

70
2 ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

FORMULACION Y EVALUACION DE UNA PEQUEÑA
INDUSTRIA PRODUCTORA DE ALIMENTOS
NATURISTAS CON BASE EN EL AMARANTO

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
(INDUSTRIAL)
P R E S E N T A N :
OSCAR IGNACIO HERNANDEZ AGUILAR
EDUARDO ENRIQUE SALGADO ERIVES

MEXICO, D. F.

1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

INDICE

JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

OBJETIVOS GENERAL Y PARTICULARES

CAPITULO I. ENTORNOS

I.1 Entorno Político

I.1.1 Programa Nacional de Modernización Industrial y de Comercio Exterior 1990-1994

I.1.1.1 Objetivos1

I.1.1.2 Políticas Nacionales de Fomento para la Micro, Pequeña y Mediana Industria1

I.1.2 Programa para la Modernización y Desarrollo de la Industria Micro, Pequeña y Mediana 1991-19943

I.2 Entorno Económico

I.2.1 La Evolución de la Economía Mexicana (1940-1982)4

I.2.2 La Apertura Comercial de México (1982-1992)5

I.2.3 Indicadores de la Economía Mexicana y del Sector Manufacturero (1989-1992)

I.2.3.1 Inflación9

I.2.3.2 Crecimiento Económico.....9

I.2.3.3 Perspectivas para 19929

I.2.3.4 Sector Manufacturero Nacional10

I.2.4 El TLC para México en el Ambit Económico

I.2.4.1 Ventajas y Desventajas a Nivel Nacional10

I.2.4.2 Efectos del TLC en la Mediana y Pequeña Industria12

I.2.4.3 Efectos del TLC en el Sector Agrícola13

I.2.5 Apoyos Financieros a la Micro y Pequeña Empresa13

I.3 Entorno Social

I.3.1 Empleo a Nivel Nacional y en el Sector Manufacturero14

I.3.2 Ventajas y Desventajas del TLC para México en el Ambito Social	15
I.4 Entorno Tecnológico	16
I.5 Entorno Ecológico	18
I.6 Conclusiones	19

Bibliografía

CAPITULO II. EL AMARANTO

II.1 Antecedentes Históricos del Amaranto	20
II.2 Descripción Física y Principales Variedades del Amaranto	21
II.3 Importancia Alimenticia de la Planta de Amaranto	
II.3.1 Semilla	21
II.3.2 Hojas y Tallos	22
II.4 Condiciones Geográficas, Climatológicas y de Suelo para el Cultivo de Amaranto.	
II.4.1 Altitud	23
II.4.2 Temperatura	23
II.4.3 Precipitaciones	23
II.4.4 Suelo	24
II.5 Zonas de Producción de Amaranto a Nivel Mundial	24
II.6 Producción de Amaranto a Nivel Nacional	25
II.7 El Cultivo de Amaranto en México	
II.7.1 Tipos de Cultivo	26
II.7.2 Rendimiento de la Semilla de Amaranto	26
II.7.3 Plagas y Enfermedades	27

II.8 Usos del Amaranto	
II.8.1 Utilización del Amaranto en la Alimentación Humana	27
II.8.2 Utilización del Amaranto en la Alimentación Animal	28
II.8.3 Utilización del Amaranto como Planta Ornamental	28
II.8.4 Utilización del Amaranto como Planta Medicinal	28
II.8.5 Utilización del Amaranto en la Elaboración de Tintes Naturales	29
II.9 Investigaciones Recientes sobre el Amaranto	
II.9.1 Investigaciones para el Mejoramiento Genético	29
II.9.2 Investigaciones sobre la Elaboración de Productos para la Alimentación Humana	30
II.9.3 Tecnología Aplicada al Procesamiento del Amaranto	31
II.10 Conclusiones	31

Bibliografía

CAPITULO III. ESTUDIO DE MERCADO

III.1 Objetivos del Estudio de Mercado	33
III.2 Los Productos de Amaranto en el Mercado	
III.2.1 Caracterización de los Productos de Amaranto en el Mercado	33
III.2.2 Definición del Mercado del Proyecto	34
III.3 Composición y Area Geográfica del Mercado	
III.3.1 Composición del Mercado	35
III.3.2 Area Geográfica del Mercado	37
III.4 Selección de los Productos del Proyecto	
III.4.1 Procedimiento	37
III.4.2 Resultados	38
III.4.3 Descripción de los Productos del Proyecto	38

III.5 Análisis de la Demanda	40
III.5.1 Comportamiento Histórico de la Demanda	41
III.5.2 Demanda Actual	41
III.5.3 Comportamiento Futuro de la Demanda	42
III.5.4 Mercado Internacional	43
 III.6 Análisis de la Competencia	
III.6.1 Definición de los Competidores	44
III.6.2 Oferta Actual	46
III.6.3 Inventario de Competidores	47
III.6.4 Régimen de la Oferta	48
 III.7 Análisis de Precios	
III.7.1 Análisis de Precios de Productos Similares a los del Proyecto	48
III.7.2 Determinación de los Precios de los Productos del Proyecto	49
 III.8 Comercialización	
III.8.1 Intermediarios	50
III.8.2 Canales de Distribución del Proyecto	51
 III.9 Conclusiones	52
 Bibliografía	

CAPITULO IV. ESTUDIO TECNICO

IV.1 Objetivos del Estudio Técnico	54
 IV.2 Tamaño del Proyecto	
IV.2.1 Factores que Condicionan el Tamaño del Proyecto	54
IV.2.1.1 El Mercado	55

IV.2.1.2	Los Insumos	55
IV.2.1.3	Los Procesos y el Equipo	56
IV.2.1.4	Disponibilidad de Capital	57
IV.2.1.5	Aspectos Institucionales	57
IV.2.2	Conclusiones del Tamaño de Planta	57
IV.3	Localización del Proyecto	
IV.3.1	Factores que Influyen en la Localización del Proyecto	58
IV.3.2	Método Cualitativo por Puntos para la Localización del Proyecto	58
IV.3.3	Macrolocalización	
IV.3.3.1	Ubicación de los Mercados	59
IV.3.3.2	Ubicación de los Insumos	59
IV.3.3.3	Resultados sobre la Macrolocalización del Proyecto	60
IV.3.4	Microlocalización	
IV.3.4.1	Mano de Obra	60
IV.3.4.2	Factores Sociales	61
IV.3.4.3	Infraestructura Física	61
IV.3.4.4	Disponibilidad de Locales	61
IV.3.4.5	Resultados de la Microlocalización	61
IV.3.5	Elección del Terreno	62
IV.3.5.1	Tamaño del Terreno	62
IV.3.5.2	Costo del Terreno	62
IV.3.5.3	Ubicación del Proyecto	62
IV.4	Proceso de Producción	63
IV.4.1	Determinación de los Tiempos Estándar	63
IV.4.2	Procesamiento de la Semilla de Amaranto	64
IV.4.3	Elaboración de Galletas	65
IV.4.3	Elaboración de Panqués	65
IV.4.4	Elaboración de Cereales	65

IV.4.5 Elaboración de Palanquetas y Trozos.....	66
IV.5 Plan de Producción	66
IV.5.1 Programación lineal de la Producción. Método Simplex	67
IV.5.2 Requerimiento de Maquinaria y Mano de Obra	67
IV.5.3 Inventario de Maquinaria y Equipo	68
IV.5.4 Modelo de Inventario. Lote Económico.....	72
 IV.6 Distribución de Planta	
IV.6.1 Objetivos de la Distribución de Planta	75
IV.6.2 Principios Básicos de la Distribución de Planta	76
IV.6.3 Factores que Afectan la Distribución de la Planta	77
IV.6.4 Tipos de Distribución	78
IV.6.4.1 Distribución por Proceso	78
IV.6.4.2 Distribución por Producto	78
IV.6.4.3 Distribución de Distribución Fija.....	79
IV.6.5 Tipo de Distribución del Proyecto	79
IV.6.6 Cálculo de las Areas de la Planta	80
 IV.7 Organización del Recurso Humano	82
 IV.8 Obra Física	
IV.8.1 El Edificio	84
IV.8.2 Instalación Eléctrica y de Gas	84
 IV.9 Conclusiones	85

Bibliografía

CAPITULO V. Estudio Económico

V.1 Objetivos del Estudio Económico	87
V.2 Costos de Producción	87

V.3 Costos de Administración y Ventas	89
V.4 Impuestos y Prestaciones del Trabajador	89
V.5 Inversión Total Inicial Fija y Diferida	89
V.6 Cronograma de Inversiones	90
V.7 Depreciaciones y Amortizaciones	90
V.8 Capital de Trabajo	90
V.8.1 Activo Circulante	
V.8.1.1 Caja y Bancos	91
V.8.1.2 Cuentas por Cobrar	91
V.8.1.3 Inventario de Materia Prima	92
V.8.1.4 Inventario de Producto Terminado	92
V.8.2 Pasivo Circulante	92
V.9 Costos Fijos	93
V.10 Costos Variables	93
V.11 Punto de Equilibrio	93
V.11.1 Gráfica del Punto de Equilibrio. Productos Múltiples	94
V.11.2 Ecuación del Punto de Equilibrio. Por Producto	95
V.12 Costo de Capital	96
V.13 Financiamiento. Tabla de Pago de la Deuda	96
V.14 Estado de Resultados Pro Forma	97
V.15 Balance General	98
V.16 Conclusiones	99
Bibliografía	

CAPITULO VI. EVALUACION ECONOMICA

VI.1	Objetivos Particulares de la Evaluación Económica	100
VI.2	Valor Presente Neto	100
VI.2.1	Cálculo del Valor Presente Neto sin Financiamiento	101
VI.2.2	Cálculo del Valor Presente Neto con Financiamiento	101
VI.3	Tasa Interna de Rendimiento	101
VI.3.1	Cálculo de la Tasa Interna de Retorno sin Financiamiento	102
VI.3.2	Cálculo de la Tasa Interna de Retorno con Financiamiento	102
VI.3.3	Análisis del Periodo de Recuperación	102
VI.4	Razones Financieras	103
VI.4.1	Razones de Liquidez	
VI.4.1.1	Tasa Circulante	103
VI.4.1.1	Prueba del Acido	104
VI.4.2	Tasas de Apalancamiento	
VI.4.2.1	Razón de Deuda Total a Activo Fijo	104
VI.4.2.2	Número de Veces que se Gana el Interés	105
VI.4.3	Tasas de Rentabilidad	
VI.4.3.1	Tasa de Margén de Beneficio sobre Ventas	106
VI.5	Análisis de Sensibilidad	107
VI.6	Conclusiones	108
	Bibliografía	
	CONCLUSIONES GENERALES	109
	ANEXOS	
	HEMEROGRAFIA	

JUSTIFICACION DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

La misión de todo profesionista es contribuir al desarrollo y bienestar de la sociedad. Con este propósito, al ingeniero le corresponde transformar y adecuar los recursos materiales, humanos, económicos y tecnológicos a las necesidades y circunstancias de la sociedad; específicamente, el ingeniero industrial aplica sus conocimientos y esfuerzos en el área de los sistemas productivos y de servicios.

En este sentido, el presente trabajo de investigación atiende dos aspectos que afectan de manera importante a la sociedad en su conjunto: la micro y pequeña industria y la alimentación. Ambos exigen una mayor atención por parte del profesionista y de la sociedad; el primero por representar una actividad económica extendida en el país, y el segundo por incidir directamente en el nivel de desarrollo y calidad de vida de la población.

Asimismo, este trabajo representa un ensayo sobre la sistematización y aplicación de conocimientos mercadológicos, técnicos, financieros y económicos enfocados a la micro y pequeña industria, tomando en cuenta las restricciones en la cual se desenvuelve.

El tema es la evaluación y la formulación de una pequeña industria productora de alimentos naturistas con base en el amaranto; producto nativo de nuestro país cuyas potencialidades nutricionales y agronómicas son inmensas. Se han realizado numerosos estudios referentes a este cultivo, desde los puntos de vista nutricional, agrícola e histórico, sin embargo, falta una mayor pronunciación en aspectos tanto de carácter mercadológico, como técnicos y económicos, por lo que este trabajo tiene como finalidad ampliar el conocimiento ya existente en cuanto a estos últimos aspectos.

Finalmente, el proyecto de pequeña industria que será formulado pretende representar una alternativa para la explotación del amaranto, así como demostrar la factibilidad de su utilización a nivel industrial, con base en una adecuada organización productiva y tomando en cuenta los factores de mercado que pueden representar tanto fortalezas como debilidades para el proyecto.

OBJETIVOS DEL TRABAJO

Objetivo General o Focal

Formular un proyecto de pequeña industria y realizar su evaluación.

Objetivos Particulares

- 1. Formular un proyecto para industrializar la semilla de amaranto.**
- 2. Determinar la factibilidad de mercado, técnica y financiera del proyecto.**
- 3. Determinar la rentabilidad del proyecto.**

CAPITULO I

ENTORNOS

Si una persona, o un grupo de ellas, se encuentra ante una situación de conflicto tiene tres posibilidades:

- *Cambiar la realidad de manera que corresponda a sus ideas, creencias o actitudes.*
- *Modificar sus ideas, creencias o actitudes de manera que correspondan a la realidad.*
- *No hacer caso a los hechos. Cerrar la mente e inmunizarse contra la voz de la realidad.*

Puede comprenderse que la opción de cambiar la realidad en otros países está fuera de nuestras posibilidades. Ignorar la realidad sólo es un engaño temporal. A largo plazo esta acaba por imponerse a veces en formas dolorosas. La única alternativa viable es la concientización sobre la realidad y una modificación de ideas, creencias o actitudes, de manera que enfrenten con pragmatismo dicha realidad.

I.1 ENTORNO POLITICO

I.1.1 Programa Nacional de Modernización Industrial y del Comercio Exterior 1990-1994

I.1.1.1 Objetivos

Las líneas de estrategia para la política económica general del país durante el actual sexenio, establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo son: estabilización continua de la economía, ampliación de la disponibilidad de recursos para la inversión productiva y modernización económica. En este contexto, se elaboró el Programa Nacional de Modernización Industrial y del Comercio Exterior, cuyo fin es colaborar en el logro de los propósitos del plan por medio de los siguientes objetivos generales:

- *Propiciar el crecimiento de la industria nacional mediante el fortalecimiento de un sector exportador con altos niveles de competitividad.*
- *Lograr un desarrollo industrial más equilibrado, propiciando una adecuada utilización regional de los recursos productivos.*
- *Promover y defender los intereses comerciales de México en el exterior.*
- *Crear empleos más productivos e incrementar el bienestar de los consumidores.*

I.1.1.2 Políticas Nacionales de Fomento para la Micro, Pequeña y Mediana Industria

Las líneas de acción referentes al fomento industrial para la micro, pequeña y mediana industria (ver Tabla 1) contenidas en el programa son:

- *Se impulsará la modernización de las formas tradicionales de producción de estas empresas y se brindará especial atención a los programas de organización interempresarial que faciliten el trabajo en equipo e incrementen su capacidad de negociación en los mercados. A fin de*

CLASIFICACION DE LAS EMPRESAS EN MEXICO DE ACUERDO A SU TAMAÑO

	Número de Empleado	Valor de las Ventas Netas Anuales (*)
1. MICROEMPRESA	1 a 15	110 veces el salario mínimo general
2. PEQUEÑA	16 a 100	1115 veces el salario mínimo general
3. MEDIANA	101 a 250	2010 veces el salario mínimo general
4. GRANDE	251 en adelante	2011 veces el salario mínimo general en adelante

(*) Zona Geográfica "A"

TABLA 1

apoyar el avance de los procesos de integración de las cadenas productivas, se establecerán bolsas de subcontratación industrial, agrupaciones para la comercialización y centros de adquisición de materias primas.

- Se fomentará la formación y fortalecimiento de uniones de crédito, y se procurará la unificación de los criterios operativos de los diversos fondos de fomento, con el propósito de establecer una política congruente, con procedimientos administrativos simplificados y ágiles, que facilite a las empresas el acceso al crédito.
- En coordinación con las dependencias competentes, se promoverá el esquema de "Ventanilla Única de Gestión", a fin de facilitar el acceso de estas empresas a los incentivos y apoyos existentes.
- Se promoverá la vinculación de la micro, pequeña industria con empresas grandes y centros de desarrollo tecnológico, a fin de que el acceso y la asimilación de tecnologías adecuadas les permita incorporarse, competitivamente, al proceso de modernización de la economía. Con este propósito, el Fondo de Información y Documentación para la Industria aportará a la pequeña industria apoyos específicos sobre información tecnológica y de ingeniería.
- Se formularán programas específicos de desregulación que permitan a la micro, pequeña y mediana industria abatir costos fijos y ampliar sus oportunidades de acceso al mercado.
- Se reforzará la infraestructura para la micro, pequeña y mediana industria en parques y corredores industriales, con objeto de facilitar su vinculación con la industria maquiladora y otros sectores dinámicos de la economía. La integración más eficiente de este sector en las distintas cadenas productivas permitirá maximizar los efectos multiplicadores de la actividad exportadora e incrementar el contenido nacional de los insumos utilizados por la industria maquiladora.
- Se intensificarán acciones de coordinación con los diferentes niveles de gobierno, a fin de lograr una mayor integración de la micro, pequeña y

mediana industria que se encuentra dispersa a lo largo del territorio nacional.

Referencias [1,2,3]

I.1.2 Programa para la Modernización y Desarrollo de la Industria Micro, Pequeña y Mediana, 1991-1994

El 28 de febrero de 1991, el Presidente de la República dio a conocer el Programa para la Modernización y Desarrollo de la Industria Micro, Pequeña y Mediana, 1991-1994; grupo que se encuentra rezagado, fragmentado y desarticulado de la gran empresa. El programa contó con la participación directa de la iniciativa privada y señala los siguientes problemas principales para este subsector:

- Limitada capacidad de negociación por falta de organización y deficiente gestión administrativa.
- Escasa cultura tecnológica.
- Improvisación y carencia de patrones de calidad.
- Marginación respecto a los apoyos institucionales.
- Falta de garantías para acceder al crédito.
- Excesiva regulación.

Lo anterior se traduce en bajos niveles de productividad, calidad y competitividad para hacer frente a los retos nacionales e internacionales.

Para dar respuesta de manera integral a la actual problemática, el programa establece siete estrategias:

- Alentar la organización interempresarial.
- Incrementar la eficiencia productiva.

- Adoptar normas de calidad y realizar capacitación gerencial y de mano de obra.
- Organizar empresas de comercio exterior.
- Fomentar la especialización en productos y procesos en los que se tengan ventajas competitivas.
- Impulsar la desregulación, desconcentración y simplificación administrativa.
- Convocar a la participación de los sectores social y privado, sin la cual no es posible el logro de los objetivos.

Referencias [4,5]

1.2 ENTORNO ECONOMICO

1.2.1 La Evolución de la Economía Mexicana (1940-1982)

Desde la década de los cuarenta se observa en México una estrategia de desarrollo basada en un proceso de sustitución de importaciones. Como parte importante de tal estrategia se protegía a la producción nacional de bienes de consumo contra la competencia de los bienes del mismo tipo producidos en el exterior, pero al mismo tiempo se permitió la libre importación de bienes intermedios y de capital necesarios para la producción de los bienes de consumo.

La escasa producción interna de bienes de capital implicó que la industria en México quedara desde el principio desintegrada, y por lo tanto, dependiente de la importación de este tipo de bienes para crecer. Con la importación de tales bienes, que son portadores de la tecnología desarrollada en el país de origen, quedó limitado el desarrollo tecnológico propio, adecuado a las condiciones sociales de la población del país y a su dotación interna de factores productivos.

Grandes empresas transnacionales aprovecharon las oportunidades de inversión creadas en México en la producción de bienes de consumo durable para abastecer el mercado interno. Desde 1950 este sector de la industria ha sido el eje de la dinámica económica del país. Orientada hacia el mercado interno y requiriendo de la importación de materias primas, maquinaria, equipo y tecnología, el sector de la industria en cuestión requería de divisas para su funcionamiento. Por ello, el componente importado de su producción fue alto y no desarrolló capacidad de exportación para procurárselo.

La inversión extranjera directa que fluía hacia nuestro país y la exportación de productos no manufacturados generaban las divisas necesarias para permitir el crecimiento industrial. Con las dificultades observadas en el sector agropecuario del país a partir de 1966, la balanza comercial de este ámbito de la actividad económica tendía a cambiar el superávit por el déficit, demandando más que ofreciendo divisas para el crecimiento.

A partir de 1970, el crecimiento económico tuvo que descansar en el endeudamiento externo ante la insuficiente generación de divisas del sector agropecuario y el turismo para financiar el crecimiento industrial.

El gran monto de deuda externa contraída por nuestro país y el fin del periodo de bonanza petrolera en 1981, agravó el desequilibrio de la balanza comercial y condicionó la aparición de muy severos problemas para la economía mexicana a partir de 1982.

Referencia [6]

1.2.2 La Apertura Comercial de México (1982-1992)

En 1982 las posibilidades de crecimiento de la economía del país estaban materialmente bloqueadas por las dificultades del frente externo. Como consecuencia de la escasez de divisas el peso se devaluaba frente al dólar, las inversiones productivas declinaban, los capitales se ubicaban en la esfera especulativa y se dolarizaba la economía. La inflación se acercaba a los tres dígitos en el año en cuestión y los niveles de la tasa de interés contribuían a limitar aún más las posibilidades de inversión. En México había una fuerte concentración de ingresos y la

aparición de los fenómenos descritos la agudizaron; el país mostraba todos los signos del subdesarrollo, inmerso en una de las crisis más importantes de su historia.

Ante esta situación, México inicia una nueva política de comercio exterior tendiente a la liberalización, buscando combatir la inflación, aumentar la competitividad de la planta productiva y diversificar las exportaciones.

La liberalización comercial que se inicia en 1983 y que se acelera a partir de 1987, consistió fundamentalmente en la reducción de aranceles a la importación (a niveles inferiores a los exigidos por el GATT, al que México pertenece desde 1986) y en la eliminación del Sistema de Permisos Previos a la Importación para una gran cantidad de productos protegidos.

La política de liberalización de México aumentó la proporción, de por sí alta, del comercio exterior mexicano con E.U.A. Además, tal política no se vio correspondida con una mayor liberalización del mercado estadounidense. E.U.A. es una de la economías más protegidas del mundo, ya que a pesar de tener un arancel a sus importaciones promedio relativamente bajo, la dispersión respecto al arancel promedio para una gran cantidad de productos es muy amplia y porque cuenta con barreras no arancelarias, contenidas en su legislación, que impiden el ingreso de productos extranjeros a su mercado.

Sin embargo, en el periodo de apertura comercial externa mexicana se da un cambio importante en la estructura de sus exportaciones: las del petróleo que representaban el 74% del valor exportado en 1982, participan sólo con el 33% en 1990, cediendo su lugar a las exportaciones de manufacturas que en esos mismos años elevan su contribución del 16 al 55% (ver Tabla 2).

Al cambio del patrón exportador de México contribuyó la caída de los precios del petróleo en el mercado internacional y el gran dinamismo mostrado por las empresas transnacionales ubicadas en el sector industrial de nuestro país; sólo la industria automotriz contribuyó con la cuarta parte del valor de las exportaciones de manufacturas de nuestro país en 1989. En ese mismo año doce empresas, en su mayoría transnacionales, eran responsables del 26.5% de las exportaciones totales de México.

Por contraste, las importaciones de nuestro país siguen siendo fundamentalmente de manufacturas (91%) (ver Tabla 3), aunque mayor parte de las mismas están

MEXICO
ESTRUCTURA DE LA EXPORTACIONES POR SECTOR DE ORIGEN
1980-1990

Millones de dólares

<i>CONCEPTO</i>	<i>1980</i>	<i>1981</i>	<i>1982</i>	<i>1983</i>	<i>1984</i>	<i>1985</i>	<i>1986</i>	<i>1987</i>	<i>1988</i>	<i>1989</i>	<i>1990</i>
Manufacturas	3570.7	4098.5	3386.1	5447.9	6985.7	6427.9	7782.1	10588.1	12287.5	13014.1	14783.7
%	23	20	16	24	29	30	49	51	60	57	55
Petróleo	9448.8	13305.2	15622.7	14793.1	14967.5	13308.8	5580.2	7876.9	5883.5	7291.8	8920.7
%	61	66	74	66	62	61	35	38	29	32	33
Agricultura y Silvicultura	1403.9	1378.2	1096.9	966.8	1306.4	1184.6	1777.7	1295.3	1399.4	1461.5	1722.9
%	9	7	5	4	5	5	11	6	7	6	6
Resto	1088.5	1320.2	1124.1	1104.3	963.5	742.5	891.1	895.9	994.7	997.5	1352.1
%	7	7	5	6	4	4	5	5	4	5	6
TOTAL	15,511.9	20,102.1	21,229.8	22,312.1	24,223.1	21,663.8	16,031.1	20,656.2	20,565.1	22,764.9	26,779.4
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

REFERENCIA [6]

Banco de México. Indicadores Económicos.

INEGI: Estadística de Comercio Exterior de México.

TABLA 2

MEXICO

ESTRUCTURA DE LA IMPORTACIONES POR SECTOR DE ORIGEN
1980-1990

Millones de dólares

CONCEPTO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Manufacturas	16,406.8	21,036.9	12,971.4	6,644.2	9,121.6	11,261.1	10,202.2	10,771.3	16,743.9	20,802.9	27,026.1
%	87	88	90	78	81	85	89	88	89	89	91
Agricultura y Silvicultura	1,844.1	2,205.5	927.1	1,621.2	1,695.9	1,296.1	783.1	971.1	1,396.7	1,746.9	1,829.9
%	10	9	6	19	15	10	7	8	7	8	6
Resto	645.7	742.1	538.6	285.5	436.8	655.1	447.1	480.5	757.6	859.9	919.3
%	3	3	4	3	4	5	4	4	4	3	3
TOTAL	18,896.6	23,984.5	14,437.1	8,550.9	11,254.3	13,212.3	11,432.4	12,222.9	18,898.2	23,409.7	29,775.3
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

REFERENCIA [6]

Banco de México. Indicadores Económicos.

INEGI: Estadística de Comercio Exterior de México.

TABLA 3

constituídas por bienes de uso intermedio y de capital; las compras al exterior de bienes de consumo se han incrementado de manera importante, de el 10.5% en 1982 pasan al 16.7% en 1990, en el contexto de la política de liberalización (ver Tabla 4). Entre 1982 y 1987 se observa una disminución de las importaciones de manufacturas, que se explica porque durante dicho periodo la economía mexicana no crece y, por lo tanto, disminuye la demanda de productos del exterior.

Como resultado del incremento de las exportaciones y del decremento de las importaciones, la balanza comercial de México entre 1982 y 1987 resultó superavitaria (ver Tabla 5). Sin embargo, al estancamiento económico se agregaban la presencia de muy altos índices inflacionarios y mayores niveles de concentración del ingreso.

Buscando combatir la crisis económica, a finales de 1987 se firma el Pacto de Solidaridad Económica y se profundiza la política de liberalización del comercio exterior. Para 1988 la inflación se había reducido a la tercera parte de la que había sido un año antes y la balanza comercial era en ese año todavía superavitaria. Se pensaba que estaban dándose las condiciones que permitirían el crecimiento con estabilidad.

En 1989 el crecimiento del producto interno bruto (PIB) superó al de la población, pero por primera vez desde 1982 la balanza comercial resultó deficitaria; ello se debió a que las importaciones de ese año resultaron del doble de las de 1987, mientras que las exportaciones se habían incrementado sólo 10% entre esos años. Para 1990 el crecimiento del PIB fue mayor (ver Tabla 6) y se amplió el déficit de la balanza comercial.

A pesar de la política de liberalización comercial, la disyuntiva en México sigue siendo entre el crecimiento económico o el equilibrio externo. Es decir, a pesar del importante incremento de la exportación de productos manufacturados que se ha observado en el país, tan pronto como se da el crecimiento económico, surge la necesidad de financiar de algún modo el déficit en cuenta corriente para seguir creciendo. Agotado el recurso del endeudamiento con el exterior, la continuidad del crecimiento depende en gran medida del ingreso al país de inversión extranjera que permite el financiamiento de dicho déficit, y ello implica que tanto el ritmo como la orientación del crecimiento estén supeditados a los intereses de los inversionistas del exterior.

MEXICO
IMPORTACIONES POR TIPO DE BIEN
1980-1990

Millones de dólares

<i>CONCEPTO</i>	<i>1980</i>	<i>1981</i>	<i>1982</i>	<i>1983</i>	<i>1984</i>	<i>1985</i>	<i>1986</i>	<i>1987</i>	<i>1988</i>	<i>1989</i>	<i>1990 (*)</i>
Bienes de consumo	2,450	2,813	1,517	614	848	1,082	846	768	1,922	3,499	4,497
%	13.01	11.76	10.51	7.18	7.54	8.19	7.40	6.28	10.17	14.95	16.68
Bienes de uso intermedio	11,209	13,541	8,418	5,740	7,833	8,965	7,632	8,824	12,950	15,143	16,390
%	59.52	56.59	58.31	67.13	69.60	67.85	66.76	72.19	68.53	64.69	60.79
Bienes de capital	5,174	7,575	4,503	2,197	2,573	3,165	2,954	2,631	4,027	4,769	6,076
%	27.47	31.65	31.19	25.69	22.86	23.96	25.84	21.52	21.31	20.37	22.53
TOTAL	18,833	23,929	14,438	8,551	11,254	13,212	11,432	12,223	18,899	23,411	26,963
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

REFERENCIA [6]

(*) enero-noviembre

Banco de México. Indicadores Económicos.

INEGI: Estadística de Comercio Exterior de México.

TABLA 4

MEXICO
BALANZA COMERCIAL
1980-1990

Millones de dólares

CONCEPTO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990 p/
Exportaciones	15,511.9	20,102.1	21,229.7	22,312.1	24,196.1	21,663.8	16,031.1	20,656.2	20,565.1	22,764.9	26,779.3
Importaciones	18,896.6	23,984.4	14,437.1	8,550.9	11,254.3	13,212.2	11,432.4	12,222.9	18,898.2	23,409.7	29,775.3
Saldo	(3,384.7)	(3,882.3)	6,792.6	13,761.2	12,941.8	8,451.6	4,598.7	8,433.3	1,666.9	(644.8)	(2,996.0)
Maquiladoras (*)	772	976	851	818	1,155	1,268	1,295	1,598	2,337	3,052	3,635
Saldo (Incluye maquiladoras)	(2,613)	(2,906)	7,644	14,579	14,097	9,720	5,894	10,031	4,004	2,407	639

REFERENCIA [6]

p/ Cifras preliminares

* Se refiere al concepto de Servicios de Transformación de la Balanza de Cuenta Corriente.

Banco de México. Indicadores Económicos.

INEGI. Estadística de Comercio Exterior de México.

TABLA 5

MEXICO

PRODUCTO INTERNO BRUTO
1988-1990

Millones de pesos de 1980

	1988	1989	1990	1991 p/
TOTAL	4,875,994	5,034,653	5,255,777	5,445,560
SECTOR PRIMARIO	394,909	379,681	402,958	405,010
Agropecuarias, silvicultura y pesca	394,909	379,681	402,958	405,010
SECTOR SECUNDARIO	1,559,343	1,644,037	1,734,729	1,789,006
Minería	184,120	182,927	188,028	188,233
Industria manufacturera	1,058,959	1,135,053	1,201,189	1,245,262
Construcción	245,215	250,420	267,885	274,728
Electricidad, agua y gas	71,049	75,637	77,627	80,783
SECTOR TERCIARIO	2,921,742	3,010,935	3,118,090	3,251,544
Comercio, restaurantes y hoteles	1,247,934	1,299,457	1,359,247	1,419,972
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	312,402	325,050	347,814	368,516
Servicios financieros, seguros y bienes inmuebles	530,935	546,495	558,768	581,662
Servicios comunales, sociales y personales	898,083	909,365	926,222	960,538
Servicios bancarios imputados	(67,612)	(69,432)	(73,961)	(79,144)

Referencia [7].

Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI.

p/ Cifras preliminares.

TABLA 6

En 1989, quince productos manufacturados de importación cubrían el 30% del valor total de las importaciones de México, los que en su gran mayoría son para uso intermedio y de capital. Entre ellos destacan los pertenecientes a la industria automotriz.

El hecho de que entre los principales productos manufacturados importados y exportados por nuestro país estén los de la industria automotriz sugiere que las grandes empresas transnacionales, mediante su estrategia internacional de inversión y comercio, han localizado a México como centro de operaciones importante. En ese marco, el comercio internacional depende no de la especialización productiva, sino del desarrollo de la división técnica del trabajo al interior de la gran empresa, y por eso el comercio que se fomenta es el de manufacturas intraempresas e intraindustria. Tal comercio permitía la diversificación de las exportaciones que se realizaron desde México, pero resultó insuficiente para aportar las divisas necesarias que demandó el crecimiento y la apertura comercial, dado el gran incremento de las importaciones que provocan.

En estas condiciones, la inversión extranjera se convierte en un elemento estratégico para financiar el déficit en cuenta corriente. Desde 1983 la inversión extranjera ha fluido de manera importante a nuestro país (ver Tabla 7). Las inversiones de norteamericanos han sido las más importantes y se han acumulado fundamentalmente en la industria. Así también, un hecho a destacar es que el sector servicios ha sido receptor de inversión extranjera de manera considerable: en 1990 se había acumulado en un monto 6.8 veces más respecto al obtenido a final de 1983.

La inversión extranjera ha sido responsable del establecimiento de plantas maquiladoras en la frontera norte del país. Por su propia naturaleza (importan las partes componentes de lo que ensamblan y exportan el producto terminado), las maquiladoras tienen un efecto relativamente pequeño sobre el crecimiento económico general. Es por ello que la expansión de las maquiladoras, sobre todo a partir de 1985, no logró evitar la falta de dinamismo de la economía nacional en su conjunto.

De este modo, la disyuntiva entre crecimiento económico y equilibrio externo está explicada por un importante problema estructural que la política de liberalización no ha podido resolver; el que se refiere al carácter desintegrado de la industria de México, es decir, al hecho que un importante sector de la industria, el productor de bienes de uso intermedio y de capital, está insuficientemente desarrollado en el país. Junto a éste, el problema del sector agrícola, también de carácter estructural, ejerce

MEXICO
 INVERSION EXTRANJERA DIRECTA POR SECTORES ECONOMICOS
 1930-1990

Millones de dólares

AÑO	NUEVA	ACUMULADA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACION	SERVICIOS	COMERCIO	INDUSTRIA EXTRACTIVA	AGROPECUARIO
1980	1,623	8,459	6,560	716	755	420	8
1981	1,701	10,160	7,965	1,036	925	231	3
1982	626	10,787	8,347	1,272	926	237	5
1983	684	11,470	8,944	1,285	984	252	5
1984	1,442	12,900	10,213	1,407	1,016	258	6
1985	1,871	14,628	11,379	1,842	1,125	276	6
1986	2,424	17,053	13,298	2,165	1,277	307	6
1987	3,877	20,931	15,699	3,599	1,255	356	22
1988	3,157	24,088	16,719	5,477	1,502	380	10
1989	3,037	26,588	17,701	6,579	1,889	390	29
1990	2,633	30,310	18,894	8,782	2,060	484	90

REFERENCIA [6].

Carlos Salinas de Gortari. Segundo Informe de Gobierno, 1990, Anexo Estadístico.

Banco de México, Informe Anual 1990.

TABLA 7

presiones importantes sobre el equilibrio externo y contribuye a que la expansión de la economía no pueda darse dentro de patrones más equitativos de distribución del ingreso.

La lógica del modelo económico actual determina que para preservar el crecimiento la política económica debe orientarse en lo fundamental a proteger y estimular al sector exportador y a promover el ingreso de la inversión extranjera a nuestro país.

Referencias [6,7]

1.2.3 Indicadores de la Economía Mexicana y del Sector Manufacturero (1989-1992)

1.2.3.1 Inflación

El país ha logrado un avance en el control del fenómeno inflacionario en los últimos dos años y medio; de una inflación del 24% en 1990 se pasó a una del 13% en 1991, llevándose acumulado durante los primeros seis meses del presente año un 7.1%. Esta reducción de la inflación se ha dado sin que aparezcan, en términos generales, circunstancias adversas en cuanto a desabasto de bienes básicos.

1.2.3.2 Crecimiento Económico

De 1989 a 1991 la economía mexicana creció a tasas superiores a los de la dinámica demográfica, situación que es favorable y supone cierta recuperación de la economía global en relación con años anteriores (ver Tabla 6).

1.2.3.3 Perspectivas para 1992

Para finales de 1992 se espera que continúe el crecimiento económico en un contexto de inflación decreciente. Se prevé que la economía nacional crezca alrededor del 4% y que la tasa de inflación acumulada sea inferior al 10%. Previsiblemente la inversión privada se constituirá en el eje del crecimiento, aunque su gasto podría continuar excediendo su ingreso disponible.

MEXICO
INDUSTRIA MANUFACTURERA
ESTABLECIMIENTOS Y PERSONAL OCUPADO

Octubre de 1991

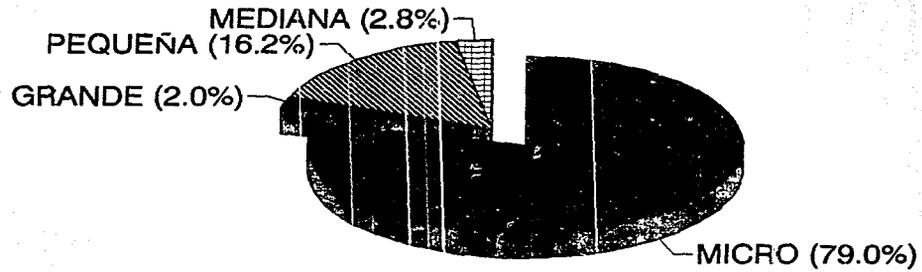
<i>ESCALA ECONOMICA</i>	<i>ESTABLECIMIENTOS</i>	<i>[%] DEL TOTAL</i>	<i>PERSONAL OCUPADO</i>	<i>[%] DEL TOTAL</i>
Micro	99,155	78.95	410,894	11.80
Pequeña	20,380	16.23	762,007	21.88
Mediana	3,496	2.78	543,753	15.62
SUBTOTAL	123,031	97.97	1,716,654	49.30
Grande	2,554	2.03	1,765,236	50.70
TOTAL	125,585	100.00	3,481,890	100.00

Referencia [9]

TABLA 8

ESTABLECIMIENTOS SECTOR MANUFACTURERO

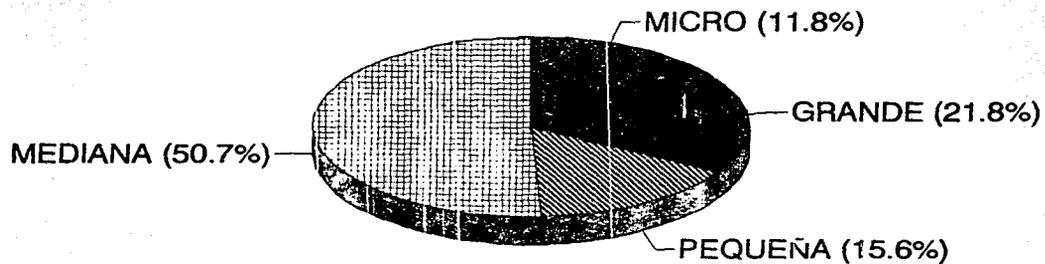
Octubre de 1991



GRAFICA 1

PERSONAL OCUPADO SECTOR MANUFACTURERO

Octubre de 1991



GRAFICA 2

1.2.3.4 Sector Manufacturero Nacional

Del PIB nacional la industria manufacturera representa el 22.9% (ver Tabla 6). Dentro de este sector la microindustria constituye el 78.9% de establecimientos en el país, la pequeña el 16.2%, la mediana el 2.8% y la grande el 2.0% (ver Tabla 8 y Gráfica 1).

Referencias [7,8,9]

1.2.4 El TLC para México en el Ambito Económico

1.2.4.1 Ventajas y Desventajas a Nivel Nacional

Los E.U.A. están particularmente interesados en implementar una zona de libre comercio tanto para enfrentar en mejores condiciones la formación de bloques económicos a nivel mundial (v. gr. Europa) como para resolver sus problemas de balanza comercial. Para México, la negociación del TLC se presenta en una situación en la cual existe una tendencia al déficit en la balanza comercial que se acentúa conforme aumenta la tasa de crecimiento de la producción.

La apertura unilateral que México aceleró a partir de 1987 no ha sido un factor suficiente para modernizar la estructura productiva, y el aumento de la competitividad en el mercado mundial de ciertos productos manufacturados producidos en México se ha circunscrito, en lo fundamental, a los de las transnacionales. Además, la falta de reciprocidad de nuestros socios comerciales, principalmente E.U.A., acentúa la tendencia al deterioro de la balanza comercial.

Hasta la fecha la entrada de capitales ha compensado la tendencia al déficit en cuenta corriente. Pero esa no es una solución estable y de largo plazo. De ahí que México busque reciprocidad a su apertura unilateral. En la actualidad, el comercio con E.U.A. significa ya el 68% del comercio total de México, si se incluyen las maquiladoras, ese porcentaje llega al 80%; el 66% de la inversión extranjera directa es norteamericana, así como más de la mitad de la deuda externa. En estas condiciones, el TLC tiende simplemente a formalizar un proceso real de integración económica que ya está en marcha.

Para México el TLC podría tener las siguientes ventajas:

- Elevar la productividad y competitividad de México en el mercado mundial, ya que permitirá el acceso a la tecnología más avanzada de los E.U.A. y a la experiencia en técnicas de mercadotecnia internacional.
- Favorecer el ingreso de varios sectores mexicanos al mercado de los E.U.A.; productos actualmente limitados por aranceles o cuotas verían facilitado su acceso a este mercado (textiles, confección y algunos productos agrícolas).
- Reducir la inflación debido a la competencia externa.
- Captar divisas para hacer frente a la deuda externa gracias al incremento de la actividad productiva.
- Estimular la inversión directa en infraestructura, agricultura, computación, bancos, seguros y en el sector automotriz. Sin embargo, es probable que las empresas pequeñas o medianas no sean capaces de atraer inversión directa ni participar asociadamente con el capital extranjero.
- Tener acceso a más financiamiento de bancos extranjeros.
- Favorecer la inversión directa de capital europeo, japonés y del sudeste asiático que buscará beneficiarse del mercado de E.U.A. a través de México.

Las desventajas que se señalan son:

- Pérdida de la soberanía nacional; algunos grupos en los E.U.A. pretenden incluir en el TLC aspectos tales como el petróleo, la industria petroquímica y los servicios financieros, los cuales se encuentran vedados a la inversión extranjera por la Constitución Mexicana.
- Los inversionistas extranjeros tienen la ventaja de reducir sus costos de producción y operación, lo que aumentará sus posibilidades de competir en el mercado internacional. Es decir, las ventajas serían para las grandes empresas que son extranjeras o transnacionales que tienen el capital, la tecnología y la competitividad para participar en el mercado mundial.

- Se teme que el modelo que se impulsará será el de la maquila con bajos salarios y sin posibilidades de desarrollo para México.
- Existen dificultades para lograr en lo inmediato mayor competitividad en la industria mexicana, con el riesgo de perder su mercado interno sin avances significativos en el mercado externo. México quedaría sujeto a sus actuales ventajas comparativas sin posibilidad de crecimiento.
- Cierre de pequeñas y medianas empresas por falta de competitividad. Sería preciso antes de firmar el TLC analizar su impacto sector por sector y tomar las medidas necesarias en cada caso.

Referencias [6.10]

1.2.4.2 Efectos del TLC en la Mediana y Pequeña Industria

Un aspecto importante a considerar en el análisis de las posibles repercusiones del TLC es la opinión de los pequeños y medianos industriales de México, ya que este grupo representa el 98% de los establecimientos en el sector industrial.

En este sentido, el principal obstáculo que dicho grupo encuentra para hacer frente a la competencia externa es el de la obtención de financiamiento, el cual sigue siendo caro, escaso y de difícil acceso. Asimismo, en relación con las acciones que se están realizando para enfrentar el TLC, el 34.9% de los pequeños y medianos industriales han invertido en maquinaria y equipo para modernizar sus industrias; el 17.8% ha asociado con empresas extranjeras y un 8.9% con empresas nacionales. En contraste, el 18.9% no ha realizado actividad alguna para hacerle frente; el 9.1% ha cerrado sus industria; el 4.7% ha optado por el cambio de giro y el 6.7% ha efectuado otro tipo de acciones (*).

Referencias [6.11]

(*) Basado en una encuesta realizada por la CANACINTRA entre 1,127 industriales distribuidos en nueve regiones: Noroeste, Norte, Noreste, Pacífico Norte, Pacífico Centro, Pacífico Sur, Golfo, Meseta Central y Sur.

1.2.4.3 Efectos del TLC en el Sector Agrícola

En el sector agrícola el TLC no será solución; aunque hubiera reciprocidad en el trato comercial por parte de E.U.A. no habría mayores ventajas para México, ya que el mercado del vecino país se limita al café y a productos hortofrutícolas en su mayor parte.

En la producción de granos, que constituyen junto con los productos pecuarios la base principal del consumo alimentario, existe una gran diferencia productiva en favor de E.U.A. imposible que se pueda superar en un plazo previsible. E.U.A. es la primera potencia agropecuaria del mundo y la participación de México en su mercado de productos agrícolas es y seguirá siendo marginal. En México, la crisis agrícola ha determinado una creciente dependencia alimentaria que en granos básicos se sitúa por encima del 20% del consumo nacional.

La presente política comercial del país no es adecuada para la agricultura mexicana dadas sus condiciones actuales, ya que existen serios problemas estructurales como son la comercialización, regularización agraria, falta de capitalización e infraestructura, rezago tecnológico y falta de financiamiento. La SARH ha planteado la conveniencia y necesidad de instrumentar un programa temporal de apoyo a los productores mexicanos para compensar los subsidios que reciben ciertos productos en otros países, pensando fundamentalmente en trigo, arroz, sorgo, soya y leche, para permitir de esa forma un ajuste a un régimen de mayor competitividad.

Referencia [6]

1.2.5 Apoyos Financieros a la Micro y Pequeña Empresa

Nacional Financiera (NAFIN) como banca de segundo piso ha desarrollado un programa para la micro y pequeña empresa (PROMYP) cuyo objetivo es apoyar el desarrollo de este subsector a través de esquemas crediticios que han sido diseñados expresamente para atender los requerimientos particulares de este tipo de empresas.

Este programa es aplicable a las empresas que desempeñan actividades comerciales, industriales y de servicios. Los créditos comprenden las siguientes modalidades:

**PLAZOS Y MONTOS MAXIMOS
POR TIPO DE CREDITO**

TIPO DE CREDITO	PLAZOS		TIPO DE EMPRESA	
	AMORTIZACION [Años]	GRACIA [Meses]	MICRO [Millones de pesos]	PEQUEÑA
Capital de Trabajo	3	6		
Refaccionario: Maquinaria y equipo Instalaciones físicas	10 12	18 36	480	4800
Reestructuración de pasivos	7	18	100	1000
Monto máximo por empresa			480	4800

Referencia [12].

Las condiciones definitivas dependerán de la capacidad de pago de la empresa.

TABLA 9

- Para capital de trabajo: adquisición de materia prima o productos terminados para su comercialización, pago de salarios y sueldos y otros gastos propios del giro.
- Compra de maquinaria y equipo.
- Adquisición o modificación de naves industriales y/o locales comerciales.
- Crédito para reestructuración de pasivos.

La adquisición de estos créditos se realizan a través de intermediarios financieros como uniones de crédito, banca comercial, entidades de fomento, arrendadoras y empresas de factoraje.

Los plazos y los montos máximos por tipo de crédito se muestran en la Tabla 9. Las tasas de interés que se aplican en todos son con base al costo porcentual promedio más seis puntos (C.P.P. + 6).

Asimismo, NAFIN ha instrumentado con los intermediarios financieros un sistema de tarjeta de crédito empresarial para financiar, en forma simplificada, el capital de trabajo y la adquisición de activos fijos de la micro y pequeña empresa mediante el descuento crediticio (C.P.P. + 6).

Referencia [12]

1.3 ENTORNO SOCIAL

1.3.1 Empleo a Nivel Nacional y en el Sector Manufacturero

El crecimiento del PIB ha tenido resultados favorables en lo que se refiere al nivel de empleo, aunque también es cierto que los mismos son todavía heterogéneos respecto a las distintas ramas de la actividad económica. La tasa de desempleo abierto en las zonas urbanas del país, que en 1988 superaba el 3.4%, se ha reducido actualmente al 2.7% (1991). También, el número de asegurados asalariados en el Instituto Mexicano

del Seguro Social (IMSS), que es un indicador del comportamiento del empleo, arroja resultados favorables de 1989 a 1991.

En lo que respecta al personal ocupado en el sector de la industria manufacturera, la microempresa constituye el 11.8% del personal ocupado a nivel nacional, la pequeña el 21.9% y la mediana el 15.6%, esto es, cerca de la mitad del personal ocupado es absorbido por este grupo (49.3%). En contraste, las grandes empresas ocupan el 50.7%, lo que muestra que un reducido número de industrias emplean a la mayoría del personal ocupado en el país (ver Tabla 8 y gráficas 1,2).

Referencias [8,9]

1.3.2 Ventajas y Desventajas del TLC para México en el Ambito Social

Las posibles ventajas de la firma del TLC para México son:

- El incremento del empleo dada la mayor demanda externa y el flujo creciente de inversión extranjera. Al mismo tiempo favorecerá la retención de mano de obra calificada y no calificada.
- Creación y ampliación de infraestructura y servicios de carácter social, a través de capital extranjero en forma de financiamiento, tecnología e inversión directa.

Las posibles desventajas son:

- Pérdida de soberanía nacional. Aunque se menciona que el TLC es sólo un acuerdo de tipo comercial, es evidente que afectará otras áreas de la vida económica, política y social; esto es, un control económico conlleva indudablemente a un control político y social.
- Imposición de restricciones a la formulación y aplicación de modelos de desarrollo que propicien una mejor distribución del ingreso y del bienestar social.
- Con la firma del tratado se corre el riesgo de agudizar las desigualdades sociales, lo que incrementa la amenaza de conflictos sociales y políticos

del país. Los beneficios directos del tratado serían a corto plazo, únicamente para los sectores modernos y parte del factor capital.

- El inminente cierre de pequeñas y medianas empresas provocaría desempleo, el cual quizás no se vería compensado con la generación de empleos debido a la inversión extranjera.

Referencia [6,10]

I.4 ENTORNO TECNOLÓGICO

El proceso de sustitución de importaciones establecido en nuestro país en la década de los cuarenta y que abarcó hasta el año de 1982, limitó la generación de tecnología (*) propia, determinando la dependencia de nuestro país en la materia.

Dentro de los principales productos de importación del país se encuentran los bienes de capital, que representaron en 1990 el 22.5% de las importaciones totales (ver Tabla 4). Asimismo, la generación de tecnología propia es incipiente y marginal, llevándose a cabo únicamente en grandes empresas nacionales y transnacionales, así como en algunos centros de investigación en el país. De lo anterior se concluye que actualmente existe una fuerte dependencia tecnológica con el exterior, situación que se espera no cambie en el mediano plazo.

Por otra parte, la política de proteccionismo que prevaleció por cuatro décadas en nuestro país, así como la falta de iniciativa por parte del industrial mexicano de mejorar la calidad de sus productos destinados al mercado interno, propició la adquisición de tecnología atrasada y falta de inversión en la misma. A partir de la apertura económica del país los efectos de este rezago tecnológico se manifiestan en todos los sectores y ramas económicas. Es por ello que se necesita una nueva concepción del desarrollo industrial.

(*) Se entiende por tecnología la unión entre la ciencia y la técnica, así como el conjunto de conocimientos, procesos y bienes capaces de transformar insumos en productos y servicios.

Otro aspecto a considerar que resulta relevante es la inadecuada adaptación de tecnología extranjera a las condiciones y necesidades del país. Esto debido a la falta de una planeación completa que abarque todos los factores involucrados en su adquisición: óptima incorporación de la tecnología al proceso, capacitación previa y continua al personal, condiciones ergonómicas, problemas de operación y mantenimiento, e impactos económicos a largo plazo.

La cultura empresarial predominante hasta la apertura económica del país consideraba a la inversión en tecnología como un gasto, más que como una inversión a mediano o largo plazo. Asimismo, no existía una conciencia generalizada en el mercado interno y en los empresarios sobre la calidad del producto y del servicio, sin embargo, bajo el nuevo contexto de competencia internacional una de las tendencias actuales es la de dar mayor importancia al desarrollo tecnológico.

Por lo tanto, se hace necesario que las empresas realicen investigación para el desarrollo de tecnología propia que este acorde a sus necesidades, así como impulsar una vinculación estrecha entre los institutos y universidades del país con la iniciativa privada y el gobierno.

En este sentido existen organismos que brindan apoyo tecnológico y asistencia técnica a la industria mediana y pequeña como son:

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).
- Secretaría de Educación Pública (SEP).
- Centro para la Innovación Tecnológica (CIT), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI).
- Fondo de Información y Documentación para la Industria (INFOTEC).
- Fondo de Equipamiento Industrial (FONEI).
- Gestión Tecnológica (GESTEC).
- La Empresa Tecnológica de Transformación (TECTRA).

- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI).

Referencias [6,13,14]

1.5 ENTORNO ECOLOGICO

El proceso de industrialización, que se inicia a partir de la Revolución Industrial, ha traído como consecuencia el deterioro y destrucción del medio ambiente y de los sistemas ecológicos del mundo. Hoy en día, existe una mayor preocupación sobre el tema y se han tomado medidas a nivel internacional para solucionar la problemática existente, sin embargo, tales esfuerzos resultan ser todavía limitados e insuficientes.

