



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"ESTUDIO TECNICO - ECONOMICO DE LA INSTALACION
DE UNA MICROINDUSTRIA ELABORADORA DE PRODUCTOS
A BASE DE AMARANTO EN EL MUNICIPIO DE HUAMANTLA,
ESTADO DE TLAXCALA."

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO EN ALIMENTOS

P R E S E N T A N :

**JUAN ORACIO BARRIENTOS SERVIN
NORMA ALEJANDRA CARDENAS VILLAVICENCIO**

ASESOR: IQ. FERNANDO MAYA SERVIN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS
U. H. A. M.

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



Departamento de
Exámenes Profesionales

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Estudio técnico-económico de la instalación de una microindustria
elaboradora de productos a base de amaranto en el municipio de
Huamantla, Estado de Tlaxcala".

que presenta el pasante: Juan Oracio Barrientos Servín
con número de cuenta: 9020250-6 para obtener el título de
Ingeniero en Alimentos

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 04 de Diciembre de 2003

PRESIDENTE I.Q. Fernando Maya Servín

VOCAL I.B.Q. Jaime Flores Minuti

SECRETARIO I.A. Fco. Javier López Martínez

PRIMER SUPLENTE I.Q. Ana Myrian Rivas Salgado

SEGUNDO SUPLENTE I.A. Sandra Margarita Rueda Enriquez

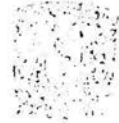


UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



Departamento de
Exámenes Profesionales

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

" Estudio Técnico - Económico de la Instalación de una
Microindustria elaboradora de productos a base de
Amaranto en el Municipio de Huamantla, Estado de
Tlaxcala ".

que presenta la pasante: Norma Alejandra Cárdenas Villavicencio
con número de cuenta: 90I6685-9 para obtener el título de :
Ingeniera en Alimentos

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATL' TAMP. .TE

"POR MI PAIS, HABLARA EL ESPIRITU"

Cuatitlán Iz. al. Méx. a 15 de Agosto de 2003

| | | |
|------------------|--|--|
| PRESIDENTE | <u>IQ. Fernando Maya Servín</u> | |
| VOCAL | <u>IEQ. J. Jaime Flores Minutti</u> | |
| SECRETARIO | <u>IA. Francisco J. López Martínez</u> | |
| PRIMER SUPLENTE | <u>IQ. Ana Myriam Rivas Salgado</u> | |
| SEGUNDO SUPLENTE | <u>IA. Sandra M. Rueda Enriquez</u> | |

RECONOCIMIENTO :

DEDICO ESTA TESIS A MIS PADRES, MAESTROS Y DEMÁS PERSONAS QUE INFLUYERON, IMPULSARON Y ME DIERON LA FUERZA NECESARIA PARA TERMINAR ESTE CICLO DE MI VIDA UNIVERSITARIA .

AGRADEZCO TAMBIÉN EL APOYO INCONDICIONAL DE MIS PADRES, MAESTROS Y DEMÁS PERSONAS QUE FUERON MOTIVACIÓN E INSPIRACIÓN PARA LA CULMINACIÓN DE ESTA ETAPA DE MI VIDA.

JUAN ORACIO BARRIENTOS SERVIN.

2004.

RECONOCIMIENTO :

**AGRADEZCO ENORMEMENTE A MIS
PADRES:**

**MA. ANTONIA VILLAVICENCIO GUTIERREZ
DANIEL JOAQUIN CARDENAS CHIMAL**

**POR TODO EL APOYO, ESFUERZO Y
SACRIFICIO BRINDADO EN TODO
MOMENTO, PARA DARME EDUCACIÓN
DESDE MI NACIMIENTO HASTA HOY.**

**YA QUE ME SERVIRA PARA ABRIRME PASO
DURANTE EL TRANCURSO DE MI VIDA Y
ASI AFRONTAR LA VIDA CON MENOS
DIFICULTAD.**

**GRACIAS MAMA
GRACIAS PAPA, DONDE TE ENCUENTRES.**

NORMA CARDENAS VILLAVICENCIO.

2004.

| INDICE | P. |
|---|-----|
| CAPITULO I.- GENERALIDADES | |
| Introducción | 1 |
| Objetivos | 3 |
| Hipótesis | 3 |
| CAPITULO II.- ANTECEDENTES | 5 |
| Aspectos económicos, políticos y sociales. | 7 |
| Marco Geográfico | 8 |
| Áreas de Origen y Cultivo | 10 |
| Extracción de la semilla | 12 |
| Composición | 13 |
| Valor Nutricional | 15 |
| CAPITULO III.- INVESTIGACION DE MERCADO | 17 |
| Mercado | 17 |
| Perfil del consumidor | 19 |
| Análisis de oferta | 22 |
| Análisis de demanda | 28 |
| Balance Oferta - Demanda | 37 |
| CAPITULO IV.- TECNOLOGIA E INGENIERIA DEL PROYECTO | 40 |
| Características físicas de los productos | 40 |
| Localización de la planta | 41 |
| Distribución de la planta | 49 |
| Descripción del proceso | 58 |
| Diagrama de bloques de cada producto | 66 |
| Balance de Materia | 69 |
| Diagrama de Flujo | 78 |
| Descripción del equipo | 79 |
| Análisis de materias primas y productos terminados | 93 |
| CAPITULO V.- EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DE PRODUCTOS | 97 |
| Inversión Total inicial | 100 |
| Capital de trabajo | 104 |
| Depreciación y Amortización | 107 |
| Origen y Aplicación de los Recursos | 107 |
| Gastos Financieros y Pagos del Principal | 110 |
| Punto de Equilibrio | 115 |
| Estados de Resultados Proforma | 120 |
| Balance General Proforma | 122 |
| Valor Presente Neto | 122 |
| Relación Beneficio Costo | 125 |
| Tasa Interna de Rendimiento | 127 |
| Análisis de Sensibilidad | 129 |
| Rentabilidad | 129 |
| CAPITULO VI.- ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA EMPRESA | 134 |
| Características de la Microindustria | 135 |
| Distribución | 137 |
| Tipo de promoción | 138 |
| CONCLUSIONES | 139 |
| RECOMENDACIONES | 142 |
| ANEXOS | 143 |
| BIBLIOGRAFIA | 147 |

CAPITULO I.- INTRODUCCION

Los grandes rezagos sociales no son producto de la economía de mercado sino, por el contrario, de los muchos años que pasamos obstaculizándola con políticas estadistas, populistas y paternalista.

Para sostener las condiciones que den estabilidad a la economía de mercado, se requiere de una inversión creciente en nuestros recursos humanos, que se complemente con un gasto social también en aumento, para abrir oportunidades de progreso y bienestar para todos.

El hombre explota la tierra para producir bienes que satisfacen sus necesidades pero tiene problemas tales como la falta de capacitación de nuestros campesinos, la asesoría técnica y las herramientas ancestrales que se siguen utilizando en nuestro país, provocando un estancamiento tecnológico y científico.

Actualmente la tierra en nuestro país enfrenta problemas para ofrecernos sus recursos, la mala organización, la duplicidad de funciones de los organismos oficiales, el desconocimiento y los trámites burocráticos representan obstáculos para la producción.

En nuestro país las importaciones agrícolas se realizan con criterios basados más en los bajos precios y en la disponibilidad de créditos para los intermediarios que en los estándares internacionales de calidad y en las preferencias de los consumidores.

La producción de granos básicos seguirá siendo uno de los esfuerzos más relevantes en los años por venir, aunque la producción de maíz, frijol, trigo y arroz, debe complementarse con otros cultivos, igual o más rentables para los productores de acuerdo a la demanda de los mercados interno y externo. Se debe poner especial atención en los próximos años, en la diversificación de los productos del campo a partir de un mejor aprovechamiento de la tierra y su vocación productiva.

El desarrollo integral del campo, será posible únicamente si logramos consolidar el crecimiento de nuestra economía para el mediano y largo plazo. Con el esfuerzo de los productores, con políticas públicas eficaces y con el respaldo de organizaciones de la sociedad civil, se debe conseguir que la producción agropecuaria siga creciendo más rápido que la población, para garantizar el abasto suficiente.

Fortaleciendo así la capitalización, el financiamiento, la capacitación, el cambio tecnológico y la

comercialización, para que el campo pueda ocupar el sitio que le corresponde en el esfuerzo por el crecimiento económico.

Por lo que es necesario aportar soluciones para combatir con equilibrio adecuado uno de los grandes problemas del pueblo mexicano como es el de la desnutrición que apareció debido a la explosión demográfica, resultado que los recursos alimenticios son cada vez mas escasos y costosos.

Atendiendo así dos aspectos que afectan de manera importante a la sociedad en su conjunto, la micro empresa y la alimentación. Ambos exigen una mayor atención por parte del profesionista y la sociedad, el primero representa una actividad económica extendida en el país, una estrategia de desarrollo comercial y el segundo por incidir directamente en el nivel de desarrollo y calidad de vida de la población.

Debido a esto el presente proyecto, tiene como objetivo social el satisfacer al consumidor a través de la introducción en el mercado de productos elaborados a base de amaranto, teniendo un buen impacto en la sociedad de bajos recursos. Se analiza el proceso de elaboración del producto desde el punto de vista financiero, ya que el producto deberá competir en el mercado, presentación, precio y capacidad productiva.

Por otra parte se pretende distribuir el producto en zonas, de acuerdo a la ubicación de la planta, ya sea en centros de abasto por mayoreo y menudeo, esto dependerá de la seguridad en la capacidad de producción. Por ende consideramos la trascendencia que tiene el realizar estudios que promuevan el cultivo e industrialización de este tipo de productos aceptable para el consumidor en general.

Siendo una aportación de carácter social a la comunidad del municipio de Huamantla, Estado de Tlaxcala para contribuir al desarrollo y bienestar de la sociedad; transformando y adecuando los recursos naturales, humanos, económicos y tecnológicos a las necesidades y circunstancias de la sociedad, dentro de los sistemas productivos y de servicios.

Este es un ensayo sobre la sistematización y aplicación de conocimientos mercadológicos, técnicos, económicos y financieros; enfocados a la microindustria, tomando las restricciones en la cual se desenvuelve.

Debido a que el amaranto ofrece grandes posibilidades de industrialización, se debe despertar el interés, por la promoción de los cultivos a mayor escala fomentando una cultura y aceptación al consumo de esta semilla para la pretendida industrialización.

TITULO

Estudio técnico - económico para la instalación de una microindustria elaboradora de productos a base de amaranto en el municipio de Huamantla, Estado de Tlaxcala.

OBJETIVOS

- 1.- Ofrecer una alternativa técnico-económica para la elaboración y comercialización de cinco productos derivados de amaranto, para la creación de una microempresa en el municipio de Huamantla, Estado de Tlaxcala.
- 2.- Desarrollar un estudio de factibilidad técnico-económica para la instalación de una microempresa de productos a base de amaranto.
- 3.- Generar cinco nuevas opciones de productos a base amaranto para abarcar un mercado aún no explotado en su totalidad.

HIPOTESIS

- Instalar una microindustria elaboradora de productos a base de amaranto, llega a ser económicamente rentable.
- Utilizando una adecuada comercialización dará como resultado grandes dividendos para los productores e intermediarios.
- El período de recuperación del capital de inversión y la generación de ganancias en la microindustria, dependerá del grado de ventas.

GRADO DE AVANCE DEL PROYECTO.

Antes de dar inicio al desarrollo del proyecto se determino el grado de avance que se tuvo hasta su conclusión, llevando a cabo un periodo de 25 semanas, desde la Planeación, Investigación y Desarrollo del mismo Cuadro 1.

En el Cuadro 2 se describió el cronograma para llevar a cabo la construcción, montaje y puesta en marcha de la microempresa.

El inicio de las operaciones de producción se lleva a partir del octavo mes, una vez concluida la implantación del proyecto.

INGENIERIA DE PROCESOS Y PROYECTOS

CUADRO 1

| No. | DESCRIPCION | AVANCE % | Semana Número | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 25 | |
| | PLANEACION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Desarrollo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Investigación teórica conceptual | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Constitución de la Empresa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tramitación del financiamiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Objetivos Determinación de Alcance | 5.94 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Análisis de mercado | 17.64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Selección de La Tecnología | 20.58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Descripción del Proceso | 26.47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Diagrama de Bloques | 29.41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Balances de Materia y Energia | 41.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Selección de Equipo | 47.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Dimensionamiento de la planta | 52.94 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Diagrama de flujo y distribución de área | 64.07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Análisis de costos de operación total | 70.59 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Rentabilidad con y sin financiamiento | 76.47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Estudio con variaciones en vol. de ventas | 82.35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Conclusión económico - financiero | 88.24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Conclusiones generales | 94.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PROYECTO: PRODUCTOS A BASE DE AMARANTO
 CLIENTE: UNAM FES CUAUTITLAN

FUENTE: Diseño propio para el avance en el diseño del proyecto.

CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION Y MONTAJE DE LA PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS A BASE DE AMARANTO EN EL MUNICIPIO DE HUAMANTLA, ESTADO DE TLAXCALA

CUADRO 2

| 0 Meses | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Implementaron | | | | | | | | | |
| 1 Estudios, promoción y construcción de la empresa, colocación de pedidos | | | | | | | | | |
| 2 Obra Civil | | | | | | | | | |
| 3 Adquisición y acondicionamiento de la Maquinaria y terreno | | | | | | | | | |
| 4 Recepción e instalación de Maquinaria | | | | | | | | | |
| 5 Adquisición de Equipo Auxiliar, Pruebas en marcha y normalización de la operación | | | | | | | | | |

FUENTE: Diseño propio para el cronograma de construcción y montaje de la planta

CAPITULO II.- ANTECEDENTES

El presente capítulo tuvo la finalidad de afirmar la importancia que tiene el crecimiento del cultivo de amaranto, tanto por sus propiedades químicas y alta calidad en proteínas, así como su conocimiento que se tiene a nivel nacional e internacional por las zonas de cultivo existentes, pudiendo impulsar este como materia prima para el desarrollo de nuevas alternativas de productos.

De esta manera se soluciona el problema de desnutrición que sufre el país y a su vez el crecimiento de la microindustria.

Los agricultores Aztecas e Incas utilizaban miles de hectáreas para cultivar el amaranto, este producto se enviaban hacia Tenochtitlán (hoy ciudad de México) como tributo al emperador Moctezuma. Por su importancia en la alimentación y en la vida cotidiana de nuestros antepasados, el amaranto se relacionó con leyendas y ritos.

El calendario religioso azteca señalaba varios días en los que las mujeres molían la semilla, la mezclaban con miel o sangre humana, la pasta resultante le daban forma de pájaros, serpientes, montañas y dioses; estas figuras servían de alimento durante las ceremonias en los grandes templos o de pequeños grupos familiares.

Sin embargo, durante la época de la colonia, el amaranto cayó en desuso debido a que se utilizaba en rituales paganos ligados a sacrificios humanos que no eran bien vistos por la iglesia, como resultado de la conquista, también contribuyeron a su abandono.¹⁾

La mayor parte de la población mundial recibe ahora su energía y sus proteínas tan solo de 20 especies: cereales como trigo, maíz, arroz y sorgo; tubérculos como papa, camote y calabaza; leguminosas como frijol, cacahuete y soya; además del azúcar de caña y betabel.

Sin olvidar las especies de *Amaranthus*, cuyo desarrollo y crecimiento se ha visto favorecido por su posición geográfica y climática que posee. Cuadro 3.

Se han realizado numerosos estudios referentes a este cultivo, desde los puntos de vista nutricional, agrícola e histórico, sin embargo, falta mayor investigación en aspectos tanto de carácter mercadológico, técnico y económico, por lo que este trabajo tiene como finalidad ampliar el conocimiento ya existente en cuanto a estos últimos aspectos.

1) Gómez, Lorence Federico, Iturbide Gabriel A. "Cultivo del Amaranto en México" Ed. Universidad Autónoma de Chapingo, México 1986

Para el mejoramiento genético del Amarantho la empresa Native Plants Inc. (NPI), en el campo de Biotecnología, proyecta modificar y perfeccionar el amarantho por la composición genética de las plantas, duplicando las células de miles de plantas y sometiéndolas a diversas pruebas científicas, así podría ser cultivado en áreas de mayor extensión, haciendo posible la siembra y cosecha por medio de maquinaria y tecnología adecuada.

La Academia Nacional de las Ciencias de E.U.A. señalan que el amarantho podría convertirse en el próximo alimento de mayor importancia en el mundo, de ser así, se convertirá en el primer cultivo cuya rápida mejora e hibridación se logre en laboratorio.

Se presenta el problema de convertir el amarantho a un producto de consumo popular, reventando la semilla en cantidades industriales (3-5Ton/día) ya que se efectúa tradicionalmente en comales calientes.

DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES COMUNES DE AMARANTHUS

Cuadro 3

| Distribución principal | Especie o sinonimia | Usos actuales | Nombre vulgar | Cultivo |
|------------------------|--|------------------------|----------------------|---------|
| México | <i>A. hypochondriacus</i> (A. | Confitería | "Alegria" "Soforina" | + |
| | <i>A. cruentus</i> (A. | Confitería | "Alegria" | + |
| | <i>A. hybridus</i> | sopas, escofados | Quintonil | - |
| Estados Unidos | <i>A. retroflexus</i> | Ninguno | Quelite y Bledo | - |
| | Los cuatro anteriores y | Ornamental | - | - |
| Centro y Sudamérica | <i>A. powelli</i> y otros | Ninguno | Pigweed y Cornoot | - |
| | Los cinco anteriores y | - | - | - |
| | <i>A. caudatus</i> | Hortaliza y grano | Quinoa, Cuime | + |
| | <i>A. quitensis</i> | Hortaliza y grano | Mimi | + |
| Asia | <i>A. dubius</i> | Hortaliza | - | + |
| | <i>A. gangeticus</i> (A. <i>tricolor</i> , | Hortaliza y grano | "Espinaca china" | + |
| | <i>A. hypochondriacus</i> (A. | Hortaliza y grano | Tulsi, Dankhar | + |
| | <i>A. bitum</i>) | Hortaliza | Rajgrah, etc. | - |
| | <i>A. spinosus</i> | - | - | - |
| | <i>A. tristis</i> (A. <i>dubius</i>) | Hortaliza | - | - |
| | <i>A. cruentus</i> (A. | Hortaliza | - | - |
| | <i>A. paniculatus</i>) | Hortaliza y grano | Anardana, chua | - |
| | <i>A. gracilis</i> (A. <i>vindis</i>) | Ninguno | - | - |
| | <i>A. gracilis</i> (A. <i>vindis</i>) | Hortaliza | - | - |
| Africa | <i>A. hypochondriacus</i> | Hortaliza y ornamental | - | - |
| Europa | <i>A. retroflexus</i> | Ninguna | "Bledo" (España) | - |
| | <i>A. albus</i> | Ninguna | - | - |
| | <i>A. caudatus</i> | Ninguna | - | - |
| | <i>A. leucocarpus</i> | Ornamental | - | - |
| | <i>A. melancholicus</i> | Ornamental | - | - |
| | <i>A. lividus</i> (A. <i>bitum</i>) | Ninguna | "Bledo" (España) | - |
| Oceania | <i>A. gangeticus</i> | Hortaliza y grano | - | - |
| | <i>A. caudatus</i> (A. <i>edulis</i>) | Hortaliza | - | - |
| | <i>A. cruentus</i> | Hortaliza y ornamental | - | - |

FUENTE: Gomez, Lorence Federico. "Cultivo del Amarantho en México", Universidad Autónoma de Chapingo, 1985.

Por otro lado el procesamiento de la semilla presenta otro problema de limpieza del grano después de su cosecha, actualmente el grano se limpia de manera discontinua por lotes, en una serie de cribas, dificultando la producción a grandes niveles.

La Facultad de Química UNAM, realizó un estudio sobre la aplicación de operación de fluidización que puede ser empleada para separar la semilla de sus impurezas y probar tanto la operación de limpieza como la de reventado de manera continua con altas eficiencias.

Este estudio de factibilidad de una pequeña empresa, pretendió representar una alternativa para la explotación del amaranto a nivel industrial con adecuada organización productiva y tomando en cuenta los factores de mercado que representaron fortaleza como debilidad para el proyecto.

ASPECTO ECONOMICO, POLITICO Y SOCIAL

La desnutrición tiene estrecha relación en el desarrollo económico y social del país e influye en el desarrollo mental, físico y productivo del hombre, una buena dieta mantiene la salud y bienestar del individuo.

La desnutrición se creía que era un problema de salud, en la actualidad se considera como el principal obstáculo para el desarrollo. La desnutrición, es un estado deficiente de la nutrición, que expresa las condiciones de déficit en la ingestión, absorción o aprovechamiento de nutrientes.

Por falta de disponibilidad de proteínas se inició la investigación y desarrollo mundial de varios tipos de alimentos enriquecidos con proteínas y vitaminas. En 1930 se inicio en E.U la adición de nutrientes aislados convencionales, causadas por deficiencia de estos, como enriquecimiento y fortificación de los alimentos.

Gran parte de la población escolar mexicana no se alimenta adecuadamente, estudios sobre el estado de alimentación de la población que inicia la educación en el D.F, realizado por la S.E.O.-CONACYT en el ciclo escolar 1995-97, el 64% de los escolares mexicanos presentan problemas de nutrición y sobre este porcentaje el 20% sufre desnutrición actual.

Se dio a conocer que el 16% de los escolares del turno matutino y vespertino, asisten a la escuela sin haber probado alimento alguno.

No deja ser una importante posibilidad el hecho de poder ofrecer a este sector de la población, nuevas alternativas que complementen su alimentación.²

El medio ambiente comprende los aspectos políticos, sociales y económicos que constituyen un sistema dentro del país que relacionan el funcionamiento y crecimiento de las empresas, cuadro 4.

2) Chávez Agolfo, La alimentación y los problemas nutricionales. Publicación L-39, División de Nutrición, INN 1982.

Factores que influyen en el medio ambiente empresarial

CUADRO 4.

| | |
|-------------------------|---|
| <i>En lo económico:</i> | - La inflación, la crisis mundial, el bajo nivel económico de la población, la disminución en la capacidad de compra del consumidor. |
| <i>En lo político:</i> | - La política del gobierno con relación a las industrias, los cambios de gobierno, la falta de continuidad en las estructuras y actividades gubernamentales y, las políticas del gasto público. |
| <i>En lo social:</i> | - La contaminación del medio ambiente, la deficiente distribución de la población, los cambios culturales, los cambio de valores, la estratificación social, la pérdida de costumbres. |

FUENTES: UNAM Consultorio Fiscal. La microindustria una opción que se ofrece a los empresarios. Rev 36 Méx. 1989

En el aspecto económico, nuestro país es capitalista, dependiente, atrasado y con:

- Inflación
- Espiral de precios - salarios.
- Acaparamiento de productos básicos.
- Elevadas tasas de interés.
- Devaluación y Reducción del ahorro nacional.
- Pérdida del poder adquisitivo
- Baja inversión nacional
- Incremento del desempleo.³⁾

Dentro del aspecto internacional sobresalen factores que afectan a las organizaciones como son:

- Dependencia y endeudamiento extranjero.
- Transferencia de tecnología que involucra: Ingeniería básica y de detalle
- Construcción de plantas industriales.
- Instalación de equipo necesario.
- Asistencia y asesoría técnica

Factores que influyen seriamente en las empresas, permitiendo su estabilidad y organización.⁴⁾

MARCO GEOGRAFICO

"Amaranto" nombre común, nombre específico *Amaranthus*, pertenece a la familia amarantácea, cuadro 5. Los amarantos son dicotiledoneas y sus características físicas son de hojas anchas de colores brillantes, con tallo y flores unisexuales, las espigas de hasta 50cm de longitud, son similares a las del sorgo, se dan en grandes cantidades (alrededor de 50 mil/planta).

3) Méndez s. José Problemas económicos de México Editorial Interamericana P. 164

4) UNAM Consultorio Fiscal. La microindustria una opción que se ofrece a los empresarios. Rev 36 Méx. 1989

La altura de la planta alcanza hasta 2m, en la parte superior de la planta se encuentra la florescencia, una especie de saco o "bolsita" donde se produce una cantidad significativa de semillas denominadas cereales comestibles, de colores como blanco, beige, café claro (llamado amarantina).

| DIFERENTES ESPECIES DE AMARANTHUS | | | | |
|-----------------------------------|--------------|-------------------|----------------|-----------|
| Especies | Origen | Como se encuentra | Usos | CUADRO 5. |
| <i>A. blitum</i> | Asia | Cultivado | Vegetal | |
| <i>A. caudatus</i> | Sudamérica | Cultivado | Grano, Vegetal | |
| <i>A. cruentus</i> | Guatemala | Cultivado | Grano, Vegetal | |
| <i>A. hybridus</i> | Sudamérica | Maleza | Vegetal | |
| <i>A. hypochondriacus</i> | México | Cultivado | Grano, Vegetal | |
| <i>A. retroflexus</i> | Norteamérica | Maleza | Vegetal | |
| <i>A. spinosus</i> | Asia | Maleza | Vegetal | |
| <i>A. viridis</i> | África | Maleza | Vegetal | |

FUENTE: Gomez, Lorence Fedenco. "Cultivo del Amaranto en México", Universidad Autónoma de Chapingo, 1985

El género comprende unas 60 especies y se clasifica en amaranto de grano, foliáceos y maleza. Las especies con potencial para cereal son: *Amaranthus caudatus*, *Cruentus* e *Hypochondriacus* producen abundantes semillas y el sabor es semejante al de los cereales.⁵⁾ Cuadro 6.

CLASIFICACIÓN BOTÁNICA Y MORFOLÓGICA DEL AMARANTO HYPOCHONDRIACUS
CUADRO 6.

| | |
|-------------|------------------------|
| Reino | Vegetal |
| División | <i>Embryophyta</i> |
| Subdivisión | <i>Angiospermae</i> |
| Clase | <i>Dicotiledonea</i> |
| Subclase | <i>Archicladomidae</i> |
| Grupo | <i>Thalamiflorae</i> |
| Orden | <i>Caryophyllales</i> |
| Género | <i>Amaranthus</i> |
| Especie | <i>hypochondriacus</i> |

FUENTE: Lorence Fedenco. "Cultivo del Amaranto en México", Universidad Autónoma de Chapingo, 1985

La siembra se realiza en Junio, el cultivo no se riega y la cosecha se hace en Noviembre su clima favorece un ciclo más corto, las plantas florecen dos meses después de la siembra y se cosechan tres meses después de la floración.

El cultivo de amaranto en Tlaxcala así como en otros estados de la república ha predominado, los rendimientos de cultivo en este estado son altos, siendo en este cultivo más importante después del maíz.

5) Aguilar Jazmine y Alatorre Gerardo. Monografía del Amaranto. Revista Estudios Ambientales México Agosto 1988 P 157 - 162

Cabe destacar que para sembrar una hectárea se requiere de 350-500g. de semilla en comparación al maíz que se requiere 180 Kg. de semilla para sembrar una hectárea. Cuadro 7.

DISTRIBUCION DEL AMARANTO EN MEXICO

CUADRO 7

| <i>Entidad</i> | <i>Lugar de Cultivo</i> |
|-------------------------|---|
| <i>Distrito Federal</i> | <i>Tulyehualco</i> <i>San Gregorio Atlapulco</i> |
| <i>Estado de México</i> | <i>Milpa Alta</i> <i>Tultitlán</i> <i>Zumpango</i> <i>Cocotitlán</i> <i>Chiconcuac</i> <i>Amilzingo</i> <i>Huazulco</i> |
| <i>Tlaxcala</i> | <i>Apizaco</i> <i>Tlaxcala</i> <i>Contla</i> |
| <i>Guerrero</i> | <i>Atoyac</i> <i>Chilapa</i> |
| <i>Puebla</i> | <i>Santa Clara Tetla</i> <i>Huaquechula</i> <i>Acatlán</i> |
| <i>Oaxaca</i> | <i>Ixtlán de Juárez</i> <i>Zimatlán</i> <i>San Miguel Suchitepec</i> |
| <i>Michoacán</i> | <i>Cherán</i> <i>Ztintzuntzan</i> |
| <i>Jalisco</i> | <i>Tlaquepaque</i> <i>Tuxpan</i> |
| <i>Sinaloa</i> | <i>Quebrada de Manzana</i> <i>Ymala</i> |
| <i>Sonora</i> | <i>Guiracoba</i> <i>Wanhio</i> |
| <i>Chihuahua</i> | <i>Cusihuínáchi</i> <i>Rancho Trigo</i> |

Fuente: Sánchez Marroquín A. Potencial Agroindustrial del amaranto. Centro de estudios económicos y sociales del tecer mundo Mex. 1990.

AREAS DE ORIGEN Y CULTIVO

El amaranto se cultiva en ambientes tropicales, templados y semiáridos, desde el nivel del mar hasta los campos agrícolas de mayor altura, por lo que es un factor favorable para su crecimiento.

Los cultivos de amaranto de grano se han concretado en los valles de las tierras altas, como los de la Sierra Madre, los Andes y el Himalaya. También se cultivan en las regiones tropicales de Africa, la India Sudeste Asiático, China y el Caribe. Cuadro 8.

Debido a la gran variedad de especies de amaranto se realizó un programa en el Centro de Investigaciones Biológicas de la U.A. Morelos, para conformar la distribución de las formas y especies de acuerdo al Cuadro 9. Donde las formas ruderales son las más abundantes (34.1%) seguidas por las arvenses (31.7%), cultivadas (24.4%), riparias (7.3%) y tan solo el 2% a las semicultivadas.

Las formas ruderales siendo las especies *A. retroflexus*, *A. hybridus* y *A. spinosus*. Dentro de las arvenses, las especies *hybridus*, *spinosus* y *palmeri*, llegando en a ser estas competidoras o invasoras auténticas de otros cultivos comerciales, esto las convierte en plantas

DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES COMUNES DE AMARANTHUS

CUADRO 8

| Distribución principal | Especie o sinonimia | Usos actuales |
|---------------------------------------|--|--|
| México | <i>A. hypochondriacus</i> (A. <i>A. cruentus</i> <i>A. hybridus</i> | Confitería Confitería sopas, estofados |
| Estados Unidos Centro y Sudamérica | Los anteriores Los anteriores <i>A. caudatus</i> <i>A. quitensis</i> <i>A. dubius</i> | Ornamental - Hortaliza y grano Hortaliza y grano Hortaliza |
| Asia | <i>A. gangeticus</i> (<i>A. tricolor</i> , <i>A. hypochondriacus</i> (<i>A.</i> <i>A. lividus</i> (<i>A. ascendens</i> , <i>A. cruentus</i> (<i>A.</i> <i>A. paniculatus</i>) <i>A. gracilis</i> (<i>A. viridis</i>) | Hortaliza y grano Hortaliza y grano Hortaliza Hortaliza Hortaliza y grano Hortaliza |
| Africa | <i>A. hypochondriacus</i> | Hortaliza y ornamental |
| Europa | <i>A. retroflexus</i> <i>A. leucocarpus</i> <i>A. melancholicus</i> <i>A. lividus</i> (<i>A. blitum</i>) | Ninguna Ornamental Ornamental Ninguna |
| Oceania | <i>A. gangeticus</i> <i>A. caudatus</i> (<i>A. edulis</i>) <i>A. cruentus</i> | Hortaliza y grano Hortaliza Hortaliza y ornamental |

FUENTE: Lorence Federico. "Cultivo del Amarantho en México". Universidad Autónoma de Chapingo, 1985

no deseadas. Forma cultivada *A. cruentus* y *A. hypochondriacus*. Las formas riparias se encuentran a las orillas de ríos y riachuelos. Como forma semicultivada se encuentra *A. hybridus*.

Distribución de especies botánicas de Amarantho

CUADRO 9

| | |
|------------------------|---|
| Cultivadas: | <i>Plantas manejadas directamente por el hombre como fuente alimenticia</i> |
| Semicultivadas: | <i>Plantas que se presentaron como poblaciones toleradas dentro de los campos de cultivo o de huertos familiares.</i> |
| Arvenses: | <i>Comprendiendo aquellas plantas que se encontraron asociadas con algún cultivo</i> |
| Ruderales: | <i>Plantas que se desarrollan en la calle, sobre la carretera o a la orilla de caminos.</i> |
| Riparias: | <i>Se desarrollan en riberas de los ríos o cuerpos de agua temporales o permanentes</i> |

Fuente: Centro de Investigaciones Biológicas U A Morelos 1990

El Estado de Tlaxcala (1985-1993), realizó un programa en apoyo al cultivo de amaranto donde se obtuvieron excelentes resultados y aceptación entre los campesinos y población en general, al grado de llegar a cultivarse en más de 20 municipios, las producciones fueron elevadas aunque no

del todo provechosas ya que se limitaba solo a elaboración de pinole, el programa no tuvo continuidad y el cultivo que en su momento fue innovador, perdió apoyo financiero e importancia, pero no se suspendió del todo, en la actualidad se siguen haciendo esfuerzos para impulsarlo teniendo un importante papel social y económico, ya que da empleo (desde la producción, procesamiento y mercadeo) a un alto número de familias.

A nivel nacional las entidades productoras de semilla de amaranto son Puebla, Tlaxcala, Edo. de México, Morelos, D.F, Guerrero e Hidalgo. Esquema 1.



EXTRACCION DE LA SEMILLA DE AMARANTO

CULTIVO. Dos sistemas básicos de cultivo se emplean: el primero método de chinampa, que involucra el crecimiento de las plantas en camas de tierra ó chinampa y su trasplante al campo. El otro método, siembra directa usado en Morelos y Tlaxcala, siembra directamente en el campo.

Chinampas. Comprende la preparación previa de las camas ó canales para formar parcelas (almacingo) donde se siembran las semillas del amaranto, dividiendo en pequeños cuadros (trazado y corte de chapines) que se siembran puñados de semillas.

Cuando las plantillas alcanzan una altura de 20cm aprox. se trasplanta. Se toman los pequeños cuadros y se llevan al campo elegido para la siembra.

A cuatro meses, la planta florea y tres meses después se cosecha cortando las espigas, se separan las semillas y se liberan de impurezas mediante un tamizado. La siembra se realiza entre fines de mayo⁶⁾. Forma no aplicada en Tlaxcala, solo en Tulyehualco.

Siembra directa. Las semillas se siembran en hilera en surcos, la separación de los surcos es aprox. de 60cm. La siembra se hace en el lomo del surco y no en el fondo, aplicando fertilizante, después de veinte días, no se efectúa riego. Estas condiciones de cultivo se presentan en estados de Guerrero, Jalisco, Nayarit, Sonora, Durango, D.F, Estado de México, Tlaxcala (San Bernabé Amaxac), Puebla, Morelos, Jalapa, Veracruz, Guerrero y Oaxaca.

COSECHA. Se lleva a cabo en noviembre comenzando con el corte de las plantas cerca del suelo al alcanzar su madurez con una altura de 1.5m aprox. Se dejan secar tres días aproximadamente.

AZOTE Y PISADA Los montones se trasladan al centro de la parcela donde se coloca una lona para poder azotar y pisar las plantas y así conseguir el desprendimiento de la semilla.

SEPARACION En un tamiz, manta o criba se limpian las semillas separando las impurezas.

ENVASE Una vez limpia la semilla, se vacía en costales.

TRANSPORTE DE LA SEMILLA. Traslado de la semilla a su destino.

COMPOSICION

Las técnicas analíticas modernas indican, la alta calidad y cantidad nutritiva del amaranto. Varios autores reportan la composición química del *A. Hypochondriacus* siendo muy similares Cuadro 10.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA SEMILLA DE *A. HYPOCHONDRIACUS*. CUADRO 10

| | <i>N</i> % | <i>Prot.</i> % | <i>Grasa</i> % | <i>Fibra</i> % | <i>Cenizas</i> % |
|----|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| a) | 15.60 | 5.0 | 3.3 | 2.6 | 2.2 |
| b) | 15.60 | 5.0 | 3.3 | 2.24 | 2.4 |
| c) | 15.60 | 4.8 | 3.4 | 2.2 | 2.1 |

a) Cheeke, Bronson (1980) en base seca H de 6 -11%
 b) Saunders, Becker (1983) N x 5.85
 c) Sanchez - Marroquin (1980) N x 6.25

En general por 100g. de semilla una humedad de 8%, entre 2.25 y 3.05g. de nitrógeno, de 4.4 a 8g. de extracto etéreo, de 2.2 a 6.2g. de fibra cruda, de 2 a 4g. de cenizas y casi 370 kilocalorías, la proteína cruda de 13-17.8%.

6) Centro Nacional de Investigación. El Amaranto: perspectivas para un cultivo olvidado. Edit. Villaseña. México 1988

La semilla de amaranto es mayor en proteína comparada con cereales como el trigo (12-14%) y arroz (7-10%). En cuanto a aminoácidos contiene el doble de lisina que el trigo y el triple que el maíz. Los aminoácidos sulfurados, como triptófano son comparables con la caseína de la leche. Cuadro 11.

Mientras el amaranto es abundante en lisina respecto a los demás cereales, el trigo lo es en leucina, considerado como limitante en el amaranto.

El principal hidrato de carbono es almidón aunque no tan abundante como en el trigo, encontrándose solo en el perispermo, constituido por pequeños gránulos de estructura docahédrica de amilosa 5-7% y amilopectina en mayor proporción, estos gránulos con gran capacidad de absorción de agua son deseables en la panificación, siendo inconveniente para el amaranto.

El contenido de azúcares en la semilla es casi el doble al del trigo, cebada y mijo siendo rafinosa en un 0.84%, maltosa en un 0.22%, estaquiosa en 0.06% y sacarosa en mayor proporción.

El amaranto es rico en ácidos grasos insaturados (42% grasa total), como linoleico, y el principal el palmitico. El extracto etéreo (lípidos), fibra cruda y cenizas también supera el contenido de otros cereales.

La semilla contiene sodio, potasio, magnesio, zinc, cobre, manganeso, níquel, calcio (490mg), fósforo (455mg) y hierro (2mg).

AMINOACIDOS ESCENCIALES EN CADA ALIMENTO g/100g aminoácidos

CUADRO 11

| TIPO | LEUCINA | FENILALAN | LISINA | VALINA | TREONINA | ISOLEUCINA | METIONINA | TRIPTOFANO |
|----------------|---------|-----------|--------|--------|----------|------------|-----------|------------|
| Proteína ideal | 19.40 | 16.70 | 15.30 | 13.90 | 11.10 | 11.10 | 9.70 | 2.80 |
| Amaranto | 14.80 | 23.10 | 16.60 | 10.60 | 11.40 | 10.20 | 11.20 | 2.10 |
| Soya (grano) | 19.80 | 20.60 | 16.20 | 12.20 | 9.80 | 11.60 | 6.60 | 3.30 |
| Trigo integral | 20.40 | 22.90 | 8.70 | 13.50 | 8.90 | 10.00 | 12.30 | 3.30 |
| Leche de vaca | 20.20 | 21.50 | 16.50 | 12.30 | 9.40 | 10.00 | 7.00 | 3.00 |
| Maíz | 35.60 | 12.70 | 7.80 | 14.00 | 10.80 | 12.20 | 5.20 | 1.70 |
| Frijol | 21.70 | 14.10 | 19.10 | 15.00 | 11.00 | 14.00 | 2.60 | 2.40 |
| Chile | 15.60 | 20.30 | 13.10 | 11.80 | 17.30 | 17.30 | 1.70 | 2.70 |
| Carne de res | 20.50 | 10.30 | 21.90 | 13.90 | 11.10 | 13.10 | 6.25 | 2.90 |

Referencia: Los análisis de laboratorio realizados por Indiginous Foods Consultants, Inc. Ann Arbor, Michigan por Rodale R&D, tomados de Amaranth Round- 1997. Rodale, Pennsylvania, USA.

En cuanto a vitaminas, contiene tiamina, riboflavina, niacina y vitamina C. El valor químico del amaranto es superior a los cereales de mayor consumo como son el trigo y maíz. Cuadro12.

COMPOSICION NUTRICIONAL DEL AMARANTO Y OTROS GRANOS

CUADRO12

| COMPONENTES | CALORIAS | PROTEINAS | CHOS | GRASA | CALCIO | FOSFORO |
|-------------|----------|-----------|-------|-------|--------|---------|
| AMARANTO | 391 | 15.80 | 63.10 | 7.12 | 490 | 455 |
| CENTENO | 334 | 12.10 | 73.40 | 1.70 | 38 | 376 |
| MAIZ | 355 | 9.20 | 73.70 | 3.90 | 20 | 256 |
| SOYA | 356 | 43.40 | 36.60 | 6.70 | 263 | 634 |
| TRIGO | 333 | 13.30 | 71.00 | 2.00 | 41 | 372 |

FUENTE: "Sanchez Marroquín. "Potencial Agroindustrial del amaranto", Centro de estudios económicos y sociales del tercer mundo. Mex. 1980

El nutrimento se encuentran en toda la semilla, por lo que se recomienda un aprovechamiento integral ⁷⁾. El germen y el salvado constituyen el 26% del peso total de la semilla y el 74% restante corresponde al endospermo. El germen puede contener como máximo un 30% de proteína y un 20% de aceite. El salvado tiene un alto contenido de proteína, fibra cruda, vitaminas y minerales.

Las hojas alrededor de 3.5% de proteínas y 5g. lisina/100g proteína.

La composición química de la semilla varía de acuerdo a la especie de *A. hypochondriacus* y *A. cruentus* siendo esta la más alta. Cuadro 13.

COMPOSICION DE DOS ESPECIES DE AMARANTOS

CUADRO13

| ANALISIS | <i>Amaranthus hypochondriacus</i> | <i>Amaranthus cruentus</i> |
|------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| Humedad g % | 85.70 | 86.10 |
| Cenizas g % | 3.00 | 3.28 |
| Proteínas g% | 13.41 | 14.00 |
| Extracto etéreo | 6.12 | 7.03 |
| Fibra cruda g % | 1.16 | 2.06 |
| Calcio mg % | 158.00 | 190.00 |
| Fósforo mg % | 69.00 | 85.00 |
| Hierro mg % | 4.60 | 7.80 |
| Tiamina mg % | 0.03 | 0.12 |
| Riboflavina mg % | 0.17 | 0.19 |
| Carbohidratos | 51.40 | 62.14 |
| Acido ascórbico | 15.30 | 61.90 |
| Caroteno mg % | 3.65 | 4.60 |

Referencia Sánchez Marroquín. 1980 Potencial Agroindustrial del Amaranto" Centro de estudios económicos y sociales del tercer mundo. Méx. 1980

VALOR NUTRICIONAL

Su valor nutritivo al obtener la harina integral se eleva ligeramente sobre todo en el balance de aminoácidos esenciales que contiene, ya que mejora la disponibilidad de su contenido proteico durante el proceso de molienda. Cuadro 14.

7) NOTITEC PUAL Programa Universitario de alimento. Boletín de Información de Ciencia y Tecnología de Alimentos Distribución y usos del Género *Amaranthus* en el Estado de Morelos. Dra. Reyna Teresa T

| AMINOGRAMA COMPLETO DE AMARANTO | | CUADRO 14 |
|---------------------------------|-------------------|-----------|
| AMINOACIDOS | HARINA INTEGRAL % | GRANO % |
| LISI NA | 4.52 | 3.78 |
| HISTIDINA | 2.37 | 1.71 |
| ARGININA | 7.16 | 5.9 |
| ACIDO ASPARTICO | 8.4 | 6.94 |
| TREONINA | 3.23 | 2.72 |
| SERINA | 4.5 | 5.04 |
| ACIDO GLUTAMICO | 12.3 | 11.22 |
| PROLINA | 3.95 | 4.1 |
| CLICINA | 5.94 | 6.36 |
| ALANINA | 2.98 | 1.88 |
| CISTINA | 1.06 | 1.22 |
| VALINA | 2.98 | 2.43 |
| METIONINA | 0.95 | 0.88 |
| ISOLEUCINA | 2.22 | 1.83 |
| LEUCINA | 5.22 | 4 |
| TIROSINA | 2.84 | 2.68 |
| FENILALANIN | 3.5 | 2.94 |
| PROTEINA% (%nX5.30) | 13.6 | 11 |

FUENTE: Sánchez Marroquín. Centro Económicos del Tercer Mundo. Mex. 1980.

Las semillas de amaranto fijan una buena cantidad de nitrógeno proveniente del fertilizante, se recomienda que la adición sea de origen natural como el estiércol. Las semillas de amaranto son muy pequeñas generalmente miden de 1.0-1.5mm diámetro, son de forma lenticular y llegan a pesar de 0.6-1g/100 semillas.⁸⁾

Alguno de los productos a base de amaranto que se consideran como alimentos que beneficiaran al mercado y a la sociedad es la elaboración de tortilla, combinando maíz nixtamalizado con harina de amaranto, el valor teórico del producto es cercano a 100%.

Sería un producto que mejoraría las propiedades nutricionales a la de una tortilla común de maíz. Se debe tomar en cuenta que la semilla de amaranto cocinada es 90% digestible. Cuadro 15.

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE TORTILLA ELABORADA CON HARINA DE AMARANTO Y MAIZ NIXTAMALIZADO CUADRO 15.

| Determinaciones | % |
|-----------------|-------|
| Humedad | 39.34 |
| Cenizas 600°C | 1.25 |
| Proteína x 6.25 | 6.37 |
| Grasa | 3.81 |
| Fibra Cruda | 0.71 |
| Carbohidratos | 48.52 |

Sánchez Marroquín. "Potencial Agroindustrial del amaranto"
Centro de estudios económicos y sociales del tercer mundo. Mex. 1980

8) Suarez Gómez. El Amaranto, su cultivo y aprovechamiento. Universidad Autónoma de Chapingo. Méx. 1985

CAPITULO III.- INVESTIGACION DE MERCADO

En este capítulo se definió que cualquier grupo de población tanto niños como adultos, tienen el interés de consumir productos a base de amaranto. Para incurrir en este mercado se conoció el grado de competidores encontrándose no muy explotado este campo, pudiendo así tener acceso a la instalación de una microempresa.

De acuerdo a la relación entre oferta que se refiere a las empresas productoras ya establecidas que requieren de forma constante el abastecimiento de amaranto y la demanda o producción nacional de amaranto (donde se encontró esta siendo mayor).

El proyecto pudo tener acceso de esta materia prima, dentro de esa demanda insatisfecha. Además, en base al costos de productos similares a este proyecto en el mercado actual, se determinaron sus precios.

MERCADO

En el área de producción de alimentos se tiene la necesidad de desarrollar nuevos productos alimenticios, siendo aquéllos que se hacen para competir en el mercado de alimentos con propósitos diversos y con nuevas ideas.

Puede obedecer a la satisfacción de un sector de consumidores de escasos recursos económicos, al deseo de superar a la competencia poniendo en el mercado un nuevo producto que le ofrezca beneficios palpables a los consumidores ó presentar a los consumidores un producto hecho a base de materias primas no tradicionales, pero que pueden proporcionar elementos importantes a la nutrición como el caso de la elaboración de productos a base de amaranto que no ha sido desarrollado ni explotado en todas sus posibilidades comerciales.

Así como el desarrollo de procesos que permiten presentar el producto de una forma más accesible al consumidor.

Lo importante es el captar necesidades y cubrirlas, o idear novedades que realicen la distribución de un producto en medio de un mercado genérico para elevar ventas y sobresalir. Para conocer el mercado del proyecto es necesario atender al consumidor, para satisfacer por completo su compra:

1. *El producto de amaranto más conocido y generalizado es la alegría considerado como un dulce tradicional mexicano, debido a que su producción se realiza de manera artesanal y a que son vendidos en ferias y en lugares rústicos. El consumidor adquiere el producto para satisfacer un gusto o apetito por la observación.*

2. El conocimiento de las propiedades nutricionales del amaranto por parte de algunos consumidores lleva a la identificación del mismo producto naturista sin embargo, dicha información todavía no está lo suficientemente difundida para influir en el comportamiento de compra de un gran número de consumidores potenciales del producto, un mayor conocimiento de estas propiedades se traduciría en una mayor demanda. El interesado en este tipo de productos buscaría satisfacer un gusto y/o calidad nutricional.

Por lo anterior, los posibles mercados para los productos de amaranto son: Dulces tradicionales mexicanos, dulces y golosinas convencionales. Este último ha sido seleccionado como el mercado del proyecto ya que:

- Se atiende a la necesidad o a un deseo específico en la población.
- No incurre gasto de mercadotecnia como publicidad y difusión masiva para su introducción al mercado.
- Existen canales de distribución apropiados para llevar el producto al consumidor final en altos volúmenes.
- El mercado de productos naturistas se encuentra en expansión; la población adquiere más de estos.

MAGNITUD DEL MERCADO

En la actualidad existen diferentes tipos de mercados como son:

- *Mercado Nacional.*- donde se efectúan intercambios de bienes y servicios en todo el territorio nacional.
- *Mercado Regional.*- cubre zonas geográficas determinadas libremente, no coinciden con los límites políticos.
- *Mercado de Intercambio Comercial al mayoreo.*- empresas que trabajan al mayoreo en la ciudad.
- *Mercado Metropolitano.*- este cubre una área dentro y alrededor de una ciudad relativamente grande.
- *Mercado local.*- se desarrolla en tiendas o grandes centros comerciales, dentro de un área metropolitana.

Existen diferentes magnitudes de mercado, se encuentran empresas que cuentan con la capacidad productiva y financiera para abarcar desde un mercado internacional hasta uno local,

Los productos a obtener en este proyecto no abarcan un mercado local o nacional, debido a las características propias de la empresa a generar (microempresa), no descartando a futuro poder penetrar en un mercado con una magnitud mayor.⁹⁾

COMPOSICIÓN DEL MERCADO

Los grupos de la población que conformaron el mercado del proyecto y el área geográfica. Los clientes directos del proyecto están constituidos por los intermediarios que empleará la empresa, ya que no se contempla la venta directa al consumidor o cliente final.

9) FISCHER, Laura. Introducción a la investigación de mercados. Edit. Interamericana, México. 1984

AREA GEOGRAFICA DEL MERCADO

El área geográfica del mercado se circunscribió fundamentalmente al Edo. de Tlaxcala, área metropolitana y D.F. ya que en esta zona se localizan los principales canales de distribución del proyecto. En el caso de las cadenas de tiendas naturistas e instituciones gubernamentales se tienen sucursales o centros de distribución en algunas importantes ciudades de la República, el mercado abarca también dichos puntos.

A pesar de no contar con información estadística, E.U. está realizando importaciones de amaranto de nuestro país, ya que en el mercado existen productos como granolas y galletas que contienen dicho ingrediente. El incremento de los consumidores estadounidenses por productos naturistas respalda la posibilidad de exportación a futuro.

Un punto que es importante destacar son los costos de producción de la semilla de amaranto en nuestro país son menores a los registrados en otros países ofreciendo una ventaja competitiva.

Otro mercado potencial es Japón, que utiliza el cultivo para elaboración de dulces, tintes y usos industriales. En el Anexo 1, se presentan las principales empresas que elaboran productos a base de amaranto tanto en E.U. como en Japón.

PERFIL DEL CONSUMIDOR

COMPOSICION DEL MERCADO

Los grupos de la población que consumen o tienen interés en la compra de productos del amaranto. Cuadro 16 son:

- a) Amas de casa: Este grupo tiene contacto frecuente con los lugares de venta de productos alimenticios en general, además puede considerarse como un intermediario en la relación al resto de los miembros de la familia. Una ama de casa atendería a las propiedades nutricionales y precio del producto.
- b) Naturistas: Este segmento del mercado tiene mayor conocimiento de las propiedades del producto y lo adquiere con mayor frecuencia que el resto de los grupos. Se le puede considerar como un mercado cautivo.
- c) Deportistas: Los productos de amaranto tienen buena aceptación en este núcleo de la población una dieta balanceada y rica en nutrimento es uno de sus objetivos de compra de mayor importancia. Una mayor penetración en este segmento del mercado y un adecuado trabajo de mercadotecnia, se obtendrá un aumento sustancial de la venta de los productos.

d) **Adultos:** Existe un creciente interés por parte de este grupo de consumidores potenciales respecto al cuidado de la salud, dieta y apariencia física, por lo que los productos que proporcionen los nutrimentos necesarios para un desempeño diario, sin detrimento en el control de peso, pueden tener una gran aceptación.

Aunque la mayor parte de este segmento desconoce las propiedades del amaranto, es necesario aplicar una mercadotecnia de estímulo, procurando colocar los productos en lugares donde se facilite su acceso.

e) **Adolescentes:** Este tipo de consumidores presta mayor atención a las características sensoriales como sabor y presentación del producto, así como al precio, debido a que su poder adquisitivo generalmente se encuentra restringido.

Siendo golosinas con características sensoriales adecuadas y altos contenidos de nutrientes, pueden resultar sumamente atractivas para este grupo de consumidor. Ellos realizan normalmente la compra de golosinas en escuelas, centros deportivos o en sitios cercanos a su hogar.

f) **Niños:** Los hábitos de consumo en niños representan el mayor mercado de ventas por ser numeroso, por su frecuencia de compra en dulces y golosinas, ellos buscan satisfacer un gusto y/o curiosidad al adquirir algún producto.

Al llegar a la edad preescolar y escolar, el niño ingresa a una esfera más amplia de relaciones, además de la familia, abriéndose al proceso de socialización donde se le puede enseñar a consumir dulces de grado alimenticio. El lograr una penetración de los productos en este grupo de población implicó abarcar el mercado de dulces o golosinas convencionales.

FRECUENCIA DE SELECCIÓN DE PRODUCTOS

CUADRO 16

| | Amas de Casa | Naturistas | Deportistas | Adultos | Adolescentes | Niños |
|-------------|--------------|------------|-------------|---------|--------------|--------|
| Galletas | 12.26% | 15.74% | 12.90% | 24.19% | 16.13% | 19.35% |
| Trozos | 19.05% | 14.29% | 19.05% | 9.52% | 17.62% | 20.95% |
| Palanquetas | 18.89% | 20.00% | 18.06% | 16.67% | 16.67% | 10.56% |

CARACTERÍSTICAS

Amas de casa mujeres casadas

Naturistas hombre y mujeres mayores de 12 años que llevan una dieta basada en productos naturales y no consumen carne roja

Deportes hombres y mujeres mayores de 12 años que practican algún deporte tres o más veces a la semana durante una hora o más

Adultos hombres y mujeres mayores de 18 años, no amas de casa, no naturistas, no deportistas.

Adolescentes hombres y mujeres entre 12 y 18 años, no amas de casa no deportistas

Niños hombres y mujeres menores de 12 años

Fuente: Según información reportada por Nutrisa de S.A de C.V 1996

Para poder definir el perfil del consumidor, se mencionan las características del producto como:

- a) Golosina con características nutritivas.
- b) Color atractivo y de forma granulada.
- c) Accesible a cualquier bolsillo.

La mayor demanda de diferentes productos se tiene en palanquetas, alegrías, trozos y galletas este mayor índice de consumo fue informado por una sucursal de NUTRISA S.A de C.V. cuadro 17

Demanda de diferentes productos a base de amaranto sucursal NUTRISA. CUADRO 17

| Productos | Frecuencia de consumo |
|--------------------|-----------------------|
| Galletas | 17% |
| Trozos | 12% |
| Palanquetas | 20% |
| Panque | 11% |
| Bebidas | 9% |
| Cereales | 8% |
| Mezcla de cereales | 18% |
| Pastas | 3% |
| Harinas | 2% |

Fuente: Según información reportada por Nutrisa S.A C.V. de acuerdo al consumo y distribución 1996

El porcentaje de consumo de amaranto tiene variación entre uno y otro estado de acuerdo a la disponibilidad de su cultivo. Cuadro 18

PRODUCCIÓN DE AMARANTO GRANO POR ESTADOS(1993-1996)

CUADRO 18

| | 1993 | | 1994 | | 1995 | | 1996 | |
|------------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|
| | Producción Rendimiento | | Producción Rendimiento | | Producción Rendimiento | | Producción Rendimiento | |
| | Ton | (Ton/Ha) | Ton | (Ton/Ha) | Ton | (Ton/Ha) | Ton | (Ton/Ha) |
| Baja California | 32.18 | 2.000 | - | - | - | - | - | - |
| Distrito Federal | 1303 | 0.802 | 2601 | 0.908 | 1102 | 1.133 | 964 | 1.133 |
| Hidalgo | - | - | - | - | 128 | 1.156 | 1117 | 0.82 |
| Guerrero | - | - | 596 | - | - | - | - | - |
| México | 836 | 1.156 | 1431 | 2.000 | 2747 | 1.083 | 3720 | 2.000 |
| Morelos | 4006 | 1.086 | 3293 | 1.000 | 2993 | 1.092 | 3003 | 0.908 |
| Puebla | 4361 | 1.084 | 4606 | 1.095 | 3129 | 1.084 | 3112 | 1.200 |
| Tlaxcala | 4457 | 1.095 | 3484 | 1.940 | 5814 | 1.468 | 4280 | 1.468 |
| TOTAL | 14995 | 1.060 | 16011 | 1.244 | 15913 | 1.205 | 16196 | 1.257 |

Fuente: Dirección General de Estadística, SARH. Anuario Nacional sobre Producción Agrícola Años 1993 - 1996.

El Consumo Percapita (P.C.) fue de 4.45 kg/año en el Edo. de Tlaxcala, con una población de 961,277 habitantes que se catalogan como demandantes potenciales, con un volumen de producción de amaranto grano de 4280Ton/Año para 1996 Gráfica 1.

P.C. = Vol de producción de amaranto en Edo. Tlaxcala /año/ No. habitantes en Edo. de Tlaxcala.

P.C. = 4280 Ton / 1 año / 961,277 habitantes.

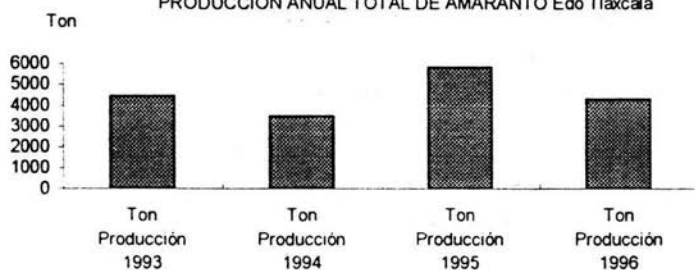
P.C. = 4.4524 Kg/año de los cuales 486147 son mujeres y 475130 son hombres.

PRODUCCION ANUAL DE AMARANTO EN ESTADO DE TLAXCALA

Grafica 1

| | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Producción Ton | Producción Ton | Producción Ton | Producción Ton |
| Tlaxcala | 4457 | 3484 | 5814 | 4280 |

PRODUCCION ANUAL TOTAL DE AMARANTO Edo Tlaxcala



Fuente: Dirección General de Estadística, Anuario nacional sobre producción agrícola 1997

Mientras que el Consumo Percapita a nivel nacional fue de 1.65 kg/año en 1997 ¹⁰⁾

De acuerdo al volumen de producción de los diferentes productos del proyecto de 176.31 Ton/año, el Ingreso Percapita que se alcanza a cubrir en el Edo. de Tlaxcala es de 0.183 kg/año.

P.C. = Vol de producción de productos del proyecto en Edo. Tlaxcala /año / No. de habitantes en el Edo. de Tlaxcala.

P.C. = 176.31 Ton / 1 año / 961,277 habitantes.

P.C. = 0.1636 Kg/ Año del Ingreso Percapita se cubre con los productos de nuestro proyecto.

ANALISIS DE OFERTA

DEFINICION DE LOS COMPETIDORES

Los competidores para cualquier empresa se clasificaron en genéricos y de empresa.

Los competidores genéricos ofrecen una posibilidad de satisfacción, una necesidad o un deseo del cliente. abarcando un universo relativamente amplio. Siendo para el proyecto los productos naturistas, elaborados con avena, granola, salvado, soya, trigo y chocolate.

10) ESQUIVIAS García Raymundo. Análisis y estrategias de comercialización de la harina de amaranto en el D.F.

Tesis Licenciatura (Lic. Administración) UNAM Facultad de Contaduría y Administración P. 77

Los competidores de empresa son aquellos que producen palanquetas galletas, panes, cereales, harinas y otros productos a base de amaranto, ya que ocupan una posición similar en el espacio de proyecto-mercado. Por estar asociados de manera similar en la mente de los consumidores.¹¹⁾

Los competidores de empresas están constituidos por diversos talleres familiares ubicados que producen este tipo de productos de una manera artesanal, mismos que comercializan en ferias, lugares turísticos y recreativos, mercados, calles y cruceros viales.

Existen otros productores que cuentan con mayores recursos materiales, económicos y humanos para realizar la producción, sus productos utilizan marca y de mayor calidad, con mayor fuerza en ventas, ya que distribuyen sus productos en cadenas de tiendas naturistas, instituciones gubernamentales, mercados, ferias y en lugares cercanos a los sitios de producción de amaranto grano como Puebla, Morelos, Guerrero y obviamente Tlaxcala, sitio donde se efectuó este proyecto.

Se introdujeron a México en 1994 productos de amaranto procedentes de E.U., como cereales en forma de hojuelas, este hecho resulta de suma importancia, ya que constata el auge de estos productos no sólo en nuestro país sino también en el extranjero teniendo una alta calidad en su presentación, elaboración y contenido, resultando a mediano plazo, la competencia más fuerte para la empresa.

Mejorar la productividad de las empresas mexicanas, utilizando una tecnología más avanzada y mejor planeación, será un objetivo a conseguir. Por lo que se consideran dos tipos de competencia:

a) Competencia Directa.

Productos con características muy similares como granulados, palanquetas, alegrías, pastelitos.

b) Competencia Indirecta

Se encuentran aquellos productos que no poseen características similares a la de productos que pretendemos obtener, pero que están en el mercado de las golosinas siendo: chocolates, chicles, helados, dulces. Donde se observa la penetración de estos productos del extranjero, siendo una competencia desleal.

Los productos de amaranto que se observan en el mercado son: bebidas, cereales, harinas, galletas, panes y pastas; donde se introduce materia prima que proporciona nutrientes como harina de trigo, miel y otros, en donde los gastos en la suplementación son menores.

11) ESQUIVIAS García Raymundo: Análisis y estrategias de comercialización de la harina de amaranto en el D F
Tesis Licenciatura (Lic. Administración) UNAM Facultad de Contaduría y Administración P. 77

Su presentación es rústica y manual, con envolturas de papel celofán selladas, bolsitas de poliestireno engrapadas, etiquetas adheribles impresas o en trozos de papel.

Asimismo, gran parte de estos productos son vendidos sin ninguna envoltura o protección, otros presentan mayor calidad tanto en la presentación como en las características sensoriales (sabor y textura), además de utilizar marca y registro. En este proyecto se definió que fueran aceptables por su apariencia, sabor, estado nutricional y costo económico.

A nivel rural, lo más conveniente y urgente es inducir mejoras para la separación de la semilla con objeto de reducir los costos de operaciones, ahorrando tiempo y mano de obra. Existe un modelo de separadora de semilla, de fácil operación, bajo costo, manufactura sencilla y eficiencia comprobada, que permite disminuir el precio final de la semilla hasta un valor equivalente al trigo además de reducir considerablemente la operaciones durante la cosecha.

Además si se aumentan los rendimientos de semilla mediante selección de especies, variedades mejoradas y cambios adecuados a los métodos de cultivo, la industrialización del amaranto como elemento competitivo del trigo y maíz para la producción de harinas y sus derivados, estaría sustentada sobre bases firmes. Ya que la producción de amaranto con respecto a otros granos es mucho menor siendo indispensable explotar al máximo el valor de este cereal. Cuadro 19.

COMPARACION DE LA PRODUCCION DE AMARANTO CON OTROS GRANOS

CUADRO 19

| | 1993 ton | 1994 ton | 1995 ton | 1996 ton |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| AMARANTO | 14,995 | 16,011 | 15,913 | 16,196 |
| ARROZ PALAY | 527,000 | 394,000 | 347,000 | 394,000 |
| FRIJOL | 593,000 | 1,287,000 | 1,379,000 | 719,000 |
| MAIZ | 10,953,000 | 14,635,000 | 14,252,000 | 16,929,000 |
| TRIGO | 4,375,000 | 3,931,000 | 4,061,000 | 3,621,000 |

Fuente: Dirección General de Estadística, SARH
Anuario nacional sobre producción agrícola
Años 1993, 1994, 1995 y 1996

Grafica 2



El proyecto de industrialización de amaranto, vía harinas, resulta muy atractiva si se toma en cuenta que el amaranto puede competir ventajosamente con el maíz, dada su calidad alimenticia y su adecuada introducción en el mercado, teniendo como consecuencia aumentar el cultivo de amaranto, que en la actualidad es muy bajo en comparación con otros cereales.¹²⁾ Gráfica 2.

INVENTARIO DE COMPETIDORES

La Cuadro 20 presento los principales competidores del proyecto indicando: capacidad administrativa, financiera y técnica para respaldar futuras ampliaciones; para conocer el grado de competidores registrados ante la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Una de ellas es CIA Olivarera Tulyehualco, S.A. de C.V. bajo el nombre comercial Tehutli, donde maneja su proceso a nivel artesanal, aunque se encuentra denominada como mediana empresa.

Esta información se obtuvo de la visita directa a esta empresa de mayor importancia en el ramo de productos a base de amaranto.

En el Anexo 2 (p.141), se presentaron las principales empresas dedicadas a la elaboración de productos a base de amaranto a nivel nacional, establecidas principalmente en la zona centro del país y catalogadas tanto micro y medianas empresas.

REGIMEN DE LA OFERTA

De un régimen de oligopolio paso, a uno competitivo o mercado libre, esto es, se ha incrementado el número de empresas productoras de amaranto en los últimos años, según datos reportados por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial SCFI.

Sin embargo, todavía algunas empresas acaparan la producción y fijan el precio de compra del amaranto grano, debido a la imposibilidad del agricultor y de los talleres familiares de colocar sus productos en el mercado, siendo obstáculo para lograr su incursión en el mercado.

OFERTA ACTUAL

La decisión de participar en la industria del proceso de amaranto, debe tomar en cuenta todos los factores económicos, técnicos y sociales, ya que de ello depende el éxito de un proyecto como la instalación de una planta de este tipo, que participe en el esfuerzo de las empresas mexicanas por

12) FISCHER, Laura: Introducción a la investigación de mercados, Edit. Interamericana, México, 1984.

Inventario de Competidores

CUADRO 20

| empresa | capacidad administrativa financiera y tecnica | localización | Productos | Calidad | Precio al Menudeo N\$ | Principales canales de distribución |
|--------------|---|--|--|---------|-----------------------|--|
| 1 | ALTA | Tulyehualco, Xochimilco D.F. | palanqueta 75g. | A | 4.30 | Cadenas de tiendas naturistas Comedores Industriales Supermercados |
| | | | palanqueta 150g. | A | 6.90 | |
| | | | palanqueta 250g. | A | 10.70 | |
| | | | palanqueta 350g. | A | 16.70 | |
| | | | trozos 100g. | A | 4.70 | |
| | | | trozos 250g. | A | 11.20 | |
| | | | amaranto bolsa 200 g. | B | 6.80 | |
| | | | amaranto bolsa 250 g. | B | 8.20 | |
| | | | harina 100 G. | B | 3.20 | |
| | | | harina 250 G. | A | 7.10 | |
| | | | galletas 95 G. | A | 4.30 | |
| | | | panque 75 G. | A | 4.30 | |
| | | | pasta para sopa 100 g. | A | 2.00 | |
| | | | pasta para sopa 200 g. | A | 55.10 | |
| bebida 50 g. | A | 2.20 | | | | |
| 2 | MEDIANA | San Gregorio atlapulco Xochimilco D.F. | palanqueta 60g. | B | 3.00 | Cadenas de tiendas naturistas escuelas. |
| | | | palanqueta 120g. | B | 4.00 | |
| | | | palanqueta 200g. | B | 9.20 | |
| | | | cereal de amaranto 500 g. | B | 12.40 | |
| | | | harina 200 g. | B | 6.80 | |
| 3 | BAJA | Tlahuac D.F. | galletas 90 g | B | 3.70 | Control de abastos Cadenas de tiendas naturistas |
| | | | palanqueta 90g. | B | 4.00 | |
| 4 | BAJA | Milpa Alta Actopan, D.F. | palanqueta 130g. | B | 5.60 | Cadenas de tiendas naturistas |
| | | | palanqueta 25g. | B | 2.70 | |
| 5 | BAJA | Portales D.F. | Cereal de amaranto 200 g. | B | 2.90 | escuelas. |
| | | | Cereal de amaranto, avena, geremen de trigo, canela, pasa, miel abeja, limón 200g. | B | 3.50 | |
| 6 | ALTA | Hidalgo | Mezcla de cereales 500 g. | A | 12.30 | tiendas naturistas Supermercados |
| 7 | ALTA | Periferico Sur El pedregal D.F. | Mezcla de cereales | | | Tiendas naturistas |
| | | | granola- amaranto 300 g. | A | 14.10 | |
| | | | amaranto con pasas 400 g. | A | 14.10 | |
| | | | salvado de amaranto 345 g. | A | 9.70 | |

TODOS LOS PRECIOS SE REFIEREN A LA CADENA DE TIENDAS NATURISTAS NUTRISA, SA DE CV PARA PODER REALIZAR UNA COMPARACION. PRECIOS VIGENTES A JUNIO 1997 (IVA 6% TASA APLICABLE A ALIMENTOS PROCESADOS)

tener un desarrollo sustentable ayudando a la preservación de este cultivo.

El país se encuentra en una situación económica que dificulta cualquier tipo de inversión y este proyecto no es la excepción, las inversiones se retrasan por falta de apoyos financieros y fiscales.

lo que provoca que la atención se dirija hacia otros problemas más apremiantes para la población y los gobiernos.

Existen dos puntos de vista para estimular el crecimiento del mercado, uno consiste en aumentar la oferta de la semilla de amaranto y otro estimular la demanda de sus productos.

Los dos puntos de vista son importantes ya que depende tanto de la demanda como de la oferta el desarrollo de esta industria, además de todos los demás factores que puedan existir en el mercado.

El tipo de empresa que se proponga debe de motivar a la sociedad y al gobierno a impulsar la cultura de consumo de amaranto por que de ello dependerá el aseguramiento de su mercado.

Según información estadística del INEGI referente a la oferta de productos de amaranto de los principales competidores ubicados en el Distrito Federal y zona Metropolitana (datos reportados de 1996-1997), Cuadro 21.

Las empresas reportadas se clasifican en dos tipos, según el volumen de producción reportado: de tipo A, que manejan entre 6 y 13 Ton/mes obteniendo aproximadamente entre 15 y 33 Ton/mes de productos a base de amaranto.

Nuestro proyecto se enfocó a esta clasificación de empresas por requerir 7.29 Ton/mes de amaranto grano para producir 14.67 Ton/mes de producto terminado y obtener 176.04 Ton/año de producto terminado.

En el Cuadro 31 capítulo V se explicó con detenimiento) y las de tipo B de 2 y 5 Ton/mes de amaranto grano, para obtener entre 5 y 14 Ton/mes de productos a base de amaranto

Donde se tienen reportadas 9 empresas tipo A y dieciocho de tipo B además, se estima que hay ocho empresas tipo B, dentro del D.F. área metropolitana y estados de la región centro del país (Morelos, Puebla, Tlaxcala y Estado de México) que también se encuentran registradas dentro de la Secretaría de Fomento Industrial reportados por INEGI sobre los productos con marca que existen en el mercado.

Del total de la producción nacional de amaranto grano, se estima que aproximadamente un 25% a 30%, se utiliza para autoconsumo y para la elaboración ó venta de productos por parte del agricultor, elaborado en talleres familiares distribuidos básicamente en el centro del país, el restante 70 - 75% se destina a la venta del grano sin procesar (en algunos casos solo tostado).

Para fines del estudio, se considerará como taller familiar aquella organización cuya producción se elabore con menos de 2 Ton/mes de amaranto grano.

ESTIMACION DE LA OFERTA ACTUAL 1997

CUADRO 21

| TIPO EMPRESA | RANGO DE MATERIA PRIMA (Toneladas de amaranto mens.) | RANGO DE MATERIA PRIMA (Toneladas de amaranto anual.) | RANGO DE PRODUCCION (Toneladas de producto de amaranto mens.) | RANGO DE PRODUCCION (Toneladas de producto de amaranto anual) | NUMERO DE EMPRESAS | PRODUCCION ANUAL (Toneladas de producto de amaranto) |
|---------------------|--|---|---|---|--------------------|--|
| A | de 6 a 13 | de 72 a 156 | de 15 a 33 | de 180 a 396 | 7 | 2772 |
| B | de 2 a 5 | de 24 a 60 | de 5 a 14 | de 60 a 180 | 18 | 3240 |
| Talleres familiares | menos de 2 | menos de 24 | menos de 5 | menos de 60 | ND* total | 5726 11738 |

* Del total de Producción Nacional de amaranto grano, se estima que aproximadamente un 25%- 30% se utiliza para autoconsumo, elaboración y venta de productos por parte del agricultor organizado en talleres familiares.

$$ND^* = \text{producción de amaranto en 1997} * 30\%$$

$$ND^* = 16360.14 \text{ Ton} * 30\% = 5726 \text{ Ton}$$

Fuente: Información Estadística INEGI, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial SCFI 1996- 97

Se considera que no existen empresas tipo A y B fuera de la región central del país, ya que los canales de distribución que permiten el desplazamiento de productos en las cantidades definidas para tales empresas, se localizan principalmente en Tlaxcala, D.F. y Estado de México.

Además la producción del grano se realiza en estos mismos estados del centro del país. Con base en el análisis anterior, se estima que para 1997 la oferta de productos de amaranto fue de 11,738Ton según la SCFI.

ANALISIS DE DEMANDA

Materia Prima.

Antes de conocer la demanda de los productos a base de amaranto, es necesario conocer los costos de obtención de dicha semilla durante la cosecha ya que son los determinantes en el costo de la semilla como materia prima para cualquier producto a obtener.

Los costos de cultivos en Tlaxcala, de operaciones de siembra y cosecha llegan a ser de \$6,100.00/ha y \$4,660.00/ha, cifras elevadas a consecuencia del alto número de peones (hasta cincuenta con salario de \$80.00/día cada uno, lo que representa un costo de \$4,000/ha.

Con rendimiento de 1,500 a 2,200 ton/ha, como la semilla se vende a \$15.00/kg las cantidades recibidas por concepto de venta corresponden a \$22,500/ha y \$33,000/ha, respectivamente.

La utilidad bruta sería, de \$16,340 a \$26,840, sin tomar en cuenta los gastos de ventas y comercialización en general, pues los productores usualmente no lo consideran, ya que todo es propiamente de operación familiar a pequeña escala y no se lleva contabilidad estricta.

De 720 Kg. de semilla sembrada se obtiene más de 10Ton de grano en la cosecha, rendimiento de 1,130 Kg/ha.

En Tulyehualco, los costos de operación son menores así como los rendimientos 800Ton/ha. La utilidad bruta es de \$7,000.00/ha.

Es necesario, mejorar métodos de cultivo, seleccionar especies de mayor rendimiento y reducir los costos de la producción en general. De esto se deriva:

a) el amaranto es un cultivo recomendable como fuente alimentaria en el agro mexicano, en general, en países del Tercer Mundo.

Por las características ambientales de éstos, la amplitud de las zonas donde pueden cultivarse, la disponibilidad de especies idóneas para la producción de la semilla y posibilidades de mejoramiento genético, el buen rendimiento de las cosechas aun en suelos y condiciones climatológicas desfavorables, la brevedad del ciclo vegetativo.

a) el amaranto presenta potencialidad industrial ya que es posible reducir los costos de operación en los cultivos hasta constituir una materia prima accesible a las condiciones socioeconómicas propias de los países en desarrollo.

Su tecnología para la explotación racional de este cereal es adecuada, no requiere gran inversión, precisa mano de obra en proporción discreta, genera productos de mayor valor agregado que tienden a mejorar del ingreso en zonas marginadas y sus hábitos de alimentación.¹³⁾

El Centro Internacional de Mejoramiento del maíz y trigo (CIMMYT) y la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), estudiaron los costos de producción midiendo rendimientos e insumos necesarios para cultivar la planta de amaranto revelaron que en condiciones económicas del país, es posible la industrialización.

13) ESQUIVIAS García Raymundo. Análisis y estrategias de comercialización de la harina de amaranto en el D.F. Tesis Licenciatura (Lic. Administración) UNAM Facultad de Contaduría y Administración. P. 77

Producto Terminado

Se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica, en un periodo y en área geográfica determinados.

Para determinar la demanda se emplearon herramientas de investigación de mercado básicamente investigación estadística del INEGI.

Cuando existe investigación estadística suficiente es posible conocer con certeza el monto y el comportamiento histórico de la demanda, en este caso los datos bibliográficos servirán para fomentar un criterio sobre las preferencias y gustos del consumidor.

Cuando las estadísticas no existen o no son suficientes, la investigación de campo de algunos autores queda como único recurso para la obtención de datos y así determinar la demanda, además la información obtenida de esta manera es una fuente conveniente para realizar pronósticos a corto plazo.

Cabe hacer notar que generalmente la obtención de este tipo de información es difícil y que en ocasiones no del todo confiable, debido a que las empresas no siempre dedican el tiempo necesario a responder y hacer sus estimaciones a conciencia; por otro lado algunas empresas se muestran opuestas a proporcionar informes.

El proceso de selección de los productos del proyecto fue basado en la ponderación de dos variables que afectan decisivamente la formulación del proyecto.

Opinión de los consumidores y opinión de los distribuidores.

Ambas cuantifican en cierto grado la aceptación de los productos por parte del consumidor y la conveniencia de realizar una inversión para el desarrollo del proyecto a corto y largo plazo, de esta manera, a cada producto más común elaborado a base de amaranto se le otorgó un porcentaje de frecuencia de consumo según NUTRISA S.A de C.V. como ya se explicó en el Cuadro 17.

Es importante mencionar que en nuestro país se tiene la ventaja de que el amaranto se identifica con la golosina conocida como "alegría", la cual se ha venido consumiendo desde hace años y permite que la utilización en nuevos productos parezca atractiva.

COMPORTAMIENTO HISTORICO DE LA DEMANDA

La demanda histórica de productos de amaranto es el consumo nacional aparente (CNA) de amaranto grano, calculado como: $CNA = Producción Nacional + Importaciones - Exportaciones$.

DEMANDA ACTUAL

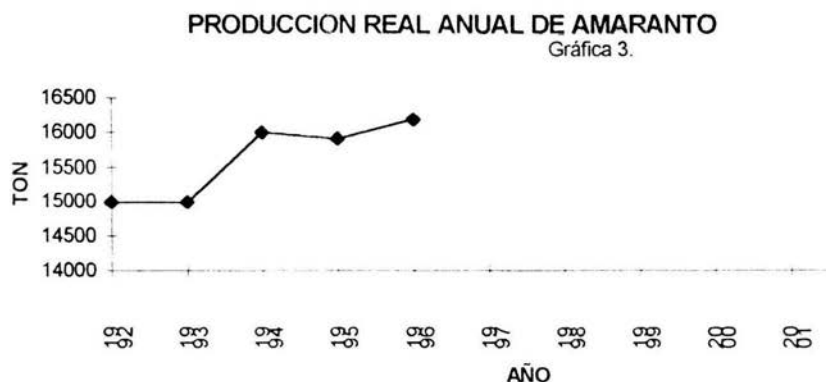
Para determinar el monto aproximado de la demanda actual, se analizó la tendencia de los puntos registrados en la producción anual nacional entre 1992 a 1996. Cuadro 22.

Producción Anual de Amaranto Cuadro 22

| ANO | PRODUCCION REAL Toneladas anuales |
|------|--------------------------------------|
| 1992 | 14994 |
| 1993 | 14995 |
| 1994 | 16011 |
| 1995 | 15913 |
| 1996 | 16196 |

FUENTE: Dirección General de Estadísticas, SARH.
Anuario nacional sobre producción agrícola
Años 1993, 1994, 1995 y 1996.

De esta manera se presenta la tendencia de la producción Real anual de amaranto. Gráfica 3.



Se analizaron los modelos de regresión lineal, logarítmico y exponencial por año.

De acuerdo a la Regresión Lineal los parámetros son:

A = -646785

B = 332.2

r = 0.9031

A una Regresión exponencial
 $A = 4.919681e-15$
 $B = 0.0213$
 $r = 0.9022$

A una Regresión logarítmica
 $A = -5017481.12$
 $B = 662433.62$
 $r = 0.9317$

El modelo logarítmico, fue seleccionado por tener el mejor coeficiente de correlación (0.9317) y presentar un comportamiento futuro acorde a niveles de producción de amaranto grano.

Haciendo una tendencia o proyección logarítmica de los años futuros de la producción de amaranto esperada, a partir de la producción entre 1992 a 1996, se espera que en los próximos 5 años el decremento porcentual sea cada vez menor. Cuadro 23. La ecuación obtenida es la siguiente:

De acuerdo a la Regresión Logarítmica son:

$$Y_p = A + B * \ln X$$

$$Y_p = -5017481.12 + (662433.62 * \ln X)$$

donde, Y_p : Pronostico proyección Ton.

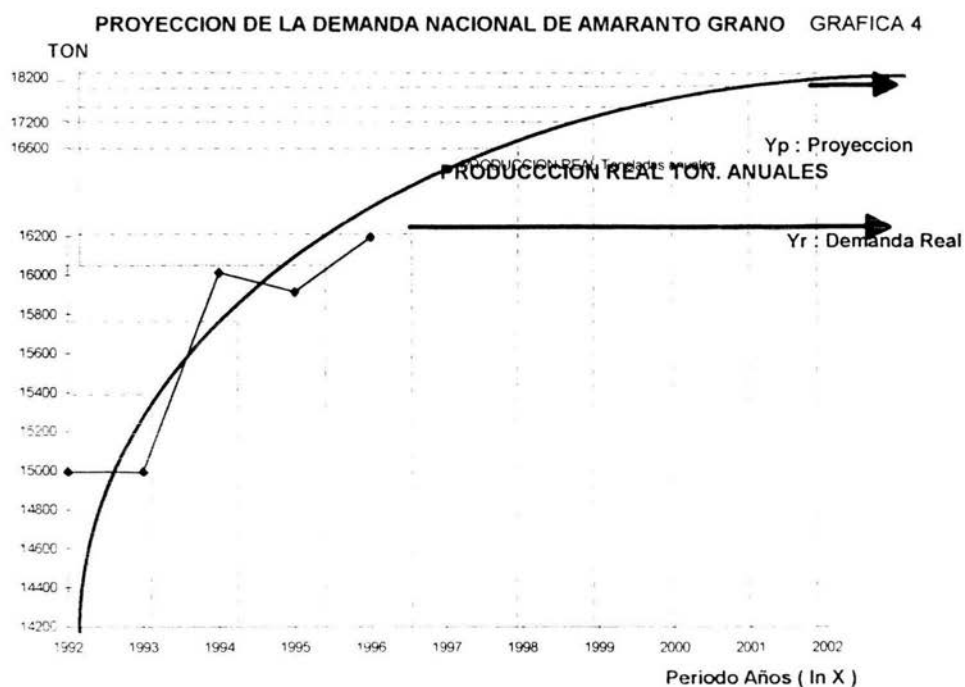
$\ln X$:Proyección de los años futuros.

PROYECCION DE LA DEMANDA NACIONAL DE AMARANTO GRANO CUADRO 23

| ANO $\ln X$ | PRODUCCION REAL Toneladas anuales | PROYECCION Toneladas anuales Y_p |
|----------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1992 | 14994 | 14957.20 |
| 1993 | 14995 | 15289.66 |
| 1994 | 16011 | 15621.96 |
| 1995 | 15913 | 15954.09 |
| 1996 | 16196 | 16286.06 |
| 1997 | | 16617.85 |
| 1998 | | 16949.48 |
| 1999 | | 17280.95 |
| 2000 | | 17612.25 |
| 2001 | | 17943.38 |
| 2002 | | 18274.35 |

FUENTE: Dirección General de Estadísticas, SARH. Anuario nacional producción agrícola Años 1993, 94, 95 y 96.

Al calcular la proyección con la función logarítmica a partir de la producción real de 1992 a 1993 se observa la tendencia a los años a futuro hasta el 2002 de la siguiente manera Gráfica 4:



Fuente: Datos extraídos de Dirección General de Estadística, SARH. Anuario nacional sobre producción agrícola, Años 1993 - 1996. Proyección de cálculos propios a partir de extrapolación por medio de una Regresión Logarítmica

La gráfica de esta función logarítmica no tiene intercepto en Y (Ton).

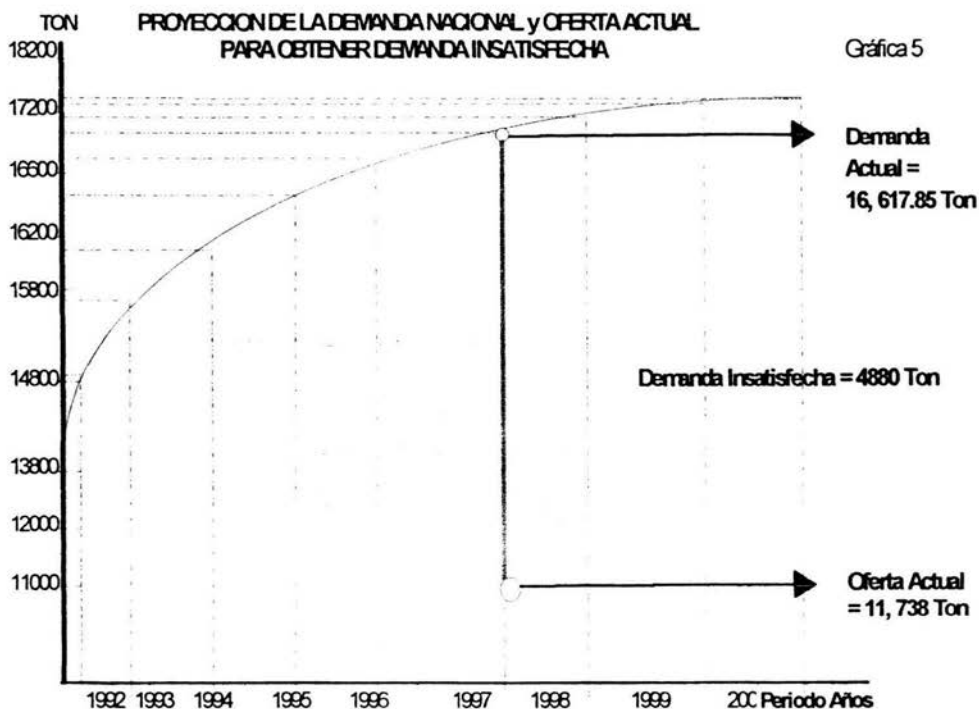
COMPORTAMIENTO FUTURO DE LA DEMANDA

Realizando la proyección logarítmica del tiempo con respecto a la producción nacional, se obtuvo la Demanda para los próximos años, se relacionó la Demanda Actual para 1997 de 16617.85 Ton, con la Oferta Actual para este mismo año de 11738 Ton (se analizó en el cuadro 21).

Y por diferencia se obtuvo la Demanda Insatisfecha para 1997 que fue de 4880Ton. Gráfica 5:

DEMANDA INSATISFECHA.

Esta Demanda Insatisfecha es aquella producción de amaranto grano que no se tiene registro del destino de su utilización, dentro de las empresas de la SCFI, por lo que este proyecto puede



Fuente: Proyección de cálculos propios por medio de una Regresión Logarítmica de Años 1993-1996, donde se obtuvo por extrapolación la Demanda Actual de 1997 y se relaciono con la Oferta Actual de 1997 y conociendo la Demanda Insatisfecha. Datos extraídos de Dirección General de Estadística, Anuario Nacional sobre producción agrícola 1993-1996 y la Oferta Actual de la Secretaría de Fomento Industrial reportados por INEGI de 1997.

adquirir la cantidad de amaranto grano requerida para sus procesos, de esta producción Demanda Insatisfecha, sin afectar la capacidad que se tiene considerada para las empresas ya establecidas.

Esto da a entender que hay materia prima disponible de amaranto grano para tener acceso a ella, para el fin de este proyecto sin restricción y de manera constante.

Tomando en cuenta las opiniones de los distribuidores de productos naturistas, se confirmó que la demanda de los productos de amaranto no presento incrementos especulares en los últimos años.

En las entrevistas realizadas al grupo NUTRISA y Tehutli Amaranto, señalaron que la venta de estos productos se encuentra limitada por la mercadotecnia, por la falta de productos a base de amaranto y por desconocimiento de la población de sus beneficios nutricionales, aunque empiezan a ser aceptados cada vez más.

Se observó que el desarrollo de estos productos no es por el límite de oferta de los productores ó falta de abastecimiento de materia prima, ya que hay una capacidad "sobrante" llamada Demanda Insatisfecha.

Se cree que esta se utiliza para autoconsumo, para Talleres Familiares no registrados ó la venta de productos elaborados por los propios campesinos.

Debido a esto el comportamiento futuro de la demanda pudiera tener menores decrementos que los proyectados por el modelo seleccionado, sin embargo estos se consideran definitivos como una medida conservadora en el pronóstico.

Con base en el análisis de la Oferta y la Demanda de productos de amaranto, se indicó que la demanda insatisfecha para 1997 fue de 4880Ton de producto final, este proyecto produce 176.04Ton al primer año de operación por lo que abarca el 3.60% de esta demanda insatisfecha. Esto fomenta el cultivo de amaranto, siendo un incentivo para su crecimiento.

Es importante señalar que la demanda tendrá un comportamiento como el pronosticado bajo la suposición de que tendrá efectos positivos.

Esto es, la entrada de diversos productos de E.U.A. que pueden representar competencia a los productos de amaranto, el mercado potencial para estos productos, además de ser lo suficientemente numeroso y extenso, se encuentra en expansión.

El amaranto es un producto de origen mexicano con excelentes propiedades, que puede ser promovido de manera que exista una diferencia con otros productos extranjeros.

La calidad promedio en el mercado de las golosinas es buena, considerando que podemos competir, fijando y estableciendo controles estrictos de calidad en el proceso de elaboración desde la obtención de las materias primas hasta la venta al público consumidor.

En el Cuadro 24 se observa el periodo de producción 1993-2000 donde se calculó una tasa de crecimiento anual de 17.38% como consecuencia del crecimiento de la producción.

Además de que el amaranto esta adquiriendo una mayor demanda en un sector más amplio de la población como resultado de la disminución del nivel adquisitivo esperando para el año 2000 una demanda de 17612 Ton, según análisis anterior (Cuadro 23).

El principal propósito que se persigue con el análisis de la demanda es demostrar y cuantificar la existencia de individuos o entidades organizadas que son consumidores, usuarios actuales, potenciales del bien ó servicio a ofrecer.

PRODUCCION NACIONAL DE AMARANTO CUADRO 24

| AÑO | PRODUCCION TON | INCREMENTO CON RESPECTO AL AÑO ANTERIOR |
|--------------|---------------------------|--|
| 1993 | 14995 | 1.00% |
| 1994 | 16011 | 6.77% |
| 1995 | 15913 | -0.61% |
| 1996 | 16196 | 1.77% |
| 1997 | 16617 | 2.59% |
| 1998 | 16949 | 1.99% |
| 1999 | 17280 | 1.95% |
| 2000 | 17612 | 1.92% |
| TOTAL | | 17.38% |

Fuente: Dirección General de Estadística, SARH, anuario nacional sobre productos agrícolas. Año 1993-1996 y cálculos propios de proyección logarítmica.

Debido a que no se tienen registros de importaciones ni exportaciones, estos análisis representan únicamente la producción nacional. La demanda de amaranto grano de 1993-1996 decreció 0.61%, y creció un 7.77%.

El nivel de producción creció el 8.3% de 1996-1999 y decreció el 0.67%. La demanda estimada para 1993 fue de 14994Ton, con un crecimiento del 1% respecto a 1992. Gráf. 6.



Fuente: Dirección General de Estadística, SARH

Año

Anuario nacional sobre productos agrícolas 1993-1996 y cálculos propios de proyección logarítmica.

BALANCE DE OFERTA - DEMANDA

ANÁLISIS DE PRECIOS DE PRODUCTOS SIMILARES A LOS DEL PROYECTO.

El precio se define como la cantidad monetaria que se necesita para adquirir un bien o un servicio. Se analizaron los precios de los productos del mercado, con la finalidad de establecer parámetros para estimar los precios de los productos del proyecto.

PRECIOS DE PRODUCTOS DE AMARANTO CUADRO 25

| PRODUCTO | CONTENIDO | CALIDAD | MINORISTAS N\$ | MAYORISTAS N\$ |
|-------------|-----------|---------|----------------|----------------|
| Palanquetas | 75.0g | A | 5.50 | 4.25 |
| | | B | 4.50 | 3.80 |
| | | C | 4.25 | 3.00 |
| | 150.0g | A | 7.50 | 6.85 |
| | | B | 7.00 | 6.10 |
| | | C | 6.85 | 5.20 |
| Alegrias | 500.0g | A | 14.00 | 13.20 |
| | | B | 13.20 | 10.85 |
| Galletas | 95.0g | A | 5.00 | 4.40 |
| | | B | 4.50 | 4.00 |
| | | C | 4.40 | 3.55 |
| Trozos | 100.0g | A | 5.20 | 4.60 |
| | 250.0g | A | 12.50 | 11.25 |

Fuente: Cálculos Propios a partir de una muestra de campo 1997 de Nutrisa S.A. de C.V., Tehutti Amaranto S.A. de C.V. y productos sin marca.

Los precios de los productos existentes en el mercado de minoristas o mayoristas se han clasificado según tres calidades y dos tipos de establecimientos: Calidad A, productos con marca y buena presentación, Calidad B, productos con marca y regular presentación, Calidad C, productos sin marca. Cuadro 25.

Se observa que entre las calidades A y B en ventas al menudeo, existe una diferencia promedio del 14%, entre B y C un 19% y entre A y C, un 39%. En ventas al mayoreo, las diferencias promedio son: 14% entre calidades A y B, 19% entre B y C y 33% entre A y C. Asimismo, la diferencia promedio entre minoristas y mayoristas es del 40%.¹⁴⁾

La diferencia entre los precios de los productos de las calidades A y B respecto a los de calidad C,

14) MORAN Gómez Víctor Manuel. Estudio de prefactibilidad de una pequeña empresa productora de alimentos naturales con base en el amaranto. 92p. Tesis Licenciatura UNAM, Facultad De Contaduría y Administración. 1990

resulta ventajosa para el productor, ya que con el uso de marca es posible obtener mayores márgenes de utilidad en el producto.

Sin embargo, los productores que actualmente utilizan marca no ofrecen mejoras significativas a la calidad del producto como sabor, textura o composición, siendo desventaja para el consumidor.

Asimismo, las diferencias que se presentan en cuanto a precios entre mayoristas y minoristas, son consecuencia en gran parte de que los productores carecen de los medios suficientes para hacer llegar el producto hasta el consumidor o cliente final.

De este modo, un porcentaje importante del precio del producto es absorbido por los diferentes intermediarios como mercados, cadenas de tiendas naturistas y estantes.

DETERMINACION DE LOS PRECIOS DE LOS PRODUCTOS

Se consideran los promedios de los productos del mercado tipo Calidad A, ya que los productos que elaborará la empresa corresponden a esta clasificación.

PRECIOS DE LOS PRODUCTOS DEL PROYECTO

| PRODUCTO | CONTENIDO | MINORISTAS | MAYORISTAS |
|------------|-----------|------------|------------|
| | | N\$ | N\$ |
| Palanqueta | 450.g | 5.50 | 4.20 |
| Alegrias | 75.g | 5.50 | 5.00 |
| | 45.g | 4.50 | 4.00 |
| Galletas | 624.g | 14.00 | 9.50 |
| | 156.g | 7.00 | 6.20 |
| Trozos | 75.g | 4.50 | 4.50 |

CUADRO 26

Fuente: Cálculos Propios a partir de una muestra de campo 1997 de Nutrisa S.A. de C.V., Tehuti Amaranto S.A. de C.V. y productos sin marca.

Los precios se determinarán a venta al mayoreo, debido a ser los principales clientes del proyecto, como se explica en el punto referente a canales de distribución, efectúan la compra de esta modalidad.

De esta manera se obtuvieron los precios de los productos para este proyecto durante el primer año de funcionamiento. Cuadro 26.

El costo de producción unitario para los diferentes productos, en orden descendente fueron galletas, alegrías, trozos y palanquetas.

Mismos que fueron verificados al realizar el estudio técnico y económico en el capítulo siguiente, para comparar los precios en función de los costos de producción.

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o un servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. Una buena comercialización es aquella que coloca al producto en un sitio y un momento adecuado, para dar al consumidor la satisfacción que él espera con la compra.

El plan está sujeto básicamente a dos tipos de restricciones: mercado e insumos.

La primera atiende a los resultados arrojados en el estudio de mercado en cuanto a la demanda insatisfecha, preferencias de los grupos de consumidores y a los canales de distribución asignados a cada producto. de esta manera se procuro producir en forma gradual y en mayor cantidad los productos que se consideran que tienen mayor aceptación por parte del consumidor y facilidad de venta a través de los canales de distribución, con el objeto de lograr una mayor rotación de los productos. La frecuencia de venta esperada en los productos de palanquetas, alegrías, trozos es mayor en comparación a la de galletas que es menor.