En México, el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 considera entre sus más altas prioridades a la protección y restauración del medio ambiente, introduciendo en el proceso de desarrollo las modificaciones necesarias para lograrlo. De este plan se deriva el Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente, que tiene como objetivo fundamental: *armonizar el crecimiento económico con el restablecimiento de la calidad del medio ambiente, promoviendo la conservación del medio ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales*. Para ello, se requiere mejorar los sistemas productivos y el cambio de algunos hábitos y prácticas de la sociedad.

Asimismo, existe la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Medio Ambiente, publicada el 28 de enero de 1988, que determina el marco jurídico sobre: áreas naturales protegidas, aprovechamiento racional de elementos naturales, protección al medio ambiente, participación social, medidas de control y seguridad, y sanciones al respecto.

El 15 de junio de 1990 se publicó en el Diario Oficial de la Federación un acuerdo por el que se exceptúan del trámite para la obtención de la licencia de funcionamiento, a que se refiere el artículo 19 del reglamento de la ley mencionada en el párrafo anterior en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, a las microindustrias que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera. En el caso particular del proyecto que se plantea en el presente trabajo, los procesos utilizados no generan desechos que puedan afectar el medio ambiente.

Referencias [15,16,17]

1.6 CONCLUSIONES

- Actualmente existe una conciencia de fomento industrial y aumento de calidad y productividad por parte del gobierno, el sector obrero y la iniciativa privada. Se han creado los mecanismos necesarios para incentivar la inversión y el apoyo a las pequeñas y medianas empresas, sin embargo, su aplicación no se ha realizado de manera totalmente efectiva.
- La micro y pequeña industria se verá afectada desfavorablemente por el TLC a menos que incremente su productividad y calidad, determine claramente sus mercados meta, y que el financiamiento otorgado por instituciones públicas y privadas sea proporcionado de manera oportuna.
- En estos momentos el ambiente es favorable para la inversión en nuestro país, tanto para inversionistas nacionales y extranjeros.
- En el sector primario, la agricultura no se verá beneficiada con la firma del TLC; esto como consecuencia de los problemas estructurales que existen en este subsector y a la participación marginal en el mercado de E.U.A. de productos agrícolas nacionales, situación que se prevé no cambiará en un corto plazo.
- El desempleo generado por el cierre de empresas afectadas por la apertura comercial del país, podría provocar inconformidad y desequilibrio social manifestado en un aumento de la economía informal, del subempleo y de los índices de delincuencia. Sin embargo, se espera llegar a una estabilización del empleo en un mediano plazo.
- Para lograr un desarrollo del país en términos reales, es necesario realizar una adecuada selección y adaptación de la tecnología importada, así como el desarrollo de tecnología propia para lograr una independencia tecnológica. Asimismo, dentro de la empresa esto se reflejaría de manera directa en un aumento de productividad, calidad y reducción de costos.
- El uso adecuado de los recursos naturales y la preservación del medio ambiente, es hoy en día una necesidad de primer orden. A este respecto, se ha establecido una reglamentación y tomado una serie de acciones para lograr su regulación. Esto implica una revisión de los procesos de transformación utilizados en la actualidad y los que se implementarán en el futuro.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Poder Ejecutivo Federal.
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1989-1994.
Secretaría de Programación y Presupuesto, México 1989.
- [2] Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
PROGRAMA NACIONAL DE MODERNIZACION INDUSTRIAL Y DEL
COMERCIO EXTERIOR 1990-1994.
- [3] Diario Oficial de la Federación
18 de mayo de 1990.
- [4] Banamex.
EXAMEN DE LA SITUACION ECONOMICA DE MEXICO.
Vol. LXVII No. 785, abril 1991.
- [5] Mireya Suárez.
Revista EXPANSION.
Artículo "¿Quién apoya a la microindustria?"
Septiembre 18 de 1991.
- [6] Caballero U. Emilio.
EL TRATADO DEL LIBRE COMERCIO.
Ed. Diana, México 1991.
- [7] Banco de México.
INDICADORES ECONÓMICOS DE MEXICO.
- [8] Ernesto Zedillo Ponce de León.
Revista EJECUTIVOS DE FINANZAS.
Artículo "Perspectivas económicas para 1992".
Enero de 1992.
- [9] Dirección General de la Industria Mediana y Pequeña y
de Desarrollo Regional.
ESTADISTICAS DE LA INDUSTRIA NACIONAL.
Octubre de 1991.
- [10] Facultad de Administración y Contaduría, UNAM.
Revista EMPRENDEDORES.
Artículo "Ventajas y desventajas del tratado de libre
comercio".
Vol. IV No. 11, septiembre-octubre 1991.
- [11] Lourdes Cárdenas.
Periódico LA JORNADA.
Artículo "Afectará el TLC a la quinta parte de
pequeñas y medianas industrias".
Viernes 24 de enero de 1992.
- [12] Nacional Financiera.
PROGRAMA PARA LA MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA (PROMYP).
Junio de 1992.

- [13] IBAFIN, Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C.
LA CONVERSION INDUSTRIAL EN MEXICO, Alternativas para
el Futuro.
Ed. Diana, México 1988.
- [14] Secretaría de Comercio y Fomento Industrial,
Dirección General de Industria Mediana y Pequeña.
INSTRUMENTOS DE APOYO TECNOLÓGICO PARA LA INDUSTRIA
MEDIANA Y PEQUEÑA.
Cuadernos informativos, No. 5
- [15] Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.
GACETA ECOLOGICA No. 1.
Junio de 1989.
- [16] Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.
GACETA ECOLOGICA No. 9.
Julio de 1990.
- [17] Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.
GACETA ECOLOGICA No. 12.
Diciembre de 1990.

CAPITULO II

EL AMARANTO

He aquí una lista de los verdaderos siete pecados capitales:

Riqueza sin trabajo, placer sin conciencia, conocimientos sin carácter, negocios sin moral, ciencia sin amor a la humanidad, religiosidad sin sacrificio y política sin principios.

Mahatma Gandhi

II.1 ANTECEDENTES HISTORICOS DEL AMARANTO

El amaranto de grano es una planta originaria de América; investigadores sitúan con mayor precisión su origen en el suroeste de los E.U.A. y Norte de México. Existen indicios de que tribus de esas zonas cultivaban el amaranto; posteriores migraciones trasladaron el cultivo hacia la Mesa Central de México, donde alcanzó su mayor relevancia.

En los tiempos precolombinos la semilla o grano de amaranto fue uno de los alimentos básicos de América, tan importante en la alimentación como el maíz y el frijol. Los aztecas e incas destinaban miles de hectáreas a este cultivo. En el imperio azteca cada año se enviaban cerca de 20,000 toneladas de este producto hacia Tenochtitlan como tributo al emperador Moctezuma [ver Figura 1].

El amaranto era considerada una planta mística, unida a la leyenda y al rito. Según diferentes fechas del calendario azteca las mujeres molían la semilla y la mezclaban con miel y sangre humana, dándole forma de animales y dioses, los cuales se comían durante las ceremonias en los grandes templos.

En la zona central de México la semilla de amaranto se consumía en forma de atole y tamales. Asimismo, la parte vegetativa de la planta tenía un lugar importante en la alimentación, ya que con las hojas se elaboraban alimentos para ofrecerlos a sus dioses.

El nombre de "alegría" se adjudicó en la Nueva España durante el siglo XVI al dulce que se fabrica con la semilla reventada mezclada con miel de abeja. Con la caída del imperio azteca y durante los trescientos años de dominación española, el cultivo de amaranto fue prohibido por considerársele representante del paganismo. Sin embargo, su extinción total no se logró, aunque su cultivo desapareció en numerosas zonas de México y del continente.

De lo anterior, se deduce la importancia que tenía el amaranto como uno de los productos más preciados por los pobladores del México prehispánico, tanto por su valor alimenticio como por su significado religioso.

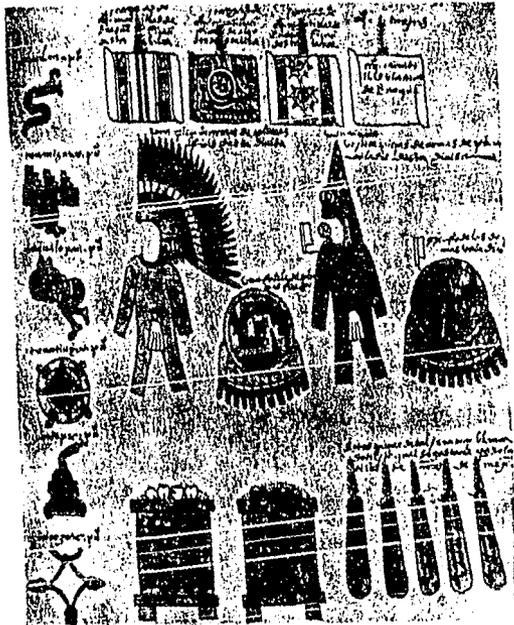


Figura 1

El Códice Mendocino, encargado por el virrey español de México, Antonio de Mendoza, hacia 1541, revela que en dos tercios de las ciudades del imperio azteca el amaranto era parte obligatoria del tributo anual pagado al emperador Moctezuma II. En la figura que se muestra arriba se presentan seis ciudades en la columna de la izquierda especificando su tributo: cuatro placas de henequén o mantas de algodón, según muestran los dibujos; un traje de guerra con escudo con rico adorno de plumas; veinte vestidos de guerra con adornos de plumas ordinarios; dos recipientes de madera de maíz y amaranto; dos recipientes de frijoles y chía (otra planta azteca poco conocida); 2000 panes de sal. Los símbolos de plumas que hay en la parte superior de los dibujos significan 400.

PLANTA DE AMARANTO
(*Amaranthus hypochondriacus*)



FIGURA 2

II.2 DESCRIPCIÓN FÍSICA Y PRINCIPALES VARIETADES DEL AMARANTO

"Amaranto" es el nombre común que se le da a un género de plantas cuyo nombre científico es *Amaranthus*, que pertenece a la familia amarantácea. El género comprende unas sesenta especies y se le suele clasificar en amarantos de grano, foliáceos y maleza. Los primeros poseen potencial para convertirse en cultivo tipo cereal; las principales especies en este sentido son: *Amaranthus caudatus*, *cruentus* e *hypochondriacus*.

Los amarantos foliáceos, de sabor parecido a la espinaca, pueden consumirse como hortalizas aprovechándose de ellos tanto las hojas como los tallos; las especies más importantes de este grupo son: *Amaranthus cruentus*, *dubius*, *hybridus*, *lividus* y *tricolor*.

Los amarantos maleza comúnmente se dan como plaga en pastizales y entre los cultivos, sólo algunos de ellos merecen atención como cultivables para verdura o como cruza para la mejora del amaranto de grano.

En general, los amarantos de grano muestran las siguientes características físicas: sus hojas son anchas de colores brillantes, con tallos y flores de color púrpura, anaranjado, rojo y dorado; las espigas o panículas, de hasta 50 centímetros de longitud, son similares a las del sorgo; las semillas, ligeramente mayores a las de la mostaza, se dan en grandes cantidades (alrededor de 50,000 en una planta) y su color puede ser crema, dorado o rosa [ver Figura 2].

Referencia [19]

II.3 IMPORTANCIA ALIMENTICIA DE LA PLANTA DE AMARANTO

II.3.1 Semilla

Se ha comprobado por medio de técnicas analíticas la alta calidad y cantidad de nutrimentos que contiene la semilla de amaranto, lo que ha llamado la atención de los especialistas en alimentos [ver Tabla 10].

COMPARACION NUTRICIONAL DEL AMARANTO CON OTROS GRANOS

	Calorías	Proteínas [g]	Carbohidratos [g]	Grasas [g]	Calcio [g]	Fósforo [g]
Amaranto	391	15.80	63.1	7.12	490	455
Centeno	334	12.10	73.4	1.70	38	376
Maíz	355	9.20	73.7	3.90	20	256
Soya	356	43.40	36.6	6.70	263	634
Trigo	333	13.30	71.0	2.00	41	372

Nota: comparación en 100 g

Referencia [22]

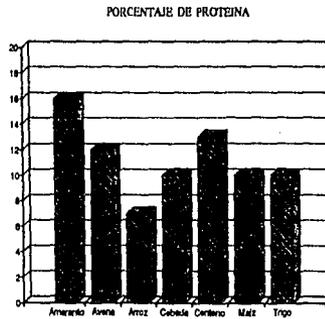
TABLA 10

COMPARACION DEL CONTENIDO PROTEICO DEL AMARANTO CON OTROS GRANOS

	[%]
Amaranto	16
Avena	12
Arroz	7
Cebada	10
Centeno	13
Maíz	10
Trigo	10

Referencia [19]

TABLA 11



GRAFICA 3

La cantidad de proteína de la semilla de amaranto, en promedio, es mayor que la de los cereales convencionales (arroz, maíz y trigo): contiene más del doble de proteína que el arroz y que el maíz, y de 60 a 80% más que el trigo [ver Tabla 11 y Gráfica 3].

La proteína de la semilla de amaranto, con un valor biológico de 75 en una escala de 0 a 100, referente a la composición de aminoácidos, se aproxima más que ninguna otra proteína de grano al balance perfecto. En contraste, la cifra para el maíz es de 44, 60 para el trigo, 68 para el frijol de soya y 72 para la leche de vaca.

Asimismo, la digestibilidad total de su proteína es del 90%; es rica en ácidos grasos insaturados como el linoléico; contiene mayor cantidad de calorías, fibra, calcio y fósforo que el promedio de los cereales convencionales; además, contiene una elevada cantidad de lisina y metionina, dos aminoácidos importantes desde el punto de vista nutricional.

Por otra parte, la semilla de amaranto es un excelente complemento nutricional de los cereales ordinarios, ya que estos últimos carecen de cantidades suficientes de algunos aminoácidos, en especial de lisina, para que resulten óptimamente saludables. Por ejemplo, al mezclar la harina de amaranto con la de maíz casi se alcanza la puntuación perfecta de 100, porque los aminoácidos que se encuentran en deficiencia en una, abundan en la otra.

Referencia [19]

II.3.2 Hojas y tallos

La semilla no es el único producto aprovechable del amaranto para la alimentación, también las hojas son fuente importante de proteínas, vitaminas y minerales. Las hojas del amaranto pueden compararse con las acelgas, espinacas y coles en cuanto al contenido de proteína, calcio y vitaminas del complejo B.

Referencia [19, 20]

II.4 CONDICIONES GEOGRAFICAS, CLIMATOLOGICAS Y DE SUELO PARA EL CULTIVO DE AMARANTO

II.4.1 Altitud

El amaranto crece satisfactoriamente desde el nivel del mar hasta por encima de los 3200 m.s.n.m., sin embargo, es el *Amaranthus caudatus* el único que prospera en alturas superiores a los 2500 m.s.n.m.

Referencia [21]

II.4.2 Temperatura

El amaranto crece mejor cuando la temperatura es elevada, alrededor de los 21 °C. Hay variedades que han manifestado óptima germinación entre 16 y 35 °C, además la rapidez de la maduración aumenta en el extremo superior de este rango. Por otra parte, aunque el *Amaranthus hypochondriacus* y *cruentus* toleran altas temperaturas, no resisten las heladas; el crecimiento cesa por completo a unos 8 °C y las plantas se dañan a temperaturas inferiores a los 4 °C. El *Amaranthus caudatus*, nativo de regiones altas de los Andes, es la especie que mejor soporta las heladas.

Referencia [21]

II.4.3 Precipitaciones

Para que las semillas de los amarantos de grano germinen y echen raíces es necesario que el suelo esté húmedo, pero una vez aparecidos los retoños crecen mejor en condiciones secas y templadas. Estos logran crecer en tierras agrícolas donde las precipitaciones son de 200 mm al año, mientras que los foliáceos se dan comúnmente en áreas que reciben precipitaciones anuales de 3000 mm.

Referencia [21]

II.4.4 Suelo

Investigaciones indican que el amaranto se desarrolla satisfactoriamente en suelos que contienen amplia gama de nutrimentos. Estudios realizados en Pennsylvania muestran que los amarantos de grano jóvenes crecen más con fertilizante, pero su rendimiento hasta el momento ha manifestado poca mejoría. El amaranto de grano requiere de lugares con buen escurrimiento de aguas y parece preferir suelos neutros o básicos (valores de ph superiores a 6).

Referencia [18,21]

Las condiciones descritas anteriormente hacen favorable el cultivo de amaranto en grandes regiones de nuestro país, principalmente del tipo de grano. Los estados del centro como Morelos, Puebla, Tlaxcala, México, Hidalgo, Querétaro y Guanajuato poseen actualmente las mayores perspectivas para desarrollar intensivamente este cultivo, debido tanto al clima propicio como a una tradición y conocimiento en la práctica del cultivo.

Asimismo, la posibilidad de que especies como el *A. hypochondriacus* y el *A. cruentus* se desarrollen exitosamente en tierras semidesérticas, es una ventaja que debe ser aprovechada, basta solamente citar que el 28.3% del clima en nuestro país pertenece a esta clasificación, localizándose principalmente en los estados del norte, donde dicho cultivo todavía no está difundido.

Por otra parte, estados con clima tropical como Tabasco, Veracruz, Campeche y Quintana Roo ofrecen las condiciones necesarias para implantar el cultivo de amarantos del tipo foliáceo.

II.5 ZONAS DE PRODUCCION DE AMARANTO A NIVEL MUNDIAL

El amaranto se ha cultivado en ambientes tropicales, templados y semiáridos, desde el nivel del mar hasta los campos agrícolas de mayor altura. Los cultivos de amaranto de grano se han concentrado en los valles de las tierras altas, como los de la Sierra Madre, los Andes y el Himalaya. Los amarantos foliáceos se cultivan principalmente en las regiones tropicales de Africa, la India, sudeste asiático, China y el Caribe.

PAISES QUE CULTIVAN AMARANTO
Y SUS PRINCIPALES ESPECIES

<i>PAIS</i>	<i>ESPECIE</i>	<i>PAIS</i>	<i>ESPECIE</i>
Argentina	caudatus	Indonesia	dubius, hybridus
Bolivia	caudatus	Malasia	hybridus
China	tricolor	México	cruentus, hypochondriacus
E.U.A.	hypochondriacus	Mongolia	hypochondriacus
Etiopía	hypochondriacus	Nepal	hypochondriacus
Filipinas	hypochondriacus	Perú	caudatus
Grecia	lividus	Surinam	dubius
Guatemala	cruentus	Tailandia	hybridus
India	hypochondriacus, lividus, tricolor		

Referencia [19]

TABLA 12

COSTOS DEL CULTIVO DE AMARANTO
EN ALGUNOS PAISES

1988

[en dólares U.S.]

E.U.A.	631/ha
GUATEMALA	577/ha
KENIA	1000/ha
MEXICO	155/ha
PERU	342/ha
TAILANDIA	805/ha

Referencia [30]

TABLA 13

En la Tabla 12 se señalan algunos países que practican el cultivo del amaranto, así como las especies predominantes en cada uno de ellos.

Es importante señalar que México posee una ventaja competitiva con el resto de los países que producen amaranto, ya que los costos de producción de este cultivo son los menores registrados [ver Tabla 13]. Esto representa una oportunidad de exportación para nuestro país, tanto de la semilla como de diferentes productos terminados.

Referencia [19]

II.6 PRODUCCION DE AMARANTO A NIVEL NACIONAL

En México, las entidades que producen mayor cantidad de semilla de amaranto son: Puebla, Tlaxcala, Morelos, Distrito Federal, Estado de México y Guerrero (ver Tabla 14 y Figura 3). En la Tabla 15 y gráficas 4, 5 y 6 se observan los niveles de producción, el número de hectáreas cosechadas y el rendimiento del cultivo a nivel nacional. Del análisis de esta tabla cabe destacar lo siguiente:

- La producción de amaranto se concentra en el centro del país.
- El nivel de producción de amaranto se incrementó 43% de 1985 a 1990.
- La superficie cosechada aumentó 34% de 1985 a 1990.
- El rendimiento de la producción se incrementó 33% de 1985 a 1990.

En la Tabla 16 y Gráfica 7 se muestra una comparación entre los niveles de producción de amaranto, arroz, frijol, maíz y trigo. Se observa que la producción de amaranto en relación a estos cultivos es muy reducida: representa el 0.2% y el 0.005% de las producciones de arroz y maíz, respectivamente, en 1990.

Referencia [19,22,23]

**DISTRIBUCION DEL CULTIVO DE AMARANTO
EN MEXICO**

<i>ENTIDAD</i>	<i>LUGAR DE CULTIVO</i>	<i>ENTIDAD</i>	<i>LUGAR DE CULTIVO</i>
Chihuahua	Cusihuiriaschic Guasaremos Rancho trigo	Michoacán	Cherán Chilchota Zintzuntzán
Distrito Federal	Milpa Alta San Gregorio Atlapulco Tulyehualco	Morcles	Amilzingo Chimalacatlán Huazulco
Estado de México	Cocotitlán Chiconcuac Texcaltitlán Tonatico Tultitlán Zumpango	Oaxaca	Ixtlán de Juárez San Miguel Suchitepec Zimatlán
Guerrero	Atoyac Chilapa Tlacotepec	Puebla	Acatlán Huaquechula Santa Clara Tetla
Jalisco	Tlajomulco Tlaquepaque Tuxpan Zacoalco	Sinaloa	Quebrada de Manzana Ymala
		Sonora	Guirocoba Warifilo

Referencia [2]

... TABLA 14

MEXICO

PRODUCCION DE AMARANTO POR ESTADOS

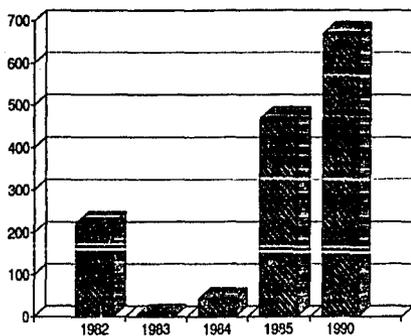
	1982			1983			1984		
	Producción	Superficie cosechada	Rendimiento	Producción	Superficie cosechada	Rendimiento	Producción	Superficie cosechada	Rendimiento
Distrito Federal	19	60	0.317	3	10	0.300	30	50	0.600
Guerrero	-	-	-	-	-	-	-	-	-
México	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Morelos	203	375	0.541	-	-	-	-	-	-
Puebla	-	-	-	-	-	-	12	10	1.200
Tlaxcala	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	222	435	Promedio 0.429	3	10	Promedio 0.300	42	60	Promedio 0.900

	1985			1990		
	Producción	Superficie cosechada	Rendimiento	Producción	Superficie cosechada	Rendimiento
Distrito Federal	137	133	1.030	109	120	0.908
Guerrero	-	-	-	25	17	1.471
México	-	-	-	60	30	2.000
Morelos	333	468	0.712	138	138	1.000
Puebla	-	-	-	193	352	0.548
Tlaxcala	-	-	-	146	146	1.000
TOTAL	470	601	Promedio 0.871	671	803	Promedio 1.155

TABLA 15

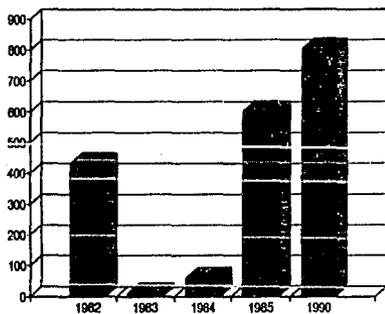
MEXICO

PRODUCCION DE AMARANTO
[Toneladas]



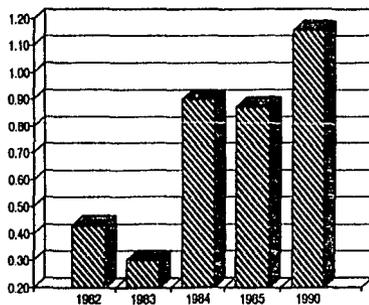
GRAFICA 4

SUPERFICIE COSECHADA DE AMARANTO
[Hectáreas]



GRAFICA 5

RENDIMIENTO DE AMARANTO
[Toneladas/Hectáreas cosechadas]



GRAFICA 6

COMPARACION DE LA PRODUCCION DE AMARANTO CON LOS GRANOS BASICOS

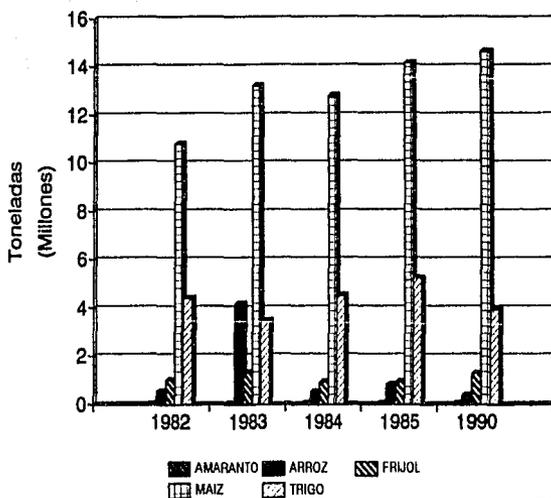
[Toneladas]

	1982	1983	1984	1985	1990
Amaranto	222	3	42	470	671
Arroz	519,351	4,157,303	484,024	807,529	357,235
Frijol	993,916	1,285,171	930,692	911,908	1,247,523
Maíz	10,766,730	13,187,718	12,788,809	14,103,454	14,639,786
Trigo	4,403,935	3,463,296	4,505,245	5,214,315	3,930,934

Referencia [23]

TABLA 16

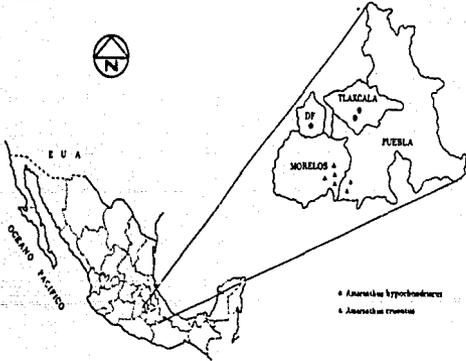
NIVEL DE PRODUCCION



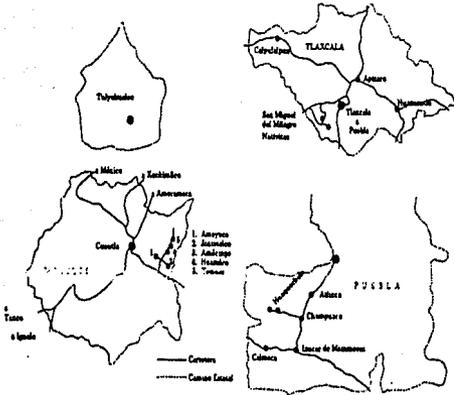
GRAFICA 7



Distribución del cultivo de amaranto en México



Distribución de especies de amaranto en algunos estados productores



Rutas y sitios de colecta en algunos estados

FIGURA 3

II.7 EL CULTIVO DE AMARANTO EN MEXICO

II.7.1 Tipos de Cultivo

En México el cultivo de amaranto se establece en dos formas dependiendo de la región: la siembra de trasplante, que se efectúa en la zona de Tulyehualco, D.F.; y la siembra directa, que se realiza en el resto del país.

La siembra de trasplante se lleva a cabo durante los meses de mayo y junio y la cosecha a finales de noviembre y principios de diciembre. La siembra directa se efectúa en junio y la cosecha en octubre.

Para la formulación del plan de producción del presente proyecto, como se tratará posteriormente en el estudio técnico, resulta importante tomar en cuenta los periodos de siembra y de cosecha del amaranto para su abastecimiento, ya que a pesar de los largos periodos de almacenamiento que soporta la semilla conservando sus propiedades, que comprenden de uno a dos años, este insumo todavía es escaso.

Referencia [18]

II.7.2 Rendimiento de la Semilla de Amaranto

El rendimiento se define como la relación entre el volumen de producción y el área de la cosecha, generalmente expresado en kilogramos/hectárea. El rendimiento promedio de la semilla de amaranto varía dependiendo de diversos factores, tales como: clima, suelo, fertilizante, tipo de riego (de temporal o controlado), densidad de población (número de plantas/área de cultivo) y especie utilizada.

En México, el rendimiento promedio varía de 1000 kg/ha, en la zona de Tulyehualco, a 1820 kg/ha en Amiltzingo y Huazulco, poblados del estado de Morelos. Asimismo, en México se han alcanzado rendimientos de hasta 4500 kg/ha en parcelas experimentales.

En parcelas experimentales en Pennsylvania y California, E.U.A., se han logrado rendimientos de 1800 y 3600 kg/ha, respectivamente; en la India las variedades seleccionadas de razas locales han dado 3000 kg/ha.

El mayor rendimiento de semilla registrado en México constituye otra ventaja competitiva de nuestro país en relación a otros productores. Sin embargo, los métodos y técnicas agrícolas y de cultivo empleados en nuestro país pueden considerarse como rústicos y manuales, por lo que son susceptibles de ser mejorados sustancialmente para alcanzar mayores niveles de producción.

Referencia [18,19]

II.7.3 Plagas y Enfermedades

En general, el amaranto es una planta resistente a plagas y enfermedades, lo que representa una ventaja frente a otros cultivos como el maíz, frijol y trigo, ya que reduce los costos de producción. Los amarantos foliáceos son más susceptibles al daño que los amarantos de grano, así como el *A. cruentus* lo es más en comparación al *A. hypochondriacus*.

Los problemas más serios ocasionados por plagas son debidos al "barrenador de tallo" y al insecto *Lygus lineolaris*. El primero provoca que las plantas caigan al suelo y que el grano se pudra; el segundo horada las semillas en crecimiento para succionarles el jugo. Para estos casos se recomienda utilizar algún insecticida (carbaryl, melation, paration metílico, etc.).

En cuanto a las enfermedades se destacan las radicales, ocasionadas por el complejo de hongos *fusarium* *hizoctonia* y *phytium* que causan la muerte de la planta.

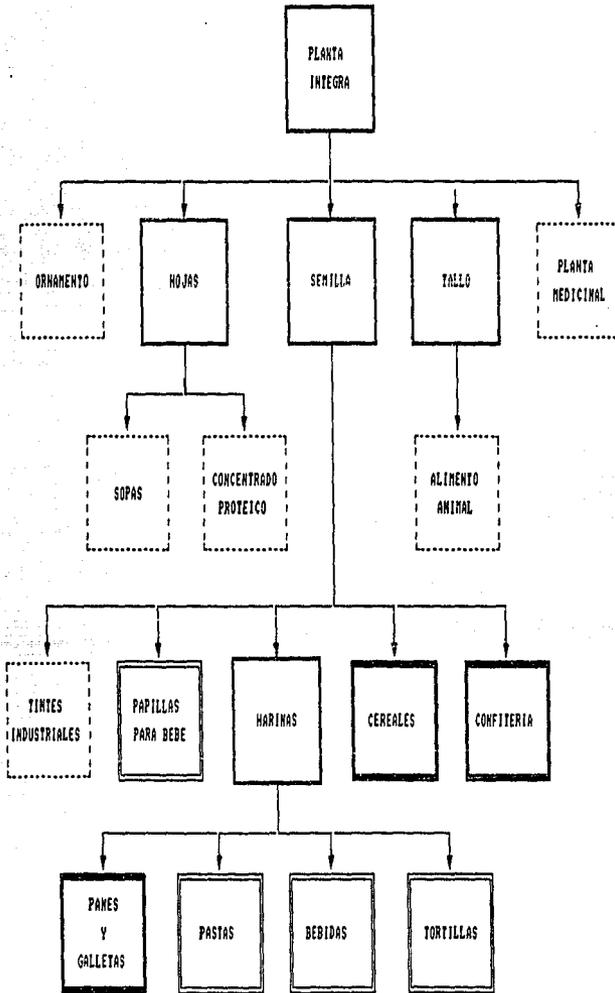
Referencia [18,19]

II.8 USOS DEL AMARANTO

II.8.1 Utilización del Amaranto en la Alimentación Humana

Este es el uso más extendido que se le ha dado al amaranto y al cual va dirigido el presente estudio. De la planta de amaranto es posible utilizar tanto su parte vegetativa como su semilla en la alimentación humana [ver Figura 4].

UTILIZACION INTEGRAL DEL AMARANTO



- PROYECTO
- PROYECTO ALTERNATIVO
- PROYECTO POTENCIAL

FIGURA 4

La semilla puede utilizarse para la elaboración de alimentos ya sea cruda o reventada mediante un proceso de tostado; algunos de estos alimentos son: galletas, dulces, cereales, pastas, tortillas, bebidas, panes y otras presentaciones horneadas. El tallo y las hojas se utilizan como verduras para la elaboración de ensaladas y sopas.

Referencia [22]

II.8.2 Utilización del Amaranto en la Alimentación Animal

Los amarantos han sido empleados para alimentar animales como ovinos, bovinos, caprinos, cerdos, aves y conejos, ya sea como forraje, paja, grano crudo, cocinado y germinado.

Referencia [24]

II.8.3 Utilización del Amaranto como Planta Ornamental

Algunas de las especies del género *Amaranthus* como el *caudatus*, el *blitum* y el *tricolor* son empleadas en países de Europa y Norteamérica como plantas de ornato, debido a que son de vista agradable y presentan hojas de brillantes colores, tallos y flores de color púrpura, anaranjado, rojo y oro.

Referencia [19]

II.8.4 Utilización del Amaranto como Planta Medicinal

El amaranto también se ha utilizado con fines medicinales. En Ecuador se prepara con el *A. hybridus* una infusión de hojas para aliviar molestias menstruales y renales. En México, algunos campesinos del área circundante al lago de Texcoco beben atole de amaranto como remedio para la disentería. Recientes investigaciones indican que el amaranto puede ser una valiosa alternativa en terapias con dietas bajas en proteínas animales para enfermos con problemas de encefalopatía hepática.

Referencia [20]

II.8.5 Utilización del Amaranto en la Elaboración de Tintes Naturales

La semilla oscura del *A. cruentus* de tipo foliáceo se emplea para la extracción de colorante rojo, que en algunas regiones del suroeste de los E.U.A. se ha utilizado para la coloración de ciertos alimentos elaborados a base de maíz. Asimismo, se ha reportado que Japón utiliza este cultivo para la extracción de tintes y otros usos industriales.

Referencia [19, 21]

Los diferentes usos que puede tener la planta de amaranto permiten constatar su gran versatilidad, lo que representa una ventaja para el proyecto en particular, ya que cada una de estas posibles aplicaciones es una opción factible en la explotación de este insumo.

II.9 INVESTIGACIONES RECIENTES SOBRE EL AMARANTO

En este punto se hace mención de algunas de las investigaciones más recientes en los siguientes aspectos: mejoramiento de las características genéticas para lograr una mayor uniformidad en su cultivo, productos para la alimentación humana y nueva tecnología aplicada a su procesamiento.

II.9.1 Investigaciones para el Mejoramiento Genético del Amaranto

La empresa Native Plants Inc. (NPI), una de las compañías más importantes en los E.U.A. en el campo de la biotecnología, proyecta modificar y perfeccionar el amaranto como cultivo, duplicando las células de miles de plantas y sometiéndolas a diversas pruebas científicas; asimismo, la composición genética de las plantas se identifica por medio de computadora. De esta manera, el amaranto podría ser cultivado en áreas de mayor extensión, haciendo posible la siembra y cosecha por medio de máquinas.

Informes de la Academia Nacional de las Ciencias de E.U.A. señalan que el amaranto 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 un laboratorio, y no tras la espera de decenios de cruces en los campos.

Referencia [25]

II.9.2 Investigaciones sobre la Elaboración de Productos de Amaranto para la Alimentación Humana

En la actualidad, diversas instituciones a nivel internacional como el Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán en México (INNSZ), el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), Rodale Research Center en E.U.A. y la Universidad de Nairobi (Kenia), tienen gran interés por fomentar la utilización del amaranto en la alimentación humana.

En el INNSZ se realizó un estudio que plantea la elaboración de un alimento infantil tipo papilla, particularmente para aquellos que se encuentran en el periodo de ablactación (introducción de alimentos diferentes a la leche). Esta papilla cubre del 30 al 40% de las recomendaciones diarias de proteína y energía para un niño de 3 a 12 meses de edad.

Asimismo, se elaboró una galleta con base en mezclas trigo-amaranto; los resultados obtenidos en esta investigación señalan un porcentaje máximo de sustitución del 30% de amaranto para obtener galletas con características físicas, sensoriales y de composición adecuadas.

En este mismo instituto se han elaborado pastas para sopa con base en mezclas amaranto-trigo. Dichas pastas, con un 40% de sustitución de amaranto, presentan una consistencia regular, un porcentaje de proteína de 11.8%, un tiempo de cocción de 5 minutos y una aceptación al público del 91%.

Referencia [26,27,28]

II.9.3 Tecnología Aplicada al Procesamiento del Amaranto

Actualmente, no existen tecnologías reportadas para el procesamiento continuo de la semilla de amaranto, lo que se traduce en una incapacidad en términos de producción que haga frente a un gran mercado potencial.

Un problema que se presenta para convertir al amaranto en un producto de consumo popular, es poder reventar la semilla en cantidades industriales (3-5 Ton/día). Hoy en día, el reventado se sigue efectuando de manera tradicional, esto es, en comales calientes. Por otro lado, el procesamiento de la semilla presenta el problema de la limpieza del grano después de su cosecha; actualmente, el grano se limpia de manera discontinua por lotes, en una serie de cribas, dificultando así alcanzar mayores niveles de producción.

Durante 1988, en el Departamento de Alimentos de la División de Ingeniería de la Facultad de Química en la UNAM, se realizó un estudio sobre la aplicación de los conceptos de fluidización para separar la semilla de amaranto de la basura, y probar si tanto la operación de limpieza como la de reventado son factibles como operaciones continuas. De este estudio se concluye que la fluidización es una operación que puede ser empleada para limpiar y reventar continuamente la semilla con altas eficiencias.

Referencia [29]

II.10 CONCLUSIONES

- El amaranto debido a sus excelentes propiedades nutricionales, ofrece una alternativa para el enriquecimiento de la dieta actual de la población en nuestro país.
- Se observa que su producción en los últimos años ha ido en aumento; sin embargo, esta misma es escasa en comparación a otros cultivos, tales como el maíz, frijol, trigo y arroz. Esto como resultado, entre otros factores, de la falta de difusión y el consecuente desconocimiento de la población de sus beneficios nutricionales.

- Actualmente, el amaranto es cultivado y procesado a través de métodos y procedimientos que pueden considerarse como artesanales, limitando de esta manera una producción a mayor escala.
- Son diversos los usos que se le puede dar a la planta de amaranto, tanto en la alimentación humana y animal como en productos industriales y de ornamento.
- Existe un gran interés por parte de investigadores acerca del amaranto. Se ha demostrado la factibilidad de emplear a este insumo en diversos productos alimenticios; al mismo tiempo, se están desarrollando nuevas tecnologías para mejorar las condiciones actuales de su producción.
- Es necesario promover e impulsar estudios referentes al amaranto, no sólo en el aspecto tecnológico, sino también en el campo económico y comercial, con el objeto de lograr que este producto sea realmente accesible a un mayor número de consumidores.

BIBLIOGRAFIA

- [18] Iturbide Gabriel Alejandro.
CULTIVO DE AMARANTO EN MEXICO.
Universidad Autónoma de Chapingo.
México, 1986.
- [19] Colle John N.
AMARANTH, FROM THE PAST TO THE FUTURE.
Rodale Press, 1979.
- [20] Lazcano S., Morales de León, Santín H.
PASADO, PRESENTE Y FUTURO DEL AMARANTO.
Cuadernos de Nutrición No. 1, enero-febrero.
México, 1986.
- [21] Balderrama G., Becerra V., Sánchez H.
PERFIL DEL AMARANTO.
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
Subdirección de Estudios y Proyectos.
México, 1986.
- [22] Sánchez Marroquín A.
POTENCIALIDAD AGROINDUSTRIAL DEL AMARANTO
Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer
Mundo.
México, 1980.
- [23] Dirección General de Estadística, SARH.
ANUARIO NACIONAL SOBRE PRODUCCION AGRICOLA.
Años 1982, 1983, 1984, 1985 y 1990.
- [24] Cervantes Sánchez.
INVESTIGACIONES RECIENTES SOBRE AMARANTO.
Artículo "El amaranto como alimento para animales".
Instituto Nacional de Geografía, UNAM.
México, 1988.
- [25] Suzanne Dean
Revista TECNOLOGIA EN ALIMENTOS
Artículo "Tecnología avanzada para el amaranto".
Vol. 22, No. 3
México, 1986.
- [26] Santín Hodge C.
Revista TECNOLOGIA EN ALIMENTOS
Artículo "El Amaranto, una alternativa en alimentación
infantil".
Vol. 22, No. 1
México, 1986.
- [27] Rico N.N., Morales L.J. y Suárez N.L.
Revista TECNOLOGIA EN ALIMENTOS
Artículo "Elaboración de una galleta con base en
mezclas trigo-amaranto"
Vol. 22, No. 3
México, 1986.

- [28] Santfín H.C., Morales L.J. e Ibañez G.L.
Revista **TECNOLOGIA EN ALIMENTOS**.
Artículo "Desarrollo a nivel piloto de una pasta para
sopa con base en una mezcla de amaranto y
trigo".
Vol. 22, No. 1
México, 1986.
- [29] Brito de la Fuente y Tovar G.
INVESTIGACIONES RECIENTES SOBRE AMARANTO.
Artículo "Procesamiento de amaranto en un lecho
fluidizado
Instituto Nacional de Geografía, UNAM.
México, 1988.

CAPITULO III

ESTUDIO DE MERCADO

La mercadotecnia es tan básica que no puede considerarse como función separada ... es la empresa total vista desde la perspectiva de su resultado final, es decir, desde el punto de vista del cliente.

Peter Druker

III.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DEL MERCADO

1. Determinar la posible participación del proyecto en la satisfacción de la demanda de productos de amaranto.
2. Determinar los factores de mercado más importantes que afectan la posible participación del proyecto en la satisfacción de la demanda.
3. Seleccionar los productos más convenientes para el proyecto.
4. Determinar los canales de distribución más apropiados para el proyecto.

III.2 LOS PRODUCTOS DE AMARANTO EN EL MERCADO

Con la finalidad de determinar el mercado del proyecto, a continuación se examinan las principales características de los productos de amaranto y los distintos conceptos que el consumidor potencial tiene de ellos.

III.2.1 Caracterización de los Productos de Amaranto en el Mercado

Los productos de amaranto que actualmente se elaboran son: bebidas, cereales, harinas, galletas, panes y pastas; todos ellos contienen ingredientes nutritivos de origen natural como miel, trigo y huevo.

Su presentación es generalmente rústica y manual: envolturas de papel celofán selladas con cinta adhesiva, bolsas de plástico engrapadas, etiquetas adheribles impresas o en trozos de papel, escasa variedad de tamaños y contenidos, etc. Asimismo, gran parte de estos productos son vendidos sin ninguna envoltura o protección.

Por otro lado, otros productos de amaranto existentes en el mercado presentan mayor calidad, tanto en la presentación como en las características sensoriales (sabor y textura), además de utilizar marca y registro.

III.2.2 Determinación del Mercado del Proyecto

Para la definición del mercado del proyecto se hace necesario conocer los diferentes conceptos que el consumidor tiene o puede tener del producto, así como las necesidades o deseos que busca satisfacer en la compra. En este sentido, se analizan tres conceptos referentes a los productos de amaranto:

- a) El producto de amaranto más conocido y generalizado es la "alegría", considerado comunmente como dulce tradicional mexicano, debido a que su producción se realiza de manera artesanal y a que son vendidos en ferias y en lugares turísticos. En este caso, el consumidor adquiere el producto para satisfacer un gusto o apetito surgido básicamente de la observación.
- b) El conocimiento de las propiedades nutricionales del amaranto por parte de algunos consumidores, lleva a la identificación del mismo como 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.
- c) Un enfoque que se le puede dar a los productos de amaranto es el de dulce o golosina con ventajas nutricionales respecto a los convencionales. El interesado en este tipo de productos buscaría satisfacer un gusto y/o una calidad nutricional.

Por lo anterior, los posibles mercados para los productos de amaranto son: dulces tradicionales mexicanos, dulces y golosinas convencionales y productos naturistas. Este último ha sido seleccionado como el mercado del proyecto, debido a las siguientes razones:

- Se atiende a la necesidad o a un deseo específico en la población (hipótesis básica del proyecto): adquirir un alimento o golosina nutritivo de buen sabor.
- No se incurren en gastos de mercadotecnia intensiva como publicidad y difusión masiva para la introducción de estos productos al mercado.

- Existen canales de distribución apropiados para hacer llegar el producto al consumidor final en grandes volúmenes.
- El mercado de productos naturistas se encuentra en expansión; cada vez es mayor el número de personas interesadas en este tipo de productos [encuesta a distribuidores, Anexo I].

III.3 COMPOSICION Y AREA GEOGRAFICA DEL MERCADO

En este punto se definen los grupos de la población que conforman el *mercado* del proyecto y se limita el área geográfica en la cual se desarrollará. 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. Los clientes directos del proyecto serán analizados en el punto III.8 referente a los canales de distribución del proyecto.

III.3.1 Composición del Mercado

Los grupos de la población que consumen o pueden manifestar interés en la compra de productos de amaranto son:

- a) Amas de casa: este grupo tiene contacto frecuente con los lugares de venta de productos alimenticios en general, además puede considerársele como un intermediario en 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 la 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 nutrimentos es uno de sus objetivos de compra de mayor importancia. Una mayor penetración en este segmento del mercado, aunado a un adecuado trabajo de

mercadotecnia, redundaría en un aumento sustancial de la venta del producto.

- 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. En este sentido, los productos elaborados con base en el amaranto poseen estas características, ya que son de excelente digestibilidad con altos contenidos de proteínas y carbohidratos. Sin embargo, la mayor parte de este segmento desconoce las propiedades del amaranto, por lo que se hace 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. Sin embargo, golosinas que cuenten, además de las características sensoriales adecuadas, con altos contenidos de nutrimentos, pueden resultar sumamente atractivas para este grupo consumidor. Ellos realizan normalmente la compra de golosinas en escuelas, centros deportivos o en sitios cercanos a su hogar.
- f) Niños: según los hábitos de consumo los niños representan el mayor mercado de ventas de dulces; ellos buscan satisfacer un gusto y/o curiosidad al adquirir algún producto alimenticio. El lograr una penetración del producto en este grupo de la población implicaría abarcar otro mercado que sería el de dulces o golosinas convencionales, lo que llevaría a la definición de otro ambiente competitivo para el proyecto. Sin embargo, resulta conveniente considerar y atender a este grupo de la población, debido a que este mercado es numeroso y a que la frecuencia de compra de dulces y golosinas es alta.

III.3.2 Area Geográfica del Mercado

El área geográfica del mercado se circunscribirá fundamentalmente al Distrito Federal y área metropolitana, 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, por lo que la extensión del mercado abarca también dichos puntos.

III.4 SELECCION DE LOS PRODUCTOS DEL PROYECTO

III.4.1 Procedimiento

El proceso de selección de los productos del proyecto está 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 que afecte el desarrollo del proyecto a corto y a largo plazo. De esta manera, a cada producto se le otorga un valor final determinado a través de la medición de cada variable ponderada.

Para la medición de la primera variable -opinión de los consumidores- se aplicó un *muestreo no probabilístico de conveniencia*, el cual es una primera aproximación para la detección de preferencias de los grupos consumidores. Este procedimiento se justifica en la etapa exploratoria de investigación de mercados como una base para generar hipótesis. La muestra quedó integrada por los grupos definidos en el punto III.3.1.

Los encuestados eligieron "abiertamente" dos de los productos posibles del proyecto, se contabilizó las veces que cada producto fue mencionado por los encuestados, para de esta manera ser jerarquizados y asignarles un valor [Tabla 17].

La segunda variable -opinión de los distribuidores- fue medida a través de un cuestionario que se aplicó a dos de los principales distribuidores de productos naturistas del país [encuesta a distribuidores, Anexo I y Tabla 18].

OPINION DE LOS CONSUMIDORES

Frecuencia de selección del producto

	Amas de casa	Naturistas	Deportistas	Adultos	Adolescentes	Niños	Frecuencia del producto	frec.prod./frec. global	Puntaje asignado
Galletas	4	4	3	7	6	7	31	0.17	9
Trozos	3	2	2	2	4	8	21	0.12	6
Palanquetas	5	6	6	5	7	7	36	0.20	10
Panqué	4	2	2	6	3	3	20	0.11	6
Bebidas	3	3	4	2	2	2	16	0.09	4
Cereales	1	2	6	2	3	1	15	0.08	4
Mezcla de cereales	7	6	7	5	5	2	32	0.18	9
Pastas	1	3	0	1	0	0	5	0.03	1
Harinas	2	2	0	0	0	0	4	0.02	1
Frecuencia Total del grupo	30	30	30	30	30	30	Total 180	Total 1.00	

Número de encuestados:

* Amas de casa =	15
* Naturistas =	15
* Deportistas =	15
* Adultos =	15
* Adolescentes =	15
* Niños =	15
	<hr/>
	90

Amas de casa: mujeres casadas.

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

Deportistas: 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.

TABLA 17

OPINION DE LOS DISTRIBUIDORES

	Nutrisa	Grupo Trébol	Puntaje asignado
Galletas	6	8	7
Trozos	8	7	8
Palanqueta	10	10	10
Panqué	6	7	7
Bebidas	5	4	5
Cereales	7	5	6
Mezcla de cereales	9	8	9
Pastas	5	3	4
Harinas	4	3	4

TABLA 18

RESULTADOS DEL PROCESO DE SELECCION

	Encuesta consumidores [50%]	Encuesta distribuidores [50%]	Puntaje final
Galletas	9	7	8
Trozos	6	8	7
Palanquetas	10	10	10
Panqué	6	7	6
Bebidas	4	5	4
Cereales	4	6	5
Mezcla de cereales	9	9	9
Pastas	1	4	3
Harinas	1	4	2

TABLA 19

III.4.2 Resultados

Finalmente, fueron seleccionados cinco productos que serán denominados *productos del proyecto*. Los resultados de este procedimiento se presentan en la Tabla 19; los productos seleccionados, en orden de aceptación, son: palanquetas, mezcla de cereales, galletas, trozos y panqués.

III.4.3 Descripción de los Productos del Proyecto

Cereal

El cereal elaborado es una mezcla de granola con amaranto, contenida en un envase PET transparente. Dicho material ofrece las siguientes ventajas: es reciclable, no se rompe, es higiénico e impermeable y su costo es reducido.

La proporción de cada uno de los ingredientes del producto es la siguiente:

Avena	30.0%
Salvado	25.0%
Cereal de amaranto	15.0%
Coco	8.0%
Miel de abeja	6.0%
Manteca vegetal	6.0%
Ajonjolí	5.0%
Uva pasa	3.0%
Canela	1.5%
Extracto de vainilla	0.5%

El contenido neto por cada pieza es de 500 [g] y el producto está dirigido básicamente a naturistas, deportistas, amas de casa y adultos.

Palanquetas y Trozos

Las palanquetas son barras individuales de 13 x 4.5 x 1.5 [cm], envueltas con papel celofán transparente sellado térmicamente. El contenido neto por pieza es de 45 [g] y el producto está dirigido a todos los grupos que conforman el mercado.

Los trozos se presentan en un paquete con diez cuadros de aproximadamente 3.5 x 3.5 x 1.5 [cm], contenidos en una bolsa de papel celofán transparente sellada térmicamente. El contenido neto por paquete es de 90 [g] y el producto está dirigido principalmente a niños y adolescentes.

La proporción de cada uno de los ingredientes del producto es la siguiente:

Cereal de amaranto	60.0%
Azúcar	20.0%
Miel de abeja	15.0%
Manteca vegetal	5.0%

Galletas

Las galletas se presentan en paquetes de 20 piezas, contenidas en una charola de plástico y envueltas con papel celofán transparente sellado térmicamente.

Los ingredientes del producto y sus porcentajes en el contenido están basados en un estudio realizado sobre la elaboración de galletas con base en mezclas trigo-amaranto, llevado a cabo en el Instituto Nacional de la Nutrición [Referencia 27], el cual señala que dichas proporciones son las que mejor combinan los factores nutricionales y sensoriales; estas son:

Harina de trigo	40.0%
Azúcar	25.0%
Manteca vegetal	15.0%
Harina de amaranto	10.0%
Cereal de amaranto	5.0%
Ajonjolif	4.5%
Sal	0.5%

El contenido neto por paquete es de 300 [g] y el producto está dirigido a todos los grupos que conforman el mercado.

Panqués

Los panqués se presentan en piezas individuales contenidos en una bolsa de papel celofán transparente.

La proporción de cada uno de los ingredientes del producto es la siguiente:

Huevo	20.0%
Azúcar	18.0%
Manteca vegetal	16.0%
Leche	14.0%
Harina de amaranto	13.0%
Harina de trigo	13.0%
Cereal de amaranto	5.0%
Polvo para hornear	1.0%

El contenido neto del producto es de 200 [g] y está dirigido principalmente a los grupos de amas de casa y adultos.

III.5 ANALISIS DE LA DEMANDA

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 un área geográfica determinados.

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 o usuarios actuales o potenciales del bien o servicio que se piensa ofrecer.

Para determinar la demanda se emplean herramientas de investigación de mercado, que son básicamente investigación estadística e investigación de campo. Cuando existe información estadística suficiente es posible conocer con certeza el monto y el comportamiento histórico de la demanda, en este caso la investigación de campo servirá para formar un criterio sobre las preferencias y gustos del consumidor. Cuando las estadísticas no existen o no son suficientes, la investigación de campo queda como el único recurso para la obtención de datos y cuantificación de la

demanda; además, la información obtenida de esta manera es una fuente conveniente para realizar pronósticos a corto plazo.

Debido a la escasez de información estadística referente a la producción y consumo de productos de amaranto, se optó por realizar una investigación de campo, a través de cuestionarios y entrevistas, a una empresa líder en la producción, distribución y ventas de productos naturistas, con la finalidad de complementar la información estadística disponible y de este modo lograr una mejor estimación el comportamiento de la demanda de productos de amaranto. Asimismo, con la aplicación de dichos cuestionarios se obtuvo información mercadológica como opiniones, sugerencias y precios.

Cabe hacer notar que generalmente la obtención de este tipo de información es difícil y 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 reacias a proporcionar cualquier tipo de informes.

III.5.1 Comportamiento Histórico de la Demanda

La demanda histórica de productos de amaranto se considerará como el consumo nacional aparente (CNA) de amaranto, calculado de la siguiente manera:

$$\text{CNA} = \text{producción nacional} + \text{importaciones} - \text{exportaciones}$$

La producción nacional de amaranto se presenta en la Tabla 20 y Gráfica 8 y no se registran importaciones ni exportaciones de este producto. Como se puede observar en esta tabla, la demanda de amaranto se ha incrementado de 1985 a 1990 en un 43%, así como en el número de estados productores, lo que ofrece buenas perspectivas en cuanto a la actividad futura de este producto.

III.5.2 Demanda Actual

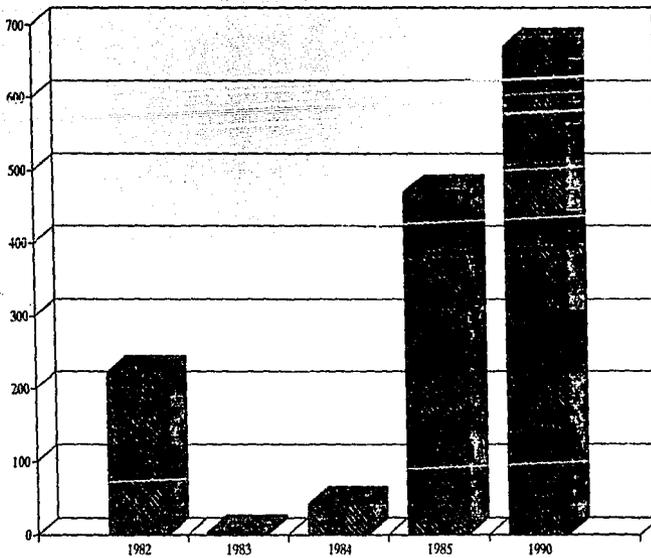
Para determinar el monto aproximado de la demanda actual, se analizó la tendencia de los puntos registrados de 1983 a 1990, utilizando los modelos lineal, exponencial y logarítmico. Este último fue seleccionado por tener la mejor correlación (0.93) y

PRODUCCION NACIONAL DE AMARANTO

Año	Producción (ton)	Incremento respecto al año anterior
1982	222	-
1983	3	-99%
1984	42	1300%
1985	470	1019%
1990	671	43%

TABLA 20

TONELADAS



GRAFICA 8

presentar un comportamiento futuro acorde a niveles cada vez mayores de producción y demanda, asimismo, se espera que en los próximos cinco años el incremento porcentual sea cada vez menor. La ecuación obtenida es la siguiente:

$$Y_p = -42.3 + 350.1 \ln X \quad [\text{kilogramos de amaranto}]$$

donde, Y_p : pronóstico

X : periodo [Gráfica 9]

Aplicando el modelo, la demanda estimada para el año de 1993 es alrededor de 790 [ton], con un incremento del 18% respecto a 1990, y para 1992 se espera una demanda de aproximadamente 760 [ton], con un incremento del 14% respecto a 1990.

III.5.3 Comportamiento Futuro de la Demanda

Realizando la proyección en el tiempo, los puntos de demanda para los próximos cinco años, que comprenden el plan de producción del proyecto, se muestran en la Tabla 21 y Gráfica 9.

Asimismo, tomando en cuenta las opiniones de los distribuidores de productos naturistas [encuesta a distribuidores, Anexo I], se confirma que la demanda de los productos de amaranto está en aumento. En las entrevistas realizadas a este grupo se señala que la venta de estos productos se encuentra limitada únicamente por la capacidad de oferta de los productores, ya que los productos son bien aceptados por los distintos grupos de consumidores.

Por lo anterior, cabe señalar que el comportamiento futuro de la demanda pudiera tener mayores incrementos que los proyectados por el modelo seleccionado, sin embargo, éstos se considerarán como definitivos como una medida conservadora en el pronóstico, dando lugar a un margen favorable en la toma de decisiones.

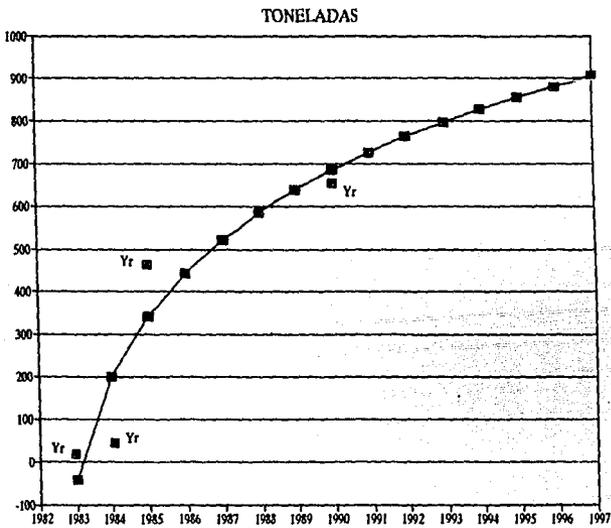
Es importante señalar que la demanda tendrá un comportamiento como el pronosticado bajo la suposición de que la participación de México en el Tratado de Libre Comercio no tendrá efectos negativos en la misma. Esto es, no obstante la entrada de diversos productos como granolas y cereales provenientes de los 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, no sólo en México sino también en los E.U.A. Además, el

PROYECCION DE LA DEMANDA NACIONAL DE AMARANTO

Año	Demanda Real [toneladas anuales]	Proyección
1982	222	-
1983	3	-42.33
1984	42	200.34
1985	470	342.30
1986	n.d.	443.02
1987	n.d.	521.14
1988	n.d.	584.97
1989	n.d.	638.94
1990	671	685.69
1991	-	726.92
1992	-	763.81
1993	-	797.18
1994	-	827.64
1995	-	855.66
1996	-	881.61
1997	-	905.76

$$Y_p = -42.3 + 350.1 \text{Ln } X$$

TABLA 21



GRAFICA 9

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

III.5.4 Mercado Internacional

En los E.U.A., el cultivo de amaranto ha llamado fuertemente la atención; el American Research Council ha realizado investigaciones donde se puntualiza las ventajas comparativas de este producto sobre los cereales convencionales como el trigo, maíz y arroz. Sin embargo, en los E.U.A. no existe aún producción de amaranto, debido principalmente a que las condiciones climáticas requeridas para su crecimiento no son favorables.

El interés que el gobierno norteamericano tiene para la implementación del cultivo y la inexistencia de producción, son factores que inciden en la posible aceptación del producto en ese mercado.

Cabe mencionar que a pesar de no contar con información estadística, este país está realizando importaciones de amaranto, ya que en este mercado existen productos como granolas y galletas que contienen dicho ingrediente. Además, el incremento en la preferencia de los consumidores estadounidenses por productos naturistas, respalda la posibilidad de exportación.

Un punto que es importante destacar es que los costos de producción de la semilla de amaranto en nuestro país son menores a los registrados en otros países, en especial en relación a los E.U.A., lo que ofrece una ventaja competitiva ante un tratado de libre comercio con ese país. En la Tabla 22 se muestran algunos precios de productos de amaranto con los E.U.A. y su comparación con México.

Otro mercado potencial para el amaranto es el de Japón, que utiliza este cultivo para la elaboración de dulces, tintes y otros usos industriales.

Al respecto, en la Tabla 23 se muestra información acerca de las importaciones de amaranto que este país ha realizado, donde se puede observar que el volumen adquirido es en pequeña escala. Sin embargo, estas cifras indican que aún en una mínima proporción existe mercado para el producto, mismo que con una adecuada

COMPARACION DE PRECIOS DE PRODUCTOS
DE AMARANTO EN MEXICO-E.U.A.

[en pesos por kilogramo]

	MEXICO	E.U.A.
Galletas	40000	47100
Cereal de amaranto	20800	24300
Hojuelas	-	16900

Referencia [30]

TABLA 22

NOTA: Precios a julio de 1992; tipo de cambio \$3140 por dólar U.S.;
precios en el país de origen; las comparaciones son entre
productos tipo calidad "A".

JAPON

IMPORTACIONES DE AMARANTO

Toneladas

País	1982	1983	1984	1985
China	3	5	11	8
Argentina	30	29	9	24
Australia	13	8	6	5
Otros	7	6	5	5
TOTAL	46	42	26	37

Referencia [21]

TABLA 23

política de promoción sería incrementado, permitiendo la importación de volúmenes más altos que podrían ser ofertados por nuestro país.

Algunas de las empresas en los E.U.A. que elaboran productos naturistas y que podrían importar productos de amaranto son:

- * Walnut Acres
Pennsreack P.A. 17862
Tel. (717) 837-0601
- * Health Valley Natural Food
700 Union St., Montebello California 90640
Tel. (213) 724-2211

Asimismo, algunos posibles importadores en el Japón son los siguientes:

- * Japan Feed Council
Shiryō Kaikan 2-1, Azabudai 2 Chome
Minato-Ku, Tokio 106
Tel. 584-7451 / 584-7452
- * Japan Feed Manufactures Association
Shiryō Kaikan 2-9, Azabudai 2 Chome
Minato-Ku, Tokio 106
Tel. 583-8031

III.6 ANALISIS DE LA COMPETENCIA

III.6.1 Definición de los Competidores

Los competidores para cualquier empresa pueden clasificarse en genéricos y de empresa. Los competidores genéricos son aquellos que ofrecen una posibilidad de satisfacción a una necesidad o deseo del cliente, abarcando un universo relativamente amplio. Definiendo al mercado del proyecto como el de productos naturistas, los

competidores genéricos para el proyecto son los productores de alimentos elaborados con avena, granola, salvado, soya y trigo.

Los competidores de empresa son aquellos que producen palanquetas, galletas, panes, cereales, harinas y otros productos con base en el amaranto, ya que ocupan una posición o nicho similar en el espacio de producto/mercado. Por estar asociados de manera similar en la mente de los consumidores, los competidores de empresa serán los que se consideren en el análisis de la oferta.

Los competidores de empresa están constituidos por diversos talleres familiares ubicados principalmente en el área de Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac que producen este tipo de productos de una manera artesanal, mismos que se 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, además, sus productos utilizan marca y son de mayor calidad. Estos productores cuentan con una mayor fuerza de ventas, ya que distribuyen sus productos en cadenas de tiendas naturistas, instituciones gubernamentales, mercados, ferias y en lugares cercanos al sitio de producción.

Asimismo, durante el mes de septiembre de 1992, se introdujeron por primera vez en México productos de amaranto elaborados en el extranjero, específicamente cereales en forma de hojuela, procedentes de E.U.A. Este hecho resulta de suma importancia, ya que constata el auge de estos productos no sólo en nuestro país, sino también en el extranjero. Estos productos tienen una alta calidad en su presentación, elaboración y contenido, por lo que resultan, a un plazo mediano, la competencia más fuerte para la empresa. Sin embargo, dichos productos son de un precio muy elevado en comparación a los elaborados en nuestro país, ya que en los E.U.A. la producción de amaranto es muy escasa, lo que ofrece una ventaja a los productos nacionales, así como la posibilidad de exportación tanto de la semilla como de productos terminados.

Por lo anterior, resulta de vital importancia mejorar la productividad de las empresas mexicanas, utilizando una tecnología más avanzada y una mejor planeación, tanto mercadológica como de producción.

III.6.2 Oferta Actual

Debido a la inexistencia de información estadística referente a la oferta de productos de amaranto, se procedió a realizar una encuesta a cinco de los principales competidores del proyecto, ubicados en el Distrito Federal y zona metropolitana. Los resultados de este análisis abarcan únicamente el año 1992, ya que la información proporcionada por estas empresas se limitan a ese periodo [encuesta a competidores, Anexo I].

Las empresas encuestadas se clasificaron en dos tipos, según el volumen de producción reportado: las tipo A, que manejan un volumen de producción entre 2 y 5 [ton] mensuales y las tipo B con una producción entre 0.5 y 2 [ton] mensuales. Los resultados indican la existencia de una empresa tipo A y cuatro tipo B; además, se estima que hay 4 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 no fueron encuestadas. Esto con base en una investigación de campo realizada sobre los productos con marca que existen en el mercado.

Del total de la producción nacional de amaranto, se estima que aproximadamente un 50% se utiliza para autoconsumo y para la elaboración y venta de productos por parte del agricultor, organizado en talleres familiares distribuidos básicamente en el centro del país; el restante 50% se destina a la venta del grano sin procesar [Referencia 22]. Para fines del presente estudio, se considerará como taller familiar a aquella organización cuya producción sea menor a 0.5 [ton] mensuales.

Asimismo, se considerará 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 el Distrito Federal y área metropolitana; además, la producción del grano se realiza únicamente en los estados del centro del país.

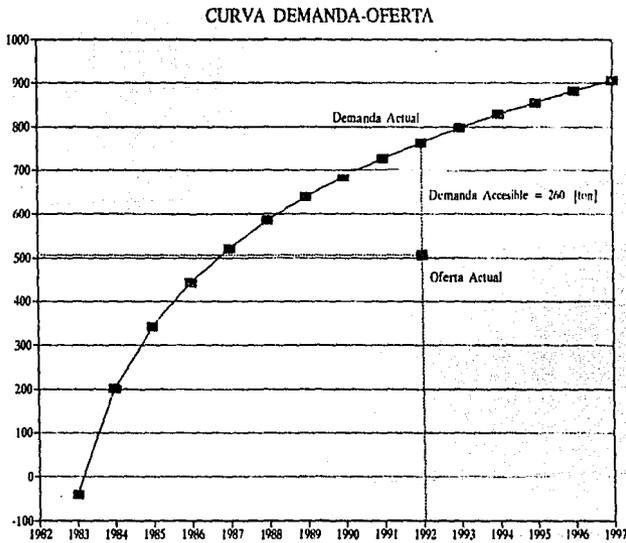
Finalmente, con base en el análisis anterior, se estima que para el año de 1992 la oferta de productos de amaranto será de 500 [ton] [Tabla 24], por lo que, considerando la demanda pronosticada para el mismo año de 760 [ton], se estima una demanda accesible de 260 [ton] [Gráfica 10]

ESTIMACION DE LA OFERTA

1992

Tipo de Empresa	Rango de Producción (toneladas de amaranto)	Número de Empresas	Producción Anual (toneladas de amaranto)
"A"	de 24 a 60	1	60
"B"	de 6 a 24	8 (4 encuestadas)	156
Talleres familiares	menos de 6	n.d.	285
TOTAL			501

TABLA 24



GRAFICA 10

III.6.3 Inventario de Competidores

En la Tabla 25 se presentan los principales competidores del proyecto, en ella se indican capacidad administrativa, financiera y técnica para respaldar futuras ampliaciones; localización; características de precio y calidad de los productos y principales canales de distribución utilizados. A continuación, se enlistan las empresas analizadas:

- * Olivarera Tulyehualco, S.A. de C.V.
Águiles Serdán 238, Tulyehualco D.F.
Tels. 842-0469, 842-0752 y 842-1945

- * Productos de Amaranto "La Malintzin"
Lázaro Cárdenas 46, San Gregorio Atlapulco,
Xochimilco, D.F.

- * Silvano Molotlas S.A.
Águiles Serdán 9, Tláhuac D.F.

- * F. Navarro S.A.
General Anaya 96, México D.F.

- * Productos Castro S.A.
San Simón 73, Col. Portales, C.P. 03660, D.F.
Tel. 672-1693

- * Nutrisa, S.A. de C.V.
Periférico Sur 5482, Col. Pedregal de Carrasco, C.P. 04700, D.F.
Tels. 665-5802 y 665-5467

- * Productos de Grano, S.A. de C.V.
Tláloc 22, Col. Tlaxpana, D.F.
Tel. 592-0186

- * Arrowhead Mills Co.
Box 2059 Hereford Texas 79045 U.S.A.

INVENTARIO DE COMPETIDORES

Empresa	Capacidad			Localización	Productos	Cantidad	Precio al menudeo *	Principales canales de distribución
	Administrativa	Financiera	Técnica					
[1]	Alta	Alta	Alta	Tulay Isuz, Xoch., D.F.	Palanqueta [75 g] Palanqueta [150 g] Palanqueta [250 g] Palanqueta [500 g] Trocón [100 g] Trocón [250 g] Cereal de avena hecho [100 g] Cereal de avena caja [314 g] Cereal de avena hecho [250 g] Harina [100 g] Harina [250 g] Galletas [99 g] Panque [75 g] Pasta para soya [100 g] Pasta para soya [200 g] Bebidas [50 g]	A A A A A A B B A A A A A A A A A	3100 3900 9600 15000 4300 11300 4200 6100 7600 3000 6000 8000 4000 2000 4700 2000	Instit. gubernamentales Cadenas de tiendas naturales Comedores industriales Supermercado
[2]	Medio	Medio	Medio	San Ciro Xochitl, Atlapexca, Xoch.,	Palanqueta [80 g] Palanqueta [120 g] Palanqueta [200 g] Cereal de avena [500g] Harina [200g] Galletas [90g]	B B B B B B	1300 800 900 11500 1300 1400	Cadenas de tiendas naturales Bancas
[3]	Baja	Baja	Baja	Tlalhuac, D.F.	Palanqueta [80 g] Palanqueta [120 g]	B B	1300 1400	Cadenas de tiendas naturales Cerral de Abasco
[4]	Baja	Baja	Baja	Rta. Puerto Axtotlan, M. Ica Alt., D.F.	Palca [25 g]	B	1100	Cadenas de tiendas naturales
[5]	Baja	Baja	Baja	P. Cuatrecasas, I.P.	Cereal de amaranto Cereal (amaranto, avena, germen de trigo, cevada, pasas, miel de abeja, liofil.) [300 g]	B B	2 kb 3100	Cadenas de tiendas naturales
[6]	Alta	Alta	Alta	Panfilco S. de C.V., Puente de Carrasco, D.F.	Mezcla de cereales: germen amaranto [400 g] amaranto con pasas [400 g] salvado con amaranto [345 g]	A A A	1410 1300 900	Tiendas naturales
[7]	Alta	Alta	Alta	Cd. (Lagunas de Deley, M. Ica) Hidalgo	Mezcla de cereales [500 g]	A	700	Tiendas naturales Supermercado
[8]	Alta	Alta	Alta	Tonal, B.I.A	Hoja de amaranto [340 g]	A	1850	Tiendas naturales Supermercado

* En Tulay los precios se refieren a una misma calidad de Mezas naturales para poder realizar una comparación

TABLA 25

III.6.4 Régimen de la Oferta

De un régimen de tipo oligopólico existente en la década pasada, se ha pasado, de manera gradual, a uno competitivo o de mercado libre; esto es, se ha incrementado el número de empresas productoras en los últimos años, según la encuesta realizada a los distribuidores de productos naturistas [encuesta a distribuidores, Anexo I].

Sin embargo, todavía algunas de las empresas acaparan la producción de amaranto y fijan el precio de compra del grano, debido a la imposibilidad del agricultor y de los talleres familiares de colocar sus productos en el mercado, lo que constituye un obstáculo para lograr una mejor incursión en el mercado.

III.7 ANALISIS DE PRECIOS

El *precio* se define como la cantidad monetaria que se necesita para adquirir un bien o un servicio.

III.7.1 Análisis de Precios de Productos Similares a los del Proyecto

En esta parte del estudio se determinarán los precios de productos iguales o similares a los del proyecto, con la finalidad de establecer parámetros que nos permitan estimar los precios de los productos del proyecto. Después de realizar el estudio técnico, se verificarán los precios en función de los costos de producción.

Los precios de los productos existentes en el mercado 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; establecimientos minoristas y mayoristas. En la Tabla 26 se muestran los precios promedio de cada producto según la calidad y el tipo de establecimiento.

La información fue recabada en dos cadenas de tiendas naturistas y dos mercados, con ventas al mayoreo y menudeo, y en tres estantes y dos supermercados, con ventas al menudeo; además, se consideraron seis marcas distintas en la determinación de los precios. Por otra parte, se señala que para homogeneizar los precios de los distintos

productores, dadas las diferencias en cuanto al contenido de los productos, se utilizó el método de interpolación de Lagrange.

De los resultados obtenidos, se observa que entre las calidades A y B, en ventas al menudeo, existe una diferencia promedio del 18%; entre B y C, un 26%, y entre A y C, un 45%. En ventas al mayoreo, las diferencias promedio son las siguientes: 13% entre calidades A y B, 12% entre B y C, y 24% entre A y C. Asimismo, la diferencia promedio entre minoristas y mayoristas es del 90%.

La diferencia entre los precios de los productos de calidades A y B respecto a los de calidad C, 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 en cuanto a las características intrínsecas del producto como sabor, textura o composición, siendo esto una desventaja para el consumidor.

Asimismo, las diferencias que se presentan en cuanto a precios entre mayoristas y minoristas, son consecuencia de que gran parte de los productores carecen de los medios y 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.

III.7.2 Determinación de los Precios de los Productos del Proyecto

Para la determinación de los precios de los productos del proyecto se considerarán los promedios de los productos existentes en el mercado tipo calidad A, ya que los productos que elaborará la empresa corresponden a esta clasificación. Así también, los precios que se determinarán son los correspondientes a venta al mayoreo, debido a que los principales clientes del proyecto, como se explica en el punto referente a canales de distribución, efectúan la compra en esta modalidad.

Debido a las diferencias existentes en cuanto a contenido entre los productos del proyecto y los presentados en la Tabla 26, mismos que se utilizaron como base de cálculo, se aplicó una extrapolación lineal en los casos necesarios.

De esta manera, los precios de los productos del proyecto correspondientes al primer año de funcionamiento del proyecto (1993), mismos que serán verificados al realizar

PRECIOS DE PRODUCTOS DE AMARANTO

Producto	Contenido	Calidad	Minoristas	Mayoristas
Palanquetas	75 g	A	3250	1650
		B	2800	1450
		C	2000	1200
	150 g	A	5450	2700
		B	4700	2500
		C	3800	2100
Amaranto-Granola	500 g	A	10350	5200
		B	8000	4000
Galletas	95 g	A	3600	1800
		B	3200	1700
		C	2750	1650
Panqué	75 g	A	3550	1800
		B	3100	1650
		C	2500	1500
Trozos	100 g	A	4150	2100
	250 g	A	10650	5350

Nota: precios de septiembre de 1992;
para el cálculo se utilizó el método de interpolación de Lagrange

TABLA 26

PRECIOS DE LOS PRODUCTOS DEL PROYECTO

Producto	Contenido	Precio mayoristas	Estimación precio venta al público
Palanqueta	45 g	1400	2600
Cereal mezcla amaranto-granola	500 g	6300	12000
Galletas	300 g	3300	6400
Panquec	200 g	2900	5500
Trozos	90 g	2200	4100

TABLA 27

el estudio técnico y económico, se presentan en la Tabla 27. En el cálculo se consideró un 15% de inflación para el año de 1993.

III.8 COMERCIALIZACION

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 momento adecuados, para dar al consumidor la satisfacción que él espera con la compra.

III.8.1 Intermediarios

En general, existen tres tipos de intermediarios de ventas: los intermediarios comerciantes, que compran y revenden mercancía con título de propiedad; los intermediarios agentes, que negocian compras o ventas pero no reciben el título de propiedad de la mercancía; y los facilitadores, como compañías de transporte y bodegas, que participan en el trabajo de distribución pero no reciben título de propiedad de los bienes ni negocian compras o ventas.

Dados los recursos iniciales de la empresa, se hace necesario el empleo de intermediarios comerciantes para hacer llegar los productos al consumidor. Por otra parte, la operación de transporte se realizará con recursos propios de la empresa. Los intermediarios comerciantes y facilitadores para el proyecto, que constituyen los clientes directos del mismo, son los siguientes:

- Mayoristas: mercados, supermercados, cadenas de tiendas naturistas, instituciones gubernamentales y comedores industriales.
- Minoristas: tiendas de abarrotes, tiendas naturistas, tiendas de autoservicio, escuelas, centros deportivos, estantes, panaderías, pastelerías, centrales de autobuses, estaciones del metro, dulcerías, cines y teatros.

III.8.2 Canales de Distribución del Proyecto

Un canal de distribución es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales. Esta ruta se conforma por varios puntos o intermediarios donde existe un pago o transacción, además de un intercambio de información.

Los canales de distribución del proyecto son:

Al mayoreo:

- a) Proyecto-mercado-consumidor.
- b) Proyecto-mercado-minoristas-consumidor.

En estos canales se venderá en mercados como la Merced y la Central de Abastos, asimismo, a estos lugares acuden a comprar minoristas que venden en estantes, estaciones de autobuses, metro, vía pública, escuelas, etc.

- c) 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.

- d) Proyecto-cadenas de tiendas naturistas-consumidor.

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 el interior de la República.

- e) Proyecto-inst. gubernamentales-consumidor.
- f) Proyecto-inst. gubernamentales-escuelas-consumidor.
- g) Proyecto-empresas privadas-consumidor.

La venta se efectúa a instituciones como la Secretaría de Marina, D.I.F., comedores de empresas públicas y privadas, etc.

SISTEMA MERCADOLÓGICO DEL PROYECTO

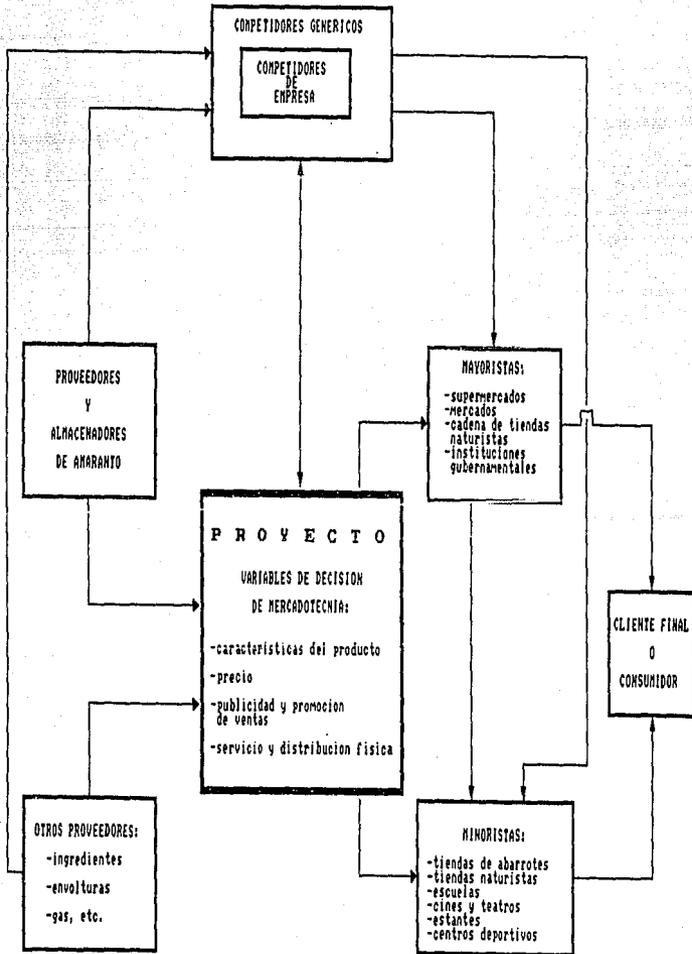


FIGURA 5

Las ventajas que ofrecen los anteriores canales son:

- Concentran 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 la transportación, acercando los productos a los diferentes grupos del mercado.

Al menudeo:

h) Proyecto-minoristas-consumidor.

En este caso la venta se realizará en sitios cercanos a la planta (dentro de un radio de 20 km) y su selección final dependerá del volumen de compra que se pueda realizar 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.

En la Figura 5 se presenta el sistema mercadológico simplificado del proyecto, en donde se señalan proveedores, productos y canales de comercialización del proyecto.

III.9 CONCLUSIONES

- Es factible la implantación de una unidad productiva en términos de mercado, esto es, se estima una demanda accesible de 260 [ton] para el año de 1992; asimismo, existe un comportamiento ascendente de la demanda de productos elaborados con base en el amaranto.
- La demanda nacional de productos de amaranto se localiza fundamentalmente en el Distrito Federal y en los estados del centro del país (Morelos, Tlaxcala, Puebla y Estado de México).
- Una mayor difusión y conocimiento de las propiedades nutricionales se traduciría en una mayor demanda.

- La calidad de los productos que actualmente existen en el mercado pueden ser mejoradas sustancialmente.
- No existe una determinación en cuanto a características e imagen del producto que permita atender necesidades o deseos específicos de los diferentes grupos o segmentos del mercado.
- Las características del amaranto permiten elaborar diferentes tipos de productos para atender distintos mercados y grupos.
- Las posibilidades de exportación de la semilla de amaranto y de productos elaborados con esta semilla son amplias.
- La competencia nacional no es un factor que limite el desarrollo del proyecto, ya que no existe una ventaja tecnológica y en métodos de producción para la elaboración de estos productos.
- La competencia más fuerte para el proyecto, así como para el resto de las empresas nacionales, a mediano y largo plazo (de uno a cinco años), es la representada por los productores estadounidenses, debido a la mejor calidad de sus productos. Sin embargo, esta diferencia en cuanto a calidades entre productores nacionales y estadounidenses radica principalmente en la presentación de los productos y no en cuanto a su contenido, por lo que es factible lograr mejores productos nacionales que compitan exitosamente. Además, el costo de los productos extranjeros es significativamente más elevado que los nacionales, ya sus costos de producción se elevan al tener que importar el grano que no se produce en cantidades suficientes en su país de origen.
- Existen los canales de comercialización apropiados para hacer llegar los productos al consumidor.

BIBLIOGRAFIA

- [30] Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES).
GUÍA PARA LA PRESENTACION DE PROYECTOS.
Ed. Siglo XXI, 17a. edición, México 1988.
- [31] Kotler Philip
DIRECCIÓN DE MERCADOTECNIA Análisis, Planeación y Control.
Ed. Diana, 4a. edición, México 1990.
- [32] Kinnear y Taylor.
INVESTIGACION DE MERCADOS.
Ed. Mc Graw Hill, 3a. edición, Colombia 1990.
- [33] Baca Urbina G.
EVALUACION DE PROYECTOS
Ed. Mc Graw Hill, 2a. edición, México 1990.
- [34] Riggs James L.
SISTEMAS DE PRODUCCION.
Ed. Limusa, 1a. edición, México 1988.

CAPITULO IV

ESTUDIO TECNICO

La producción y el trabajo constituyen el único camino para resolver el problema de la pobreza y el subdesarrollo.

IV.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO TECNICO

En la formulación de proyectos es fundamental el diseño de la función de producción que mejor utilice los recursos disponibles para obtener el producto deseado.

Las decisiones que se adopten como resultado del estudio técnico determinarán las necesidades de capital y de mano de obra que tendrán que atenderse para ejecutar el proyecto y ponerlo en operación.

Los objetivos del presente estudio técnico son los siguientes:

1. Verificar la posibilidad técnica de fabricación de los productos que se pretenden.
2. Analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización, los procesos, los equipos, las instalaciones y la organización que se requieren para realizar la producción.
3. Formular un plan de producción para el proyecto con un horizonte de planeación de cinco años.

IV.2 TAMAÑO DEL PROYECTO

Tamaño del proyecto se define como su capacidad instalada, expresada en la cantidad de producto que se obtendrá bajo un funcionamiento normal en una unidad de tiempo. Asimismo, se entiende por *funcionamiento normal* aquel que se lleva a cabo con los factores de producción elegidos, operando en las condiciones que se espera ocurran con mayor frecuencia.

IV.2.1 Factores que Condicionan el Tamaño del Proyecto

En general, los factores que condicionan el tamaño de un proyecto son el mercado, los insumos, los procesos y el equipo, la disponibilidad de capital y los aspectos institucionales. A continuación, se analizan cada uno de estos factores.

IV.2.1.1 El Mercado

Como se señala en las conclusiones del estudio de mercado, el mercado de consumidores potenciales del proyecto es lo suficientemente numeroso y extenso para absorber una oferta creciente de productos de amaranto, tanto del proyecto como de sus competidores de empresa y genéricos. Por lo tanto, es la comercialización el factor de mercado que limita el tamaño del proyecto.

Los niveles de producción quedan pues restringidos a los volúmenes de venta que puedan lograrse en los diferentes canales de distribución y a la frecuencia de compra de los productos según las preferencias de los consumidores.

IV.2.1.2 Los Insumos

Del conjunto total de insumos, tanto primarios como secundarios necesarios para la producción, el único que se considerará como crítico debido a su escasez relativa es el amaranto. Como se observa en la Tabla 15 del Capítulo II, la producción total de amaranto en el país en 1990 fue de 671 [ton], de las cuales el 16.2% se producen en el Distrito Federal, lugar en el cual se establecerá la planta.

Para determinar la cantidad de semilla de amaranto disponible para el proyecto durante el primer año de su funcionamiento (1993) se realizaron las siguientes consideraciones:

- La producción nacional de amaranto para 1993 será de aproximadamente 790 toneladas, según el modelo matemático aplicado en el punto III.5.2.
- El 50% de la producción de amaranto se destina al autoconsumo y a la elaboración de productos por parte del agricultor [Referencia 22].
- La producción de amaranto en el Distrito Federal para el año de 1993 tendrá el mismo comportamiento ascendente al registrado a nivel nacional, con un incremento del 18% de 1990 a 1993, según el modelo matemático aplicado en el punto III.5.2, por lo que se espera será de aproximadamente 128 toneladas (*).

(*) Se aplicaron regresiones lineal, logarítmica, exponencial y de potencia para realizar una extrapolación a nivel D.F. sin embargo, todas ellas presentaron un coeficiente de correlación menor a 0.74, considerado como bajo, por lo que se optó por realizar la consideración señalada.

- Existe un acaparamiento del grano por parte de los productores de mayor importancia en el Distrito Federal, localizados principalmente en Xochimilco y Tláhuac. Dichos productores concentran aproximadamente el 75% de la semilla producida en el Distrito Federal que resta de la utilizada por el agricultor [Referencia 22].
- Los lugares de abastecimiento para el proyecto serán el Distrito Federal, Guerrero, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala.

De esta manera, quedan alrededor de 350 [ton] anuales de amaranto para 1993 que pueden ser utilizadas por diversos productores, es decir, 36 [ton] al mes; de esta última cantidad se considerará que se tendrá acceso a 1.2 [ton], esto es, aproximadamente el 4%. Tomando en cuenta este resultado, junto con los demás factores que se analizarán a continuación, se diseñó un plan de producción a cinco años el cual determina el tamaño del proyecto.

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.

IV.2.1.3 Los Procesos y el Equipo

Existen ciertos procesos y equipos 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 el caso de presente proyecto, los procesos y equipos seleccionados para la elaboración de los productos van de acuerdo a las necesidades y alcances de una micro o pequeña industria durante un periodo de cinco años.

Asimismo, la tecnología empleada puede considerarse como simple y flexible, permitiendo la implantación del proyecto por etapas, por lo que este factor no es restrictivo en la determinación de su tamaño.

IV.2.1.4 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, tendrá como límite \$4,800,000,000 que es la cantidad máxima que NAFIN otorga a una pequeña industria dentro el Programa para la Micro y Pequeña Empresa (PROMYP). De esta cantidad, el 85% es entregado por NAFIN y el 15% por algún intermediario financiero (banca comercial, entidades de fomento, uniones de crédito, arrendadoras y empresas de factoraje). Los montos y plazos de pago vigentes por tipo de crédito de dicho programa, se muestran en la Tabla 9 del Capítulo I.

IV.2.1.5 Aspectos Institucionales

Se refieren a los elementos de legislación, política económica, estrategias de desarrollo, planes y programas nacionales o estatales que representen una restricción adicional a los demás factores condicionantes. En el caso particular, no se prevé limitante alguna relacionada a estos aspectos.

IV.2.2 Conclusiones del Tamaño de Planta

Después de este análisis se concluye que son los insumos y la disponibilidad de capital los factores que inciden en la determinación del tamaño del proyecto. Tomando en cuenta estas dos restricciones y a través de la elaboración del plan de producción, se llegó a que el tamaño para el proyecto durante los próximos cinco años es el siguiente [Tabla 28]:

IV.3 LOCALIZACION DEL PROYECTO

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 del proyecto contribuye a lograr una mayor tasa de rentabilidad sobre el capital u obtener el costo unitario mínimo.

TAMAÑO DEL PROYECTO

[toneladas]

	Producto terminado	Incremento respecto al año anterior	Amaranto	Incremento respecto al año anterior
AÑO 1	128	-	13.6	-
AÑO 2	203	58.2%	22.0	62.2%
AÑO 3	283	39.3%	31.2	41.6%
AÑO 4	357	26.2%	39.6	26.9%
AÑO 5	432	20.9%	48.0	21.2%

TABLA 28

IV.3.1 Factores que Influyen en la Localización de Proyectos

Entre los factores que se pueden considerar para realizar la evaluación son los siguientes:

- a) Factores geográficos: estos factores 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: se refiere a las vías de comunicación como carreteras, vías férreas, rutas aéreas y marítimas; servicios públicos como agua, drenaje, alcantarillado y electricidad; comunicaciones como teléfono y telégrafo.
- 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. Específicamente, se refieren al nivel general de los servicios sociales con los que cuenta la comunidad, tales como escuelas, hospitales, centros recreativos, facilidades culturales y de capacitación de empleados.
- 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 y a las materias primas.

IV.3.2 Método Cualitativo por Puntos para la Localización del Proyecto

Para determinar la localización de la planta se utilizará un método cualitativo; este método consiste en ponderar una serie de factores que se consideran relevantes para la localización, posteriormente se asigna un puntaje a cada factor dependiendo del punto de ubicación. Esto deriva en una comparación cuantitativa de diferentes sitios.

El procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos es el siguiente:

1. Desarrollar una lista de factores relevantes.
2. Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1.00).
3. Asignar una escala común a cada factor (de 0 a 10).
4. Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
5. Sumar la puntuación de cada sitio y elegir la máxima puntuación.

IV.3.3 Macrolocalización

Para la macrolocalización del proyecto, es decir, su ubicación en el país, es necesario elegir una región determinada analizando los siguientes factores.

IV.3.3.1 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, 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, además, no se incurren en gastos para la conservación de los productos (refrigeración, por ejemplo). Por otra parte, el riesgo que implica la transportación de estos productos es mínimo.

IV.3.3.2 Ubicación de los Insumos

Los insumos de los sistemas de producción incluyen materia prima, materiales de empaque, artículos semiterminados y equipo. Para la selección de la región donde se

ubicará la planta, la principal consideración material la constituye las fuentes de materia prima.

Para el proyecto los insumos principales son: amaranto, trigo, avena, miel, huevo, azúcar, envases de plástico y materiales para envoltura. Los estados de Puebla, Tlaxcala, Morelos, Estado de México y el Distrito Federal son productores de amaranto y cuentan con los demás insumos necesarios para la operación del proyecto.

IV.3.3.3 Resultados sobre la Macrolocalización del Proyecto

En la Tabla 29 se muestran los factores que se consideran relevantes y los lugares potenciales para la macrolocalización del proyecto.

La planta se localizará en el Distrito Federal, debido a la cercanía de su mercado potencial y la ubicación de los insumos necesarios para la producción [Figura 6].

IV.3.4 Microlocalización

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 mencionados en el análisis de la macrolocalización, además de los siguientes.

IV.3.4.1 Mano de Obra

Uno de los principales insumos en los sistemas de producción es el potencial humano. En términos del número de empleados potenciales en un sitio propuesto, las empresas suelen considerar zonas en las cuales habrá tres o cuatro veces el número de solicitantes que se requerirá para la fuerza de trabajo. Esto permite cierta selectividad en la formación de grupos de trabajo.

Deben evitarse las zonas en las cuales es reducido el número de empleados potenciales, o en las que no pueden atraerse fácilmente a empleados de fuera del área. En el caso del proyecto la mano requerida es no calificada, por lo que este factor no es determinante en la ubicación de la planta.

MACROLOCALIZACION DEL PROYECTO

		ESTADOS									
		Distrito Federal		Estado de México		Morelos		Puebla		Tlaxcala	
Factores relevantes	Peso asignado	Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada
Ubicación de los mercados	50%	10	5.0	9	4.5	9	4.5	8	4.0	9	4.5
Ubicación de los insumos	50%	10	5.0	10	5.0	10	5.0	9	4.5	9	4.5
TOTAL			10.0		9.5		9.5		8.5		9.0

TABLA 29

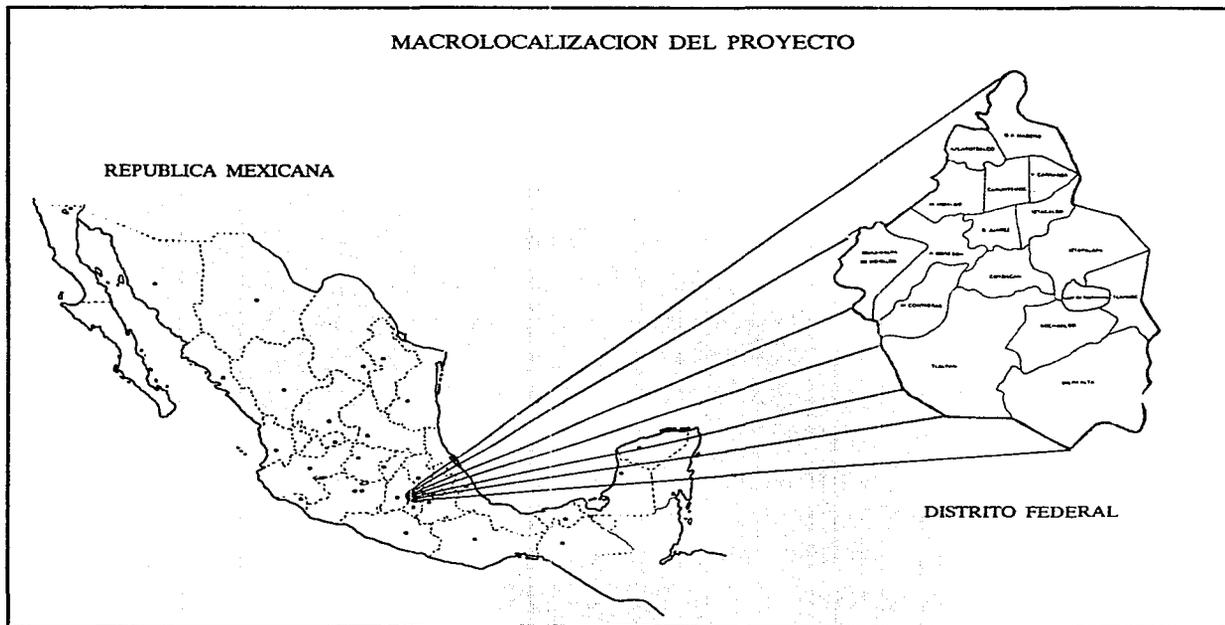


FIGURA 6

Por otra parte, es conveniente que la mano de obra se encuentre cerca del proyecto, ya que la cercanía entre la planta y la fuerza de trabajo influye en la productividad de la empresa, evitando retrasos en la llegada del personal, fatiga y pérdida de horas-hombre en el transporte. Asimismo, el proyecto puede tener un impacto económico positivo en la región donde se instale.

IV.3.4.2 Factores Sociales

La lista de instalaciones de la comunidad que debe ser considerada incluye viviendas, centros comerciales, instalaciones médicas, escuelas, protección policiaca y de bomberos, centros culturales y de esparcimiento.

IV.3.4.3 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; trasportes públicos para el personal de la planta; servicios de teléfono, agua, drenaje y electricidad.

IV.3.4.4 Disponibilidad de Locales

La selección de la comunidad sin examinar los locales disponibles puede conducir a errores, debido a que las características de estos locales deben ser acordes a los requerimientos del proyecto.

IV.3.4.5 Resultados de la Microlocalización

En la Tabla 30 se hace una comparación entre algunas delegaciones del sur del Distrito Federal: Tlalpan, Coyoacán, Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac.

De los resultados obtenidos, se observa que la delegación de Xochimilco es la más conveniente para la ubicación del proyecto.

MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

		DELEGACIONES									
		Coyoacán		Milpa alta		Tláhuac		Tlalpan		Xochimilco	
Factores relevantes	Peso asignado	Calificación	Calificación ponderada								
Disponibilidad mano de obra	30%	8	2.40	10	3.00	10	3.00	9	2.70	10	3.00
Factores sociales:											
viviendas	6%	7	0.42	9	0.54	9	0.54	8	0.48	8	0.48
centros comerciales	2%	10	0.20	8	0.16	8	0.16	9	0.18	9	0.18
instalaciones médicas	2%	10	0.20	7	0.14	7	0.14	9	0.18	8	0.16
escuelas	1%	9	0.09	7	0.07	7	0.07	9	0.09	8	0.08
centros de esparcimiento	1%	10	0.10	8	0.08	8	0.08	8	0.08	9	0.09
Infraestructura física:											
agua	5%	10	0.50	7	0.35	7	0.35	9	0.45	9	0.45
drenaje	5%	10	0.50	8	0.40	8	0.40	10	0.50	9	0.45
electricidad	5%	10	0.50	8	0.40	8	0.40	10	0.50	10	0.50
teléfono	5%	10	0.50	7	0.35	7	0.35	10	0.50	9	0.45
calles y avenidas	4%	10	0.40	8	0.32	8	0.32	10	0.40	9	0.36
transportes públicos	4%	10	0.40	7	0.28	7	0.28	10	0.40	9	0.36
Disponibilidad de locales	30%	6	1.80	10	3.00	10	3.00	7	2.10	9	2.70
TOTAL	100%		8.0		9.1		9.1		8.6		9.3

TABLA 30

SELECCION DEL TERRENO

		LOCALES									
		[1]		[2]		[3]		[4]		[5]	
Factores relevantes	Peso asignado	Calificación	Calificación ponderada								
Costo del terreno	50%	5	2.5	10	5	8	4	9	4.5	6	3
Condiciones del terreno	25%	10	2.5	8	2	8	2	10	2.5	10	2.5
Servicios Públicos	25%	10	2.5	7	1.75	9	2.25	10	2.5	10	2.5
TOTAL.			7.5		8.75		8.25		9.5		8

TABLA 31

[1]: La Quebrada # 46, Barrio San Sebastián, Xoch.

[2]: Tetlali esq. Calvario, San José, Xoch.

[3]: Manuel Esperón esq. Av. las Torres, Col. del Carmen, Xoch.

[4]: 5 de Mayo #12, Col. San Felipe de Jesús, Xoch.

[5]: Alvaro Obregón #95, Tulyehualco, Xoch.

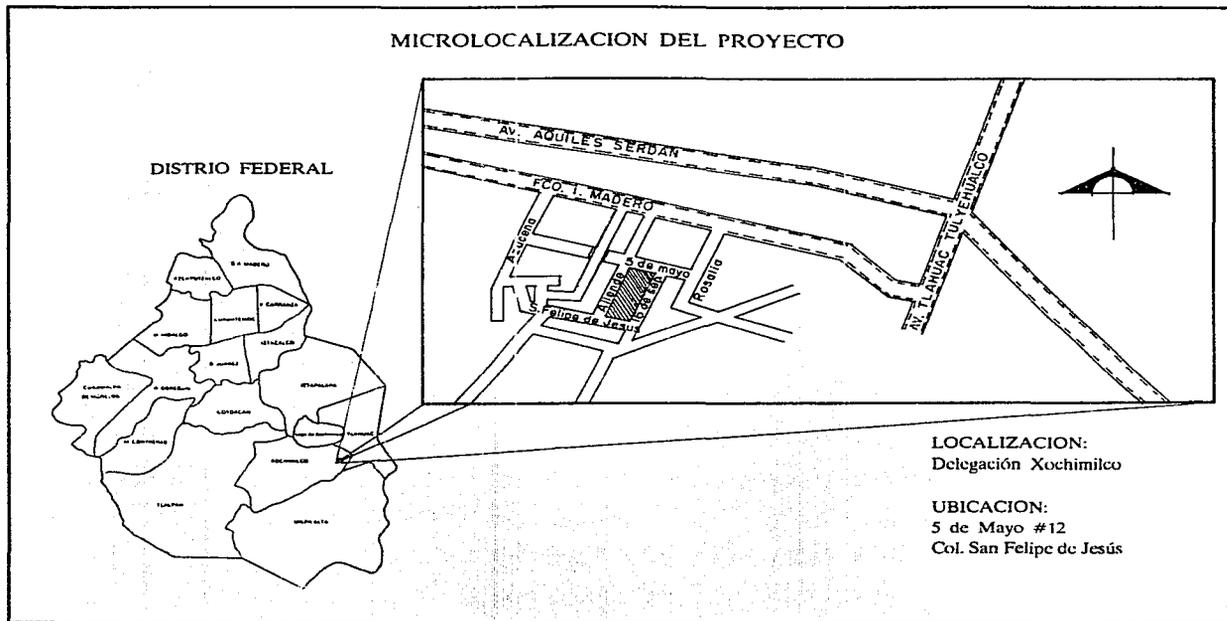


FIGURA 7

IV.3.5 Elección del Terreno

La decisión final sobre la ubicación se refiere a la elección de un terreno o local dentro de una comunidad. Al elegir un terreno deben investigarse los factores siguientes.

IV.3.5.1 Tamaño del Terreno

El tamaño del local deberá responder a las necesidades de espacio para el movimiento de materiales y personal, distribución de planta, así como para la ampliación potencial de la planta. El tamaño mínimo del terreno es de 591 m² para instalaciones y 200 m² para estacionamiento y áreas verdes (punto III.6).

IV.3.5.2 Costo del Terreno

En el caso del proyecto, el costo del terreno representa un porcentaje significativo de la inversión total (10%, aproximadamente). Cabe señalar que el costo de urbanización del terreno suele ser más importante que el costo de terrenos no urbanizados; en este caso, el terreno elegido para establecer el proyecto presenta condiciones favorables, tanto topográficas como de urbanización. El costo por metro cuadrado del terreno elegido es de \$150,000 m² (octubre de 1992).

IV.3.5.3 Ubicación del Proyecto

En la Tabla 31 se analizan las características de locales disponibles en la delegación Xochimilco para determinar la ubicación de la planta. El número de terrenos investigados fue 5, en un rango de \$15,000/m² a \$300,000/m². Finalmente, la ubicación del proyecto se muestra en la Figura 7.

IV.4 PROCESO DE PRODUCCION

Proceso de producción es el procedimiento técnico que utiliza el proyecto para obtener bienes y servicios a partir de insumos.

En esta parte del estudio se describe la secuencia de operaciones a que se someten los insumos, desde su estado inicial hasta obtener los productos terminados.

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 [Figura 8].

Antes de pasar a describir los diferentes procesos efectuados en la producción, se procederá a determinar los tiempos estándar de cada operación en la elaboración de los diferentes productos del proyecto.

IV.4.1 Determinación de los Tiempos Estándar

Se define tiempo estándar o tiempo tipo como el tiempo total de ejecución de una tarea al ritmo tipo. Para definir los tiempos estándar se utilizarán las siguientes fórmulas:

$$T_s = T_b + \text{Suplementos}$$

donde, T_s : tiempo estándar

T_b : tiempo básico

Suplementos: por fatiga, medio ambiente, necesidades personales, etc.

A su vez el tiempo básico se define como el tiempo que se tarda en efectuar un elemento de trabajo al ritmo tipo, o sea:

$$\frac{\text{Tiempo observado} \times \text{Valor del ritmo atribuido}}{\text{Valor del ritmo tipo}}$$

La fórmula para calcular el tiempo básico es la siguiente:

$$T_b = T_o \times (V/100)$$

donde, T_o : tiempo observado promedio

V : valor del ritmo atribuido

100: valor del ritmo tipo

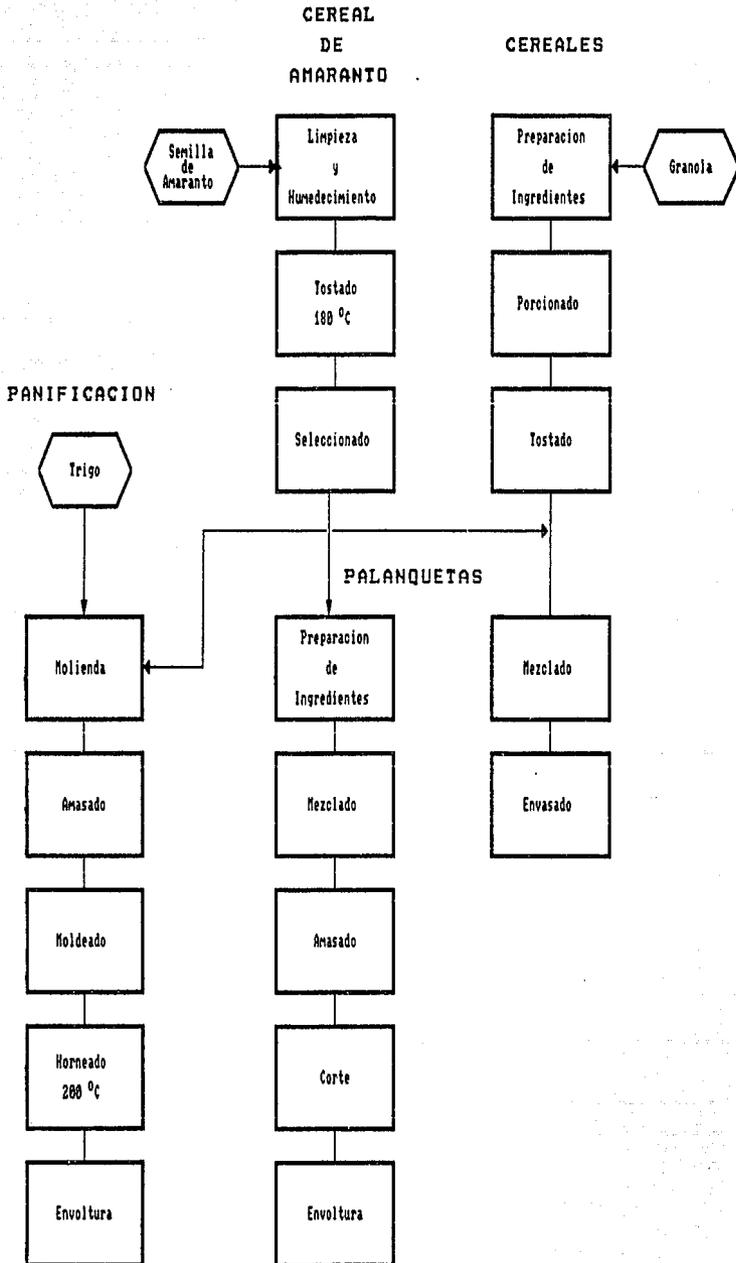


FIGURA 8

TIEMPOS ESTANDAR

Producto	Operación	Tiempo Básico [min]	Suplementos [min]	Tiempo Estándar [min]
Galletas	Molienda	6.7	1.3	8
	Amasado	6.7	1.3	8
	Moldeado	29.2	5.8	35
	Horneado	14.2	2.8	17
Panqués	Molienda	6.7	1.3	8
	Amasado	8.3	1.7	10
	Moldeado	26.7	5.3	32
	Horneado	26.7	5.3	32
Cereales	Preparación	6.7	1.3	8
	Porcionado	5.0	1.0	6
	Tostado	25.0	5.0	30
	Mezclado	8.3	1.7	10
Palanquetas	Preparación	4.2	0.8	5
	Mezclado	2.5	0.5	3
	Amasado	0.4	0.1	0.5
	Corte y colocación	1.3	0.3	1.5
Cereal de amaranto	Limpieza y humedecimiento	6.7	1.3	8
	Tostado	16.7	3.3	20
	Seleccionado	6.7	1.3	8
Envoltura	Galletas	0.28	0.06	0.33
	Panqués	0.21	0.04	0.25
	Palanquetas	0.21	0.04	0.25
	Cereales	0.28	0.06	0.33

TABLA 32

Para definir los tiempos básicos se utilizaron los tiempos observados promedio de cada operación y se asignó un valor atribuido de 90, basándose en el Cuadro 17 del Anexo II y empleando la norma británica 0-100.