El abastecimiento de amaranto es la segunda limitante, ya que la producción de amaranto para 1996 en el Estado de Tlaxcala fue de 4280 Ton/año (600,000 plantas/ha, cuadro 18) la cual represento el 26.42% de la producción de 16196 Ton/año a nivel nacional como ya se observó en la Gráfica 1.

De la producción solo del Estado de Tlaxcala el 75% aprox. (según INEGI) es destinado a empresas siendo de 3210Ton/año y 25% de la producción esta enfocada al autoconsumo ó producción factible disponible siendo de 1070Ton/año, a la que se tendrá acceso solo al 8.17% para este proyecto.

Ya que la producción requerida en el proyecto es de 14.67Ton/mes ó 176.04Ton/año de producto y 7.29Ton/mes de amaranto grano, mientras que a nivel nacional se estaría acaparando libremente el 1.81% de la producción nacional disponible, según el análisis efectuado con anterioridad.

Asimismo, otra restricción la constituye el hecho de que únicamente se puede obtener un 70% de semilla de amaranto de primera durante la operación de tostado, misma que se utiliza principalmente para la elaboración de alegrías, trozos y palanquetas.

IV.- TECNOLOGIA E INGENIERIA DE PROYECTO

Durante este capítulo se ubicó la empresa a nivel macro y micro (Edo. Tlaxcala, municipio de Huamantla). De acuerdo a la descripción del proceso de elaboración de los cinco productos planteados, se diseñó la distribución de la planta, selección del equipo y diagrama de flujo.

Por otro lado refiriéndose a las condiciones de operación se realizaron los diagramas de bloques, el tiempo de proceso y capacidad de producción.

Algunas de las innovaciones, que no se analizan dentro de este proyecto es el aislado proteico de semilla de amaranto cruda, sometida a proceso de molienda y fraccionamiento selectivo, llegando a obtener hasta un 46% de proteína final, con el cual se pueden desarrollar productos como tortillas de harina de trigo y amaranto, pasta para sopa y pan. Los productos desarrollados en este estudio fueron seleccionados de las muchas posibilidades que existen, se aplicó el criterio de los productos de mayor consumo, tratando de abarcar aquellos que se clasifican como básicos, golosinas y galletera.

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA MATERIA PRIMA

Amaranto. Se requiere harina de amaranto y semilla de amaranto como materia prima principal. Combinando con harina de trigo y harina de amaranto en relación 2:1, para la mejora de sus propiedades sensoriales y calidad nutritiva en la elaboración de galletas.

Harina de trigo. Cereal del género *triticum*, sus componentes más importantes son los carbohidratos (83%aprox. materia seca), como el almidón, celulosa, hemicelulosa, pentosas, y azúcares. La proteína se encuentra entre el 6-16% del grano entero (embrión, testa y aleurona más que en el endospermo) formado por albúmina, globulina y gluten de 7 - 18%. Este último formado por la gliadina (fracción soluble en alcohol diluido) y la glutenina (el residuo insoluble en alcohol), forman con el agua y el gluten, el cual es elástico y extensible, propiedades de gran valor en panificación.

El trigo se clasifica por la textura, dureza y fuerza del grano. La textura está relacionada con la apariencia vitra y harinosa. La dureza es característica de tipo molinero, es la forma que se rompe el endospermo, durante la molienda, con la subclasificación: extraduro, duro, medio y blando.

En base a la fuerza, los trigos fuertes son aquellos que van a dar un pan excelente, de acuerdo a los términos: buena miga, uniforme y cerrada, de volumen bueno para el pan y un alto contenido de proteínas; los trigos suaves levantan poco, de miga abierta y de bajo contenido de proteínas, bueno para la elaboración de galletas caso especial para este proyecto.

En galletas las harinas son generalmente trigos flojos o blandos. Para galletas, parece ser importante la propiedad de hidratación de la harina con agua, al fraccionar harinas blandas, el gluten, almidón principal, residuos de almidón y solubles en agua (enlace de agua) determinan su calidad.¹⁵⁾

Las propiedades que se relacionan al tamaño de la partícula en la harina, el grado de descomposición del almidón ó por ciento de gránulos dañados depende de la intensidad de la molienda y la dureza del endospermo. Si la cantidad de granos dañados es excesiva, como resultado de una molienda severa, la cantidad del pan se ve afectada, aumenta la absorción de agua, el pan disminuye su volumen y su aspecto es menos atractivo, a diferencia de las galletas.

La gelatinización del almidón durante el horneado tiene influencia especialmente en el azúcar, al adicionar agua a la harina, se produce una fuerte absorción de aquella por parte de las proteínas y el almidón. Esta absorción de agua es directamente proporcional al contenido de proteínas y de gránulos de almidón dañados. Es importante que esta absorción de agua se mantenga en un nivel uniforme y adecuado para lograr masas de consistencia adecuada.

LOCALIZACION DE LA PLANTA.

La ubicación de la planta tiene una influencia directa sobre los costos de las operaciones de producción y sobre la efectividad de la mercadotecnia. Una localización adecuada contribuye a lograr una mayor tasa de rentabilidad sobre el capital u obtener el costo unitario mínimo. Los factores para localización se consideran:

- a) Factores geográficos: se relacionan con las condiciones naturales que rigen en las distintas zonas del país, tales como el clima, orografía, hidrografía y el tipo del suelo.
- b) Infraestructura física: vías de comunicación como carreteras, vías férreas, rutas aéreas y marítimas, servicios públicos como agua, drenaje, alcantarillado, electricidad y teléfono.
- c) Factores institucionales: son los relacionados con los planes y estrategias de desarrollo.
- d) Factores sociales: son los que se encuentran relacionados con la adaptación del proyecto a la comunidad. Estos factores generalmente son poco atendidos, pero no menos importantes. Se refieren al nivel general de los servicios sociales tales como escuelas, hospitales, centro recreativos.
- e) Factores económicos: se refieren a los costos de los suministros e insumos en una localidad, tales como la mano de obra, las materias primas, los terrenos y la cercanía a los mercados.

15) MUY INTERESANTEAN Gómez Víctor Manuel factibilidad de una pequeña empresa productora de alimentos naturales con base en el amaranto. 92p. Tesis Licenciatura UNAM. Facultad De Contaduría y Administración. 1990

MACROLOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.

Para la macrolocalización de la planta, su ubicación en el país, se eligió una región analizando los siguientes factores:

Ubicación de los Mercados

Si los costos de transporte asociados con el movimiento del producto de la planta a los mercados es un gran porcentaje del costo total del producto, entonces resulta conveniente construir la planta cerca de los mercados. En el caso del proyecto, su mercado potencial es el Distrito Federal y área Metropolitana, y el propio Estado de Tlaxcala debido a que los canales de distribución más adecuados se encuentran en este lugar.

El costo de transportación de los productos es proporcional a la distancia entre la planta y su mercado, y no incurrir en gastos para la conservación de los productos (refrigeración).

Ubicación de los Insumos

Los insumos de los sistemas de producción incluyen materia prima, materiales de empaque, y equipos. Para la selección de la región donde se ubicará la planta, la consideración material la constituyen las fuentes de materia prima. Para el proyecto los insumos principales son: amaranto, trigo, azúcar y materiales para envoltura.

Los estados de Puebla, Hidalgo, Tlaxcala, Morelos, Edo de Méx y el D.F son los productores de amaranto y cuentan con los demás insumos necesarios para la operación del proyecto. Se tomó en cuenta para la ubicación de la microempresa:

- *La ubicación del mercado.*
- *La obtención de las materias primas.*
- *Medios de transporte.*
- *Disponibilidad de la mano de obra.*
- *Medio ambiente.*
- *Disposiciones legales.*
- *Imagen hacia la comunidad.*

Así mismo es necesario evaluar factores internos como son:

- *Tamaño de local.*
- *Drenaje y condiciones del suelo.*
- *Suministro del agua.*
- *Eliminación de desperdicios.*
- *Costo del terreno y costo de ampliación.*

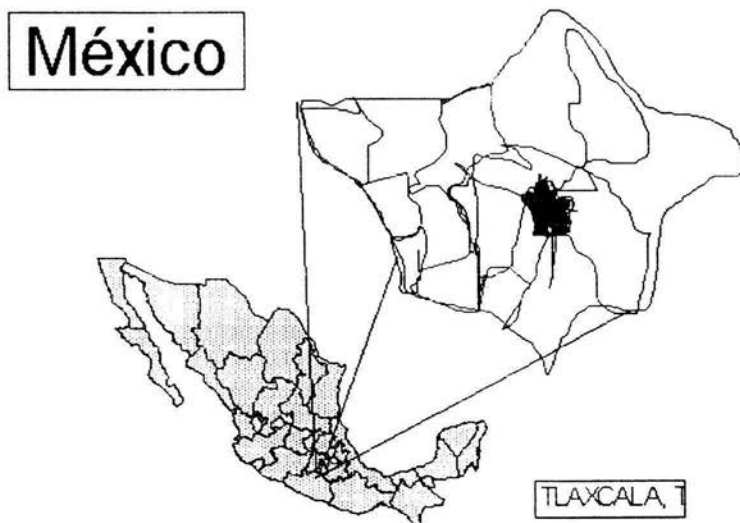
Se decidió ubicar este proyecto al Estado de Tlaxcala por considerarse zona productora de amaranto y por encontrarse cerca de centros de distribución y mercados del dulce.

El Estado de Tlaxcala, cuenta con una extensión territorial de 4,060.923 Km²; se localiza en la parte centro-oriental del país entre los 97°37'07" y los 98°42'51" de longitud oeste y los 19°05'43" de latitud norte y altitud 25° 53'. Limita al poniente el Edo. de Méx, noroeste Hidalgo, Puebla rodea el resto de su perímetro. Con una población de 961,277 habitantes de los cuales 486147 son mujeres y 475130 son hombres, según Censo Poblacional del INEGI en 1997.

El clima es generalmente templado sub-humedo con lluvias de verano, pero tiende a ser más seco en invierno y extremo en los llanos centrales y septentrionales. La precipitación media anual fluctúa entre 700-1000 mm; la T°media anual es de 12-18°C; T°media del mes más caliente es de 14-15°C; T°media del mes más frío 11-12°C. Tlaxcala es el estado mejor comunicado del país cuenta con vías férreas y 300.4 Km. de caminos y carreteras comunicadas en los 44 municipios del estado. Esquema 2.

MACROLOCALIZACION DEL PROYECTO

ESQUEMA 2



El sitio de estudio para dicho proyecto fue el municipio de Huamantla, ya que es una zona que se encuentra en actual desarrollo industrial y las zonas de cultivo del amaranto se encuentran cercanas. Este cuenta con una superficie de 354,342 Km² ocupando el 9 % del territorio del Estado, se encuentra registrado como el 13avo. municipio del Estado; 300km² se encuentra

poblada, zona que recorre la carretera (México - Veracruz), municipio que posee una de las tres aeropistas en el Estado. Según datos registrados por el INEGI, Censo 1997 registra una población de 25, 505 habitantes.

Su región hidrológica comprende el río Tecolutla donde se encuentra el colector general, además de importantes acuíferos. Aguas subterráneas que proporcionan gastos promedios de 123 pozos, de 80 lps, y del Río Guadalupe 130 lps. Agricultura de temporal y estacional con labranza manual o de tracción animal zona de llanos de Apan con suelos medianamente fértiles.

El municipio de Huamantla se localiza al Norte con en municipio de Terranate, al Sur con Ixtenco y Este con Cuapaxtla, Oeste municipio de Moutepez.

MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.

La localización de la planta se determinó con un método cualitativo este método consistió en ponderar una serie de factores que se consideran relevantes para la localización, posteriormente se asigna una puntuación a cada factor dependiendo del punto de ubicación. Esto deriva una comparación cuantitativa de diferentes sitios. El procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos fue el siguiente:

- 1.- Desarrollar una lista de factores relevantes.
- 2.- Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa
- 3.- Asignar un peso a cada factor (de 0 a 10)
- 4.- Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada multiplicando la calificación por el peso.
- 5.- Sumar la puntuación de cada sitio y elegir la máxima puntuación.

El número de terrenos de estudio fueron cinco, donde se obtuvo la mayor puntuación al terreno número 5. Cuadro 27.

MICROLOCALIZACION DE LA PLANTA

El paso siguiente comprende la elección de una comunidad en particular dentro de la región elegida. Los factores que afectan a tal decisión incluyen los antes mencionados además de:

Infraestructura Física

Es conveniente que la comunidad seleccionada cuente con avenidas y calles adecuadas, para permitir el acceso de los insumos y materiales al interior de la planta; transportes públicos para el personal de la planta; servicios de teléfono, agua, drenaje y electricidad.

SELECCIÓN DEL TERRENO

CUADRO 27

| Factores relevantes | Peso asignado | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
|-------------------------|---------------|------|------------------------|------|------------------------|------|------------------------|------|------------------------|------|------------------------|
| | | Peso | Calificación Ponderada | Peso | Calificación Ponderada | Peso | Calificación Ponderada | Peso | Calificación Ponderada | Peso | Calificación Ponderada |
| Costo del Terreno | 50% | 8 | 4 | 6 | 3 | 5 | 2.5 | 10 | 5 | 9 | 4.5 |
| Condiciones del Terreno | 25% | 8 | 2 | 10 | 2.5 | 10 | 2.5 | 8 | 2 | 10 | 2.5 |
| Servicios Públicos | 25% | 9 | 2.25 | 10 | 2.5 | 10 | 2.5 | 7 | 1.75 | 10 | 2.5 |
| TOTAL | | | 8.25 | | 8 | | 7.5 | | 8.75 | | 9.5 |

- 1 Alvaro Obregón No. 74 Huamantla, Tlax.
- 2 Sn Isidro No. 25 Huamantla, Tlax.
- 3 Venustiano Carranza No.12 Huamantla, Tlax.
- 4 Séptima Calle, Centro Huamantla, Tlax.
- 5 Av. de las Torres esq. Sn Felipe, Huamantla, Tlax.

FUENTE: Investigación de Campo de las condiciones de cinco terrenos diferentes que se encontraron en venta en el Municipio de Huamantla, Estado de Tlaxcala, analizando factores relevantes de la ubicación de cada terreno para su selección. Año 1998.

Tamaño del Terreno

Este deberá responder a las necesidades de espacio para movimiento de materiales y personal, distribución de la planta, así como para la ampliación potencial de la planta. El tamaño mínimo del terreno es de 560 m², para instalaciones con 85.8 m², para estacionamiento, patio maniobras y áreas verdes.

Se analizan los terrenos disponibles en el Estado de Tlaxcala del municipio de Huamantla para determinar la ubicación de la planta. Los cinco terrenos investigados tuvieron un rango de \$213.00/m² a \$340.00/m². En el Esquema 3 se observa el terreno seleccionado de \$ 213/m².

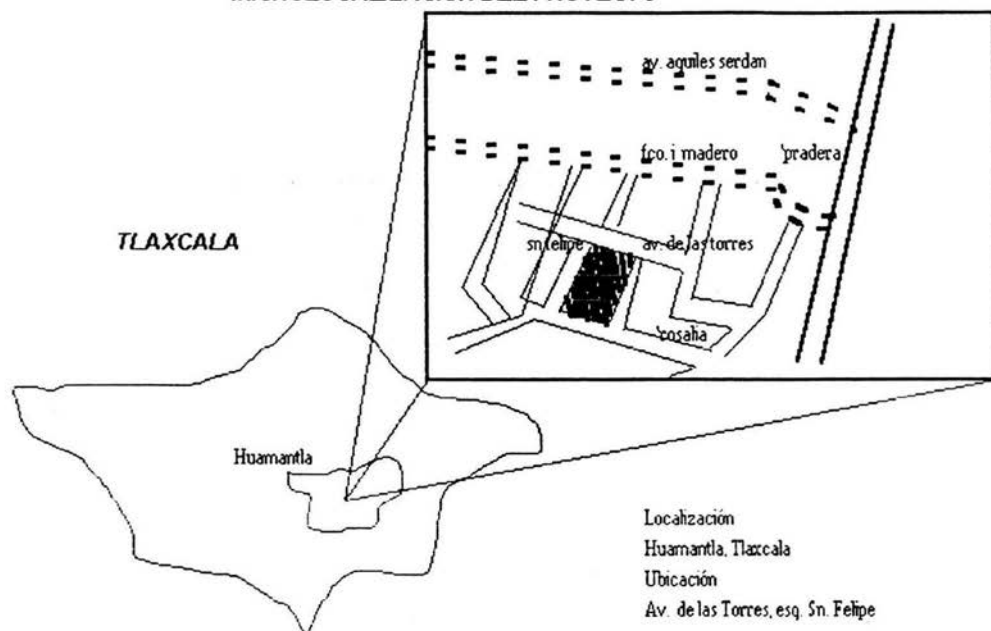
OBRA FISICA

Las características generales de la parte de la inversión referente a las que suelen llamarse "obras civiles" son:

El edificio. La construcción es del tipo industrial de tabique block, ligero con techo metálico y viguetas de acero; altura de la nave se recomienda sea de 5m para permitir una ventilación adecuada.

Así mismo, se diseñó la construcción de pequeños silos para el almacenamiento de los granos; esto ofrece las siguientes ventajas; reducción de espacios, eliminación del uso de costales, protección y limpieza del producto, clasificación y cuantificación de los insumos, mayor control del inventarios y apariencia favorable al trabajo.

MICROLOCALIZACION DEL PROYECTO



El piso deberá tener una altura de 15-20cm con malla, para soporte de 10Ton de peso. Por otra parte, para mejorar la iluminación de la planta y ahorrar consumo de energía eléctrica, se pensó utilizar lámina transparente y así se prevé una iluminación cenital del 30%.

Instalación Eléctrica y de Gas.

La instalación eléctrica del proyecto está integrada por una línea monofásica y otra trifásica, la primera destinada para la utilización de lámparas, equipo y oficina, y la segunda para la maquinaria de producción. Se requiere de una subestación eléctrica para un consumo de 30kw/hr, mismo que incluye un margen de seguridad del 30%, con respecto a la máxima utilización, previniendo futuras expansiones, o bien, la adquisición de equipo con otras capacidades nominales a las anticipadas.

El abastecimiento de agua será a partir de una cisterna la cual tiene una capacidad de 19.21 m³, localizada en uno de los extremos del terreno.

La instalación de gas comprende un tanque con capacidad de 1000lt, tubería de cobre de 20 mm, regulador de alta presión, válvulas de línea, llaves globo y de paso, así como un calentador de agua. Debido al tiempo de calentamiento y a la baja capacidad que se requiere para elevar

temperatura no es de utilidad el calentamiento por vapor por lo tanto no habrá caldera, ya que los hornos operaran con combustible Gas L.P. y la olla de calentamiento para el jarabe será con resistencias eléctricas por lo que se deja como una modificación a futuro siempre y cuando se eleve la producción y así poder involucrar costos como caldera, combustible y mantenimiento.

Tamaño de la planta:

El tamaño de la planta se define como la capacidad instalada, expresada en la cantidad de producto que se obtendrá bajo un funcionamiento normal en una unidad de tiempo. Se llevó a cabo con los factores de producción elegidos, operando en las condiciones que se espera ocurran con mayor frecuencia. En el proceso de instalación de un sistema de producción se distinguen tres formas de calcular la capacidad instalada, que son:

a)Capacidad de diseño.- tasa de producción de artículos estandarizados en condiciones normales a las que se realiza el diseño del proyecto, esta en función de la demanda insatisfecha que se piense cubrir (volumen de producción ideal).

b)Capacidad del sistema.- producción máxima de un articulo especifico o una combinación de productos que el sistema de trabajadores y máquinas pueden generar trabajando en forma integrada (horas-hombre trabajadas, eficiencia de la maquinaria, etc.)

c)Capacidad real.- promedio que alcanza la producción de un artículo determinado en un lapso determinado de tiempo teniendo en cuenta todas las posibles contingencias que se alcancen en la producción y venta del articulo (días no laborables, incumplimiento de proveedores, huelgas, accidentes, etc.)

En la practica determinar el tamaño de una planta de producción es una tarea limitada por factores como el tamaño de la demanda, la disponibilidad de las materias primas, la tecnología, los equipos y el financiamiento.

1.Tamaño de la demanda.- Factores más importantes que condicionan el tamaño de un proyecto. La determinación del volumen de bienes o servicios producidos esta en función de la demanda insatisfecha en el mercado.

2.Suministros e insumos.- El abasto suficiente en cantidad y calidad de materias primas es una aspecto vital en el desarrollo de un proyecto. En este caso, no es un factor limitante ya que existen varios proveedores que pueden abastecer principalmente el amaranto.

3.La tecnología y los equipos.- Estos limitan el tamaño del proyecto a un minimo de producción para ser aplicables. La producción esta en función de la inversión, el costo de producción y la

calidad que se quiera producir según la demanda insatisfecha; ya que existe una amplia gama de equipos y procesos que cubren la necesidad de producir.

4.El financiamiento.- Si los recursos financieros son insuficientes para atender las necesidades de inversión es claro que la realización del proyecto es imposible. Por el contrario si los recursos económicos permiten escoger entre producciones mayores para los cuales existe una gran diferencia de costos y de rendimiento económico para producciones similares, la prudencia aconsejará escoger aquel tamaño que pueda financiarse con mayor comodidad y seguridad, y que a la vez ofrezca de ser posible, los menores costos y el mayor rendimiento de capital.

En este caso existe flexibilidad en la selección de tecnología y equipos, se considero la implantación por etapas del proyecto (modernizando la planta poco a poco) como una alternativa viable.

5.Organización.- Cuando se ha hecho el estudio que determina el tamaño de planta, es necesario asegurarse que se cuenta no sólo con el suficiente personal sino también con el apropiado para cada uno de los puestos de la microempresa.

La instalación de una planta de elaboración de productos con amaranto no tendría problema en cuanto a la selección de personal capacitado para operarla y dirigirla ¹⁶⁾. De los cinco factores antes mencionados, el suministro de materias primas y el financiamiento son los factores que limitan de manera importante el tamaño de la planta.

FACTORES QUE CONDICIONAN EL TAMAÑO DE LA PLANTA.

Los factores que condicionan el tamaño de la planta son: el mercado, los insumos, los procesos y el equipo, la disponibilidad de capital y los aspectos institucionales. De esta manera se determina el tamaño óptimo de la planta durante los próximos cinco años.

La planta fue diseñada para producir 14.67 Ton/mes de producto terminado operando dos turnos diarios en el Cuadro 31 capítulo V se explicó con detenimiento).

A continuación, se analizaron cada uno de los factores mencionados.

Mercado.- En el estudio de mercado, la demanda insatisfecha para 1997 fue de 4288Ton de productos elaborados con base en el amaranto; los niveles de producción quedan restringidos a los volúmenes de la demanda insatisfecha, factor de mercado que limitó el tamaño de la planta.

Aspectos institucionales.- Referente a los elementos de legislación, política económica, estrategias de desarrollo, planes y programas nacionales o estatales que representen una restricción.

16) Montes, Díaz Alejandro. Proyección económico administrativa en la creación de una planta industrial de productos de amaranto en el D.F. Méx. 1990. p 76 Tesis Licenciatura UNAM. Facultad de Contaduría y Administración

Disponibilidad de Capital.- La inversión total inicial, que comprende los activos fijos y diferidos necesarios para poner en marcha las operaciones de la empresa, así como el capital de trabajo requerido para su funcionamiento, tuvo como límite \$200,000.00 cantidad máxima que NAFIN otorga a una pequeña empresa dentro del Programa para la micro y Pequeña Empresa (PROMYP).

De esta cantidad, el 80% es entregado por NAFIN y el 20% por los promotores del proyecto y/o inversionistas. Los montos y plazos de pago vigentes por tipo de crédito de dicho programa se muestran en el Cuadro 46, Capítulo V.

Insumos.- Del conjunto total, tanto primarios como secundarios necesarios para la producción, el único que se considero como crítico debido a su escasez relativa fue el amaranto. Para el resto de los insumos empleados por el proyecto no se hayan dificultades para su abastecimiento, por lo que no son limitantes en la determinación del tamaño de la unidad productiva.

DISTRIBUCION DE LA PLANTA

La distribución de planta incluye tanto los espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, mano de obra indirecta y otras actividades auxiliares o servicios como el que utiliza el personal y equipo de trabajo.

Es necesario optimizar el arreglo de máquinas, hombre, y así conseguir mayor productividad fabricando un producto a costo bajo y de calidad para venderlo con beneficio en un mercado de competencia. Los principios básicos para la distribución de planta son los siguientes:

Minimizar distancias en el movimiento de los materiales.- Una buena distribución debe minimizar tanto los costos como el tiempo, como las distancias para mover los materiales a través de los procesos de producción. Mínima distancia de recorrido; al tener una visión general de todo el conjunto se reduce el manejo de materiales.

Circulación del trabajo a través de la planta.- Se distribuye el número de máquinas adecuadas en la posición correcta en una planta para lograr el equilibrio en el proceso de producción y evitar cuellos de botella.

Las interferencias de las máquinas se presentan en varias formas dentro de las operaciones de producción, incluyendo ruido excesivo, polvo, vibraciones, emanaciones y calor, estas interferencias afectan el buen desempeño del personal.

Utilización efectiva de todo el espacio.- los edificios de la planta representan una gran inversión, por lo que debe usarse en su totalidad el espacio disponible para que el rendimiento sobre esa inversión sea el máximo.

El espacio representa un gasto fijo se use o no, tienen que pagarse los costos del espacio. Es conveniente considerar la altura en el diseño de los almacenes y oficinas, ya que reduce significativamente el espacio total de la planta.

Satisfacción y seguridad para los obreros.- Se debe proporcionar una efectiva utilización de la mano de obra con seguridad. Los trabajadores no deberán tener exceso de tiempo ocioso, o tener que recorrer grandes distancias por sus herramientas, plantillas u otros suministros. El personal de mantenimiento debe tener fácil acceso a las máquinas para repararlos, operarlos y limpiarlos.

Un adecuado suministro de aire, de ductos adecuados para la eliminación de polvo, rocío de pintura y otras partículas de aire. Deben dejarse espacios entre los trabajadores y las máquinas en movimiento, protección para las herramientas de corte y sierras y otras provisiones. Seguridad y bienestar para el trabajador; este es uno de los objetivos principales en la distribución, ya que crea un ambiente favorable de trabajo que incide en la productividad.

Disposición flexible.- El arreglo de la planta debe tener flexibilidad a cualquier cambio a futuro. Se debe tener una distribución que pueda reajustarse fácilmente a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica, si fuera necesario.

Los objetivos de la distribución de planta son los siguientes:

1. reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
2. evaluación de la moral y de la satisfacción del obrero.
3. crecimiento de la producción
4. disminución de los retrasos en la producción
5. ahorro del área ocupada en producción, almacenamiento y servicio
6. reducción del manejo de materiales
7. mayor utilización de la maquinaria, de la mano de obra y/o de los servicios.
8. reducción del material en proceso.
9. reducción del tiempo de fabricación
10. reducción del trabajo administrativo y del trabajo indirecto en general.
11. logro de una superación más fácil y mejor.
12. disminución del riesgo de daños para el material
13. mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones

Tipos de distribución.

Los tres tipos básicos de planta son: por proceso, por producto y de posición fija. Esta clasificación es teórica y general, ya que en la práctica existen graduaciones y diferencias, asimismo, en los sistemas reales, se presentan características que pertenecen a cada uno de los diferentes tipos de distribución ya mencionados. La finalidad del análisis es lograr las mejores disposiciones de planta resaltando las características de distribución.

Distribución por Proceso o función.

La distribución por proceso agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares; las operaciones de la misma naturaleza están agrupadas normalmente, los trabajos son rutinarios y los volúmenes de producción son bajos. El trabajo es intermitente y guiado por órdenes de trabajo individuales.

Son sistemas flexibles por lo que son menos vulnerables a los paros generalmente, el equipo no es costoso, pero se requiere mano de obra especializada para manejarlo, lo cual proporciona mayor satisfacción al trabajador. Por lo anterior, el costo de supervisión por empleado es alto, el equipo no se utiliza a su máxima capacidad y el control de la producción es complejo. Esta distribución se utiliza cuando se fabrica una amplia gama de productos que requieren la misma maquinaria.

Distribución por Producto o línea denominada producción en cadena.

Agrupa a los trabajadores y al equipo de acuerdo con la secuencia de operaciones requeridas para producir un artículo específico y se utiliza para producir grandes volúmenes de relativamente pocos productos la maquinaria y equipo se ordenan de acuerdo al proceso de fabricación. El trabajo es continuo y se guía por instrucciones.

Se requiere de una alta utilización del personal y del equipo, siendo este último generalmente especializado y costoso. El costo del manejo de materiales es bajo y la mano de obra necesaria es no especializada. Como los empleados efectúan tareas rutinarias y repetitivas el trabajo se vuelve aburrido. El control de la producción es simplificado, con operaciones interdependientes y por esta razón la mayoría de este tipo de distribución es inflexible. Se emplean principalmente en los casos en que existe una elevada demanda de uno o varios productos más o menos normalizados.

Distribución de Posición fija.

En esta distribución los hombres y las máquinas se llevan hasta un producto que está fijo en una posición, debido a su tamaño o a otro factor que impida su movimiento. En tales operaciones a

menudo existe un excelente estado anímico del trabajador y una flexibilidad para los cambios en la programación y el diseño. El necesario movimiento de materiales y máquinas puede ser problemático y costoso. El material, que se elabora no se desplaza en la fábrica, sino que permanece en un sólo lugar. Se emplea cuando el producto es voluminoso y pesado, y solo se producen pocas unidades al mismo tiempo.¹⁷⁾

Factores que intervienen en la Distribución de la Planta

Para realizar la distribución de la planta se requiere un conocimiento ordenado de los diversos elementos o particularidades implicados en una distribución y las diversas consideraciones que pueden afectar la ordenación de aquellos.

Los factores que tienen influencia sobre cualquier distribución se dividen en ocho grupos:

1. Factor material: incluye diseño, variedad. Cantidad, operaciones necesarias y subsecuencia.
2. Factor maquinaria: abarca equipo de producción y herramientas, así como su utilización.
3. Factor hombre: involucra la supervisión y los servicios auxiliares, y la mano de obra directa.
4. Factor movimiento: engloba transporte interior o interdepartamental.
5. Factor espera: incluye los almacenamientos temporales y permanentes.
6. Factor servicio: abarca el mantenimiento, la inspección y el control de desperdicios.
7. Factor edificio: comprende los elementos y particularidades interiores y exteriores del mismo.
8. Factor cambio: se refiere a futuras ampliaciones de las instalaciones.

TIPO DE DISTRIBUCION DEL PROYECTO

El sistema de producción del proyecto utiliza básicamente una distribución por producto, ya que agrupa a los hombres, máquinas y equipos en líneas para elaborar productos específicos. La diferencia fundamental con el esquema teórico analizado anteriormente, es que el volumen de producción del proyecto no es lo suficientemente elevado como para lograr operaciones continuas.

Las áreas de trabajo que divide la producción son:

Area de procesamiento de amaranto: aquí se realizan las operaciones de limpieza, tostado y seleccionado de la semilla de amaranto, misma que será utilizada en todas las áreas de producción.

Area de panificación: en esta área se elaboran las galletas efectuando las operaciones de molienda, amasado, moldeado y horneado.

17) Moran Gómez Víctor Estudio de prefactibilidad de una pequeña empresa productora de alimentos naturales con base en el amaranto p. 92. Tesis Licenciatura UNAM. Facultad de Contaduría y Administración

Area de palanquetas y alegrías: aquí se producen las palanquetas y trozos , realizando las operaciones de pesaje, preparación, mezclado, amasado y corte.

Area de envoltura y envasado: aquí se envuelven las galletas, las palanquetas y los trozos.

Asimismo, para el completo funcionamiento de la planta se requieren de las siguientes áreas: recepción de materiales y embarque de producto terminado; almacenes de materia prima, producto en proceso y producto terminado; sanitarios, comedor y oficinas.

En el plano de Distribución de la Planta, se muestra la distribución de las diferentes áreas que integran la planta teniendo por objetivo disminuir en la mayor medida posible el manejo de materiales y las distancias recorridas, así como hacer más eficientes y funcionales las operaciones.

Ventajas de la Distribución por Producto

- El costo de producción en línea por lo general es más barato
- Los productos se mueven a través de la planta con mayor rapidez debido a que gran parte del equipo es mecanizado y de trayectoria fija.
- El costo por manejo de materiales suele ser más barato por unidad producida.
- El balanceo de la línea es mucho más sencillo de conservar al igual que la ruta y la programación cronológica.

Los requisitos de inventarios suelen ser menores que en la distribución por proceso. Se requiere un suministro de materiales continuo, pero el ritmo de su utilización es uniforme pudiendo utilizar planeación justo a tiempo.

Desventajas de la distribución por producto.

- La interrupción en una máquina por descompostura o ausentismo del personal puede provocar el cierre o paro de la línea de producción como las máquinas están puestas en secuencia de principio a fin si se sufre cualquier interrupción en algún paso del proceso afecta toda la operación.
- Como la distribución del producto es relativamente rígida, las partes deben ser uniformes, el diseño del producto debe ser estable .
- Debe mantenerse un volumen elevado de producción para asegurar un retorno sobre la gran

inversión en las máquinas de propósito particular.

- Es difícil de aislar las máquinas que producen ruido excesivo, polvo, vibraciones, emanaciones o calor. Los planes de incentivos son difíciles de aplicar y sostener ya que el ritmo de trabajo lo imponen las máquinas, aunque existen alternativas para compensar esta desventaja.

Calculo de las Areas de la Planta.

Una vez determinada la disposición general de la planta se calculo la superficie de cada área o sección:

1. Recepción de materiales y embarque de producto terminado. La superficie asignada a estas funciones depende de los siguientes factores:

a) Volumen de maniobra: se requiere espacio para permitir el acceso de un camión de 5 toneladas de capacidad.

b) Tipo de material: los materiales que se utilizarán para el proyecto serán principalmente cereales o semillas transportadas en costales, transportados en cajas y materiales para envoltura.

c) Forma de recepción; en el área de recepción se realizará un pesaje de los diferentes materiales por ello se considerará un espacio para el equipo de pesaje.

d) El área de recepción y embarque tendrá una superficie de 119.8 m^2

2. Almacenes. Dentro de la planta existen tres tipos de productos: materia prima, producto en proceso y producto terminado. Para calcular el área de almacén de materia prima, se tomo en cuenta el Plan de Producción de la Planta.

La superficie destinada al almacén de producto terminado, se determinó con base en la producción Gradual de la Planta.

Asimismo, en el área de producción se establecieron secciones para producto en proceso, ocupadas por espigueros con productos panificados y palanquetas, así como por carritos con cereales y materias primas.

La superficie total para almacenes se determina con base en las superficies calculadas anteriormente, espacios necesarios para manejo de materiales, tránsito de hombres y espacio para ampliaciones posteriores.

Por lo tanto, el almacén de materia prima tendrá una superficie de 68 m^2 y el almacén de producto terminado contará con 31.8 m^2 .

3. Producción. La superficie total destinada a esta función depende del número y dimensiones de las máquinas que se utilicen, del número de trabajadores, de la intensidad del tráfico en el manejo de materiales y del cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en lo referente a los espacios libres para maniobra y paso de los trabajadores y es de 192 m²; dentro se encuentra el Departamento de Control de Calidad, Mantenimiento y Producción.

El número de trabajadores, maquinaria y equipo se empleará el proyecto durante cinco años.

Por último, se señala que el horno del área de panificación ha sido ubicado en una de las esquinas de la planta para evitar el calor excesivo y riesgos para los trabajadores, el área total de producción estará dispuesta de la siguiente manera:

Procesamiento de amaranto y limpieza de trigo 42m²
Panificación = 60m² Envoltura y Encajonado = 21m²
Palanquetas y trozos = 24m² Paletas y alegrías = 45 m²

4. sanitarios. La magnitud de esta área está sujeta a la Ley Federal del Trabajo misma que exige un servicio sanitario completo por cada siete trabajadores del mismo sexo. El área de sanitarios tendrá una superficie de 14.6m².

5. Oficinas. El área destinada a oficinas depende del número de personal destinada a mano de obra indirecta, así como a los cuadros directivos y de control de la empresa. Las oficinas ocuparán 33.0 m² y comprenden los departamentos de compras, ventas, Administración y Dirección General y sanitarios.

6. Comedor. Con la finalidad de lograr la mayor comodidad posibles al trabajador, se destinará un área para realizar la comida en un horario establecido. Esta área será de 15.0 m².

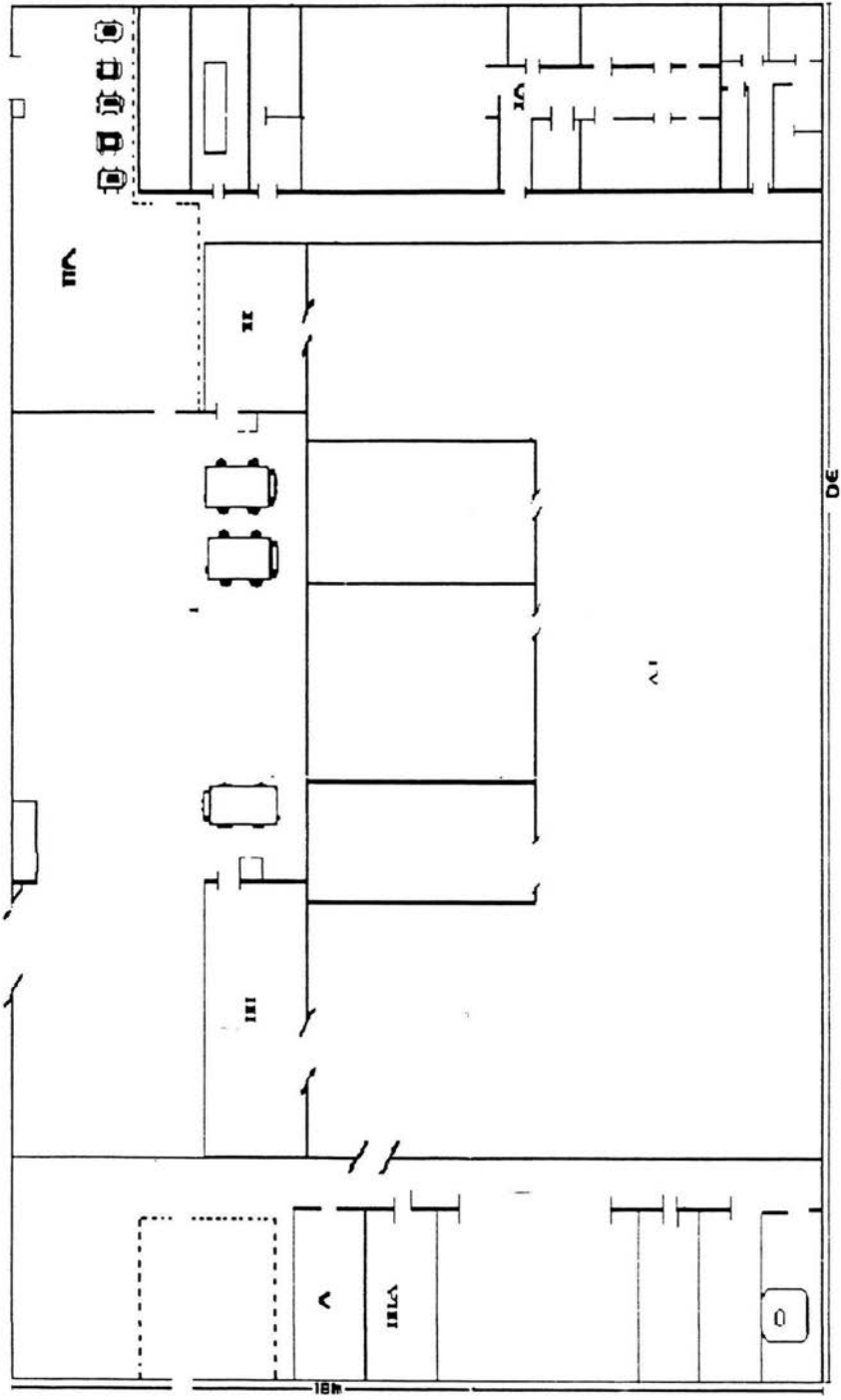
7. Estacionamiento y áreas verdes. Se destinaran 85.8 m² para estacionamiento y áreas verdes; incluyendo cisterna, zona de caldera, subestación eléctrica, taller mecánico automotriz, desperdicio, instalación de gas L.P.

8. Futuras ampliaciones. En relación a este concepto, se aplicó un 25% de expansión a cada una de las áreas anteriormente mencionadas (todas las cantidades calculadas ya incluyen este porcentaje de expansión).

Finalmente, la superficie total ocupada por el proyecto es de 560 m². En el Esquema 4 se observa la Distribución de Área.

DISTRIBUCION DE AREA DEL PROYECTO
ESQUEMA 4

- DISTRIBUCION DE AREA DEL PROYECTO**
- I Muro del Terrazo 360 m²
 - II Área de Prodn. celib n 192 m²
 - III Recepción y Embarque 119.8 m²
 - IV Área de Prodn. celib n 192 m²
 - IV Almacenamiento Prod. Terminado 318 m²
 - V Sanitarios 14.6 m²
 - VI Administración y Ventas 33 m²
 - VII Estacionamiento 858 m²
 - VIII Comedor 15 m²



PROCESO Y EL EQUIPO.

Existen ciertos procedimientos de producción que exigen una escala mínima para ser aplicables, ya que por debajo de ciertos niveles mínimos de producción los costos son tan elevados que no se justifica la operación del proyecto.

En este proyecto, los procesos y equipos seleccionados para la elaboración de los productos van de acuerdo a las necesidades y alcances de una micro y pequeña empresa durante un periodo de cinco años. Asimismo, la tecnología empleada puede considerarse como simple y flexible.

Después de este análisis se concluye que el mercado, los insumos y la disponibilidad de capital, son los factores que inciden en el tamaño de la planta.

Dentro de la distribución de la planta, se planea contar con dos entradas; una de personal y otra de recepción de materias primas, así mismo tener dos salidas; una de productos terminados y otra de deshechos, la cual funcionará como salida de emergencia también.

A su vez se planea contar con cuatro hidrantes o tomas de agua contra incendios, con seis extinguidores distribuidos en toda la planta. Por otra parte, la distribución de las instalaciones a obtener es en base al mínimo de costos y tiempo, necesarios para el movimiento de los materiales, en el proceso productivo.

CRITERIOS HEURÍSTICOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS.

La clave de una construcción económica y una operación eficiente es un buen arreglo de tuberías y equipos, además de un diseño accesible y estético, que pueda colaborar a la seguridad y satisfacción en el trabajo personal.

Existen dos formas generales de desarrollar un arreglo de equipo y son:

- 1) Arreglo agrupado donde los equipos similares tales como torres, bombas, intercambiadores, etc., son agrupados juntos en áreas separadas para facilitar su operación y mantenimiento.
- 2) Arreglo en líneas de flujo en el cual las torres, bombas, intercambiadores, etc. están dispuestas de acuerdo a la secuencia de flujo del proceso. Este es aplicable a las líneas pequeñas o grandes pero con pocas bombas o cambiadores.

El diseño heurístico se basa en los resultados obtenidos de análisis de experiencias anteriores que permiten futuras selecciones. Estas reglas son utilizadas para la toma de decisiones cuando se afronta un nuevo problema suponiendo que las reglas son válidas para las nuevas condiciones de proceso.

La aplicación de las reglas heurísticas es muy extendida en el diseño de los equipos. Las velocidades recomendadas en el diseño de redes de tuberías es un ejemplo de las reglas heurísticas más conocidas.

Algunos ejemplos de estos criterios son los siguientes:

- Distancia entre tanque y pared. Para limpieza, paso de personas o equipos debe ser de dos metros como mínimo.
- Distancia del techo y el suelo se determina tomando en cuenta el equipo más grande sumándole a éste tres metros.
- Equipos mayores de siete metros de altura van afuera de la zona de producción como: tanques de almacenamiento.
- El rack de tuberías se ubica con respecto al techo a una distancia de 0.3 a 1m.
- La separación entre tubería y tanque para limpieza es de 20 a 30 cm.
- Separación entre equipo y bomba. Esta en función del diámetro del tanque de la siguiente manera: $\frac{1}{2}$ del diámetro del tanque = distancia entre tanque y bomba.
- En el caso de transferencia de calor, la distancia entre la bomba y el tanque es igual al diámetro del tanque.
- Válvulas con respecto a la bomba y al tanque. Si son manuales deben de estar a la mitad.
- La separación entre tanque y tanque esta en función de la altura y diámetro de los mismos.¹⁸⁾

DESCRIPCION DEL PROCESO

El proceso de industrialización de los productos fueron los siguientes. Ver Esquema 5:

1.- Inspección de la semilla y de los demás ingredientes.

18 - Moran Gómez Víctor Estudio de prefactibilidad de una pequeña empresa productora de alimentos naturales con base en el amaranto p 92 Tesis Licenciatura UNAM. Facultad de Contaduría y Administración

- 2.- Limpieza
- 3.- Tostado de la semilla.
- 4.- Selección de la semilla de amaranto

Para la elaboración de galletas el proceso continua en:

- 5.- Molienda de la semilla de amaranto y tamizado de la harina
- 6.- Batido
- 7.- Vaciado de la semilla del amaranto e ingredientes
- 8.- Mezclado.
- 9.- Amasado
- 10.- Laminado
- 11.- Moldeado y horneado

Y para la elaboración de palanquetas y alegrías el proceso continua de la siguiente forma:

- 5- Calentamiento de ingredientes p/ jarabe
- 6.- Vaciado de la semilla del amaranto e ingredientes
- 7.- Mezclado.
- 8.- Dosificado p/ alegrías ó palanquetas
- 9.- Laminado
- 10.- Formado
- 11.- Secado

Y como etapa final todos los productos pasaran por los siguientes procesos

- 12.- Empaquetado.
- 13.- Etiquetado.
- 14.- Revisión de la presentación total.
- 15.- Empaque de caja

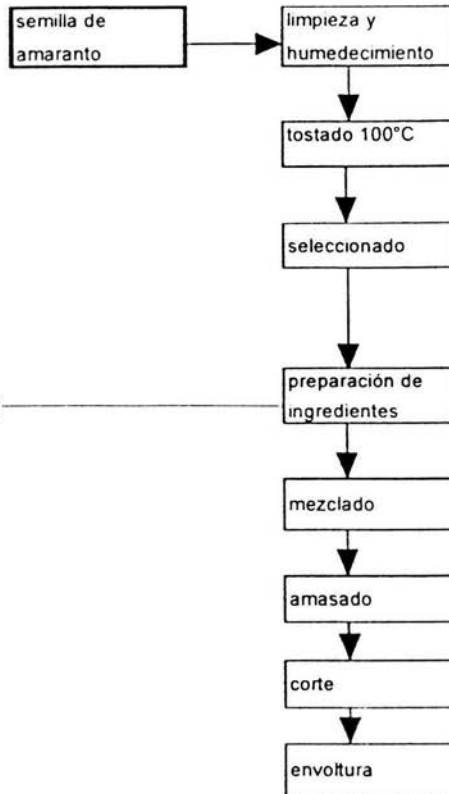
Almacenamiento de materias primas. Los granos de amaranto se almacenan en silos de acero al carbón con cubierta para evitar daño o contaminación.

Las ventajas de las semillas es que soportan largos periodos de almacenamientos, de uno a dos años, conservando sus propiedades originales, lo que facilita contar con un inventario de estos insumos en caso de contingencias.

Diagrama del Proceso

Esquema 5.

CEREAL DE
AMARANTO



PANIFICACION
GALLETAS

DULCES
ALEGRÍAS y
TROZOS
PALANQUETAS

FUENTE: DOMINGO Varona. Utilización de harina de amaranto en la elaboración de pan tipo caja. Seminario Nacional de Amaranto. 1997.

- 1.- Inspección de ingredientes, se requiere el óptimo control de calidad para las materias primas.
- 2.- Limpieza del amaranto, deberá entrar al tostador libre de basura, pedazos de hojas, tierra, piedras, etc. Esta se realiza mediante una maquina que separa las impurezas del grano, haciendo pasar a la semilla a través de una criba y aplicando una corriente de aire.

Para tener un acondicionamiento apropiado de las muestras de semillas obtenidas, se limpian pasándolas a través de mallas de diferentes tamaños.

Con la finalidad de eliminar la basura más gruesa, utilizando mallas de los números 20 (0.0331in) y 30 (0.0232in) respectivamente.

La semilla cruda, una vez limpia se somete al tratamiento de tostado, con objeto de lograr una mayor digestibilidad, y mejorar las propiedades organolépticas en el producto final.

3.- Tostado de la semilla de amaranto. La semilla es reventada en un equipo de lecho fluidizado para lograr un sistema de reventado continuo de semillas de amaranto.