Asimismo, los valores asignados a los suplementos son los siguientes:

Suplemento por necesidades personales = 2%

Suplemento por fatiga básico = 4%

Suplemento por contingencias = 4%

Suplemento por tensiones (postura, trabajo repetitivo, tensión visual, ruido y ventilación) = 10%

De esta manera, en la Tabla 32 se presentan los tiempos estándar de cada una de las operaciones.

IV.4.2 Procesamiento de la Semilla de Amaranto

Almacenamiento

El grano de amaranto se almacena en silos de concreto que se encuentran cubiertos para evitar que el grano se dañe o se contamine. Una de las ventajas de la semilla de amaranto es que soporta largos periodos de almacenamiento, de uno a dos años, conservando sus propiedades originales, lo que facilita contar con un inventario del insumo en caso de contingencias.

Limpieza

La limpieza del grano se realiza mediante una máquina que separa las impurezas del grano, haciendo pasar a la semilla a través de una criba y aplicando una corriente de aire.

Tostado

Esta operación se realiza en tostadores mecánicos donde el grano es depositado y movido en forma rotatoria. En esta operación el grano revienta y aumenta de volumen, alcanzando aproximadamente 2 mm de diámetro.

Seleccionado

Después del tostado las semillas presentan dos tamaños o calidades, por lo que se hace necesario una operación de seleccionado para separar la semilla de primera (semilla grande, 70% del total reventado) de la de segunda (semilla pequeña, 30%). El grano es seleccionado con un movimiento rotatorio de la máquina, a través de un tamiz mayor que el utilizado en la operación de limpieza.

IV.4.3 Elaboración de Galletas

Primeramente, el grano de amaranto sin tostar o el reventado de segunda, así como el trigo, pasan por un molino coloidal, obteniéndose una harina integral. La harina, junto con el resto de los ingredientes, se depositan en una amasadora y se baten hasta que la mezcla alcanza una consistencia pastosa. La mezcla es depositada en moldes e introducida en un horno a una temperatura aproximada de 200 °C. Las galletas se sacan del horno y son colocadas en charolas para que se enfríen.

A continuación, pasan a la operación de envoltura donde se colocan 30 galletas en una charola de plástico y se cubren con una bolsa de papel celofán, misma que es sellada térmicamente. Después, cada paquete se cubre con una bolsa de papel, cerrada con un sello, para finalmente transportarlos al almacén de producto terminado.

IV.4.4 Elaboración de Panqués

El procedimiento es el mismo que el de las galletas, únicamente varía el tiempo de amasado, siendo el del panqué de mayor duración. Los panqués son envueltos de manera individual en bolsas de papel celofán selladas térmicamente.

IV.4.5 Elaboración de Cereales (mezcla granola-amaranto)

Los ingredientes, con excepción del amaranto, se tostan; posteriormente, la semilla de primera de amaranto junto con el resto de los ingredientes son mezclados y la mezcla amaranto-granola es envasada en recipientes PET. Finalmente, el cereal pasa al almacén de producto terminado.

IV.4.6 Proceso para la Elaboración de Palanquetas y Trozos

El amaranto junto con el resto de los ingredientes son mezclados en ollas de metal para ser calentados durante aproximadamente 30 segundos, hasta que el azúcar alcanza la consistencia de caramelo. Después, la mezcla se vacía en una mesa que ha sido previamente preparada con manteca vegetal para evitar su adhesión. La mezcla es amasada en un molde utilizando un rodillo y es cortada, ya sea en forma de barras o en trozos, por medio de una troqueladora. Posteriormente las barras o los trozos se colocan en charolas para que se enfríen. Para la envoltura se utilizarán bolsas de papel celofán selladas térmicamente. Por último, el producto es transportado al almacén de producto terminado.

IV.5 PLAN DE PRODUCCION

Tomando en cuenta los factores que determinan el tamaño del proyecto, se elaboró un plan de producción a cinco años que se muestra resumido en la Tabla 33.

El plan contempla una expansión gradual del tamaño del proyecto, ya que tanto los procesos como los equipos empleados para la producción permiten una pronta y sencilla instalación, así como una fácil operación de los mismos. De este modo, es posible utilizar los factores de la producción, mano de obra y capital, a su máxima capacidad.

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 las preferencias de los grupos de consumidores y a los canales de distribución asignados a cada producto; de esta manera, se procurará producir más de los productos que se consideran tienen mayor aceptación por parte del consumidor y facilidad de venta a través de los canales de distribución, con la objeto de lograr una mayor rotación de los productos. El nivel relativo de frecuencia de venta que se espera presenten los productos es el siguiente: palanquetas, mezcla de cereales y galletas, alto; trozos y panqués, bajo.

El abastecimiento de amaranto es la segunda limitante del sistema, ya que únicamente se tiene acceso a 1.2 [ton] mensuales durante el primer año, según el análisis efectuado en el punto IV.2.1.2. El plan está diseñado según un incremento gradual en

PLAN DE PRODUCCION

<i>Año</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
GALLETAS (paquetes)	96000	161000	250000	313000	376000
PANQUES	24000	48000	72000	96000	120000
CEREALES	60000	96000	128000	164000	201000
PALANQUETAS	96000	144000	192000	216000	240000
TROZOS	24000	36000	48000	72000	96000

TABLA 33

el suministro de este insumo, partiendo de 1.2 [ton] al mes para el primer año, hasta llegar a 4 [ton] al mes para el quinto. 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 cereales y palanquetas.

IV.5.1 Programación Lineal de la Producción. Método Simplex

Para determinar los niveles de producción por producto se diseñó un modelo matemático cuya solución se obtuvo a través de la aplicación del método simplex de la programación lineal. El modelo propuesto tiene como objetivo el maximizar la utilidad total que se genera de las ganancias por producto, considerando las restricciones tanto de mercado como de insumos citadas anteriormente.

Los costos que se consideraron son los de materia prima, ya que estos influyen significativamente en la utilidad por producto; otros, como los de maquinaria y consumo de energía representan un porcentaje mínimo en el costo total unitario debido a una economía de escala. El costo por mano de obra se considerará que es proporcional a cada producto.

Para el cálculo de los costos en los diferentes años se aplicó una tasa de inflación del 15% anual y los precios de venta son los determinados en el punto III.6, que corresponden a los clientes directos del proyecto o canales de distribución.

A continuación, se presenta el modelo matemático realizado para cada uno de los cinco años correspondientes al horizonte de planeación del proyecto.

IV.5.2 Requerimiento de Maquinaria y Mano de Obra

Para realizar el balanceo de líneas se calcularon los requerimientos de maquinaria y mano de obra de acuerdo al plan de producción establecido en el punto anterior. Para llevar a cabo el presente análisis, la producción fue dividida en tres líneas básicas: 1) línea de panificación (galletas y panqués), 2) línea de cereales (mezcla de cereales, palanquetas, trozos y preparación y tostado de la semilla de amaranto), 3) envoltura y envasado.

REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA DEL PROYECTO

Tipo de máquina	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Horno	1	2	3	3	4
Molino	1	1	1	1	2
Amasadora	1	1	1	1	2
Tostadora	1	1	2	2	2
Mezcladora	1	1	1	1	1
Hornilla	2	2	2	2	2
Trociscadora	1	1	1	1	1
Máquina limpiadora	1	1	1	1	1
Máquina seleccionadora	1	1	1	1	1
Selladoras térmicas	1	2	3	3	4

TABLA 34

REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA DEL PROYECTO

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PRODUCCION					
Línea 1	2	3	5	6	6
Galletas					
Panqués					
Línea 7	1	2	2	3	4
Cereales					
Palanquetas					
Treces					
Cereal de amaranto					
Línea 3	1	2	2	3	4
Envoltura					
ADMINISTRACION Y VENTAS					
Director general	1	1	1	1	1
Auxiliar administrativo	-	-	-	1	1
Gerente de compras	-	1	1	1	1
Supervisor de producción	1	1	1	1	1
Almacenería	-	1	1	1	1
Secretaria	1	1	1	1	1
Transportista	1	1	1	1	1
TOTAL	8	13	15	19	21

TABLA 35

La maquinaria necesaria se determinó considerando las capacidades de maquinaria comercial, es decir, que actualmente existe en el mercado [memoria de cálculo, Anexo II]. En la Tabla 34 se muestra la maquinaria necesaria para la producción en los diferentes años de la evaluación.

La mano de obra necesaria se determinó con base a los tiempos estándar calculados en el punto IV.4.1 y se establecieron las operaciones críticas, es decir, las que requieren de mayor tiempo para su realización y las que se pueden desarrollar de manera simultánea [memoria de cálculo, Anexo II], con la finalidad de reducir al máximo los tiempos muertos y los costos de producción. Asimismo, se consideró que el personal empleado en la producción se puede desempeñar en todos los procesos, esto es, que no existe 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, además de resultar conveniente, puesto que conlleva a una flexibilidad en la asignación de funciones, apropiada para el funcionamiento de un microindustria.

El número de operarios y personal necesarios para la producción y el funcionamiento del proyecto se muestran en la Tabla 35.

IV.5.3 Inventario de Maquinaria y Equipo

A continuación, se enlistan las principales máquinas y equipos, así como sus características más relevantes, requeridos para realizar la función productiva del proyecto.

1. Limpiadora

- a) Funciones: limpieza de cereales mediante una corriente de aire y la rotación y tamizado de la semilla.
- b) Función específica: limpieza de la semilla de amaranto.
- c) Capacidad: 1 kg / minuto

- d) Dimensiones: largo = 1.2 m
ancho = 0.6 m
altura = 1.4 m

2. Tostadora

- a) Funciones: tostar cereales por medio de un cilindro rotatorio de acero inoxidable y flama de gas L.P.
- b) Función específica: tostado de semilla de amaranto y de granola.
- c) Capacidad: 30 kg
- d) Dimensiones: largo = 1.0 m
ancho = 0.6 m
altura = 1.2 m

3. Seleccionadora

- a) Funciones: selección de cereales mediante una corriente de aire, rotación y tamizado.
- b) Función específica: selección de cereal de amaranto en cereal de primera y cereal de segunda.
- c) Capacidad: 1 kg / minuto
- d) Dimensiones: largo = 1.2 m
ancho = 0.6 m
altura = 1.4 m

4. Horno

- a) Funciones: horneado de productos panificación utilizando gas L.P.
- b) Función específica: horneado de galletas y panqués.
- c) Capacidad: 6 charolas de 0.9 x 0.5 m

- d) Dimensiones: largo = 1.8 m
 ancho = 1.0 m
 altura = 1.5 m

5. Mesa de trabajo

- a) Funciones: funciones diversas, cuenta con cubierta de acero inoxidable y dispositivo para charolas.
- b) Función específica: moldeado y amasado de galletas y panqués; envoltura de galletas, panqués, palanquetas, trozos y cereales.
- d) Dimensiones: largo = 1.2 m
 ancho = 0.8 m
 altura = 0.9 m

6. Molino

- a) Funciones: moler semillas o cereales.
- b) Función específica: moler semilla cruda y de segunda de amaranto para la obtención de harina.
- c) Capacidad: 1 kg / minuto
- d) Dimensiones: diámetro = 0.3 m
 altura = 0.5 m

7. Amasadora

- a) Funciones: mezclado y amasado de ingredientes.
- b) Función específica: mezclado y amasado de ingredientes para la elaboración de galletas y panqués.
- c) Capacidad: 30 kg

- d) Dimensiones: diámetro = 0.6 m
largo = 1.0 m
ancho = 0.3 m
altura = 1.2 m

8. Mezcladora

- a) Funciones: mezclado y amasado de ingredientes.
- b) Función específica: mezclado de ingredientes para la elaboración de cereales.
- c) Capacidad: 30 kg
- d) Dimensiones: diámetro = 0.6 m
largo = 0.8 m
ancho = 0.3 m
altura = 1.0 m

9. Hornilla

- a) Funciones: calentar ingredientes utilizando una flama de gas L.P.
- b) Función específica: calentar los ingredientes para la elaboración de palanquetas.
- c) Capacidad: 250 g / hora
- d) Dimensiones: largo = 0.50 m
ancho = 0.35 m
altura = 0.50 m

10. Troqueladora

- a) Funciones: compactar y troquelar mediante una placa y un troquel de acero inoxidable y una palanca mecánica.
- b) Función específica: compactado y corte de palanquetas y trozos.

c) Capacidad: 50 palanquetas por corte.

d) Dimensiones: largo = 1.5 m
ancho = 0.8 m
altura = 0.9 m

11. Selladora

a) Funciones: sellado de materiales de empaque mediante una resistencia eléctrica.

b) Función específica: sellado de bolsas para envoltura de galletas, panqués, palanquetas y trozos.

c) Dimensiones: largo = 0.4 m
ancho = 0.5 m
altura = 0.9 m

12. Rack

a) Funciones: almacenar y transportar charolas.

b) Función específica: almacenar y transportar charolas con producto terminado y en proceso (galletas, panqués, palanquetas y trozos).

c) Capacidad: 18 charolas de 0.65 x 0.45

d) Dimensiones: largo = 0.7 m
ancho = 0.5 m
altura = 2.0 m

Asimismo, el abastecimiento de maquinaria y equipo se llevará cabo a través de los proveedores enlistados a continuación.

Proveedores	Dirección	Maquinaria
Industrias Luckie, S.A.	Cantera No. 60 Sta. Ursula Xitla, D.F. Tel. 573-8340	Hornos, mesas de trabajo racks, charolas
Grupo Cáseres	Pomona No. 8 Col. Roma Tel. 208-2623	Amasadoras, mezcladoras
Estufas Industriales Coriat	Calz. Tlalpan No. 977 Col. América Unidas, D.F. Tel. 590-5387	Quemadores
Folamsa maquinaria agroindustrial S.A. de C.V.	Cda. 26 de Marzo 45-1 Tel. 294-9416	Limpiadoras, seleccionadoras

IV.5.4 Modelo de Inventario. Lote Económico

El modelo de inventario seleccionado para la formulación y evaluación del proyecto es el conocido como el de *lote económico*, ya que ofrece los elementos necesarios para determinar un funcionamiento adecuado de los inventarios, reduciendo costos y permitiendo calcular aproximadamente la inversión que tendrían que hacer los promotores del proyecto al iniciar las operaciones de la empresa en lo que se refiere a este concepto.

La magnitud de una orden que minimiza el costo total del inventario se conoce como *magnitud económica del lote* (EOQ). El patrón de utilización y de aprovisionamiento para la EOQ se muestra en la Gráfica 11. Las líneas verticales indican la recepción inmediata de una orden de magnitud Q . Una tasa constante de utilización, representada por las líneas inclinadas, disminuye hasta cero el nivel del inventario durante el intervalo entre las órdenes t . El número promedio de artículos en el almacenamiento es $Q/2$.

El costo anual de adquisición es el número de órdenes hechas por año multiplicado por el costo de cada orden:

Costo anual de adquisición = $O (D/Q)$

$$= \text{costo por orden} \times \frac{\text{No. de unidades pedidas por año}}{\text{No. de unidades por orden}}$$

Suponiendo que el costo por manejo y el costo del capital se basan en el nivel promedio del inventario, se tiene:

$$\text{costo anual por tener inventario} = (H + iP) (Q/2)$$

$$= (\text{tenencia} + \text{cargo de interés por unidad por año}) \times \text{inventario promedio}$$

Combinando estas expresiones, se obtiene la fórmula:

$$\text{costo anual total} = O (D/Q) + (H + iP) (Q/2)$$

Se sabe que la pendiente es cero en el punto mínimo, por lo que una manera de determinar el valor de Q, que minimiza el costo anual total, es derivar la expresión con respecto a Q e igualar a cero la derivada:

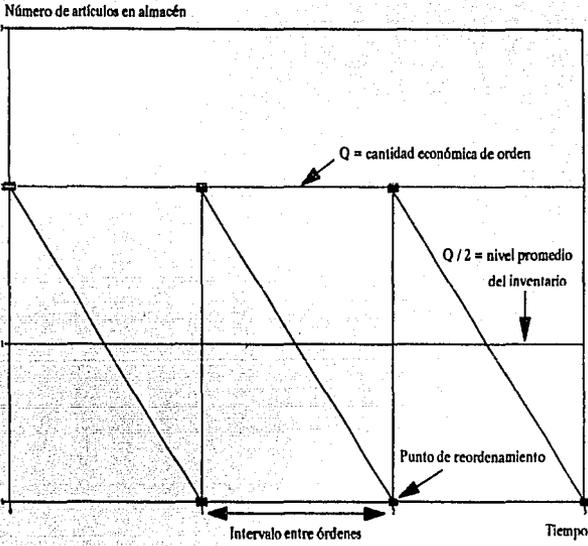
$$d/dQ (\text{costo anual total}) = -OD/Q^2 + (H + iP)/2 = 0$$

Entonces, resolviendo la ecuación para Q se obtiene la formula EOQ:

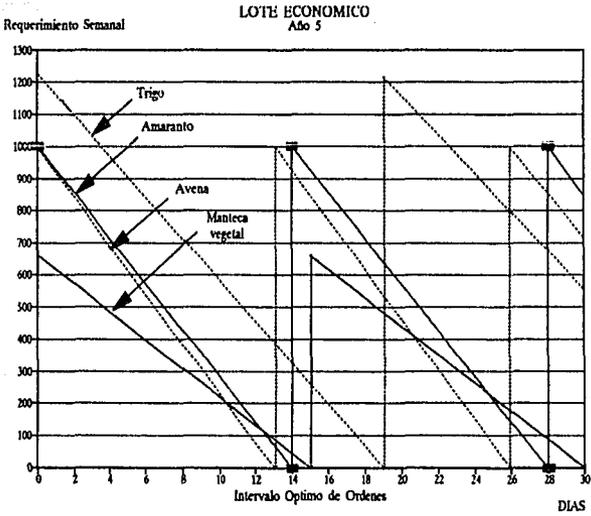
$$Q = \frac{2OD}{H + iP}$$

El número de órdenes que se deben hacer en un año está dado por la siguiente fórmula:

$$\text{intervalo de orden} = t = \frac{\text{días laborables al año}}{D/Q}$$



GRAFICA 11



GRAFICA 12

LOTE ECONOMICO DE MATERIA PRIMA

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	Lote Económico (EOQ)				
	[unidades]	[unidades]	[unidades]	[unidades]	[unidades]
Materia prima					
Amaranto	1083	1271	1387	1457	1496
Trigo	1453	1762	2045	2139	2190
Azúcar	824	926	1144	1199	1228
Manteca vegetal	671	810	921	966	993
Ajonjolí	282	334	372	390	402
Sal	164	197	233	243	248
Polvo hornear	47	62	71	77	80
Leche	209	276	315	340	354
Huevo	194	255	299	314	327
Miel	187	213	229	239	246
Avena	828	976	1049	1109	1145
Salvado	652	769	828	874	902
Coco	201	237	255	270	278
Uva pasa	129	151	162	171	177
Canela	39	47	50	53	55
Vainilla	87	104	111	118	123
Bolsas galletas (C)	7799	9412	10935	11418	11668
Bolsas galletas (P)	5989	7228	8397	8768	8960
Charolas galletas	7799	9412	10935	11418	11668
Bolsas panqués	3899	5142	5873	6324	6593
Bolsas palanquetas	8992	10270	11058	10937	10751
Bolsas trozos	3899	4453	4795	5477	5897
Envases cereales	3880	4577	4922	5201	5368
Etiquetas	13277	15738	17499	18237	18626

TABLA 36

Para calcular el costo de capital (iP) se consideró un interés (i) del 17% (Cetes a 91 días, agosto 1991). El costo de adquisición (O) se determinó como el 30% del salario mensual del encargado de compras y del operario de transporte, asimismo, se incluye el costo por consumo de gasolina.

El costo de tenencia (H) se determinó como el 25% del precio unitario de cada insumo, este costo incluye los siguientes conceptos: manejo de materiales, deterioro y mermas de los mismos. Para el cálculo de los años posteriores, se consideró una tasa de inflación y un aumento de los salarios del 15%.

En la Tabla 36 se muestran los lotes económicos correspondientes y los intervalos de orden [memoria de cálculo, Anexo II). Asimismo, en la Gráfica 12 se muestra esquematizado el patrón de inventario (aprovisionamiento instantáneo y demanda constante) de las principales materias primas que empleará el proyecto.

IV.6 DISTRIBUCION DE PLANTA

La distribución de planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores y todas las otras actividades o servicios.

Una buena distribución de planta es aquella que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

IV.6.1 Objetivos de la Distribución de Planta

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. Elevación de la moral y de la satisfacción del obrero.
3. Incremento 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 supervisión más fácil y mejor.
12. Disminución del riesgo de daños para el material.
13. Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.

IV.6.2 Principios Básicos de la Distribución de Planta

Los principios que se tomaron en cuenta para la distribución de planta son los siguientes:

- a) Integración total: consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
- b) Mínima distancia de recorrido: al tener una visión general de todo el conjunto se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.
- c) Utilización del espacio cúbico: resulta muy conveniente considerar la altura en el diseño de los almacenes y oficinas, ya que reduce significativamente el espacio total de la planta.

- d) 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.
- e) Flexibilidad: 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.

IV.6.3 Factores que afectan la Distribución de la Planta

Para realizar la distribución de 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 su secuencia.
2. Factor maquinaria: abarca equipo de producción y herramientas, así como su utilización.
3. Factor hombre: involucra la supervisión y los servicios auxiliares, al mismo tiempo que la mano de obra directa.
4. Factor movimiento: engloba transporte inter o intradepartamental, así como el manejo de las diversas operaciones, almacenamientos e inspecciones.
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.

IV.6.4 Tipos de Distribución

Los tres tipos básicos de distribución 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 presente análisis es lograr un mejor entendimiento de las posibles disposiciones de planta que puede tomar una industria u organización, resaltando las características fundamentales y extremas de cada una de distribuciones básicas o teóricas.

IV.6.4.1 Distribución por Proceso

La distribución por proceso agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares; normalmente, los trabajos son rutinarios y los volúmenes de producción son bajos. Asimismo, 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 más complejo.

IV.6.4.2 Distribución por Producto

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. El trabajo es continuo y se guía por instrucciones estandarizadas.

En este tipo de distribución existe 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.

Los tipos de distribución por proceso y por producto se esquematizan en la Figura 9.

IV.6.4.3 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. Sin embargo, el necesario movimiento de materiales y máquinas puede ser problemático y costoso.

IV.6.5 Tipo de Distribución 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.

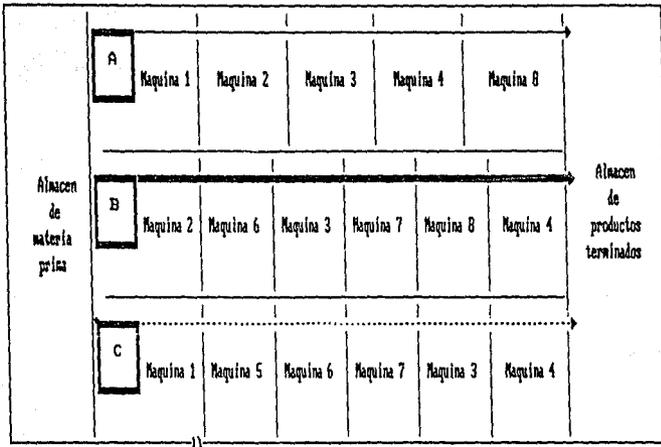
Las áreas de trabajo en que se divide la producción son las siguientes:

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

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

Área de palanquetas: aquí se producen las palanquetas y trozos, realizando las operaciones de mezclado, amasado y corte.

DISTRIBUCION POR PRODUCTO



DISTRIBUCION POR PROCESO

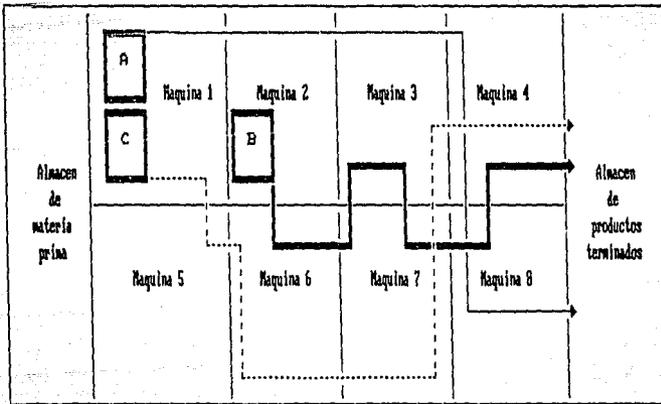


FIGURA 9

Area de cereales: en esta área se elaboran los cereales, llevándose a cabo las operaciones de tostado de granola y mezcla de cereal de amaranto con granola tostada.

Area de envoltura: aquí se envuelven galletas, panqués, palanquetas, trozos y cereales.

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 y oficinas. En la Figura 10 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.

IV.6.6 Cálculo de las Areas de la Planta

Una vez determinada la disposición general de la planta, sigue la tarea de calcular la superficie de cada área o sección, para de esta manera elaborar el plano definitivo de la planta. A continuación, se enumeran las áreas principales de la planta y los factores que sirvieron como base de cálculo:

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, líquidos envasados como leche y miel transportados en cajas y materiales para envoltura.
- c) Forma de recepción o embarque: en el área de recepción se realizará un pesaje de los diferentes materiales, por ello se considerará un espacio para el equipo de pesaje.

Por lo anterior, el área de recepción y embarque tendrá una superficie de 9 m².

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 aplicó el concepto de lote económico de la teoría de inventarios; en el punto IV.5.5 se calcularon los lotes económicos de las materias primas y en el Anexo II, memoria de cálculo, se muestran las superficies necesarias para cada una de ellas.

La superficie destinada al almacén de producto terminado, se determinó con base en un periodo de entrega promedio de 12 días. Asimismo, en el área de producción se establecieron secciones para producto en proceso, ocupadas por espigeros 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 materias prima tendrá una superficie de 102 m², el almacén de producto terminado contará con 59 m² y el área de producto en proceso será de 30 m² (esta última cantidad se incluye en cada una de las áreas de producción).

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.

El número de trabajadores, maquinaria y equipo que empleará el proyecto durante cinco años, se determinan en el punto IV.5.2; asimismo, las dimensiones de la maquinaria y equipo se presentan en el punto IV.5.3. El flujo de materiales para la elaboración de los diferentes productos se esquematiza en la Figura 10. Por último, se señala que los hornos del área de panificación han sido ubicados en una de las esquinas de la planta para evitar el calor excesivo y riesgos para los trabajadores.

Por lo anterior, el área total de producción estará dispuesta de la siguiente manera:

Procesamiento de amaranto = 81 m²

Panificación = 130 m²

Palanquetas = 22 m²

Cereales = 70 m²

Envoltura = 64 m²

4. **Sanitarios.** La magnitud de esta área está sujeta a los señalamientos de 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 14.5 m²

5. **Oficinas.** El área destinada a oficinas depende del número de personas destinadas a mano de obra indirecta, así como a los cuadros directivos y de control de la empresa. Las oficinas ocuparán 24 m² y comprenden los departamentos de compras, administración y dirección general.

6. **Comedor.** Con la finalidad de lograr la mayor comodidad posible al trabajador, se destinará un área para realizar la comida en un horario establecido. Esta área será de 18 m².

7. **Estacionamiento y áreas verdes.** Según lo establecido por el reglamento del Departamento del Distrito Federal, se destinarán 200 m² para estacionamiento y áreas verdes.

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 abarcada por el proyecto es de 791 m².

IV.7 ORGANIZACION DEL RECURSO HUMANO

La empresa esta estructurada básicamente en dos funciones generales: producción y administración. El personal asignado a producción se determina en el punto IV.5.2 y las funciones de la mano de obra, como se explica en dicho punto, serán múltiples, no sujetas a una sola operación o proceso.

El área administrativa está constituida de la siguiente manera:

Gerente 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: tiene como tarea fundamental realizar las 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.

Supervisor de producción: efectúa la supervisión de la producción y de las instalaciones físicas y de equipo y maquinaria, 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: lleva el control del flujo de efectivo en bancos; caja chica, nómina, cuentas por cobrar y cuentas por pagar.

Contador: lleva la contabilidad de la empresa y da asesoría al respecto; esta función se realizaría en un despacho fuera de las instalaciones de la empresa.

Abogado: da asesoría legal a la empresa.

Secretaria: 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.

Transportista: realiza la transportación de insumos y producto terminado, asimismo, efectúa las operaciones bancarias.

En la Figura 10 se muestra el organigrama general de la empresa.

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

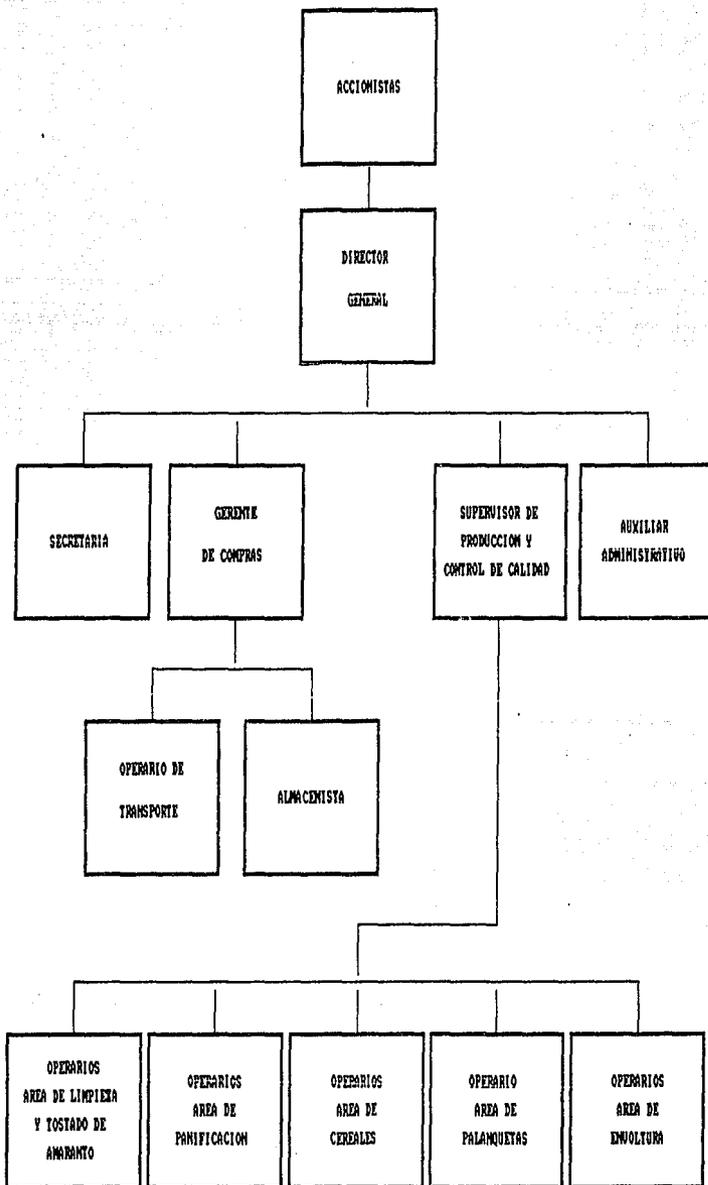


FIGURA 10

IV.8 OBRA FISICA

En esta sección se describirá brevemente las características generales de la parte de la inversión referente a las que suelen llamarse "obras civiles", que comprenden básicamente el edificio y las instalaciones eléctrica y de gas.

IV.8.1 El Edificio

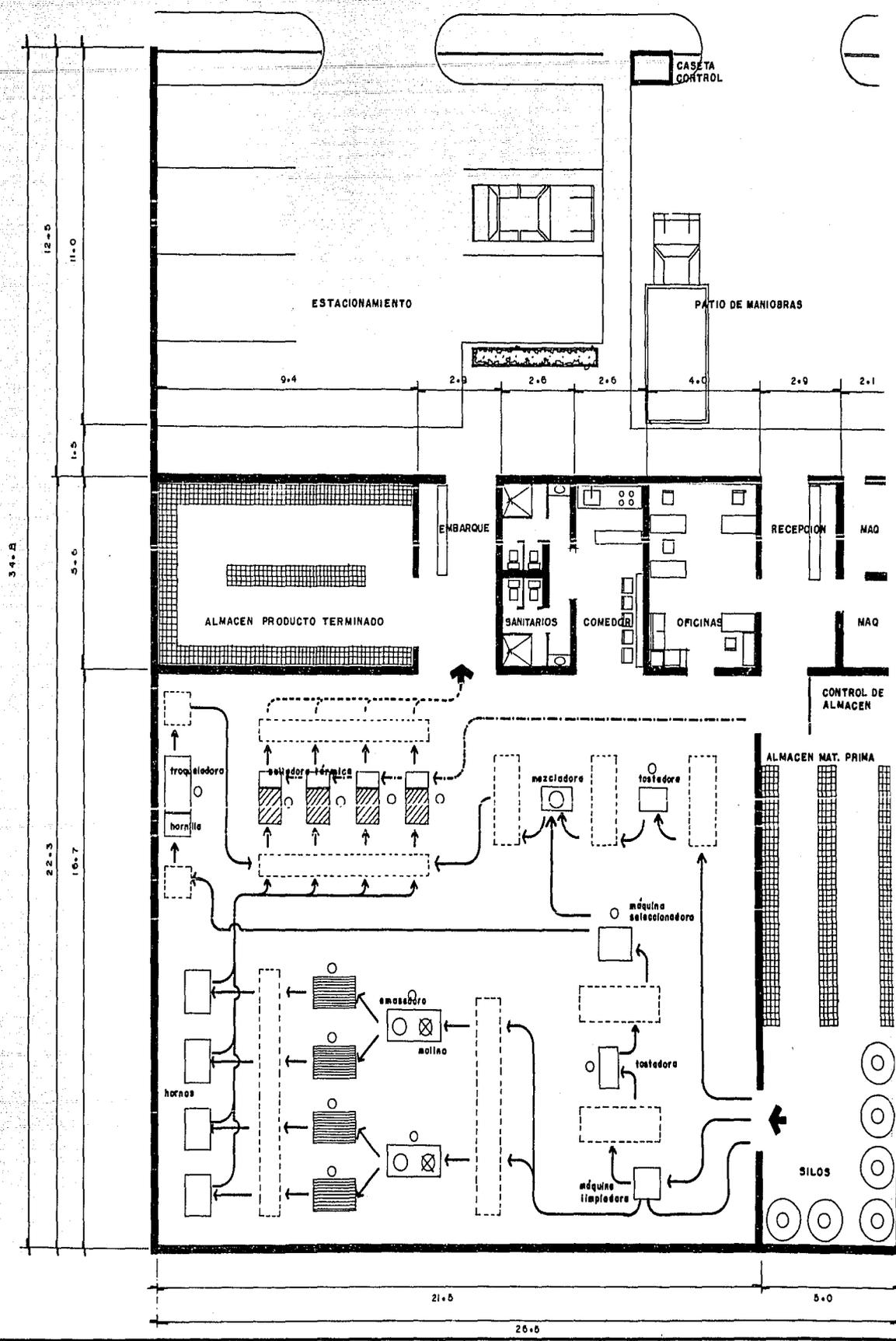
La construcción es del tipo industrial tipo ligero con techo metálico y viguetas de acero; la altura de la nave se recomienda sea de 5 m para permitir una ventilación adecuada. Asimismo, se realizará la construcción de pequeños silos para el almacenamiento de los granos; esto ofrece las siguientes ventajas: reducción de espacios, eliminación del uso de costales, protección y limpieza del producto, clasificación y cuantificación de los insumos, mayor control del inventario y apariencia favorable al trabajo.

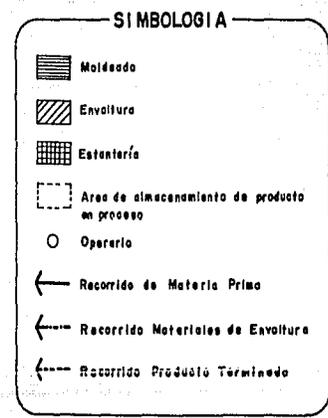
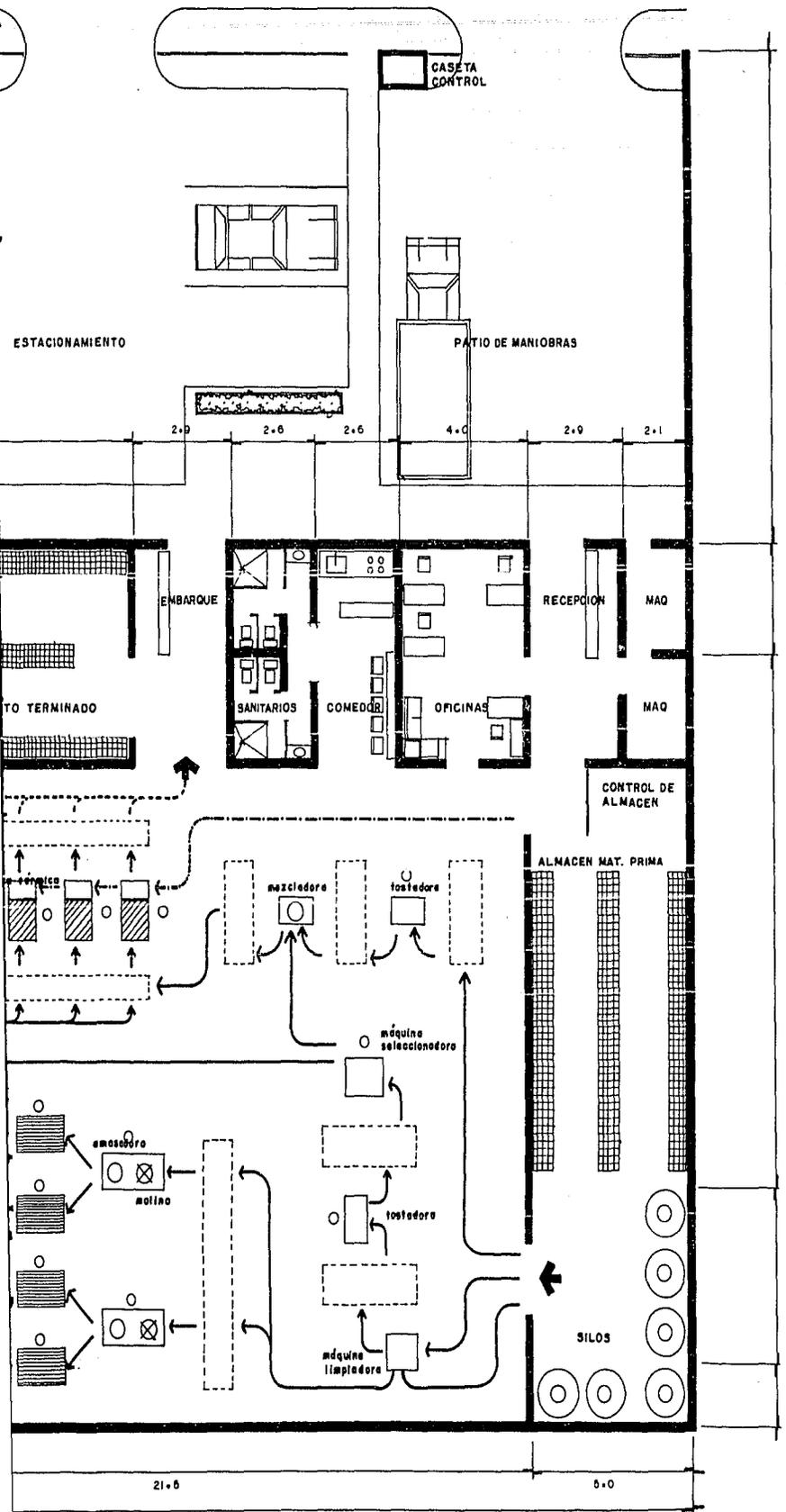
Por otra parte, para mejorar la iluminación de la planta y ahorrar consumo de energía eléctrica, se utilizará lámina transparente y se prevé una iluminación natural del 30%, conforme a los materiales utilizados en la construcción.

IV.8.2 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 y equipo de oficina, y la segunda para la maquinaria de producción. Se requerirá de una subestación eléctrica para un consumo de 30 kW, 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.

La determinación del número de lámparas se realizó con base en el Reglamento de Construcciones del D.F., el cual señala los siguientes luxes para las distintas áreas de trabajo: producción = 300 [lx]; almacenes = 50 [lx]; embarque, oficinas, comedor, baños y sanitarios = 250 [lx]. Realizando los cálculos necesarios según la superficie en cada área de trabajo, se determinó el siguiente número de lámparas (fluorescentes 40 W x 2, en gabinete, 1.2 m de longitud): producción = 22; almacén producto terminado = 2; almacén materia prima = 3; embarque, oficinas, comedor, baños y





TESIS PROFESIONAL

FORMULACION Y EVALUACION DE UNA PEQUEÑA INDUSTRIA
 PRODUCTORA DE ALIMENTOS NATURISTAS
 CON BASE EN EL AMARANTO

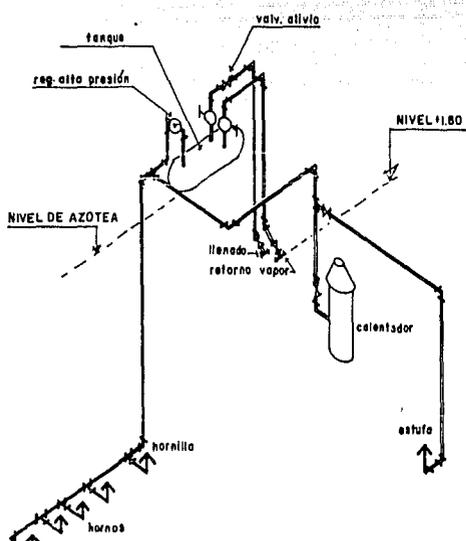
facultad de ingeniería

u. n.
a. m.

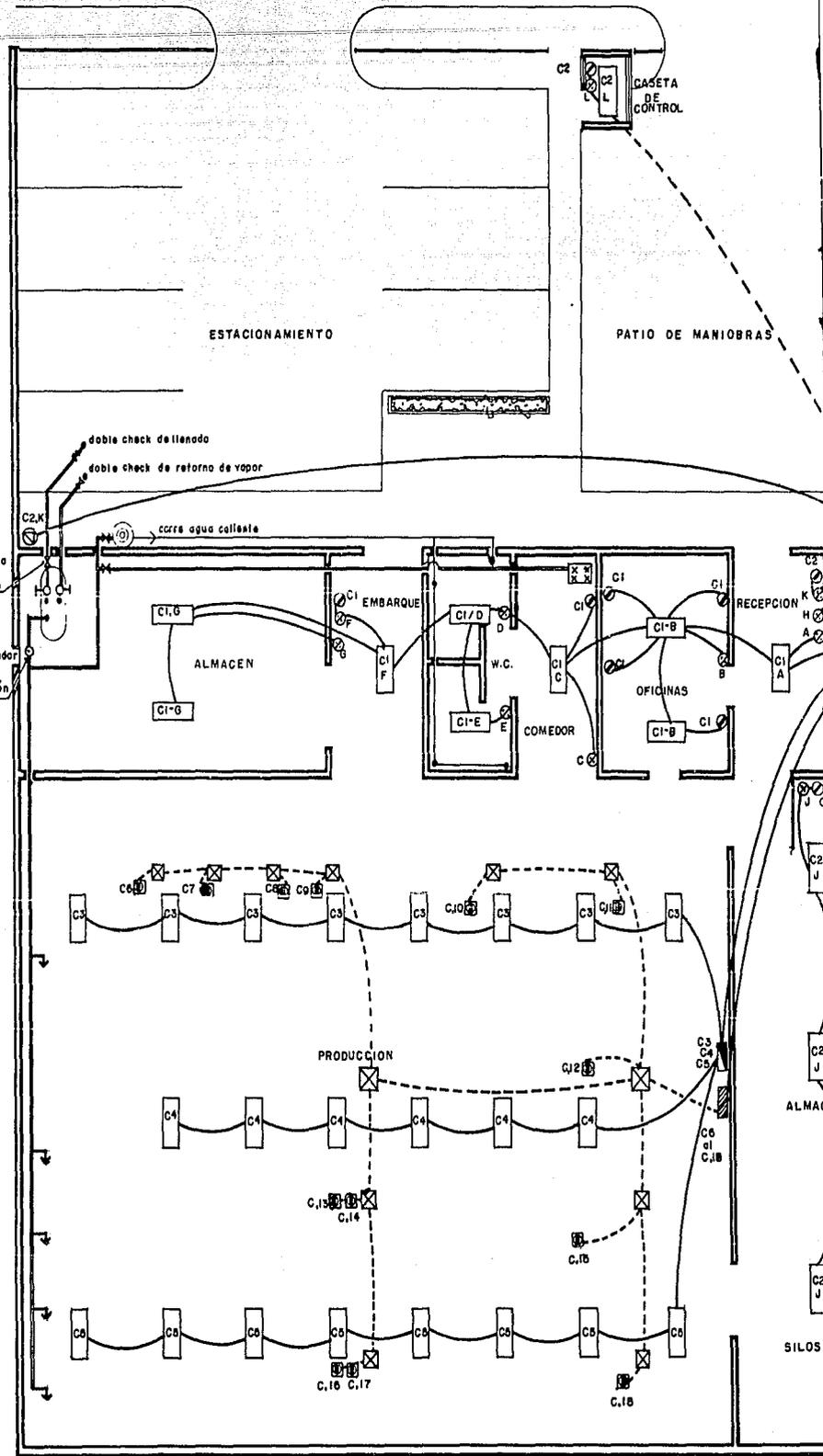
plano distribución de planta

ESC. 1-100

Oscar Ignacio Hernández Aguilar
 Eduardo Selgado Erives

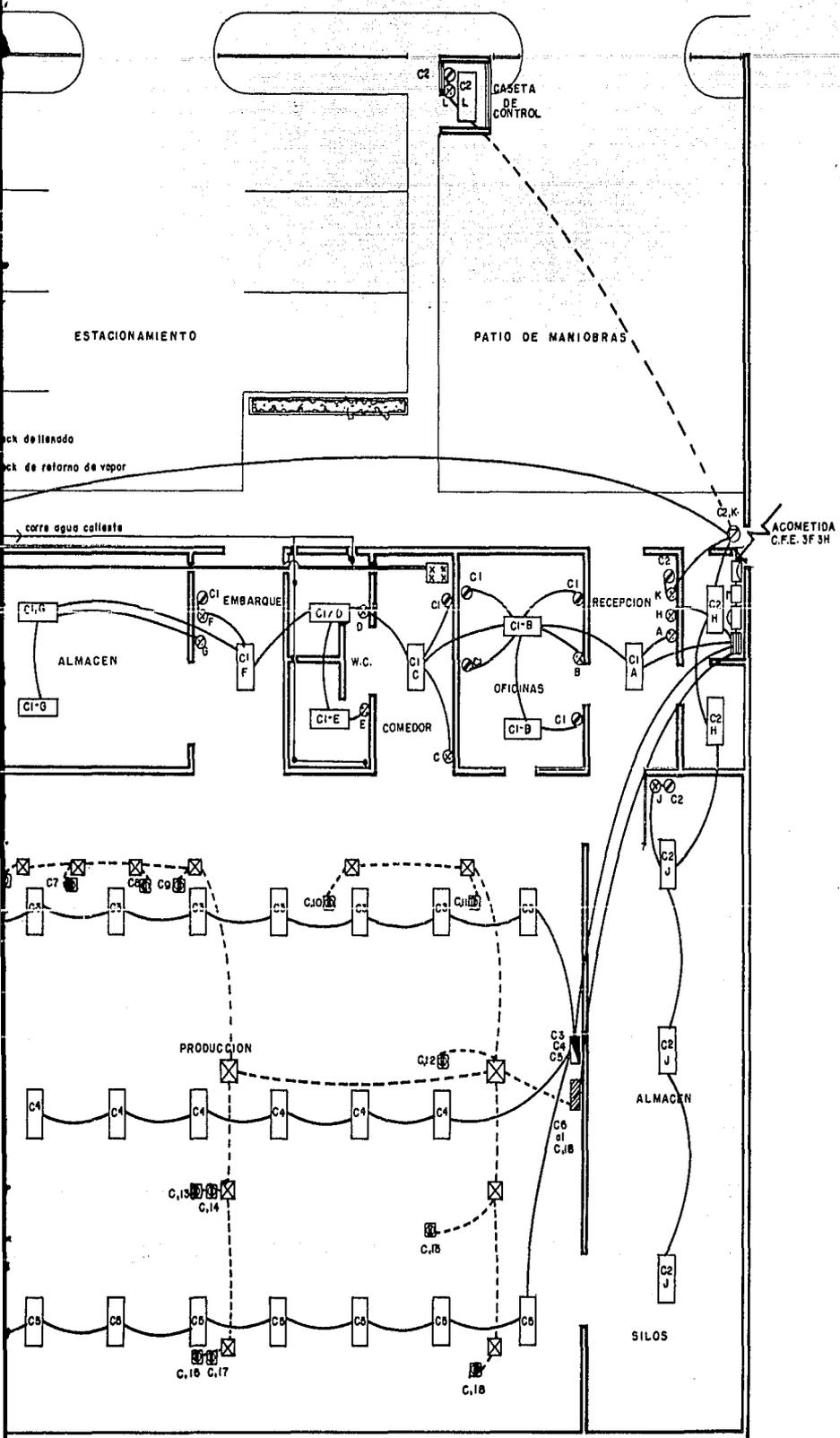


ISOMETRICO INST. DE GAS L.P.



CUADRO DE CARGAS

CIRCUITO N°	WATTS				TOTAL WATTS
	50 W	500 W	125 W	1250 W	
C 1	9		6		1 470
C 2	6	2	3		1 855
C 3	8				640
C 4	6				480
C 5	8				640
C 6 al C, 18				13	16 280
TOTAL	37	2	9	13	21 335



SIMBOLOGIA

- lámpara fluorescente 2x40 wfts.
- orbolante exterior de vapor de mercurio
- contacto sencillo en muro
- contacto trifásico en piso
- apagador sencillo
- medidores
- interruptor de seguridad
- subestación eléctrica
- tablero general
- tablero de distribución de alumbrado
- tablero de distribución de fuerza
- línea por muros y losa
- línea por piso
- registro por piso 40x40cm. tapa hermetica

GAS L.P.

- estufa 4 quemadores
- calentador de agua al paso
- válvula de línea
- llave globo
- llave de paso
- tanque gas l.p. en azotes emp.
- tubería de cobre Ø 20 mm.

TESIS PROFESIONAL

FORMULACION Y EVALUACION DE UNA PEQUEÑA INDUSTRIA
 PRODUCTORA DE ALIMENTOS NATURISTAS
 CON BASE EN EL AMARANTO

facultad de
 ingeniería

u. n.
 a. m.

plano
 Inst. eléctrica y gas ESC. 1:100

Oscar Ignacio Hernández Aguilar
 Eduardo Salgado Brives

sanitarios = 7. Además, se instalarán 2 lámparas de vapor de mercurio para exteriores.

La instalación de gas comprende un tanque con capacidad de 800 lt, tubería de cobre de 20 mm, regulador de alta presión, válvulas de línea, llaves globo y de paso, así como un calentador de agua. Ambas instalaciones aparecen esquematizadas en el Plano 2.

IV.9 CONCLUSIONES

- No existen limitantes de carácter técnico que impidan la elaboración de productos de amaranto a una escala de pequeña empresa.
- Los factores más importantes que condicionan el tamaño del proyecto son el abastecimiento de amaranto y la disponibilidad de capital.
- La región más conveniente para el establecimiento de la planta es el Distrito Federal, en la zona de Tulyehualco Xochimilco, fundamentalmente porque ahí se localiza una de las zonas de más importantes de producción de amaranto, además de la cercanía a los centros de distribución más importantes en el país.
- El crecimiento de la empresa en cuanto a medios de producción se realizará por etapas, permitiendo una flexibilidad en cuanto a los procesos y al desarrollo de programas de producción. Esto es posible debido al tipo de maquinaria y equipo seleccionados, así como a la organización y planeación de la producción establecidas.
- Es posible realizar una diversificación de productos con base en la organización de la producción establecida, no sólo tomando al amaranto como insumo principal, sino también utilizando otras materias primas no contempladas en la realización del estudio.
- El correcto funcionamiento de la empresa dependerá en gran medida de los sistemas de capacitación y motivación que se de al personal tanto de producción como de administración y ventas.

- El tipo de instalaciones sugeridas para el proyecto cumplen con los requerimientos de seguridad y condiciones aceptables de trabajo.

BIBLIOGRAFIA

[30], [33], [34]

- [35] Hopeman Richard J.
ADMINISTRACION DE PRODUCCION Y OPERACIONES
Ed. Cccsa, 6a. edición, México 1989.
- [36] Organización Internacional del Trabajo (OIT)
INTRODUCCION A LA TEORIA DEL TRABAJO
Ed. Limusa, 3a. edición, México 1990.
- [37] Ruckell Reed, Jr.
LOCALIZACION, LAYOUT Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA
Ed. El Ateneo, S.A.
Argentina, 1971
- [38] Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, 1990.
- [40] Muther, Richard
DISTRIBUCION EN PLANTA
Ed. Hispano Europea S.A.
España, 1981.
- [41] Immer, John R.
MANEJO DE MATERIALES
Ed. Hispano Europea
España, 1971.
- [42] Centro Nacional de Productividad
DISTRIBUCION DE PLANTA Y MANEJO DE MATERIALES
México, 1971.

CAPITULO V

ESTUDIO ECONOMICO

La ganancia que adquiere quien presta su dinero sobre interés, sin hacer daño a nadie, no debe marbetarse como usura fuera de la ley.

John Calvin

V.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO ECONOMICO

1. Determinar el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto.
2. Determinar el costo total de la operación de la planta, abarcando las funciones de producción, administración y ventas.
3. Determinar los costos totales por producto.
4. Determinar el punto de equilibrio y el estado de resultados de la empresa para cada uno de los cinco años que comprenden el horizonte de planeación del proyecto.
5. Determinar el balance inicial del proyecto.

V.2 COSTOS DE PRODUCCION

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.

Para determinar los costos totales del proyecto, se optó por dividir a la empresa en dos funciones principales: producción, por un lado, y administración y ventas por otro. Es importante señalar que la evaluación de proyectos es una técnica de planeación, y la forma de tratar el aspecto contable no es tan rigurosa, por lo que las cifras se redondearán al millar más cercano.

La capacidad de producción del proyecto se incrementará paulatinamente, debido sobre todo a la penetración que logren los productos en el mercado, esto es, dependerá de su capacidad para desplazar a sus competidores, así como de la capacitación del personal encargado de la operación, supervisión y administración de los procesos productivos y comerciales.

Con el propósito de anticipar los resultados económicos que producirá el proyecto, se han calculado los costos de producción durante los primeros cinco años. Para tal efecto, se consideró una tasa promedio de inflación del 15% anual.

Este rubro está formado por los siguientes elementos:

1. **Materias primas.** Son aquellos materiales que forman parte del producto terminado como son cereales, líquidos y aditivos. En el cálculo de este costo se incluyen fletes y manejo de materiales [Anexo III].
2. **Mano de obra directa.** Es el personal empleado para transformar la materia prima en producto terminado. El número de operarios destinados a producción durante cinco años aparecen en la Tabla 34. Este personal recibirá dos veces el salario mínimo según la zona geográfica "A".
3. **Mano de obra indirecta.** Es el personal de producción que no interviene directamente en la transformación de las materias primas. En este rubro se incluye el personal de supervisión, control de calidad y transporte [Tabla 34].
4. **Materiales indirectos.** Estos forman parte auxiliar de la presentación del producto terminado. Aquí se incluyen envolturas primarias y secundarias, envases y etiquetas [Anexo III].
5. **Insumos secundarios.** Se refiere a los bienes o recursos necesarios para realizar el proceso de transformación. Este concepto comprende la energía eléctrica (monofásica y trifásica), gas L.P. y agua [Anexo III].
6. **Mantenimiento.** Este rubro comprende tanto el mantenimiento correctivo como el preventivo que se tiene que dar a los equipos de producción. Para fines de evaluación, se considerará un porcentaje del costo de adquisición de los equipos. Estos datos fueron proporcionados por el fabricante o distribuidor.

En la Tabla 37 parecen anotados los costos totales de producción del proyecto durante un período de cinco años; los costos de producción por producto aparecen en el Anexo III. Asimismo, los costos unitarios de los productos en orden decreciente corresponden a cereales, galletas, panqués, trozos y palanquetas.

PRESUPUESTO GLOBAL DEL COSTO DE PRODUCCION

[miles de pesos]

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Volumen de producción (toneladas)	128	203	283	357	432
Materia prima	169600	318150	517100	761450	1059300
Electricidad	2294	3089	4095	5333	6874
Combustible	735	1422	2295	3285	4481
Agua	661	950	1310	1757	2308
Empaques y envases	222840	420350	696950	1005250	1391600
Mano de obra directa	29025	50200	86550	121680	178160
Costos directos	425155	794161	1308300	1898755	2642723
Depreciación y amortización	63050	64960	69400	71100	76030
Seguros e impuestos de la planta	9520	10948	12590	14479	16651
Mantenimiento	2480	2852	3280	3772	4338
Mano de obra indirecta	56140	64710	74267	85290	98480
Costos indirectos	131190	143490	159537	174641	195498
Costos de producción	556345	937651	1467837	2073396	2838221
Costo unitario (por kilogramo)	4346	4619	5187	5808	6570

TABLA 37

V.3 COSTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS

Los costos de administración y ventas abarcan sueldos del gerente general, gerente de compras, auxiliar administrativo y secretaria; asesoría legal y contable; gastos de papelería, correo, teléfono y fax; gastos correspondientes a la transportación del producto terminado y costos que se efectúan para promover, mantener y desarrollar el volumen de ventas.

En la Tabla 38 se muestran los costos generados por la empresa referentes a este concepto y en el Anexo III aparecen desglosados por producto.

V.4 IMPUESTOS Y PRESTACIONES DEL TRABAJADOR

En el cálculo de los costos totales tanto de producción como de administración y ventas, se consideró un I.S.R. del 8% sobre el sueldo anual; asimismo, se tomaron en cuenta las siguientes prestaciones: IMSS 11%, INFONAVIT 5%, SAR 2%, vacaciones 3% y aguinaldo 4%.

V.5 INVERSION TOTAL INICIAL FIJA Y DIFERIDA

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos y diferidos necesarios para iniciar las operaciones 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 terreno, edificio, maquinaria, equipo, mobiliario, instalación eléctrica y de gas, vehículo de transporte y herramientas.

Activo diferido es el conjunto de bienes intangibles propiedad de la empresa necesarios para su funcionamiento, estos incluyen: marcas; contratos de servicios de luz, teléfono, agua, corriente eléctrica y servicios notariales; estudios de administración, ingeniería, evaluación y capacitación del personal.

En costo del terreno, se incluyen compra del lote, acondicionamiento, comisiones a agentes, honorarios y gastos notariales. En el costo de equipo y maquinaria, se incluyen fletes, instalación y puesta en marcha [Tabla 39 y Anexo III].

GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS
[miles de pesos]

CONCEPTO	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
	Mensual	Anual*								
Sueldos										
Director General	4000	62400	4600	71760	5290	82324	6083	94903	6996	109138
Gerente de Compras	-	-	2300	35880	2645	41262	3200	49920	3680	57408
Auxiliar Administrativo	-	-	-	-	-	-	3042	47451	3498	54569
Secretaria	1000	15600	1150	17940	1323	20631	1521	23726	1749	27284
Asesoría contable y legal	850	13260	977	15249	1124	17536	1293	20167	1487	23192
Total sueldos		91260		140829		161953		236166		271591
Gastos de oficina (papelería, etc.)	500	6000	675	8100	911	10935	1230	14762	1661	19929
Gastos diversos (teléfono, fax, luz, etc.)	1200	14400	1620	19440	2187	26214	2952	35429	3986	47830
Gastos de transporte (gasolina, aceite, etc.)	500	6000	675	8100	911	10935	1230	14762	1661	19929
TOTAL		117660		176469		210057		301120		359279

(*) Incluye 30% de prestaciones

TABLA 38

PRESUPUESTO DE LA INVERSION FIJA DEL PROYECTO

	COSTO TOTAL [miles de pesos]
CONCEPTO	
Maquinaria y equipo para la producción	104000
Mobiliario y equipo auxiliar	65000
Vehículo de transporte	35000
Obra civil	414000
Terreno y acondicionamiento	120000
Subtotal (Inversion fija tangible)	738000
Planeación e integración del proyecto	7380
Contratista	177000
Subtotal (Inversion fija intangible)	184380
Imprevistos	92238
TOTAL	1014618

TABLA 39

V.6 CRONOGRAMA DE INVERSIONES

Una vez concluidos los estudios y actividades correspondientes a la etapa de preparación e ingeniería del proyecto, el periodo de implantación llevaría una secuencia como la mostrada en la Tabla 40 (diagrama de Gantt). El inicio de las operaciones de producción se prevé se lleven a cabo a partir del octavo mes, una vez concluida la implantación del proyecto.

V.7 DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

Estos costos son virtuales, es decir, 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).

El gobierno, con base en el promedio de vida útil de los bienes, les 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 año con año maquinaria y equipo, existe un cambio en la depreciación acumulada al final de un año con respecto al inicio del siguiente. El valor de rescate o de salvamento de la empresa asciende a \$487,905,000 y se calcula restando al valor de adquisición, la depreciación acumulada hasta el quinto año [Tabla 41; Anexo III, distribución de la depreciación por producto].

V.8 CAPITAL DE TRABAJO

Desde el punto de vista contable, este capital se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Desde el punto de vista práctico, está 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

CALENDARIO PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO

	PREOPERATORIO	PERIODO MENSUAL																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
PLANEACION																				
Desarrollo	X																			
Integración conceptual	X																			
Constitución de la empresa	X																			
Tramitación del financiamiento	X																			
IMPLEMENTACION																				
Colocación de pedidos							X	X	X											
Adquisición v acondicionamiento del terreno		X	X																	
Obra civil			X	X	X	X														
Recepción e instalación del equipo						X														
Recepción e instalación de servicios industriales						X	X													
Recepción e instalación de mobiliario y equipo auxiliar							X													
Pruebas, puesta en marcha y normalización de la operación								X	X											

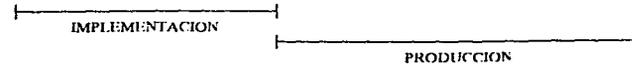


TABLA 40

DEPRECIACION Y AMORTIZACION

	Inversión Inicial [miles de pesos]	Tasa de Depreciación Anual	Depreciación o Amortización Anual					Valor de Salvamento
			1	2	3	4	5	Año 5
CONCEPTO								
Equipo y maquinaria de fabricación	104000	10%	10400	12270	16800	18480	23320	22730
Mobiliario y equipo auxiliar	65000	10%	6500	6500	6500	6500	6500	32500
Vehículo de transporte	35000	20%	7000	7000	7000	7000	7000	0
Obra civil	414000	5%	20700	20700	20700	20700	20700	310500
Contratista*	177000	10%	17700	17700	17700	17700	17700	88500
Planeación e integración del proyecto	7380	10%	738	738	738	738	738	3690
TOTAL	802380		63038	64908	69438	71118	75958	457920

* El rubro de contratista incluye los siguientes costos: ingeniería del proyecto, supervisión de la construcción, administración del proyecto.

Notas acerca de la adquisición de maquinaria y equipo durante el periodo de evaluación el proyecto:

Concepto	Monto de la Inversión			
	Año 2	Año 3 [miles de pesos]	Año 4	Año 5
Maquinaria y equipo para la producción	18700	45300	16800	48400

TABLA 41

primera producción antes de recibir ingresos; entonces, debe comprarse materia prima, pagar mano de obra directa que la transforme, otorgar crédito en las primeras ventas y contar con cierta cantidad en efectivo para sufragar los gastos diarios de la empresa. Todo esto constituye el activo circulante.

Mientras la inversión fija y diferida pueden recuperarse por la vía fiscal mediante la depreciación y la amortización, la inversión en capital de trabajo no puede recuperarse por este medio, y se supone que dada su naturaleza circulante la empresa puede resarcirse de él en corto plazo.

El capital de trabajo de la empresa asciende a \$82,620,000 durante el primer año de operaciones [Tabla 42].

V.8.1 Activo Circulante

El activo circulante se compone básicamente de tres rubros, que son: caja y bancos, inventarios y cuentas por cobrar. Cada uno de ellos se describe a continuación.

V.8.1.1 Caja y Bancos

Es el dinero, ya sea en efectivo o en documentos (cheques), con que debe contar la empresa para realizar sus operaciones cotidianas como son gastos de reparto, posibles contingencias, aprovechar ofertas, etc. Se obtuvo aplicando el 20% sobre inventario de materia prima y cuentas por cobrar, esto es, \$10,647,000 durante el primer año de operaciones.

V.8.1.2 Cuentas por Cobrar

Las cuentas por cobrar calculan la inversión necesaria como consecuencia de vender a crédito, lo cual depende de las condiciones del crédito, es decir, del periodo promedio de tiempo en que la empresa recupera el crédito. La fórmula contable es la siguiente:

$$C \times C = (\text{costos de prod./día} + \text{gastos de admon. y ventas/día} - \text{depreciación/día}) \times \text{p.p.r.}$$

donde p.p.r.: periodo promedio de recuperación

Se considerarán 21 días como periodo promedio de recuperación, de esta manera la cantidad en este rubro durante el primer año de operaciones asciende \$35,734,000.

V.8.1.3 Inventario de Materia Prima

Este inventario estará formado por las materias primas necesarias para 15 días de producción y representa el stock de seguridad. La cantidad por este concepto asciende a \$17,500,000 durante el primer año de operaciones.

V.8.1.4 Inventario de Producto Terminado

La fórmula empleada para el cálculo de este concepto es la siguiente:

$$C \times C = (\text{costos de prod./día} + \text{gastos de admon./día} - \text{depreciación/día}) \times \text{p.p.r.}$$

En este cálculo se consideraron 12 días de p.p.r. y la cantidad correspondiente al primer año asciende a \$35,734,0000.

V.8.2 Pasivo Circulante

Así como es necesario invertir en activo circulante, también es posible financiar parcialmente las operaciones. En la práctica, un criterio apropiado para determinar una cantidad prestada a corto plazo (3 a 6 meses), para cubrir una parte de la inversión necesaria en capital de trabajo, es basarse en el valor de la tasa circulante, definida como:

$$TC = \text{tasa circulante} = \frac{\text{activo circulante}}{\text{pasivo circulante}}$$

El valor promedio en la industria es $TC = 2.5$, lo que indica que por cada 2.5 unidades monetarias en activo circulante es conveniente deber o financiar una, sin que esto afecte significativamente la posición económica de la empresa.

PRESUPUESTO DEL CAPITAL DE TRABAJO
(miles de pesos)

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Concepto					
Activo circulante					
Caja y bancos	10647	17164	27085	38485	52852
Inventario de materia prima (15 días)	17500	27000	44800	65200	90900
Producto terminado*	18739	31644	49462	69952	95763
Costos de producción (incluye M.P.)	18291	30827	48258	68166	93311
Gastos de administración	2521	2953	3486	4123	4951
Depreciación	2073	2136	2282	2338	2500
Cuentas por cobrar**	35734	58821	90624	127225	173362
Costos de producción (incluye M.P.)	32009	53947	84451	119291	163295
Gastos de administración y ventas	7353	8613	10166	12025	14441
Depreciación	3628	3739	3993	4091	4374
Pasivo circulante	-	-	-	-	-
CAPITAL DE TRABAJO	82620	134629	211971	300862	412877
Incremento del capital de trabajo	82620	52009	77342	88891	112015

* Periodo promedio de producto terminado = 12 días

** Periodo promedio de recuperación = 21 días

TABLA 42

El promedio industrial de $TC = 2.5$ se aplica a empresas que ya están funcionando, y para la evaluación de proyectos es aconsejable asignar una TC mayor a 3, aunque en la práctica del proyecto esto dependerá de otras deudas a corto y largo plazo que ya haya adquirido la empresa, pues es claro que mientras más deudas tenga, estará en menores probabilidades de obtener crédito de alguna institución financiera.

En el caso del proyecto, no se considerará la aplicación de un activo circulante como medida conservadora en la evaluación.

V.9 COSTOS FIJOS

Los costos fijos son aquellos que no cambian con los cambios en el volumen producido de productos y servicios. Se incluyen impuestos sobre la propiedad, depreciación, sueldos de administración, seguros e intereses sobre préstamos a largo plazo.

V.10 COSTOS VARIABLES

Los costos variables se modifican con los cambios en el volumen resultante de productos o servicios, estos incluyen principalmente los costos de materiales, mano de obra directa y consumo de energía.

V.11 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que las ventas por producto terminado son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y variables.

La finalidad de esta herramienta es calcular el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que aunque haya ganancias estas sean suficientes para hacer rentable el proyecto. Por lo tanto, esta no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, sino sólo es una importante referencia que debe tomarse en cuenta.

Asimismo, el análisis del punto de equilibrio permite conocer las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios, además, proporciona la siguiente información:

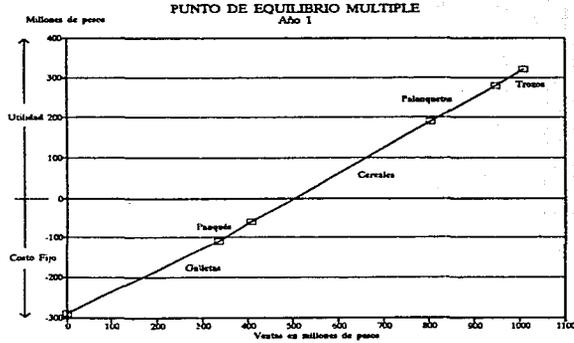
- Efecto sobre las utilidades si la empresa sube o baja los precios.
- Efecto sobre las utilidades de los aumentos o disminuciones en costos tales como impuestos, renta, sueldos, suministros y equipos.
- Aumento de utilidades con el incremento en la producción y ventas.
- Incremento necesario en el volumen para cubrir el costo de un aumento de sueldos.

V.11.1 Gráfica del Punto de Equilibrio. Productos Múltiples

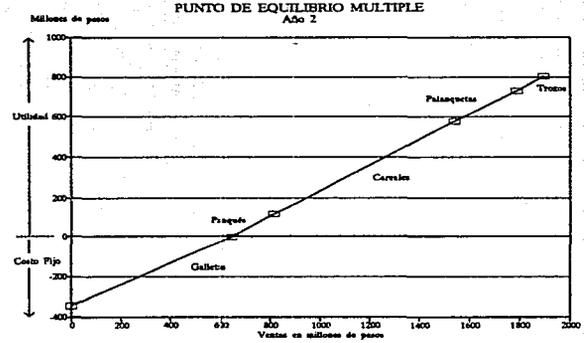
En la gráfica del punto de equilibrio puede representarse uno o múltiples productos; en este caso se utilizará la segunda alternativa. Esta gráfica está compuesta por un eje X donde se representan las ventas en unidades monetarias y un eje Y dividido en dos secciones: costo fijo y utilidad. El punto de equilibrio queda representado por la intersección de los dos ejes [Gráficas 13 a 17].

Para las construcción de las gráficas del punto del punto de equilibrio múltiple no se considera la utilidad resultante del año anterior, esto tiene el propósito de observar como influye la producción sobre los costos o utilidades en cada uno de los diferentes años que comprende el horizonte de planeación del proyecto.

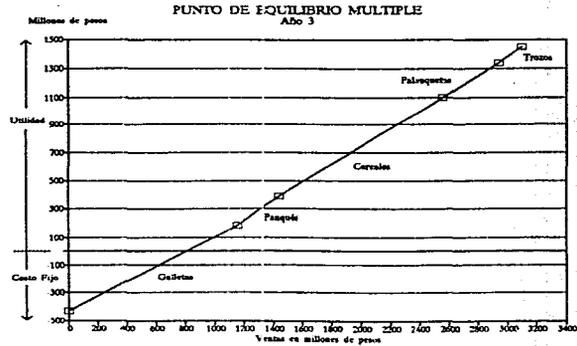
Como se observa en dichas gráficas, la mayor contribución entre los productos, entendida como la relación utilidad / ventas (pendiente de cada segmento de recta), está representada por los panqués; asimismo, conforme pasa el tiempo, el punto de equilibrio se sitúa en una menor escala de producción. Es importante señalar que en este análisis se realizó la hipótesis de que toda la producción es desplazada a través de los diferentes canales de distribución ya determinados, y que la disposición de las rectas que representan los distintos productos no influyen en el resultado o utilidad final.



GRAFICA 13

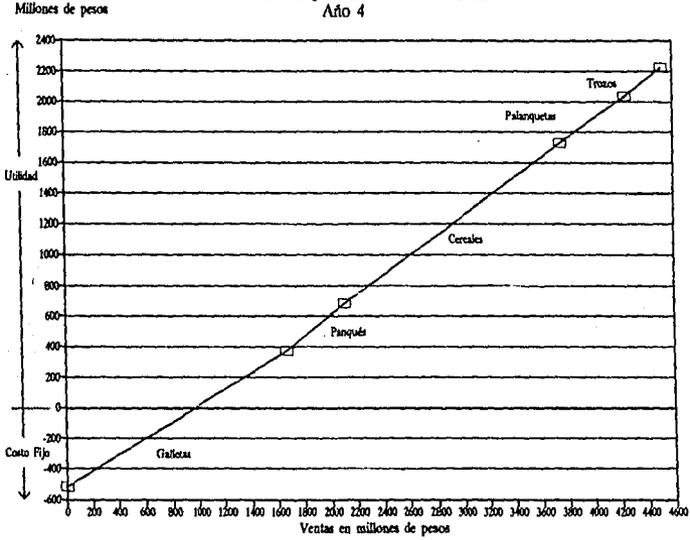


GRAFICA 14



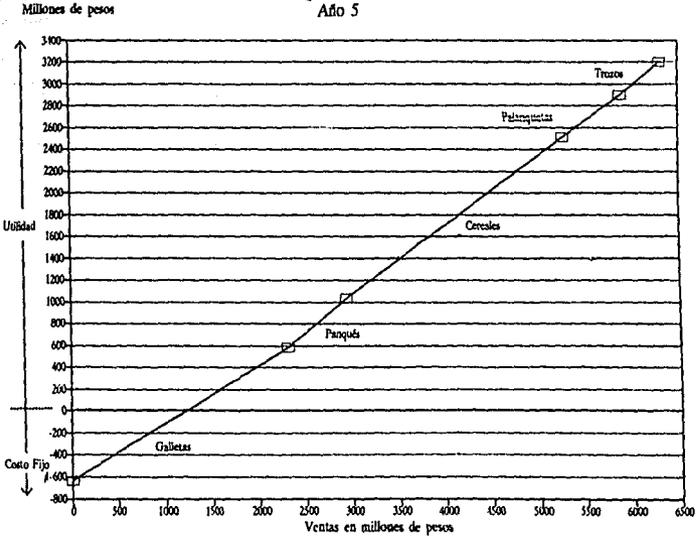
GRAFICA 15

PUNTO DE EQUILIBRIO MULTIPLE
Año 4



GRAFICA 16

PUNTO DE EQUILIBRIO MULTIPLE
Año 5



GRAFICA 17

V.11.2 Ecuación del Punto de Equilibrio. Por Producto

El análisis del punto de equilibrio también puede realizarse a través de modelos matemáticos. Es posible determinar el nivel de pérdidas o 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:

$$P = I - (CF + CV)$$

en donde, P: pérdidas o ganancias

I: ingresos pronosticados

• CF: costo fijo.

CV: costos variables, que es el número de unidades producidas y ventas 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, $I = IVU \times Q$ y $CV = CVU \times Q$

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:

$$P = IVU \times Q - [CF + (CVU \times Q)] = 0$$

$$Q (IVU - CVU) - CF = 0$$

Finalmente:

$$Q = \frac{CF}{IVU - CVU}$$

**PUNTO DE EQUILIBRIO
(Resumen)**

	AÑO 1 [unidades]	AÑO 2 [unidades]	AÑO 3 [unidades]	AÑO 4 [unidades]	AÑO 5 [unidades]
Galletas	62405	66259	74272	78803	86658
Panqués	13258	13517	13989	14397	15118
Cereales	24908	25150	25691	26334	27503
Palanquetas	39061	40728	42246	42419	44122
Trozos	10030	10182	10542	11370	12040

TABLA 43

En la Tabla 43 se muestran los puntos de equilibrio para los diferentes productos de proyecto correspondientes a cinco años de vida del proyecto. Los ingresos programados, los costos fijos y variables, así como la utilidad por producto se presentan en el Anexo III.

V.12 COSTO DE CAPITAL

Costo de capital se define como la tasa mínima de aceptable sobre la inversión propuesta (TMAR).

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 nueva empresa, así formada, tendrá un costo de capital propio.

El proyecto, según el Programa para la Micro y Pequeña Empresa, considerará que un 85% de la inversión inicial será otorgada por NAFIN (institución financiera) y un 15% por alguna de los intermediarios existentes (uniones de crédito, banca comercial, entidades de fomento, arrendadoras y empresas de factoraje).

El costo de capital se determina de la siguiente manera:

Accionista	% Aportación	TMAR	Ponderación
NAFIN	.85	.26	.221
Intermediario financiero	.15	.32	.048

$$\text{TMAR Global} = .269$$

V.13 FINANCIAMIENTO. Tabla de Pago de la Deuda

Costos 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 costos resultan, en el caso del proyecto, del préstamo que se prevé tramitar a NAFIN 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 deducibles de impuestos los intereses pagados por capitales tomados en préstamo siempre que estos se hayan invertido en los fines del negocio". Esto implica que cuando se pide un préstamo, hay que saber hacer el tratamiento fiscal adecuado a los intereses y pago principal, lo cual es un aspecto vital en el momento de realizar la evaluación económica.

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 de interés 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; en el Anexo III se presentan los cálculos correspondientes a cada uno de las formas de pago, así como a los diferentes conceptos del préstamo (refaccionario y capital de trabajo), según los plazos de amortización.

La forma de pago seleccionada para el proyecto es la (3), debido a que la tasa de retorno correspondiente es aceptable (40.0%), permitiendo además un adecuado manejo de la deuda [Capítulo VII]. En la Tabla 44 se muestra el pago de la deuda de la empresa.

V.14 ESTADO DE RESULTADOS PRO-FORMA

La finalidad del análisis del estado de resultados, o de pérdidas y ganancias, es 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. Estos se obtienen restando a los ingresos todos los costos en que incurre la planta y los impuestos que debe pagar. El término *pro-forma* significa proyectado.

Los flujos netos de efectivo (FNE) se utilizan en la evaluación económica del proyecto, y mientras mayores sean éstos, mejor será la rentabilidad económica. Se señala que los FNE contienen los montos de depreciación y amortización, ya que de esta manera se obtiene un resultado más realista.

TABLA DE PAGO DE LA DEUDA

CONCEPTO	Monto [millones de pesos]
Capital de Trabajo *	83
Refaccionario (maquinaria y equipo)**	204
Refaccionario (instalaciones físicas)***	810
Monto total	1097

Tasa de interés: 26% y 32%
Plazo: 3, 10 y 12 años

(*) Plazo de gracia: 6 meses (NAFIN)

(**) Plazo de gracia: 18 meses (NAFIN)

(***) Plazo de gracia: 36 meses (NAFIN)

1. Pago de capital e intereses al final de los doce años:

$$F = P (1 + i)^n$$

F3 =	170	F: suma futura por pagar
F10 =	2240	
F12 =	14424	

2. Pago de interés al final de cada año y de interés y todo el capital al final del duodécavo año:

Año	Interés	Pago de fin de año	Deuda después del pago
0			1097
1	295	295	1097
2	295	295	1097
3	295	378	1014
4	273	273	1014
5	273	273	1014
6	273	273	1014
7	273	273	1014
8	273	273	1014
9	273	273	1014
10	273	477	810
11	218	218	810
12	218	1028	0

4327

3. Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los doce años:

$$A = P [-(1+i)^{-12} / (1+i)^{-12} - 1]$$

A = 245

A: anualidad

Año	Interés	Pago de fin de año	Pago a principal	Deuda después del pago
0				1097
1	295	319	23	1074
2	289	325	36	1037
3	279	325	46	991
4	266	307	41	950
5	255	307	51	899
6	242	307	65	834
7	224	307	83	751
8	202	307	105	646
9	174	307	133	513
10	138	307	169	345
11	93	245	152	193
12	52	245	193	0

3606

4. Pago de intereses y una parte proporcional de capital al final de cada uno de los doce años:

Año	Interés	Pago a capital	Pago anual	Deuda después del pago
0				1097
1	295	98	393	999
2	269	117	386	881
3	237	117	354	764
4	205	90	295	674
5	181	90	271	584
6	157	90	247	494
7	133	90	223	404
8	109	90	199	315
9	85	90	174	225
10	60	90	150	135
11	36	67	104	68
12	18	67	86	0

2882

Uno de los rubros que aparecen en el estado de resultados son los impuestos que deberán pagarse. Según la utilidad bruta anual proyectada (después de deducir todos los costos autorizados), la empresa deberá pagar, sobre ese monto, el 35% de I.S.R. Asimismo, la Ley de Impuestos sobre la Renta señala que el reparto de utilidades a los trabajadores (RUT) deberá ser del 10%, por lo que el impuesto total que se pagará es del 45%.

En las tablas 45 y 46 se muestran los estados de resultados para la empresa durante cinco años, con y sin financiamiento.

V.15 BALANCE GENERAL

Los balances tienen como objetivo principal determinar anualmente el valor real de la empresa en un momento determinado.

Activo, para una empresa significa cualquier pertenencia material o inmaterial. *Pasivo*, significa cualquier tipo de obligación o deuda que se tenga. *Capital*, significa los activos representados en dinero o en títulos que son propiedad de los accionistas o propietarios directos de la empresa.

La igualdad fundamental del balance es:

$$\text{Activo} = \text{Pasivo} + \text{Capital}$$

Cuando se realiza el análisis económico de un proyecto se recomienda referirse solamente al balance general inicial, ya que cuando una empresa empieza a generar ganancias, no es posible saber con certeza el destino de las mismas, esto es, en la práctica, se puede decidir distribuir la mayoría de las utilidades, reinvertir en el propio negocio, invertir en otras empresas por medio de acciones o invertir en cualquier otra alternativa.

La Tabla 47 muestra el balance inicial de la empresa (año 1993). Se observa que la inversión total asciende a 1097 millones de pesos y que en activo fijo existe un rubro llamado imprevistos, que se considera como inversión. Esto último se debe a que en la práctica es probable que surjan contingencias y hay que estar preparado para ellas; además, si no se consideran imprevistos y éstos se presentan, la puesta en marcha del proyecto podría verse retrasada o aún detenida.

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS CON FINANCIAMIENTO
[miles de pesos]

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos por ventas	1008000	1894000	3100000	4517000	6301000
Costos de producción	556350	937650	1467840	2073400	2838220
Utilidad marginal	451650	956350	1632160	2443600	3462780
Gastos de administración y ventas	117700	176500	210000	301120	359300
Costos financieros	295000	289000	279000	266000	255000
Utilidad bruta	38950	490850	1143160	1876480	2848480
I.S.R. 35 %	13633	171798	400106	656768	996968
R.U.T. 10 %	3895	49085	114316	187648	284848
Utilidad neta	21423	269968	628738	1032064	1566664
Depreciación y amortización	63000	65000	69000	71000	76000
Pago a principal	23000	36000	46000	41000	51000
Flujo neto de efectivo (FNE)	61423	298968	651738	1062064	1591664

TABLA 45

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO
[miles de pesos]

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos por ventas	1008000	1894000	3100000	4517000	6301000
Costos de producción	556350	937650	1467840	2073400	2838220
Utilidad marginal	451650	956350	1632160	2443600	3462780
Gastos de administración y ventas	117700	176500	210000	301120	359300
Utilidad bruta	333950	779850	1422160	2142480	3103480
I.S.R. 35 %	116882	272948	497756	749868	1086218
R.U.T. 10 %	33395	77985	142216	214248	310348
Utilidad neta	183673	428918	782188	1178364	1706914
Depreciación y amortización	63000	65000	69000	71000	76000
Flujo neto de efectivo (FNE)	246673	493918	851188	1249364	1782914

TABLA 46

BALANCE GENERAL INICIAL
[millones de pesos]

ACTIVOS		PASIVOS	
ACTIVO CIRCULANTE		PASIVO CIRCULANTE	
Caja y bancos	10		
Inventario de materia prima	18	PASIVO FIJO	
Inventario de producto terminado	19	Crédito refaccionario	1097
Cuentas por cobrar	36	TOTAL DEL PASIVO	1097
Total de activo circulante	83		
ACTIVO FIJO		CAPITAL	
Activos tangibles	738	Aportación de accionistas	
Activos intangibles	184		
Imprevistos	92	TOTAL DE PASIVO + CAPITAL =	1097
Total de activo fijo	1014		
TOTAL DE ACTIVOS	1097		

TABLA 47

V.16 CONCLUSIONES

- Los costos mayores de producción son los correspondientes a los empaques y envases.
- Los costos mayores de administración y ventas son los relacionados a los sueldos.
- Dentro del presupuesto de la inversión fija del proyecto, la mayor cantidad es destinada a la obra civil, siguiéndole el costo del terreno y su acondicionamiento y la maquinaria y equipo para la producción.
- En el presupuesto del capital de trabajo para la empresa, el mayor rubro corresponde a cuentas por cobrar.
- Los puntos de equilibrio para los diferentes productos, así como el de tipo múltiple, se alcanzan, holgadamente, en cada uno de los diferentes años de la planeación del proyecto.
- El costo de producción unitario para los diferentes productos, en orden descendente es el siguiente: cereales, galletas, panqués, trozos y palanquetas.
- La Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento para el proyecto es de 27%
- La diferencia de los Flujos Netos de Efectivo con y sin financiamiento resulta significativa.

BIBLIOGRAFIA

[12], [23], [30], [33]

CAPITULO VI

EVALUACION ECONOMICA

Las cantidades se derivan de la medición, los números de las cantidades, las comparaciones de los números y la victoria de las comparaciones.

*Sun Tsu
Arte de la Guerra*

CAPITULO VI

El estudio de la evaluación económica es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad de un proyecto y tiene por objetivo fundamental determinar la rentabilidad económica del mismo.

VI.1 OBJETIVOS PARTICULARES DE LA EVALUACION ECONOMICA

1. Calcular el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) sin financiamiento.
2. Calcular el VPN y la TIR con financiamiento.
3. Calcular las razones financieras del proyecto.

VI.2 VALOR PRESENTE NETO

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 TMAR como *tasa de descuento*, que en el caso del proyecto es de 27% (punto V.12). A los flujos transportados al tiempo cero, obtenidos de los estados de resultados, se les llama *flujos descontados*. Para un periodo de cinco años, el VPN se determina de la siguiente manera:

$$\text{VPN} = -P + \frac{\text{FNE1}}{(1+i)^1} + \frac{\text{FNE2}}{(1+i)^2} + \frac{\text{FNE3}}{(1+i)^3} + \frac{\text{FNE4}}{(1+i)^4} + \frac{\text{FNE5+VS}}{(1+i)^5}$$

Como conclusiones generales acerca del uso del VPN se puede decir lo siguiente:

- Se interpreta fácilmente su resultado en términos monetarios.

- 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 $VPN \geq 0$, se acepta la inversión; si $VPN < 0$, se rechaza.

VI.2.1 Cálculo del Valor Presente Neto sin Financiamiento

Con base en los FNE que aparecen en la Tabla 46 y considerando el valor de salvamento (VS), que asciende a 458 millones de pesos, así como una TMAR del 27% y una inversión inicial de 1098 millones de pesos, el VPN del proyecto es de aproximadamente 783 millones de pesos [Tabla 48].

VI.2.2 Cálculo del Valor Presente Neto con Financiamiento

Tomando los datos de la Tabla 45 y realizando las consideraciones anteriores, se obtiene un VPN de 393 millones de pesos; por lo tanto, el proyecto se acepta ($VPN > 0$) [Tabla 48].

VI.3 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

La *tasa interna de rendimiento* (TIR) es la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero, es decir, es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial (P). Se le 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, con una TMAR previamente fijada y un $VPN > 0$, se utiliza la siguiente ecuación:

$$P = \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^3} + \frac{FNE4}{(1+i)^4} + \frac{FNE5+VS}{(1+i)^5}$$

Generalmente, la tasa interna de retorno (I) se calcula por medio de tanteos (prueba y error). En el presente trabajo, la determinación de la TIR (I) se realizó por medio de un paquete de computadora que facilitó el cálculo.

VI.3.1 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno sin Financiamiento

Sustituyendo en la ecuación anterior los datos correspondientes, se obtiene una TIR del 53.5% [Tabla 48].

VI.3.2 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno con Financiamiento

Sustituyendo los FNE con financiamiento de la forma de pago utilizada, el VS y la inversión inicial (P), resulta una TIR del 40.0% que es mayor a la TMAR establecida (27%); por lo tanto, el proyecto es económicamente rentable.

VI.3.3 Análisis del Período de Recuperación

Fundamentalmente, el análisis de recuperación se utiliza para determinar el número de años que debe conservarse y utilizarse un activo a fin de recuperar su costo inicial con un retorno dado, conocidos los flujos de efectivo anuales y el valor de salvamento. El análisis puede realizarse utilizando valores del flujo de efectivo después de impuestos a fin de que los resultados sean más reales. Para calcular el período de recuperación, a una tasa de retorno dada, se utiliza el siguiente modelo a fin de determinar el valor de n' en años.

$$0 = -P + \sum_{t=1}^{n'} \text{FNE}_t (P/F, i\%, t)$$

En donde FNE_t es el flujo neto de caja al fin del año ($t=1, 2, \dots, n'$). Después de n' años (no necesariamente completos), los flujos de caja recuperarán el costo inicial P y un retorno del $i\%$. La ecuación anterior puede, en consecuencia, utilizarse para calcular el número de años necesarios para recuperar el costo inicial, a la tasa de retorno especificada.

Para la realización de este cálculo se utilizaron los flujos netos de efectivo (FNE) después de impuestos, el valor de salvamento (VS) calculado para el quinto año, una

tasa de retorno del 40% y la inversión inicial (P). Sustituyendo valores en la fórmula anterior se obtiene lo siguiente:

$$0 = -1098000 + S FNE_t (P/F, 40\%, t) + 457920 (P/F, 40\%, n)$$

Al aplicar la fórmula descrita anteriormente se encontró que la inversión se recupera entre el cuarto y el quinto año ya que es en este punto cuando se realiza un cambio de signo en el resultado, mediante la extrapolación se determinó que $n' = 4.8$ [Tabla 49].

VI.4 RAZONES FINANCIERAS

Esta técnica no toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo y propiamente no está relacionada en forma directa con el análisis de la rentabilidad económica, sino con la evaluación financiera de la empresa. Los datos que se toman para el cálculo de las razones financieras provienen del balance general, mismo que contiene la información de la empresa en un momento determinado, usualmente a fin de año o a fin de un periodo contable.

Existen tres tipos básicos de razones financieras: razones de liquidez, tasas de apalancamiento y tasas de rentabilidad. La información que surja de estas puede tener interés para personas o entidades externas o internas a la empresa.

VI.4.1 Razones de Liquidez

Las razones de liquidez miden la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones (pagos) a corto plazo.

VI.4.1.1 Tasa Circulante

Se obtienen dividiendo los activos circulantes sobre los pasivos circulantes. Los activos circulantes incluyen efectivo, acciones vendibles, cuentas por cobrar e inventarios; los pasivos circulantes incluyen cuentas por pagar, notas por pagar a corto plazo, vencimientos a corto plazo de deudas a largo plazo, así como impuestos y salarios retenidos.

La tasa circulante es la más empleada para medir la solvencia a corto plazo, ya que indica a que grado es posible cubrir las deudas sólo con los activos que se convierten en efectivo. Su fórmula es:

$$\text{Tasa circulante} = \frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo circulante}}$$

El valor comunmente aceptado en evaluación de proyectos es de 3.0

VI.4.1.2 Prueba del Acido

Esta razón mide la capacidad de la empresa para pagar las obligaciones a corto plazo sin recurrir a la venta de inventarios; esto debido a que los inventarios son los activos menos líquidos. Se considera que 1.0 es un buen valor para la prueba del ácido. Su fórmula es:

$$\text{Tasa de la prueba del ácido} = \frac{\text{Activo Circulante} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

Debido a que en la evaluación no se consideró un pasivo circulante, no se realizará el cálculo de estas dos tasas o razones.

VI.4.2 Tasas de Apalancamiento

Las tasas de apalancamiento miden el grado en que la empresa se ha financiado por medio de la deuda.

VI.4.2.1 Razón de Deuda Total a Activo Total

También llamada tasa de deuda, mide el porcentaje total de fondos provenientes de instituciones de crédito. La deuda incluye los pasivos circulantes. Un valor aceptable

de para esta tasa es 33%, ya que los acreedores difícilmente prestan a una empresa muy endeudada por el riesgo que corren de no recuperar su dinero. En México, la tasa de deuda puede ser alta si el gobierno, a través de una institución de crédito, hace el préstamo y se asocia con acciones preferentes a la empresa. Su fórmula es:

$$\text{Tasa de deuda} = \frac{\text{Deuda total}}{\text{Activo total}}$$

En el presente estudio, se consideró un financiamiento del proyecto del 100% con la finalidad de determinar las posibilidades de realización del mismo a través, únicamente, de fuentes externas. Sin embargo, esto no excluye la participación de accionistas, que en la práctica, se hace necesaria para la aceptación de créditos.

VI.4.2.2 Número de Veces que se Gana el Interés

Esta razón mide el grado en que pueden disminuir las ganancias sin provocar un problema financiero a la empresa, por no poder alcanzar o cubrir los gastos anuales de interés. Se obtiene dividiendo las ganancias antes del pago de interés e impuestos.

Un valor aceptado de esta tasa es 8.0 y su fórmula es:

$$\text{No. de veces que se gana el interés} = \frac{\text{Ingreso bruto}}{\text{Cargos de interés}}$$

Los datos para este cálculo se toman de las tablas 45 y 46, obteniéndose lo siguiente:

Año 1	=	1.13
Año 2	=	2.70
Año 3	=	5.10
Año 4	=	8.05
Año 5	=	12.17

Se observa que hasta el cuarto año de operación se alcanza un margen de seguridad amplio. La empresa debe verse en problemas para pagar intereses en los dos o tres primeros años, en caso de no producir los niveles pronosticados de ventas.

VI.4.3 Tasas de Rentabilidad

La rentabilidad es el resultado neto de un gran número de políticas y decisiones. En realidad, las tasas de este tipo revelan que tan efectivamente se está administrando la empresa.

VI.4.3.1 Tasa de Margen de Beneficio sobre Ventas

Se calcula dividiendo el ingreso neto después de impuestos sobre las ventas. En realidad, tanto el ingreso neto como las ventas son una corriente de flujos de efectivo a lo largo de un periodo de un año y aquí está implícita la suposición de que ambas se dan en un mismo momento. Como la división se efectúa en ese instante y no hay traslación de flujos a otros periodos de tiempo, no es necesario considerar tasas de interés. Un valor promedio aceptado en la industria es de 5 y 10 %. Su fórmula es:

$$\text{Tasa de margen de beneficio} = \frac{\text{Utilidad neta después de impuestos}}{\text{Ventas totales anuales}}$$

Los resultados para el proyecto son los siguientes:

Año 1	=	2.12%
Año 2	=	14.25%
Año 3	=	20.28%
Año 4	=	22.85%
Año 5	=	24.86%

VI.5 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, divididos como se muestra en un estado de resultados, 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.

En el presente estudio se realizará el análisis de sensibilidad con variaciones en el volumen de ventas, para ello, no se consideraran cambios en los gastos de administración y ventas ni en la inversión inicial en activos fijos. Los únicos costos que deben variar son los de producción.

Para simplificar los cálculos se consideró FNE sin financiamiento, tomando como referencia una TMAR del 35%, mayor a la considerada anteriormente compuesta únicamente por capital prestado de instituciones financieras, ya que el financiamiento privado siempre es más costoso que el bancario.

Empleando la fórmula general:

$$P = A (P/A, i, n) + VS (P/F, i, n)$$

y sabiendo que en todos los casos $P = -1,098,000,000$; $VS = 457,920,000$ y $n = 5$; se muestran en la Tabla 50 los FNE para diferentes pronósticos de ventas (90, 80, 70 y 60 por ciento del pronóstico inicial) y la afectación de la TIR.

Como se observa en dicha tabla, el proyecto resulta económicamente rentable cumpliendo hasta un 70% del pronóstico de ventas. Asimismo, en la Gráfica 18 se muestra el comportamiento de la TIR para los pronósticos marcados anteriormente.

VALOR PRESENTE NETO Y TASA INTERNA DE RETORNO*

(*) Contempla periodos de gracia (NAFIN)

TMAR =	27%				
VS =	457920				
VPN =	782970.43	717415.94	435938.83	392913.65	289327.40
TIR (0) =	53.50%	51.44%	41.48%	40.01%	36.33%

AÑO	Flujo neto de efectivo (FNE) (Sin financiamiento)	Flujo neto de efectivo (FNE) (Forma pago 1)	Flujo neto de efectivo (FNE) (Forma pago 2)	Flujo neto de efectivo (FNE) (Forma pago 3)	Flujo neto de efectivo (FNE) (Forma pago 4)
0	-1098000	-1098000	-1098000	-1098000	-1098000
1	246673	246673	88823	61423	-13578
2	493918	493918	336068	298968	228968
3	851188	681188	610338	651738	603838
4	1249364	1249364	1104164	1062064	1046614
5	2277914	2277914	2132714	2086664	2088364

TABLA 48

ANALISIS DEL PERIODO DE RECUPERACION

TIR = 40.01%
 VS = 457920
 P = -1098000

AÑO	Flujo neto de efectivo (FNE)	Valor presente de los FNE	Factor de conversión (P/F)	Valor presente del valor de salvamento	Recuperación al periodo
1	61423	43876	0.7143	327092	-727037
2	298968	152533	0.5102	233631	-667965
3	651738	237493	0.3644	166966	-497237
4	1062064	276455	0.2603	119197	-268451
5	2086664	387911	0.1859	85127	85391

La recuperación de la inversión ocurre en el periodo = 4.76

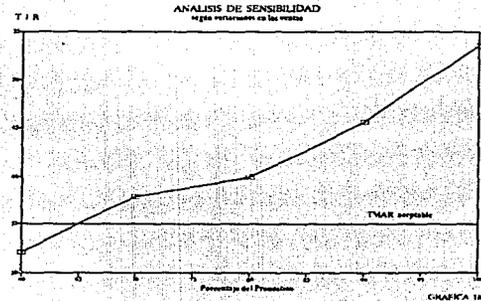
TABLA 49

ANALISIS DE SENSIBILIDAD CON VARIACIONES EN EL VOLUMEN DE VENTAS (sin financiamiento)

TMAR =	35%				
VS =	457920				
VPN =	430455.70	225970.49	102898.97	61236.92	-61834.68
TIR (0) =	53.50%	45.63%	40.07%	37.96%	32.10%

AÑO	100% del Pronóstico (FNE)	90% del Pronóstico (FNE)	80% del Pronóstico (FNE)	70% del Pronóstico (FNE)	60% del Pronóstico (FNE)
0	-1098000	-1098000	-1098000	-1098000	-1098000
1	246673	221863	197019	172174	147330
2	493918	441315	388716	336117	235318
3	851188	761379	671615	581950	472086
4	1249364	1114939	980543	846149	711753
5	2277914	1592451	1401999	1706548	1516096

TABLA 50



VI.6 CONCLUSIONES

- El proyecto resulta rentable con y sin la utilización de financiamiento.
- La TIR para el proyecto con financiamiento resulta del 40%.
- Para el cuarto año se logra un margen de seguridad amplio para la empresa en lo referente a la posibilidad de reducir sus ganancias sin que esto provoque un problema financiero.
- Para el segundo año se alcanza una tasa de margen de beneficio sobre ventas satisfactoria, llegando al quinto año al 25%.
- La inversión inicial se recupera entre el cuarto y el quinto año de operaciones de proyecto.
- El proyecto es económicamente rentable cumpliendo hasta un 70% del pronóstico de ventas.

BIBLIOGRAFIA

- [43] Blank, Leland; Tarquin Anthony
INGENIERIA ECONOMICA
Ed. Mc Graw Hill, 2a. edición, México 1988

CONCLUSIONES GENERALES

Una vez realizado el presente estudio, se concluye que existen los medios técnicos y financieros, así como en términos de mercado, necesarios para el desarrollo del proyecto, pronosticándose una rentabilidad satisfactoria. La buena aceptación de los productos de amaranto por parte del consumidor, así como el crecimiento del mercado, tanto nacional como internacional, de productos naturistas, constituyen los dos factores más importantes en favor del desplazamiento de los productos del proyecto. Asimismo, existen los canales de distribución apropiados para la comercialización de los productos, en cantidades no sólo de carácter artesanal, como comunmente se lleva a cabo en el país, sino también a escala industrial.

Respecto a la parte técnica del estudio, se concluye que es posible realizar la industrialización del amaranto con base en maquinaria y equipo no sofisticado, pero debidamente utilizados e integrados en una organización de la producción. La implantación del sistema productivo, así como su crecimiento por etapas, tiene como resultado directo una flexibilidad en cuanto a los procesos y al establecimiento de programas de producción, permitiendo asimismo la elaboración de otros productos, no sólo con base en el amaranto, sino también de otros insumos.

De esta manera, la realización de este trabajo tiene como uno de sus resultados más importantes la aplicación de los conocimientos de la Ingeniería Industrial, así como de otras técnicas, para el fomento y apoyo a la micro y pequeña industria.

Finalmente, se demuestra que es factible la utilización del amaranto a escala de una pequeña industria, constituyéndose el presente proyecto como una alternativa para la explotación de productos originarios de nuestro país.

ANEXO I

Estudio de Mercado

ENCUESTA A DISTRIBUIDORES

1. ¿Consideran que el mercado de productos naturistas se encuentra en expansión, es decir, en crecimiento?
2. ¿Cuáles son los productos que se venden más en el negocio?
3. ¿Por qué consideran que se venden más?
4. ¿Qué productos de amaranto venden?
5. ¿Cuáles han sido sus volúmenes de ventas de los productos de amaranto (en piezas, unidad monetaria o kilogramos por quincena, mes o año) desde que los incorporaron a su negocio?
6. ¿Qué marcas de productos de amaranto venden?
7. ¿Cuáles son los precios de venta al público de los productos de amaranto, por marca y contenido?
8. ¿Qué tipo de gente compra los productos de amaranto con mayor frecuencia (amas de casa, niños, adultos, deportistas, naturistas, etc.)?
9. ¿Consideran que los productos de amaranto son bien aceptados por sus clientes?
10. ¿Cuál es el margen de ganancia que obtienen de los productos de amaranto?
11. ¿Qué sugerencias darían para mejorar los productos de amaranto en cuanto a sus características (sabor, envoltura, tamaño, precio, etc.)?
12. De los siguientes productos de amaranto enlistados, ¿Qué calificación otorgarían (en una escala del 0 al 10) en cuanto a la aceptación por parte de los consumidores de cada uno de los productos?

Calificación

Palanquetas	_____
Trozos	_____
Galletas	_____
Panqués	_____
Cereales de amaranto	_____
Mezcla de cereales (amaranto-granola, etc.)	_____
Pasta para sopa	_____
Harinas	_____
Bebidas	_____
Tortillas	_____

13. ¿Cuál es el procedimiento que se lleva a cabo para introducir nuevos productos al negocio?
14. ¿Cuáles son los requisitos para introducir productos al negocio (registros, cantidades mínimas, características del producto etc.)
15. ¿Manejan algún tipo de publicidad en sus productos?
16. ¿Llevan a cabo promociones en sus productos?
17. ¿Cuentan con algún tipo de intermediarios para vender, transportar o promocionar sus productos?

NUTRISA

1. Si.
2. Todos los productos que sirven para bajar de peso y para fortalecer músculos, los helados y yogurths.
3. Porque en general la personas desean tener o mantener una apariencia física agradable, ya sea practicando algún deporte o sin realizarlo.

4. Galletas, pastas, alegrías en trozos o en palanquetas, cereales, harinas, polvo para bebidas y panqués.

5. Información no proporcionada.

6. Tehutli, Malintzin, Castro, Molotla, Navarro, Productos de Grano y Nutrisa.

7. Tehutli:

palanqueta	75 g	\$3500
palanqueta	150 g	\$5900
palanqueta	250 g	\$9400
trozos	100 g	\$4300
trozos	250 g	\$11300
cereal de amaranto	100 g	\$4200
cereal de amaranto	200 g	\$6300
cereal de amaranto	250 g	\$7600
harina	100 g	\$3000
harina	250 g	\$6600
galletas	95 g	\$4000
panqué	75 g	\$4000
pasta para sopa	100 g	\$2600
pasta para sopa	200 g	\$4700
bebidas	50 g	\$2000

Malintzin:

palanqueta	60 g	\$2300
palanqueta	120 g	\$4000
palanqueta	200 g	\$8000
cereal de amaranto	500 g	\$11500
harina	200 g	\$6300
galletas	90 g	\$3400

Silvano Molotlas:

palanqueta	90 g	\$3200
palanqueta	130 g	\$4700

F. Navarro:

paleta	25 g	\$1600
--------	------	--------

Productos Castro:

cereal de amaranto	200g	\$2700
cereal (amaranto, avena, germen de trigo, canela, pasas)	200g	\$3200

Productos de Grano:

mezcla de cereales (granola con amaranto)	500g	\$7700
--	------	--------

Nutrisa:

mezcla de cereales (granola con amaranto)	500 g	\$13000
cereal de amaranto con pasas	400 g	\$13000
salvado con amaranto	345 g	\$9000

8. Naturistas, amas de casa y adultos.

9. Si

10. Cada empresa refleja un porcentaje de utilidad de acuerdo a los gastos de la misma; nosotros tenemos cerca del 100%.

11. Existen algunos proveedores con presentación de producto terminado muy rústica; se debería elaborar la etiqueta o empaque con mejor presentación.