El equipo esta formado por una tolva de alimentación donde es depositada la semilla, la cual fluye a través de una columna de fluidizado que se encuentra conectada a un plato distribuidor en la base de la columna, tiene instalado un manometro que indica y regula la entrada del gas al quemador. Con dos termopares conectados que permiten fijar y controlar la temperatura del flujo ó aire caliente que pasa por la columna, impulsada por un ventilador.

La semilla pasa a través de la columna con velocidad y movimientos rotatorios, alimentando aire caliente para producir el lecho fluidizado, pasando unos segundos bajo este estado, la semilla revienta cambiando su densidad aparente, por lo tanto su velocidad de fluidizado aumenta, saliendo de la columna para ser recuperada.

La T° de reventado es aprox. de 180°C con un 85% de eficiencia en el mismo, y el tiempo promedio de residencia en el lecho es de 5-8 seg.

Antes de reventar la semilla se adiciona una mezcla de antioxidante BHA (Butilhidrooxianisol)/ BHT (Butilhidroxitolueno) en 150 ppm, con la finalidad de evitar deterioro químico ya que la semilla de amaranto tiene una cantidad considerable de aceite insaturado que es susceptible a enranciamiento.

Esta operación se realiza en tostadores mecánicos donde el grano es depositado a 220°C, el grano revienta y aumenta de volumen, alcanzando aprox. 2 mm de diámetro, la semilla cruda que empieza a reventar se retira inmediatamente para evitar que se queme por las paredes y se quemem.

El tostado eleva ligeramente el contenido de proteína cruda debido a un desdoblamiento de proteínas teniendo a estas más asimilables por lo que incrementan la calidad proteica del grano, ya sea destruyendo factores termolábiles o incrementando la disponibilidad de los nutrientes, en el caso de un reventado con temperatura severa presenta una ligera disminución debida posiblemente a una perdida parcial de lisina, debido a una desnaturalización parcial.¹⁹⁾

19) CARLSSON, R. 1977 *Amaranthus species and related species for leaf protein concentrate productions* Proces Inst Amaranth Semin. p 83-99

Esto indica que el tratamiento térmico ligero, hasta 150 °C no afecta a los componentes químicos, sino por el contrario elevan ligeramente el contenido de proteína cruda.

4.- Selección de la semilla de amaranto. Después del tostado la semilla presenta dos tamaños o calidades, por lo que es necesario la operación de selección para separar la semilla de primera (semilla grande, 70% del total reventado) y de segunda (semilla pequeña que vuelve a pasar por el tostador, 30%),

El grano es seleccionado con movimiento rotatorio, a través de un tamiz mayor que el utilizado en la operación de limpieza.

Para elaboración de harina de amaranto utilizada en galletas naturales y de chocolate. Después del tratamiento térmico de tostado reventado, se procederá a la molienda para obtener harina de semilla tostada que es la forma en que se pretende usar para elaboración de galletas.

5.- Molienda y tamizado de la harina. La operación de molienda se lleva a cabo en un molino Pulvex, (construcción nacional modelo 200. tipo SC-ES, Mitsubishi, Japón) donde la semilla tostada o reventada pasa 3 veces con el objeto de obtener el tamaño de partícula deseado y una harina integral uniforme para obtener un mayor rendimiento y utilizar por completo sus componentes.

Después de la molienda se utiliza un tamizado fijo (modelo de motores trifásico serie 4200 - 0406, EVARMEX, S.A.) donde se hace pasar la harina a través de una malla equivalente al No.40 ó 0.0165in (marca DUVESA).

La fracción retenida por dicha malla representa la porción no pulverizada con eficiencia, que regresa nuevamente al proceso de molienda.

La fracción que pasa a través del tamiz es la harina integral, suponiendo que pasa el 100% de la capacidad alimentada al tamiz, se deriva lo siguiente:

a) una harina gruesa 58.3% correspondiente principalmente a la testa y embrión que se considera como mezcla de salvado y granillo de acuerdo con la terminología de la industria molinera predomina la proteína 15.7% y grasa 6.8%.

a) otra de harina fina 40% resultante de la trituración del perispermo o parte central de la semilla,

constituida principalmente por carbohidratos 62.5%

c) La diferencia de 4.2% faltante sería la pérdida o merma de la molienda.²⁰⁾

El proceso de producción del proyecto se divide básicamente en dos partes: procesamiento de la semilla de amaranto y la elaboración de productos utilizando este insumo.

Elaboración de galletas..

Se mezcla la harina de trigo y la harina integral de amaranto, esta pasa a una mezcladora que previamente realizo el batido del resto de los ingredientes.

La mezcla se deposita en una amasadora donde alcanza una consistencia pastosa, para el laminado de la masa que será seguido del moldeado de las galletas y se homean.

Las galletas se sacan del horno y son colocadas en charolas para su enfriado a temperatura ambiente.

Finalmente, pasa al empaquetado donde se colocan galletas en una bolsa de papel celofán, misma que es sellada por grapas con etiqueta de cartón, para adicionarlas a cajas de cartón corrugado la cual es sellada y se dirigen al almacén de producto terminado. Ver Esquema 6.

Método de elaboración.

Batido. Se realiza un batido con el huevo durante 15min, añadiendo paulatinamente los ingredientes como la grasa vegetal , vainilla, canela, azúcar durante un tiempo de 25 minutos.

Mezclado. Se añade la mezcla de harinas, leche en polvo y agua alternándolos, mezclando hasta que la masa quede uniforme y las características físicas deseables por la acción mecánica.

En esta operación se hidratan las harinas de trigo y amaranto con agua. En caso de ser galletas sabor chocolate, en este paso se lleva la adición del mismo.

Amasado. Se obtiene una masa suave y de consistencia adecuada para poder darle un moldeado.

Laminado. Se dejo reposar la masa en el cuarto frío con objeto de hacerla más manejable para pasar la masa por una mesa laminadora con objeto de dejarlas de un grosor uniforme las galletas. La cual va a extenderse con el rodillo en forma de rectángulo con un espesor de 0.5 cm aprox.

20) BALESTRIER, L. 1995 La Alegría Programa México p. 135-136

Moldeado. Se cortan las galletas en forma circular de 4 cm de diámetro, se colocan en láminas ligeramente húmedas.

Horneado. Las galletas se hornean a temperatura de 125°C durante 50 minutos.

La elaboración factible para las galletas se realiza por varios ensayos de optimización en las mezclas de harina de trigo, harina de amaranto y leche en polvo, obteniendo características sensoriales adecuadas.

Enfriado. Se colocan las charolas con las galletas sobre una mesa para la pérdida de calor uniforme y rápida. Las grasas utilizadas se emplean en estado sólido con un punto de fusión entre 28 y 30°C teniendo que ser inodoras e insípidas.

Al utilizar agentes espumantes como son: clara de huevo pulverizada, se hace primeramente una espuma, añadiendo azúcar en polvo y agua y posteriormente se añade la grasa.

Para elaboración de palanqueta, alegrías y trozos.

Palanqueta

Se mezcla la semilla reventada, canela, vainilla, uva pasa, ajonjolí, cacahuete y nuez . Aparte el azúcar, piloncillo, y chocolate si en su proceso lo requiere, se disuelve con el agua requerida, se prepara en la olla de calentamiento a una T° de 115°C, se mezcla obteniendo un jarabe consistente de caramelo.

Este se incorpora con la mezcla de sólidos durante 5 min, se vierte sobre un molde rectangular previamente engrasada, para evitar adhesión, se deja enfriar y secar la pasta, para ser cortada ya sea en forma de barra o en trozos, por medio de la troqueladora.

Para elaborar este producto, se utiliza semilla entera tostada.

Es importante señalar que en este estudio se considero necesario establecer la formulación óptima para elaborar esta golosina, ya que en la actualidad se encuentran varios tipos en el mercado, que presentan grandes defectos de sabor y consistencia.

Uno de los puntos críticos es la relación de semilla de amaranto y caramelo siendo del 70:30 respectivamente, para que el dulce resultante no sea desmoronable por el exceso de semilla y así obtener una textura adecuada.

Se establecieron las proporciones adecuadas de azúcar / piloncillo ya que es el factor para obtener un aspecto brillante del dulce, además de que se incluyen ingredientes como cacahuate, uva pasa, nuez y ajonjolí.

Se deberá obtener una palanqueta que no sea demasiado dulce, que al morderla no sea chiclosa y que el caramelo no se adhiera a los dientes.

Debe encontrarse equilibrio entre el azúcar y el piloncillo ya que es el componente más importante que endulza y proporciona estructura rígida al caramelo después de enfriarse, evitando que resulten duras y quebradizas debido a una sobresaturación de la misma, lo que propicia una solidificación rápida en forma de vidrio amorfo.²¹⁾. Ver Esquema 7.

Para la envoltura se utilizan bolsas de papel celofán selladas térmicamente. El producto es transportado al almacén de producto terminado.

Alegrías y trozos de amaranto

Alimento de consistencia blanda, que deberá tener buenas propiedades de conservación aún al almacenarse durante algún tiempo. El mecanismo de la alegría y los trozos es similar a las palanquetas. Ver Esquema 8.

Empaque

La envoltura de los diferentes productos serán de un material resistente, como es el celofán (poliestireno de alta densidad) el cual, permite mantener frescos los productos y en buenas condiciones.

En la misma envoltura se grabará la etiqueta conteniendo las condiciones de identificación, gramaje, marca, nombre y dirección de la fábrica que lo elabora, ingredientes y mensaje ecológico, de tirar la envoltura en el bote de la basura, así como el registro de salubridad.

La función del empaquetado es la de mantener el producto libre de contaminación y protegerlo de daño durante el almacenaje y embarque.

Tamaño

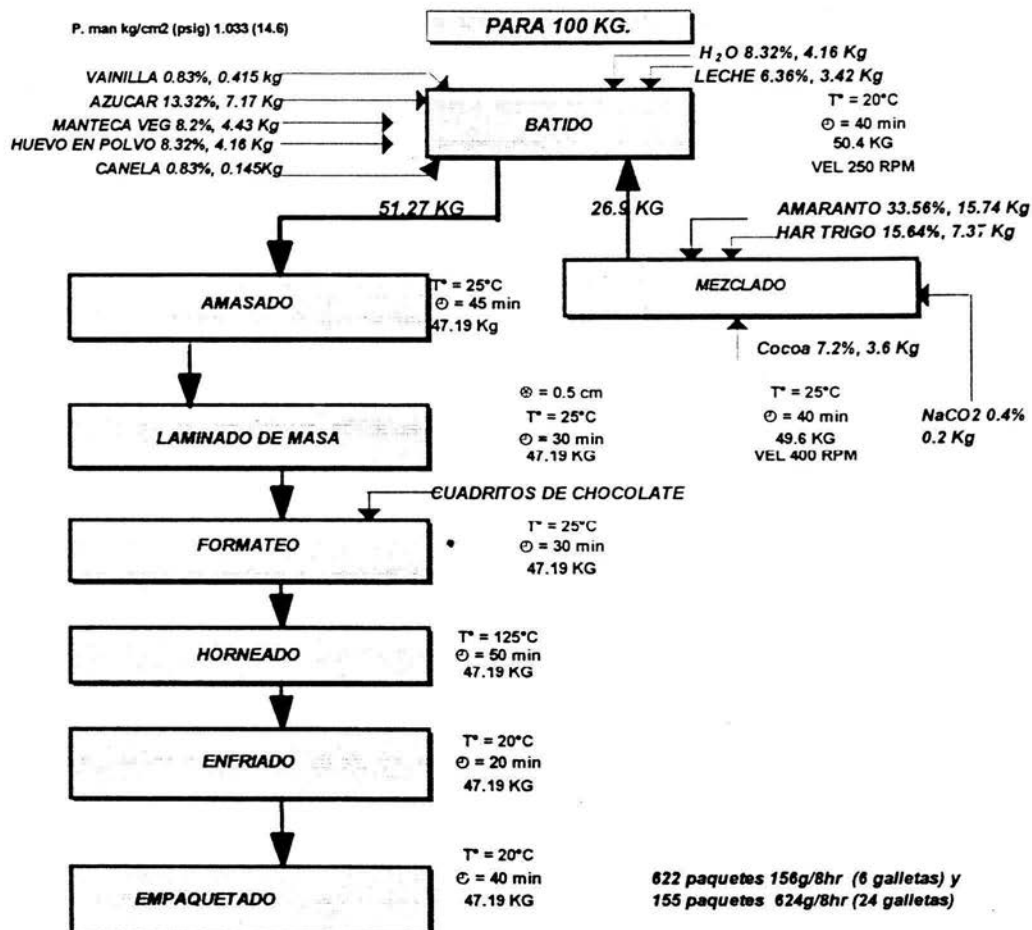
Para los trozos de amaranto, únicamente de una presentación de 15 gramos serán de forma cúbica de 3.5 por 3 por 3cm. Con una envoltura de 11 cm de largo por 9 cm de ancho, que contendrá 5 trozos. Con un contenido neto de 75 gramos.

21. MARTINEZ, Manuel, 1970. Elaboración de alegría, México p. 15-17

**DIAGRAMA DE BLOQUES PARA ELABORAR
GALLETAS DE AMARANTO SABOR CHOCOLATE**

Esquema 6

| COMPONENTE | PORCENTAJE | Base 100 KG |
|-------------------|------------|---------------|
| AMARANTO | | 33.37 |
| HAR TRIGO | 0.15 | 14.06 |
| GRASA VEG | 0.08 | |
| AZUCAR | 0.13 | 33.37 |
| COCOA | 0.07 | 33.37 |
| AGUA | 0.08 | 33.37 |
| LECHE POLV | 0.06 | 33.37 |
| HUEVO POLV | 0.08 | 33.37 |
| NaCO ₂ | 0.00 | 33.37 |
| CaCO ₃ | 0.00 | 33.37 |
| AlSO ₃ | 0.00 | 33.37 |
| FosfatomonocCa | 0.00 | 33.37 |
| CANELA | 0.01 | 33.37 |
| VAINILLA | 0.01 | 33.37 |
| | 69% | 414.51 |

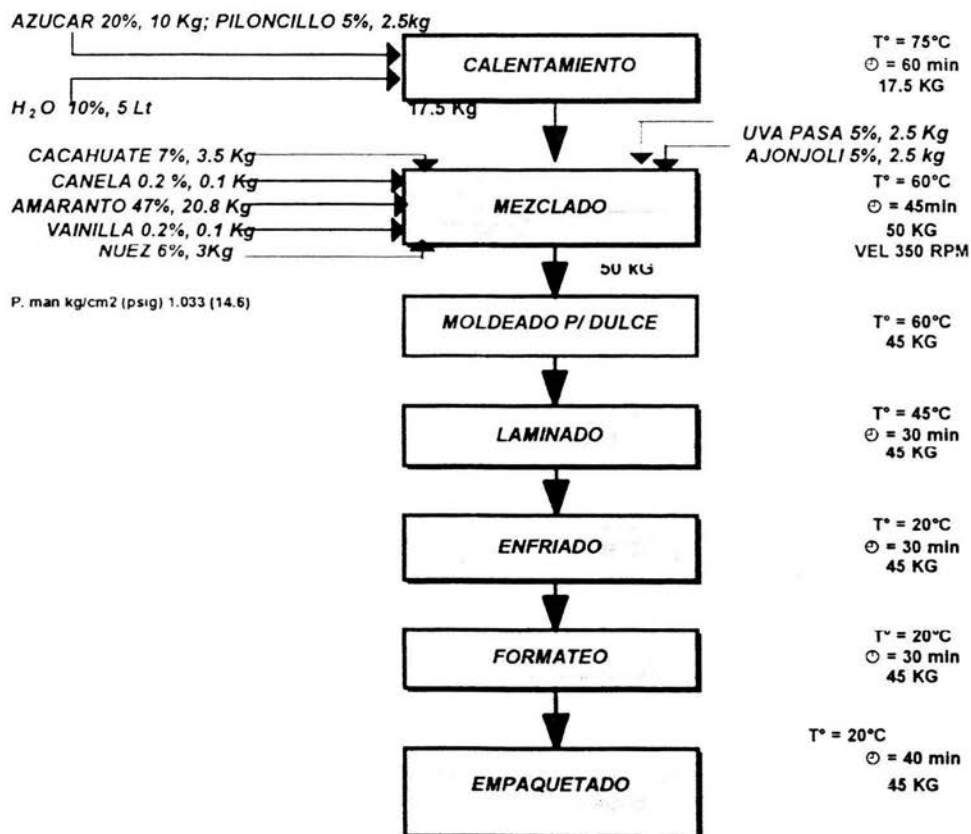


**PORCENTAJE EN LA COMPOSICION PARA ELABORAR
ELABORAR DULCES CON CEREALES (PALANQUETA)**

ESQUEMA 7

| COMPONENTE | PORCENTAJE | Base 100 KG |
|------------|------------|-------------|
| AMARANTO | 42% | 41.6 |
| AZUCAR | 20% | 20 |
| PILONCILLO | 5% | 5 |
| AGUA | 10% | 10 |
| UVA PASA | 5% | 5 |
| NUEZ | 6% | 6 |
| CACAHUATE | 7% | 7 |
| CANELA | 0.20% | 0.2 |
| VAINILLA | 0.20% | 0.2 |
| AJONJOLI | 5.00% | 5 |
| | 100% | 100 |

PARA 100 KG.

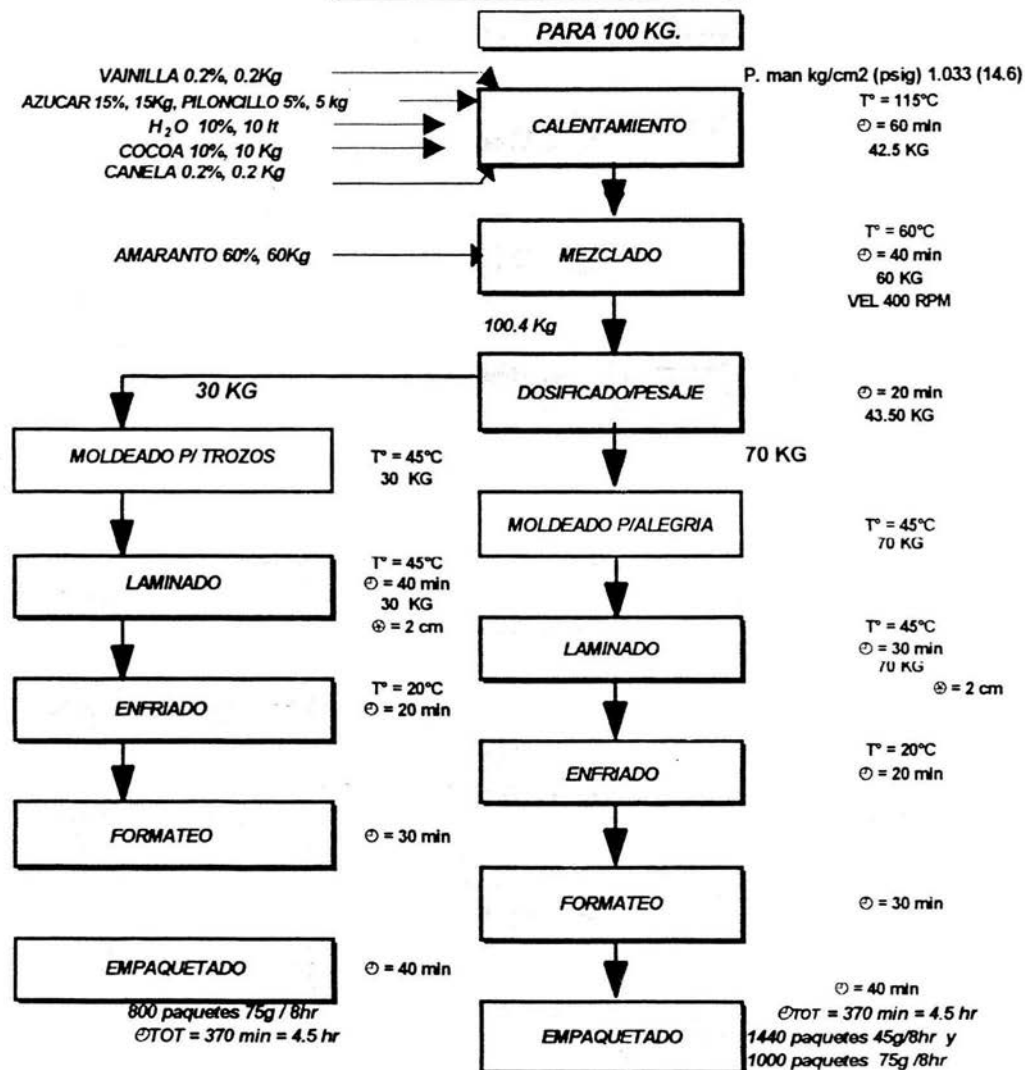


**⊙TOT = 330 min = 5.5 hr
200 paquetes 225g / 8hr**

**DIAGRAMA DE BLOQUES PARA ELABORAR
ALEGRÍAS Y TROZOS DE AMARANTO CON CHOCOLATE**

ESQUEMA 8

| COMPONENTE | PORCENTAJE | Base 100 KG |
|------------|------------|-------------|
| AMARANTO | 60% | 60 |
| COCOA | 10% | 10 |
| AZUCAR | 15% | 15 |
| PILONCILLO | 5% | 5 |
| AGUA | 10% | 10 |
| CANELA | 0.20% | 0.2 |
| VAINILLA | 0.20% | 0.2 |
| | 100% | 100 |



El tamaño de la alegría será de una presentación de 75 gramos de 11 cm de largo, por 9 cm de ancho y 2.5 cm de espesor y otra presentación con un peso de 45 gramos de 9 cm de largo, por 7 cm de ancho y 2 cm de espesor.

Las palanquetas tendrán una presentación de 45 gramos cada una con 8cm de largo, 7 cm de ancho y 2 cm de espesor.

En la presentación de las galletas de 72 gramos contendrá 6 galletas (12 gramos cada galleta) las cuales tendrán unas dimensiones circulares de 4 cm de diámetro por 0.5 cm de espesor.

Con una envoltura de 15 cm de largo por 4.5 cm de ancho; en la presentación de 288 gramos contendrá 24 galletas con las dimensiones similares a la anterior, las cuales estarán contenidas en un paquete de 20 cm de largo por 12 de ancho.

Estas dimensiones tanto del producto como la envoltura serán iguales para las galletas de chocolate.

Embalaje El producto se empaquetará en cantidades de 50 paquetes, para conformar una bolsa, así mismo en cajas de 20 bolsas, en todas las presentaciones de cada producto.

Nombre Será definido, para cada producto ya sea palanquetas, alegrías de chocolate o naturales, trozos, galletas de sabor de chocolate o naturales.

Color El color de la envoltura, en el fondo será de color Transparente, las letras tendrán colores vivos como rojo, café, naranja.

BALANCE DE MATERIA

Para el balance de materiales de la microindustria se tomo como base la materia prima, semilla de amaranto, así como también el volumen de producción diario que se pretende obtener en el primer año trabajando 16 horas / día, de los diferentes productos a elaborar, iniciando con el proceso de elaboración de galletas de sabor natural y de chocolate.

En el proceso de elaboración de galletas, no se conocen con exactitud las condiciones en las que opera el horno por lo que no se efectuó un balance de energía en la etapa de homeado.

De acuerdo a los balances para cada producto se deduce lo siguiente:

GALLETAS DE AMARANTO NATURAL Y CHOCOLATE

Cuadro 28

| | Kg C/ por turno | Ton C/Mensual | Ton C/Anual |
|---------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Amaranto | 65.02 | 3.25 | 39.01 |
| Harina de Trigo | 27.28 | 1.36 | 16.37 |
| Manteca Vegetal | 13.72 | 0.69 | 8.23 |
| Azucar mascabada | 26.00 | 1.30 | 15.60 |
| Leche en Polvo | 11.68 | 0.58 | 7.01 |
| Huevo en Polvo | 14.64 | 0.73 | 8.78 |
| Canela | 1.00 | 0.05 | 0.60 |
| Vainilla | 1.00 | 0.05 | 0.60 |
| Bicarbonato de Na | 0.10 | 0.01 | 0.06 |
| Carbonato de Ca | 0.20 | 0.01 | 0.12 |
| Sulfato de Aluminio | 0.10 | 0.01 | 0.06 |
| Fosfato monocalcico | 0.10 | 0.01 | 0.06 |
| Agua (lt) | 18.63 | 0.93 | 11.18 |
| Chocolate | 34.00 | 1.70 | 20.40 |
| | 194.84 | 9.74 | 116.90 |

FUENTE: Calculos Propios

Balance de Materia del proceso de elaboración de galletas.

| | | |
|------------|---|---|
| BATIDO | = | % leche + % H ₂ O + % vainilla + % azuc + % grasa veg + % ht |
| (BATIDO) | = | 11.68 + 18.63 + 1 + 1 + 26 + 13.72 + 14.64 |
| 86.67 | = | 87 Kg |
| MEZCLADO | = | % amaranto + % harina trigo + % NaCO ₂ + % chocolate |
| (MEZCLADO) | = | 65.02 + 27.28 + 0.1 + 34 + 0.1 + 0.1 + 0.2 |
| 126.7 | = | 127 Kg |
| AMASADO | = | % BATIDO + % MEZCLADO |
| (AMASADO) | = | 87 (BATIDO) + 127 (MEZCLADO) |
| 213.3 | = | 213 Kg |
| HORNEADO | = | % FORMATEO - % H ₂ O |
| (HORNEADO) | = | 213 Kg - 18.63 Kg |
| 194.3 | = | 194 Kg |

De acuerdo al Balance se obtienen las presentaciones en Unidades/Día (16 h):

Galletas Naturales

622 paq/156g (6 galletas de 26g/c.u.)
155 paq/624g (24 galleta 26g/c.u.)

194.Kg

Galletas Chocolate

622 paq/156g (6 galletas de 26g/c.u.)
155 paq/624g (24 galleta 26g/c.u.)

194.Kg

Se obtiene una producción de 194 Kg de producto de galletas naturales y de chocolate en una jornada de 1 Día de 16 hr, con un gasto másico, Ver Cuadro 28:

| |
|--|
| 8.1275 kg/hr de amaranto tostado o reventado |
| 3.41 kg/hr de harina de trigo |
| 1.715 kg/hr de grasa vegetal |
| 3.25 kg/hr de azucar y piloncillo |
| 1.46 Kg/hr de leche en Polvo |
| 1.83 Kg/hr de huevo en polvo |
| 0.125 Kg/hr de canela |
| 0.125 Kg/hr de vainilla |
| 0.0125 Kg/hr de bicarbonato de Na |
| 0.025 Kg/hr de carbonato de Ca |
| 0.0125 Kg/hr de sulfato de aluminio |
| 0.0125 Kg/hr de fosfato monocalcico |
| 4.25 Kg/hr de chocolate |
| 2.32875 kg/hr = 2.5 lt/hr = 0.66 GPM agua potable |
| Durante la etapa de producción se obtiene un flujo másico de |
| 24.35 kg/hr de productos de galletas. |

A continuación se presenta el balance de materiales para elaboración de alegrías y trozos de sabor natural y chocolate:

ALEGRÍAS Y TROZOS DE AMARANTO NATURAL Y CHOCOLATE

| | Kg C/ por turno | Ton C/Mensual | Ton C/Anual |
|------------|--------------------|------------------|----------------|
| Amaranto | 60.00 | 3.00 | 36.00 |
| Azúcar | 17.50 | 0.88 | 10.50 |
| Piloncillo | 6.00 | 0.30 | 3.60 |
| Cocoa | 24.30 | 1.22 | 14.58 |
| Canela | 1.35 | 0.07 | 0.81 |
| uva pasa | 1.50 | 0.08 | 0.90 |
| Vainilla | 1.35 | 0.07 | 0.81 |
| Agua (lt) | 11.20 | 560.00 | 6720.00 |
| | 112.00 | 5.66 | 67.93 |

CUADRO 29

Fuente: calculos Propios

Balance de Materia del proceso de elaboración de alegrías y trozos.

JARABE = % H2O + % vainilla + % azucar + % canela + %cocoa+ % piloncillo

JARABE = 11.2 + 1.35 + 17.5 + 1.35 + 24.3 + 6

61.7Kg = 62.Kg

MEZCLADO = JARABE + % AMARANTO + %UVA PASA

MEZCLADO = 62 + 60 + 1.5

123.5Kg = 124.Kg

MEZCLADO = MOLDEADO P/ TROZOS + MOLDEADO P/ ALEGRIA - H2O

123.5Kg = 124 - 11.2

MOLDEADO P/TROZOS = 60kg

MOLDEADO P/ALEGRÍAS = 52Kg

De acuerdo al balance se obtienen las presentaciones en Unidades/ Dia (16 h):

Naturales

| Alegria | Trozos |
|--------------|--------------|
| 980 paq/45g | 800 paq/75g |
| 100 paq/75g | |
| 52.Kg | 60.Kg |

Chocolate

| Alegria | Trozos |
|--------------|--------------|
| 980 paq/45g | 800 paq/75g |
| 100 paq/75g | |
| 52.Kg | 60.Kg |

Se obtiene una producción de 200.40 Kg de producto de Trozos y Alegrias Naturales y de chocolate en un turno de jornada de 16 hr, con un gasto másico, Ver Cuadro 29:

7.5 kg/hr de amaranto tostado o reventado

2.1875 kg/hr de azucar

0.75 Kg/hr de piloncillo

1.69E-01 Kg/hr de vainilla

1.69E-01 Kg/hr de canela

3.0375 Kg/hr de chocolate

1.88E-01 Kg/hr de uva pasa

1.25 kg/hr = 2.5 lt/hr = 0.66 GPM agua potable

Durante la etapa de producción se obtiene un flujo másico de:

14.00 kg/hr de trozos y alegría.

A continuación se presenta el balance de materiales para la elaboración de palanquetas:

PALANQUETA

| | Kg C/ por turno | Ton C/Mensual | Ton C/Anual |
|------------|--------------------|------------------|----------------|
| Amaranto | 20.80 | 1.04 | 12.48 |
| Azucar | 8.25 | 0.41 | 7.11 |
| Piloncillo | 6.35 | 0.32 | 3.81 |
| Uva pasa | 2.50 | 0.13 | 1.50 |
| Nuez | 3.00 | 0.15 | 1.80 |
| Cacahuate | 3.00 | 0.15 | 1.80 |
| Canela | 0.05 | 2.50E-03 | 0.03 |
| vainilla | 0.05 | 2.50E-03 | 0.03 |
| Ajonjoli | 1.00 | 0.05 | 0.60 |
| Agua (lt) | 5.60 | 0.28 | 3.36 |
| | 45.00 | 2.25 | 0.33 |

CUADRO 30

FUENTE: Cálculos propios.

Balance de Materia del proceso de elaboración de palanquetas:

$$\begin{aligned} \text{JARABE} &= \% \text{H}_2\text{O} + \% \text{vainilla} + \% \text{azuc} + \% \text{canela} + \% \text{piloncillo} \\ \text{JARABE} &= 5.6 + 0.1 + 8.25 + 0.05 + 6.35 \\ 20.35\text{Kg} &= 20.\text{Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MEZCLADO} &= \text{JARABE} + \% \text{AMARANTO} + \% \text{cacahuate} + \% \text{nuez} + \% \text{uva pasa} \\ 50.65\text{Kg} &= 20.35 + 20.8 + 3 + 3 + 2.5 + 1 \\ 45 \text{ Kg} &= \text{MEZCLADO} - \% \text{H}_2\text{O} \end{aligned}$$

De acuerdo al balance se obtienen las presentaciones en Unidades / 8 h:

200 paq/450g c.u.

45 Kg

Se obtiene una producción de 45 Kg de producto de Palanquetas en un turno de jornada de 16 hr, con un gasto másico, Ver Cuadro 30:

- 2.6 kg/hr de amaranto tostado o reventado
 - 1.031 kg/hr de azucar
 - 0.7937 kg/hr de azucar
 - 0.3125 Kg/hr de uva pasa
 - 0.375 Kg/hr de nuez
 - 0.375 Kg/hr de cacahuate
 - 0.00625 Kg/hr de canela
 - 0.00625 Kg/hr de vainilla
 - 0.125 Kg/hr de ajonjoli
 - 2.5 kg/hr = 2.5 lt/hr = 0.66 GPM agua potable
- Durante la etapa de producción se obtiene un flujo másico de 5.6247 kg/hr de productos de Palanquetas.

Se requiere para llevar a cabo el proyecto 7.29 Ton / mes ó 87.49 Ton / año de amaranto grano reventado como materia prima principal, para obtener una producción de 14.67 Ton /mes ó 176.04 Ton / año respectivamente de todos los productos que se plantearon en este proyecto.

En el cuadro 31 se presenta un resumen general de la capacidad requerida de materia prima para todos los productos, así como la producción obtenida.

BALANCE GENERAL DE PRODUCTOS PARA GALLETAS, PALANQUETAS ALEGRÍAS Y TROZOS

| | Kg C/ por turno | Ton C/Mensual | Ton C/Anual |
|---------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Amaranto | 145.82 | 7.29 | 87.49 |
| Azucar mascabada | 51.75 | 2.59 | 31.05 |
| Piloncillo | 12.25 | 0.61 | 7.35 |
| Harina de trigo | 27.28 | 1.36 | 16.37 |
| Grasa Vegetal | 13.72 | 0.69 | 8.23 |
| Huevo polvo | 14.64 | 0.73 | 8.78 |
| Chocolate | 58.30 | 2.92 | 34.98 |
| Leche en polvo | 11.68 | 0.58 | 7.01 |
| Uva pasa | 4.00 | 0.20 | 2.40 |
| Nuez | 3.00 | 0.15 | 1.80 |
| Cacahuate | 3.00 | 0.15 | 1.80 |
| Canela | 2.40 | 0.12 | 1.44 |
| vainilla | 2.40 | 0.12 | 1.44 |
| Ajonjoli | 1.00 | 0.05 | 0.60 |
| Bicarbonato de Na | 0.10 | 0.01 | 0.06 |
| Carbonato de Ca | 0.20 | 0.01 | 0.12 |
| Sulfato de Aluminio | 0.10 | 0.01 | 0.06 |
| Fosfato monocalcico | 0.10 | 0.01 | 0.06 |
| Agua (lt) | 35.43 | 1.77 | 21.26 |
| | 293.44 | 14.67 | 176.04 |

CUADRO 31

FUENTE: Cálculos propios, datos en base cuadro 28, 29, 30.

De acuerdo al balance general se obtienen el flujo masico de:
 19.622 kg/hr de productos de alegrías, trozos y palanquetas.
 24.355 kg/hr de productos de galletas.
43.97 kg/hr de productos totales.

TIEMPO DE PROCESO

En base a la descripción de cada producto se define el tiempo del proceso productivo:

En el Esquema 9 se observa el tiempo de proceso en relación a la jornada de trabajo. Para elaboración de galletas de sabor natural y de chocolate, observando que para el primer turno de 6:00 AM a 14:00 PM se elaboran galletas de sabor natural y de 14:00 PM a 22:00 PM de sabor chocolate, se detalla el tiempo y la operación que se realiza para obtener la producción requerida en cuatro tiempos.

PRIMER TURNO TIEMPO DE PROCESO HR ELABORACION DE GALLETAS NATURALES

| | | | | | | | |
|--------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|
| 6:00am | 7:00 am | 8:00 am | 9:00 am | 10:00 am | 11:00am | 12:00 pm | 13:00 pm |
|--------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|

60 min/40 min

ESQUEMA 9

Batido/
prep Ingrid 45 min
Amasado

40 min 30 min
mezcla seca laminado

30 min
formateo

50 min
horneado

20 min
enfriado

60 min/40 min

Batido/
prep Ingrid 45 min
Amasado

40 min 30 min
mezcla seca laminado

30 min
formateo

50 min
horneado

20 min
enfriado

Producción acumulada 4.58 h = 275 min
156 paquetes 156 g. (6 galletas)
39 paquetes 624 g. (24 galletas)

60 min/40 min

Batido/
prep Ingrid 45 min
Amasado

40 min 30
mezcla seca laminado

30 min
formateo

50 min
horneado

20 min
enfriado

40 min
empaquetado

Producción acumulada 5.58 h = 336 min
311 paquetes 156 g. (6 galletas)
77 paquetes 624 g. (24 galletas)

60 min/40 min

Batido/
prep Ingrid 45 min
Amasado

40 min 30
mezcla seca laminado

30 min
formateo

50 min
horneado

20 min
enfriado

40 min
empaquetado

Producción acumulada 6.58 h = 396 min
467 paquetes 156 g. (6 galletas)
116 paquetes 624 g. (24 galletas)

40 min
empaquetado

Primer Turno Galletas Naturales
Segundo Turno Galletas Chocolate
Producción acumulada 8 h = 466 min
622 paquetes 156 g. (6 galletas)
155 paquetes 624 g. (24 galletas)

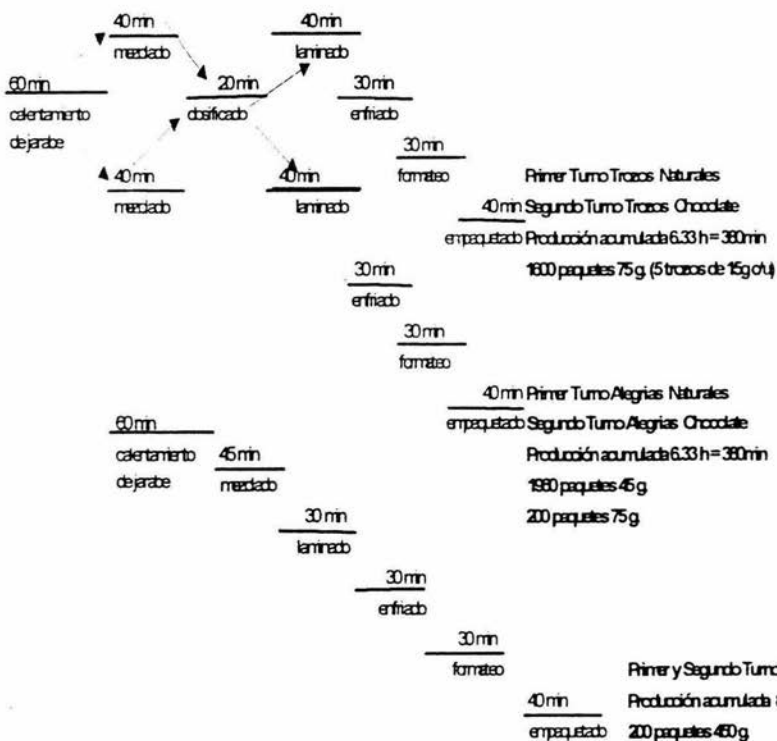
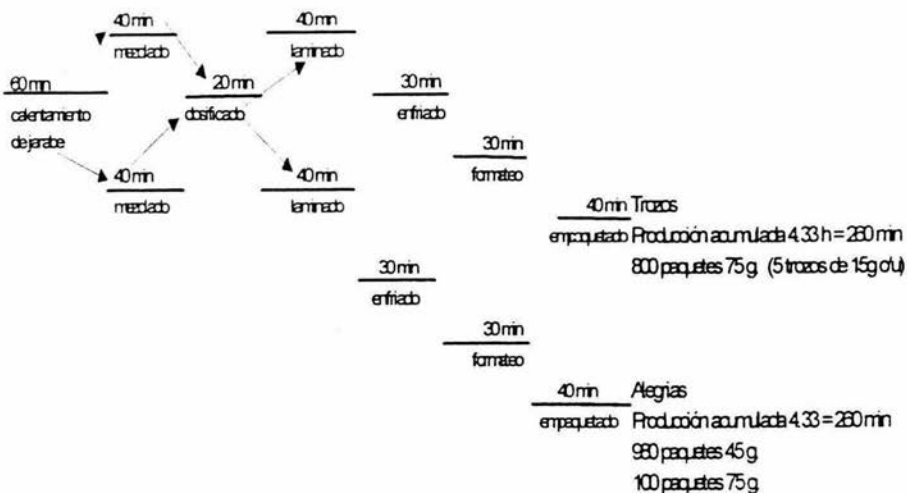
SEGUNDO TURNO TIEMPO DE PROCESO HR GALLETAS DE CHOCOLATE

| | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
| 14:00 pm | 15:00 pm | 16:00 pm | 17:00 pm | 18:00pm | 19:00 pm | 20:00 pm | 21:00 pm |
|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|

PRIMER TURNO TIEMPO DE PROCESO R, ALEGRÍA, TROZOS NATURALES Y PALANQUETAS

| | | | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| 6:00 am | 7:00 am | 8:00 am | 9:00 am | 10:00 am | 11:00 am | 12:00 pm | 13:00 pm |
|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|

ESQ.LBVA.10



SEGUNDO TURNO TIEMPO DE PROCESO R, ALEGRÍA, PALETAS DE CHOCOLATE Y PALANQUETAS

| | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 14:00 PM | 15:00 PM | 16:00 PM | 17:00 PM | 18:00 PM | 19:00 PM | 20:00 PM | 21:00 PM |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

En el Esquema 10 se detalla el tiempo de proceso para elaboración de alegrías y trozos de sabor natural de 6:00 AM a 14:00 PM y de chocolate de 14:00 PM a 22:00 PM.

Mientras que para la elaboración de palanquetas el primer turno se encarga de elaborar la mitad de la capacidad que se planteo en el plan de producción y el segundo turno la otra mitad.

Y como se puede observar en el mismo proceso se separa un porcentaje para elaboración de trozos y otro para elaboración de alegrías. Tomando en cuenta los factores que determinan el tamaño de la planta, se elaboró un plan de producción a cinco años.

El plan contemplo una expansión gradual en la utilización de la capacidad instalada, se establece que el primer año la planta trabajará al 70% de la capacidad, instalada, en el segundo año 80%, en el tercer año al 90% y a partir del cuarto año al 100%.

En el Cuadro 32 se presento la capacidad de producción a obtener y la capacidad requerida de amaranto grano anual.

Tomando en cuenta que nueve personas estarán a cargo del proceso productivo, solamente ocho horas diarias y como base un salario mínimo general para cada una de ellas, quedaría de la siguiente forma:

- Horas de trabajo por turno 8 hrs.
- Días hábiles por semana 6 días.
- Días hábiles por año 300 días.

Salario mínimo general correspondiente al área del Distrito Federal, que es igual a \$34.45 /día que es igual a \$1033.50/mes para 1999.

Por otra parte, tenemos que las unidades producidas son calculadas bajo las siguientes bases, siendo 1hr el tiempo para producir 43.97 Kg de producto, y 8hr de trabajo (tiempo de trabajo en cada turno) con 5,512 Unidades producidas durante 16hrs (1 día). (En los Esquemas 9 y 10).

DIAGRAMA DE FLUJO

Los requerimientos de maquinaria, equipo auxiliar de acuerdo al plan de producción. Se dividieron tres líneas básicas: 1) línea de galletas, 2) líneas de cereales (palanquetas, trozos, alegrías y preparación de la semilla de amaranto) 3) envoltura y envasado.

TAMAÑO DE LA PLANTA (CAPACIDAD INSTALADA DURANTE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO)

| | AÑO1 | AÑO2 | AÑO3 | AÑO4 | AÑO5 |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PRODUCTO TERMINADO ton | 176.04 | 195.60 | 217.33 | 241.48 | 241.48 |
| AVARANTO UTILIZADO ton | 87.49 | 97.21 | 108.01 | 120.01 | 120.01 |
| CAPACIDAD UTILIZADA | 70% | 80% | 90% | 100% | 100% |

FUENTE: Resumen de datos del cuadro 31
 Condiciones de operación de la planta
 Horas de trabajo por día 8 hrs
 Días hábiles por semana 6 días
 Días hábiles por año 300 días

CUADRO 32

En el Esquema 11 se presentó el Diagrama de Flujo para la elaboración de cada uno de los productos, donde la elaboración de alegrías, trozos y palanquetas se lleva a cabo en una sola línea y la elaboración de galletas en otra.

DESCRIPCION DEL EQUIPO

La maquinaria necesaria se determinó considerando las capacidades de maquinaria comercial, es decir, que actualmente existe en el mercado.

Teniendo un requerimiento de maquinaria necesaria para la producción en los diferentes años de la evaluación.

El equipo auxiliar necesario se determinó con base a los tiempos estándar proporcionados por los fabricantes de la maquinaria.

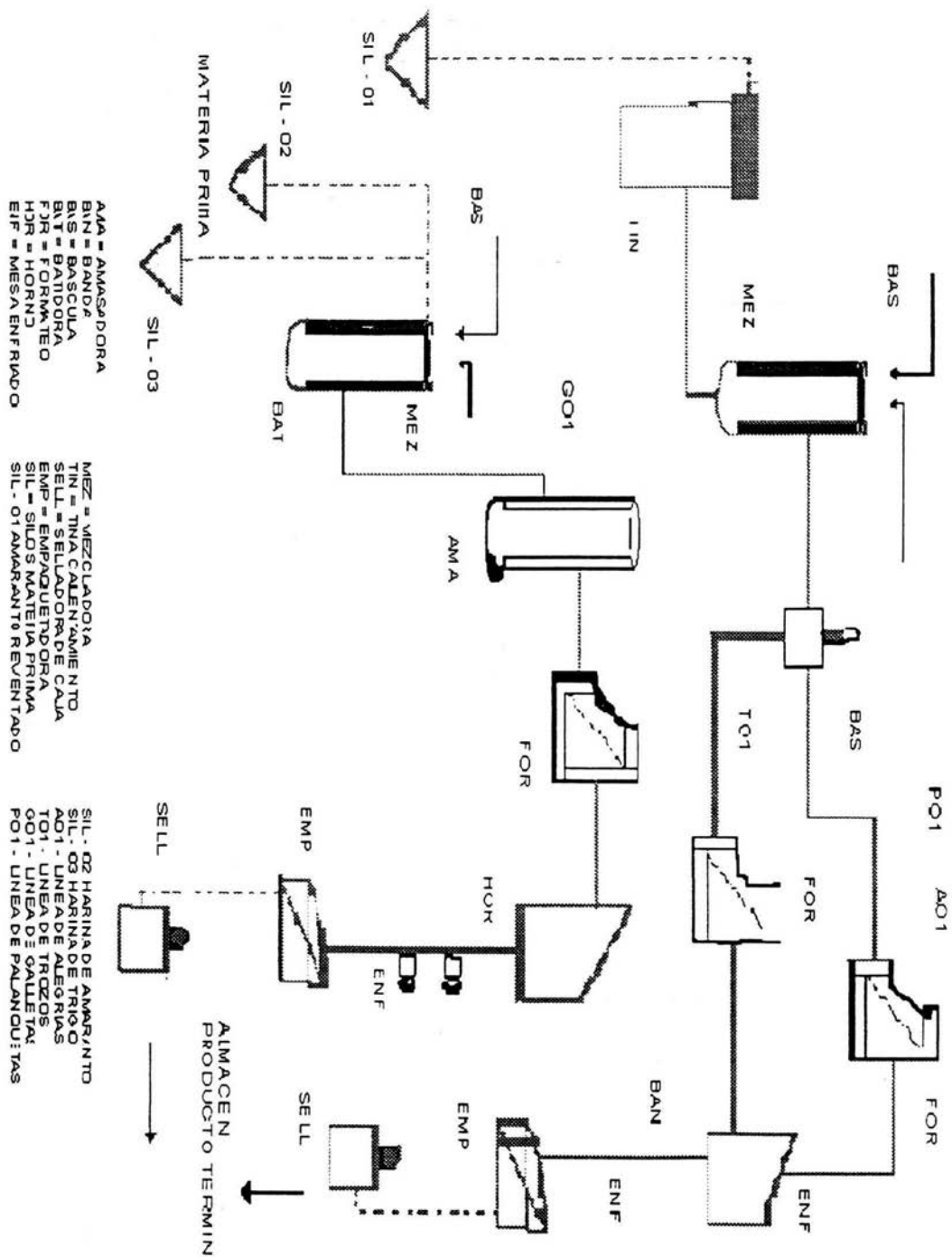
Además se establecieron las operaciones críticas, es decir, las que requieren de mayor tiempo para su realización y las que se pueden desarrollarse de manera simultánea, con la finalidad de reducir al máximo los tiempos muertos y los costos de producción.

Se considera que el personal empleado en la producción puede desempeñar todos los procesos, sin existir limitante en la asignación de funciones de la mano de obra en relación a las distintas líneas de producción.

Esto es posible debido a que las operaciones en todos los procesos no requieren de mano de obra especializada.

DIAGRAMA DE FLUJO

ESQUEMA 11



A continuación, se enlistan las principales máquinas y equipos:

1.- Limpiadora y Seleccionadora

a) *Funciones:* limpieza y selección de semillas mediante corriente de aire, la rotación y tamizado.

b) *Función específica:* limpieza de la semilla, harina de amaranto y harina de trigo llevando una selección de semilla de amaranto en cereal de primera y cereal de segunda. Capacidad: 1 kg/min.

c) *Consumo de energía:* 2.4 kw/hr.

d) *Dimensiones:* largo 1.2m, ancho 0.6 y altura 1.4m

2.- Tostadora

a) *Funciones:* tostar semillas por medio de un cilindro rotatorio de acero inoxidable y flama de gas L.P

b) *Funciones específica:* tostado de semilla de amaranto.

c) *Capacidad:* 60 kg.

d) *Consumo de energía:* 0.7 t/hr de gas L.P.

e) *Dimensiones* largo 1.0m, ancho 0.6, altura 1.2m.

El equipo tostador con colador se encuentra dividido en tolva de alimentación con ducto y válvula de control de alimentación, generador de aire caliente con ventilación y quemador a gas

Ducto de medida en expansión progresiva, tolva de recepción de material instalada a la entrada del colador, colador con mallas para colocar jaulas para retardar el flujo de material, motorreductor para generar movimiento rotatorio. Ver Esquema 12.

3.- Batidora

a) *Funciones:* Batir a través de cazo giratorio de acero inoxidable

b) *Funciones específica:* batir los ingredientes iniciales para incorporarlos al mezclado para la elaboración de galletas naturales y de chocolate.

c) *Capacidad:* 60 kg

d) *Consumo de energía* 1.2 kw/hr.

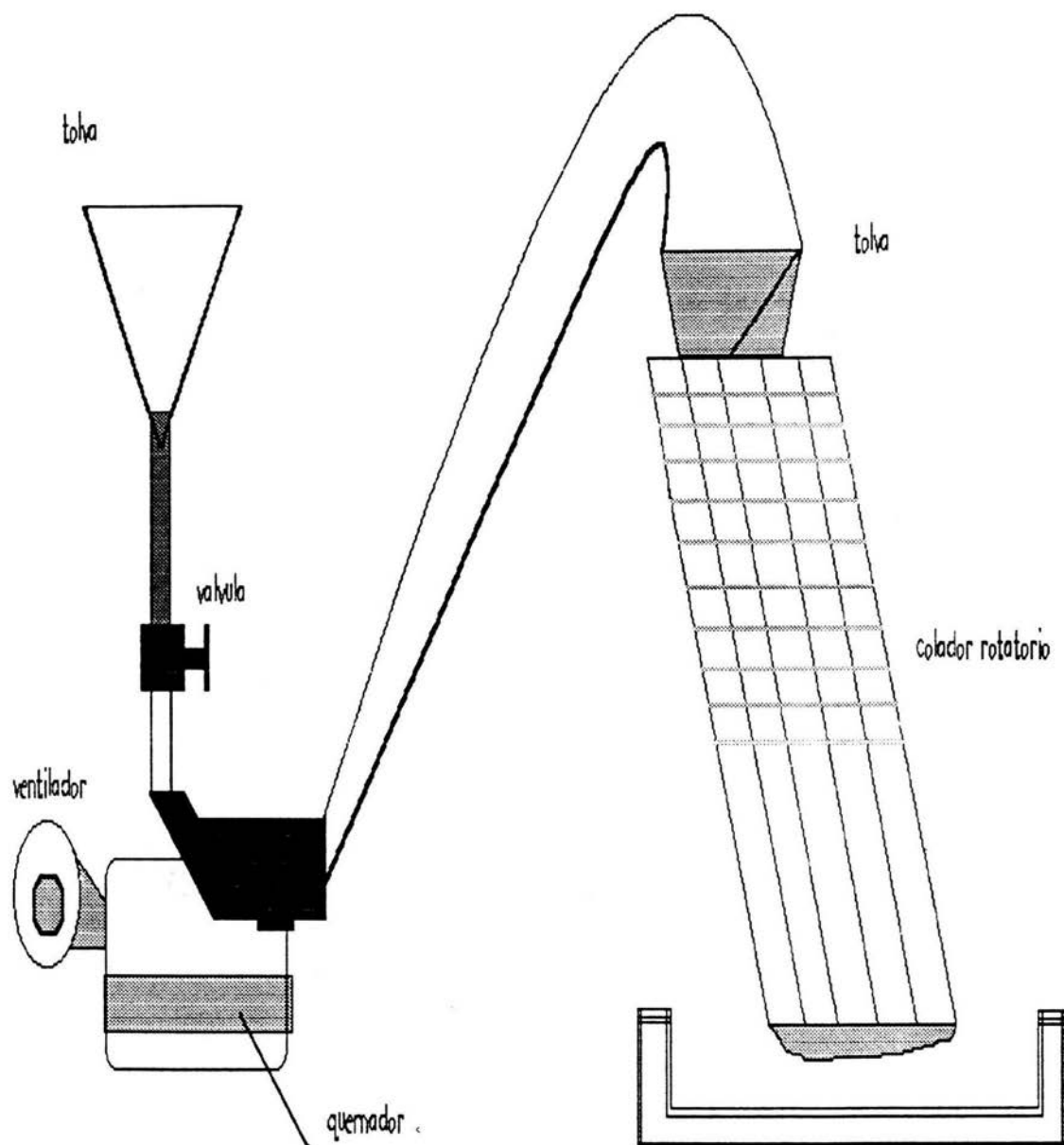
e) *Dimensiones* diámetro 0.6m, largo 1.0m, ancho 0.3 m, altura 1.2m.

Capacidad para batir 80 y 40 Lt, trifásica 2 HP. de 60 Hz de 4 velocidades, con dos cazos de acero inoxidable

TOSTADOR

ducto de salida

ESQUEMA 12



Fabricado por: Maquinaria Industrial S.A de C.V.
sin marca.

pulido sanitario y tipo espejo con 6 aditamentos y carro transportador en los dos cazos, y sistema de volteo.

Ver Esquema 13.

4.- Horno

a)Funciones: homeado de productos (panificación) utilizando gas L.P.

b)Función específica: homeado de galletas de sabor natural y de chocolate

c)Capacidad 18 charolas de 0.7 x 0.5 x 0.9m

d)Consumo de energía 4.0 kg/hr gas L.P. 1.0 ft/hr de gas L.P.

e)Dimensiones largo 1.5m, ancho 1.0m, altura 1.8m Termostato, ventanas y luz interior, cámaras independientes de 9 charolas c/u. Ver Esquema 14.

5.- Molino

a)Funciones: moler semillas o cereales.

b)Función específica: moler semilla de trigo y amaranto, así como, el cereal de segunda de amaranto para la obtención de una harina integral.

c)Capacidad 1kg/min ó 100kg/hr.

d)Consumo de energía 1.2 kw/hr.

e)Dimensiones diámetro 0.6m, altura 0.5m

Construcción: Turbina de impacto en fundición de acero especial, balanceada y montada en la flecha de la máquina, este rotor (turbina de impacto, flecha y pretiturador), gira sobre rodamiento de bolas de alta velocidad sobre dimensionadas. Forro de molienda dentado, desmontable en la parte superior de la cámara de molienda.

Criba de media luna (se suministran tres) en la parte inferior de la cámara de molienda con dispositivos sujetadores. Carcaza y tapa en fundición de hierro gris, esta última sobre bisagra y cierra herméticamente por medio de volante.

Tolva de carga en lámina reforzada con compuerta ajustable para regular el flujo del producto hacia la entrada de la cámara de molienda.

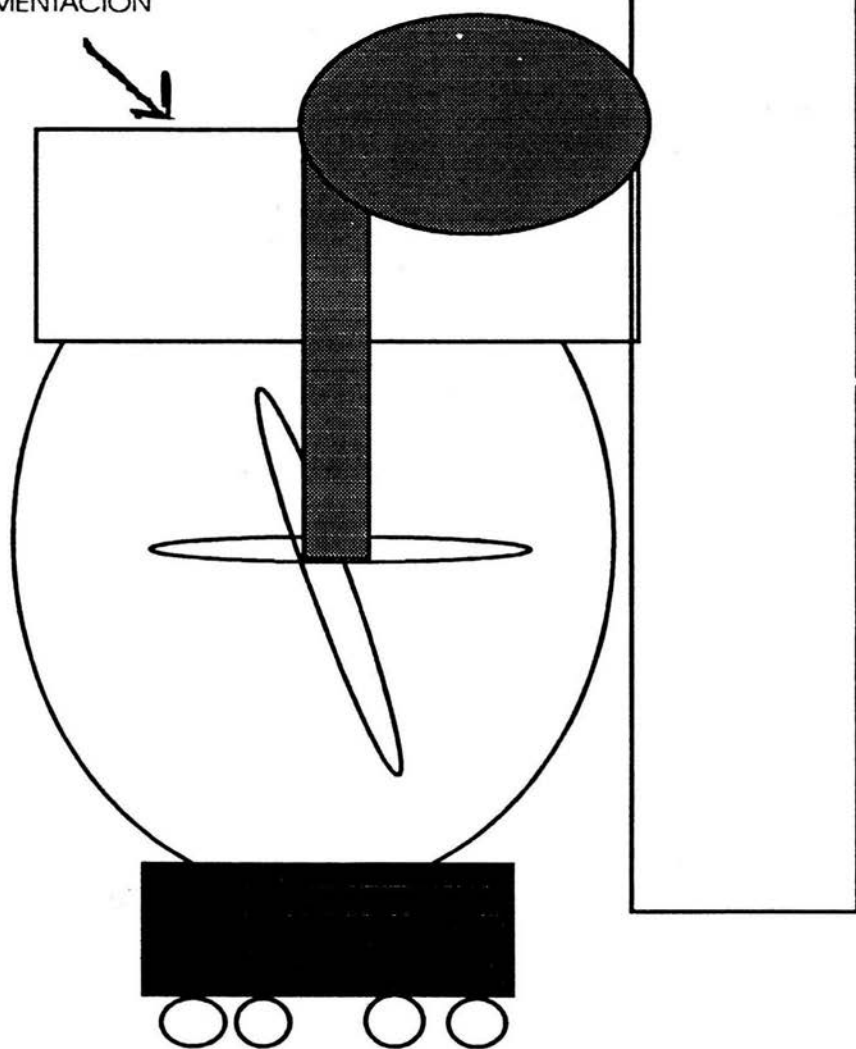
Su montaje sobre caballete tipo ama, en fundición de hierro-gris, cubre-correas, neles con tensores para el motor y una manga filtro para captar finos y desalojar aire. Movimiento uniforme por medio de poleas, correas y motor eléctrico de 5CF 220/440/60/3, TCC12V. Ver Esquema 15.

BATIDORA PARA 40 LITROS

ESQUEMA 13

PROVEEDOR: TALLERES UNIDOS
OVERENA S.A DE C.V.
MARCA: MAQUINARIA LA BAZTANEZA

ALIMENTACION



ESPATULAS TIPO ARAÑA

6.- Amasadora

a) *Funciones, mezclado y amasado de ingredientes.*

b) *Función específica: mezclado y amasado de ingredientes para la elaboración de galletas de sabor natural y chocolate.*

c) *capacidad 60kg*

d) *Consumo de energía 1.2 kw/hr.*

e) *Dimensiones diámetro 0.6m, largo 1.0m, ancho 0.3 m, altura 1.2m*

Trifásica de dos velocidades de 1.5 y 2 HP de 60 Hz, con cazo de acero inoxidable, amasadora tipo araña, pulido sanitario y tipo espejo, con sistema de volteo. Ver Esquema 16.

7.- Mezcladora

a) *Funciones: mezclado y amasado de ingredientes*

b) *Función específica: mezclado de ingredientes para la elaboración de cereal.*

c) *Capacidad 60 kg.*

d) *Dimensiones diámetro 0.6m, largo 0.8m, ancho 0.3m y altura 1.0m.*

Consumo de energía 1.2 kw/hr, con mezcladora tipo horquilla, monofásica de 1 y 2 H.P. de 60 Hz, la cual oxigena e integra la masa, pulido sanitario, con sistema de volteo, giratorio. Ver Esquema 16.

8.- Laminadora

a) *Funciones: laminado de mezcla previamente amasada, para preparar masa para formato.*

b) *Función específica: laminado de masa para la elaboración del formato de galleta.*

c) *Capacidad 20 y 25 kg de masa*

d) *Consumo de energía 1.2 kw/hr.*

e) *Dimensiones largo 2m, ancho 0.4m, altura 1.0m*

Especie de mesa para colocar masa y hacer el laminado con un espesor de masa de 0.5 mm (espesor de galleta), con sistema reversible, rodillos graduales para obtener el espesor de masa deseado, bandas transportadoras, trifásica 1 H.P. de 60 Hz.

18.- Homilla

- a)Funciones: calentar ingredientes utilizando una flama de gas L.P. ó corriente eléctrica.
- b)Función específica: elaborar y calentar los ingredientes para la obtención del jarabe para elaboración de palanquetas, alegrías y trozos.
- c)Capacidad 250 g/hr., 300 lt
- d)Consumo de energía 0.5t/hr de gas L.P.
- e)Dimensiones diámetro 0.60, altura 1.20m

Tanque de acero inoxidable T304 con un diámetro de 60cm, altura de 120 cm, medidas internas, en calibre #14 con soportes tubulares de 50 cm de longitud y tubo de descarga lateral de diámetro 50mm x 50mm de longitud en la parte más baja del tanque.Tapa en la parte superior con bisagra y asa para sujetar, fondo plano y soldaduras esmeriladas para grado alimenticio.

Recubierto en la parte lateral exterior y tapa de fondo con lana mineral y a su vez cubierto con lamina negra calibre #20 para resguardar el forro.

Resistencias de calentamiento (4) ubicadas en la parte lateral exterior en forma vertical. Control y regulación de temperatura integrado. Ver Esquema 17.

9.- Troqueladora

- a)Funciones: compactar mediante una placa y un troquel de acero inoxidable y una palanca mecánica.
- b)Función específica: compactando y corte de palanquetas y trozos. Capacidad 50 palanquetas por corte.
- d)Consumo de energía: energía mecánica aplicada por la fuerza de trabajo.
- e)Dimensiones largo 1.5m, ancho 0.8 m y altura 0.9m.

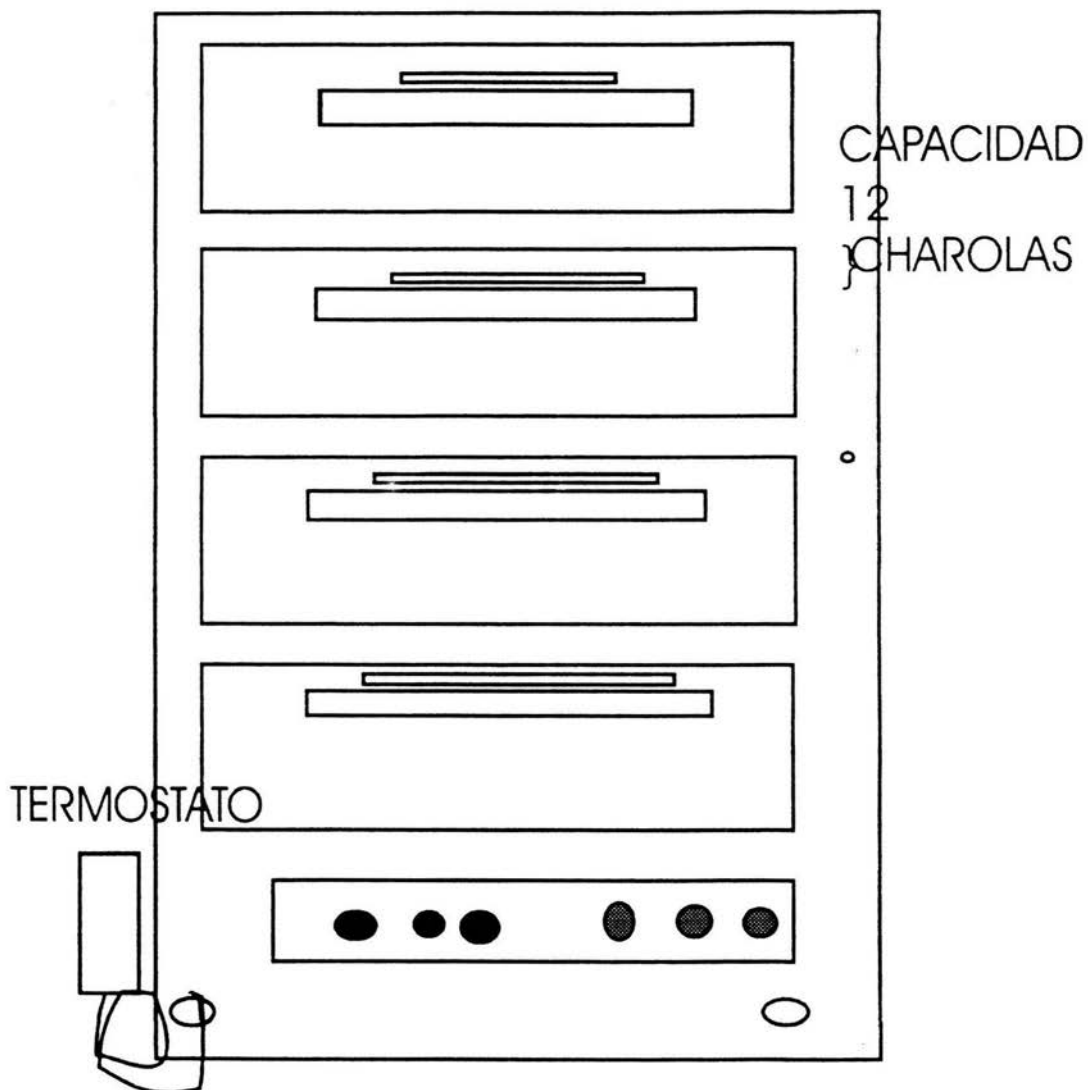
10.- Selladora Térmica de Pedal

- a)Funciones: sellado de materiales de empaque mediante una resistencia eléctrica.
- b)Función específica: sellado de bolsas de papel celofán para envoltura de galletas, panqués, palanquetas y trozos.
- c)Consumo de energía 0.3 kw/hr.
- d)Dimensiones largo 0.4m, ancho 0.5m, altura 0.9 m.

HORNO DE GAS VERTICAL PARA ELABORACION DE GALLETAS

PROVEEDOR: TALLERES UNIDOS OVERENA
S.A DE C.V.
FABRICADO POR: MAQUINARIA LA BAZTANEZA

ESQUEMA 14



DESCRIPCION DEL EQUIPO AUXILIAR

1.- Racks o espigueros

a)Funciones: *transportar charolas y producto terminado*

b)Función específica: *transportar charolas con producto terminado y en proceso(galletas, palanquetas, alegría y trozos)*

c)Capacidad *18 charolas de 0.65 x 0.45, dimensiones largo 0.7m, ancho 0.5m y altura 2.0m.*

2.- Mesa de trabajo

a)Funciones: *funciones diversas, cuneta con cubierta de aluminio y dispositivo para charolas.*

b)Función específica: *moldeado y empaquetado de galletas y trozos.*

c)Dimensiones largo *1.2m, ancho 0.8 m y altura 0.9m*

3.- Mesa de Madera

a)Funciones: *funciones diversas.*

b)Funciones específicas: *preparación de ingredientes para cereal, preparación y amasado de ingredientes para palanquetas y trozos.*

c)Dimensiones largo *1.5 m, ancho 1.5m, altura 0.9 m*

4.- Montacargas manual

a)Funciones: *funciones diversas*

b)Función específica: *desplazar y almacenar productos terminados y materiales en el área de producción.*

c)Dimensiones largo *1.6, ancho 0.5, altura 0.9m.*

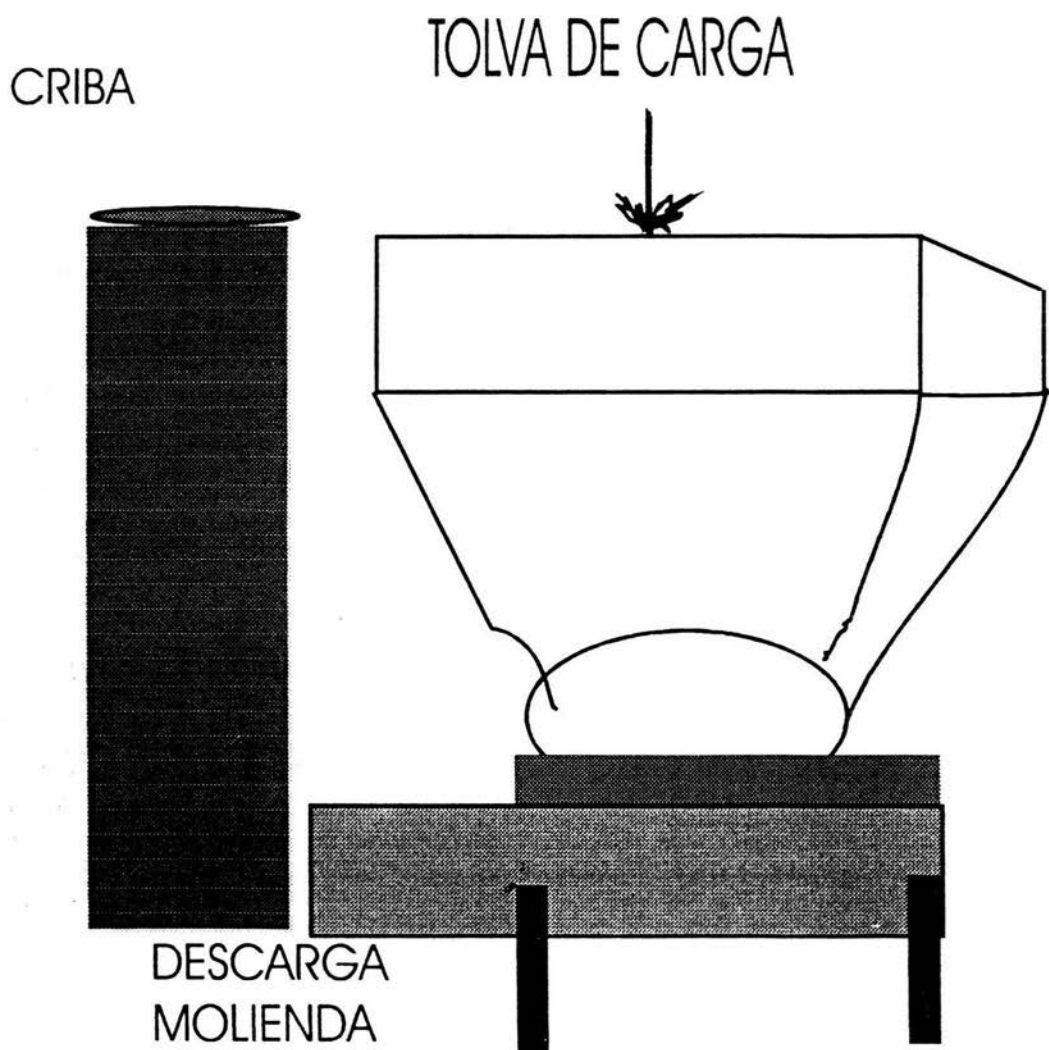
Capacidad de carga 1000 Kg, cable de acero ¼" (6.33mm), estructura de hierro y perfiles, ruedas de hierro 4", patas de apoyo 1m de largo, uñas de 1m de largo con apoyo de 105cm, parte posterior reforzada con tirante extra largo para evitar fatiga, base posterior máxima de 40 cm, para soportar tirante de repuesto.

Capacidad de carga 500 Kg, ancho exterior de uñas 39cm, ancho interior de uñas 26cm, largo de uñas 72 cm, sistema de la base con patas de apoyo de 82 x 96 cm, ancho del bastidor 48 cm, altura 205cm, ancho interior de patas de apoyo 67cm, engranes con sistema de freno, altura de la estiba 160cm, cable de acero de ¼" ruedas metálicas dos fijas y patas giratorias, de hule, peso total 100 Kg.

MOLINO PARA OBTENCION DE HARINA AMARANTO PARA ELABORACION DE GALLETAS

PROVEEDOR: MAQUINARIA PARA MOLIENDAS
Y MEZCLAS S.A DE C.V.
MARCA: PULVEX, MITSUBISHI, JAPON.

ESQUEMA 15



6.- Básculas Mecánicas

a)Funciones: pesaje de ingredientes y materiales.

b)Funciones específica: pesaje de ingredientes en la línea de galletas, alegrías, palanquetas y trozos (i) pesaje de los diferentes materiales en el área de recepción (ii).

c)Capacidad (i) Báscula mecánica de 500 kg.

Barra latón cromada contrapeso 1/200 kg 2/100 kg y 1/50 kg, con palanca, para aislar mecanismo.

(ii) Báscula mecánica de almacén de 1 Ton.

7.- Tanque de Gas estacionario

a)Funciones: almacenaje de gas

b)Función específica: almacenajes de gas L.P.

c)Capacidad 1,000 lt de gas L.P.

8.- Estantería metálica

a)Funciones: funciones diversas

b)Función específica: almacenar materia prima y producto terminado.

9.- Utensilios

a)Funciones: funciones diversas

b)Funciones específicas: preparación de ingredientes.

10.- Patín Hidráulico

a)Funciones: funciones diversas

b)Funciones específicas: transportar a la zona de requerimiento ingredientes para el proceso.

c)Capacidad 2.5 Ton

11.- Transportadores de sólidos

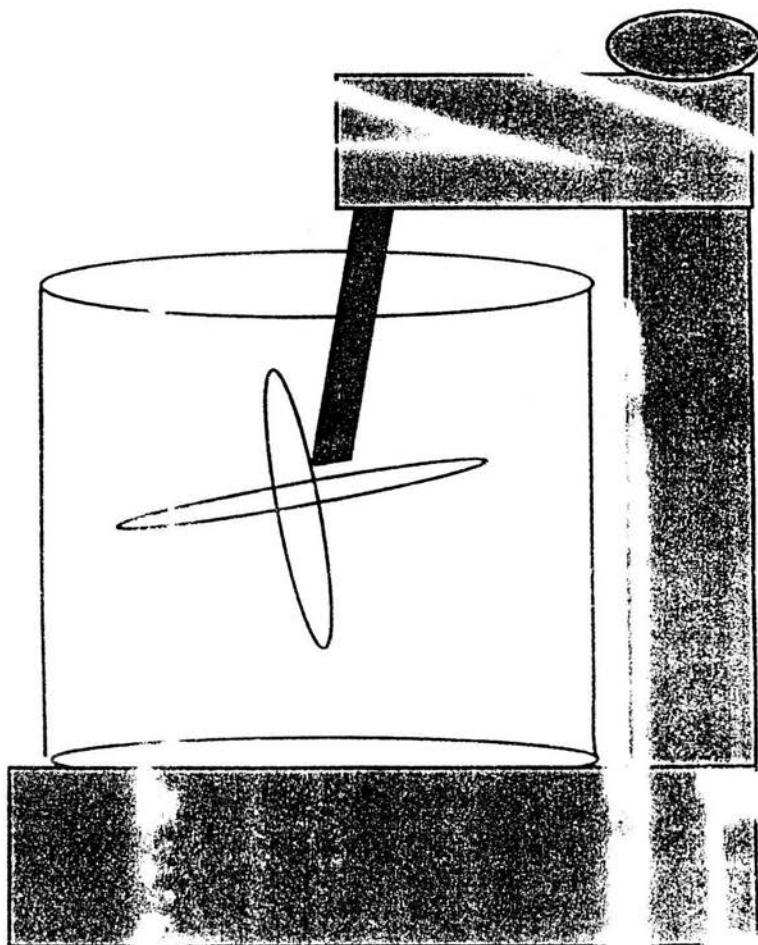
a)Funciones: funciones diversas

b)Funciones específicas: transportar a la zona de requerimiento ingredientes para el proceso.

Bandas de tablillas pvc 7 pulgadas, ancho 3 m de largo, altura 1 m.

AMASADORA MEZCLADORA

MOTOR

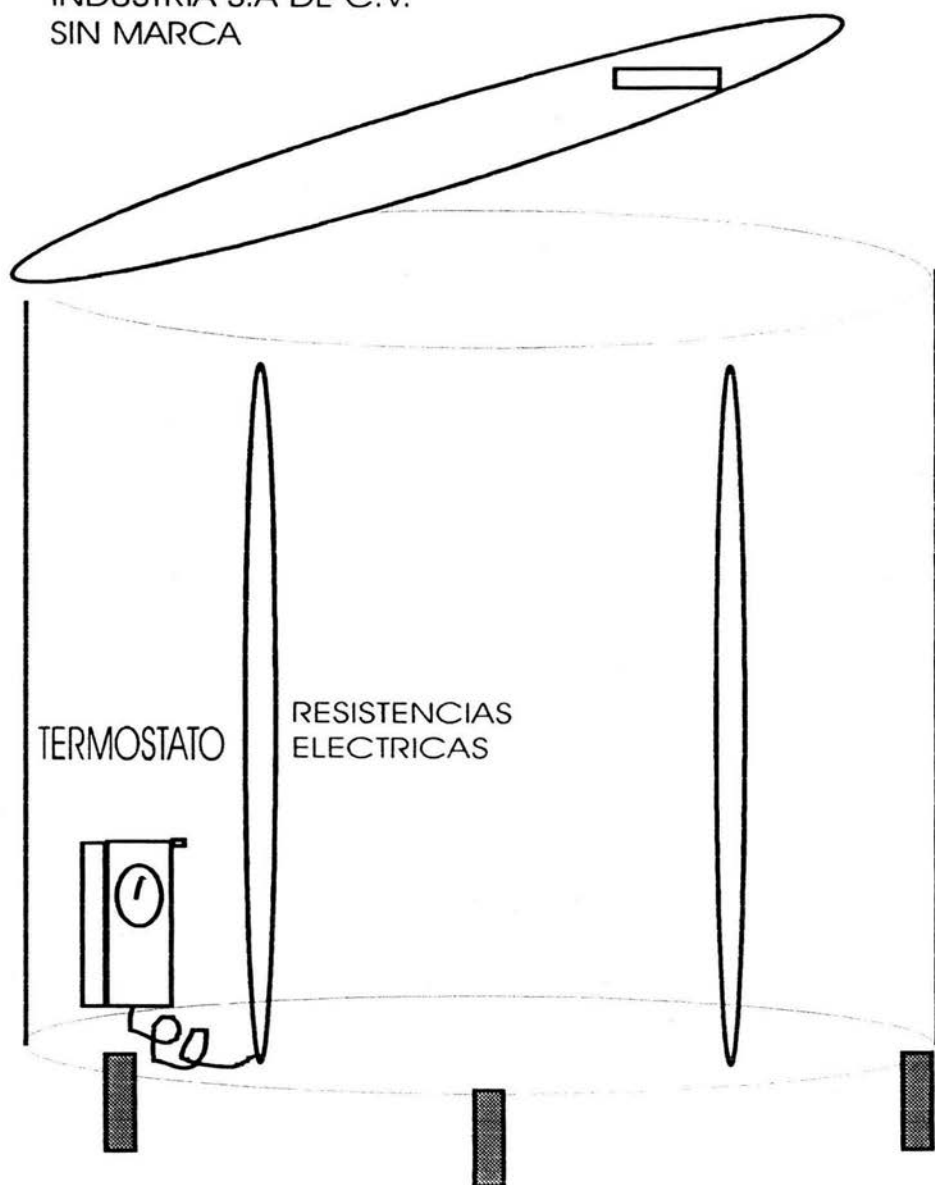


CAZO DE ACERO INOXIDABLE

HORNILLA PARA CALENTAMIENTO DE JARABE PARA PALANQUETA Y ALEGRÍA

PROVEEDOR: MAQUINARIA
INDUSTRIA S.A DE C.V.
SIN MARCA

ESQUEMA 17



Para almacenar la materia prima, como el amaranto tostado y la harina de trigo, se tienen:

Silo de almacenamiento para harina de trigo

Datos Flujo másico = flujo másico de harina de trigo para elaboración de galletas.

Flujo másico = 3.41 kg/hr dato obtenido del Cuadro 28.

El gasto másico total se obtuvo considerando una capacidad de 15 días, con respecto al abastecimiento de harina de trigo que se requiere para el proceso por día

Flujo masico = 51.51 kg/hr

Densidad = 392.98 kg/m³

Volumen = 51.15 kg / hr / 392.98 kg / m³ = 0.1301 m³/hr (16hr/1día)

Vol = 2.0825 m³/día

Vol = 2.0825 m³/día + 15%

Dimensiones

Para la parte cilíndrica tomando en cuenta una relación 1.5:1 (altura-diametro) respectivamente

$$V = (\pi D^2 / 4) h$$

Aplicando la relación h = 1.5D

$$V = \pi D^2 / 4 (1.5 D) \therefore D^3 =$$

$$\frac{4 V}{1.5 \pi}$$

El volumen de la parte cilíndrica se obtiene considerando capacidad de 1 día con respecto al abastecimiento de harina de trigo que se requiere para el proceso más un 15% como factor de seguridad

$$V = 2.0825 \text{ m}^3/\text{día} (1 + 15\%) = 3.1238 \text{ m}^3$$

Por lo tanto las dimensiones de la parte cilíndrica de la tolva para la harina de trigo serán de:

$$D = \sqrt[3]{\frac{4 (3.1238 \text{ m}^3)}{1.5 \pi}} = \sqrt[3]{\frac{12.4952}{1.5 \pi}} = \sqrt[3]{2.6515} = 1.3836 \text{ m}$$

$$h = 1.5 (1.3836 \text{ m}) = 2.075 \text{ m}$$

De acuerdo al análisis anterior se obtuvieron las siguientes dimensiones. Ver Esquema 18:

ALTURA TOT = 2.075 m

DIAMETRO = 1.3836 m

VOLUMEN TOTAL = 3.1238 m³

Silo de almacenamiento para harina de trigo



ESQUEMA 18

PROVEEDOR MAQUINARIA INDUSTRIAL S.A DE C.V
SIN MARCA

Silo de almacenamiento para amaranto reventado o tostado

Datos Flujo másico = flujo másico galletas + flujo masico alegrías, trozos+ flujo másico palanquetas
 Flujo másico = 8.1275 kg/hr + 7.5 kg/hr + 2.6 kg/hr . Datos obtenidos del Cuadro 28, 29 y 30.
 Flujo másico = 18.227 kg/día

El gasto másico total se obtuvo considerando una capacidad de 8 días, con respecto al abastecimiento de amaranto que se requiere para el proceso por día

Flujo masico = 145.81 kg/día
 Densidad del amaranto = 392.98 kg/m³
 Volumen = 145.81 kg/día / 392.98 kg /m³ = 0.3710 m³/hr (16hr/día)
 Vol = 5.9368 m³/día
 Vol = 5.9368 m³/día + 15%

Dimensiones

Para la parte cilíndrica tomando en cuenta una relación 1.5 : 1 (altura-diametro) respectivamente
 $V = (\pi D^2/4) h$

Aplicando la relación $h = 1.5D$

$$V = \pi D^2 / 4 (1.5 D) : D^3 = \frac{4 V}{1.5 \pi}$$

El volumen de la parte cilíndrica se obtuvo considerando la capacidad de 1 día con respecto al abastecimiento del amaranto que se requiere para el proceso por un 15% como factor de seguridad.

Vol = 5.9368 m³ / día (1 día) (1.5) = 8.905 m³

Por lo tanto las dimensiones de la parte cilíndrica de la tolva para el amaranto serán de

$$D = \sqrt[3]{\frac{4 (8.905 \text{ m}^3)}{1.5 \pi}} = \sqrt[3]{\frac{35.62}{1.5 \pi}} = \sqrt[3]{7.558} = 1.9625 \text{ m}$$

$$h = 1.5 (1.9625 \text{ m}) = 2.9437 \text{ m}$$

De acuerdo al análisis anterior se obtuvieron las siguientes dimensiones, Ver Esquema 18:

ALTURA TOT = 2.9437 m
 DIAMETRO = 1.9625 m
 VOLUMEN TOTAL = 8.905 m³

Silo de almacenamiento para amaranto reventado o tostado

ESQUEMA 18



PROVEEDOR MAQUINARIA INDUSTRIAL S A DE C V.
 SIN MARCA

ANALISIS DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS TERMINADOS.

A parte del proceso de elaboración de cada producto es necesario llevar un control de calidad tanto de materias primas como de producto terminado.

Los análisis bromatológicos son aspectos necesarios para su correcta evaluación de acuerdo a Técnicas de Análisis (A.O.A.C), en el Anexo 3 se describen con detalle las técnicas para determinar los compuestos químicos como proteína, grasa, fibra cruda, cenizas humedad y carbohidratos.

También es indispensable evaluar los análisis microbiológicos que puedan afectar la salud del consumidor o provocar un deterioro en el producto. Se determina por la Secretaria de Salud.

No debe contener ningún contaminante que represente un riesgo para la salud del consumidor y si existe éste no debe rebasar el límite establecido en la norma de la Secretaria de Salud. *Referencia. Madrid, 1993. Norma Oficial Mexicana F-33, 1982.*

Se efectuará un previo análisis sensorial de cada uno de los diferentes productos, para obtener la formulación más aceptada de cada producto. En el cuadro 33 se especifican los análisis fisico-químicos y microbiológicos que se deben de efectuar al agua procedente de la cisterna.

CUADRO 33

| ANALISIS AGUA POTABLE Y AGUA DE PROCESO | |
|---|--------------------|
| Parametros | Concentracion |
| Mg | 64 ppm |
| Ca | 26 ppm |
| Silice | 20 ppm |
| Cloruros | 25 ppm |
| Cloro residual | 0 ppm |
| Dureza Total | 90 ppm |
| HCO ₃ | 146 ppm |
| Alcalinidad Total | 146 ppm |
| pH | 8.01. |
| Conductividad | 0.336 micro s |
| Solidos Totales | 500 ppm de sólidos |

Analisis Bacteriologico : Coliformes con la técnica del Numero Mas Probable NMP.

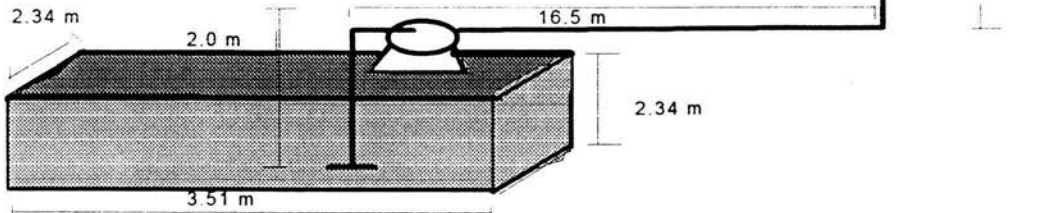
FUENTE: Normas ANSI (American National Standard Institute).

Ahora es necesario el dimensionamiento de la bomba de alimentación de la cisterna, Esquema 19.

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE LA CISTERNA

ESQUEMA 19
2.5 m

Volumen Tot = 19.21 m³



El gasto másico total con respecto al abastecimiento de agua 70.86 kg/día (cuadro 31) por 4 veces el abastecimiento de amaranth que se requiere para el proceso por día.

Flujo másico = 292 kg/ día agua potable (proceso)
 = 584 kg/ día agua p/sanitized
 = 292 kg / día agua usos generales

Flujo másico total = 1168 kg / día agua potable

Densidad H₂O a 25°C = 997.08 kg/m³

Volumen = m / ρ = 1168 kg/ día
 997.08 kg / m³

Volumen = 1.17 m³/día

El volumen total se obtuvo considerando una capacidad de 52 días (2 meses), con respecto al abastecimiento de agua potable que se requiere para el proceso por día, mas un 15% como factor de seguridad.

Volumen Tot = 1.17 m³ /día (2 días) (1.5) = 3.51 m³

Tomando en cuenta una relación de 1.5 : 1 (largo - altura)

L = 1.5 h

a = h

VT = L * H * A

VT = 1.5 H (H) (H)

VT = 1.5 H (H²)

3.51 m³ = 1.5 H³

$$\frac{3.51}{1.5} = H$$

H = 2.34 m

A = 2.34 m

L = 1.5 (2.34) = 3.51 m

VT = 2.34 m (2.34 m) (3.51 m)

VT = 19.21 m³

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE LA BOMBA

Q = (1.1714 m³/día) (52 /16 hr) (1hr / 60min) (1min /60seg)

Q = 1.0575 e-3 m³ / seg.

Datos y características

Distancia de bomba al punto Z₂ = 23.5 m

Distancia de Z₁ a la bomba = 2.0 m

Dimensiones de la cisterna

Longitud 3.51 m

Ancho 2.34 m

Espesor 2.34 m

Volumen 19.21 m³

viscosidad H₂O a 20°C = 10050 cp = 1.0050 e-3 Pa

densidad H₂O a 20°C = 998 kg/m³

Z₁ = - 2.0 m

V₁ = 0 interior de la cisterna

Z₂ = 4.5 m

V₂ = 2.3 - 3.2 m/s

bibliografico velocidad recomendada para flujo de servicios general STREET 1950, CRANE Mc Cabe

$$T_1 = T_2 = 20^\circ\text{C por lo tanto } E = 0, Q = 0$$

$$\frac{Z_1}{gc} g + \frac{V_1^2}{2 gc} + \frac{P_1}{\rho} + E_1 + Wf = \frac{Z_2}{gc} g + \frac{V_2^2}{2 gc} + \frac{P_2}{\rho} + E_2 + Q + Hfs$$

por lo tanto

$\lambda = 1$ por ser fluido turbulento newtoniano

$$P_1 = P_{hid} + P_{atm} \quad P_{hid} = \rho g h / gc$$

$$P_1 = 101325 \text{ N/m}^2 + (2 \text{ m}) (9.81 \text{ m/s}^2) (998 \text{ kg/m}^3) = 120905.76 \text{ N/m}^2 \text{ ó P abs.}$$

$$P_2 = atm = 101325 \text{ N/m}^2$$

Se busca el diámetro nominal óptimo económico que lleve la velocidad recomendada entre 2.3 - 3.2 m/s, siendo este

$$\text{Diámetro nominal} = 1 \frac{1}{2}'' = 0.0409 \text{ m (bibliografico CRANE)}$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4} = 1.3138 \text{ e-3 m}^2$$

$$V = Q^4 / \pi D^2$$

$$V = Q / A = 1.0575 \text{ e-3 m}^3/\text{s} / 1.3138 \text{ e-3 m}^2$$

$$V = 0.80491 \text{ m/s}$$

$$\text{Viscosidad} = 1.0050 \text{ e-3 Pas}$$

$$\text{Densidad} = 997.08 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Leq} = \# (L/D) \text{ TOT} * D$$

KF (CRANE) Flujo Turbulento, newtoniano

$$\text{Leq}_{\text{acces. tot}} = \# \text{ acces. (KF) (Diámetro nominal)} = (L/D) * D$$

4 codos 90°

$$KF = 30 \text{ ft; Leq}_{\text{acces.}} = 4 (30) = 120$$

2 válvulas de compuerta

$$KF = 8 \text{ ft; Leq}_{\text{acces.}} = 2 (8) = 16$$

$$\text{Sumatoria L/D} = 136$$

$$\text{Leq}_{\text{acces. tot}} = 136 (0.0409 \text{ m}) = 5.562 \text{ m}$$

$$\text{Leq}_{\text{trám recto. tot}} = 23.5 \text{ m}$$

Buscar el Re para conocer el comportamiento del fluido.

$$\text{Re} = \frac{\rho V D}{\text{viscosidad}} = \frac{(998 \text{ kg/m}^3) (0.80491 \text{ m/s}) (0.0409 \text{ m})}{1.0050 \text{ e-3 Pa}}$$

$$\text{Re} = [(m\text{Kg/s}) / \text{Pas}] [Pam^2/N] [Ns^2/kgm] = 32.6616 \text{ e+3}$$

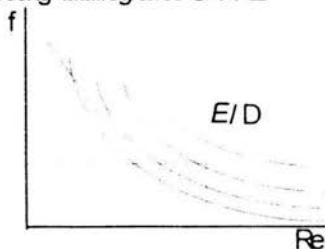
Re = 32.6616 e+3 por lo tanto es un Regimen Turbulento, e interviene la rugosidad relativa

$$E/D = 4.6 \text{ e-5} / 0.0409 = 1.12 \text{ e-3} = 0.0012 \text{ E} = 4.6 \text{ e-5 constante (tabla acero)}$$

Ahora encontramos el factor de fricción fanning en el gráfico, conociendo:

$$f = F(\text{Re}, E/D)$$

$$f = 0.008 \text{ fanning bibliografico CRANE}$$



Encontrar HFS

HFS = ΔP para tramo recto.

$$\Delta P = \frac{4 f V^2 L \rho}{2 g c D} = \frac{4 (0.008) (0.804916 \text{ m/s})^2 (23.5 \text{ m}) (997.08 \text{ Kg/m}^3)}{2 (1) (0.0409 \text{ m})}$$

$$\Delta P = \frac{(\text{m}^2/\text{s}^2) (\text{m}) (\text{Kg}/\text{m}^3)}{\text{m}} = \frac{\text{Kg}/\text{ms}^2 \text{Ns}^2}{\text{Kgm}} = \frac{485.78}{0.0818}$$

$$\Delta P = 5938.66 \text{ N/m}^2$$

$$\text{HFS TR} = \frac{5938.66 \text{ N/m}^2}{997.08 \text{ Kg/m}^3} = \frac{5.9560 \text{ Nm}}{\text{Kg}} = 5.9560 \text{ Joule}$$

$$\text{HFS ACC.} = \frac{4 f V^2 (L + L_{EQ})}{2 g c D} =$$

$$\text{HFS ACC} = \frac{4 (0.008) (0.80491 \text{ m/s})^2 (23.5 \text{ m} + 5.563 \text{ m})}{2 (1) (0.0409 \text{ m})} =$$

$$\text{HFS ACC} = \frac{0.6025}{0.0818} = 7.3657 \frac{\text{Nm}}{\text{Kg}} = \text{Joule}$$

Encontrar HFS TOT

$$\text{HFS TOT} = \text{HFS ACC} + \text{HFS TR} =$$

$$\text{HFS TOT} = (5.9560 + 7.3657) \text{ Nm / Kg}$$

$$\text{HFS TOT} = 13.3217 \text{ Nm / Kg}$$

$$W_f = \frac{\Delta Z g}{g c} + \frac{V^2}{2 g c} + P + \text{Hfs}_{\text{TOT}}$$

$$W_f = \frac{Z_2 - Z_1 g}{g c} + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2 g c} + \frac{P_2 - P_1}{p} + \text{Hfs}$$

$$W_f = \frac{4.5 - (-1.01) (9.81)}{1} + \frac{(0.804916)^2 - (0)^2}{2 (1) (1)} + \frac{(101325 - 120905.78)}{998} + 13.321$$

$$\dots = 63.765 + 0.3239 + 13.3217 - 19.62 = +57.89 \text{ Nm / kg}$$

Por lo tanto se requiere bomba.

$$Q = 1.057 \text{ e-3 m}^3/\text{s} \times \frac{1000 \text{ lt}}{1.0 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ gal}}{3.78 \text{ lt}} \times \frac{60 \text{ seg}}{1 \text{ min}} = 16.785 \text{ GPM}$$

$$\Delta H = W_f / p = 57.8906 \text{ Nm} (1 \text{ atm} / 101325 \text{ N/m}^2) (33.9 \text{ Ft H}_2\text{O} / 1 \text{ atm}) (998 \text{ Kg /m}^3)$$

$$\Delta H = 57.8906 \text{ Nm / Kg} (\text{atm m}^2 / \text{N}) (33.9 \text{ Ft H}_2\text{O} / 1 \text{ atm}) (998 \text{ Kg /m}^3)$$

$$\Delta H = 19.3295 \text{ Ft H}_2\text{O}$$

MODELO PURITI BOMBA CENTRIFUGA

Tamaño bomba mod. 216

Diametro impulsor 6

Potencia 1 1/2 HP

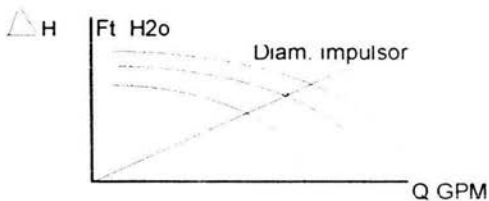
Velocidad 18 (18000 RPM)

Altura de bombeo 4.5 m

NPSH disp > NPSH req.

Líquido: Agua Potable

Temperatura de bombeo 25°C



V.- EVALUACION ECONOMICA y FINANACIERA

Dentro de este capitulo se determino la rentabilidad de este proyecto y se confirmo por análisis económico - financiero la ventaja de instalar una planta de este tipo, analizando todos los costos o inversión total que se requieren para su instalación y operación.

De esta forma se relaciono con los ingresos por ventas para conocer las ganancias o utilidades obtenidas, apoyándose del punto de equilibrio para los cinco años que comprendió el horizonte de planeación del proyecto.