12. Palanquetas 10, trozos 8, galletas 6, panqués 6, cereal de amaranto 7, mezcla de cereales 9, pasta para sopa 5, harinas 4, bebidas 5.

13. El día martes se reciben a todos los proveedores con productos nuevos, en el horario de 9 a 11 am. Se pide que entreguen, a la persona encargada de compras, una muestra del producto, copia del registro de salubridad y cotización o lista de precios donde se especifica crédito y descuentos. Posteriormente, se presentan los productos nuevos ante un consejo de compras, donde se da el visto bueno a los productos y se decide cuáles ingresa a Nutrisa.

14. - Deben traer impresa en la etiqueta el registro de salubridad, así como copia fotostática del mismo, el cual se entrega a compras.
 - Forzosamente el producto debe ser de origen vegetal o naturista, y en la etiqueta debe estar impreso.
 - Se realiza una prueba en 6 tiendas, se esperan 15 días y se pide a cada tienda de el desplazamiento de los mismos, si se ha desplazado se realiza un pedido para 20 tiendas, de lo contrario se realiza nuevamente otro muestreo en las mismas 6 tiendas.
15. No se realiza ningún tipo de publicidad.
16. Si, sólo en temporadas y dependiendo del producto, si es en vacaciones se promocionan los artículos para playa, y en fechas especiales como 14 de febrero, 30 de abril, 10 de mayo, etc., se promocionan los helados, y únicamente cuando existe una apertura de tienda todos los productos se promocionan con un 30%.
17. Hasta el momento no contamos con intermediarios.

GRUPO TREBOL

1. Si
2. Productos para hacer pesas y para bajar de peso.
3. Por el interés de mejorar la figura o apariencia.
4. Palanquetas, trozos, galletas, panes, cereales, pastas y harinas.
5. Información no proporcionada.
6. Tehutli y Malintzin.

7. Tehutti:

palanqueta	75 g	\$3000
palanqueta	150 g	\$5000
palanqueta	250 g	\$8500
trozos	100 g	\$3800
trozos	250 g	\$10500
cereal de amaranto	100 g	\$3600
cereal de amaranto	250 g	\$6500
harina	100 g	\$2600
harina	250 g	\$6600
galletas	95 g	\$3500
panqué	75 g	\$3500
pasta para sopa	100 g	\$4000

Malintzin:

palanqueta	60 g	\$2000
palanqueta	120 g	\$3400
palanqueta	200 g	\$6900
cereal de amaranto	500 g	\$9800
harina	100 g	\$2800
harina	200 g	\$5800
galletas	90 g	\$2900

8. Naturistas y adultos.

9. Si.

10. Información no proporcionada.

11. Mejorar la presentación y el precio.

12. Palanquetas 10, trozos 7, galletas 8, panqués 7, cereal de amaranto 5, mezcla de cereales 8, pasta para sopa 3, harinas 3, bebidas 4.

13. Información no proporcionada.

14. Registro de salubridad.

15. No.

16. Si, según la cantidad de productos comprados se realiza un descuento al cliente.

17. No, únicamente vendemos en nuestras tiendas.

ENCUESTA A COMPETIDORES

1. ¿Qué productos de amaranto elaboran?

2. ¿Cuánto tiempo lleva el negocio?

3. Según la siguiente tabla ¿Cuáles han sido los volúmenes de venta del negocio en los últimos cinco años?

Rango de producción mensual	1988	1989	1990	1991	1992
más de 5 toneladas	_____	_____	_____	_____	_____
entre 2 y 5 toneladas	_____	_____	_____	_____	_____
entre 0.5 y 2 toneladas	_____	_____	_____	_____	_____
menos 0.5 toneladas	_____	_____	_____	_____	_____

4. ¿Cuántas personas trabajan en la empresa?

5. ¿Cuántas personas trabajan en producción (mano de obra directa)?

6. ¿Cuentan con algún departamento o encargado de la administración del negocio?

7. ¿Cuentan con algún departamento o encargado de compras?

8. ¿Cuentan con algún departamento o encargado de ventas?

9. Han recibido algún tipo de crédito, ya sea de alguna institución gubernamental o privada (NAFIN, bancos, uniones de crédito, entidades de fomento, etc.).
10. ¿Manejan alguna tarjeta empresarial?
11. ¿Cuáles son sus principales canales de distribución de sus productos?
12. ¿Cuentan con algún vehículo propio para llevar sus productos a los centros de distribución?
13. ¿Qué máquinas o equipo utilizan en el proceso de fabricación de sus productos?
14. En su opinión ¿Cuáles son las principales dificultades técnicas, humanas o de otro tipo que encuentran dentro del proceso productivo del negocio?
15. ¿Cuáles son sus principales insumos para el proceso productivo?
16. ¿En dónde se localizan sus principales centros de abastecimiento de amaranto (estados de la República y/o localidades)?
17. ¿Consideran que el mercado de productos de amaranto se encuentra en expansión, es decir, en crecimiento?

[1]

1. Palanquetas en diferentes presentaciones, galletas, panes, pastas para sopas, atoles, polvo para aguas, cereales y harinas.
2. Quince años.
3. Antes de 1989, menos de 2 toneladas mensuales; desde 1990 entre 2 y 5 toneladas.
4. Doce.
5. Seis.

6. Si.

7. Si.

8. Si.

9. Si.

10. Si.

11. Instituciones gubernamentales, tiendas naturistas y supermercados.

12. Si.

13. Una limpiadora y seleccionadora de grano, hornos, comales, máquina prototipo para tostado (no está en funcionamiento)

14. Falta maquinaria adecuada para la producción del grano, así como para realizar las operaciones de la producción a gran escala.

15. Amaranto, trigo y miel.

16. Estado de Morelos, zona de Tulyehualco y Estado de México.

17. En años recientes está teniendo mucho auge.

[2]

1. Alegrías, galletas, cereal tostado y harinas.

2. Ocho años.

3. Entre 0.5 y 2 toneladas al mes durante 1991 y 1992.

4. Siete.

5. Cuatro.
6. Si.
7. Si.
8. Si.
9. No.
10. No.
11. Tiendas naturistas, mercados y venta directa.
12. Si.
13. Manuales.
14. Información no proporcionada.
15. Amaranto, miel y otros granos.
16. En la zona de Tulyehaulco.
17. Si.

[3]

1. Alegrías.
2. Cinco años.
3. Entre 0.5 y 2 toneladas al mes en 1991. Este año es parecido al pasado.
4. Seis.

5. Cuatro.

6. Sí, una persona.

7. La misma persona de administración.

8. Si.

9. No.

10. No.

11. Mercados y tiendas naturistas.

12. Sí.

13. Ninguna, únicamente tenemos una cortadora y utensilios manuales.

14. Existen diferencias en el tamaño de la semilla reventada.

15. Amaranto, azúcar y miel.

16. Tláhuac y Morelos.

17. Si está creciendo.

[4]

1. Paletas y palanquetas.

2. Cinco años.

3. Este año entre 0.5 y 2 toneladas.

4. Seis.

5. Tres.
6. Si.
7. Si
8. Si.
9. No.
10. Si.
11. Escuelas, tiendas naturistas y mercados.
12. Si.
13. Manuales.
14. Falta de financiamientos.
15. Amaranto, miel, azúcar y material de empaque.
16. Morelos, Distrito Federal y Tlaxcala.
17. Si.

[5]

1. Cereales con granola, pasas y salvado, cada uno en diferentes tamaños.
2. Dieciocho años.
3. En este año, que es el primero en que elaboramos productos de amaranto, aproximadamente entre 0.5 y 2 toneladas mensuales.
4. En la matriz, alrededor de 50 personas.

5. Entre 20 y 25 personas.

6. Si.

7. Si.

8. Si.

9. Si.

10. Si.

11. Tiendas naturistas al menudeo.

12. Si.

13. Tostadoras y mezcladoras.

14. La disponibilidad de insumos.

15. Amaranto, salvado, uva pasa, ajonjolí y otros cereales.

16. En Xochimilco y zona sur del Distrito Federal, así como de algunos estados como Puebla y Morelos.

17. Si, y en mi opinión existen más limitantes en cuanto a la oferta de estos productos que en cuanto a la demanda de los mismos.

ANEXO II

Estudio Técnico

PROGRAMACION LINEAL DE LA PRODUCCION

Función Objetivo:

$$\text{Max } Z = aV + bW + cX + dY + eZ$$

Variables

V:	producción de galletas (paquetes) por semana	a:	utilidad galletas por unidad
W:	producción de panqués por semana	b:	utilidad panqués por unidad
X:	producción de cereales por semana	c:	utilidad cereales por unidad
Y:	producción de palanquetas por semana	d:	utilidad palanquetas por unidad
Z:	producción de trozos por semana	e:	utilidad trozos por unidad

AÑO 1

Restricciones:

$$\begin{aligned} V &>= 0 \\ W &>= 0 \\ X &>= 0 \\ Y &>= 0 \\ Z &>= 0 \end{aligned}$$

$$0.045 V + 0.036 W + 0.075 X + 0.027 Y + 0.054 Z \leq 300 \quad (1)$$

$$0.015 V + 0.01 W + 0.075 X + 0.027 Y + 0.054 Z = 210 \quad (2)$$

(1): cantidad total de amaranto disponible para producción

(2): cantidad total de semilla de amaranto de primera disponible para producción

	Galletas [V]	Panqués [W]	Cereales [X]	Palanquetas [Y]	Trozos [Z]	Límites	Dual
Total amaranto,	0.045	0.036	0.075	0.027	0.054	<= 300	0
Semilla primera	0.015	0.01	0.075	0.027	0.054	<= 210	49987
Límite inferior	1000	250	1000	2000	500		
Límite superior	2000	500	2000	3000	1000		
Utilidad/unidad	[a] 2042	[b] 1945	[c] 3749	[d] 854	[e] 1476	Utilidad máxima \$ 12,201,247	
Dual	1292	1445	0	-496	-1223		
PRODUCCION	2000	500	1253	2000	500		

Consumo total de amaranto = 283 kg / semana

Consumo total de semilla de primera = 210 kg / semana

AÑO 2

Restricciones:

$$0.045 V + 0.036 W + 0.075 X + 0.027 Y + 0.054 Z \leq 475$$

$$0.015 V + 0.01 W + 0.075 X + 0.027 Y + 0.054 Z = 332$$

	Galletas [V]	Panqués [W]	Cereales [X]	Palanquetas [Y]	Trozos [Z]		Límites	Dual
Total amaranto	0.045	0.036	0.075	0.027	0.054	<=	475	0
Semilla primera	0.015	0.01	0.075	0.027	0.054	<=	332	156553
Límite inferior	2000	500	2000	3000	750			
Límite superior	3500	1000	3500	4500	1500			
Utilidad/unidad	[a] 2348	[b] 2237	[c] 4311	[d] 982	[e] 1697	\$	Utilidad máxima 22,984,743	
Dual	0	.671	-7430	-3245	-6756			
PRODUCCION	3367	1000	2000	3000	750			

Consumo total de amaranto = 459 kg
 Consumo total de semilla de primera = 332 kg

AÑO 3

Restricciones:

$$0.045 V + 0.036 W + 0.075 X + 0.027 Y + 0.054 Z \leq 650$$

$$0.015 V + 0.01 W + 0.075 X + 0.027 Y + 0.054 Z = 455$$

	Galletas [V]	Panqués [W]	Cereales [X]	Palanquetas [Y]	Trozos [Z]		Límites	Dual
Total amaranto	0.045	0.036	0.075	0.027	0.054	<=	650	56964
Semilla primera	0.015	0.01	0.075	0.027	0.054	<=	455	9143
Límite inferior	4000	1000	2500	4000	1000			
Límite superior	5500	1500	4000	5500	1500			
Utilidad/unidad	[a] 2701	[b] 2572	[c] 4958	[d] 1129	[e] 1952	\$	Utilidad máxima 37,592,371	
Dual	0	.430	0	-655	-1618			
PRODUCCION	5200	1500	2667	4000	1000			

Consumo total de amaranto = 650 kg
 Consumo total de semilla de primera = 455 kg

AÑO 4

Restricciones:

$$0.045 V + 0.036 W + 0.075 X + 0.027 Y + 0.054 Z \leq 825$$

$$0.015 V + 0.01 W + 0.075 X + 0.027 Y + 0.054 Z = 577$$

	Galletas [V]	Panqués [W]	Cereales [X]	Palanquetas [Y]	Trozos [Z]		Límites	Dual
Total amaranto	0.045	0.036	0.075	0.027	0.054	<=	825	65509
Semilla primera	0.015	0.01	0.075	0.027	0.054	<=	577	10514
Límite inferior	5500	1500	3000	4500	1500			
Límite superior	7000	2000	4500	6000	2000			
Utilidad/unidad	[a] 3106	[b] 2958	[c] 5702	[d] 1299	[e] 2245	\$	Utilidad máxima 54,918,259	
Dual	0	495	0	-754	-1860			
PRODUCCION	6533	2000	3420	4500	1500			

Consumo total de amaranto = 825 kg
 Consumo total de semilla de primera = 577 kg

AÑO 5

Restricciones:

$$0.045 V + 0.036 W + 0.075 X + 0.027 Y + 0.054 Z \leq 1000$$

$$0.015 V + 0.01 W + 0.075 X + 0.027 Y + 0.054 Z = 700$$

	Galletas [V]	Panqués [W]	Cereales [X]	Palanquetas [Y]	Trozos [Z]		Límites	Dual
Total amaranto	0.045	0.036	0.075	0.027	0.054	<=	1000	75336
Semilla primera	0.015	0.01	0.075	0.027	0.054	<=	700	12091
Límite inferior	6500	2000	3500	5000	2000			
Límite superior	8000	2500	5000	6500	2500			
Utilidad/unidad	[a] 3571	[b] 3402	[c] 6557	[d] 1494	[e] 2582	\$	Utilidad máxima 76,608,176	
Dual	0	569	0	-867	-2140			
PRODUCCION	7833	2500	4193	5000	2000			

Consumo total de amaranto = 1000 kg
 Consumo total de semilla de primera = 700 kg

Cuadro 17. Ejemplos de ritmos de trabajo expresados según las principales escalas de valoración

Escala				Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable (km/h)
0-80	75-100	100-133	0-100 (norma histórica)		
0	0	0	0	Actividad nula	
40	50	67	50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	3,2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	4,8
80	100	133	100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y presión fijado	6,4
100	125	167	125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio	8
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de «virtuosos», solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes	9,6

Partiendo del supuesto de un operario de estatura y facultades físicas medias, un carga que camine en línea recta, por terreno llano y no obstruido.

Fuente: Adaptación de un cuadro publicado por la Engineering and Allied Employers (West of England) Association, Department of Work Study

REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y MANO DE OBRERA

AÑO 1

Máquina y mano de obra	Capacidad	Producción		Número de unidades cosechadas	Heces requeridas a la prensa por tonelada [Toneladas]	Heces disponibles a la prensa por tonelada [Toneladas]	Número de unidades cosechadas por tonelada	Total de heces requeridas por tonelada	Total de heces disponibles por tonelada	Heces sobrantes por tonelada [Toneladas]
		[Toneladas]	[Toneladas]							
Moladora	24	33.36	33	1.39	36.13	33.00	1.67	2		11.07
Horvado	72	27.78	33	6.79	30.36	33.00	4.87		1	
Moladora	300	3.36	33	6.14	4.16	33.00	6.17		1	
Asmado	300	1.00	33	6.00	1.03	33.00	6.65		1	

Máquina y mano de obra	Capacidad	Producción		Número de unidades cosechadas	Heces requeridas a la prensa por tonelada [Toneladas]	Heces disponibles a la prensa por tonelada [Toneladas]	Número de unidades cosechadas por tonelada	Total de heces requeridas por tonelada	Total de heces disponibles por tonelada	Heces sobrantes por tonelada [Toneladas]
		[Toneladas]	[Toneladas]							
Moladora	300	1.38	33	6.94						
Horvado	1.28	1.21	33	6.86						
Moladora	600	6.52	33	6.49						
Asmado	600	6.13	33	6.82						

Máquina y mano de obra	Capacidad	Producción		Número de unidades cosechadas	Total de heces requeridas por tonelada [Toneladas]	Heces disponibles a la prensa por tonelada [Toneladas]	Número de unidades cosechadas por tonelada	Total de heces requeridas por tonelada	Total de heces disponibles por tonelada	Heces sobrantes por tonelada [Toneladas]
		[Toneladas]	[Toneladas]							
Tanque	60	11.43	33	4.15	1	25.33	33.00	4.01	1	30.00
Moladora	300	1.21	33	6.15	1	5.21	35.00	6.15	1	
Preparación	60	1.87	33	6.14						
Preparación	60	1.13	33	6.09						

TOTAL

Máquina y mano de obra	Capacidad	Producción		Número de unidades cosechadas	Total de heces requeridas por tonelada [Toneladas]	Heces disponibles a la prensa por tonelada [Toneladas]	Número de unidades cosechadas por tonelada	Total de heces requeridas por tonelada	Total de heces disponibles por tonelada	Heces sobrantes por tonelada [Toneladas]
		[Toneladas]	[Toneladas]							
Preparación	60	3.32	33	6.38						
Moladora	160	1.00	33	6.88	1	6.89	33.00	6.87	1	
Corte y selección	300	1.00	33	6.88						
Asmado	600	6.13	33	6.84						
TOTAL		4.67		9.19						

Máquina y mano de obra	Capacidad	Producción		Número de unidades cosechadas	Total de heces requeridas por tonelada [Toneladas]	Heces disponibles a la prensa por tonelada [Toneladas]	Número de unidades cosechadas por tonelada	Total de heces requeridas por tonelada	Total de heces disponibles por tonelada	Heces sobrantes por tonelada [Toneladas]
		[Toneladas]	[Toneladas]							
Preparación	300	1.87	33	6.65						
Moladora	220	1.00	33	6.88	1					
Corte y selección	1800	6.38	33	6.49						
Asmado	300	6.17	33	6.86						
TOTAL		3.32		6.19						

REQUERIMIENTO DE CERVAL DE ANAJAYTO

DATO [Kg]

Máquina y mano de obra	Capacidad	Producción		Número de unidades cosechadas	Heces requeridas a la prensa por tonelada [Toneladas]	Heces disponibles a la prensa por tonelada [Toneladas]	Número de unidades cosechadas por tonelada	Total de heces requeridas por tonelada	Total de heces disponibles por tonelada	Heces sobrantes por tonelada [Toneladas]
		[Toneladas]	[Toneladas]							
Lavado y selección	60	4.20	33	6.12			4.20	33.00	6.12	1
Tanque	45	5.70	33	6.14						
Submolienda	60	4.20	33	6.12			4.20	33.00	6.12	1

MOVILIDAD

Código	Producción	Tiempo de traslado por unidad [Segundos]	Número de unidades cosechadas a la prensa [Toneladas]	Número de unidades cosechadas por tonelada [Toneladas]						
Código	300	30	11.11	33	6.32					
Preparación	300	15	2.00	33	6.86					
Cumido	120	30	6.94	33	6.30					
Preparación	300	15	6.32	33	6.36					
Tanque	300	15	1.00	33	6.86					
TOTAL			36.54	6.67	1	6.44				

ANO 1

PRODUCTO Mazorras y mazor de otro	GALLESES				Produccion				1969			
	Cantidad	Heces reportadas a la mazorca	Heces disponibles a la mazorca	Muestras de muestreo tomadas	Tasa de muestreo	Heces reportadas a la mazorca por hect. (Toneladas)	Heces disponibles a la mazorca por hect. (Toneladas)	Muestras de muestreo tomadas por hect.	Total de reportes por hect.	Total de muestros por hect.	Heces sobrantes mazor de otro por hect. (Toneladas)	
												[ton/Ha]
México	34	144.44	35	413	11.75	31.94	4.57	1			22.52	
Huastla	71	7.22	35	1.86	0.16	2.16	2.16	1				
México	30	14.44	35	4.11	14.02	31.86	6.66	1				
Anual	206	2.06	35	6.61	5.19	35.86	6.13	1				

PRODUCTO Mazorras y mazor de otro	FANULDES				Produccion				1969			
	Cantidad	Heces reportadas a la mazorca	Heces disponibles a la mazorca	Muestras de muestreo tomadas	Tasa de muestreo	Heces reportadas a la mazorca por hect. (Toneladas)	Heces disponibles a la mazorca por hect. (Toneladas)	Muestras de muestreo tomadas por hect.	Total de reportes por hect.	Total de muestros por hect.	Heces sobrantes mazor de otro por hect. (Toneladas)	
												[ton/Ha]
México	30	4.17	35	4.17								
Huastla	10	4.15	35	4.15								
México	30	1.36	35	6.61								
Anual	60	2.36	35	4.97								

Mazorras y mazor de otro	CERCALES				Produccion				1969					
	Cantidad	Heces reportadas a la mazorca	Heces disponibles a la mazorca	Muestras de muestreo tomadas	Tasa de muestreo	Heces reportadas a la mazorca por hect. (Toneladas)	Heces disponibles a la mazorca por hect. (Toneladas)	Muestras de muestreo tomadas por hect.	Total de reportes por hect.	Total de muestros por hect.	Heces sobrantes mazor de otro por hect. (Toneladas)			
												[ton/Ha]	[Toneladas]	[Toneladas]
Tamala	30	11.25	35	4.15	1	42.57	25.86	1.36	1	64.34	31.66	2.66	3	24.56
México	20	11.86	35	4.32	1	11.86	31.86	4.32	1					
Progresos	34	7.71	35	6.22										
Favos	60	6.43	35	6.19										

TOTAL

PRODUCTO Mazorras y mazor de otro	FALANGUETAS				Produccion				1969				
	Cantidad	Heces reportadas a la mazorca	Heces disponibles a la mazorca	Muestras de muestreo tomadas	Tasa de muestreo	Heces reportadas a la mazorca por hect. (Toneladas)	Heces disponibles a la mazorca por hect. (Toneladas)	Muestras de muestreo tomadas por hect.	Total de reportes por hect.	Total de muestros por hect.	Heces sobrantes mazor de otro por hect. (Toneladas)		
												[ton/Ha]	[Toneladas]
Progresos	30	4.17	35	4.15							11.52	1	11.52
México	300	4.06	35	6.11	1	6.17	21.86	6.05	1				
Cera y mazorca	200	2.06	35	1.86									
Anual	600	6.17	35	6.32									
TOTAL		11.53		6.38									

PRODUCTO Mazorras y mazor de otro	TRIGOS				Produccion				1969			
	Cantidad	Heces reportadas a la mazorca	Heces disponibles a la mazorca	Muestras de muestreo tomadas	Tasa de muestreo	Heces reportadas a la mazorca por hect. (Toneladas)	Heces disponibles a la mazorca por hect. (Toneladas)	Muestras de muestreo tomadas por hect.	Total de reportes por hect.	Total de muestros por hect.	Heces sobrantes mazor de otro por hect. (Toneladas)	
												[ton/Ha]
Progresos	30	3.33	35	6.19								
México	30	2.06	35	4.66	1							
Cera y mazorca	300	1.86	35	6.61								
Anual	300	6.25	35	6.45								
TOTAL		6.67		6.19								

REQUERIMIENTO DE CEREA DE MAZARUNTO

Mazorras y mazor de otro	SALIS (kg)				Produccion				1969			
	Cantidad	Heces reportadas a la mazorca	Heces disponibles a la mazorca	Muestras de muestreo tomadas	Tasa de muestreo	Heces reportadas a la mazorca por hect. (Toneladas)	Heces disponibles a la mazorca por hect. (Toneladas)	Muestras de muestreo tomadas por hect.	Total de reportes por hect.	Total de muestros por hect.	Heces sobrantes mazor de otro por hect. (Toneladas)	
												[ton/Ha]
Luzon y mazorca	40	6.36	35	4.26				9.36	31.66	4.26	1	
Tamala	45	12.32	35	6.33								
Sonoma	40	4.34	35	6.26				6.34	31.66	6.26	1	

Mazorras y mazor de otro	CAÑUELA				Produccion				1969			
	Cantidad	Tiempo de muestreo por muestra	Heces reportadas a la mazorca	Heces disponibles a la mazorca	Muestras de muestreo tomadas	Tasa de muestreo	Heces reportadas a la mazorca por hect. (Toneladas)	Heces disponibles a la mazorca por hect. (Toneladas)	Muestras de muestreo tomadas por hect.	Total de reportes por hect.	Total de muestros por hect.	Heces sobrantes mazor de otro por hect. (Toneladas)
Colima	120	30	24.86	35	6.13							
Progresos	140	35	4.25	35	6.15							
Cerula	240	30	14.76	35	6.12							
Progresos	400	35	14.47	35	6.44							
Yucatán	200	35	4.17	35	6.12							
TOTAL			6.75		1.62	1	34.53					

APRO

PRODUCTO	GALLETAS		Producción 4320.00							
Máquina y mano de obra	Cantidad	Horas requeridas a la maquina	Horas disponibles a la maquina	Numero de unidades producidas	Horas requeridas a la maquina por lote	Horas disponibles a la maquina por lote	Numero de unidades producidas por lote	Tasa de operación por lote	Tasa de ocupación por lote	Horas excedente mano de obra por lote
	[unidades]	[horas]	[horas]		[horas]	[horas]				
Molande	16	181.11	15	117	162.2	15.00	1.00	6		17.0
Horande	71	98.34	15	2.0	16.7	15.00	1.00		3	
Molande	36	181.11	15	4.12	20.9	15.00	0.16		1	
Amolde	260	7.26	15	4.00	1.0	15.00	0.10		1	

PRODUCTO	FANQUES		Producción 2880.00							
Máquina y mano de obra	Cantidad	Horas requeridas a la maquina	Horas disponibles a la maquina	Numero de unidades producidas	Horas requeridas a la maquina por lote	Horas disponibles a la maquina por lote	Numero de unidades producidas por lote	Tasa de operación por lote	Tasa de ocupación por lote	Horas excedente mano de obra por lote
	[unidades]	[horas]	[horas]		[horas]	[horas]				
Molande	30	3.50	15	4.16						
Horande	100	11.11	15	4.17						
Molande	50	2.88	15	0.90						
Amolde	80	3.23	15	0.10						

PRODUCTO	CEREALES		Producción 3615.00										
Máquina y mano de obra	Cantidad	Horas requeridas a la maquina	Horas disponibles a la maquina	Numero de unidades producidas	Tasa de operación	Horas requeridas a la maquina por lote	Horas disponibles a la maquina por lote	Numero de unidades producidas por lote	Tasa de ocupación por lote	Horas requeridas mano de obra por lote	Horas disponibles mano de obra por lote	Horas excedente mano de obra por lote	
	[unidades]	[horas]	[horas]			[horas]	[horas]			[horas]	[horas]	[horas]	
Tolande	10	42.00	15	1.22	2	36.34	15.00	1.0	2	10.13	15.00	3.87	
Molande	70	14.75	15	4.11	1	14.25	15.00	0.47	1				
Preparacion	163	9.00	15	0.20									
Formolde	60	6.54	15	0.20									

PRODUCTO	PALANQUETAS		Producción 1380.00									
Máquina y mano de obra	Cantidad	Horas requeridas a la maquina	Horas disponibles a la maquina	Numero de unidades producidas	Tasa de ocupación	Horas requeridas a la maquina por lote	Horas disponibles a la maquina por lote	Numero de unidades producidas por lote	Tasa de operación por lote	Horas excedente mano de obra por lote		
	[unidades]	[horas]	[horas]			[horas]	[horas]			[horas]		
Preparacion	300	7.50	15	0.25								
Molande	100	4.50	15	0.15	1	0.25	15.00	0.00	1			
Corte y enlatado	300	2.25	15	0.06						17.50	15	0.12
Amolde	600	0.75	15	0.02								
TOTAL		15.00		0.43								

PRODUCTO	TRIDOS		Producción 1560.00							
Máquina y mano de obra	Cantidad	Horas requeridas a la maquina	Horas disponibles a la maquina	Numero de unidades producidas	Tasa de ocupación	Horas requeridas a la maquina por lote	Horas disponibles a la maquina por lote	Numero de unidades producidas por lote	Tasa de operación por lote	Horas excedente mano de obra por lote
	[unidades]	[horas]	[horas]			[horas]	[horas]			[horas]
Preparacion	300	1.50	15	0.24						
Molande	30	3.00	15	0.00	1					
Corte y enlatado	300	1.50	15	0.24						
Amolde	300	0.50	15	0.01						
TOTAL		6.00		0.20						

REQUERIMIENTO DE CEREAL DE ALAMANTO	761.0 (4.4)										
Máquina y mano de obra	Cantidad	Horas requeridas a la maquina	Horas disponibles a la maquina	Numero de unidades producidas	Tasa de ocupación	Horas requeridas a la maquina por lote	Horas disponibles a la maquina por lote	Numero de unidades producidas por lote	Tasa de operación por lote	Horas excedente mano de obra por lote	
	[unidades]	[horas]	[horas]			[horas]	[horas]			[horas]	
Leaves y acondicionamiento	40	11.34	15	0.34		11.70	15.00	0.34			
Tolande	11	11.66	15	0.43							
Submolande	30	11.70	15	0.34		11.70	15.00	0.34			

INDICADORES	Producción		761.0 (4.4)							
Máquina y mano de obra	Cantidad	Horas requeridas a la maquina	Horas disponibles a la maquina	Numero de unidades producidas	Tasa de ocupación	Horas requeridas a la maquina por lote	Horas disponibles a la maquina por lote	Numero de unidades producidas por lote	Tasa de operación por lote	Horas excedente mano de obra por lote
	[unidades]	[horas]	[horas]			[horas]	[horas]			[horas]
Colado	170	20	16.12	15	1.01					
Preparacion	300	15	0.10	15	0.24					
Corte de	313	20	11.07	15	0.34					
Preparacion	130	15	11.70	15	0.34					
Tolande	130	15	0.20	15	0.24					
TOTAL			66.33		2.19					164.7

001

PRODUCTO	CAPACIDAD	FECHA	13							
Mediana y base de datos	Capacidad	Horas disponibles a la semana								
	[unidades]	[horas/semana]								
Mediana	36	27.50	15	4.25	27.50	15.00	4.41	7	13.41	
Mediana	72	106.75	15	5.11	122.44	35.00	5.50	8		
Mediana	108	27.75	15	4.02	26.55	15.00	6.70	1		
Mediana	200	1.02	15	4.11	6.00	20.00	4.25	2		

PRODUCTO	FANQUES	Produccion	294.48											
Mediana y base de datos	Capacidad	Horas disponibles a la semana												
	[unidades]	[horas/semana]												
Mediana	200	4.24	15	6.20										
Mediana	150	11.40	15	6.48										
Mediana	600	2.00	15	6.97										
Mediana	600	4.17	15	6.17										

PRODUCTO	CEREALES	Produccion	1432.00											
Mediana y base de datos	Capacidad	Horas disponibles a la semana												
	[unidades]	[horas/semana]												
Totale	80	32.71	15	1.44	7	71.24	15.00	2.46	3	129.88	31.00	3.71	4	161.12
Mediana	240	17.44	15	6.74										
Mediana	345	12.13	15	6.25										
Mediana	400	14.40	15	6.30										

TOTAL

PRODUCTO	FALANQUETAS	Produccion	200.00											
Mediana y base de datos	Capacidad	Horas disponibles a la semana												
	[unidades]	[horas/semana]												
Mediana	600	6.20	15	6.20										
Mediana	1000	5.00	15	6.14	1	6.20	15.00	6.07	1					
Cereales y otros	2000	2.50	15	6.27										
Mediana	6000	6.40	15	6.42										
TOTAL		14.47		6.46										

PRODUCTO	TROZOS	Produccion	200.00											
Mediana y base de datos	Capacidad	Horas disponibles a la semana												
	[unidades]	[horas/semana]												
Mediana	300	4.47	15	6.17										
Mediana	300	4.40	15	6.11	1									
Cereales y otros	2220	2.40	15	6.46										
Mediana	3000	4.47	15	6.42										
TOTAL		11.20		6.36										

REQUIREMIENTO DE CEREALES DE ALARAFITO	Cil.20 (Kg)													
Mediana y base de datos	Capacidad	Horas disponibles a la semana												
	[unidades]	[horas/semana]												
Luzeros y otros	60	14.27	15	6.41										
Totale	45	10.40	15	6.51										
Mediana	60	14.27	15	6.41										

REVOLUTORA	Produccion	Tempo de trabajo por unidad	Horas disponibles a la semana					
	[unidades]	[unidades]	[horas/semana]	[horas/semana]	[horas/semana]	[horas/semana]	[horas/semana]	[horas/semana]
Galax	420	30	43.20	35	1.20			
Panque	200	15	16.42	35	6.20			
Caracas	112	30	25.20	35	6.60			
Panque	300	15	16.20	35	4.80			
Totale	200	15	15.30	35	6.20			
TOTAL			106.75		1.80	8	15.67	

DETERMINACION DEL LOTE ECONOMICO

AÑO 1

Materia prima	Requisieriento anual [unidades]	Requisieriento mensual máx. [unidades]	Requisieriento anual (D) [unidades]	Precio unitario (P) [pesos]	Costo anual [miles pesos]	Costo de capital (P) [\$ unidad año]	Costo de adquisición (C) [\$orden]	Costo de tenencia (H) [\$orden/año]	Lote económico (EOQ) [unidades]	Número óptimo de órdenes (DEOQ)	Intervalo óptimo de órdenes (días)
Azúcar	300	315	15120	1600	24192	272	30000	400	1162	13	24
Tiempo	373	392	1577	750	14099	128	30000	188	1892	10	34
Arúcar	261	274	13154	1800	23678	306	30000	450	1022	13	26
Materia vegetal	192	201	9632	2100	20268	337	30000	525	810	12	28
Ajónjolí	77	80	3854	4000	23134	1020	30000	1500	303	13	26
Sal	5	5	227	300	159	119	30000	175	215	1	319
Polv. hornear	1	1	50	2800	141	416	30000	700	51	1	338
Leche	14	15	706	2000	1411	340	30000	500	224	3	107
Huevo	20	22	1054	3500	3696	595	30000	875	208	5	66
Miel	23	24	1134	3600	4082	612	30000	900	212	5	63
Avena	210	221	10604	2000	21208	340	30000	500	840	12	28
Sabado	150	158	7500	2300	17334	391	30000	575	686	11	30
Coco	48	50	2419	6000	14515	1020	30000	1500	240	10	33
Uva pasa	18	19	727	7200	6677	1224	30000	1800	136	7	49
Canela	6	7	323	25000	8081	4250	30000	6250	43	8	45
Vainilla	6	7	323	5000	1613	850	30000	1250	96	3	100
Bolitas galletas	3000	3060	146890	200	25276	34	30000	50	10243	14	23
Churros galletas	3000	3060	146890	200	29376	34	30000	50	10243	14	23
Bolitas panqueas	500	510	21222	260	4996	34	30000	50	4182	6	57
Bolitas panqueas	1000	1020	42968	150	7144	26	30000	38	6829	7	47
Bolitas traxos	500	510	24480	200	4996	34	30000	50	4182	6	57
Envases cereales	800	808	38784	500	19392	85	30000	125	3329	12	28
Empaques	5800	5916	283968	220	62171	37	30000	55	13379	21	16

i = tasa de interés Costo 9% días

$$EOQ = \sqrt{(2 \cdot O \cdot D) / (i + P)} \approx 0.5$$

ARO 2

Materias primas	Requerimiento semanal	Requerimiento semanal más normas	Requerimiento anual	Peso unitario	Costo anual	Costo de capital	Costo de adquisición	Costo de tenencia	Letra económica	Número (Número de órdenes (D.E.O.))	Intervalo (Número de órdenes)
	[unidades]	[unidades]	(D) [unidades]	(P) [pesos]	[más pesos]	(P) [\$unidad año]	(U) [\$ orden]	(H) [\$unidad año]	(E.O.) [unidades]	(D.E.O.)	(días)
Amaranto	45	49	2940	1920	4563	326	36000	480	1462	16	21
Trigo	620	650	31223	900	28101	153	36000	222	2429	12	26
Ajúcar	429	450	21622	2160	46703	367	36000	540	1310	17	20
Materia vegetal	312	328	15725	2570	39626	428	36000	630	1034	15	22
Ajónjolí	124	130	6237	7200	44906	1224	36000	1800	385	16	21
Sal	8	8	840	318	143	36000	210	278	1	247	
Palo hornero	2	2	76	3360	254	36000	840	62	1	276	
Leche	21	22	1058	2400	2540	408	36000	600	275	4	87
Huevo	30	33	1584	4200	6653	714	36000	1050	254	6	54
Hari	34	35	1701	4320	7345	754	36000	1080	260	7	51
Arveja	329	345	16549	2400	39766	408	36000	630	1068	15	22
Salvado	235	247	11844	2760	33689	609	36000	690	858	11	24
Coco	75	79	3780	7200	27216	1224	36000	1800	300	12	27
Harina	70	70	3440	6480	11510	1440	36000	2160	170	8	30
Canela	10	11	504	30000	15120	5100	36000	2500	54	9	36
Vanilla	10	11	504	6000	3024	1020	36000	1500	120	4	80
Bolitas galletas	5000	5100	244800	240	58752	41	36000	60	13223	19	18
Cherries galletas	5000	5100	244800	240	58752	41	36000	60	13223	19	18
Bolitas panqueques	750	765	36720	240	8813	41	36000	60	5121	7	47
Bolitas palanquetas	1500	1530	73440	180	13219	31	36000	45	8363	9	36
Bolitas trozos	750	765	36720	240	8813	41	36000	60	5121	7	47
Envases cereales	1250	1263	60600	600	36360	102	36000	150	1661	15	25
Elipeetas	9250	9435	432800	264	119460	45	36000	66	17149	26	13

i = tasa de interés Ceteris %/año

$$E.O. = ((2 * O * D) / (H + iP)) ^ 0.5$$

ANO 3

Materia Prima	Requerimiento semanal [unidades]	Requerimiento semanal más inertas [unidades]	Requerimiento anual (D) [unidades]	Precio unitario (P) [pesos]	Costo anual [miles pesos]	Costo de capital (F) [cantidad/año]	Costo de almacenaje (O) [\$/volumen]	Costo de terrenos (H) [cantidad/año]	Costo reversión (EOQ) [unidades]	Número óptimo de órdenes (DEOQ)	Intervalo óptimo de órdenes [días]
Amaranto	650	683	32160	2304	75179	392	43200	576	1710	19	16
Tingo	920	965	46343	1080	50050	184	43200	270	2971	16	22
Añúcar	617	647	31072	2592	80538	441	43200	648	1570	20	17
Manteca vegetal	449	472	22642	3024	68170	514	43200	756	1241	18	18
Ayupá	182	191	9185	6640	79562	1469	43200	2160	466	20	17
Sal	11	12	567	1056	572	171	43200	252	340	2	202
Pohi hembra	2	2	76	4832	365	425	43200	1998	62	1	276
Leche	21	22	1058	2880	3048	490	43200	720	275	4	87
Huevo	30	33	1584	5640	7905	857	43200	1260	254	6	54
Miel	34	35	1701	5184	8818	881	43200	1296	260	7	51
Avena	473	497	23859	2880	68715	490	43200	720	1305	18	18
Sabado	338	355	17055	3312	54487	563	43200	828	1029	17	20
Coco	106	113	5443	6640	47023	1469	43200	2160	360	15	22
Uva pasa	41	43	2087	10368	21633	1763	43200	2592	243	10	33
Caneta	14	15	726	36000	26127	6120	43200	9000	64	11	30
Vanilla	14	15	726	7200	5225	1224	43200	1800	144	5	67
Bolitas galletas	7500	7650	367200	288	105754	49	43200	72	16195	23	15
Charolas galletas	7500	7650	367200	288	105754	49	43200	72	16195	23	15
Bolitas panqueas	750	765	36720	288	10575	49	43200	72	5121	7	47
Bolitas palanquetas	1500	1530	73440	216	15863	37	43200	54	8563	9	36
Bolitas tracas	750	765	36720	288	10575	49	43200	72	5121	7	47
Erratas cereales	1891	1918	87264	720	62830	122	43200	180	4993	17	19
Etiquetas	12300	12546	602208	317	190779	54	43200	79	19775	30	11

i = tasa de interés Costo V1 días

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot P}{i + H + \frac{F}{Q}}}$$

AÑO 4

Materia Prima	Requerimiento semanal	Requerimiento semanal más incrementos	Requerimiento anual	Precio unitario	Costo anual	Costo de capital	Costo de adopción	Costo de tenencia	Lote cosechables	Número óptimo de ordenes (D/ETC)	Intervalo óptimo de ordenes
	[unidades]	[unidades]	(D) [unidades]	(P) [pesos]	[miles pesos]	(iP) [Kunidades/año]	(O) [Korden]	(II) [Kunidades/año]	[unidades]		[días]
Alfalfa	823	866	41940	2765	114960	470	51840	691	1927	22	16
Trigo	1106	1161	53742	1296	72242	220	51840	324	3256	17	20
Alfalfa	722	775	37222	3117	115292	529	51222	776	1712	22	16
Maneaca vegetal	563	591	28375	3629	102968	617	51840	907	1389	20	16
Ajónjolí	241	253	12134	10368	125803	1763	51840	2592	537	23	15
Sal	14	14	490	1210	823	206	51840	302	373	2	184
Fieno lincear	2	2	101	4838	498	823	51840	1210	72	1	230
Leche	28	29	1111	3456	4877	588	51840	864	317	4	76
Huevo	40	44	2112	6048	12773	1028	51840	1312	294	7	47
Miel	34	35	1201	6221	10582	1058	51840	1555	260	7	51
Avena	697	732	33126	3456	121396	588	51840	864	1384	22	15
Salvado	498	523	23109	3974	99794	676	51840	994	1249	20	17
Coco	159	167	8014	10368	83085	1763	51840	2392	437	18	18
Uva pasa	41	44	3072	12442	38219	2115	51840	3110	247	12	27
Carota	41	44	1088	43200	49136	7344	51840	10000	78	14	23
Versa	21	22	1944	8640	9212	1440	51840	2340	175	6	53
Bolsas galietas	9000	9180	44040	346	152285	59	51840	86	17741	25	14
Charitas polietas	9000	9180	44040	146	152285	59	51840	86	17741	25	14
Bolsas paquetés	1000	1020	48960	346	14921	59	51840	86	5914	8	41
Bolsas palasquetas	1500	1530	73440	259	10216	44	51840	65	8263	9	38
Bolsas trozos	750	765	36720	346	12690	59	51840	86	5121	7	47
Envases cereales	2650	2677	128472	864	111000	147	51840	216	6059	21	16
Etiquetas	14900	15198	729504	380	273228	65	51840	95	21765	34	10

i = tasa de interés Coca 91 días

$$EOQ = ((2 * O * D) / (i + iP)) ^ 0.5$$

AÑO 5

Materia prima	Requerimiento semanal [unidades]	Requerimiento semanal más mermas [unidades]	Requerimiento anual (D) [unidades]	Precio unitario (P) [col.]	Costo anual [en les pesos]	Costo de capital (iP) [\$ unidad año]	Costo de adquisición (O) [\$ orden]	Costo de tenencia (H) [\$ unidad año]	Lote económico (EO) [unidades]	Número óptimo de órdenes (D EDO)	Intervalo óptimo de órdenes [días]
Almendra	1020	1050	5040	3318	167215	564	62208	829	2321	24	14
Trigo	1216	1287	61790	1555	96046	254	62208	389	1431	18	19
Arizón	813	854	40975	3732	152938	635	62208	933	1863	23	15
Manteca vegetal	660	693	33251	4355	144795	740	62208	1089	1504	22	15
Ajónjolí	506	521	15422	12442	191578	2115	62208	3110	606	25	13
Sal	15	16	756	1452	1097	247	62208	363	393	2	175
Pohó boniato	2	2	101	5906	545	661	62208	1452	72	1	240
Leche	28	29	1411	1147	5653	705	62208	1037	317	4	76
Huevo	40	44	2112	7258	15328	1234	62208	1814	254	7	47
Miel	31	35	1701	7165	12698	1209	62208	1866	260	7	51
Avena	909	1049	50370	4147	208893	705	62208	1037	1897	27	13
Sábado	714	750	36006	4769	171722	811	62208	1192	1495	24	14
Coco	516	529	11491	12442	142969	2115	62208	3110	513	22	15
Uva pasa	87	92	4405	14930	65766	2225	62208	2732	296	13	23
Cañola	30	32	1532	51849	79127	9813	62208	12460	91	16	21
Vainilla	30	32	1532	10368	15885	1463	62208	2592	209	7	36
Bolitas galleta	10000	10200	496000	415	205017	71	62208	104	18301	26	13
Charolas galletas	10000	10200	496000	415	205017	71	62208	104	18301	26	13
Bolitas panquecas	1000	1020	48961	415	205017	71	62208	104	5911	6	41
Bolitas panquecas	1500	1530	73440	311	22811	53	62208	78	8363	6	36
Bolitas crocos	750	765	36720	415	15329	71	62208	104	5121	7	17
Envases cereales	3800	3838	184224	1037	191003	176	62208	259	2355	25	13
Etiquetas	17050	17391	831768	456	360814	78	62208	111	23252	26	6

i = tasa de interés Ceres 9% día

$$EO = \sqrt{\frac{2 \cdot O \cdot D}{H + iP}} \cdot 0.5$$

ANEXO III

Estudio y Evaluación Económica

PRESUPUESTO DEL COSTO DE PRODUCCION

[miles de pesos]

Producto: galletas

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Volumen de producción (piezas)	96000	161000	250000	313000	376000
Materia prima	53600	103250	184300	265750	367000
Electricidad	827	1112	1474	1920	2475
Combustible	467	913	1461	2100	2809
Agua	238	342	472	633	831
Empaques y envases	102800	198300	354100	510000	704300
Mano de obra directa	17360	30190	55000	76740	112500
Costos directos	175292	334107	596807	857143	1189915
Depreciación y amortización	18500	19150	20800	21400	23130
Seguros e impuestos de la planta	3600	4140	4761	5475	6296
Mantenimiento	720	828	952	1095	1259
Mano de obra indirecta	20220	23250	26740	30750	35360
Costos indirectos	43040	47368	53253	58720	66046
Costos de producción	218332	381475	650061	915864	1255961
Costo unitario	2.27	2.37	2.60	2.93	3.34

Producto: papajotes

	ASO 1	ASO 2	ASO 3	ASO 4	ASO 5
Valores de producción (plazas)	2000	8000	7000	9000	20000
Materia prima	780	1800	3100	4700	16300
Electricidad	130	309	410	533	687
Combustible	46	104	200	272	390
Agua	66	95	130	176	230
Empaques y envases	12240	28150	06000	74150	107000
Mano de obra directa	1185	2540	4420	6640	9960
Costos directos	21567	49198	84770	129571	184567
Depreciación y amortización	5130	5200	3770	3940	6430
Seguros e impuestos de la planta	1000	1150	1323	1521	1749
Mantenimiento	200	220	264	301	350
Mano de obra indirecta	5420	6460	7427	8540	9620
Costos indirectos	11950	13140	14784	16365	18349
Costos de producción	33517	62338	99554	145936	204916
Costo unitario	1.68	1.38	1.38	1.53	1.71

Producto: cereales

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Valores de producción (plazas)	60000	90000	120000	160000	201000
Materia prima	9200	17000	26000	38500	51200
Electricidad	817	1112	1474	1920	2415
Combustible	183	326	522	760	1010
Agua	238	342	472	633	831
Empaques y envases	51570	94800	133000	214100	307000
Mano de obra directa	5600	9570	14900	21400	31700
Costos directos	151828	276160	421268	628313	880376
Depreciación y amortización	18480	19150	20780	21400	23130
Seguros e impuestos de la planta	3600	4100	4761	5475	6206
Mantenimiento	720	828	952	1095	1250
Mano de obra indirecta	20200	23300	26700	30700	35400
Costos indirectos	43000	47418	53193	58670	66086
Costos de producción	194828	323578	474462	686983	946461
Costo unitario	3.23	3.37	3.71	4.14	4.71

Producto: palanquetas

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Volumen de producción (pilas)	96000	146000	192000	216000	240000
Materia prima	10400	17900	27500	35500	45400
Electricidad	276	371	491	640	825
Combustible	56	46	75	97	130
Agua	79	114	157	210	277
Empaques y envases	44100	78000	118550	150800	192700
Mano de obra directa	3500	5800	8920	11500	15000
Costos directos	58381	102231	155693	196547	254332
Depreciación y amortización	6160	6385	6930	7130	7710
Seguros e impuestos de la planta	1200	1380	1587	1625	2099
Mantenimiento	240	276	317	365	420
Mano de obra indirecta	6700	7800	8900	10200	12000
Costos indirectos	14300	15841	17734	19530	23229
Costos de producción	72681	118072	173428	216077	276561
Costo unitario	0.76	0.82	0.90	1.01	1.15

Producto: trozos

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Volumen de producción (pilas)	24000	36000	48000	72000	96000
Materia prima	5200	9000	13700	27700	36300
Electricidad	134	185	246	320	412
Combustible	13	22	31	56	83
Agua	40	57	79	105	139
Empaques y envases	12200	21100	32400	55900	85600
Mano de obra directa	1300	2100	3300	5600	9000
Costos directos	18387	32464	49762	89681	131534
Depreciación y amortización	3080	3190	3460	3570	3855
Seguros e impuestos de la planta	120	138	159	183	210
Mantenimiento	600	690	793	913	1049
Mano de obra indirecta	3400	3900	4500	5100	5900
Costos indirectos	7200	7918	8912	9765	11014
Costos de producción	26087	40382	58674	99446	142548
Costo unitario	1.09	1.12	1.22	1.38	1.48

CUSTOM DE MATRESIA PRIMA

VALLETTAS

Crea. total pagada = 4.1 K€

Ingresos	%	ANO 1				
		Producción =	Incremento porcentual (P%) mensual	Requisitos mensuales	Previsión por unidad	Ciclo
		[K€]	[K€]	[K€]	[\$/K€]	[meses plazo]
Materia de consumo	34.6%	36	43	3624	1000	2746
Materia prima	49.6%	200	322	13000	430	14262
Alquiler	21.6%	120	116	7300	120	12030
Materiales especiales	13.0%	60	95	4324	2000	16000
Costos de transporte	5.0%	20	32	1147	1000	3875
Ajustes	4.3%	27	29	1381	4300	6075
Sal.	4.9%	3	3	171	600	120
TOTAL =		400				33000

ANO 2

Ingresos	%	ANO 2				
		Producción =	Incremento porcentual (P%) mensual	Requisitos mensuales	Previsión por unidad	Ciclo
		[K€]	[K€]	[K€]	[\$/K€]	[meses plazo]
Materia de consumo	34.6%	191	198	2643	2143	11607
Materia prima	49.6%	422	422	26021	977	13609
Alquiler	21.6%	234	234	12000	2200	22020
Materiales especiales	13.0%	121	120	7300	2700	30070
Costos de transporte	5.0%	20	20	1147	2143	4300
Ajustes	4.3%	43	47	2270	7513	14310
Sal.	4.9%	3	3	171	620	120
TOTAL =		780				60360

ANO 3

Ingresos	%	ANO 3				
		Producción =	Incremento porcentual (P%) mensual	Requisitos mensuales	Previsión por unidad	Ciclo
		[K€]	[K€]	[K€]	[\$/K€]	[meses plazo]
Materia de consumo	34.6%	134	144	1602	7602	2310
Materia prima	49.6%	420	430	26100	1200	13200
Alquiler	21.6%	230	230	12000	2300	23000
Materiales especiales	13.0%	120	120	7300	2700	31700
Costos de transporte	5.0%	20	20	1147	2310	4610
Ajustes	4.3%	20	20	1147	7513	6300
Sal.	4.9%	3	3	171	620	120
TOTAL =		1100				100000

ANO 4

Ingresos	%	ANO 4				
		Producción =	Incremento porcentual (P%) mensual	Requisitos mensuales	Previsión por unidad	Ciclo
		[K€]	[K€]	[K€]	[\$/K€]	[meses plazo]
Materia de consumo	34.6%	100	100	3034	2400	2667
Materia prima	49.6%	322	422	36137	1200	38077
Alquiler	21.6%	400	400	20000	2000	20000
Materiales especiales	13.0%	300	300	14707	3000	20070
Costos de transporte	5.0%	60	60	4620	2000	10043
Ajustes	4.3%	60	62	4430	9142	42000
Sal.	4.9%	10	10	499	1217	600
TOTAL =		1150				30770

ANO 5

Ingresos	%	ANO 5				
		Producción =	Incremento porcentual (P%) mensual	Requisitos mensuales	Previsión por unidad	Ciclo
		[K€]	[K€]	[K€]	[\$/K€]	[meses plazo]
Materia de consumo	34.6%	233	237	11430	3223	26347
Materia prima	49.6%	600	607	47200	1447	70602
Alquiler	21.6%	307	307	20070	3000	30000
Materiales especiales	13.0%	322	320	17300	4100	74343
Costos de transporte	5.0%	117	123	3910	3223	10075
Ajustes	4.3%	110	111	5220	11010	30700
Sal.	4.9%	13	12	392	1300	620
TOTAL =		2300				307000