La evaluación de proyectos de inversión se baso en dos criterios. En primer orden se formo por una función de utilidad y por otra parte la formación de los costos y beneficios del proyecto, se analizó la posición que jugará en el mercado la empresa, la cual sería la demanda de sus productos, su capacidad de producción y sus oportunidades de inversión, este proceso es conocido como presupuesto de capital.

Para el análisis de los gastos del costo total, respecto a la relación funcional con la ventas y la producción. Básicamente se dividieron en dos factores:

I.- Variables, son aquellos gastos que aumentan o disminuyen, según sea el ritmo operado en la producción o en la venta, como son materias primas, salarios directos, luz y fuerza, comisiones sobre ventas y empaque.

II.- Constantes, aquellos gastos que permanecen estáticos o en su monto, en un periodo determinado.

a) Gastos constantes fijos.- son aquellos que se realizan, haya o no producción o ventas, como son: gastos por ventas, depreciaciones en línea recta, impuestos prediales, fianzas, sueldos, etc.

b) Gastos constantes regulados o semifijos.- son aquellos que se efectuó bajo un control directivo, de acuerdo con las políticas de producción o de venta, como son: publicidad, honorarios, gratificaciones, sueldos a personal de oficinas, seguros y fianzas, reparaciones y mantenimiento, etc.

Estos serán los dos tipos de gastos que se tomaran en cuenta, para presupuestar este proyecto.

Se define costo como un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual. Los costos totales del proyecto se dividieron también en dos funciones principales, producción por un lado y administración, ventas por otro.

Es importante señalar que la evaluación de proyectos fue una técnica de planeación, la forma de tratar el aspecto contable no es tan rigurosa, por lo que las cifras se redondearon a la unidad más cercana.

La capacidad de producción del proyecto se incrementa, debido a la penetración que logren los productos en el mercado, esto es, dependerá de su capacidad para desplazar a sus competidores. Los factores que conforman el Capital de Trabajo fueron:

1. Materias primas. Son aquellos materiales que forman parte del producto terminado como son el amaranto \$15.00/kg y otros ingredientes. En el cálculo se incluyen fletes e I.V.A. precios vigentes a junio 1999. El abastecimiento de la Materia Prima se llevó a cabo por los proveedores del Anexo 4.

2. Mano de obra directa. Es el personal empleado para transformar la materia prima en producto terminado. Mano de obra indirecta: personal de producción que no interviene directamente en la transformación de las materias primas. Se incluye el personal de supervisión, almacén y transporte.

El número de operarios para producción se selecciono para los primeros cinco años. Cuadro 34.

REQUERIMIENTO Y COSTO ANUAL DE LA MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA

CUADRO 34

| ACTIVIDAD | No. de personas | AÑO 1 | | AÑO 2 | | AÑO 3 | | AÑO 4 | |
|-------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|---------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| | | Salario diario NS | Costo anual NS | Salario diario NS | Costo anual NS | Salario NS | Costo anual NS | Salario diario NS | Costo anual NS |
| Mano de obra directa | | | | | | | | | |
| Panaderos | 2 | 82.6 | 30149 | 82.6 | 30149 | 82.6 | 30149 | 82.6 | 30149 |
| Cerealeros | 2 | 79.175 | 28898.875 | 79.175 | 28898.875 | 79.175 | 28898.875 | 79.175 | 28898.875 |
| Empaquetadores | 2 | 37.875 | 13824.375 | 75.75 | 27648.75 | 75.75 | 27648.75 | 75.75 | 27648.75 |
| Subtotal | 6 | | 72872.25 | | 86696.625 | | 86696.625 | | 86696.625 |
| Prestaciones 26% | | | 18946.785 | | 22541.1225 | | 22541.1225 | | 22541.1225 |
| Total | | | 91819.035 | | 109237.748 | | 109237.748 | | 109237.748 |
| Mano de obra indirecta | | | | | | | | | |
| Sup. de producción | 1 | 176.66 | 64480.9 | 176.66 | 64480.9 | 176.66 | 64480.9 | 176.66 | 64480.9 |
| Almacenista | 1 | 41.3 | 15074.5 | 41.3 | 15074.5 | 41.3 | 15074.5 | 41.3 | 15074.5 |
| Transportista | 1 | 41.3 | 15074.5 | 41.3 | 15074.5 | 41.3 | 15074.5 | 41.3 | 15074.5 |
| Producción | 2 | 290.24 | 105937.6 | 290.24 | 105937.6 | 290.24 | 105937.6 | 290.24 | 105937.6 |
| Subtotal | 5 | | 200567.5 | | 200567.5 | | 200567.5 | | 200567.5 |
| Prestaciones (26%) | | | 52147.55 | | 52147.55 | | 52147.55 | | 52147.55 |
| Total | | | 252715.05 | | 252715.05 | | 252715.05 | | 252715.05 |
| GRAN Total | | | 344534.085 | | 361952.798 | | 361952.798 | | 361952.798 |

Nota: Los trabajadores laboran 8 horas diarias de lunes a sábado para labores legales se consideran los 365 días del año
Fuente: Cálculos propios en base al salario mínimo de febrero'99 \$34.45

3. Personal Administrativo: Personal de compras, ventas administrativo y oficinas. Cuadro 35.

REQUERIMIENTO Y COSTO ANUAL DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO

CUADRO 36

| ACTIVIDAD | No. de personas | AND1 | | AND2 | | AND3 | | AND4 | |
|-------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------|------------------|----------------|------------------|
| | | Salario diario | Costo anual | Salario diario | Costo anual | Salario | Costo anual | Salario diario | Costo anual |
| | | N\$ | N\$ | N\$ | N\$ | N\$ | N\$ | N\$ | N\$ |
| Director General | 1 | 800 | 292000 | 800 | 292000 | 800 | 292000 | 800 | 292000 |
| Gerente de Compras | 1 | 700 | 255500 | 700 | 255500 | 700 | 255500 | 700 | 255500 |
| Contador | 1 | 200 | 73000 | 200 | 73000 | 200 | 73000 | 200 | 73000 |
| Aesoría Legal | 1 | 200 | 73000 | 200 | 73000 | 200 | 73000 | 200 | 73000 |
| Auxiliar Administrativo | 1 | | | 150 | 54750 | 150 | 54750 | 150 | 54750 |
| Secretaria | 1 | 130 | 47450 | 130 | 47450 | 130 | 47450 | 130 | 47450 |
| Vigilante | 2 | 70 | 25550 | 70 | 25550 | 70 | 25550 | 70 | 25550 |
| Subtotal | 8 | | 766500 | | 821250 | | 821250 | | 821250 |
| Prestaciones (26%) | | | 199250 | | 213525 | | 213525 | | 213525 |
| TOTAL | | | 965,750 | | 1,034,775 | | 1,034,775 | | 1,034,775 |

Esta función se realizará en un despacho fuera de las instalaciones de producción de acuerdo al Diagrama de Flujo (este rubro tendrá el 26% de prestaciones)

NOTA: Para efectos legales de pago se contarán los 365 días del año

Fuente: Cálculos Propios de acuerdo a ingresos de Planta de manufactura anónima

4. Material de empaque. Aquí se incluye la parte auxiliar del producto terminado como bolsas de celofán (poliestireno de alta densidad) con impresión de etiqueta, charolas de plástico. En este costo se incluyen fletes e i.v.a. precios vigentes a junio de 1999.

El abastecimiento de material de empaque, se llevó a cabo a través de los proveedores de Anexo 5.

5. Insumos secundarios. Bienes o recursos necesarios para realizar el proceso de transformación, como energía eléctrica (monofásica y trifásica), gas L.P. y agua. El costo por consumo de energía eléctrica se calculó en base a la tarifa O-M en alta tensión (consumo de energía de uso industrial) de Comisión Federal de Electricidad (Melchor Ocampo 171, Col Tlaxpana, México D.F C.P. 11379.).

Precios vigentes a julio 1999, \$160.00 por un consumo 366KWH más 10% i.v.a. Para fines de evaluación se considero el 50% del monto total anual del consumo de energía eléctrica a utilizar durante la vida útil del proyecto.

El consumo de gas L.P. por el proveedor Instalaciones y Domésticos de Tanques estacionarios, S.A. de C.V. (Flama Gas, S.A. de C.V.) Dr. Vicente L. Toledano No. 25 Xalostoc, Edo de México. Precios vigentes a junio 99, más 10% de I.V.A. \$2.875m3.

6. Mantenimiento. Comprende tanto el mantenimiento correctivo y preventivo que se tiene que dar a los equipos de producción. Para fines de evaluación se considero el 7% del costo de adquisición anual de la maquinaria y equipo auxiliar (\$17540.10, Cuadro 41).

Estos datos fueron proporcionados por el fabricante o distribuidor. (Cuadro 37 y 38).

7. Seguros de la planta. Conjunto de bienes intangibles de la empresa necesarios para su funcionamiento (Cuadro 41), para este rubro se estimó un 3% sobre el monto total de la inversión inicial fija. (\$17385.16, Cuadro 42).

INVERSION TOTAL INICIAL FIJA Y DIFERIDA

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos y diferidos necesarios para iniciar la operación de la empresa, con excepción del capital de trabajo.

Se entiende por activo fijo los bienes tangibles que son propiedad de la empresa tales como:

1. Terreno. De acuerdo a la obra civil, se necesito 560m² de superficie total para el proyecto. El costo del terreno elegido fue de \$213.00 / m² precios vigentes Febrero 1999.

El costo del terreno incluyo el lote, acondicionamiento, honorarios y gastos notariales. Teniendo un valor de \$119,280.00.

2. Obra civil. Comprendió la construcción física del inmueble y las instalaciones eléctricas y de gas L.P; datos proporcionados por la constructora civil COINSA, S.A de C.V. con Arq. Javier Olmos. Tel.5303444, donde el costo del Terreno y la Obra Civil tuvo un total de \$198,288.00, Cuadro 36.

3. Equipo de seguridad industrial. Para fines de evaluación, se consideró el 2% sobre el monto total de la inversión de terreno y obra civil de \$3965.76. Equipo de transporte fue una camioneta de uso, marca Volkswagen, modelo 1995, de \$90,179.00 (precio vigente a junio 98, incluye I.V.A., Auto - Ventas, S.A. de C.V.).

4. Maquinaria de proceso. La maquinaria necesaria se determinó considerando las capacidades de producción.

El costo de la maquinaria incluye fletes, instalación e I.V.A. Cuadro 37. El abastecimiento de la maquinaria se llevó por los proveedores del Anexo 6.

TERRENO Y OBRA CIVIL

CUADRO 36

| CONCEPTO | CANTIDAD m2 | PRECIO UNITARIO \$N | COSTO TOTAL \$N |
|--|----------------|------------------------|--------------------|
| Terreno y acondicionamiento | 560 | 213 | 119280 |
| Obra Civil | | | |
| Area de recepcion de materiales y Embarque de producto terminado | 119.8 | 175.82 | 21063.236 |
| Area de almacen de Materia Prima y Producto Terminado | 99.8 | 110 | 10978 |
| Area de procesamiento de amaranto y limpieza de tripo | 42 | 120 | 5040 |
| Area de panificación (galletas) | 60 | 120 | 7200 |
| Area de alegrías, palanquetas y trozos | 45 | 120 | 5400 |
| Área de envoltura y empaquetado | 45 | 120 | 5400 |
| Sanitarios | 14.6 | 95.89 | 1399.994 |
| Comedor | 15 | 100 | 1500 |
| Oficinas | 33 | 210 | 6930 |
| Estacionamiento y patio de maniobras (barda 3m de altura) | 55.8 | 164.3 | 14096.94 |
| TOTAL | | | 198,288 |

FUENTE

Obra civil. Comprende basicamente la construccion fisica del inmueble, instalaciones electricas y de gas L.P.; datos proporcionados por la constructora civil COINSA, S A de C.V. con el Arq. Xavier Olmos. Tel. 530 3444, 530 7127. \$42.85/m2 de piso

MAQUINARIA DE PROCESO

CUADRO 37

| CONCEPTO | CANTIDAD | COSTO UNITARIO N \$ | COSTO TOTAL N \$ |
|---------------------------|----------|------------------------|---------------------|
| Horno | 1 | 40000 | 40000 |
| Molino | 1 | 23100 | 23100 |
| Amasadora | 1 | 26000 | 26000 |
| Batidora | 1 | 36000 | 36000 |
| Olla de calentamiento | 1 | 17964 | 17964 |
| Tostadora | 1 | 11100 | 11100 |
| Mezcladora | 2 | 26000 | 52000 |
| Troquel p/formato galleta | 1 | 200 | 200 |
| Máquina Limpiadora | 1 | 1200 | 1200 |
| Máquina Seleccionadora | 1 | 4760 | 4760 |
| Silos peq.p/ mat. prima | 3 | 600 | 1800 |
| Selladora p/ caja | 1 | 150 | 150 |
| Laminadora (rodillo) | 2 | 2600 | 5200 |
| TOTAL | | | 219,474 |

Fuente: Investigación directa de proveedores

Incluye instalación, flete e IVA)

precios vigentes, Junio de 1999

5. Equipo Auxiliar. En este rubro se incluyen fletes, instalación e I.V.A. Cuadro 38. El abastecimiento del equipo auxiliar se llevó a cabo a través de los proveedores del Anexo 7.

EQUIPO AUXILIAR

CUADRO 38

| ACTIVIDAD | Cantidad | ANO 1 | | ANO 2 | | ANO 3 | | ANO 4 | |
|--|----------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|
| | | Precio unitario N\$ | Costo Total N\$ | Precio unitario N\$ | Costo Total N\$ | Precio unitario N\$ | Costo Total N\$ | Precio unitario N\$ | Costo Total N\$ |
| RACKS con capacidad para 18 charolas | 2 | 800 | 1600 | 800 | 1600 | 800 | 1600 | 800 | 1600 |
| Mesa de trabajo con charolas | 3 | 100 | 300 | 100 | 300 | 100 | 300 | 100 | 300 |
| Mesa de aluminio | 1 | 170 | 170 | 170 | 170 | 170 | 170 | 170 | 170 |
| Montacargas manual con llantas de hule | 1 | 7000 | 7000 | 7000 | 7000 | 7000 | 7000 | 7000 | 7000 |
| Charolas de aluminio | | | | | | | | | |
| a) Charolas de 0.9 x 0.5m | 6 | 120 | 720 | 120 | 720 | 120 | 720 | 120 | 720 |
| b) Charolas de 0.65 x | 6 | 120 | 720 | 120 | 720 | 120 | 720 | 120 | 720 |
| Basculas Mecanicas | | | | | | | | | |
| a) básculas para 500 Kg | 1 | 2300 | 2300 | 2300 | 2300 | 2300 | 2300 | 2300 | 2300 |
| b) básculas para 1000Kg | 1 | 3383 | 3383 | 3383 | 3383 | 3383 | 3383 | 3383 | 3383 |
| c) básculas para 260Kg | 1 | 2300 | 2300 | 2300 | 2300 | 2300 | 2300 | 2300 | 2300 |
| Tanque de gas con cap p/ 1000lts de | 1 | 3795 | 3795 | 3795 | 3795 | 3795 | 3795 | 3795 | 3795 |
| Estanteria metálica | 1 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| Ventilador | 1 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Patin hidraulico | 1 | 4180 | 4180 | 4180 | 4180 | 4180 | 4180 | 4180 | 4180 |
| Tuberia acero al carbón | 30 | 80 | 2400 | 80 | 2400 | 80 | 2400 | 80 | 2400 |
| Banda de tablillas de pvc | 3 | | | | | 4333 | 12999 | 4333 | 12999 |
| SUBTOTALES | | | 29618 | | 29618 | | 42617 | | 42617 |
| Utencilios (5%) | | | 1480.9 | | 1480.9 | | 2130.85 | | 2130.85 |
| TOTAL | | | 31,098.90 | | 31,098.90 | | 44,747.85 | | 44,747.85 |

NOTA: Se observo del segundo al tercer año un incremento en el gasto de Equipo Auxiliar en una diferencia de \$ 3,649.76 por la proyección de adquirir Banda de Tablillas, para el área de producción e iniciar automatización del proceso.
Fuente: Investigación directa de proveedores incluye instalación, flete e IVA. Precios vigentes, Junio 1999.

6. Equipo de oficina. Incluye fletes, instalación e i.v.a. descrita por el proveedor: Equipo de Oficina OFOX Blvd. Avila Camacho No. 1825 Periférico Nte Naucalpan, Edo. de México. Tel. 3590022. Cuadro 39.

EQUIPO DE OFICINA

CUADRO 39

| CONCEPTO | CANTIDAD | COSTO UNITARIO N \$ | COSTO TOTAL N \$ |
|--|----------|---------------------|------------------|
| Mobiliario | | | |
| Escritorio Sencillo | 5 | 500 | 2500 |
| Sillas económicas | 12 | 470 | 5640 |
| Sofa de recepción | 1 | 4500 | 4500 |
| Archivo 3 cajones | 4 | 1100 | 4400 |
| Sumadora Electrica | 5 | 700 | 3500 |
| Computadora Acer Power (486 DX" de 50 MHZ) | 1 | 6500 | 6500 |
| Impresora Laser Jet Acer Power | 1 | 2500 | 2500 |
| Estante de metal | 3 | 1420 | 4260 |
| Anaquelel de metal | 3 | 900 | 2700 |
| SUBTOTAL | | | |
| OTROS (5% del Subtotal) | | | |
| TOTAL | | 18590 | 36,500 |

Fuente: Equipo de Oficina Ofox Blvd. Avila Camacho No. 1825, Periferico Norte Naucalpan Edo. de Mexico. Tel. 359 0022. Precios vigentes, Marzo 1999, incluye instalacion, flete e IVA.

Activo diferido conjunto de bienes intangibles propiedad de la empresa necesarios para funcionamiento:

7. Gastos de contratos. Se incluyeron los conceptos, como contratos por servicio de energía eléctrica, teléfono (Teléfonos de México S.A de C.V.) Parque Vía 198, Col. Cuahutemoc, C.P. 06599, Méx. D.F. Telmex) y agua . Para evaluación se estimó el 0.5% sobre la inversión fija inicial; lo cual nos arroja la siguiente cantidad \$2,897.52. Cuadro 42.

8. Capacitación de personal y puesta en marcha. Se consideró un gasto por selección y reclutamiento, y una semana de adaptación para el personal de producción, que servirá para enseñarle el manejo y los procedimientos de operación siendo los siguientes:

| CAPACITACION DE PERSONAL | ESQUEMA 20 |
|---|-------------------|
| Gastos de selección y reclutamiento | \$ 2,000.00 |
| Una semana de salario al personal de producción | \$ 4,737.67 |
| Total | \$ 6737.67 |

Una vez instalada la maquinaria, equipo y capacitado al personal en el manejo del proceso, se procede a la puesta en marcha teniendo desembolsos que se requieren para cubrir los gastos que se generan durante las pruebas y ajustes de la maquinaria y equipo, a fin de obtener los rendimientos y características deseadas de los productos.

Este concepto se calculó en base al 3% sobre la inversión en maquinaria (\$219,474 Cuadro 37) Dicho monto ascendió a \$6584.22. Teniendo un monto total de este rubro incluyendo la Capacitación de Personal de \$13,321.89.

9. Intereses preoperativos. Los intereses preoperativos son los que se pagan por el financiamiento obtenido de la institución crediticia durante el año cero o de instalación y puesta en marcha del proyecto. El cálculo de intereses se presento en el punto de financiamiento.

10. Constitución Legal de la empresa. Incluyo el permiso para la constitución de la sociedad mercantil, el servicio del notario público, inscripción de la escritura constitutiva en el registro público de la propiedad y del comercio, el Registro Federal de Causantes de la empresa y autorización de los libros contables, la licencia de autorización de uso de suelo, la licencia sanitaria, etc.

Las erogaciones correspondientes se estimaron en \$20,000.00 aprox. Según Secretaría Hacienda y Crédito Público.

11. Gastos de administración y ventas. Los gastos de administración y ventas abarcaron sueldos del personal administrativo, gastos correspondientes a la transportación del producto terminado y gastos que se efectuaron para promover y desarrollar el volumen de ventas. Cuadro 40. Los costos mayores representan sueldos.

12. Prestaciones para el trabajador. Los costos totales tanto producción como de administración y ventas, se tomaron en cuenta las prestaciones de: IMSS 12.6%, INFONAVIT 5% , SAR 2%, Vacaciones 2.315% y Aguinaldo 4.1 %. Correspondiente a un 26% de prestaciones totales.

CALCULO DE LOS GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS ANUAL CUADRO 40.

| CONCEPTO | ANO 1 | ANO 2 | ANO 3 | ANO 4 |
|---------------------------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| SUELDOS | \$N | \$N | \$N | \$N |
| Director General | 292000 | 292000 | 292000 | 292000 |
| Gerente de Compras | 255500 | 255500 | 255500 | 255500 |
| Contador | 73000 | 73000 | 73000 | 73000 |
| Asesoría Legal | 73000 | 73000 | 73000 | 73000 |
| Auxiliar Administrativo | | 54750 | 54750 | 54750 |
| Secretaría | 47450 | 47450 | 47450 | 47450 |
| Vigilante | 25550 | 25550 | 25550 | 25550 |
| Prestaciones 26% | 199290 | 213525 | 213525 | 213525 |
| Total Sueldos y Prestaciones | 965790 | 1034775 | 1034775 | 1034775 |
| Gastos de oficina (papelería, etc.) | 8712 | 9583.2 | 10541.52 | 11595.672 |
| Gastos Diversos (telefono, fax, etc.) | 3595 | 3954.5 | 4349.95 | 4784.945 |
| Gastos Transporte (gasolina, aceite) | 8712 | 9583.2 | 10541.52 | 11595.672 |
| TOTAL DE GASTOS ADMÓN Y VENTAS | 986,809 | 1,057,896 | 1,060,208 | 1,062,751 |

Fuente: Cálculos propios tomando en cuenta cuadro de requerimiento de salarios para trabajadores, datos tomados del Cuadro 35.

CAPITAL DE TRABAJO

Desde el punto de vista contable, este capital se definió como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante.

Representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) necesario para que empiece a funcionar la empresa, esto es, hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos, por lo que debe comprarse materia prima, pagar mano de obra directa que la transforme, adquirir material de empaque, pagar insumos secundarios, cubrir seguros de la planta, etc.

Todo esto contribuye el activo circulante (Capital de Trabajo), se observo que los costos mayores de producción son los correspondientes a la materia prima. Cuadro 41.

El Capital de Trabajo fijado para iniciar las operaciones se determinó en base, al cálculo de la necesidad de efectivo para cubrir los gastos hasta el momento en que la empresa pueda solventar sus erogaciones con los ingresos provenientes de sus ventas.

Se calculó para un mes de operación de la planta, ya que a partir del segundo mes, con los ingresos recibidos de ventas se pueden cubrir los gastos, no habiendo necesidad de sobre girarse en un préstamo mayor. El capital de trabajo de la empresa ascendió a \$523,371.95 durante el primer mes de operaciones. Cuadro 41.

COSTOS FIJOS Y VARIABLES

Los costos fijos son aquellos que no varían con los cambios en el volumen producido de productos y servicios. Se incluyen depreciación y amortización, seguros de la planta, mantenimiento, mano de obra directa, mano de obra indirecta, intereses sobre préstamos a largo plazo, etc.

Los costos variables se modifican con los cambios en el volumen resultante de productos o servicios, estos incluyeron principalmente los costos de materiales, consumo de energía, combustibles, agua, empaques.

PRESUPUESTO DEL CAPITAL DE TRABAJO

CUADRO 41.

| CONCEPTO | COSTOS Y GASTOS ANUAL N \$ | COSTOS Y GASTOS MENSUAL N \$ |
|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| ACTIVO CIRCULANTE | | |
| MATERIA PRIMA | 4774680.00 | 397890.00 |
| MANO DE OBRA DIRECTA (*) | 91819.04 | 7651.59 |
| MANO DE OBRA INDIRECTA (*) | 252715.05 | 21059.59 |
| GTOS. DE ADMINISTRACION Y VTAS | 966809.00 | 82234.08 |
| MATERIAL DE EMPAQUE | 129600.00 | 10800.00 |
| ENERGIA ELECTRICA | 3840.00 | 320.00 |
| COMBUSTIBLE | 2875.00 | 239.58 |
| AGUA | 3200.00 | 266.67 |
| SEGUROS DE LA PLANTA | 17385.16 | 1448.76 |
| MANTENIMIENTO | 17540.10 | 1461.68 |
| TOTAL (capital de trabajo) | 6,280,463.35 | 523,371.95 |

(*) Incluye el 26% de prestaciones. FUENTE: Cálculos Propios tomados del Cuadro 34 y 40.

Mientras la inversión fija y diferida puede recuperarse por la vía fiscal mediante la depreciación y amortización, la inversión en capital de trabajo no puede recuperarse por este medio, y dada su naturaleza circulante la empresa puede resarcirse de él en corto plazo. Cuadro 42.

PRESUPUESTO DE LA INVERSION FIJA Y DIFERIDA DEL PROYECTO
CUADRO 42

| CONCEPTO | COSTO TOTAL \$ N |
|---|---------------------|
| Terreno y Acondicionamiento | 119280.00 |
| Obra Civil | 79007.72 |
| Maquinaria de proceso | 219474.00 |
| Equipo Auxiliar | 31098.90 |
| Eqpo. de seguridad Industrial | 3965.76 |
| Equipo de Transporte | 90179.00 |
| Equipo de Oficina | 36500.00 |
| SUB Total (Inversión fija tangible) | 579505.38 |
| Gastos de Contratos | 2897.53 |
| Capacitación del personal y puesta en marcha | 13321.89 |
| Constitución Legal de la Empresa | 20000.00 |
| SUBTOTAL (Inversión diferida intangible) | 36219.42 |
| TOTAL | 615,724.80 |

Fuente: Calculos propios datos tomados de Esquema 20 y Cuadro 36.

De acuerdo al volumen de producción y a los costos de producción se determino el costo unitario para producir 1 Kg. de producto. Cuadro 43.

PRESUPUESTO GLOBAL DEL COSTO DE PRODUCCION N\$ CUADRO 43

| | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Volumen de producción (TON) | 176.84 | 195.33 | 217.04 | 241.15 | 241.15 |
| Materia Prima | 4,774,680 | 5,273,910 | 5,860,080 | 6,511,050 | 6,511,050 |
| Electricidad | 1920.00 | 2208.00 | 2649.60 | 3179.52 | 3815.42 |
| Combustible | 2875.00 | 3306.25 | 3967.50 | 4761.00 | 5713.20 |
| Agua | 3200.00 | 3680.00 | 4416.00 | 5299.20 | 6359.04 |
| Empaques | 129600.00 | 142560.00 | 171072.00 | 205286.40 | 246343.68 |
| M. de obra directa | 91819.04 | 91819.04 | 91819.04 | 91819.04 | 91819.04 |
| Costos Directos | 5,004,094 | 5,517,483 | 6,134,004 | 6,821,395 | 6,865,100 |
| Depreciación y Amortización | 65184.95 | 65184.95 | 65184.95 | 65184.95 | 42640.20 |
| Seguro de la Planta | 17385.17 | 180976.40 | 180976.40 | 180976.40 | 180976.40 |
| Mantenimiento | 17540.10 | 17540.10 | 17540.10 | 17540.10 | 17540.10 |
| Mano de obra Indirecta | 252715.05 | 361952.80 | 361952.80 | 361952.80 | 361952.80 |
| Costos indirectos | 352,825 | 625,654 | 625,654 | 625,654 | 603,109 |
| Costos de prod. | 5,356,919 | 6,143,138 | 6,759,658 | 7,447,049 | 7,468,210 |
| Costos Unitario (Kg) | 30.29 | 30.95 | 30.94 | 30.88 | 30.97 |

Fuente: Calculos propios en base al Cuadro 32, Cuadro 41 y Cuadro 44.

DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

Estos costos virtuales, tienen el efecto de un costo sin causar una erogación propiamente dicha. El término depreciación se aplica a los activos fijos y amortización a los activos diferidos o intangibles.

Estos cargos están autorizados por la propia Ley y el beneficio que obtiene el contribuyente en su aplicación es que toda inversión puede ser recuperada por la vía fiscal (excepto el capital de trabajo). Cuadro 44.

El gobierno, con base en el promedio de vida útil de los bienes, asigna un porcentaje según su tipo y sólo se permite en nuestro país el uso del método de depreciación por línea recta.

El método de línea recta consiste en depreciar (recuperar) una cantidad igual cada año, en un periodo determinado, los cuales están dados por el propio porcentaje aplicado.

Debido a que la empresa va adquiriendo equipo auxiliar en el año 2, 3 y 4 existe un cambio de la depreciación acumulada al final de un año con respecto al inicio siguiente.

El valor de rescate o de salvamento de la empresa ascendió a \$312,344.54 y se calculo restando al valor adquisición, la depreciación acumulada hasta el quinto año.

Para formarse, toda empresa debe realizar una inversión inicial. El capital que constituye esta inversión puede provenir de varias fuentes: sólo de personas físicas (inversionistas), de personas morales (otras empresas) de inversionistas e instituciones de crédito (Bancos) o de una mezcla de cualquiera de estos.

Como sea que haya sido la aportación de capitales, cada uno de ellos tendrá un costo asociado al capital de aporte, y la empresa así formada, tendrá un costo de capital propio. En este caso la inversión total ascendió a \$1,139.096.74 para el año de instalación y puesta en marcha, Cuadro 45.

ORIGEN Y APLICACIÓN DE RECURSOS

El financiamiento se obtuvo de la siguiente forma: el 80% se pidió a créditos y el 20% restante por las aportaciones de los socios de la empresa.

Los créditos fueron otorgados por Fondos Instituidos en el Programa Para Micro y Pequeña Empresa (PROMYP), perteneciente a Nacional Financiera (NAFIN). Bancomer S.A.

Este intermediario financiero, pone en operación los instrumentos y mecanismos financieros para que a través de éstos se logre la canalización de recursos hacia la empresa considerando tasas fijas y una

CALCULO DE LA DEPRECIACION Y AMORTIZACION

CUADRO 44

| CONCEPTO | INVERSION INICIAL N \$ | TASA DE DEPRECIACION Y/O AMORTIZACION ANUAL | CARGOS POR DEPRECIACION Y/O AMORTIZACION ANUAL | | | | | VALOR DE SALVAMENTO |
|---|---------------------------|---|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AÑO 6 |
| | | | | | | | | |
| ACTIVOS FIJOS | | | | | | | | |
| OBRA CIVIL Y TERRENO | 198288.00 | 5.00% | 9914.40 | 9914.40 | 9914.40 | 9914.40 | 9914.40 | 148716.00 |
| MAQUINARIA DE PRODUCCION | 219474.00 | 10.00% | 21947.40 | 21947.40 | 21947.40 | 21947.40 | 21947.40 | 109737.00 |
| EQPO. AUXILIAR | 31097.90 | 10.00% | 3109.79 | 3109.79 | 3109.79 | 3109.79 | 3109.79 | 15548.95 |
| EQPO. DE SEGURIDAD IND. | 3965.76 | 10.00% | 396.58 | 396.58 | 396.58 | 396.58 | 396.58 | 1982.88 |
| EQPO. DE TRANSPORTE | 90179.00 | 25.00% | 22544.75 | 22544.75 | 22544.75 | 22544.75 | - | 0.00 |
| EQPO. DE OFICINA | 36500.00 | 10.00% | 3650.00 | 3650.00 | 3650.00 | 3650.00 | 3650.00 | 18250.00 |
| ACTIVOS DIFERIDOS | | | | | | | | |
| GASTOS DE CONTRATO | 2897.53 | 10.00% | 289.75 | 289.75 | 289.75 | 289.75 | 289.75 | 1448.76 |
| CAPACITACION DE PERSONAL Y PUESTA EN MARCHA | 13321.89 | 10.00% | 1332.19 | 1332.19 | 1332.19 | 1332.19 | 1332.19 | 6660.95 |
| CONSTITUCION LEGAL DE LA EMPRESA | 20000.00 | 10.00% | 2000.00 | 2000.00 | 2000.00 | 2000.00 | 2000.00 | 10000.00 |
| TOTAL | 615,724.08 | | 65184.86 | 65184.86 | 65184.86 | 65184.86 | 42640.11 | 312,344.54 |

Fuente: Cálculos propios tomando como base la LISR Ley Imp. sobre la Renta(1997). Datos en base al Cuadro 42

FLUJO NETO DE INVERSIONES

CUADRO 45

| CONCEPTO | ANO 1 | ANO 2 | ANO 3 | ANO 4 | ANO 5 | Valor de Salvamento Año |
|---|---------------------|-------------|------------------|-------------|-------------|-------------------------|
| INVERSION FIJA | | | | | | |
| Terreno y Acondicionamiento | 119280.00 | | | | | 148716.00 |
| Obra Civil | 79007.72 | | | | | |
| Maquinaria de proceso | 219474.00 | | | | | 109737.00 |
| Equipo Auxiliar | 31097.90 | 0.00 | 13649.95 | 0.00 | | 15548.95 |
| Equipo de Seguridad Industrial | 3965.76 | | | | | 1982.88 |
| Equipo de Transporte | 90179.00 | | | | | 0.00 |
| Equipo de Oficina | 36500.00 | | | | | 18250.00 |
| INVERSION DIFERIDA | | | | | | |
| Gastos de contratos | 2897.53 | | | | | 1448.76 |
| Capacitación y puesta en marcha | 13321.89 | | | | | 6660.95 |
| Constitución legal de la empresa | 20000.00 | | | | | 10000.00 |
| CAPITAL DE TRABAJO | | | | | | |
| Costos y gastos que implican Salida de efectivo (1er mes) | 523371.95 | | | | | |
| FLUJO DE INVERSIONES | 1,139,096.74 | 0.00 | 13,649.95 | 0.00 | 0.00 | 312,344.54 |

FUENTE: Cálculos propios en base al cuadro 41 Y 44.

mayor correspondencia entre los plazos de amortización y de gracia de los créditos, de acuerdo a la estructura financiera de la empresa.

El objetivo del PROMYP es promover la creación y apoyar el desarrollo de las micro y pequeñas empresas, buscando su incorporación a los procesos de la economía formal, y su integración a las cadenas productivas y comerciales. Cuadro 46.

PLAZOS Y MONTOS MAXIMOS POR TIPO DE CREDITO

CUADRO 46.

| Programas | Tipo de Moneda | Tasa al usuario final | Monto(*) Máximo miles (NS) | Plazo por Tipo de Crédito Amort/Gracia | Participación (%) | | Destino de los Recursos |
|---|----------------|-----------------------|----------------------------|--|-------------------|---------|-------------------------|
| | | | | | NAFIN | Empresa | |
| PROMYP | M.N. | C.P.P+4 | 700 | 3años/6meses | 80 | 20 | Capital de Trabajo |
| MICROEMPRESA | | | | 10años/18meses | 80 | 20 | Maquinaria/Equipo |
| | | | | 12años/36meses | 80 | 20 | Instalaciones Fijas |
| Condiciones: | | | | | | | |
| (1) El costo de capital o tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) igual al C.P.P. + 4 (17.18 +4= 21%) C.P.P. = 17.18% Al mes de Junio de 1996 (TMAR: 17.8+4=21%) | | | | | | | |
| (2) El monto definitivo dependerá de la capacidad de pago de la empresa | | | | | | | |
| (3) Las condiciones definitivas dependerán de la capacidad de pago de la empresa. | | | | | | | |

FUENTE: Cámara Nacional de la Industria de la construcción, revista Mexicana de la Construcción artículo:

"Programa de Apoyo Crediticio de Nacional Financiera", (PROMYP). No. 465, Octubre 1996.

NACIONAL FINANCIERA "PROGRAMA PARA LA MICRO Y LA PEQUEÑA EMPRESA (PROMYP)"

Dirección de financiamiento a la Micro y Pequeña empresa; Insurgentes Sur 1971, Torre III-Pliso II

Tels. 325 6567 y 325 6568; Junio de 1996. Bancomer, S.A., Av. Universidad 1200, Col. Xoco, Tel. 621 6550.

Apoyos financieros a la micro y pequeña empresa, mediante el descuento de créditos que otorgan los intermediarios financieros reconocidos y autorizados por NAFIN, se constituyen para adquirir maquinaria, equipo y mobiliario para instalaciones industriales y locales comerciales o de servicios, así como el fortalecimiento de su Capital de Trabajo.

Todo ello, con la finalidad de hacer eficiente su operación, alcanzar niveles óptimos de competencia y financiar capital de trabajo de micro y pequeñas empresas mediante el sistema de Factoraje Financiero e Inversiones en Activos Fijos a través de operaciones de arrendamiento financiero.²²⁾

22) Montes, Díaz Alejandro. Proyección económica administrativa en la creación de una planta industrial de productos de amaranto en el D.F. Méx. 1990, p. 76 Tesis Licenciatura UNAM. Facultad de Contaduría y Administración.

La inversión se resume en tres grandes rubros que son: Inversión Fija, Inversión Diferida y Capital de Trabajo, éstas inversiones originan que se gestione tres tipos de créditos:

| | |
|-------------|---|
| Crédito I | Crédito Refaccionario (maquinaria y equipo) |
| Crédito II | Crédito Refaccionario (instalaciones físicas) |
| Crédito III | Crédito de Avío (capital de trabajo) |

El interés que se fija para éstos créditos es variable de acuerdo al costo porcentual promedio (C.C.P.) ó Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento, que el Banco de México da a conocer mensualmente. El C.C.P. para el mes de Junio de 1997 fue de 17.18%. Los requisitos para establecer una línea de crédito con Bancomer S.A. para la obtención de Recursos son:

1. Estados financieros y flujo de caja proyectados al plazo solicitado.
2. Siete referencias comerciales (nombre, dirección y teléfono) con experiencia crediticia.
3. Carta solicitud del crédito, indicando el proyecto de inversión fabricación y plazo del crédito.
4. Manifestación personal del o los avales.
5. Si existen bienes raíces adjuntar fotocopia del sello del registro público de la propiedad, para verificación.

GASTOS FINANCIEROS Y PAGOS DEL PRINCIPAL

Gastos financieros son los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamo. Una empresa está financiada cuando ha pedido capital en préstamo para cubrir cualquiera de sus necesidades económicas. Estos gastos resultaron, en el caso del proyecto, del préstamo que se prevé tramitar en el Programa Para la Micro y Pequeña Empresa (PROMYP).

La Ley del Impuesto sobre la Renta dice en su Artículo 24, fracción VIII: "Son deducciones de impuestos los intereses pagados por capitales tomados en préstamo, siempre que estos se hayan invertido en los fines del negocio".

Cuando se pide un préstamo, hay que saber hacer el tratamiento fiscal adecuado a los intereses y pago de principal, es un aspecto vital en el momento de realizar la evaluación económica. A continuación se realizaron los cálculos de los Gastos Financieros y Pagos del Principal, de acuerdo a los créditos solicitados.

En el cuadro 47, se obtuvieron los intereses o gastos financieros y el pago a principal, para saldar la deuda en tres años, del crédito para el capital de trabajo.

CONCEPTO: CAPITAL DE TRABAJO
 MONTO: \$ 523,371.95

Tabla de pago de la deuda NAFIN con una participación 80% y el empresario (usuario 20%)

Monto: \$418697.56

Tasa de interés 21%

Plazo: 3 años

Plazo de gracia: 6 meses

Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los tres años

A: anualidad

P: monto

i : tasa de interes

$$A = P [i (1 + i)^3 / (1 + i)^3 - 1]$$

$$A = 418697.56 [0.21 (1 + 0.21)^3 / (1 + 0.21)^3 - 1]$$

$$A = 201885.70$$

CUADRO 47.

| Año | Interes | Pago de fin de año | Pago a principal | Deuda despues del pago |
|-----|-----------|--------------------|------------------|------------------------|
| 0 | | | | 418697.56 |
| 1 | 87926.49 | 201885.70 | 113959.21 | 304738.35 |
| 2 | 63995.05 | 201885.70 | 137890.65 | 166847.70 |
| 3 | 35038.02 | 201885.70 | 166847.68 | 0.02 |
| | 186959.56 | 605657.10 | 418697.54 | |

FUENTE: CALCULOS PROPIOS, EN BASE AL CUADRO 41 Y CUADRO 46

En el cuadro 48, se obtuvieron los intereses o gastos financieros y el pago a principal, para saldar la deuda en diez años, del crédito para obtener la maquinaria y equipo requeridos.

En el cuadro 49, se obtuvieron los intereses o gastos financieros y el pago a principal, para saldar la deuda en doce años, del crédito para el terreno y obra civil.

Cuando se realiza un préstamo existen cuatro formas generales de pagarlo: 1) pago de capital e intereses al final de los cinco años, 2) pago de interés al final de cada año y todo el capital al final del quinto año, 3) pago de cantidades iguales al final de cada uno de los cinco años y 4) pago de intereses y una parte proporcional del capital al final de cada uno de los cinco años.

Para la institución financiera los cuatro planes son equivalentes.

CONCEPTO: **REFACCIONARIO (MAQUINARIA Y EQUIPO)**
 MONTO: **\$250,572.90**

Tabla de pago de la deuda NAFIN con una participación 80%

y el empresario (usuario 20%)

Monto: **\$200458.32**

Tasa de interés **21%**

Plazo: **10 años**

Plazo de gracia: **18 meses**

Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los diez años

A: anualidad

P: monto

i : tasa de interes

$$A = P [i (1+i)^y / ((1+i)^y - 1)]$$

$$A = 200458.32 [0.21 (1 + 0.21)^9 / (1 + 0.21)^9 - 1]$$

$$A = 200458.32 * (0.256054)$$

$$A = 51328.24$$

CUADRO 48.

| Año | Interes | Pago de fin de año | Pago a principal | Deuda despues del pago |
|-----|-----------|--------------------|------------------|------------------------|
| 0 | | | | 200458.32 |
| 1 | 42096.25 | 42096.25 | 0.00 | 200458.32 |
| 2 | 42096.25 | 51328.01 | 9231.76 | 191226.56 |
| 3 | 40157.58 | 51328.01 | 11170.43 | 180056.12 |
| 4 | 37811.79 | 51328.01 | 13516.22 | 166539.90 |
| 5 | 34973.38 | 51328.01 | 16354.63 | 150185.27 |
| 6 | 31538.91 | 51328.01 | 19789.10 | 130396.17 |
| 7 | 27383.19 | 51328.01 | 23944.82 | 106451.35 |
| 8 | 22354.78 | 51328.01 | 28973.23 | 77478.12 |
| 9 | 16270.41 | 51328.01 | 35057.60 | 42420.52 |
| 10 | 8908.31 | 51328.01 | 42419.70 | 0.82 |
| | 303590.84 | 504048.34 | 200457.50 | |

Fuente: Cálculos propios a partir de la sumatoria de Maquinaria de Proceso Cuadro 37 y Equipo Auxiliar Cuadro 38.

La forma de pago seleccionada para el proyecto fue la 3), es la más recomendada ya que permite un adecuado manejo de la deuda.

Presentando los cálculos a la forma de pago elegida, conceptos del préstamo (Refaccionario y Capital de Trabajo) según los plazos de amortización.

CONCEPTO REFACCIONARIO (INSTALACIONES FIJA O FISICAS)

MONTO: \$198,288.00

Tabla de pago de la deuda NAFIN con una participación 80% y el empresario (usuario 20%)

Monto: \$158630.40

Tasa de interés 21%

Plazo: 12 años

Plazo de gracia: 36 meses

Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los doce años

A: anualidad

P: monto

i : tasa de interes

$$A = P [i (1 + i)^9 / (1 + i)^9 - 1]$$

$$A = 158630.40 [0.21 (1 + 0.21)^9 / (1 + 0.21)^9 - 1]$$

$$A = 158630.40 * (0.256054)$$

$$A = 40617.86$$

CUADRO 49.

| Año | Interes | Pago de fin de año | Pago a principal | Deuda despues del pago |
|-----|-----------|--------------------|------------------|------------------------|
| 0 | | | | 158630.40 |
| 1 | 33312.38 | 33312.38 | 0.00 | 158630.40 |
| 2 | 33312.38 | 33312.38 | 0.00 | 158630.40 |
| 3 | 33312.38 | 33312.38 | 0.00 | 158630.40 |
| 4 | 33312.38 | 40617.86 | 7305.48 | 151324.92 |
| 5 | 31778.23 | 40617.86 | 8839.63 | 142485.30 |
| 6 | 29921.91 | 40617.86 | 10695.95 | 131789.35 |
| 7 | 27675.76 | 40617.86 | 12942.10 | 118847.25 |
| 8 | 24957.92 | 40617.86 | 15659.94 | 103187.32 |
| 9 | 21669.34 | 40617.86 | 18948.52 | 84238.79 |
| 10 | 17690.15 | 40617.86 | 22927.71 | 61311.08 |
| 11 | 12875.33 | 40617.86 | 27742.53 | 33568.55 |
| 12 | 7049.40 | 40617.86 | 33568.46 | 0.08 |
| | 306867.58 | 465497.89 | 158630.32 | |

FUENTE: Calculos Propios en base a Cuadro 36 y Cuadro 46..

En el Cuadro 50 se observa la sumatoria anual, de los gastos financieros de los tres diferentes tipos de créditos.

GASTOS FINANCIEROS

CUADRO 50

| AÑOS | REFACCIONARIO (INSTALACIONES FJAS) | REFACCIONARIO (MAQUINARIA Y EQUIPO) | CAPITAL DE TRAB. | TOT |
|------|--|---|---------------------|-----------|
| 1 | 33312.38 | 42096.25 | 87926.49 | 163335.12 |
| 2 | 33312.38 | 42096.25 | 63995.05 | 139403.68 |
| 3 | 33312.38 | 40157.58 | 35038.02 | 108507.98 |
| 4 | 33312.38 | 37811.79 | | 71124.17 |
| 5 | 31778.23 | 34973.38 | | 66751.61 |
| 6 | 29921.91 | 31538.91 | | 61460.82 |
| 7 | 27675.76 | 27383.19 | | 55058.96 |
| 8 | 24957.92 | 22354.78 | | 47312.71 |
| 9 | 21669.34 | 16270.41 | | 37939.74 |
| 10 | 17690.15 | 8908.31 | | 26598.46 |
| 11 | 12875.33 | | | 12875.33 |
| 12 | 7049.40 | | | 7049.40 |

FUENTE: Cálculos Propios, resumen a partir de Cuadro 47, 48 y 49.

En el Cuadro 51 se observa la sumatoria anual, de los pagos del principal de los tres diferentes tipos de créditos.

PAGOS DEL PRINCIPAL

CUADRO 51

| AÑOS | REFACCIONARIO (INSTALACIONES FJAS) | REFACCIONARIO (MAQUINARIA Y EQUIPO) | CAPITAL DE TRAB. | TOT |
|------|--|---|---------------------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 113959.21 | 113959.21 |
| 2 | 0.00 | 9231.76 | 137890.65 | 147122.41 |
| 3 | 0.00 | 11170.43 | 166847.68 | 178018.12 |
| 4 | 7305.48 | 13516.22 | | 20821.70 |
| 5 | 8839.63 | 16354.63 | | 25194.26 |
| 6 | 10695.95 | 19789.10 | | 30485.05 |
| 7 | 12942.10 | 23944.82 | | 36886.91 |
| 8 | 15659.94 | 28973.23 | | 44633.16 |
| 9 | 18948.52 | 35057.60 | | 54006.13 |
| 10 | 22927.71 | 42419.70 | | 65347.41 |
| 11 | 27742.53 | | | 27742.53 |
| 12 | 33568.46 | | | 33568.46 |

FUENTE: Cálculos en base al resumen de pagos principal, Cuadro 47, 48 y 49.

PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y EGRESOS

El análisis del presupuesto de ingresos y el presupuesto de egresos sirvió para analizar el estado de pérdidas y ganancias proforma y el punto de equilibrio, utilizándose posteriormente para llevar a cabo la evaluación económico - financiera.

El presupuesto de ingresos estuvo en función del volumen de producción durante la vida útil del proyecto y de los precios de venta de los productos, son resultado de multiplicar a la producción programada por los precios de venta unitario de cada producto. Cuadro 52.

| PRESUPUESTO DE INGRESOS POR VENTAS | | | | | | | | | | CUADRO 52 |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------|
| PRODUCTO | PRECIO DE UNITARIO MAYORISTAS PZA | AÑO 1 | | AÑO 2 | | AÑO 3 | | AÑO 4 | | |
| | | VOLUMEN DE VENTAS ANUALES (PZAS) | INGRESOS POR VENTAS ANUALES | VOLUMEN DE VENTAS ANUALES | INGRESOS POR VENTAS ANUALES | VOLUMEN DE VENTAS ANUALES (PZAS) | INGRESOS POR VENTAS ANUALES (NS) | VOLUMEN DE VENTAS ANUALES (PZAS) | INGRESOS POR VENTAS ANUALES (NS) | |
| Galletas | | | | | | | | | | |
| 624 g | 9.50 | 92400 | 877,800 | 102667 | 975,333 | 114074 | 1,083,704 | 126749 | 1,204,115 | |
| 156 g | 6.20 | 373200 | 2,313,840 | 414667 | 2,570,933 | 460741 | 2,856,593 | 511934 | 3,173,992 | |
| Palanquetas | | | | | | | | | | |
| 450.g | 4.20 | 60000 | 252,000 | 66667 | 280,000 | 74074 | 311,111 | 82305 | 345,679 | |
| Trozos | | | | | | | | | | |
| 75.g | 4.50 | 480000 | 2,160,000 | 533333 | 2,400,000 | 592593 | 2,666,667 | 658436 | 2,962,963 | |
| Alegrías | | | | | | | | | | |
| 75 y 45 g | 4.50 | 648000 | 2,916,000 | 720000 | 3,240,000 | 800000 | 3,600,000 | 888889 | 4,000,000 | |
| Total | | 1653600 | 8,519,640 | 1837333 | 9,466,267 | 2041481 | 10,518,074 | 2268313 | 11,686,749 | |

FUENTE: Cálculos propios tomando producto anual de piezas, basado del CUADRO 26, Capítulo III y Esquema 9 y 10 Capítulo IV. Teniendo 25 días hábiles por doce meses.

El presupuesto de egresos al igual que el de ingresos estuvo en función del programa de producción y para su estimación se emplearon los costos directos y los costos indirectos (costos de producción),

Los gastos de administración y venta (gastos de operación) y los gastos financieros (intereses y pago de principal) en que incurre la empresa al producir y comercializar los productos elaborados. Cuadro 53.

PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es el punto de actividad financiera que indica que los costos o gastos totales son iguales a los ingresos brutos totales. El análisis del punto de equilibrio es básicamente una técnica analítica para estudiar las relaciones existentes entre costos fijos, costos variables y utilidades ó beneficios.

Es el nivel de producción donde los ingresos de las ventas por producto terminado son exactamente iguales a la suma de los costos y gastos. En dicho punto de equilibrio la empresa no gana, ni pierde y a partir del cual, con cada unidad adicional vendida, genera utilidades.

COSTOS FIJOS, VARIABLES E INGRESOS POR VENTAS

CUADRO 53.

| CONCEPTO | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|--|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| INGRESOS POR VTAS | 8519640.00 | 9466266.67 | 10518074.07 | 11686748.97 | 11686748.97 |
| PRODUCTO TERMINADO TON | 176.06 | 195.62 | 217.36 | 241.51 | 241.51 |
| EGRESOS | | | | | |
| COSTO DE PRODUCCION | | | | | |
| Costos Directos | 5004094.04 | 5517483.29 | 6134004.14 | 6821395.16 | 6865100.38 |
| Costos Indirectos | 352825.27 | 625654.25 | 625654.25 | 625654.25 | 603109.50 |
| GASTOS DE OPERACIÓN | | | | | |
| Gastos De Admon. Y Vtas. | 986809.00 | 1057895.90 | 1060207.99 | 1062751.29 | 1062751.29 |
| GASTOS FINANCIEROS | | | | | |
| Intereses | 163335.12 | 139403.68 | 108507.98 | 71124.17 | 66751.61 |
| PAGOS AL PRINCIPAL (Capital De Trabajo) | 113959.21 | 137890.65 | 166847.68 | — | — |
| PAGOS AL PRINCIPAL (Refaccionario) | 0.00 | 9231.76 | 11170.43 | 20821.70 | 25194.26 |
| EGRESOS TOTALES | 6621022.64 | 7487559.53 | 8106392.47 | 8601746.56 | 8622907.04 |
| Utilidad Antes De Impuestos *** | 1896617.36 | 1978707.14 | 2411681.61 | 3085002.41 | 3063841.93 |
| I.S.R. (35%) | 664516.08 | 692547.50 | 844088.56 | 1079750.84 | 1072344.68 |
| R.U.T. (10%) | 189661.74 | 197870.71 | 241168.16 | 308500.24 | 306384.19 |
| COSTOS VARIABLES * | 7475400.45 | 8377977.74 | 9191649.19 | 9989997.65 | 10001635.91 |
| COSTOS FIJOS** | 615724.80 | 615724.80 | 615724.80 | 615724.80 | 615724.80 |
| COSTOS TOTALES | 8091125.25 | 8993702.54 | 9807373.99 | 10605722.45 | 10617360.71 |

FUENTE: Resumen de calculos propios tomados de los cuadros de costos 40, cuadro 43, cuadro 50 y 51.

* Los costos variables se obtienen de la sumatoria de Egresos Totales más I.S.R. (35%) y R.T.U. (10%).

** Se obtienen del cuadro 42 de Inversión Fija.

*** Se obtiene de la diferencia entre Ingresos por Ventas y Egresos Totales.

De hecho permitió determinar el punto en que las ventas cubrirán exactamente los gastos totales. Si la empresa desea evitar pérdidas, sus ventas deben cubrir todos los costos ²³⁾.

RELACION PUNTO DE EQUILIBRIO CUADRO 54.

| AÑO | UNIDADES PRODUCIDAS O VENDIDAS (eje X) | INGRESOS POR VTAS (eje Y) | COSTOS TOTALES (eje Y) |
|---------|--|--------------------------------|----------------------------|
| 0 | 0.00 | 0.00 | 615724.80 |
| P. EQUI | 103.80 | 5023515.56 | 5023510.34 |
| 1 | 176.04 | 8519640.00 | 8091125.25 |
| 2 | 195.62 | 9466266.67 | 8993702.54 |
| 3 | 217.36 | 10518074.07 | 9807373.99 |
| 4 | 241.51 | 11686748.97 | 10605722.45 |
| 5 | 241.51 | 11686748.97 | 10617360.71 |

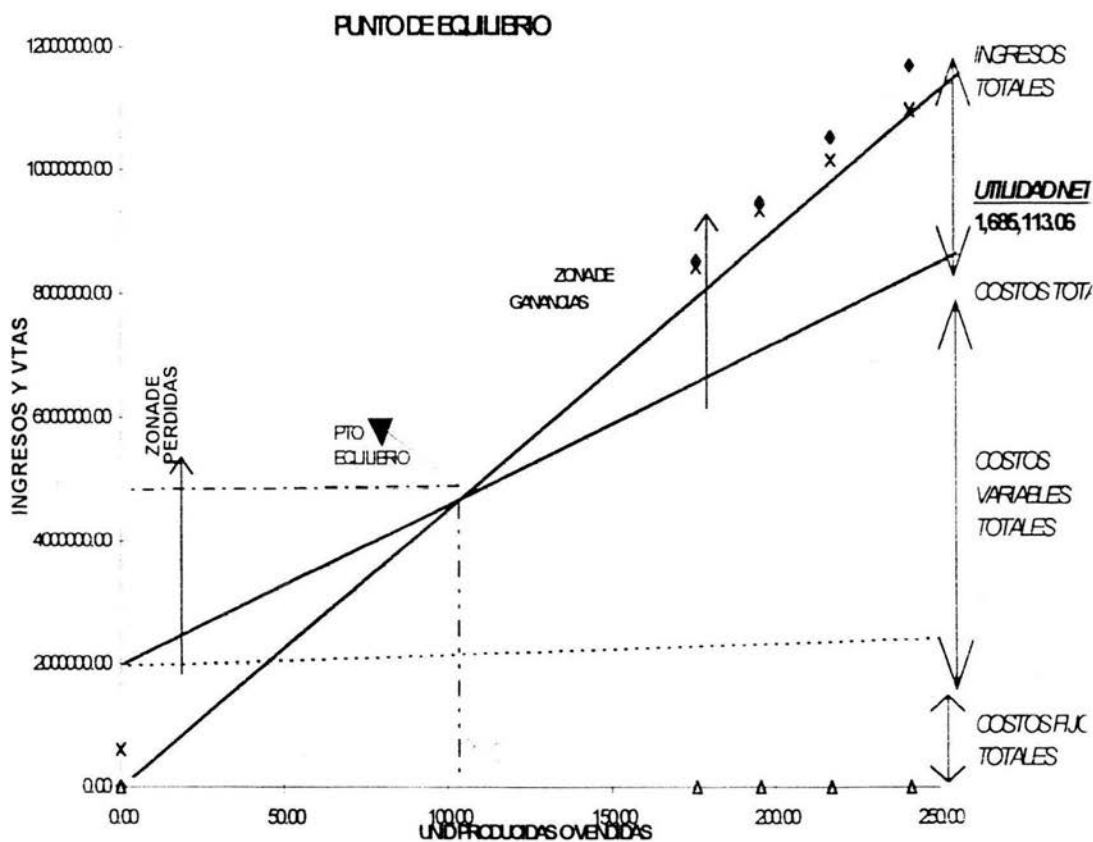
FUENTE: CALCULOS PROPIOS EN BASE AL CUADRO 53 Y GRAFICA 7.

23)ESQUIVIAS García Raymundo. Análisis y estrategias de comercialización de la harina de amaranto en el D.F. Tesis Licenciatura (Lic. Administración) UNAM Facultad de Contaduría y Administración. P. 77

En el Cuadro 54 se expresó el volumen producido (unidades producidas) en el eje de las abscisas (X) y los costos totales e ingresos por ventas totales en el eje de las ordenadas (Y).

Los costos fijos \$615,724.80 se representaron por una línea horizontal y paralela al eje de las abscisas ya que son iguales, para cualquiera que sea el número de unidades producidas. Los costos variables se presentaron en la Gráfica 7, como el resultado de los costos totales menos los costos fijos totales, por lo tanto el área de los costos variables en dicha gráfica tuvo un límite inferior que son los costos fijos totales y un límite superior que fueron los costos totales.

Los costos materializan la suma de los costos fijos totales y los costos variable totales. Se presenta dos zonas, una de pérdidas, en la cual los costos totales son mayores a los ingresos totales brutos y otra de ganancias, en la cual los ingresos totales brutos son superiores a los costos totales.



FUENTE: CÁLCULOS PROPIOS EN BASE A LOS CUADROS 54 Y 55

GRÁFICA 7

El análisis del Punto de Equilibrio, también puede realizarse a través de modelos matemáticos. Es posible determinar el nivel de pérdidas ó utilidades a diferentes volúmenes, restando del ingreso por ventas, los costos fijos y variables a cualquier volumen dado. Esto puede ser expresado de la siguiente manera:

$$P = I - (CF + CV) \text{ en donde,}$$

P : pérdidas ó ganancias

I : ingresos pronosticados

CF : costo fijo

CV : costos variables, que es el número de unidades producidas y vendidas multiplicado por el costo variable por unidad.

Si deseamos encontrar el punto de equilibrio usando una ecuación, implicaría igualar la línea del ingreso por ventas y la línea del costo total. En el punto donde se igualan no existe pérdida o utilidad. De la ecuación anterior tenemos:

$$P = I - (CF + CV)$$

en donde, $I = IVU \cdot Q$ y;

$$CV = CVU \cdot Q$$

IVU : ingreso por venta por unidad

Q : cantidad producida en el punto de equilibrio

CVU : costo variable por unidad

en el punto de equilibrio $P = 0$, por lo tanto

$$P = IVU \cdot Q - \{ CF + (CVU \cdot Q) \} = 0$$

$$\{ Q (IVU - CVU) \} - CF = 0, \text{ finalmente:}$$

$$Q = \frac{CF}{IVU - CVU}$$

A continuación se presentan los datos referentes al presupuesto del primer año de operación:

$$CF = \$ 615, 724. 80$$

$$IVU = \$ 8, 519, 640. 00$$

$$CVU = \$ 7, 475, 400. 45$$

$$Q = \frac{615, 724. 80}{8, 519, 640. 00 - 7, 475, 400. 45} = 0.589639$$

PROYECCION DURANTE EL PUNTO DE EQUILIBRIO Y EL PRIMER AÑO DE OPERACIÓN CUADRO 54B

| | Porcentaje proyectado | Unidades producidas Ton. | Volumen de ventas anuales pza | Ingresos por ventas anuales \$ | Costos fijos | Costos variables | Costos totales |
|----------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------|------------------|----------------|
| Punto de Equilibrio | 58.96. % | 103.80. | 975.028 | 5,023,515.56 | 615,724.80 | 4,407,786.54 | 5,023,510.34 |
| Primer año | 100. % | 176.04 | 1,653,600 | 8,519,640.00 | 615,724.80 | 7,475,400.45 | 8,091,125.25 |

Fuente: Cálculos propios en base a la gráfica 7, cuadro 52, 53, 54 y cálculo del punto de equilibrio.

Cuando la producción es igual a cero, los costos totales son iguales a los costos fijos totales, la curva de costos totales emerge a partir de la curva de costos fijos. La curva lineal de ingresos totales brutos emerge del origen, este comportamiento se debió a que cuando la producción fue igual a cero los ingresos totales brutos fueron inexistentes.

Conforme el número de unidades producidas se incrementaron, el aumento de los ingresos totales brutos y los costos variables totales ascendieron. Es importante recalcar, que si el precio unitario del producto se incrementa (y permanecen constantes los demás factores) la pendiente de la curva lineal de los ingresos totales se modifica, lo que significa un ascenso en la curva lineal de los ingresos.

En consecuencia a esto cambia el nivel de producción, donde la empresa se encuentra en punto de equilibrio, se necesitaría producir una menor cantidad de producto para encontrar un punto de equilibrio. La cantidad de producto que la empresa necesito producir para que se encuentre en punto de equilibrio fue de 103.80Ton/año producidas y vendidas lo que indico que el punto de equilibrio se presento en el transcurso del primer año ya que se proyecto una producción de 176.04Ton/año, representando el punto de equilibrio el 58.96% de la producción presupuestada al primer año de operación, este punto represento una menor cantidad de unidades producidas y vendidas que fue Xo. Cuadro 54B.

Asimismo la zona de ganancias se amplio una vez que la curva lineal de los ingresos tuvo un ascenso, y obviamente se redujo la zona de pérdidas. La utilidad neta para el 5to año fue de \$1,685,113.06 (es aquella que se logra una vez que la curva lineal de ingresos ascendió). Cuadro 55.

Si los costos variables unitarios se incrementan (permaneciendo constantes los demás factores) la pendiente de la curva lineal de los costos totales se modifica, lo que significa un ascenso en la curva lineal de los costos totales, en consecuencia el nivel de producción para alcanzar el punto de equilibrio aumenta. Si se dio el ascenso de la curva lineal de los costos totales se alcanza el equilibrio con un mayor nivel de unidades producidas y vendidas.

En algunas empresas (que utilizan el 100% de su capacidad instalada), el punto de equilibrio no lo logran, debido a que el número de unidades producidas y vendidas es inferior a las exigidas por el punto de equilibrio. Esto se debe evitar. El punto de equilibrio se determinó para conocer el nivel de producción y ventas mínimas necesarias para que la empresa no incurra en pérdidas y se mantenga en un nivel operativo, sin que esto signifique que aunque haya ganancias estas sean suficientes para hacer rentable el proyecto.

No es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, aunque es una importante referencia para observar el efecto sobre utilidades al subir o bajar precios de producción, de aumentos o disminuciones de costos como impuestos, renta, sueldos, suministro o equipos, aumento de utilidades con el incremento en producción y ventas.

ESTADO DE RESULTADOS PRO-FORMA

La finalidad del análisis del estado de resultados, ó pérdidas y ganancias, fue calcular la utilidad neta y los flujos de efectivo del proyecto, que son en forma general el beneficio real de la operación de la planta.

Se obtuvieron restando de los ingresos todos los costos en que incurre la planta e impuestos que debe pagar. El término proforma significa proyectado. Los flujos netos efectivos (FNE) se utilizaron en la evaluación económica del proyecto, mientras mayores son éstos, mejor es la rentabilidad económica.

Se señaló que los FNE contienen los montos de depreciación y amortización, ya que de esta manera se obtuvo un resultado más realista. Cuadro 55.

FLUJO NETO EFECTIVO EN LA FASE DE PRODUCCION

CUADRO 55.

| CONCEPTO | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|--|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| INGRESOS POR VTAS | 8519640.00 | 9466266.67 | 10518074.07 | 11686748.97 | 11686748.97 |
| EGRESOS | | | | | |
| COSTO DE PRODUCCION | | | | | |
| COSTOS DIRECTOS | 5004094.04 | 5517483.29 | 6134004.14 | 6821395.16 | 6865100.38 |
| COSTOS INDIRECTOS | 352825.27 | 625654.25 | 625654.25 | 625654.25 | 603109.50 |
| GASTOS DE OPERACIÓN | | | | | |
| GASTOS DE ADMON. Y VTAS. | 986809.00 | 1057895.90 | 1060207.99 | 1062751.29 | 1062751.29 |
| GASTOS FINANCIEROS | | | | | |
| INTERESES | 163335.12 | 139403.68 | 108507.98 | 71124.17 | 66751.61 |
| PAGOS AL PRINCIPAL (CAPITAL DE TRABAJO) | 113959.21 | 137890.65 | 166847.68 | — | — |
| PAGOS AL PRINCIPAL (REFACCIONARIO) | 0.00 | 9231.76 | 11170.43 | 20821.70 | 25194.26 |
| TOTAL DE EGRESOS * | 6621022.64 | 7487559.53 | 8106392.47 | 8601746.56 | 8622907.04 |
| UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS** | 1898617.36 | 1978707.14 | 2411681.61 | 3085002.41 | 3063841.93 |
| I.S.R. (35%) *** | 664516.08 | 692547.50 | 844088.56 | 1079750.84 | 1072344.68 |
| R.U.T. (10%) **** | 189861.74 | 197870.71 | 241168.16 | 308500.24 | 306384.19 |
| UTILIDAD NETA | 1044239.55 | 1088288.93 | 1326424.88 | 1696751.32 | 1685113.06 |

FUENTE: Cálculos propios tomado del cuadro de gastos financieros y pago del principal y cuadro 53.

* Sumatoria de Costos de producción, Gastos de Operación y Gastos Financieros.

** Diferencia entre Ingresos por Ventas y Total de Egresos

*** Representa el I.S.R. un 35% sobre la Utilidad antes de Impuestos

**** Representa el R.U.T. un 10% sobre la Utilidad antes de Impuestos

Uno de los rubros que aparecieron en el estado de resultados son los impuestos que deben pagarse.

Según la utilidad bruta anual proyectada (después de deducir todos los costos autorizados), la empresa debe pagar, sobre ese monto, el 35% de I.S.R.

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS CON FINANCIAMIENTO

CUADRO 56.

| CONCEPTO | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| INGRESOS POR VENTAS | 8519640.00 | 9466266.67 | 10518074.07 | 11686748.97 | 11686748.97 |
| EGRESOS | | | | | |
| COSTO DE PRODUCCION * | 5356919.31 | 6143137.53 | 6759658.38 | 7447049.40 | 7468209.88 |
| UTILIDAD BRUTA ** | 3162720.69 | 3323129.13 | 3758415.69 | 4239699.57 | 4218539.09 |
| GASTOS DE OPERACION | 966809.00 | 1057895.90 | 1060207.99 | 1062751.29 | 1062751.29 |
| GASTOS FINANCIEROS *** | 277294.33 | 286526.09 | 286526.09 | 91945.87 | 91945.87 |
| UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS | 1898617.36 | 1978707.14 | 2411681.61 | 3085002.41 | 3063841.93 |
| I.S.R. (35%) | 664516.08 | 692547.50 | 844088.56 | 1079750.84 | 1072344.68 |
| R.U.T. (10%) | 189861.74 | 197870.71 | 241168.16 | 308500.24 | 306384.19 |
| UTILIDAD NETA | 1044239.55 | 1088288.93 | 1326424.88 | 1696751.32 | 1685113.06 |
| MAS: | | | | | |
| Depreciacion y Amortizacion | 65184.86 | 65184.86 | 65184.86 | 65184.86 | 42640.11 |
| Flujo Neto de Efectivo | 1109424.41 | 1153473.78 | 1391609.74 | 1761936.18 | 1727753.17 |

FUENTE: Cálculos propios tomado del cuadro de gastos financieros y pago del principal y cuadro 55.

* Resultado de sumar los Costos Directos e Indirectos.

** Resultado de la diferencia de Ingresos por Ventas y Costos de Producción.

*** Interviene el gasto generado por Intereses y Pagos al Principal (Capital de Trabajo y Refaccionario) cuando existe un financiamiento en el proyecto.

Asimismo, la Ley de impuestos sobre la Renta señala que el reparto de utilidades a los trabajadores (RUT) debe ser del 10%, por lo que el impuesto total que se paga es del 45%.

Se muestran los estados de resultados para la empresa durante cinco años, con financiamiento Cuadro 56.

A continuación se efectuó el estado de pérdidas y ganancias sin financiamiento en caso de que no se quiera recurrir a un crédito bancario. Cuadro 57.

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO

CUADRO 57.

| CONCEPTO | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| INGRESOS POR VENTAS | 8519640.00 | 9466266.67 | 10518074.07 | 11686748.97 | 11686748.97 |
| EGRESOS | | | | | |
| COSTO DE PRODUCCION | 5356919.31 | 6143137.53 | 6759658.38 | 7447049.40 | 7468209.88 |
| UTILIDAD BRUTA * | 3162720.69 | 3323129.13 | 3758415.69 | 4239699.57 | 4218539.09 |
| GASTOS DE OPERACION | 966809.00 | 1057895.90 | 1060207.99 | 1062751.29 | 1062751.29 |
| UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS ** | 2175911.69 | 2265233.23 | 2698207.70 | 3176948.28 | 3155787.80 |
| I.S.R. (35%) | 761569.09 | 792831.63 | 944372.69 | 1111931.90 | 1104525.73 |
| R.U.T. (10%) | 217591.17 | 226523.32 | 269820.77 | 317694.83 | 315578.78 |
| UTILIDAD NETA | 1196751.43 | 1245878.28 | 1484014.23 | 1747321.55 | 1735683.29 |
| MAS: | | | | | |
| Depreciación y Amortización | 65184.86 | 65184.86 | 65184.86 | 65184.86 | 42640.11 |
| Flujo Neto de Efectivo | 1261936.29 | 1311063.14 | 1549199.09 | 1812506.41 | 1778323.40 |

FUENTE: Cálculos propios tomado del cuadro de estado de pérdidas y ganancias, en base a los cuadros 40, 42 y 43.

Cuadro en base al Cuadro 55 sin involucrar los Gastos Financieros ya que es sin financiamiento.

* Diferencia entre Ingresos por Ventas y Costos de Producción

** Diferencia entre Utilidad Bruta y Gastos de Operación, ó la sumatoria Costo de Producción y Gastos de Operación más la diferencia de Ingresos por Ventas.

BALANCE GENERAL PRO-FORMA

Los balances tuvieron como objetivo principal determinar anualmente el valor real de la empresa en un momento determinado. Activo = Pasivo + Capital.

Activo: para una empresa significa cualquier pertenencia material o inmaterial.

Pasivo: significa cualquier tipo de obligación o deuda que se tenga.

Capital: son activos en dinero o en títulos, propiedad de los accionistas o propietarios de la empresa.

Para observar el análisis económico de un proyecto se realizó solamente el balance general inicial, ya que cuando una empresa empieza a generar ganancias, no es posible saber con certeza el destino de las mismas, en la práctica, se puede decidir distribuir la mayoría de las utilidades ó reinvertir en el propio negocio.

El Cuadro 58 muestra el Balance General inicial de la empresa (año1).

El estudio de evaluación económica - financiera fue la parte final de la secuencia de análisis de factibilidad del proyecto y por objetivo fundamental determino la rentabilidad económica y financiera del mismo.

El principal objetivo fue determinar el Valor Presente Neto (VPN), la Relación Beneficio - Costo (RBC) y la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) con y sin financiamiento. Así como el Análisis de sensibilidad.

VALOR PRESENTE NETO (VPN)

El valor presente neto es la diferencia monetaria entre la suma de los flujos descontados y la inversión inicial (P).

Para determinar el valor presente de una cantidad futura de dinero se utiliza el costo de capital o Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) como tasa de descuento, para el proyecto fue de 21%, a los flujos transportados al tiempo cero, obtenidos de los estados de resultados, se les llamo flujos descontados.

Para un periodo de cinco años, el VPN se determina de la siguiente manera:

$$VPN = - P + \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^3} + \frac{FNE4}{(1+i)^4} + \frac{FNE5}{(1+i)^5} + vs$$

BALANCE GENERAL INICIAL

CUADRO 68

| ACTIVO | | | PASIVO | | |
|----------------------------------|-----------|---------------------|------------------------------|-----------|---------------------|
| CIRCULANTE | | | CIRCULANTE | | |
| Capital de Trabajo | 523371.95 | 523371.95 | | | |
| FUJO | | | FUJO | | |
| Terreno y acondicionamiento | 119280.00 | | Crédito de auto | 90179.00 | |
| Obra civil | 79007.72 | | Crédito Refaccionario | | |
| Maquinaria de proceso | 219474.00 | | Capital de trabajo al 80% | 418697.56 | |
| Equipo Auxiliar | 31088.90 | | Maquinaria y Equipo al 80% | 200458.32 | |
| Equipo de seguridad Industrial | 3865.76 | | Instalaciones fijas al 80% | 158630.40 | 867965.28 |
| Equipo de transporte | 90179.00 | | | | |
| Equipo de Oficina | 36800.00 | 579505.38 | | | |
| DIFERIDO | | | CAPITAL CONTABLE | | |
| Gastos de Contratos | 2897.53 | | Capital social * | 271131.75 | 271131.75 |
| Capacitación y puesta en marcha | 13321.89 | | (Aportación accionistas) | | |
| Constitución Legal de la empresa | 20000.00 | 36219.42 | | | |
| SUMA DE ACTIVO | | 1,139,096.74 | SUMA PASIVO Y CAPITAL | | 1,139,097.03 |

FUENTE: CALCULOS PROPIOS EN BASE A LOS CUADROS 45, 47, 48 y 49

* Valor que involucra el 20% que tiene que aportar el microempresario con relación a los tres diferentes Créditos Refaccionarios de \$ 194,446.57 y el capital que se debe pagar por el Equipo de Seguridad Industrial, Equipo de Oficina, Gastos de Contratos, Capacitación del personal y Constitución Legal de la Empresa ya que estos puntos no se encuentran dentro del Crédito Bancario

Como conclusiones generales acerca del uso del VPN se interpreta fácilmente su resultado en términos monetarios donde supone una reinversión total de todas las ganancias anuales.

Su valor depende exclusivamente de la tasa de descuento aplicada (i), determinada por el evaluador. Los criterios de evaluación son : si $VPN > 0$, se acepta la inversión; si $VPN < 0$, se rechaza.

Calculo del Valor Presente Neto Sin Financiamiento

En base al FNE sin Financiamiento cuadro 57 y tomando en consideración la variación de flujo de inversiones que se vio modificado para el tercer año de 13,649.95 Cuadro 45, se obtiene el FNE ajustado a la producción.

Considerando el valor de salvamento (vs) que ascendió a \$312,344.54 calculado en Depreciación y Amortización, la TMAR del 21% y una inversión inicial de \$1139096.74 que se obtuvo en el Balance General, el VPN del proyecto fue de \$3,317,668.00 Esquema 21.

FLUJO NETO DE EFECTIVO SIN FINANCIAMIENTO

ESQUEMA.21

| AÑO | FLUJO DE INVERSIONES | FNE AJUSTADO DE PRODUCCION | FNE FLUJO NETO DE EFECTIVO |
|-----|----------------------|----------------------------|----------------------------|
| 0 | 1139096.74 | | -1139096.74 |
| 1 | | 1261936.29 | 1261936.29 |
| 2 | 0.00 | 1311063.14 | 1311063.14 |
| 3 | 13649.95 | 1549199.09 | 1535549.14 |
| 4 | 0.00 | 1812506.41 | 1812506.41 |
| 5 | VS | 1778323.40 | 2090667.94 |

NOTA: VS = 312,344.54 (valor de salvamento)

Fuente: Cálculos en base al cuadro 57 de Estados de Pérdidas y ganancias sin financiamiento

CALCULO DEL VALOR PRESENTE NETO Y LA RELACION BENEFICIO COSTO SIN FINANCIAMIENTO \$

| AÑO | FNE FLUJO NETO DE EFECTIVO | FLUJOS DESCONTADOS AL 21% (VPN) |
|-----|----------------------------|---------------------------------|
| 0 | -1139096.74 | -1139097 |
| 1 | 1261936.29 | 1042923 |
| 2 | 1311063.14 | 895474 |
| 3 | 1535549.14 | 866777 |
| 4 | 1812506.41 | 845548 |
| 5 | 2090667.94 | 806043 |

NOTA:

$$\text{TMAR}=21\% \quad \text{VPN} = -P + \frac{\text{FNE1}}{(1+0.21)^1} + \frac{\text{FNE2}}{(1+0.21)^2} + \frac{\text{FNE3}}{(1+0.21)^3} + \frac{\text{FNE4}}{(1+0.21)^4} + \frac{\text{FNE5}+\text{VS}}{(1+0.21)^5}$$

$$\text{VS} = 312\,345.0$$

$$P = 1139096.74$$

$$\text{VPN} = -1139096.74 + 4456764.38$$

$$\text{VPN} = 3317668$$

$$\text{RBC} = + \frac{\text{FNE1}}{(1+0.21)^1} + \frac{\text{FNE2}}{(1+0.21)^2} + \frac{\text{FNE3}}{(1+0.21)^3} + \frac{\text{FNE4}}{(1+0.21)^4} + \frac{\text{FNE5}+\text{VS}}{(1+0.21)^5} \cdot P$$

$$\text{RBC} = 4456764.38 / 1139096.74$$

$$\text{RBC} = 3.91$$

Fuente: Cálculos propios, tomando como base los cuadros FNE sin financiamiento

Calculo del Valor Presente Neto Con Financiamiento

En base al FNE con Financiamiento cuadro 56 y considerando la variación de flujo de inversiones que se vio modificada para el tercer año de 13,649.95 cuadro 45, se obtuvo el FNE ajustado a la producción.

Considerando el valor de salvamento (vs) que ascendió a \$312,344.54 calculado en Depreciación y Amortización, la TMAR del 21% y la inversión inicial de \$1139096.74 obtenida en el Balance General, el VPN del proyecto fue de \$2,951,945.64 por lo tanto, el proyecto se acepta (VPN > 0). Esquema 22.

RELACION BENEFICIO - COSTO (RBC)

La Relación Beneficio Costo es el cociente monetario entre la suma de flujos descontados y la inversión inicial (P).

Para determinar la relación beneficio - costo de una cantidad futura de dinero se utilizo el costo de capital o Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) como tasa de descuento, que en caso del proyecto es de 21%.

A los flujos descontados transportados al tiempo cero, obtenidos de los estados de resultados, se les llamo flujos descontados. Para un periodo de cinco años, la relación Beneficio - Costo (RBC) se determino de la siguiente, manera:

$$RBC = - P + \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^3} + \frac{FNE4}{(1+i)^4} + \frac{FNE5 + vs}{(1+i)^5} / P$$

Como conclusiones generales acerca del uso de la RBC se deduce lo siguiente:

si la relación B/C es mayor a la unidad, el proyecto se acepta.

si la relación B/C es igual a la unidad la decisión es indiferente.

si la relación B/C es menor a la unidad, el proyecto se rechaza.

Los proyectos con indicador B/C mayor a la unidad integran una cartera, donde el proyecto cuya relación Beneficio - Costo sea mayor, será el más rentable y por ello el mejor.

La interpretación es la siguiente: Los decimales por arriba o por abajo de la unidad significan la rentabilidad o pérdida, que el proyecto tiene por cada nuevo peso invertido.

FLUJO NETO DE EFECTIVO CON FINANCIAMIENTO

ESQUEMA 22

| ANO | FLUJO DE INVERSIONES | FNE AJUSTADO DE PRODUCCION | FNE FLUJO NETO DE EFECTIVO |
|-----|----------------------|----------------------------|----------------------------|
| 0 | 1139096.74 | | -1139096.74 |
| 1 | | 1109424.41 | 1109424.41 |
| 2 | 0.00 | 1153473.78 | 1153473.78 |
| 3 | 13649.95 | 1391609.74 | 1377959.79 |
| 4 | 0.00 | 1761936.18 | 1761936.18 |
| 5 | VS | 1727753.17 | 2040097.71 |

NOTA: VS = 312,344.54 (valor de salvamento)

Fuente: calculos en base al Estado de Perdidas y ganancias con financiamiento Cuadro 56.

CALCULO DEL VALOR PRESENTE NETO Y LA RELACION BENEFICIO COSTO CON FINANCIAMIENTO \$

| ANO | FNE FLUJO NETO DE EFECTIVO | FLUJOS DESCONTADOS AL 21%(VPN) |
|-----|----------------------------|--------------------------------|
| 0 | -1139096.74 | -1139096.74 |
| 1 | 1109424.41 | 916879.67 |
| 2 | 1153473.78 | 787838.11 |
| 3 | 1377959.79 | 777822.38 |
| 4 | 1761936.18 | 821990.29 |
| 5 | 2040097.71 | 907088.28 |

NOTA:

$$\text{TMAR} = 21\% \quad \text{VPN} = -P + \frac{\text{FNE1}}{(1+0.21)^1} + \frac{\text{FNE2}}{(1+0.21)^2} + \frac{\text{FNE3}}{(1+0.21)^3} + \frac{\text{FNE4}}{(1+0.21)^4} + \frac{\text{FNE5} + \text{VS}}{(1+0.21)^5}$$

VS = 312 345

P = 1139096

$$\text{VPN} = - 1139096.74 + 4091042.383$$

$$\text{VPN} = 2951945.64$$

$$\text{RBC} = + \frac{\text{FNE1}}{(1+0.21)^1} + \frac{\text{FNE2}}{(1+0.21)^2} + \frac{\text{FNE3}}{(1+0.21)^3} + \frac{\text{FNE4}}{(1+0.21)^4} + \frac{\text{FNE5} + \text{VS}}{(1+0.21)^5} \quad \text{P}$$

$$\text{RBC} = 4091042.38 / 1139096.74$$

$$\text{RBC} = 3.59$$

Fuente: Calculos propios, tomando como base los cuadros FNE con financiamiento

Calculo de la Relación Beneficio - Costo Sin Financiamiento.

De acuerdo al FNE sin financiamiento ajustado a la producción, considerando el valor de salvamento (vs) que ascendió a \$312,344.54, así como una TMAR de 21% y una inversión inicial de \$1139096.74, la RBC del proyecto fue de \$ 3.91. Esquema 21.

Calculo de la Relación Beneficio - Costo Con Financiamiento.

De acuerdo al FNE con financiamiento ajustado a la producción, considerando el valor de salvamento (vs) que ascendió a \$312,344.54, así como una TMAR de 21% y una inversión inicial de \$1139096.74, la RBC del proyecto fue de \$ 3.59. Esquema 22. Por lo tanto el proyecto se acepta (B / C > 1).

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

La tasa interna de rendimiento (TIR) es la tasa de descuentos que hace que el VPN sea igual a cero, es decir, es la tasa que iguala a la suma de los flujos descontados a la inversión inicial (P).

Se llama tasa interna de rendimiento porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad, en otras palabras se trata de la tasa de rendimiento generada en el interior de la empresa por medio de la reinversión.

Para conocer el valor real del rendimiento de una inversión, una TMAR previamente fijada y un $VPN > 0$, se utilizo la siguiente ecuación:

$$P = \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^3} + \frac{FNE4}{(1+i)^4} + \frac{FNE5 + vs}{(1+i)^5}$$

La tasa interna de rendimiento (TIR) se calculo por medio de tanteos (prueba y error). En el presente trabajo, la determinación de la TIR (I) se realizó por medio de una hoja de cálculo de computación que facilitó los resultados.

Calculo de la Tasa Interna de Rendimiento Sin Financiamiento.

Sustituyendo los datos correspondientes en la ecuación anterior, se obtuvo una TIR del 91.48%. Esquema 23.

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO SIN FINANCIAMIENTO

| ANO | FLUJO NETO DE EFECTIVO FNE | FLUJOS DESCONTADOS AL 91.48% TIR |
|-----|-------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 1261936.29 | 659043 |
| 2 | 1311063.14 | 357583 |
| 3 | 1535549.14 | 218723 |
| 4 | 1812506.41 | 134830 |
| 5 | 2090667.94 | 81221 |

ESQUEMA 23

NOTA:

TMAR = 21%

VS = 312 345.04

P = 1139096.74

$$P = \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^3} + \frac{FNE4}{(1+i)^4} + \frac{FNE5-VS}{(1+i)^5}$$

$$1139096.74 = \frac{1261936.29}{(1+0.9148)^1} + \frac{1311063.14}{(1+0.9148)^2} + \frac{1535549.14}{(1+0.9148)^3} + \frac{1812506.41}{(1+0.9148)^4} + \frac{2090667.94 - 312345.04}{(1+0.9148)^5}$$

$$1139096.74 = 1139054.50$$

Fuente: Cálculos propios, tomando como base los cuadros FNE sin financiamiento. Esquema 21

Calculo de la Tasa Interna de Rendimiento Con Financiamiento. Esquema 24.

Sustituyendo los FNE con financiamiento de la forma de pago utilizada, el valor de salvamento (vs) \$312,344.54 y la inversión inicial (P) \$1139096.74, se obtuvo una TIR del 81.87% que fue mayor a la TMAR establecida del 21%, por lo tanto, el proyecto fue económicamente rentable.

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO CON FINANCIAMIENTO ESQUEMA 24

| ANO | FNE FLUJO NETO DE EFECTIVO | FLUJOS DESCONTADOS AL 81.87 % TIR |
|-----|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1109424.41 | 610010 |
| 2 | 1153473.78 | 348727 |
| 3 | 1377959.79 | 229062 |
| 4 | 1761936.18 | 161045 |
| 5 | 2040097.71 | 102529 |

NOTA:

TMAR = 21%

VS = 312 345.04

P = 1139096.74

$$P = \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^3} + \frac{FNE4}{(1+i)^4} + \frac{FNE5+VS}{(1+i)^5}$$

$$1139096.74 = \frac{1109424.41}{(1+0.8187)^1} + \frac{1153473.78}{(1+0.8187)^2} + \frac{1377959.79}{(1+0.8187)^3} + \frac{-1761936.18}{(1+0.8187)^4} + \frac{(2040097.71 - 312345.04)}{(1+0.8187)^5}$$

$$1139096.74 = 1139026.95$$

Fuente: Cálculos propios, tomando como base los cuadros FNE con financiamiento. Esquema 22

RENTABILIDAD

Al finalizar el análisis del costo total de operación de la planta, con respecto a la relación de ventas y producción.

Con financiamiento. Se determino que dicho proyecto es rentable ya que la inversión inicial, tuvo un periodo de recuperación durante el primer año de operaciones, al 100% de ventas totales, como se observa en el análisis de punto de equilibrio. Se obtuvo una RBC de \$3.59 mayor a la unidad, la TIR para el proyecto resultado de 81.87%.

Sin financiamiento. Por supuesto es aún más rentable ya que la inversión inicial, tuvo un periodo de recuperación durante el primer año de operaciones, al 100% de ventas totales. Se obtuvo una RBC de \$3.91 mayor a la unidad, la TIR para el proyecto resultado de 91.48%.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se denomina Análisis de Sensibilidad al procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto. El proyecto tiene una gran cantidad de variables, como son los costos totales, ingresos, volumen de producción, tasa y cantidad de financiamiento, etc. El análisis de sensibilidad no está encaminado a modificar cada una de estas variables para observar su efecto sobre la TIR, de hecho, hay variables que al modificarse afectan automáticamente a las demás o su cambio puede ser compensado de inmediato.

El análisis de sensibilidad se realizó con variaciones en el volumen de ventas del 45%, 50%, 80%, 90% con respecto al volumen total, para ello no se consideraron cambios en los gastos de administración y ventas ni en la inversión inicial de activos fijos. Los únicos costos que deberán variar son los de producción. Tabla 59, 60, 61 y 62.

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO CAMBIO EN EL PRONOSTICO DE VENTAS 4 CUADRO 59

| | ANO 1 | ANO 2 | ANO 3 | ANO 4 | ANO 5 |
|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| INGRESOS POR VENTAS | 3833838.00 | 4259820.00 | 4733133.33 | 5259037.04 | 5259037.04 |
| EGRESOS | | | | | |
| COSTO DE PRODUCCION | 2410613.69 | 2764411.89 | 3041846.27 | 3351172.23 | 3360694.45 |
| UTILIDAD BRUTA | 1423224.31 | 1495408.11 | 1691287.06 | 1907864.81 | 1898342.59 |
| GASTOS DE OPERACIÓN | 986809.00 | 1057895.90 | 1060207.99 | 1062751.29 | 1062751.29 |
| UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS | 979160.26 | 1019354.95 | 1214193.46 | 1429626.73 | 1420104.51 |
| I.S.R. (35%) | 342706.09 | 356774.23 | 424967.71 | 500369.35 | 497036.58 |
| R.U.T. (10%) | 97916.03 | 101935.50 | 121419.35 | 142962.67 | 142010.45 |
| UTILIDAD NETA | 538538.14 | 560645.23 | 667806.41 | 786294.70 | 781057.48 |
| MAS: | | | | | |
| Depreciación y Amortización | 65184.86 | 65184.86 | 65184.86 | 65184.86 | 42640.11 |
| Flujo Neto de Efectivo | 603723.00 | 625830.08 | 732991.26 | 851479.56 | 823697.59 |

FUENTE: Cálculos propios tomado del cuadro 57 de estado de pérdidas y ganancias sin financiamiento. Se calcula un 45% de los factores que dependen del cambio en el pronóstico de ventas.

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO CAMBIO EN EL PRONOSTICO DE VENTAS 5 CUADRO 60

| | ANO 1 | ANO 2 | ANO 3 | ANO 4 | ANO 5 |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| INGRESOS POR VTAS | 4259820.00 | 4733133.33 | 5259037.04 | 5843374.49 | 5843374.49 |
| EGRESOS | | | | | |
| COSTO DE PRODUCCION | 2678459.65 | 3071568.77 | 3379829.19 | 3723524.70 | 3734104.94 |
| UTILIDAD BRUTA | 1581360.35 | 1661564.57 | 1879207.84 | 2119849.78 | 2109269.55 |
| GASTOS DE OPERACION | 986809.00 | 1057895.90 | 1060207.99 | 1062751.29 | 1062751.29 |
| UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS | 1087955.85 | 1132616.62 | 1349103.85 | 1588474.14 | 1577893.90 |
| I.S.R. (35%) | 380784.55 | 396415.82 | 472186.35 | 555965.95 | 552262.87 |
| R.U.T. (10%) | 108795.58 | 113261.66 | 134910.38 | 158847.41 | 157789.39 |
| UTILIDAD NETA | 598375.72 | 622939.14 | 742007.12 | 873660.78 | 867841.65 |
| MAS: | | | | | |
| Depreciación y Amortización | 65184.86 | 65184.86 | 65184.86 | 65184.86 | 42640.11 |
| Flujo Neto de Efectivo | 663560.57 | 688124.00 | 807191.98 | 938845.63 | 910481.75 |

FUENTE: Cálculos propios tomado del cuadro 57 de estado de pérdidas y ganancias sin financiamiento.
Se calcula un 50% de los factores que dependen del cambio del pronóstico.

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO CAMBIO EN EL PRONOSTICO DE VENTAS 8 CUADRO 61

| | ANO 1 | ANO 2 | ANO 3 | ANO 4 | ANO 5 |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| INGRESOS POR VTAS | 6815712.00 | 7573013.33 | 8414459.26 | 9349399.18 | 9349399.18 |
| EGRESOS | | | | | |
| COSTO DE PRODUCCION | 4285535.45 | 4914510.03 | 5407726.71 | 5957639.52 | 5974567.90 |
| UTILIDAD BRUTA | 2530176.55 | 2658503.31 | 3006732.55 | 3391759.65 | 3374831.27 |
| GASTOS DE OPERACION | 986809.00 | 1057895.90 | 1060207.99 | 1062751.29 | 1062751.29 |
| UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS | 1740729.35 | 1812186.59 | 2158566.16 | 2541558.62 | 2524630.24 |
| I.S.R. (35%) | 609255.27 | 634265.31 | 755498.16 | 889545.52 | 883620.59 |
| R.U.T. (10%) | 174072.94 | 181218.66 | 215856.62 | 254155.86 | 252463.02 |
| UTILIDAD NETA | 957401.14 | 996702.62 | 1187211.39 | 1397857.24 | 1388546.63 |
| MAS: | | | | | |
| Depreciación y Amortización | 65184.86 | 65184.86 | 65184.86 | 65184.86 | 42640.11 |
| Flujo Neto de Efectivo | 1022586.00 | 1061887.48 | 1252396.25 | 1463042.10 | 1431186.74 |

Cálculos en base al cuadro 57 de estado de pérdidas y ganancias sin financiamiento.
Se calcula un 80% de los factores que dependen del cambio en el pronóstico de ventas.

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO CAMBIO EN EL PRONOSTICO DE VENTAS 9 CUADRO 62

| | ANO 1 | ANO 2 | ANO 3 | ANO 4 | ANO 5 |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| INGRESOS POR VTAS | 7667676.00 | 8519640.00 | 9466266.67 | 10518074.07 | 10518074.07 |
| EGRESOS | | | | | |
| COSTO DE PRODUCCION | 4821227.38 | 5528823.78 | 6083692.55 | 6702344.46 | 6721388.89 |
| UTILIDAD BRUTA | 2846448.62 | 2990816.22 | 3382574.12 | 3815729.61 | 3796685.18 |
| GASTOS DE OPERACION | 986809.00 | 1057895.90 | 1060207.99 | 1062751.29 | 1062751.29 |
| UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS | 1958320.52 | 2038709.91 | 2428386.93 | 2859253.45 | 2840209.02 |
| I.S.R. (35%) | 685412.18 | 713548.47 | 849935.43 | 1000738.71 | 994073.16 |
| R.U.T. (10%) | 195832.05 | 203870.99 | 242838.69 | 285925.35 | 284020.90 |
| UTILIDAD NETA | 1077076.29 | 1121290.45 | 1335612.81 | 1572589.40 | 1562114.96 |
| MAS: | | | | | |
| Depreciación y Amortización | 65184.86 | 65184.86 | 65184.86 | 65184.86 | 42640.11 |
| Flujo Neto de Efectivo | 1142261.15 | 1186475.31 | 1400797.67 | 1637774.26 | 1604755.07 |

FUENTE: Cálculos en base al cuadro 57 de estado de pérdidas y ganancias sin financiamiento.
Se calcula un 90% de los factores que dependen del cambio en el pronóstico de ventas.

Para simplificar los cálculos se consideró FNE sin financiamiento tomando como referencia una TMAR del 21% igual a la considerada anteriormente compuesta únicamente por capital prestado de instituciones financieras, ya que el financiamiento privado siempre es más costoso que el bancario.

$$RBC = -P + \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^3} + \frac{FNE4}{(1+i)^4} + \frac{FNE5 + vs}{(1+i)^5} / P$$

$$P = \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^3} + \frac{FNE4}{(1+i)^4} + \frac{FNE5 + vs}{(1+i)^5}$$

y sabiendo que en todos los casos Inversión Inicial (P= 1139096.74). Valor de Salvamento (vs = 312.344.54), Periodo de Análisis (n=5 años); se realizan los FNE para diferentes pronósticos de ventas 100%, 90%, 80%, 50% y 45% y la afectación de la TIR. Cuadro 63.

De acuerdo al análisis con variación en el volumen de ventas la inversión inicial se recupero entre el segundo año y tercer año de operaciones del proyecto (sin financiamiento) para una variación en el volumen de ventas del 80%, por lo que a partir del tercer año se dedujo la obtención de ganancias.

Para una variación en el volumen de ventas del 50%, la inversión inicial se recupero entre el cuarto y quinto año de operaciones del proyecto, por lo que a partir del quinto año se dedujo la obtención de ganancias.

Mientras que para un 90% y 100% (sin financiamiento) de ventas la inversión inicial se recupero durante el primer año de operaciones, obteniendo a partir del segundo año ganancias, al observar los FNE para estas condiciones en la venta.

El proyecto resulto económicamente rentable cumpliendo casi hasta un 45% del pronósticos de ventas, ya que la TIR de 39.79% superó a la Tasa Mínima de Retorno Aceptable TMAR del 21%. Así como la RBC superó la unidad para cualquier variación de ventas.