PANQUE

Costo total = 4.2 K€

Ingresos	%	ANO 1				
		Producción =	Incremento porcentual (P%) mensual	Requisitos mensuales	Previsión por unidad	Ciclo
		[K€]	[K€]	[K€]	[\$/K€]	[meses plazo]
Materia de consumo	13.9%	13	14	455	1900	1303
Materia prima	13.0%	13	14	423	130	237
Alquiler	14.0%	14	19	907	3000	1614
Materiales especiales	14.0%	14	19	907	3000	1610
Costos de transporte	1.0%	1	1	222	1900	1070
Primo para transporte	1.0%	1	1	30	2200	141
Comis.	14.0%	14	14	700	2200	1427
Humo	20.0%	20	27	1000	4000	4000
TOTAL =		80				7013

ANO 2

Ingresos	%	ANO 2				
		Producción =	Incremento porcentual (P%) mensual	Requisitos mensuales	Previsión por unidad	Ciclo
		[K€]	[K€]	[K€]	[\$/K€]	[meses plazo]
Materia de consumo	13.9%	26	27	1110	2143	2640
Materia prima	13.0%	26	27	1110	977	1001
Alquiler	14.0%	34	34	1610	2200	4000
Materiales especiales	14.0%	34	34	1610	2200	4000
Costos de transporte	1.0%	13	13	300	2100	1100
Primo para transporte	1.0%	2	2	100	3000	370
Comis.	14.0%	20	20	1110	2000	2700
Humo	20.0%	42	42	2010	4000	4700
TOTAL =		160				17073

ANO 3

Ingresos	%	ANO 3				
		Producción =	Incremento porcentual (P%) mensual	Requisitos mensuales	Previsión por unidad	Ciclo
		[K€]	[K€]	[K€]	[\$/K€]	[meses plazo]
Materia de consumo	13.9%	39	41	1600	2210	2607
Materia prima	13.0%	39	41	1600	1120	2210
Alquiler	14.0%	34	35	1720	2643	2643
Materiales especiales	14.0%	34	35	1720	2643	2643
Costos de transporte	1.0%	13	10	300	2100	1100
Primo para transporte	1.0%	3	3	100	3000	422
Comis.	14.0%	42	44	2110	2000	2643
Humo	20.0%	60	63	2620	4000	4700
TOTAL =		300				37000

ANO 4

Ingresos	%	ANO 4				
		Producción =	Incremento porcentual (P%) mensual	Requisitos mensuales	Previsión por unidad	Ciclo
		[K€]	[K€]	[K€]	[\$/K€]	[meses plazo]
Materia de consumo	13.9%	32	33	302	2000	1770
Materia prima	13.0%	32	33	302	1200	1000
Alquiler	14.0%	72	70	3620	2600	2100
Materiales especiales	14.0%	64	67	3200	2600	2170
Costos de transporte	1.0%	20	27	1000	2000	2000
Primo para transporte	1.0%	4	4	200	3000	600
Comis.	14.0%	30	30	1500	2000	2000
Humo	20.0%	40	44	1600	4000	4000
TOTAL =		320				42000

ANO 5

Ingresos	%	ANO 5				
		Producción =	Incremento porcentual (P%) mensual	Requisitos mensuales	Previsión por unidad	Ciclo
		[K€]	[K€]	[K€]	[\$/K€]	[meses plazo]
Materia de consumo	13.9%	43	46	1270	4323	3667
Materia prima	13.0%	43	46	1270	1447	1447
Alquiler	14.0%	60	60	4300	3000	3000
Materiales especiales	14.0%	60	60	4300	3000	3000
Costos de transporte	1.0%	20	20	1000	3223	4227
Primo para transporte	1.0%	4	4	200	3000	1100
Comis.	14.0%	70	70	3500	4000	4500
Humo	20.0%	80	80	4000	4000	4000
TOTAL =		400				43200

TRODOR

Capacidad sala =

	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
	Kg	Producción	pesos	(segundos)	
		Cantidad	Intensidad	Requisitos	Costo
		requerida	deverna (2%)	deverna	por unidad
		total	total	total	total
		(Kg)	(Kg)	(Kilg)	(mln pesos)
Control de temperatura	60.00%	77	36	1361	1260
Aliment	20.00%	8	4	288	697
Mód de sleep	15.00%	7	7	366	436
Módulo de control	5.00%	2	2	113	271
TOTAL =	100.00%			2246	3114

AÑO 1

Producción =

	1200	1200	1200	1200	
	pesos	(continuos)			
	Cantidad	Intensidad	Requisitos	Costo	
	requerida	deverna (2%)	deverna	por unidad	
	total	total	total	total	
	(Kg)	(Kg)	(Kilg)	(mln pesos)	
Control de temperatura	60.00%	81	65	4667	2689
Aliment	20.00%	27	20	1361	3412
Mód de sleep	15.00%	26	25	1452	4746
Módulo de control	5.00%	7	7	366	3626
TOTAL =	100.00%			8646	22673

AÑO 4

Producción =

	1200	1200	1200	1200	
	pesos	(continuos)			
	Cantidad	Intensidad	Requisitos	Costo	
	requerida	deverna (2%)	deverna	por unidad	
	total	total	total	total	
	(Kg)	(Kg)	(Kilg)	(mln pesos)	
Control de temperatura	60.00%	81	65	4667	2689
Aliment	20.00%	27	20	1361	3412
Mód de sleep	15.00%	26	25	1452	4746
Módulo de control	5.00%	7	7	366	3626
TOTAL =	100.00%			8646	22673

AÑO 2

Producción =

	720	720	720	720	
	pesos	(continuos)			
	Cantidad	Intensidad	Requisitos	Costo	
	requerida	deverna (2%)	deverna	por unidad	
	total	total	total	total	
	(Kg)	(Kg)	(Kilg)	(mln pesos)	
Control de temperatura	60.00%	45	13	2041	2153
Aliment	20.00%	14	14	646	2209
Mód de sleep	15.00%	16	11	716	439
Módulo de control	5.00%	3	4	176	279
TOTAL =	100.00%			3463	8971

AÑO 3

Producción =

	2000	2000	2000	2000	
	pesos	(continuos)			
	Cantidad	Intensidad	Requisitos	Costo	
	requerida	deverna (2%)	deverna	por unidad	
	total	total	total	total	
	(Kg)	(Kg)	(Kilg)	(mln pesos)	
Control de temperatura	60.00%	161	113	2613	3323
Aliment	20.00%	36	33	1811	5699
Mód de sleep	15.00%	27	26	1361	7046
Módulo de control	5.00%	6	6	414	4198
TOTAL =	100.00%			6921	20326

AÑO 3

Producción =

	1600	1600	1600	1600	
	pesos	(continuos)			
	Cantidad	Intensidad	Requisitos	Costo	
	requerida	deverna (2%)	deverna	por unidad	
	total	total	total	total	
	(Kg)	(Kg)	(Kilg)	(mln pesos)	
Control de temperatura	60.00%	56	37	2723	2313
Aliment	20.00%	14	14	646	2645
Mód de sleep	15.00%	17	14	888	3333
Módulo de control	5.00%	3	3	277	729
TOTAL =	100.00%			4334	13779

CORTOS DE ENTREVISTA

AÑO 1

Productos	Unidades producidas a lo largo del año [unidades]	Unidades producidas al año [unidades]	Intensidad por hora y día [unidades]	Presión de operación por unidad [Kilg]	Costo de operación al año [mln pesos]
Unidos	2000	6000	1720	1408	18216
Presión	300	2000	600	200	12300
Cables	1200	6000	400	630	21710
Presión	200	6000	1720	430	4064
Trocas	100	2000	600	200	12300
TOTAL					61836

AÑO 2

Productos	Unidades producidas a lo largo del año [unidades]	Unidades producidas al año [unidades]	Intensidad por hora y día [unidades]	Presión de operación por unidad [Kilg]	Costo de operación al año [mln pesos]
Unidos	3200	10000	3200	1300	19200
Presión	1000	6000	600	270	20132
Cables	2000	6000	600	677	6079
Presión	2000	10000	2000	310	3000
Trocas	720	2000	720	275	2316
TOTAL					41826

AÑO 3

Productos	Unidades producidas a lo largo del año [unidades]	Unidades producidas al año [unidades]	Intensidad por hora y día [unidades]	Presión de operación por unidad [Kilg]	Costo de operación al año [mln pesos]
Unidos	2000	20000	2000	1300	26000
Presión	1000	7000	1000	1400	401
Cables	2000	12000	1200	1120	14327
Presión	4000	10000	4000	300	14500
Trocas	1000	6000	600	401	12710
TOTAL					60918

AÑO 4

Productos	Unidades producidas a lo largo del año [unidades]	Unidades producidas al año [unidades]	Intensidad por hora y día [unidades]	Presión de operación por unidad [Kilg]	Costo de operación al año [mln pesos]
Unidos	4271	21200	4200	1377	20932
Presión	2000	6000	1900	700	7000
Cables	1417	16000	1400	1225	21120
Presión	4300	21000	4300	600	13720
Trocas	1500	7200	1400	700	23007
TOTAL					100087

AÑO 5

Productos	Unidades producidas a lo largo del año [unidades]	Unidades producidas al año [unidades]	Intensidad por hora y día [unidades]	Presión de operación por unidad [Kilg]	Costo de operación al año [mln pesos]
Unidos	7033	27000	7000	1630	24010
Presión	2200	12000	2000	875	16700
Cables	4100	20500	2000	1447	20000
Presión	3000	20000	3000	737	12371
Trocas	2000	6000	1920	875	23071
TOTAL					139452

COSTO POR CONSUMO DE ENERGIA

AÑO 1

Precio por kw-hr = \$ 220

	Número de unidades	Consumo de energía [kw]	Horas de proceso requeridas a la semana [hr]	Consumo de energía semanal [kw]	Horas de proceso requeridas al año [hr]	Consumo de energía anual [kw-hr]	Consumo de energía imprevistos anual (5%) [kw-hr]	Costo anual (miles pesos)
Maquinaria								
Molino	1	1.2	6.1	7.3	291.8	310.2	17.5	86.9
Galictas			5.6	6.7	266.9	320.3	16.0	74.0
Panqués			0.5	0.6	25.0	30.0	1.5	6.9
Amasadora	1	1.2	1.8	2.2	87.8	105.4	5.3	24.3
Galictas			1.0	1.2	48.0	57.6	2.9	13.3
Panqués			0.8	1.0	39.8	47.8	2.4	11.0
Tostadora	1	1.2	21.3	25.6	1023.8	1228.6	61.4	293.8
Cereales			15.6	18.8	750.2	900.3	45.0	208.0
Cereal de amaranto			5.7	6.8	273.6	328.3	16.4	75.8
Mercadora	1	1.2	5.2	6.3	250.1	300.1	15.0	69.3
Cereales			5.2	6.3	250.1	300.1	15.0	69.3
Máquina limpiadora	1	2.4	4.3	10.3	205.4	493.1	24.7	113.9
Cereal de amaranto			4.3	10.3	205.4	493.1	24.7	113.9
Máquina seleccionadora	1	2.4	4.3	10.3	205.4	493.1	24.7	113.9
Cereal de amaranto			4.3	10.3	205.4	493.1	24.7	113.9
Selladoras térmicas	1	0.3	30.6	9.2	1466.9	440.1	22.0	101.7
Envoltura de productos			30.6	9.2	1466.9	440.1	22.0	101.7
Equipo de cómputo	4	1.8	40.0	72.0	1920.0	3450.0	172.8	768.3
Alumbrado	36	3.2	20.0	64.0	960.0	3072.0	153.6	709.6
Subtotal						9936	497	
TOTAL							10435	2296

AÑO 2

Precio por kw-hr = \$ 253

	Número de unidades	Consumo de energía [kw]	Horas de proceso requeridas a la semana [hr]	Consumo de energía semanal [kw]	Horas de proceso requeridas al año [hr]	Consumo de energía anual [kw-hr]	Consumo de energía imprevistos anual (5%) [kw-hr]	Costo anual (miles pesos)
Maquinaria								
Molino	1	1.2	10.4	12.4	496.8	546.2	29.8	158.4
Galictas			9.3	11.2	446.9	536.3	26.8	142.5
Panqués			1.0	1.2	49.9	59.9	3.0	15.9
Amasadora	1	1.2	3.4	4.0	160.8	193.0	9.6	51.3
Galictas			1.7	2.0	80.6	96.8	4.8	25.7
Panqués			1.7	2.0	80.2	96.2	4.8	25.6
Tostadora	1	1.2	34.0	40.8	1633.9	1960.7	98.0	520.9
Cereales			25.0	30.0	1200.0	1440.0	72.0	382.5
Cereal de amaranto			9.0	10.8	433.9	520.7	26.0	138.3
Mistoladora	1	1.2	8.3	10.0	399.8	479.8	24.0	127.5
Cereales			8.3	10.0	399.8	479.8	24.0	127.5
Máquina limpiadora	1	2.4	6.8	16.3	325.4	781.1	39.1	207.5
Cereal de amaranto			6.8	16.3	325.4	781.1	39.1	207.5
Máquina seleccionadora	1	2.4	6.8	16.3	325.4	781.1	39.1	207.5
Cereal de amaranto			6.8	16.3	325.4	781.1	39.1	207.5
Selladoras térmicas	2	0.3	49.5	14.9	2376.5	712.9	35.6	189.4
Envoltura de productos			49.5	14.9	2376.5	712.9	35.6	189.4
Equipo de cómputo	4	1.8	40.0	72.0	1920.0	3450.0	172.8	918.1
Alumbrado	36	3.2	20.0	64.0	960.0	3072.0	153.6	709.6
Subtotal						12033	602	
TOTAL							12635	3090

AÑO 3

Precio por kw-br = \$ 291

	Número de unidades	Consumo de energía [kw]	Horas de proceso requeridas a la semana [hr]	Consumo de energía semanal [kw]	Horas de proceso requeridas al año [hr]	Consumo de energía anual [kw-br]	Consumo de energía imprevista anual (5%) [kw-br]	Costo anual (miles pesos)
Maquinaria								
Molino	1	1.2	16.0	19.2	768.0	921.6	46.1	281.5
Galletas			14.4	17.3	693.1	831.7	41.6	254.1
Panqués			1.6	1.9	74.9	89.9	4.5	27.5
Amasadora	1	1.2	5.1	6.1	244.8	293.8	14.7	89.7
Galletas			2.6	3.1	124.8	149.8	7.5	45.8
Panqués			2.5	3.0	120.0	144.0	7.2	44.0
Tostadora	2	1.2	45.6	54.7	2187.4	2624.8	131.2	801.9
Cereales			33.3	39.9	1596.0	1915.2	95.8	585.1
Cereal de amaranto			12.3	14.8	591.4	709.6	35.5	216.8
Mezcladora	1	1.2	11.1	13.3	531.8	638.2	31.9	195.0
Cereales			11.1	13.3	531.8	638.2	31.9	195.0
Máquina limpiadora	1	2.4	9.2	22.2	443.5	1064.4	53.2	325.2
Cereal de amaranto			9.2	22.2	443.5	1064.4	53.2	325.2
Máquina seleccionadora	1	2.4	9.2	22.2	443.5	1064.4	53.2	325.2
Cereal de amaranto			9.2	22.2	443.5	1064.4	53.2	325.2
Selladoras térmicas	3	0.3	70.8	21.2	3396.0	1018.8	50.9	311.2
Envoltura de productos			70.8	21.2	3396.0	1018.8	50.9	311.2
Equipo de cómputo	4	1.8	40.0	72.0	1920.0	3456.0	172.8	1155.8
Alumbrado	36	3.2	20.0	64.0	960.0	3072.0	153.6	799.6
Subtotal						14154	708	
TOTAL							14862	4195

AÑO 4

Precio por kw-br = \$ 335

	Número de unidades	Consumo de energía [kw]	Horas de proceso requeridas a la semana [hr]	Consumo de energía semanal [kw]	Horas de proceso requeridas al año [hr]	Consumo de energía anual [kw-br]	Consumo de energía imprevista anual (5%) [kw-br]	Costo anual (miles pesos)
Maquinaria								
Molino	1	1.2	20.2	24.2	969.1	1162.9	58.1	408.6
Galletas			18.1	21.7	869.3	1043.1	52.2	366.5
Panqués			2.1	2.5	99.8	119.8	6.0	42.1
Amasadora	1	1.2	6.6	7.9	316.3	379.6	19.0	133.4
Galletas			3.3	3.9	156.5	187.8	9.4	66.0
Panqués			3.3	4.0	158.8	191.8	9.6	67.4
Tostadora	2	1.2	58.4	70.0	2800.8	3361.0	168.0	1180.8
Cereales			42.7	51.2	2049.1	2458.9	122.9	863.9
Cereal de amaranto			15.7	18.8	751.7	902.0	45.1	316.9
Mezcladora	1	1.2	14.2	17.1	683.0	819.6	41.0	288.0
Cereales			14.2	17.1	683.0	819.6	41.0	288.0
Máquina limpiadora	1	2.4	11.7	28.2	563.5	1352.4	67.6	475.1
Cereal de amaranto			11.7	28.2	563.5	1352.4	67.6	475.1
Máquina seleccionadora	1	2.4	11.7	28.2	563.5	1352.4	67.6	475.1
Cereal de amaranto			11.7	28.2	563.5	1352.4	67.6	475.1
Selladoras térmicas	3	0.3	88.5	26.6	4240.4	1274.8	63.7	447.9
Envoltura de productos			88.5	26.6	4240.4	1274.8	63.7	447.9
Equipo de cómputo	4	1.8	40.0	72.0	1920.0	3456.0	172.8	1214.2
Alumbrado	36	3.2	20.0	64.0	960.0	3072.0	153.6	709.6
Subtotal						16231	812	
TOTAL							17042	5333

AÑO 5

Precio por kw-hr = \$ 385

	Número de unidades	Consumo de energía [kw]	Horas de proceso requeridas a la semana [hr]	Consumo de energía semanal [kw]	Horas de proceso requeridas al año [hr]	Consumo de energía anual [kw-hr]	Consumo de energía imprimidos anual (%) [kw-hr]	Costo anual [miles pesos]
Máquinas								
Molino	2	1.2	24.4	29.2	1168.8	1402.6	70.1	566.7
Galifias			21.8	26.1	1044.0	1252.8	62.6	506.2
Pangols			2.6	3.1	124.8	149.8	7.5	60.5
Amasadora	2	1.2	8.1	9.7	388.3	466.0	23.3	186.3
Galifias			3.9	4.7	188.2	225.8	11.3	91.2
Pangols			4.2	5.0	200.2	240.2	12.0	97.0
Toladora	2	1.2	71.3	85.6	3424.3	4109.2	205.5	1660.2
Cereales			52.2	62.8	2510.9	3013.1	150.7	1217.3
Cereal de amaranto			19.0	22.8	913.4	1096.1	54.8	442.9
Mercadona	1	1.2	17.4	20.9	837.1	1004.5	50.2	403.9
Cereales			17.4	20.9	837.1	1004.5	50.2	403.9
Máquina limpiadora	1	2.4	14.3	34.2	685.0	1643.9	82.2	664.2
Cereal de amaranto			14.3	34.2	685.0	1643.9	82.2	664.2
Máquina edicionadora	1	2.4	14.3	34.2	685.0	1643.9	82.2	664.2
Cereal de amaranto			14.3	34.2	685.0	1643.9	82.2	664.2
Selladoras (trmicas)	4	0.3	106.3	31.9	5103.8	1331.2	76.6	618.6
Envoltura de productos			106.3	31.9	5103.8	1331.2	76.6	618.6
Equipo de extruipo	4	1.8	40.0	72.0	1920.0	3456.0	172.8	1396.3
Alumbrado	36	3.2	20.0	64.0	960.0	3072.0	153.6	799.6
Subtotal						18329	916	
TOTAL							19246	6874

LISTO PUN COMPLETO DE COMPLETIBLE

ANO 3

P.P. Insc =	5	20								
			Hoyos de cubiertas [2] [4]	Cubiertas por sistemas [3] [5]	Hoyos de barridos resistencia a la intemperie [6] [8]	Cantidad de acabados instalados [9] [11]	Hoyos de barridos resistencia al uso [12] [14]	Cantidad de acabados instalados [15] [17]	Cantidad de producciones apropiadas en [18] [20]	Criterio total (valor puntual)
Magnitud										
Horno	1	1.0	31.3	35.3	1093.3	1093.3	86.0	492.3		
Cubierta			36.0	36.0	1093.3	1093.3	73.3	482.3		
Paredes			2.6	2.6	120.6	120.6	6.7	61.3		
Tanques	1	0.7	22.3	14.9	1023.3	74.7	35.6	236.3		
Cerchas			13.6	16.9	793.3	252.3	38.3	104.6		
Cantidad de acabados			3.7	4.8	273.6	175.5	5.6	34.9		
Hornillo	1	0.3	2.6	3.3	144.9	72.9	3.6	22.3		
Poleas/motor			2.0	1.0	86.0	46.0	2.6	14.6		
Tornos			1.0	0.3	46.0	26.0	1.2	7.6		
Subtotal								230	119	
TOTAL								230	739	

ANO 4

P.P. Insc =	5	40								
			Hoyos de cubiertas [2] [4]	Cubiertas por sistemas [3] [5]	Hoyos de barridos resistencia a la intemperie [6] [8]	Cantidad de acabados instalados [9] [11]	Hoyos de barridos resistencia al uso [12] [14]	Cantidad de acabados instalados [15] [17]	Cantidad de producciones apropiadas en [18] [20]	Criterio total (valor puntual)
Magnitud										
Horno	3	1	101.3	101.3	4002.3	4002.3	246.0	235.6		
Cubierta			86.0	86.0	4304.3	4304.3	217.3	216.0		
Paredes			11.1	11.1	223.3	223.3	26.7	146.3		
Tanques	2	0.7	36.4	46.2	3068.3	1706.6	66.0	97.3		
Cerchas			42.7	38.9	2001.1	1434.4	71.7	471.1		
Cantidad de acabados			12.7	11.0	721.7	224.2	26.3	24.2		
Hornillo	1	0.3	7.5	3.6	301.0	160.0	6.0	34.2		
Poleas/motor			4.5	3.3	216.0	101.0	3.4	20.3		
Tornos			2.6	1.3	141.0	72.0	3.4	21.7		
Subtotal								702	371	
TOTAL								722	328	

ANO 2

P.P. Insc =	5	227								
			Hoyos de cubiertas [2] [4]	Cubiertas por sistemas [3] [5]	Hoyos de barridos resistencia a la intemperie [6] [8]	Cantidad de acabados instalados [9] [11]	Hoyos de barridos resistencia al uso [12] [14]	Cantidad de acabados instalados [15] [17]	Cantidad de producciones apropiadas en [18] [20]	Criterio total (valor puntual)
Magnitud										
Horno	2	1.0	37.0	37.0	2701.7	2701.7	134.3	414.9		
Cubierta			25.1	25.1	2000.0	120.0	104.0			
Paredes			3.0	3.0	201.0	201.0	13.3	46.4		
Tanques	1	0.7	34.0	24.3	1424.0	115.7	21.2	46.7		
Cerchas			23.0	17.3	2201.0	404.0	42.0	20.2		
Cantidad de acabados			6.0	6.3	423.0	267.7	12.2	20.9		
Hornillo	1	0.3	4.3	4.3	224.0	100.0	3.4	21.2		
Poleas/motor			3.0	1.3	141.0	72.0	3.4	21.7		
Tornos			1.5	0.4	72.0	26.0	1.0	11.7		
Subtotal								491	261	
TOTAL								429	122	

ANO 5

P.P. Insc =	5	727								
			Hoyos de cubiertas [2] [4]	Cubiertas por sistemas [3] [5]	Hoyos de barridos resistencia a la intemperie [6] [8]	Cantidad de acabados instalados [9] [11]	Hoyos de barridos resistencia al uso [12] [14]	Cantidad de acabados instalados [15] [17]	Cantidad de producciones apropiadas en [18] [20]	Criterio total (valor puntual)
Magnitud										
Horno	4	1	121.6	121.6	3061.7	2061.7	294.3	217.3		
Cubierta			101.3	101.6	2200.0	1200.0	201.0			
Paredes			12.0	12.0	401.7	401.7	33.3	201.7		
Tanques	2	0.7	71.3	49.9	2021.0	2207.0	119.9	120.0		
Cerchas			22.3	26.6	2200.0	1775.0	67.0	64.7		
Cantidad de acabados			15.0	13.3	914.0	420.0	32.0	24.1		
Hornillo	1	0.3	9.0	4.5	422.0	216.0	14.0	13.7		
Poleas/motor			2.0	2.3	201.0	120.0	6.0	46.0		
Tornos			4.0	2.0	101.0	51.0	6.0	31.7		
Subtotal								620	423	
TOTAL								602	476	

ANO 3

P.P. Insc =	5	317								
			Hoyos de cubiertas [2] [4]	Cubiertas por sistemas [3] [5]	Hoyos de barridos resistencia a la intemperie [6] [8]	Cantidad de acabados instalados [9] [11]	Hoyos de barridos resistencia al uso [12] [14]	Cantidad de acabados instalados [15] [17]	Cantidad de producciones apropiadas en [18] [20]	Criterio total (valor puntual)
Magnitud										
Horno	3	1.0	86.0	86.0	3004.0	3004.0	193.3	173.3		
Cubierta			72.3	72.3	2000.0	100.0	173.3	173.3		
Paredes			6.3	6.3	200.0	200.0	20.0	142.7		
Tanques	2	0.7	42.6	21.0	2121.0	112.0	76.0	22.0		
Cerchas			28.3	28.3	1070.0	112.0	26.0	24.0		
Cantidad de acabados			12.3	6.0	261.0	41.0	26.7	10.0		
Hornillo	1	0.3	6.0	6.0	281.0	140.0	3.2	36.0		
Poleas/motor			4.0	2.0	101.0	20.0	4.0	30.1		
Tornos			2.0	1.0	51.0	46.0	2.0	17.3		
Subtotal								324	277	
TOTAL								369	220	

DISTRIBUCION DE GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS POR PRODUCTO

[miles de pesos]

AÑO 1						AÑO 2						AÑO 3					
	Sueldos	Gastos de oficina	Gastos diversos	Gastos de transporte	COSTO TOTAL		Sueldos	Gastos de oficina	Gastos diversos	Gastos de transporte	COSTO TOTAL		Sueldos	Gastos de oficina	Gastos diversos	Gastos de transporte	COSTO TOTAL
Galletas	32854	2160	5184	2160	42358	Galletas	50698	2916	6998	2916	63529	Galletas	58303	3937	9448	3937	75624
Panqués	9126	600	1440	600	11766	Panqués	14083	810	1944	810	17647	Panqués	16195	1094	2624	1094	21007
Cereales	32854	2160	5184	2160	42358	Cereales	50698	2916	6998	2916	63529	Cereales	58303	3937	9448	3937	75624
Palanquetas	10951	720	1728	720	14119	Palanquetas	16899	972	2333	972	21176	Palanquetas	19434	1312	3149	1312	25208
Trozos	5476	360	864	360	7060	Trozos	8450	486	1166	486	10588	Trozos	9717	656	1575	656	12604
TOTAL					117660	TOTAL					176469	TOTAL					210067
AÑO 4						AÑO 5											
	Sueldos	Gastos de oficina	Gastos diversos	Gastos de transporte	COSTO TOTAL		Sueldos	Gastos de oficina	Gastos diversos	Gastos de transporte	COSTO TOTAL						
Galletas	85020	5314	12755	5314	108403	Galletas	97773	7174	17219	7174	129340						
Panqués	23617	1476	3543	1476	30112	Panqués	27155	1993	4783	1993	35928						
Cereales	85020	5314	12755	5314	108403	Cereales	97773	7174	17219	7174	129340						
Palanquetas	28340	1771	4252	1771	36134	Palanquetas	32591	2391	5740	2391	43113						
Trozos	14170	886	2126	886	18067	Trozos	16295	1196	2870	1196	21557						
TOTAL					301120	TOTAL					359279						

COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO

AÑO 1

	Número de unidades	Costo unitario [miles \$/unidad]	Costo total puesto en planta [miles pesos]
Horno	1	4800	4800
Molino	1	3800	3800
Amasadora	1	7600	7600
Tostadora	1	18000	18000
Mezcladora	1	7400	7400
Hornilla	2	600	1200
Troqueladora	1	1000	1000
Máquina limpiadora	1	18000	18000
Máquina seleccionadora	1	19000	19000
Selladoras térmicas	1	400	400
Espigueros (rack)	6	350	2100
Carros	4	300	1200
Tanque de gas	1	2000	2000
Mesa de trabajo	3	600	1800
Mesa	3	100	300
Anaqueles	20	350	7000
Básculas	2	1000	2000
Charolas	20	16	320
Utensilios			6000
TOTAL			103920

AÑO 2

	Número de unidades	Costo unitario [miles \$/unidad]	Costo total puesto en planta [miles pesos]
Horno	1	5520	5520
Selladoras térmicas	1	460	460
Espigueros (rack)	2	402	805
Carros	2	345	690
Mesa de trabajo	2	690	1380
Anaqueles	15	402	6037
Charolas	20	18	368
Utensilios			3450
TOTAL			18711

AÑO 4

	Número de unidades	Costo unitario [miles \$/unidad]	Costo total puesto en planta [miles pesos]
Espigueros (rack)	2	532	1065
Mesa de trabajo	2	913	1825
Carros	2	456	913
Anaqueles	15	532	7985
Charolas	20	24	487
Utensilios			4563
TOTAL			16836

AÑO 3

	Número de unidades	Costo unitario [miles \$/unidad]	Costo total puesto en planta [miles pesos]
Horno	1	6348	6348
Tostadora	1	23805	23805
Selladoras térmicas	1	529	529
Espigueros (rack)	2	463	926
Carros	2	397	793
Mesa de trabajo	2	793	1587
Anaqueles	15	463	6943
Charolas	20	21	423
Utensilios			3967
TOTAL			45322

AÑO 5

	Número de unidades	Costo unitario [miles \$/unidad]	Costo total puesto en planta [miles pesos]
Horno	1	8395	8395
Molino	1	6646	6646
Amasadora	1	13292	13292
Selladoras térmicas	1	700	700
Espigueros (rack)	2	612	1224
Mesa de trabajo	2	1049	2099
Carros	2	525	1049
Anaqueles	15	612	9182
Charolas	20	28	560
Utensilios			5247
TOTAL			48395

MOBILIARIO Y EQUIPO AUXILIAR

	Costo total puesto en planta [miles de pesos]
Muebles y accesorios para oficina	17000
Equipo de cómputo	18000
TOTAL	35000

DISTRIBUCION DE LA DEPRECIACION POR PRODUCTO

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	Depreciación	Depreciación	Depreciación	Depreciación	Depreciación
	[miles pesos]				
Galletas	18481	19154	20785	21389	23132
Panqués	5134	5321	5774	5942	6426
Cereales	18481	19154	20785	21389	23132
Palanquetas	6160	6385	6928	7130	7711
Trozos	3080	3192	3464	3565	3855
TOTAL	51335	53205	57735	59415	64255

**INFORMACION DE COSTOS PARA LA DETERMINACION
DE LA PRODUCCION MINIMA ECONOMICA**

[Miles de pesos]

GALLETAS

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Producción Programada	96000	161000	250000	313000	376000
Costos Variables	157932	303917	541807	780403	1077415
Materia prima	53600	103250	184300	265750	367000
Electricidad	827	1112	1474	1920	2475
Combustible	467	913	1461	2100	2809
Agua	238	342	472	633	831
Empaques y envases	102800	198300	354100	510000	704300
Costos Fijos	111553	137367	178623	218794	277895
Mano de obra directa	17360	30190	55000	76740	112500
Mano de obra indirecta	20220	23250	26740	30750	35360
Depreciación y amortización	18500	19150	20800	21400	23130
Seguros e impuestos de la planta	3600	4140	4761	5475	6296
Mantenimiento	720	828	952	1095	1259
Gastos de administración y ventas	51041	59709	70282	83258	99282
Gastos financieros	112	100	88	76	67
Costo variable / unidad	1.65	1.89	2.17	2.49	2.87

PANQUES

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Producción Programada	24000	48000	72000	96000	120000
Costos Variables	26381	44638	80340	121931	176607
Materia prima	7800	15000	31000	47500	68300
Electricidad	230	309	410	533	687
Combustible	46	104	200	272	390
Agua	66	95	130	176	230
Empaques y envases	12240	28150	48600	74450	107000
Costos Fijos	27344	32394	38741	46093	53966
Mano de obra directa	1185	2540	4430	6640	9900
Mano de obra indirecta	5620	6460	7427	8540	9820
Depreciación y amortización	5130	5300	5770	5940	6430
Seguros e impuestos de la planta	1000	1150	1323	1521	1749
Mantenimiento	200	230	264	304	350
Gastos de administración y ventas	14178	16586	19523	23127	27578
Gastos financieros	31	28	24	21	19
Costo variable / unidad	0.85	0.97	1.12	1.28	1.47

CEREALES

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Producción Programada	60000	96000	120000	144000	201000
Costos Variables	145378	266398	406348	602413	840676
Materia prima	92600	170000	206000	285000	512300
Electricidad	827	1112	1474	1920	2475
Combustible	183	336	522	760	1070
Agua	238	342	472	633	831
Empaques y envases	51500	94800	143300	214100	302000
Costos Fijos	99833	116797	138663	163484	197138
Mano de obra directa	5640	9570	14900	21400	31700
Mano de obra indirecta	20700	23300	26700	30700	35400
Depreciación y amortización	18480	19150	20780	21400	23130
Seguros e impuestos de la planta	3600	4140	4761	5475	6296
Mantenimiento	720	838	952	1095	1259
Gastos de administración y ventas	51041	59709	70282	83258	99282
Gastos financieros	112	100	88	76	67
Costo variable / unidad	2.42	2.78	3.17	3.67	4.21

PALANQUETAS

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Producción Programada	96000	144000	192000	216000	240000
Costos Variables	54881	96431	146773	187247	239331
Materia prima	10400	17900	27500	35500	45400
Electricidad	276	371	491	640	825
Combustible	26	46	75	97	130
Agua	79	114	157	210	277
Empaques y envases	44100	78000	118550	150800	192700
Costos Fijos	34851	41577	50118	58598	70345
Mano de obra directa	3500	5800	8920	11300	15000
Mano de obra indirecta	6700	7800	8900	10200	12000
Depreciación y amortización	6160	6385	6930	7130	7710
Seguros e impuestos de la planta	1200	1380	1587	1825	2099
Mantenimiento	240	276	317	365	420
Gastos de administración y ventas	17014	19903	23427	27753	33094
Gastos financieros	37	33	29	25	22
Costo variable / unidad	0.57	0.67	0.76	0.87	1.00

TROZOS

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Producción Programada	24000	36000	48000	72000	96000
Costos Variables	17587	38364	46462	84081	122534
Materia prima	5200	9500	13700	27700	36300
Electricidad	134	185	246	320	412
Combustible	13	22	37	56	83
Agua	40	57	79	105	139
Empaques y envases	12200	21100	32400	55900	85600
Costos Fijos	17026	19986	23941	29254	36372
Mano de obra directa	1300	2100	3300	5600	9000
Mano de obra indirecta	3400	3600	4500	5100	5900
Depreciación y amortización	3080	3190	3460	3570	3855
Seguros e impuestos de la planta	120	138	159	183	210
Mantenimiento	600	690	793	913	1049
Gastos de administración y ventas	8507	9951	11714	13876	16547
Gastos financieros	19	17	15	13	11
Costo variable / unidad	0.73	0.84	0.97	1.17	1.28

DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

AÑO 1

	Costos fijos (CF) [miles pesos]	Ingresos por ventas por unidad (IVU) [\$ / unidad]	Costos variables por unidad (CVU) [\$ / unidad]	Punto de equilibrio (Q) [unidades]
Galletas	111553	3.5	1.6	60141
Panqués	27344	3.0	0.8	12714
Cereales	99833	6.6	2.4	23898
Palanquetas	34851	1.5	0.6	37542
Trozos	17026	2.5	0.7	9634

AÑO 2

	Costos fijos (CF) [miles pesos]	Ingresos por ventas por unidad (IVU) [\$ / unidad]	Costos variables por unidad (CVU) [\$ / unidad]	Punto de equilibrio (Q) [unidades]
Galletas	137367	4.0	1.9	64271
Panqués	32294	3.5	1.0	13033
Cereales	116797	7.6	2.8	24267
Palanquetas	41577	1.7	0.7	39397
Trozos	19986	2.9	0.8	9838

AÑO 3

	Costos fijos (CF) [miles pesos]	Ingresos por ventas por unidad (IVU) [\$ / unidad]	Costos variables por unidad (CVU) [\$ / unidad]	Punto de equilibrio (Q) [unidades]
Galletas	178623	4.6	2.2	72566
Panqués	38761	4.0	1.1	13592
Cereales	138463	8.7	3.2	28931
Palanquetas	50110	2.0	0.8	41097
Trozos	23941	3.3	1.0	10239

AÑO 4

	Costos fijos (CF) [miles pesos]	Ingresos por ventas por unidad (IVU) [\$ / unidad]	Costos variables por unidad (CVU) [\$ / unidad]	Punto de equilibrio (Q) [unidades]
Galletas	218794	5.3	2.5	77319
Panqués	46093	4.6	1.3	14044
Cereales	163404	10.0	3.7	25674
Palanquetas	58398	2.3	0.9	41429
Trozos	29254	3.8	1.2	11105

AÑO 5

	Costos fijos (CF) [miles pesos]	Ingresos por ventas por unidad (IVU) [\$ / unidad]	Costos variables por unidad (CVU) [\$ / unidad]	Punto de equilibrio (Q) [unidades]
Galletas	277895	6.1	2.9	85347
Panqués	55906	5.2	1.5	14808
Cereales	197135	11.5	4.2	26927
Palanquetas	70345	2.6	1.0	43255
Trozos	36572	4.4	1.3	11812

$$Q = CF / (IVU - CVU)$$

DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO MULTIPLE
[en miles de pesos]

AÑO 1

	Costos fijos (CF)	Ingresos por ventas (I)	Costos variables (CV)	Contribución (I-CV)	Utilidad (U)
Galletas	111553	336000	157932	178068	66515
Panqués	27344	72000	20382	51618	24274
Cereales	99833	396000	145348	250652	150819
Falanquetas	34851	144000	54881	89119	54268
Trozos	17026	60000	17587	42413	25387
TOTAL	296607	1008000		1008000	321263

AÑO 2

	Costos fijos (CF)	Ingresos por ventas (I)	Costos variables (CV)	Contribución (I-CV)	Utilidad (U)
Galletas	137367	648025	303917	344108	206741
Panqués	52214	165600	46658	118942	86648
Cereales	116797	728640	266590	462050	345253
Falanquetas	41577	248400	96431	151969	110392
Trozos	19986	103500	30364	73136	53150
TOTAL	348021	1894165		1894165	802183

AÑO 3

	Costos fijos (CF)	Ingresos por ventas (I)	Costos variables (CV)	Contribución (I-CV)	Utilidad (U)
Galletas	178623	1157187	541807	615380	436757
Panqués	38761	285660	80340	205320	166559
Cereales	138463	1117248	406368	710880	572416
Falanquetas	50110	380880	146773	234107	183996
Trozos	23941	158700	46462	112238	88297
TOTAL	429899	3099675		3099675	1448026

AÑO 4

	Costos fijos (CF)	Ingresos por ventas (I)	Costos variables (CV)	Contribución (I-CV)	Utilidad (U)
Galletas	218794	1666119	780403	885715	666921
Panque	46093	438012	122931	315081	268988
Cereales	163404	1646195	602413	1043782	880378
Falanquetas	58598	492763	187247	305516	246918
Trozos	29254	273757	84081	189677	160423
TOTAL	516144	4516847			2223628

AÑO 5

	Costos fijos (CF)	Ingresos por ventas (I)	Costos variables (CV)	Contribución (I-CV)	Utilidad (U)
Galletas	277895	3301692	1077415	1224277	946383
Panqués	55906	529642	176607	453036	397130
Cereales	197135	330232	848676	1471556	1274421
Falanquetas	70345	429642	239332	390310	319966
Trozos	36572	419761	122534	297228	260656
TOTAL	637852	6300970			3198555

FINANCIAMIENTO. Tabla de Pago de la Deuda
(Millones de pesos)

CONCEPTO: Capital de Trabajo
Monto Total = 83

Tabla de pago de la deuda NAFIN

Monto: 70.55
Tasa de interés: 26%
Plazo: 3 años

1. Pago de capital e intereses al final de los tres años.

$$F = 70.55 (1 + .26)^3$$

$$F = 141$$

2. Pago de interés al final de cada año y de interés y todo el capital al final del tercer año.

Año	Interés	Pago de fin de año	Deuda después del pago
0			71
1	18	18	71
2	18	18	71
3	18	89	0
		126	

3. Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los tres años.

$$A = P [i(1+i)^3 / (1+i)^3 - 1]$$

$$A = 37$$

Año	Interés	Pago de fin de año	Pago a principal	Deuda después del pago
0				71
1	18	37	18	52
2	14	37	23	29
3	8	37	29	0
		110		

4. Pago de intereses y una parte proporcional del capital (33.33% cada año) al final de cada uno de los tres años.

Año	Interés	Pago a capital	Pago anual	Deuda después del pago
0				71
1	18	24	42	47
2	12	24	36	24
3	6	24	30	0
			107	

CONCEPTO: Capital de Trabajo
Monto Total = 83

Tabla de pago de la deuda intermediario financiero

Monto: 12.45
Tasa de interés: 32%
Plazo: 3 años

1. Pago de capital e intereses al final de los tres años.

$$F = 12.45 (1 + .32)^3$$

$$F = 29$$

2. Pago de interés al final de cada año y de interés y todo el capital al final del tercer año.

Año	Interés	Pago de fin de año	Deuda después del pago
0			12
1	4	4	12
2	4	4	12
3	4	16	0
		24	

3. Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los tres años.

$$A = P [i(1+i)^3 / (1+i)^3 - 1]$$

$$A = 7$$

Año	Interés	Pago de fin de año	Pago a principal	Deuda después del pago
0				12
1	4	7	3	9
2	3	7	4	5
3	2	7	5	0
		21		

4. Pago de intereses y una parte proporcional de capital (33.33% cada año) al final de cada uno de los tres años.

Año	Interés	Pago a capital	Pago anual	Deuda después del pago
0				12
1	4	4	8	8
2	3	4	7	4
3	1	4	5	0
			20	

CONCEPTO: Capital de Trabajo (Total)

Monto Total = 83

Tabla de pago de la deuda

Monto: 83
Tasa de interés: 26% y 32%
Plazo: 3 años

1. Pago de capital e intereses al final de los tres años

$$F = 83 (1+i)^3$$

$$F = 170$$

2. Pago de interés al final de cada año y de interés y todo el capital al final del tercer año

Año	Interés	Pago de fin de año	Deuda después del pago
0			83
1	22	22	83
2	22	22	83
3	22	105	0
		150	

3. Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los tres años

$$A = P [(1+i)^3 / (1+i)^3 - 1]$$

$$A = 44$$

Año	Interés	Pago de fin de año	Pago a principal	Deuda después del pago
0				83
1	22	44	21	62
2	17	44	27	34
3	9	44	34	0
		131		

4. Pago de intereses y una parte proporcional de capital (33.33% cada año) al final de cada uno de los tres años

Año	Interés	Pago a capital	Pago anual	Deuda después del pago
0				83
1	22	28	50	55
2	15	28	43	28
3	7	28	35	0
			128	

CONCEPTO: Ref accionario (maquinaria y equipo)

Monto Total = 204

Tabla de pago de la deuda NAFIN

Monto: 173.4
Tasa de interés: 26%
Plazo: 10 años

1. Pago de capital e intereses al final de los diez años

$$F = 173.4 (1 + .26)^{10}$$

$$F = 1749$$

2. Pago de interés al final de cada año y de interés y todo el capital al final del décimo año

Año	Interés	Pago de fin de año	Deuda después del pago
0			173
1	45	45	173
2	45	45	173
3	45	45	173
4	45	45	173
5	45	45	173
6	45	45	173
7	45	45	173
8	45	45	173
9	45	45	173
10	45	218	0
		624	

3. Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los diez años

$$A = P [(1+i)^9 / (1+i)^9 - 1]^*$$

$$A = 52$$

(*) Plus de gracia: 18 meses

Año	Interés	Pago de fin de año	Pago a principal	Deuda después del pago
0				173
1	45	45	0	173
2	45	52	6	161
3	43	52	8	159
4	41	52	10	149
5	39	52	13	136
6	35	52	16	120
7	31	52	20	99
8	26	52	26	73
9	19	52	32	41
10	11	52	41	0
		509		

4. Pago de intereses y una parte proporcional de capital (11.11% cada año) al final de cada uno de los diez años

(*) Plus de gracia: 18 meses

Año	Interés	Pago a capital	Pago anual	Deuda después del pago
0				173
1	45	0	45	173
2	45	19	64	154
3	40	19	59	135
4	35	19	54	116
5	30	19	49	96
6	25	19	44	77
7	20	19	39	58
8	15	19	34	39
9	10	19	29	19
10	5	19	24	0
			444	

CONCEPTO: Refaccionario (maquinaria y equipo)

Monto Total = 204

Tabla de pago de la deuda intermedio financiero

Monto: 30.6
Tasa de interés: 32%
Plazo: 10 años

1. Pago de capital e intereses al final de los diez años

$$F = 30.6 (1 + .32)^{10}$$

$$F = 491$$

2. Pago de interés al final de cada año y de interés y todo el capital al final del décimo año

Año	Interés	Pago de fin de año	Deuda después del pago
0			31
1	10	10	31
2	10	10	31
3	10	10	31
4	10	10	31
5	10	10	31
6	10	10	31
7	10	10	31
8	10	10	31
9	10	10	31
10	10	40	0
		120	

3. Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los diez años

$$A = P [(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$A = 10$$

Año	Interés	Pago de fin de año	Pago a principal	Deuda después del pago
0				31
1	10	10	1	30
2	10	10	1	29
3	9	10	1	28
4	9	10	1	26
5	8	10	2	24
6	8	10	3	22
7	7	10	3	18
8	6	10	5	14
9	4	10	6	8
10	3	10	8	0
		104		

4. Pago de intereses y una parte proporcional de capital (10% cada año) al final de cada uno de los diez años

Año	Interés	Pago a capital	Pago anual	Deuda después del pago
0				31
1	10	3	13	28
2	9	3	12	24
3	8	3	11	21
4	7	3	10	18
5	6	3	9	15
6	5	3	8	12
7	4	3	7	9
8	3	3	6	6
9	2	3	5	3
10	1	3	4	0

CONCEPTO: Total refaccionario (maquinaria y equipo)

Monto Total = 204

Tabla de pago de la deuda

Monto: 204
Tasa de interés: 26% y 32%
Plazo: 10 años

1. Pago de capital e intereses al final de los diez años

$$F = 204 (1 + i)^{10}$$

$$F = 2240$$

2. Pago de interés al final de cada año y de interés y todo el capital al final del décimo año

Año	Interés	Pago de fin de año	Deuda después del pago
0			204
1	55	55	204
2	55	55	204
3	55	55	204
4	55	55	204
5	55	55	204
6	55	55	204
7	55	55	204
8	55	55	204
9	55	55	204
10	55	259	0
		753	

3. Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los diez años

$$A = P [(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$A = 62$$

Año	Interés	Pago de fin de año	Pago a principal	Deuda después del pago
0				204
1	55	56	1	203
2	55	62	7	196
3	53	62	9	187
4	50	62	12	175
5	47	62	15	160
6	43	62	19	141
7	38	62	24	118
8	32	62	30	87
9	24	62	38	49
10	13	62	49	0
		613		

4. Pago de intereses y una parte proporcional de capital (10% cada año) al final de cada uno de los diez años

Año	Interés	Pago a capital	Pago anual	Deuda después del pago
0				204
1	55	3	58	201
2	54	22	76	179
3	48	22	70	156
4	42	22	64	131
5	36	22	58	112
6	30	22	52	89
7	24	22	46	67
8	18	22	40	45
9	12	22	34	22
10	6	22	28	0

CONCEPTO: Refaccionario (instalaciones fijas)

Monto Total = 810

Tabla de pago de la deuda NAFIN

Monto: 688.5
Tasa de interés: 26%
Plazo: 12 años

1. Pago de capital e intereses al final de los doce años

$$F = 688.5 (1 + .26)^{12}$$

$$F = 11024$$

2. Pago de interés al final de cada año y de interés y todo el capital al final del doceavo año

Año	Interés	Pago de fin de año	Deuda después del pago
0			689
1	179	179	689
2	179	179	689
3	179	179	689
4	179	179	689
5	179	179	689
6	179	179	689
7	179	179	689
8	179	179	689
9	179	179	689
10	179	179	689
11	179	179	689
12	179	868	0
		2837	

3. Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los doce años

$$A = P [k(1+k)^9 / (1+k)^9 - 1]^*$$

$$A = 205$$

(*) Plan de gastos: 12 meses

Año	Interés	Pago de fin de año	Pago a principal	Deuda después del pago
0				689
1	179	179	0	689
2	179	179	0	689
3	179	179	0	689
4	179	205	26	663
5	172	205	32	631
6	164	205	41	590
7	153	205	51	539
8	140	205	64	475
9	123	205	81	393
10	102	205	102	291
11	76	205	129	162
12	42	205	142	0
		2378		

4. Pago de intereses y una parte proporcional de capital (8.3 % cada año) al final de cada uno de los doce años

Año	Interés	Pago a capital	Pago anual	Deuda después del pago
0				689
1	179	57	236	631
2	164	57	221	574
3	149	57	207	516
4	134	57	192	459
5	119	57	177	402
6	104	57	162	344
7	90	57	147	287
8	75	57	132	230
9	60	57	117	172
10	45	57	102	115
11	30	57	87	57
12	15	57	72	0
			1852	

CONCEPTO: Refaccionario (instalaciones fijas)

Monto Total = 810

Tabla de pago de la deuda intermediario financiero

Monto: 121.5
Tasa de interés: 32%
Plazo: 12 años

1. Pago de capital e intereses al final de los doce años

$$F = 121.5 (1 + .32)^{12}$$

$$F = 3400$$

2. Pago de interés al final de cada año y de interés y todo el capital al final del doceavo año

Año	Interés	Pago de fin de año	Deuda después del pago
0			122
1	39	39	122
2	39	39	122
3	39	39	122
4	39	39	122
5	39	39	122
6	39	39	122
7	39	39	122
8	39	39	122
9	39	39	122
10	39	39	122
11	39	39	122
12	39	160	0
		588	

3. Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los doce años

$$A = P [k(1+k)^{12} / (1+k)^{12} - 1]$$

$$A = 40$$

Año	Interés	Pago de fin de año	Pago a principal	Deuda después del pago
0				122
1	39	40	1	120
2	38	40	2	118
3	38	40	3	116
4	37	40	3	112
5	36	40	4	108
6	35	40	5	102
7	33	40	7	95
8	30	40	10	84
9	27	40	13	71
10	23	40	18	54
11	17	40	23	31
12	10	40	31	0
		484		

4. Pago de intereses y una parte proporcional de capital (8.3 % cada año) al final de cada uno de los doce años

Año	Interés	Pago a capital	Pago anual	Deuda después del pago
0				122
1	39	10	49	111
2	34	10	44	101
3	32	10	43	91
4	29	10	39	81
5	26	10	36	71
6	23	10	33	61
7	19	10	30	51
8	16	10	26	41
9	13	10	23	30
10	10	10	20	20
11	6	10	17	10
12	3	10	13	0
			374	

CONCEPTO: Total refinanciamiento (instalaciones físicas)

Monto Total = 810

Tabla de pago de la deuda

Monto: 810
 Tasa de interés: 26% y 32%
 Plazo: 12 años

1. Pago de capital e intereses al final de los doce años

$$F = 810 (1 + i)^{12}$$

$$F = 1424$$

2. Pago de interés al final de cada año y de interés y todo el capital al final del doceavo año

Año	Interés	Pago de fin de año	Deuda después del pago
0			810
1	215	215	810
2	218	218	810
3	218	218	810
4	218	218	810
5	218	218	810
6	218	218	810
7	218	218	810
8	218	218	810
9	218	218	810
10	218	218	810
11	218	218	810
12	218	1028	0
		3423	

3. Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los doce años

$$A = P [i(1+i)^{12} / ((1+i)^{12} - 1)]$$

$$A = 245$$

Año	Interés	Pago de fin de año	Pago a principal	Deuda después del pago
0				810
1	218	249	1	809
2	217	249	2	807
3	217	249	3	804
4	216	245	29	775
5	208	245	37	739
6	199	245	46	692
7	186	245	59	634
8	170	245	74	559
9	150	245	94	463
10	125	245	120	345
11	93	245	152	193
12	52	245	193	-0
		2862		

4. Pago de intereses y una parte proporcional de capital (8.3 % cada año) al final de cada uno de los doce años

Año	Interés	Pago a capital	Pago anual	Deuda después del pago
0				810
1	218	67	285	743
2	200	67	267	675
3	182	67	249	608
4	163	67	231	540
5	145	67	213	473
6	127	67	195	405
7	109	67	176	338
8	91	67	158	270
9	73	67	140	203
10	54	67	122	135
11	36	67	104	68
12	18	67	86	0
			1216	

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO

Cambio en el Pronóstico de Ventas 60%

[miles de pesos]

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos por ventas	604800	1136400	1860000	2710200	3780600
Costos de producción	333773	562594	880753	1244074	1702944
Utilidad marginal	271027	573806	979247	1466126	2077656
Gastos de administración y ventas	117700	176500	210000	301120	359300
Utilidad bruta	153327	397306	769247	1165006	1718356
I.S.R. 35 %	53664	139057	269236	407752	601425
R.U.T. 10 %	15333	39731	76925	116501	171836
Utilidad neta	84330	218518	423086	640753	945096
Depreciación y amortización	63000	65000	69000	71000	76000
Flujo neto de efectivo (FNE)	147330	283518	492086	711753	1021096

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO

Cambio en el Pronóstico de Ventas 70%

[miles de pesos]

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos por ventas	705600	1325800	2170000	3161900	4410700
Costos de producción	389401	656360	1027545	1451419	1986768
Utilidad marginal	316199	669440	1142455	1710481	2423932
Gastos de administración y ventas	117700	176500	210000	301120	359300
Utilidad bruta	198499	492940	932455	1409361	2064632
I.S.R. 35 %	69475	172529	326359	493276	722621
R.U.T. 10 %	19850	49294	93246	140936	206463
Utilidad neta	109174	271117	512850	775149	1135548
Depreciación y amortización	63000	65000	69000	71000	76000
Flujo neto de efectivo (FNE)	172174	336117	581850	846149	1211548

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO

Cambio en el Pronóstico de Ventas 80%

[miles de pesos]

Ingresos por ventas	806400	1515200	2489000	3613600	5040800
Costos de producción	445030	750126	1174337	1658765	2270592
Utilidad marginal	361370	765074	1305663	1954835	2770208
Gastos de administración y ventas	117700	176500	210000	301120	359300
Utilidad bruta	243670	588574	1095663	1653715	2410908
I.S.R. 35 %	85285	206001	383482	578890	843818
R.U.T. 10 %	24367	58857	109566	165372	241091
Utilidad neta	134019	323716	602615	909543	1325999
Depreciación y amortización	63000	65000	69000	71000	76000
Flujo neto de efectivo (FNE)	197019	388716	671615	900543	1401999

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO

Cambio en el Pronóstico de Ventas 90%

[miles de pesos]

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos por ventas	907200	1704600	2790000	4065300	5670900
Costos de producción	500659	843891	1321129	1866110	2554416
Utilidad marginal	406541	860709	1468871	2199190	3116484
Gastos de administración y ventas	117700	176500	210000	301120	359300
Utilidad bruta	288841	684209	1258871	1898070	2757184
I.S.R. 35 %	101094	239473	440605	664325	965014
R.U.T. 10 %	28884	68421	125887	189807	275718
Utilidad neta	158863	376315	692379	1043939	1516451
Depreciación y amortización	63000	65000	69000	71000	76000
Flujo neto de efectivo (FNE)	221863	441315	761379	1114939	1592451

ENTREVISTAS

Manuel Jurado, medallista olímpico de Tae Kwon Do en Seúl Corea, 1988; subcampeón mundial de la especialidad en 1978 y 1986.