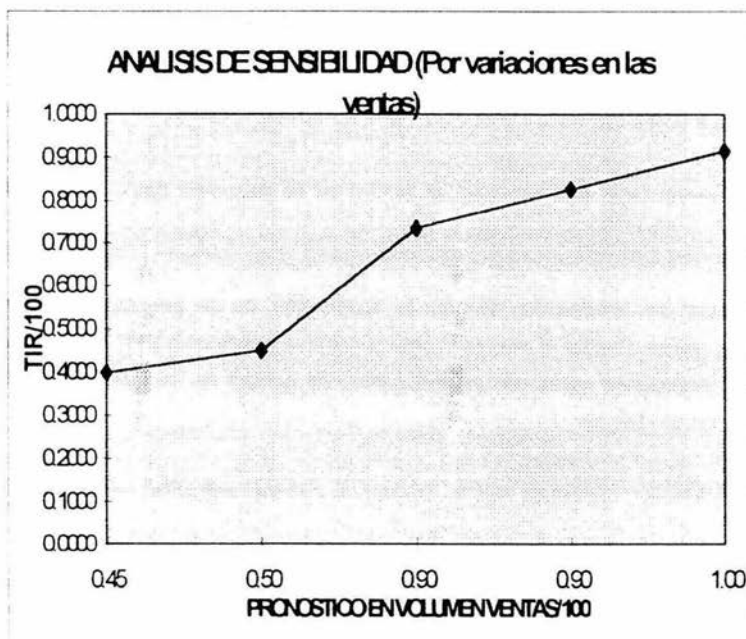
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON VARIACIONES EN EL VOLUMEN DE VENTAS SIN FINANCIAMIENTO CUADRO 63

| ANO | VENTAS 100% | VENTAS 90% | VENTAS 80% | VENTAS 50% | VENTAS 45% |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | TMAR = 21% | TMAR = 21% | TMAR = 21% | TMAR = 21% | TMAR = 21% |
| | VS = 312 345.04 | VS = 312 345.04 | VS = 312 345.04 | VS = 312 345.04 | VS = 312 345.04 |
| | P = 1139096.02 | P = 1139096.02 | P = 1139096.02 | P = 1139096.02 | P = 1139096.02 |
| | n = 5 años | n = 5 años | n = 5 años | n = 5 años | n = 5 años |
| | VPN = 3317668 | VPN = 2901468 | VPN = 2485267 | VPN = 1236664 | VPN = 1028564 |
| | TIR = 91.48% | TIR = 82.573% | TIR = 73.514% | TIR = 44.88% | TIR = 39.785% |
| | RBC = 3.91 | RBC = 3.55 | RBC = 3.18 | RBC = 2.09 | RBC = 1.90 |
| | (FNE) | (FNE) | (FNE) | (FNE) | (FNE) |
| 0 | -1139096.02 | -1139096.02 | -1139096.02 | -1139096.02 | -1139096.02 |
| 1 | 1261936.29 | 1142261.15 | 1022586.00 | 663560.57 | 603723.00 |
| 2 | 1311063.14 | 1186475.31 | 1061887.48 | 688124.00 | 625830.08 |
| 3 | 1535549.14 | 1387147.72 | 1238746.30 | 793542.03 | 719341.31 |
| 4 | 1812505.41 | 1637774.26 | 1463042.10 | 938845.63 | 851479.56 |
| 5 | 2090667.94 | 1917100.11 | 1743531.78 | 1222826.79 | 1136042.63 |
| | VPN | VPN | VPN | VPN | VPN |
| 0 | -1139096.02 | -1139096.02 | -1139096.02 | -1139096.02 | -1139096.02 |
| 1 | 1042923 | 944017 | 845112 | 548397 | 498945 |
| 2 | 895474 | 810379 | 725283 | 469998 | 427450 |
| 3 | 866777 | 783009 | 699240 | 447934 | 406049 |
| 4 | 845548 | 764034 | 682520 | 437978 | 397221 |
| 5 | 806043 | 739125 | 672207 | 471453 | 437994 |
| | 3317668 | 2901468 | 2485267 | 1236664 | 1028564 |
| | RBC | RBC | RBC | RBC | RBC |
| | 4456764.39 | 4040663.66 | 3624362.74 | 2375759.98 | 2167659.52 |
| | 3.91 | 3.55 | 3.18 | 2.09 | 1.90 |
| | TIR = 91.48% | TIR = 82.573% | TIR = 73.514% | TIR = 44.88% | TIR = 39.785% |
| 0 | -1139096.02 | -1139096.02 | -1139096.02 | -1139096.02 | -1139096.02 |
| 1 | 659043 | 625646 | 589339 | 458007 | 431894 |
| 2 | 357583 | 355947 | 352703 | 327831 | 320284 |
| 3 | 218723 | 227936 | 237126 | 260942 | 263362 |
| 4 | 134830 | 147404 | 161406 | 213089 | 223014 |
| 5 | 81221 | 94507 | 110856 | 191568 | 212859 |
| | 1139055 | 1139095 | 1139084 | 1139092 | 1139068 |

FUENTE: CÁLCULOS PROPIOS

| PORCENTAJE DE PRONOSTICO EN VOLUMEN DE VENTAS/100 | TIR/ 100 |
|---|----------|
| 0.45 | 0.3979 |
| 0.50 | 0.4488 |
| 0.90 | 0.7351 |
| 0.90 | 0.8257 |
| 1.00 | 0.9148 |

GRAFICA 8



Asimismo, en la Gráfica 8 se mostró el comportamiento de la TIR para los pronósticos de volumen de ventas marcados anteriormente, obviamente a un 100% en el volumen de ventas la Tasa Interna de Rendimiento llega a ser alta del 91.48%, en comparación del rendimiento que se tuvo al 45% de ventas que fue de 39.79%.

VI.- ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA EMPRESA

La última parte del proyecto estuvo enfocada a conocer las características propias de la microindustria tales como la organización y estructura administrativa. La estructura de la empresa se dividió en dos funciones: producción y administración.

El personal asignado a producción se determinó en el plan de producción para el proceso con funciones de mano de obra. El área administrativa estuvo constituida de la siguiente manera:

Director General: se encarga de la coordinación y supervisión general de las operaciones de producción y de administración de la empresa, así como de la mercadotecnia y de las operaciones de venta.

Gerente de Compras: realiza operaciones de compra de los insumos necesarios para la producción y funcionamiento de la empresa, también se encarga de supervisar y llevar el control de inventarios.

Contador: lleva la contabilidad de la empresa y da asesoría al respecto.

Abogado: asesoría legal a la empresa, se realiza en un despacho fuera de las instalaciones de la empresa.

Superintendente de Producción: efectúa la supervisión de la producción, instalaciones físicas, maquinaria y equipo. Realiza el mantenimiento preventivo y correctivo a las máquinas y equipos y lleva a cabo las inspecciones necesarias para el control de calidad de los productos terminados y de los insumos para la producción.

Auxiliar Administrativo: control de flujo de efectivo en bancos: caja chica, nómina, cuentas por cobrar y pagar.

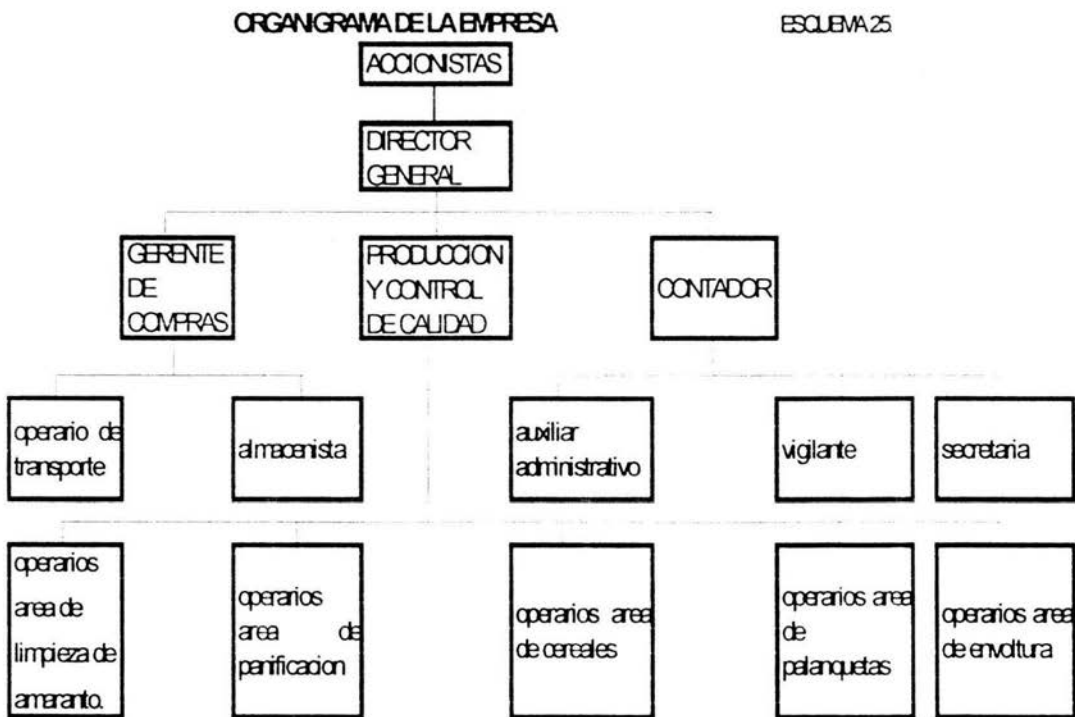
Secretaría: se encarga de las labores administrativas auxiliares.

Almacenista: lleva a cabo el control de los almacenes de materia prima y de producto terminado, también colabora en el mantenimiento del equipo, maquinaria e instalaciones físicas.

Transportistas: transportación de insumos y productos terminados, asimismo, efectúa las operaciones físicas.

Vigilantes: resguardo de las instalaciones físicas, y en general de todos los bienes materiales de la empresa.

Operarios: transformar la materia prima a producto terminado y empaquetado. Esquema 25.



FUENTE: La microindustria una opción que se ofrece a los empresarios. Rev. 36. Méx 1989.

CARACTERISTICAS DE LA MICROINDUSTRIA

La legislación comercial, reconoce varios tipos de personas morales de derecho mercantil. A la Sociedad Cooperativa, no se considera propiamente una corporación mercantil, debido a que su finalidad no es el lucro, sino la colaboración de sus integrantes, en busca de mejores condiciones de vida, tanto para ellos, como para sus familiares.

Por disposición del Art. 146 del Código Agrario, establece que dos o más ejidos podrán asociarse para

integrar unidades de producción y crédito. Así mismo los Art. 178 y 179 estipulan que las industrias rurales, independientemente de su tipo de producción, se consideran como necesarias y gozarán de todas las garantías y preferencias que establece para éstas la Ley de Industrias Nuevas y Necesarias, tales como créditos a tasas de interés preferencias, políticas fiscales-especiales, asistencia técnica, bajo costos en los energéticos que le sean indispensables, etc ²⁴⁾.

En el Art. 186 de esta misma Ley establece que las industrias rurales propiedad del Ejido pueden contratar créditos, directamente con las instituciones oficiales, a través de su propia administración.

En el caso del presente proyecto, los propietarios de los ejidos que se dediquen total o parcialmente al cultivo de amaranto, pueden formar una Sociedad que atenderá tanto al cultivo como a la industrialización de la semilla.

La forma de constitución será obtener el registro en el padrón de la microindustria, con lo cual se pretende obtener beneficios, fiscales, financieros, de mercado y asistencia técnica. Dicha cédula es expedida por los gobiernos de los estados.

La ley determina que para personas morales, cualquier tipo de sociedad mercantil puede obtener la CEDULA DE MICROINDUSTRIA. Además, la ley establece como opción, una forma jurídica simplificada, la sociedad de responsabilidad limitada microindustrial (S. de R.L.M.).

Los factores que caracterizan a la industria mediana y pequeña son:

Industrias pequeñas.- son las empresas que ocupan hasta 100 personas y / o el valor de sus ventas netas, no exceda a 115 veces el salario mínimo general, elevado al año, correspondiente a la geográfica del D.F. Dentro de esta clasificación se encontró este proyecto.

Industrias medianas.- son las que utilizan hasta 250 personas y el valor de sus ventas netas no rebase el importe de 2010 veces el salario mínimo, elevado al año, correspondiente a la geográfica del D.F.

Otras características son la flexibilidad operativa y capacidad de adaptación a nuevas tecnologías, requiriendo menor tiempo de maduración en sus proyectos y planes. Utilización de materias primas locales, promoviendo el desarrollo regional, abriendo nuevas fuentes de trabajo.

Permite la capacitación de mano de obra no calificada. Aprovecha y utiliza tecnología de diseño propio.

24) UNAM Consultorio Fiscal. La microindustria una opción que se ofrece a los empresarios. Rev. 36 Méx. 1989

DISTRIBUCION

La planeación de distribución se efectuó en depósitos de dulces y golosinas, incluyendo los principales mercados del dulce, estos a su vez se encargan de distribuirlos en pequeños establecimientos (misceláneas).

Un canal de distribución es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, se conforma por varios puntos o intermediarios donde existe un pago o transacción, además un intercambio de información. Los canales de distribución del proyecto fueron:

Al mayoreo: mercados, supermercados, cadenas de tiendas naturistas, instituciones y comedores industriales.

a) Proyecto - mercado - minoristas - consumidor: en estos canales se vende en mercados como la Central de Abasto, asimismo, a estos lugares acuden a comprar minoristas.

b) Proyecto - supermercado - consumidor: en este canal la venta se realiza en la plaza o lugar de venta, o bien a almacenes de la cadena de supermercados donde los productos son distribuidos.

c) Proyecto - cadenas de tiendas naturistas - consumidores: en este caso la venta se efectúa en una bodega o almacén central y la cadena se encarga de la distribución de los productos en tiendas que se encuentran en el Distrito Federal, área Metropolitana y en el interior de la República.

d) Proyecto - Instituciones . Gubernamentales - escuelas - consumidor.

e) Proyecto - empresas privadas - consumidor: la venta se efectúa a instituciones como la Secretarías, comedores de empresas públicas y privadas, etc.

Las ventajas que ofrecen los anteriores canales son:

- concentrar grandes volúmenes de diversos productos y los distribuyen haciéndolos llegar a distintos lugares.

- salvan grandes distancias, ahorran tiempo, reducen los costos de venta y asumen los riesgos de transportación, acercando los productos a los diferentes grupos del mercado.

Al menudeo: tiendas de abarrotes, tiendas naturistas, tiendas de autoservicio, escuelas, centros deportivos, estantes, panaderías, pastelerías, centrales de autobuses, estaciones del metro, dulcerías, cines, teatros.

g) Proyecto - minoristas - consumidor: en este caso la venta se realiza en sitios cercanos a la planta (dentro de un radio de 20km) y su selección final depende del volumen de compra que se realiza en cada uno de ellos. La principal ventaja que ofrece la utilización de este canal es un contacto más directo con el cliente, lo que facilita una adaptación más rápida para los cambios de la situación del producto.

TIPO DE PROMOCION

Las estrategias de promoción de ventas fueron utilizadas para ganar mercado, dentro del público consumidor y así poder obtener un volumen de ventas adicional. Básicamente existen dos tipos de promoción de ventas:

1.- Estrategia para consumidores. consiste en motivar el deseo de compra del usuario para adquirir un producto o servicio, estos incentivos pueden ser premios, cupones, reducción de precios y ofertas muestras.

2.- Estrategias para los distribuidores y/o comerciantes para estimular a los revendedores en comercializar en forma agresiva un producto específico siendo: exhibidores, vitrinas, demostradores. Dentro de lo que se planea para el distribuidor es otorgarle de acuerdo a la cantidad adquirida (promociones), fijando un mínimo se le otorgara un descuento como puede ser: 1 en 10, 1 en 5 a la compra de diez unidades (paquetes) se otorga una sin cargo. Otra estrategia a utilizar es:

a) Descuentos por pronto pago.

b) Pago anticipado. A largo plazo se pretende realizar la publicidad a través de comerciales en radio, publicidad en revistas del medio mercadológico, distribución de folletos acompañados de nuestro slogan en los principales puntos de venta ²⁵⁾.

25) Mercadotecnia, Laura Fisher Pag 278 Ed Interamericana.

VII.- CONCLUSIONES

El sector de mercado del dulce y galletas, al que incursiono este proyecto tuvo como estrategia el lanzamiento de una línea de cinco productos novedosos a base de amaranto, atractivos al consumidor, con la imagen que se creyó apropiada de acuerdo a la tendencia del mercado, pero con la actitud de ofrecer productos de alta calidad y un valor nutricional, fue factible desde el punto de vista tecnológico y económico.

Se ofreció una alternativa para el crecimiento de la microempresa a nivel nacional y específicamente en el proceso del amaranto, que de acuerdo al estudio técnico - económico se determino ampliamente factible y rentable llegando a ser viable la comercialización de estos productos proyectados para la obtención de utilidades.

Se concluyo que cualquier grupo de la población tanto niños en edad escolar como adultos tienen gran aceptación en el consumo de productos a base de amaranto.

Se conocieron las fuerzas y debilidades, así como la competencia a enfrentar para su éxito, se llego a la conclusión de que el mercado se encuentra aún en crecimiento y con una competencia directa e indirecta, que día con día es más agresiva y competida, ofreciendo la venta de productos de cambiante calidad, con fuerzas en la distribución, campañas promocionales y mejoras para la comercialización de sus productos que dará como resultado grandes dividendos para los productores e intermediarios.

Pero no es factor limitante para el desarrollo de este proyecto, ya que no existe ninguna ventaja tecnológica y métodos de producción para la elaboración de estos productos por lo que puede competir y fijar controles estrictos de calidad en el proceso de elaboración desde la obtención de materias primas hasta la venta al público consumidor para llegar a ser de las mejores plantas en este ramo.

Se considero este proyecto como una aportación al desarrollo de nuevos productos a base de amaranto que representa a los consumidores un producto hecho a base de materias primas no tradicionales y a la industria una materia prima que no ha sido desarrollada propiamente ni explotada en todas sus posibilidades comerciales.

Los factores más importantes que condicionaron el tamaño del proyecto fueron el mercado y el abastecimiento de amaranto. Se observo que se puede adquirir amaranto grano como materia prima sin problemas, teniendo acceso a lo que se analizó como demanda insatisfecha, es decir al efectuar el

análisis de mercado se determinó que la demanda o producción nacional de amaranto superó a la oferta (capacidad de amaranto grano que requieren las empresas o talleres familiares para la elaboración de sus productos).

Se afirma que fincar este proyecto en el Estado de Tlaxcala, municipio de Huamantla llegó a ser una adecuada selección debido a tres situaciones, una por que es una zona en donde predomina el cultivo y producción de amaranto evitando así gastos innecesarios en transporte de materia prima de la zona de cosecha a la planta industrial, por otro lado a que el costo de los terrenos en las zonas rurales llegaron a ser económicos y con servicios adecuados y por último a la cercanía a los centros de distribución más importantes en el país.

Se ofreció dicho estudio técnico - económico, específicamente al Gobierno estatal del municipio de Huamantla, ya que este tipo de proyectos es conveniente funcionen a través de los gobiernos ya que podrían tener mayor apoyo a través de subsidios gubernamentales para ofrecer mejor nutrición a la población y a su vez a la creación de una planta productora donde genere empleos a nivel rural que tanta falta hacen al país.

Otra opción fue la de crear una microindustria como Sociedad Cooperativa conformada por los propios campesinos que cultiven - cosechen - procesen - comercialicen sus productos donde a su vez impulsarían el cultivo y mejorarían la vida económica y alimenticia de sus propias familias recibiendo un adecuado ingreso.

También para cualquier grupo de inversionistas que desee hacer uso de este proyecto, la microindustria brinda la oportunidad de desarrollo y comercialización de dichos productos, abriendo campos de trabajo a la población e impulso al grupo campesino para el continuo cultivo del amaranto. Como en otras áreas los microempresarios que decidan incursionar primero obtendrán mayores beneficios. A pesar del riesgo implícito en ser uno de los pioneros, si no se asume, se corre el riesgo de quedarse atrás en la constante carrera y competencia a nivel nacional.

Se observó que los fondos de apoyo a la microindustria, pequeña y mediana empresa se ataca un problema social que enfrenta el país por la competencia de productos extranjeros, debido a los acuerdos del libre comercio y la holgura que existe en las importaciones para su comercialización, donde las compañías importadoras están utilizando una fuerza de ventas gratuitas, que son los vendedores ambulantes.

Esto provoca que el mercado nacional se desequilibre, al ofrecerle al consumidor productos extranjeros de venta con excelente presentación, aspecto, sabor y novedosos pero no adecuados en cuanto a su contenido, hace que el mercado nacional se actualice aumentando la calidad de sus productos y ofreciendo nuevos productos con estilos diferentes. La perspectiva del consumidor nacional es cambiante y sofisticada, donde poco a poco se va convirtiendo en un consumidor consiente, preocupado por su salud y bienestar, disminuyendo la compra de productos chatarra.

Se procuró dar todas las herramientas posibles para que una vez puesto en marcha este proyecto y en operación la planta, el grado de ventas de los productos sea adecuado ya que depende directamente del periodo de recuperación del capital de inversión y generación de ganancia y utilidades. Se confirmó que las ventas son el funcionamiento, existencia, cuerpo y supervivencia de la microindustria.

El tipo de instalaciones sugeridas para el proyecto cumplió con los requerimientos de seguridad y condiciones aceptables de trabajo. La selección de equipo se consideró la más adecuada por ser económica y eficaz ya que sirve exactamente para las operaciones planeadas de cada uno de los productos, como capacidad de operación y de fácil limpieza.

Se estableció que el crecimiento de la microempresa en cuanto a la capacidad utilizada de la planta, se realiza gradualmente, permitiendo una flexibilidad en cuanto a los procesos y desarrollo de programas de producción. Esto es posible debido al tipo de maquinaria y equipo seleccionado, así como a la organización y planeación de producción establecidos en este proyecto.

En cuanto al proceso de elaboración de galletas se selecciono una relación harina de amaranto y harina de trigo 2:1, bibliográficamente se considero la más adecuada ya que la parte de harina de trigo le provee el gluten indispensable en el proceso de panificación o galletas. Además de que la proteína del trigo es escasa en el aminoácido lisina, mientras que el amaranto lo contiene en abundancia, al incorporar en su formulación una mezcla amaranto - trigo en la proporción adecuada, mejora la calidad de la proteína.

Se logro aplicar la tecnología e ingeniería de los alimentos para la elaboración de un proyecto con posibilidades de aportar nuevas formas de proceso, más atractivas para el industrial y accesibles al consumidor. Además se concluyo el haber alcanzado los objetivos de este proyecto, así como la validez de las hipótesis planteadas.

VIII.- RECOMENDACIONES

- Hacer énfasis en el aprovechamiento del amaranto debido a sus excelentes propiedades nutricionales, para la elaboración de diversos productos y enriquecer la dieta actual de la población en nuestro país.
- Realizar estudios de mejora de calidad sensorial y nutritiva de los productos, así como hacer determinaciones de eficiencia proteica y su digestibilidad .
- Determinar pruebas microbiológicas, así como pruebas de estabilidad para establecer la vida de anaquel de la materia prima y producto terminado.
- Antes de lanzarse a la producción a nivel industrial, deben elaborarse los productos a nivel planta piloto para realizar las pruebas pertinentes y tener la seguridad de que los productos van a funcionar como se planeo.
- Además de la elaboración de productos horneados, realizando la sustitución de harina de trigo casi al 100%, sin alterar las propiedades sensoriales de los productos.
- No existen limitantes de carácter técnico que impidan la elaboración de productos de amaranto a una escala de pequeña empresa por lo que se recomienda impulsar su cultivo a mayor escala y procesado a través de técnicas de producción de bajos insumos y altos rendimientos.
- Estudiar las variables de los procesos de cada uno de los cinco productos, realizando un estudio comparativo de costos con objeto de observar que los productos, puedan participar en forma competitiva en el mercado.
- Es necesario promover e impulsar estudios referentes al amaranto en el campo económico y comercial, con el objeto de lograr que este producto sea realmente accesible a un mayor número de consumidores, ya que se ha demostrado la factibilidad de emplear este insumo en diversos productos alimenticios.
- Se cree que al dar un impulso comercial al amaranto se pueden aprovechar los beneficios que ofrece la exportación para abarcar el mercado internacional a futuro.
- Son diversos los usos que se le pueden dar a la planta de amaranto, tanto en la alimentación humana y animal como en productos industriales y de ornamento.
- Realizar un estudio para conocer la influencia que tiene la variación de volúmenes de ventas con financiamiento, ya que en el presente estudio solo se efectuó sin financiamiento.
- El correcto funcionamiento de la empresa dependerá en gran medida de los sistemas de capacitación y motivación que se da al personal tanto de producción como de administración y ventas.

IX.- ANEXOS

Anexo 1. Inventario de competidores internacionales en U.S.A. P. 19.

- Wainut Acres
Peen Sreek P.A. 17862
Tel. (717) 837 - 0601
- Health Valley Natural Food
700 Unión St., Montebello California, 90640
Tel. (213) 724 - 2211

Asimismo, algunos posibles importadores en el Japón son los siguientes:

- Japón Feed Council
Shiryō Kaikan 2-1, Azabudai 2 Chome
Minato-Ku, Tokio 106
Tel. 584 - 7451 / 584 - 7452
- Japón Feed Manufactures Association
Shiryō Kaikan 2-9, Azabudai 2 Chome
Minato.Ku, Tokio 106
Tel. 533 - 8031

Anexo 2. Inventario de competidores en México. P 25.

- Tehutli, S.A. de C.V.
Aquiles Serdán 238 , Tulyehualco, Xochimilco, D.F.
- Productos de amaranto "La Malintzin", S.A.
Lázaro Cárdenas 46, San Gregorio Atlapulco,
- Xochimilco, D.F. Silvano molotlas, S.A.
Aquiles Serdán, Tlahuac. D.F.
- Navarro , S.A.
General Anaya 96, San Pedro Actocpan,
Milpa Alta, D.F.
- Arte. S.A. Amaranto con Chocolate y mucho más,
- Nutrisa, S.A. de C.V.
Periférico Sur 5482, Col. Pedregal de Carrasco, D.F.
Tel. 665 - 5802 y 665 - 5467
- Productos Castros, S.A.
San Simón 73, Col Portales, D.F.
Tel: 672 - 1693
- Productos de Grano, S.A. de C.V.
Tláloc 22, Col. Tlaxpana, D.F.
Tel: 592 - 0186
- Olivarera Tulyehualco, S.A. de C.V.
Aquiles Serdán No. 238 Tulyehualco,
Xochimilco., D.F. Tel: 8420469

Anexo 3. P 93.

A continuación se detallaron las técnicas para el análisis químico de los alimentos.

Determinación de humedad en termobalanza

% Humedad. Se pesa la muestra (2 gramos más o menos de cada una) en pesa filtro puesto a peso constante, se seca en la estufa a 100 - 110°C durante tres horas, se enfría en el desecador y se pone a peso constante, pesar de nuevo y calcular el % de humedad.

% Humedad. Determinar del contenido de agua; método de estufa de vacío.

Pesar con precisión 5 gramos de muestra, en una cápsula metálica, provista de una tapa hermética, previamente tarada, introducir a la estufa, durante 2 horas a 70 - 60°C, no mayor de 70°C y una presión no mayor de 50 mm. Hg, retirar la cápsula de la estufa, enfriar en el desecador. Pesar tan pronto como alcance la temperatura ambiente, devuélvase a la estufa y continuar la desecación durante una hora. Repetir la operación hasta que la pérdida de peso entre dos periodos no sea mayor a 2 miligramos.

Determinación de cenizas por incineración

% Cenizas. Se pesan 5 gramos de muestra en un crisol puesto a peso constante a 500°C. Para ello primero se carboniza la muestra, con mechero y se mete a la mufla. Se suspende el calentamiento cuando las cenizas estén blancas. Se enfría en desecador y se calcula el % de cenizas.

Determinación de proteína por Kjeldahl.

% Proteínas y demás materias orgánicas son oxidada por el ácido sulfúrico; el nitrógeno que se encuentra en forma orgánica se fija como sulfato de amonio. Al hacer reaccionar esta sal con una base, se desprende amoniaco que se destila y se recibe en un volumen conocido de ácido valorado. Por titulación el ácido no neutralizado se calcula la cantidad de amoniaco y así la cantidad de nitrógeno de la muestra. El % de nitrógeno multiplicado por el factor 6.26, 6.38 y 5.7 según sea el caso, y se obtiene el % de proteínas.

Determinación de extracto etéreo por Soxhlet.

% Grasa. En esta determinación se usa un extractor soxhlet, la muestra se pesa en cartucho, (3g aprox), se coloca el cartucho con la muestra en el extractor, se conecta al matraz a peso constante y el refrigerante al extractor. Se agrega éter sulfúrico por el refrigerante, y se calienta en una parrilla, después de ocho horas, calentar el matraz con el extracto etéreo hasta peso constante y calcular % de grasa por diferencia.

Determinación de fibra cruda por hidrólisis ácida y alcalina

%Fibra Cruda. La Fibra cruda es el componente orgánico de los alimentos, insolubles en ácido sulfúrico y sosa hirvientes al 1.25%. Pesar 2 gramos más o menos de la muestra desengrasada y colocar en un vaso digestor; añadir 0.5 gramos de asbesto preparado y 200 mililitros de solución de H₂SO₄ hirviendo al 1.25%. Calentar de inmediato (debe de empezar a hervir antes de un minuto), hervir a reflujo durante 30 minutos, filtrar a través de papel seda, lavar con agua destilada caliente hasta que no de reacción ácido al rojo de metilo. El residuo que quedó sobre la tela se pasa con una espátula al vaso digestor ya limpio y se repite la operación con solución hirviente de sosa al 1.25%. Después de hervir a reflujo, los 30 minutos, se filtra nuevamente sobre la tela, se lava con agua destilada caliente hasta que no de reacción alcalina. Pasar cuantitativamente el residuo a un vaso de precipitados lavando con agua, filtrar nuevamente, lavar con alcohol y llevar a la estufa a 100°C durante dos horas, enfriar y pesar. Llevar a la mufla y calcinar a 900°C, enfriar y pesar. La diferencia de peso nos da el contenido de fibra cruda.

Determinación de carbohidratos (por diferencia).

% Carbohidratos (por diferencia). Sumar los cinco porcentajes obtenidos anteriormente, restar de 100, el resultado, la diferencia se reporta como el porcentaje de carbohidratos asimilables.

Anexo 4. Inventario de proveedores de Materias Primas. P 97.

| Proveedores | Dirección | Materia Prima |
|--|--|---------------------------------|
| Distribuidora Mexicana de Semillas S.A de C.V. | Central de Abastos, zona 1 S-1 Pasillo 2, Bodega 83 Tel. 694 2054 | pasas Harina de trigo |
| Granos y Semillas de México S.A de C.V. | Central de Abastos, zona 1 S- 3 Pasillo 1. Bodega C-13 Tel. 694 3368 | pasas, cocoa Harina de trigo |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Abastecedora Ruten S.A de C.V. | Central de Abastos, zona 1 S-2-1, Bodega 34, 35, 38. Tel. 694 6221, 1289, 3449 | Extracto de vainilla, Leche en polvo, polvo para hornear, sal |
| Abastos Cantabria S.A de C.V. | Central de Abastos, zona 1 S- 3 Pasillo 1, Bodega 32-B Tel. 694 6610, 0937, 1253 | Canela, coco y uva pasa |
| Cia Azucarera del Río S,A de C.V. | Córdoba 42 - Piso 11, México D.F. Tel. 207 9837 | Azúcar, piloncillo. |
| Productos Rivera S,A de C.V. | Calle Molinito, No. 28 Tlanepantla, Edo. de Mex. Tel. 855 7512 | Grasa Vegetal, huevo. |

Anexo 5. Inventario de proveedores de Empaques. P. 98
Proveedores Dirección

| | | |
|---|--|--|
| Industrias Unidas Moliú S.A. de C.V. | Juárez 93, Col. Tacuba México, D.F. Tel. 341 4066 | <i>Materiales</i> Bolsas de papel celofán con impresión de etiqueta y charolas de plástico. |
| Cajas de cartón Munguía | Marina Nacional No. 103 Col. Anahuac 11320 Méx. D.F. fax 3994302 | Cajas de cartón |

Anexo 6. Inventario de proveedores de Maquinaria de proceso. P. 99.
Proveedores Dirección

| | | |
|---|--|--|
| Talleres Unidos Overena S.A de C.V. Maquinaria La Baztaneza | Av. Tlahuac 190 Col Sta. Isabel Industrial 09820, Méx. D.F. Tel. 5817759, 7399 | <i>Maquinaria.</i> Amasadora, batidora, mezcladora, horno, refinadora, laminadora |
| Abamex Ingeniería S.A de C.V. | Othón de Mendizabal Ote No. 474, Nueva Industrial Vallejo Apdo. 78-030 Tel. 7541500, fax 7521031 | Codificadora, contemplado a futuras ampliaciones. |
| Hayssen/Bossar S.A de C.V. | Homero No. 1933- 9º piso Col Los Morales, 11510 México, D.F.5802542, fax 3953702 | Empaquetadora horizontal de sobres |
| Maquinaria para moliendas y mezclas, S.A de C.V. Turbomolinos Pulvex | Plutarco Elias Calles No. 290 casi esq. Fco. Del Paso y Troncoso Col. Los Reyes Iztacalco, 08620 Méx. D.F. Tel. 6579133, fax 6579631 | Molino para obtención de harina de amaranto. |
| Talleres Iztapalapa S.A. | San Felipe de Jesús No. 55, Col. La Purísima, Deleg Iztapalapa, México Tel. 6863122 | hornilla. |
| Folamsa Maquinaria Agroindustrial S.A. | Cda. 26 de Marzo 45-1. México D.F. tel. 2949616 | Limpiadora y Seleccionadora |

| | | |
|---|---|--------------------------------|
| Industrias Unidas Moliú S.A. de C.V. | Juárez 93, Col. Tacuba, México D.F. Tel. 3414066 | Selladora Térmica de Pedal. |
| Maquinaria Industrial S.A de C.V. | Av. Tlahuac 5369 Col. Los Olivos Tlahuac México D.F. Tel. 58637995 | Tostador |

Anexo 7. Inventario de proveedores de Equipo Auxiliar. P.100

| <i>Proveedores</i> | <i>Dirección</i> | <i>Maquinaria</i> |
|---|---|--|
| Ingeniería Industrial Enrique Cisneros Rojas | Tlaloc 28-A, Col Tlaxpana 11370, México, D.F. Tel 5352829, fax 7030516 | Montacargas manual |
| Polipastos Internacionales | Begonias No. 145, 54080 Viveros de la loma Tlalnepantla, Edo. Méx. Tel. Y Fax 3974949 | Patín hidráulico 2.5 Ton Perkins. |
| Instalaciones Industriales y domésticos de tanques estacionarios, S.A de CV. Flama Gas, S.A. de C.V. | Dr. Vicente L. Toledano No. 25 Xalostoc Edo. Mex | Tanque estacionario para gas L.P. |
| Mettler-Toledo, S.A. de C.V | Pino No. 350, 0645 México, D.F. Apdo. Postal 42-224 Admón. 42 Tel. 5475700, fax 547169 | Báscula 100 Kg. |
| Alta precisión en básculas S.A. de C.V. | República de el Salvador No. 96 Col. Centro Local 4 Méx. D.F. 06000 | Básculas 500 Kg. |
| TEEMSA Tecnología y manejo de materiales S.A de C. V. | Callejón del Bosque No. 3 Col. Villa de Guadalupe C.P. 02050 Deleg. G.A. Madero Tel. 5773438,55, 3568 | Banda de Tablillas pvc con motor-reductor y bases |
| Acero Inoxidable IESA S.A de C.V. | Filliberto Gómez no. 100 Frac. Industrial Tlalnepantla C.P. 54030, Edo. De Méx. Tel. 5659381, 8624, 5659036 FAX 3902185 | Tubería acero inoxidable |
| TUMEX, Fabricaciones Industriales Tumex S.A de C.V. | Río Tiber No. 78, Col Cuauhtemoc, Méx. D.F. 06500, Tel. 2298500, 91 fax 2298598 | Tubería acero al carbón |
| RACKS, S.A. de C.V. | Aviación Comercial No. Frac. Ind. Puerto Tel. 7842498 | Racks, mesa de Trabajo, Charolas, |

X.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- AGUILAR, Jasmine y Alatorre, Gerardo. Monografía de la planta de Amarantho, Revista: Grupos de Estudios Ambientales. México, Agosto - 1978. P 157 - 162.
- 2.- A.O.A.C. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. 7 th. Edition, Washington, 1970.
- 3.- BALESTRIER, L. 1995. " La Alegría " Programa. México.
- 4.- CASTILLAS Quintero, Virginia Obtención de aislado proteico de amaranto y desarrollo de productos. México 1991. 83p. Tesis Licenciatura (Químico Farmacéutico Biólogo), UNAM Facultad de Química.
- 5.- CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION. "El amaranto, perspectivas para un cultivo olvidado " Editorial Villiseña, México 1987.
- 6.- CHAVEZ Adolfo, La alimentación y los problema nutricionales. Publicación L - 39, División de Nutrición, INN 1982.
- 7.- DOMINGO VARONA M. V. "Utilización de harina de amaranto el la elaboración de pan tipo caja. Seminario Nacional del Amarantho. 1991.
- 8.- FISCHER, Laura, Navarro Alma. "Introducción a la Investigación de Mercados", Editorial Interamericana, México. 1984.
- 9.- ECO, Humberto. "Como se hace una tesis". Editorial GEDISA. 1989.
- 10.- ESQUIVIAS García Raymundo, Manríquez Rojas Gerardo. AnálisisZAAvb y estrategias de comercialización de la harina de amaranto en el D.F. 77 p. Tesis Licenciatura (Lic. en Administración). UNAM Facultad de Contaduría y Administración.
- 11.- GOMEZ, Lorence Federico, Iturbide Gabriel A. "Cultivo del Amarantho en México". Ed. Universidad Autónoma de Chapingo, México 1986.
- 12.- MONTES Díaz, Alejandro. Proyección económico-administrativa en la creación de una planta industrial de productos de amaranto en el D.F. México 1990, 76p. Tesis Licenciatura (Licenciado en Administración). UNAM. Facultad de Contaduría y Administración.
- 13.- MORAN Gómez Víctor Manuel. Estudio de prefactibilidad de una pequeña empresa productora de alimentos naturales con base en el amaranto. 92p. Tesis Licenciatura (Licenciado en Economía) UNAM. Facultad de Economía.
- 14.- NOTITEC PUAL, (Programa Universitario de Alimentos). Boletín de Información de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Distribución y usos del Género Amaranthus en el Estado de Morelos. Dra. Reyna Teresa Biól. Granjero Andre. C. Biól. Taboada Maricela S.
- 15.- SAINZ López, Laura Elizabeth. Desarrollo de productos a base de Amarantho y "suero de leche". México, 1986. 96p. Tesis Licenciatura (Químico Farmacéutico Biólogo) UNAM, Facultad de Química.
- 16.- SANCHEZ Marroquín 1980. Potencialidad agroindustrial del amaranto. Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo, México 238p.
- 17.- SANCHEZ Marroquín A. "Enriquecimiento del maíz con harina de amaranto en la elaboración de tortilla. Seminario Nacional del Amarantho". 1989.
- 18.- SUAREZ, Guadalupe Gómez F. "El amaranto, su cultivo y aprovechamiento". Universidad Autónoma de Chapingo, México 1985.
- 19.- UNAM - FCA, "Consultorio Fiscal, La Microindustria una opción que se ofrece a los empresarios". Revista No. 36, México. 1989.
- 20.- WOOD, Irving, A.A. Betschart and Saunders R.M. Morphological studio on Amaranthus cruentus, Journal of Food Science 46, 1981. P 170.
- 21.- MENDEZ José S. Problemas económicos de México P. 164 Editorial Interamericana
- 22.- Revista MUY INTERESANTE, año XVII, número 57, Febrero 2000. México. "Los Secretos del Amarantho". XXIV Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos 2000.

INDICE DE CUADROS

- 1.- INGENIERIA DE PROCESOS Y PROYECTOS. P. 4.
- 2.- CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION Y MONTAJE DE LA PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS A BASE DE AMARANTO EN EL MUNICIPIO DE HUAMANTLA, ESTADO DE TLAXCALA. P. 4.
- 3.- DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES COMUNES DE AMARANTHUS. P. 6.
- 4.- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL MEDIO AMBIENTE EMPRESARIAL. P. 8.
- 5.- DIFERENTES ESPECIES DE AMARANTHUS. P. 9.
- 6.- CLASIFICACIÓN BOTANICA Y MORFOLOGICA DEL A. HYPOCHONDRIACUS. P. 9.
- 7.- DISTRIBUCION DEL AMARANTO EN MEXICO. P. 10.
- 8.- DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES COMUNES DE AMARANTHUS. P. 11.
- 9.- DISTRIBUCION DE ESPECIES BOTANICAS DE AMARANTO. P. 11.
- 10.- COMPOSICION QUIMICA DE LA SEMILLA DE A. HYPOCHONDRIACUS. P. 13.
- 11.- AMINOACIDOS ESCENCIALES EN CADA ALIMENTO. P. 14.
- 12.- COMPOSICION NUTRICIONAL DEL AMARANTO Y OTROS GRANOS. P. 15.
- 13.- COMPOSICION DE DOS ESPECIES DE AMARANTOS. P. 15.
- 14.- AMINOGRAMA COMPLETO DE AMARANTO. P. 14.
- 15.- ANALISIS BROMATOLOGICO DE TORTILLA ELABORADA CON HARINA DE AMARANTO Y MAIZ NIXTAMALIZADO. P. 16.
- 16.- FRECUENCIA DE SELECCION DE PRODUCTOS CON RESPECTO A CADA SECTOR DE LA POBLACION. P. 20.
- 17.- DEMANDA DE DIFERENTES PRODUCTOS A BASE DE AMARANTO SUCURSAL NUTRISA. P. 21.
- 18.- PRODUCCION DE AMARANTO GRANO POR ESTADOS. P. 21.
- 19.- COMPARACION DE LA PRODUCCION DE AMARANTO CON OTROS GRANOS. P. 19.
- 20.- INVENTARIO DE COMPETIDORES. P. 26.
- 21.- ESTIMACION DE LA OFERTA ACTUAL 1997. P. 28.
- 22.- PRODUCCION ANUAL DE AMARANTO. P. 31.
- 23.- PROYECCION DE LA DEMANDA NACIONAL DE AMARANTO GRANO. P. 32.
- 24.- PRODUCCION NACIONAL DE AMARANTO. P. 36.
- 25.- PRECIOS DE PRODUCTOS DE AMARANTO. P. 37.
- 26.- PRECIOS DE LOS PRODUCTOS DEL PROYECTO. P. 38.
- 27.- SELECCIÓN DEL TERRENO. P. 45.
- 28.- BALANCE DE MATERIA PARA GALLETAS DE AMARANTO. P. 70.
- 29.- BALANCE DE MATERIA PARA ALEGRIAS. P. 71.
- 30.- BALANCE DE MATERIA PARA PALANQUETAS. P. 72.
- 31.- BALANCE GENERAL DE PRODUCTOS, GALLETAS, PALANQUETAS Y ALEGRIAS. P. 73.
- 32.- CAPACIDAD INSTALADA DURANTE LA VIDA UTIL DE LA PROYECTO. P. 77.
- 33.- ANALISIS AGUA POTABLE Y DE PROCESOS. P. 93.
- 34.- REQUERIMIENTO Y COSTO ANUAL DE MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA. P. 97.
- 35.- REQUERIMIENTO Y COSTO ANUAL DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO. P. 98.
- 36.- COSTO TERRENO Y OBRA CIVIL. P. 100.
- 37.- COSTO MAQUINARIA DE PROCESO. P. 100.
- 38.- COSTO EQUIPO AUXILIAR. P. 101.
- 39.- COSTO EQUIPO DE OFICINA. P. 101.
- 40.- CALCULO DE GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS. P. 103.
- 41.- PRESUPUESTO DEL CAPITAL DE TRABAJO. P. 104.
- 42.- PRESUPUESTO DE LA INVERSION FIJA Y DIFERIDA DEL PROYECTO. P. 105.
- 43.- PRESUPUESTO GLOBAL DEL COSTO DE PRODUCCION. P. 105.
- 44.- CALCULO DE LA DEPRECIACION Y AMORTIZACION. P. 107.
- 45.- FLUJO NETO DE INVERSIONES. P. 107.
- 46.- PLAZOS Y MONTOS POR TIPO DE CREDITO. P. 108.
- 47.- PLAZOS Y MONTOS PARA CAPITAL DE TRABAJO. P. 110.
- 48.- PLAZOS Y MONTOS REFACCIONARIO (MAQUINARIA Y EQUIPO). P. 111.
- 49.- PLAZOS Y MONTOS REFACCIONARIO (INSTALACIONES FIJAS). P. 112.

- 50.- GASTOS FINANCIEROS. P. 113.
- 51.- PAGOS DEL PRINCIPAL. P. 113.
- 52.- PRESUPUESTO DE INGRESOS POR VENTAS. P. 114.
- 53.- COSTOS FIJOS, VARIABLES E INGRESOS POR VENTAS. P. 115.
- 54.- RELACION PUNTO DE EQUILIBRIO. P. 115.
- 55.- FLUJO NETO EFECTIVO EN LA FASE DE PRODUCCION. P. 118.
- 56.- ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS CON FINANCIAMIENTO. P. 119.
- 57.- ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO. P. 119.
- 58.- BALANCE GENERAL. P. 121.
- 59.- ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO AL 45% VENTAS. P. 128.
- 60.- ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO AL 50% VENTAS. P. 128.
- 61.- ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO AL 80% VENTAS. P. 128.
- 62.- ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO AL 90% VENTAS. P. 129.
- 63.- ANALISIS DE SENSIBILIDAD CON VARIACIONES EN EL VOLUMEN DE VENTAS SIN FINANCIAMIENTO. P. 130.

INDICE DE ESQUEMAS

- 1.- DISTRIBUCION DE ESPECIES DE AMARANTO EN ALGUNOS ESTADOS PRODUCTORES. P. 12.
- 2.- MACROLOCALIZACION DEL PROYECTO P. 43.
- 3.- MICROLOCALIZACION DEL PROYECTO. P. 46.
- 4.- DISTRIBUCION DE ÁREA DEL PROYECTO. P. 56.
- 5.- DIAGRAMA DEL PROCESO. P. 60.
- 6.- DIAGRAMA DE BLOQUES PARA ELABORAR GALLETAS DE AMARANTO CHOCOLATE. P. 66.
- 7.- DIAGRAMA DE BLOQUES PARA ELABORAR PALANQUETA. P. 67.
- 8.- DIAGRAMA DE BLOQUES PARA ELABORAR ALEGRÍAS. P. 68.
- 9.- TIEMPOS DE PROCESOS PARA ELABORAR GALLETAS. P. 74.
- 10.- TIEMPOS DE PROCESOS PARA ELABORAR PALANQUETAS. P. 75.
- 11.- DIAGRAMA DE FLUJO. P. 78.
- 12.- ESQUEMA DEL TOSTADOR PARA AMARANTO. P. 80.
- 13.- ESQUEMA DE BATIDORA PARA ELABORACION DE GALLETAS. P. 82.
- 14.- ESQUEMA DE HORNO PARA ELABORACION DE GALLETAS. P. 85.
- 15.- ESQUEMA DE MOLINO PARA OBTENCION DE HARINA. P. 87.
- 16.- ESQUEMA DE AMASADORA, MEZCLADORA. P. 89.
- 17.- ESQUEMA DE HORNILLA PARA ELABORACION DE JARABE. P. 90.
- 18.- SILO DE ALMACENAMIENTO PARA HARINA DE TRIGO Y AMARANTO. P. 91 y 92.
- 19.- CALCULOS DE LA CAPACIDAD DE CISTERNA PARA AGUA. P. 94.
- 20.- CAPACITACION DE PERSONAL. P. 102.
- 21.- FNE, VPNETO Y RBC SIN FINANCIAMIENTO. P. 122.
- 22.- FNE, VPNETO Y RBC CON FINANCIAMIENTO. P. 124.
- 23.- TASA INTERNA DE RENDIMIENTO SIN FINANCIAMIENTO. P. 126.
- 24.- TASA INTERNA DE RENDIMIENTO CON FINANCIAMIENTO. P. 126.
- 25.- ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA. P. 133.

INDICE DE GRAFICAS

- 1.- PRODUCCION ANUAL DE AMARANTO EN ESTADO DE TLAXCALA. P. 22.
- 2.- COMPARACION DE LA PRODUCCION DE AMARANTO Y OTROS CEREALES. P. 24.
- 3.- PRODUCCION REAL ANUAL DE AMARANTO. P. 31.
- 4.- PROYECCION DE LA DEMANDA NACIONAL DE AMARANTO GRANO. P. 33.
- 5.- PROYECCION DE LA DEMANDA NACIONAL Y OFERTA ACTUAL PARA OBTENER DEMANDA INSATISFECHA. P. 34.
- 6.- PRODUCCION PROYECTADA Y REAL. P. 36.
- 7.- PUNTO DE EQUILIBRIO. P. 116.
- 8.- ANALISIS DE SENSIBILIDAD. P. 131.