¿Podrías explicarnos, con base a tu experiencia, la importancia que tiene una adecuada alimentación en el desempeño de una actividad deportiva de alto rendimiento?

Este aspecto es verdaderamente fundamental para cualquier deportista, al igual que una adecuada preparación psicológica, en ocasiones hace la diferencia entre ganar o perder una competencia. En el caso del Tae Kwon Do, la alimentación nos debe proporcionar todos los nutrientes básicos pero en especial de carbohidratos, ya que este deporte es explosivo y se requiere de gran rapidez. También es importante el control de peso y en ocasiones es difícil encontrar los alimentos que te proporcionen la energía necesaria y que a la vez no te suban de peso.

¿Qué tipo de alimentos consumes en tu dieta para poder llevar a cabo tu actividad deportiva?

Depende de si quieres mantenerte, bajar o subir de división, pero normalmente son de rápida digestión como pescado, pollo y en ocasiones también carne roja; algunos cereales como trigo y avena en licuados, fruta y agua. No es conveniente consumir grasas en exceso ni tampoco refrescos y bebidas alcohólicas.

¿Conoces el amaranto?

Si.

¿Conoces las propiedades o beneficios de este alimento?

No todas pero tengo conocimiento que es un alimento que te proporciona mucha energía y posee grandes cantidades de proteínas.

¿Lo has consumido?

Si.

¿De manera frecuente o esporádica?

Digamos que frecuentemente.

¿Qué tipo de productos de amaranto consumes, es decir, en cereales, palanquetas u otra presentación?

En cereales como complemento para licuados.

¿Consideras que es un buen complemento para la dieta de un deportista?

Por supuesto, y no sólo eso, también los sería para todas las personas aunque no lleven a cabo alguna actividad deportiva.

¿Consideras que el amaranto es un producto de consumo generalizado entre deportistas?

No sabría decirte con precisión, pero en el ámbito de deportistas de alto rendimiento sí; además, este producto es bien conocido por gente que acude a gimnasios o hace fisicoculturismo, aunque en estos lugares es más común el uso de complementos artificiales.

Tocando este punto, ¿consideras conveniente el uso de este tipo de complementos para los deportistas?

Depende del tipo de complemento que se consuma y de actividad que uno desarrolle, porque hay diferentes clases de complementos, unos más artificiales que otros y con mayores efectos, éstos yo no los recomendaría por los efectos secundarios que pueden ocasionarte sino están bien controlados; siempre será mejor llevar una dieta completa y supervisada por algún nutriólogo o especialista.

¿Consideras que los productos de amaranto pueden tener mayor aceptación entre los deportistas?

Si, aunque es necesario realizar mayores esfuerzos de difusión sobre este tipo de productos.

¿Qué contribución piensas que este trabajo podría tener tanto en el campo deportivo como en otros aspectos?

Bueno, de alguna manera se está promoviendo un producto cuyas cualidades son beneficiosas para la actividad deportiva y para la población en general, además de que se promueve un producto de nuestro país. También, está dando soluciones para la comercialización y la forma de producir este alimento o producto a una mayor escala. Otro aspecto es que se trata de productos nutritivos y naturales dirigidos a toda la población, lo que considero que es una buena aportación a la sociedad.

Arlene Ricalde, nutrióloga asistente del departamento de investigación y desarrollo de productos de Nutrisa y encargada de orientación al cliente en algunas de sus sucursales.

¿Qué ventajas nutricionales ofrece el amaranto en relación a otros cereales?

Básicamente contiene una mayor cantidad de proteínas, en especial un aminoácido llamado lisina que no se encuentra en cantidades suficientes en otros granos como el maíz o el trigo, también, posee una mayor cantidad de carbohidratos que estos cereales. Por otra parte, no contiene gluten, por lo que debe ser combinado con otros cereales como el trigo para elaborar productos panificados.

¿Qué grupos de la población se ven mayormente beneficiados con el consumo de productos de amaranto, es decir, niños, adolescentes, adultos, etc?

Considero que los niños son los que se verían más beneficiados con el consumo de este producto, ya que es en este periodo donde se necesita consumir una mayor cantidad y calidad de proteínas para favorecer el crecimiento, además de que en este periodo se determinan las condiciones en que una persona basará su desarrollo corporal y mental. En nuestro país todavía la desnutrición entre niños y adolescentes es alarmante, por lo que se hace necesario no sólo realizar investigaciones de cualquier tipo sino actuar concretamente en su realización.

¿Consideras al amaranto como una alternativa en la solución de los problemas nutricionales de la población en nuestro país?

Si, desde el punto de vista nutricional, aunque su producción todavía es escasa para ofrecer una respuesta a nivel nacional.

¿Qué ventajas y desventajas consideras que existen entre los productos de amaranto y otros productos naturistas desde el punto de vista comercial?

Como ventajas se podría decir que es un producto que se produce en nuestro país, principalmente en la zona centro, y que no se da tan fácilmente en otros países; también, su sabor y aceptación es buena al gusto del mexicano, además de ser bien conocido y estar asociado con la identidad del país. Como desventajas es el hecho de que falta una mayor variedad en productos y

presentaciones, es decir, mayor versatilidad y es necesario reducir su costo para que sea un productos más accesible a la población.

¿Qué tipo de investigaciones consideras necesarias que se realizen para el desarrollo de este producto?

Creo que hace falta un mayor enfoque tecnológico, con la finalidad de lograr una modernización del producto, es decir, lanzamiento de nuevos productos, empaques, presentaciones, etc. También es importante desarrollar nueva tecnología tanto en la producción como en la fabricación de este producto, con en objeto de reducir costos e incrementar la producción.

¿Cómo consideras el comportamiento actual del mercado de productos naturistas?

Definitivamente este mercado se encuentra en crecimiento o en expansión, aunque ignoro cuáles sean los motivos. Quizás se deba a una mayor atención de ciertos grupos de la población por una alimentación más nutritiva, menos artificial, que provea al consumidor de los elementos necesarios para un desempeño cotidiano cada vez más dinámico y absorbente. También, podría existir un motivo de carácter estético, es decir, mayor gente se preocupa por una mejor apariencia y trata de encontrar en una alimentación natural una respuesta a esta necesidad.

Finalmente, en el caso del amaranto ¿cuáles consideras son sus perspectivas a corto y a la largo plazo?

En mi opinión, tanto a corto como a largo plazo son buenas, aunque a menos que se modernicen las formas de producción de empresas mexicanas, este insumo, a largo plazo, podría ser explotado por empresas o corporaciones extranjeras, que ya han manifestado su interés en este insumo.

HEMEROGRAFIA



La alegría, alimento de dioses

El amaranto podría disminuir la subnutrición de los mexicanos

Jorge Andrés Gómez Pineda

No obstante la insuficiente producción de alimentos y su injusta distribución la humanidad continúa nutriéndose únicamente a partir de siete cultivos que son arroz, maíz, frijol, soya, papas, trigo y centeno.

La situación se agrava aún más si revisamos que durante los últimos 20 años los egresados de las escuelas de agricultura de todo el mundo y los propios agricultores se han concretado, por decirlo así, a especializarse en unos cuantos cultivos.

En nuestro país este panorama se torna particular porque nos hemos olvidado del que fuera alimento sagrado de los aztecas: el amaranto.

Mejor conocido como *alegría*, el amaranto fue uno de los cuatro cultivos más importantes en la alimentación de nuestros antepasados. Los otros tres eran maíz, chíca y frijol. Según los historiadores existen evidencias de que los aztecas ya conocían y cultivaban el *huauilitl* (amaranto en náhuatl) mucho antes de establecerse en Tenochtitlán.

Se sabe también por testimonios históricos que en tiempos de Moctezuma 17 de las 20 provincias tributarias del imperio enviaban anualmente al monarca 7 mil toneladas de huauilitl.

Sin embargo, como también sucedió con otros países de América Latina que hace más de cinco siglos ya conocían el amaranto, su cultivo fue prohibido por motivos religiosos después de la conquista. Ello se debió fundamentalmente a la obstinación de los misioneros, quienes terminaron por abolir las ceremonias religiosas de los nativos en las cuales era práctica ordinaria utilizar huauilitl, cocinado en forma de galleta para ser comido en combinación de un trago de sangre humana o animal en diversos ritos.

Así las cosas y pese a que su destino era principalmente la alimentación, los conquistadores prohibieron el cultivo del amaranto y en su lugar se incrementó el del maíz y otros cereales.

Hoy en día, aunque el amaranto está

casí extinguido de nuestro entorno aún se le puede encontrar ya sea por la tradición de algunas comunidades rurales o debido a la extraordinaria resistencia de la planta.

Un claro ejemplo de la tradición conservada a través de los siglos es la importancia económica que el cultivo, comercialización y transformación de la *alegría* tiene en lugares como Tuzehualco y Milpa Alta (Distrito Federal) y Amilcingo y Huazulco en el estado de Morelos.

En esas comunidades el principal uso que se da a la semilla del amaranto es la elaboración del típico dulce en forma de palanqueta. Este se elabora luego de reventar la semilla en un comal mezclándola con piloncillo. Pero el dulce de *alegría* no es, en lo absoluto, la única manera de explotar las posibilidades alimenticias del amaranto.

El rescate de ese milenario cultivo debe implicar también el desarrollo de un número cada vez mayor de productos y subproductos a base de *alegría*. Con ello se ampliaría el mercado --hasta el momento potencial-- de una semilla con un

insuperable valor nutritivo.

Por desgracia, mientras no se consolide un auténtico mercado, que encierre al mismo tiempo diversificación y constancia no podrá estimularse la producción del amaranto, aunque las expectativas para su exportación sean amplias.

Pero podríamos preguntarnos: ¿hasta cuándo habrá que esperar para que la *alegría* cobre nuevamente auge en México?

Definitivamente la subnutrición de más de 40 por ciento de nuestros compatriotas, que en su mayoría han incrementado sensiblemente el consumo de alimentos que aportan simplemente calorías, más no proteínas debe sustentar la decisión de conceder una mayor importancia al cultivo de productos como el amaranto que ya en una época demostraron su capacidad para alimentar a un pueblo.

Sólo por mencionar algunas de sus propiedades bromatológicas podemos decir que el amaranto está a la vanguardia entre los productos de origen vegetal susceptibles de ser utilizados para alimentar al hombre.



Elaboración de una galleta con base en mezclas trigo-amaranto

(Cookie elaboration with wheat-amaranth mixtures)

Rico, N.N.*; Morales, L.J.* y Suárez, N.L.*

Resumen

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en la elaboración de una galleta con base en amaranto. Se evaluó el comportamiento reológico de mezclas trigo-amaranto para la elaboración de galletas, y se tomaron en cuenta además las características sensoriales y de composición. Mediante el Método de Calificación Química, se obtuvieron mezclas trigo-amaranto con porcentajes de sustitución de amaranto hasta del 50%. Las mezclas presentaron porcentajes de proteína entre 10 y 12 g y un contenido de aminoácidos superior al 75% con respecto al Patrón Provisional de la FAO/OMS de 1973. Con las mezclas obtenidas se elaboraron galletas, las cuales presentaron factores de expansión mayores en comparación con galletas de trigo, aun en mezclas hasta con 30% de amaranto. A mayores niveles de incorporación de amaranto, se observó un decremento en las propiedades físicas del producto. Sensorialmente las galletas con base en amaranto presentaron una diferencia significativa ($p < 0.05$) para sabor particularmente al 10% de sustitución con amaranto y en textura a niveles superiores del 30%, favoreciendo a las galletas con amaranto.

PALABRAS CLAVE: Galletas, amaranto, alimentación infantil, cereales, productos de panificación.

Abstract

This paper presents the results obtained in the manufacture of a wheat-amaranth cookie. The rheological behavior of wheat-amaranth mixtures was evaluated. This mixtures were calculated through the Chemical Score method, with substitution levels up to 50%. The mixtures showed protein contents from 10 to 12 g/100 g and an amino acid composition superior to 75% in relation with the provisional pattern of the FAO/WHO 1973. Cookies were baked according with the AACCC method. Cookies containing amaranth flour up to 30%, showed increased spread ratios compared with wheat-cookies. At higher levels of substitution, a decrease in the physical properties of the products was observed. Sensory tests showed significant differences ($p < 0.05$) for flavor and texture, between the wheat-amaranth cookies and a wheat control, being the score lightly higher for the wheat cookies.

KEY WORDS: Cookies, amaranth, infant foods, cereals, baking products.

Introducción

El amaranto, mejor conocido en nuestro país como alegría, ha sido reconocido dentro de las fuentes de alimentos de consumo no tradicional, como una fuente potencial de proteína de buena calidad.¹⁴

En la actualidad, diversas instituciones como el Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ), el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) y el Instituto de Investigaciones Agrícolas (INIA), entre otros, tiene gran interés por fomentar la utilización del amaranto para la alimentación humana. Por lo anterior las investigaciones desarrolladas en estos centros se ha enfocado, principalmente, a determinar el potencial agronómico e industrial de las diversas especies; su valor nutritivo, el desarrollo de nuevos productos y su incorporación en productos tradicionales (por ejemplo, galletas).

En México, después de la conquista española, el cultivo del amaranto disminuyó drásticamente, a pesar de haber sido uno de los cultivos más importantes para la alimentación en los tiempos precolombinos.¹⁵ Sin embargo, ha logrado sobrevivir en algunas regiones, utilizándose prácticamente sólo para elaborar el tradicional "dulce de alegría".

La importancia que se le ha atribuido

* Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán". Depto. de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Vasco de Quiroga # 15 Deleg. Tlalpan 14600, México DF.

Elaboración de una galleta con base en mezclas trigo-amaranto

a la semilla de amaranto radica en que presenta un contenido de proteína y aceite superior al de los cereales. Asimismo, contiene un mejor equilibrio de aminoácidos indispensables, principalmente en el aminoácido lisina, que es el limitante en la mayoría de los cereales. Es por esto que, cuando el amaranto se combina con éstos, puede aumentar la calidad de la proteína de las mezclas que se obtengan.

En el INNSZ se están desarrollando algunos productos con base en amaranto, como una alternativa tecnológica que apoye su producción y utilización.

Las encuestas sobre nutrición realizadas por el INNSZ, muestran que las galletas son productos de gran aceptación popular. Por otra parte, su fácil elaboración y su larga vida de anaquel facilitan su distribución y comercialización, por lo que se seleccionaron como vehículo para la incorporación de la semilla de amaranto.

Dadas las consideraciones anteriores, el objetivo de este trabajo fue: desarrollar la metodología para la elaboración de una galleta con base en amaranto, que presente un contenido mínimo de 6% de proteína, con una calificación química del 75% con respecto al patrón provisional de la FAO/OMS de 1973 y una aceptación sensorial superior a 7 en una escala hedónica de 1 a 9.

Materiales y métodos

Materias primas

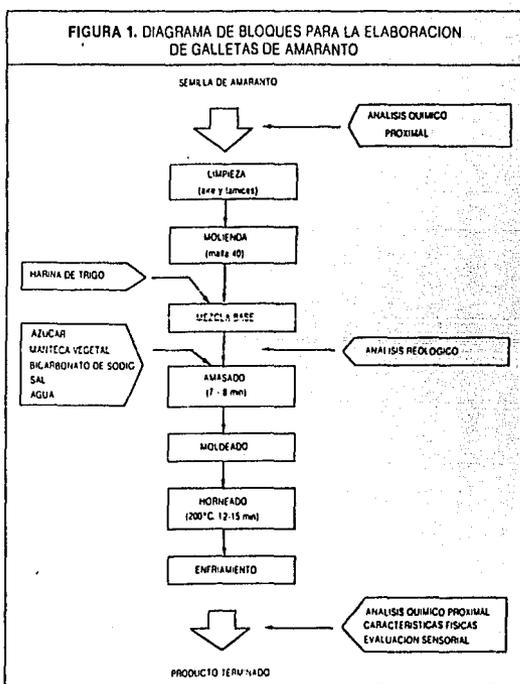
Las materias primas seleccionadas para el desarrollo de este trabajo fueron: semilla de amaranto *Amaranthus hypochondriacus*, harina de trigo tipo galletera, manteca vegetal hidrogenada, sacarosa, dextrosa, sal y bicarbonato de sodio.

Desarrollo experimental

Inicialmente se determinó el análisis químico y el tamaño de partículas en las harinas de trigo y amaranto. La semilla de amaranto se sometió previamente a una limpieza manual mediante el uso de aire y tamices y a una doble molienda medio de un molino de coronas

Determinación	Harina de amaranto g/100 g	Harina de trigo g/100 g
Proteína cruda	13.3	9.9
Lípidos	6.2	1.4
Humedad	9.5	14.4
Fibra cruda	3.7	0.3
Cenizas	2.2	0.7
Hidratos de carbono*	65.1	73.3

* Por diferencia



(marca Morros) y de un molino de cuchillas.

Mediante el método de calificación química* se calcularon mezclas con 10,

20, 30, 40 y 50% de sustitución de harina de trigo por harina de amaranto. Los datos de composición considerados para el cálculo de las mezclas se presentan

Elaboración de una galleta con base en mezclas trigo-amaranto

en el cuadro I y los de aminoácidos se basaron en los datos que informa la literatura para estas materias primas.^{8,9}

Se estudiaron las características reológicas de las mezclas desarrolladas por medio del farinógrafo y el amilógrafo de Brabender, con base en los procedimientos establecidos por la AACCS.¹⁰ Las curvas farinográficas se determinaron con el objeto de establecer los cambios de absorción de agua, tiempo de mezcla y tolerancia a la mezcla, producidos por la sustitución de trigo por amaranto. Los amilogramas se registran con objeto de evaluar el grado de gelatinización de las mezclas.

Con el fin de determinar la mejor combinación de ingredientes para la elaboración de las galletas, se evaluaron tres formulaciones con base en trigo cuyas principales variables fueron los contenidos de leche, huevo y sacarosa. La selección se realizó tomando en cuenta las características físicas (factor de expansión) y sensoriales de las galletas desarrolladas. Una vez seleccionada la formulación se elaboraron galletas con las diferentes mezclas trigo-amaranto, siguiendo el diagrama de flujo que se presenta en la figura 1.

Finalmente, se evaluaron las características físicas, sensoriales y de composición a las galletas elaboradas.

Métodos

Para efectuar el análisis químico de las materias primas y de los productos terminados se utilizaron los métodos de la AOAC.¹

La técnica de elaboración de las galletas se basó en los métodos establecidos por la AACCS.² El factor de expansión se determinó dividiendo el promedio de los diámetros de 5 galletas en mm, entre la altura promedio de 5 galletas sobrepuestas. Se consideró el promedio de 12 mediciones por cada lote de galletas elaboradas.¹⁴

Para elaborar sensorialmente las galletas desarrolladas, se realizaron dos pruebas a nivel laboratorio. Una prueba de preferencia con escala hedónica de 1 a 9, en donde únicamente se evaluó el sabor y una segunda prueba para evaluar la textura, aplicando una prueba de

Proporción		Proteína g/100 g	Lisina ¹	Metionina + ¹ cistina	Triptófano ¹
Trigo	Amaranto				
ingredientes					
g			% en relación con el patrón FAO73 ²		
100	0	9.88	55.63	123.42	125.00
90	10	10.22	62.20	122.31	119.28
80	20	10.56	68.27	121.28	114.00
70	30	10.90	74.33	120.25	108.72
60	40	11.24	79.39	119.40	104.32
50	50	11.58	84.44	119.24	99.92
0	100	13.28	106.18	114.85	81.00

¹ Fuente: Sánchez Marroquín, A. Dos cultivos olvidados de importancia agroindustrial: El amaranto y la quinoa.¹⁵
² Lisina 5.5, metionina + cistina 3.5 y triptófano 1.0 (g aa/100 g proteína)⁹

ordenamiento por preferencia. En cada evaluación participaron como mínimo 25 jueces no entrenados.^{11,12} Los resultados se analizaron por medio de la prueba de análisis de varianza a fin de establecer si existía o no diferencia entre las muestras y un testigo de trigo, en un nivel de confianza del 95%.¹³

Resultados y discusión

1. Composición y tamaño de partícula del amaranto y trigo

En el cuadro I se presenta el análisis químico de las harinas de trigo y amaranto, destacándose principalmente el mayor contenido de proteína, aceite y fibra cruda en el amaranto.

Con el fin de obtener un tamaño de partícula de la harina de amaranto semejante a la de la harina de trigo (malla 80), se determinó el tamaño de partícula de la harina de amaranto, después de ser sometida a una mollienda en el molino de coronas. Los resultados mostraron partículas similares a las de una malla 30. El tamaño de partícula se relaciona con la absorción de agua por la harina: a menor tamaño de partícula se acelera la velocidad de hidratación de la harina.³ Por lo anterior, la harina se sometió a una segunda mollienda en un molino de cuchillos, con la cual se logró obtener un tamaño de partícula semejante al de una malla 40.

2. Formulación de mezclas base

En el estudio se sustituyó un máximo del 50% de trigo por amaranto ya que se ha informado que la sustitución de harina de trigo por otros materiales que no contienen gluten provoca cierto deterioro en las características físicas del producto final.¹ Estudios anteriores¹⁴ revelan que la semilla de amaranto no presenta las propiedades funcionales del trigo, ya que no contiene gluten.

Los resultados del cálculo de las mezclas base se muestran en el Cuadro II. Se observa que al aumentar el contenido de amaranto en la mezcla, se incrementa sensiblemente la proteína, hasta en un 13% con un porcentaje de sustitución de 50%.

En cuanto al contenido de aminoácidos, la lisina, que es limitante en el trigo, aumentó sensiblemente en las mezclas con mayor proporción de amaranto. Además de las cinco mezclas calculadas y para continuar con el desarrollo experimental, se incluyó una muestra de 100% de harina de amaranto y un testigo de harina de trigo.

3. Características reológicas de las mezclas trigo-amaranto

Los datos obtenidos de los farinogramas efectuados a la harina de trigo y las mezclas trigo-amaranto, se presentan en el cuadro III. La incorporación de amaranto a la harina de trigo, causó

Elaboración de una galleta con base en mezclas trigo-amaranto

Proporción trigo amaranto (%)	Absorción de agua (%)	Tiempo de llegada (min)	Estabilidad (min)
100 0	56.0	0.45	1.15
90 10	56.5	1.45	1.15
80 20	57.0	2.15	1.50
70 30	57.5	3.40	2.00
60 40	57.5	4.00	2.15
50 50	57.0	5.10	—

Porcentaje de sustitución de amaranto	Viscosidad al iniciar la gelatinización			Viscosidad máxima		
	V _i	T°C	T (min)	V _m	T°C	T (min)
0	55	80	39	266	30	47
10	38	71	35	220	92	48
20	42	80	38	218	90	43
30	30	70	33.6	225	92	46
40	39	75	34.5	218	92	46
50	38	73	33	208	92	45

Formulación	Factor de expansión	Preferencia total
A	7.15	5.1
B	6.27	4.4
C	4.76	4.3

A) Harina 100 g, manteca vegetal 28 g, sacarosa 58 g, solución de dextrosa (6%) 15 g, sal 0.9 g, bicarbonato 1.1 g, agua 7 ml¹⁰
 B) Formulación A, adicionada de huevo 11 g y leche 28 g.⁷
 C) Harina 100 g, manteca vegetal 30 g, sacarosa 32 g, glucosa 45 g, sal 1 g, polvos de hornear 1.5 g, agua 15 ml.¹⁹

un aumento en la absorción de agua y el tiempo de llegada. Algunos autores han demostrado que existe un incremento en la absorción de aproximadamente 1.5% por cada 1% en el contenido de proteína de las harinas.¹¹ Los resultados sugieren que mayores niveles de

amaranto provocarán una absorción de agua ligeramente más elevada, las harinas requerirán un mayor tiempo para incorporar el agua y lograr el desarrollo de la masa. El valor de la estabilidad fue muy similar en las diferentes mezclas, lo

cual indica que la tolerancia al mezclado será también similar.¹¹

Los amilogramas indican, el grado de gelatinización del almidón de la harina. Los resultados del cuadro 4 muestran que a medida que se incorpora amaranto en las mezclas, los valores de viscosidad máxima tienden a disminuir, es decir que existe una menor gelatinización. En conclusión, en las mezclas con mayores porcentajes de amaranto, el almidón no se une totalmente con el agua y ésta permanece libre.⁴

4. Elaboración de las galletas

El cuadro 5 presenta los resultados de la evaluación física y sensorial de las tres formulaciones elaboradas con trigo. Se seleccionó la fórmula A, porque presentó el mayor factor de expansión y sensorialmente fue la más aceptada en cuanto a preferencia total en relación a las otras dos formulaciones propuestas.

Las condiciones establecidas para la elaboración de las galletas fueron: un mezclado de 7 a 8 minutos, un horneado a 200°C durante 12 a 15 minutos. La cantidad de agua adicionada en cada formulación se incrementó a medida que se incrementó la proporción de amaranto, como se observa en el cuadro VI.

Los tiempos de mezclado no variaron en las diferentes mezclas trigo-amaranto, en relación con la harina de trigo. Se observó que a mayores tiempos de mezclado, las masas adquirieron una consistencia chicleosa.

5. Evaluación de las galletas

En el cuadro 7 se presentan los resultados de la evaluación física de las galletas elaboradas. La combinación de harina de trigo con amaranto ejerce alguna influencia sobre el diámetro y el espesor de las galletas, lo cual se midió a través del factor de expansión. A medida que se incrementó el porcentaje de amaranto, el factor de expansión aumentó hasta llegar a la mezcla 70:30 (trigo-amaranto), después de la cual dicho valor disminuyó.

Los resultados de las evaluaciones sensoriales (figura 2) mostraron que

Elaboración de una galleta con base en mezclas trigo-amaranto

CUADRO VI. CANTIDAD DE AGUA ADICIONADA A LAS FORMULACIONES CON LAS MEZCLAS TRIGO-AMARANTO

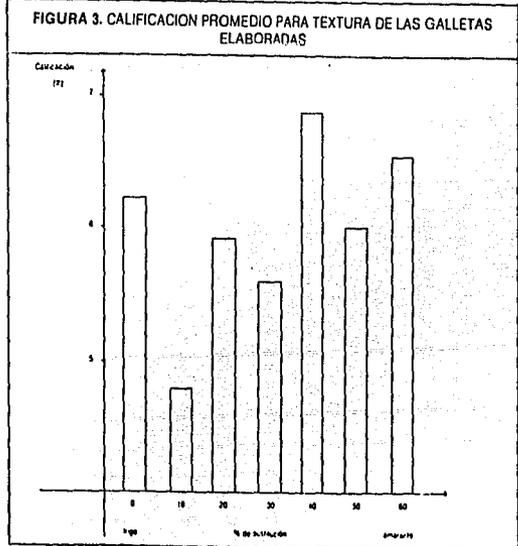
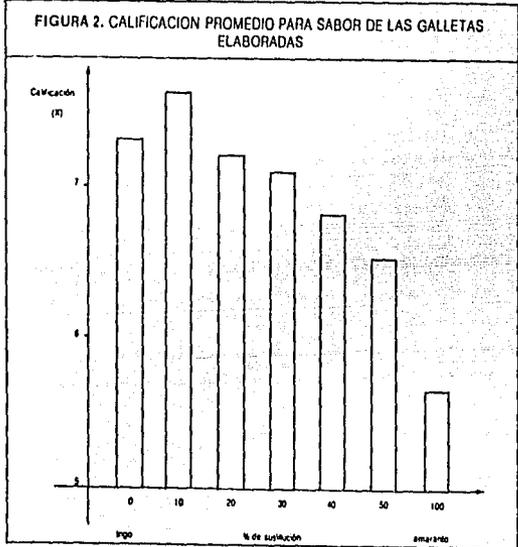
% sustitución de trigo por amaranto	Cantidad de agua adicionada (ml)
0	16.0
10	17.3
20	18.3
30	19.6
40	20.6
50	22.6
100	27.2

CUADRO VII. FACTORES DE EXPANSION DE LAS GALLETAS DESARROLLADAS

% de sustitución de amaranto	Factor de expansión
0	7.77
10	8.14
20	8.19
30	8.65
40	8.07
50	8.01
100	7.14

hasta con un 30% de sustitución por amaranto, la calificación para sabor se encuentra por arriba de 7, que se considera como "bueno", siendo la más aceptada la formulación con 10% de amaranto. En cuanto a la evaluación de textura (figura 3) se observa que la calificación disminuyó a medida que se incorporó mayor cantidad de amaranto, hasta llegar a un nivel de sustitución del 30%, observándose un incremento en la calificación a mayores niveles. De las observaciones indicadas en estas pruebas, se puede concluir que la incorporación de amaranto provoca una textura chiclosa en las galletas, la cual puede deberse al menor grado de gelatinización que presentó la harina de amaranto.

De análisis químico (cuadro VIII) se observa que el contenido de proteína total es superior al de la galleta testi-



Elaboración de una galleta con base en mezclas trigo-amaranto

CUADRO VIII. ANALISIS QUIMICO DE LOS PRODUCTOS ELABORADOS

Proporción trigo-amaranto %	Proteína	Lípidos	Fibra cruda (% base seca)	Cenizas	Hidratos de carbono*	
100	0	6.2	16.5	0.2	1.2	75.9
90	10	6.5	17.2	0.5	1.3	74.5
80	20	6.8	18.7	1.0	1.4	72.1
70	30	6.9	20.2	1.2	1.5	70.2
60	40	7.2	21.1	1.3	1.6	68.8
50	50	7.9	22.0	1.6	1.7	66.8
0	100	8.8	25.7	2.0	2.2	61.3

* Por diferencia.

go, asimismo, los contenidos de lípidos, humedad, fibra cruda y cenizas, se incrementaron al aumentar el porcentaje de amaranto en la formulación.

Con base en los resultados obtenidos se concluye que, el porcentaje máximo de sustitución para obtener galletas de amaranto, con características físicas, sensoriales y de composición adecuadas, de acuerdo a los objetivos planteados en este estudio fue del 30%.

Bibliografía

1. Abdel-Baki MM, Samaky SK, Seleka II, Morad MM. 1980. Cake-Mix Supplementation

with Soybean, Sweet Potato or Peanut Flours. Baker Dig 54 (5): 28-30.
 2. American Association of Cereal Chemists. 1969. Approved methods of the AACC. The Association. St. Paul Min.
 3. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1975. Official Methods of Analysis. 12 th. Ed. Washington, DC.
 4. Bennion GB, 1970. Fabricación de pan Editorial Acribia-Zaragoza.
 5. Brenneis L. 1965. Flour granulation versus cookie spread. Bisc Bak Vol. 7.
 6. Bruning LJ, Kunitz BL. 1977. Computational Handbook of Statistics. Second edition. Scott, Foresman and Company Lenveiw. Illinois, USA.
 7. Castilla-Chacón F. 1984. Comunicación personal. Instituto Nacional de Investigaciones

Agrícolas, Chapingo, Edo. de México.
 8. FAO. 1970. Amino-acid content of foods and biological data on proteins. Rome.
 9. FAO/WHO. 1973. Energy and Protein Requirements. Report of a Joint FAO/WHO Ad Hoc Expert Committee. Report Ser 322-63. World Health Organization, Geneva.
 10. García MJ. 1980. Fortificación de galletas. Rev Pan XXVII (324).
 11. Hirsch LN. 1977. Sensory Panel Test Designs with Data Evaluation Procedures. The Coca Cola Company. Houston, Texas.
 12. Lairmond E. 1974. Methods for sensory evaluation of food. Canada Department of Agriculture. Publication 1284, Ottawa, Canada.
 13. Merril P, Stanberg C. 1941. Some studies on flour absorption. Cereal Chem 18: 632.
 14. Neocoecha MH, Camacho CJL, Pérez-Gil F. 1982. Elaboración de una pasta para sopa a base de alegría (Amaranthus leucocarpus S. Wats). Tecnol Aliment (Mex) Vol. XVII (4): 12-24.
 15. Sánchez-Marroquín A. 1983. Dos cultivos olvidados de importancia agro-industrial, el amaranto y la quinua. Arch Latinoamer Nutr 33 (1): 12-32.
 16. Stuey WC. 1971. Interpretation of the Faringraph Handbook. American Association of Cereal Chemists. St. Paul Minn.
 17. Ten CC, Hoover WJ. 1973. High protein breads: Use of sodium stearoyl-2-lactylate and calcium stearoyl-2-lactylate in their production. Bakers Dig 45 (3): 20.
 18. Ten CC, Peters EM, Schaffer T, Hoover WJ. 1973. High protein cookies. I. Effect of Soy Fortification and Surfactants. Baker's Doag 47 (4): 34, 36-39.
 19. Villanueva J. 1985. Comunicación personal. Corporación Bimbo-Marinela México, México, D.F.

EL AMARANTO

Boletín No. 3

(Traducción del Inglés)

Septiembre, 1986

EDITORIAL

LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EL AMARANTO

La seguridad alimentaria, un concepto forjado hace cosa de 15 años, está ahora recibiendo en los países en desarrollo, particularmente en América Central. Básicamente, ésta pretende asegurar la disponibilidad de alimentos de primera necesidad a través de una mayor productividad agrícola y -a través de ese incremento- la acumulación de reservas alimenticias. No obstante, el verdadero significado del concepto de seguridad alimentaria va más allá de la simple acumulación de reservas, en particular de cultivos alimenticios básicos. En nuestra opinión, el verdadero significado incluye otras consideraciones que se estiman esenciales para alcanzar el resultado positivo que se espera de la seguridad alimentaria.

En efecto, la seguridad alimentaria debe verse en términos de sistemas de producción y consumo de alimentos capaces de suministrar a la gente una ingesta balanceada y adecuada de nutrientes, a través de las dietas que consumen, especialmente en el caso de grupos sujetos a mayor riesgo nutricional. Así, es evidente que la educación nutricional constituye un componente de importancia en la seguridad alimentaria.

Por un lado, la acumulación y disponibilidad continua de alimentos implica la existencia y preservación de un sustrato ecológico del cual, con la aplicación de tecnologías comprobadas, se logrará alcanzar una mayor productividad de alimentos. De ahí que la preservación de un sustrato ecológico apropiado y el uso de tecnologías comprobadas también sean componentes importantes de un programa de seguridad alimentaria, al igual que los sistemas de producción que incluyen alimentos de origen vegetal y animal.

Por otro lado, deben tenerse en cuenta otros componentes tales como los de la cadena alimentaria, las poblaciones objetivo y su poder adquisitivo, y las condiciones ambientales en que viven, para un uso biológico más eficiente de los alimentos que consumen. En consecuencia, para lograr un resultado máximo, el concepto de seguridad alimentaria no puede visualizarse únicamente como la acumulación de reservas alimenticias.

Assumiendo que lo expuesto es aceptado en términos generales, cabe preguntarse: ¿cómo se ajusta a un programa nacional de seguridad alimentaria un cultivo como el amaranto, ya sea vegetal o de grano? Obviamente, ésta es una pregunta difícil de responder, ya que ésta depende de muchos factores, uno de los cuales es el concepto que de un programa de seguridad alimentaria se selecciona. Pero, afuera del nicho o lugar propio que el amaranto pueda tener a partir de su propia identidad -como es el de proporcionar nutrientes que en la actualidad limitan la calidad de las dietas, por ejemplo, hierro y provitamina A en el caso del amaranto de hojas, o como cereal de alta calidad en el caso del amaranto de grano- podría llenar otro gran nicho, sirviendo como extensor de cultivos alimenticios tales como el trigo y otros cereales que no se producen localmente, pues es un hecho que a medida que las poblaciones continúan en crecimiento, las importaciones también se incrementan. Pero, hay algo más que añadir. El amaranto también puede utilizarse como un componente del mejoramiento de nutrientes, en particular de los cereales de grano de baja calidad nutricional.

Como podemos ver, a pesar de los avances ya logrados, en la producción de alimentos adquieren gran importancia los aspectos económicos, así como las cuestiones de investigación que se hagan en todos los aspectos de la cadena alimenticia. Por lo tanto, el nicho que el amaranto, pueda ocupar en el futuro dependerá de los avances científicos, los aspectos económicos, y su aceptación por parte de la gente que, en caso de ser favorable, harán de este cultivo una posible fuente alimenticia digna de considerarse en un programa de seguridad alimentaria. En cualquier caso, estas acciones deben asegurar la cantidad y calidad de la provisión de alimentos.

Hicarlo Bressani
Editor General

Publicado por la Oficina Editorial de *América Latina y el Caribe* en colaboración con el Centro para el caso con una subvención del Consejo Nacional de Investigaciones de los Estados Unidos, en Arlington, Washington, D. C., financiado con fondos provistos por la Oficina de Asesoría en Ciencias.

Amaranto

Cultivo antiguo nueva alternativa



Amaranto de 3 1/2 meses, en un cultivo de Guanajuato.

- *Una planta que en Mesoamérica era un alimento básico, representa en la actualidad una alternativa para mejorar el valor nutricional de la dieta nacional.*

Los problemas con los que se enfrenta el mundo hoy en día y que se harán más fuertes en los años venideros son el hambre y la desnutrición. En la actualidad tenemos cerca de ocho cereales y alrededor de 14 leguminosas que constituyen los alimentos básicos del hombre.

Se sabe que los cereales son bajos en proteínas y las leguminosas

son deficientes en aminoácidos esenciales, como la lisina. De aquí la importancia de buscar otras alternativas de alimento con un alto valor nutricional, como es el caso del amaranto que tiene proteína de excelente calidad (mejor que la soya).

El amaranto es una planta que probablemente se originó en México, se encuentra bien adaptada a nuestros climas, es de fácil cultivo y de buen rendimiento, y se plantea como una buena alternativa para las zonas temporaleras con escasa precipitación.

El amaranto era conocido por los aztecas con el nombre de "huautli" y por los conquistadores

españoles como "bledo"; ahora la conocemos como "alegría". Durante el imperio azteca el amaranto fue uno de los cuatro cultivos más importantes junto con el maíz, el frijol y la chíca.

En las tierras altas del centro de México fue donde se hacía el mayor cultivo del grano, pero desafortunadamente, el cultivo se reprimió con violencia por los conquistadores españoles ya que el mismo formaba parte importante de los ritos religiosos.

En 1980 el Dr. Alfredo Sánchez Marroquín en su libro titulado "Potencialidad Agroindustrial del Amaranto", hace énfasis en la importancia de rescatar este cultivo y de introducirlo nuevamente en nuestros campos, para que poco a poco recupere el lugar primordial que le corresponde.

La planta

El amaranto es una planta anual que puede alcanzar de 1/2 metro a 3 metros de altura. Produce abundantes hojas y una panoja grande, que según la variedad produce semillas de color blanco, pardas o negras.

El cultivo

Actualmente su cultivo está restringido a la periferia del Distrito Federal (Tulyehualco, Milpa Alta, San Gregorio), en Morelos (Huauzucan), en Michoacán (Pátzcuaro) y en otros lugares.



Cultivo de amaranto en Huauclilla, Morelos.

La planta de amaranto es poco exigente en clima y en el suelo sólo requiere un buen aporte de nitrógeno.

Los agricultores siembran en tierras de temporal a finales de abril o principios de mayo y cosechan a mano a finales de octubre o noviembre. La siembra puede ser directa a chorrillo o bien, se siembra en almácigo y después se trasplanta. Se ha observado que a 30,000 plantas por hectárea en temporal se obtienen buenos rendimientos (de 1 a 1 1/2 ton/ha). En siembra en terrenos de riego

se pueden obtener hasta 6 ton/ha. Se considera que en tierras de temporal los rendimientos son más altos en comparación con la cebada y el triticale.

Dulce de alegría

Actualmente en México el uso del amaranto está casi restringido a la elaboración del "dulce de alegría", que son semillas tostadas y reventadas con miel de piloncillo, que se venden en las ferias. Sin embargo, con la semilla se pueden

Alimento básico mesoamericano

En Mesoamérica, el territorio ocupado por las elevadas culturas prehispánicas, se cultivaron diversos vegetales. Entre los que se cultivaban por poseer semillas comestibles estaban: el amaranto (*Amaranthus cruentus* y *A. leucocarpus*), el epazote (*Chenopodium nuttalliae*), el frijol común (*Phaseolus vulgaris*) el frijol trepador (*Ph. coccineus*), la chíca grande (*Hyptis suaveolens*), el maíz (*Zea mays*), el cacahuete (*Arachis hypogaea*). El amaranto constituía uno de los alimentos básicos mesoamericanos, al lado del maíz, el frijol, la calabaza, y el chile.

En la época prehispánica, con la semilla de alegría se preparaba un atole llamado *tozonli*, o tamalillos (*huanquil tamali*) que se ofrecían

al dios del fuego *Ihuehuetocil* en enero, *Izcaltli*. En la altiplanicie todavía se emplea la semilla para preparar el dulce llamado alegría.

El amaranto (*Amaranthus leucocarpus*), o alegría, es una planta herbícea anual de la familia de las amarantáceas, de 1.5 m de altura y tallo rojizo, ramificado desde la base y marcado con estrías longitudinales; es de hojas largamente pecioladas y ovaladas, que miden 15 centímetros de largo y 10 de ancho: su inflorescencia es de paniculas terminales o axilares muy ramificadas, de 30 centímetros de largo y con numerosas flores moradas, unisexuales, que miden de 4 a 5 milímetros. El fruto es una cápsula con dehiscencia transversal y uninocular. La semilla es blanca, lisa, brillante y ligeramente aplanada.■

hacer también tamales, tortillas, galletas, sopas, pasteles y otros productos. La planta tierna se puede consumir como verdura y la paja que queda después de la cosecha de la semilla se puede utilizar como forraje.

Instituciones al rescate

En diversas instituciones del país, por ejemplo en la Universidad Autónoma de Chapingo, el Colegio de Postgraduados de Chapingo, el Instituto Politécnico Nacional, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Unidad Querétaro y otras, ha surgido el interés por rescatar esta planta e incorporarla a la dieta del mexicano. Sin embargo, ha-



La planta de amaranto a los 2 meses de edad.

cen falta más estudios agronómicos sobre el cultivo para seleccionar buenas variedades para grano y para forraje. Asimismo, hace falta la organización de un mercado que estimule la producción agrícola de esta planta mexicana que significa una alternativa en la búsqueda de nuevas fuentes de alimentación humana y animal.■

Guadalupe Suárez Ramos

Una Alimentación "Alegre" y Rica



Ing. Gabriel Martínez Valdés

La "Alegria" o "Amaranto" (*Amaranthus hypochondriacus*, *A. amaranthus*), es una especie originaria de México. Durante la época precolombina fue uno de los cuatro cultivos básicos más importantes en la alimentación humana, ya que su semilla se usaba en la elaboración de atoles, tamales y pinotes.

Actualmente se cultiva en una superficie aproximada de 1500 hectáreas, ubicadas en los Estados de Morelos (1,200), Tlaxcala, en la población de San Miguel del Tulaco; Tlaxochula, Puebla y Tlaxiahuacán, D.F. Estas áreas son responsables de la producción

comercial, aunque se ha observado la presencia de plantas indicadoras en otras regiones con clima similar.

La utilización que se le da a la producción de la "alegría", es casi exclusivamente para la fabricación de golosinas; sin embargo, ya se promueve su inclusión en la dieta alimenticia del pueblo mexicano.

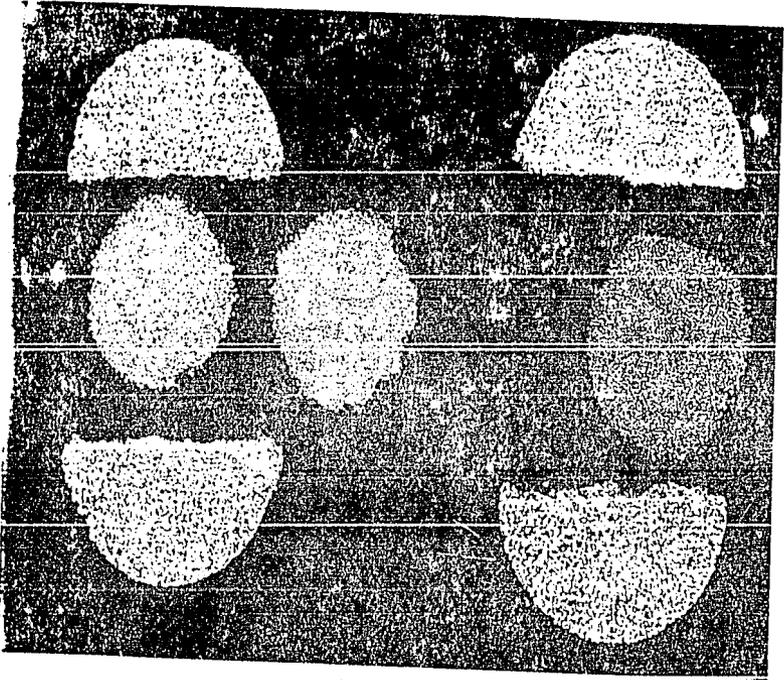
El grano de "alegría" contiene de 14 a 16% de proteínas de excelente calidad, debido a su alto porcentaje de lisina y triptófano, aminoácidos indispensables en la nutrición del hombre. Las características del grano permiten que el mismo, o su harina, se molcan hasta en un 200% con harina de trigo para

elaborar galletas, pasteles y pan de todo tipo; o bien se combine con maíz, para la elaboración de tortillas. En ambos casos, las propiedades nutricionales de estos productos se eleva considerablemente.

Manejo del cultivo

El terreno que se va a sembrar con "alegría" requiere de un barbecho, un rastreo y enseguida se surca; esto, cuando el suelo es un magajón o poco arcilloso. Pero si el sustrato es pesado (muy arcilloso), debe dársele un barbecho, un rastreo, una cruz y posteriormente surcarse. La distancia entre surcos es de

Agrotemas



aproximadamente 80 centímetros.

Tradicionalmente la "alegría" es sembrada por los productores al iniciarse las lluvias, por lo que se clasifica como un cultivo de verano. La densidad de siembra (cantidad de semillas), varía según el método, ya que existen dos: el de siembra directa y el de trasplante.

El primero lo realizan los productores de Tlaxcala, Puebla y Morelos. Para la siembra de una hectárea, ellos emplean 2 kilogramos de semilla.

El segundo método lo acostumbra los productores de Tlaxhuacalco, D.F., usando 400 gramos de semilla por almacigo para una hectárea.

La densidad de población (número de plantas que se requieren económicamente por hectárea), va de 180 a 200 mil

plantas en los estados de Morelos y Puebla; mientras que en Tlaxcala y Tlaxhuacalco es de 100 mil plantas por hectárea.

Respecto a la fertilización, cabe indicar que a nivel de siembras comerciales es variable. Sin embargo, los ensayos experimentales indican que con la fórmula 80-40-00 se obtienen los mejores rendimientos.

Los cuidados

Una vez que la planta ha nacido y tiene una altura aproximada de 30 centímetros se le da un cultivo y, antes de que cierre surco, se le da otro paso de cultivadora. De esta manera se logra un buen desarrollo de la planta.

También es necesario evitar la presencia de malas hierbas, lo que

se logra mediante deshierbes normalmente dos.

La planta de "amaranto" es muy succulenta y de abundante follaje, lo que la hace muy apetecida por las plagas, principalmente trozadores. Pero la plaga más peligrosa para el cultivo la constituye el barrenador del tallo, ya que por su acción las plantas caen al suelo y se pudre el grano, ocasionando fuertes pérdidas al producto. Al respecto están realizándose investigaciones encaminadas al control de este problema, y los resultados se darán a conocer al productor a corto plazo.

Las enfermedades son otro factor adverso para el cultivo. Destacan las radiculares, ocasionadas por el complejo de hongos *Lasium blizotoma* y *phythium*.

Una alimentación...

En el estado de Morelos se ha observado un problema para el cual todavía no se determina el agente causal (organismo que la provoca), que por ahora se denomina "crecimiento secundario". Este problema consiste en que la semilla disminuye o termina en la inflorescencia, lo que hace de ella un peligro serio.

La cosecha de la "alegría" se realiza entre el 15 de septiembre y el 15 de octubre. Los rendimientos son de 1.0 toneladas por hectárea para Tulyeñatla, 1.5 toneladas en Tlaxcala y de 1.8 a 2.0 toneladas en Morelos.

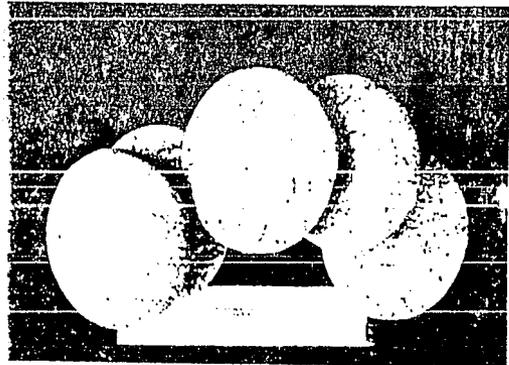
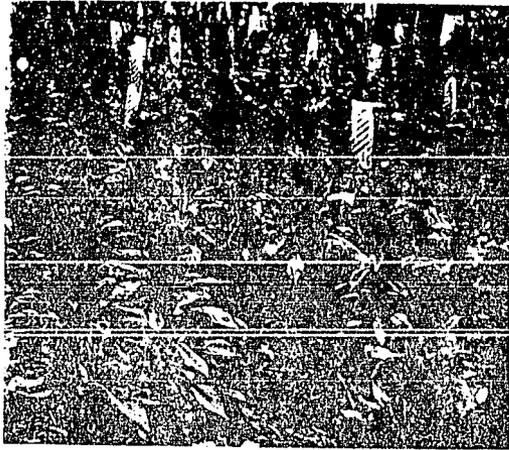
Los datos anteriores tienen carácter empírico. Es decir, la descripción se hizo a partir del manejo que le da el productor al cultivo de la "alegría", con excepción del párrafo que se refiere a la fertilización y a las plagas y enfermedades.

Perspectivas promisorias

Ante esta situación, se iniciaron las investigaciones con una colecta de materiales criollos, a fin de conocer sus características morfológicas y agronómicas.

A partir de 1982 se llevaron a cabo siembras de riego en el campo experimental *Valle de México*, ubicado en Chapingo; y de riego y temporal en Ixtlacuixtla, Tlaxcala. En ellas se observó que en los cultivos establecidos en Chapingo, con riego y fecha de siembra 30 de abril, el ciclo vegetativo varió de 130 a 152 días, y el rendimiento fue de .57 a 1.9 toneladas por hectárea. Hubo diferencias marcadas en cuanto al acame de las plantas, y también respecto a su resistencia a las plagas en las dos localidades (Chapingo y Tlaxcala).

En las siembras de temporal, efectuadas a principios de mayo en Ixtlacuixtla, los rendimientos



fluctuaron de .66 a 1.65 toneladas por hectárea y el ciclo de la planta varió de 144 a 163 días. No se observó variación en el ataque de plagas ni en el acame.

De 1983 a 1985 se continuó trabajando en el mejoramiento genético del "amaranto", sobre todo en la evaluación de los materiales que se perfilan como posibles variedades. Algunas selecciones ya se mostraron

sobresalientes, dando rendimientos semicomerciales y comerciales superiores a las 2 toneladas por hectárea. La cosecha se hizo con maquinaria.

Los trabajos futuros contemplan la necesidad de incrementar el número de colectas existentes en el banco de germoplasma de la especie; sobre todo con materiales de diversas zonas del país y de otras partes del mundo.



La prueba de adaptación y rendimiento se extenderá a todas las partes altas de Puebla, Hidalgo, Guanajuato, Zacatecas y Durango. Con los mejores genotipos detectados se llevarán a cabo investigaciones para determinar la tecnología de producción de este cultivo.

Lo anterior pone de relieve cómo no están cerradas las puertas para la agricultura mexicana. La diversificación de cultivos y el rescate de especies que dejaron de cultivarse por razones diversas, ofrece caminos insospechados. Por algo en los países desarrollados están realizando investigaciones encaminadas a mejorar y aprovechar en mayor escala y comercialmente algunas especies, como por ejemplo nuestra tradicional "alcornoque" (y no la "embotellada"), sino la que por ahora sólo endulza nuestros paseos).