

881217



UNIVERSIDAD ANAHUAC  
VINCE IN EUNO SACUM

**ESCUELA DE INGENIERIA**

Con estudios incorporados a la  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

17  
24

**Aplicación de la Ingeniería Industrial en la  
Instalación de una Fábrica Deshidratadora  
de Chile Jalapeño para la Elaboración de  
Alimento Concentrado**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:  
**Ingeniero Mecánico Electricista**  
(Área: Industrial)  
p r e s e n t a :  
**GIOVANNI LANDOLFO GUEDEZ**

México, D. F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1988



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**APLICACION DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN LA  
INSTALACION DE UNA FABRICA DESHIDRATADORA DE CHILE  
JALAPEÑO PARA LA ELABORACION DE ALIMENTOS CONCENTRADOS**

**CONTENIDO**

	<b>PAG</b>
<b>I.- INTRODUCCION</b>	
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 OBJETIVOS	2
1.3 ALCANCES	2
<b>II.- DESCRIPCION DEL PROCESO Y CARACTERISTICAS</b>	
2.1 HISTORIA DE LA ELABORACION DE ALIMENTOS CONCENTRADOS EN MEXICO	
2.1.1 DIFERENTES SISTEMAS DE ELABORACION DE ALIMENTOS CONCENTRADOS	
2.1.1.1 HISTORIA	4
2.1.1.2 SISTEMA NATURAL	13
2.1.1.3 SISTEMA CONTROLADO O ARTIFICIAL	14
2.1.1.4 SISTEMA PREVIO AL SECADO	18
2.1.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE CADA SISTEMA	19
2.2 METODO DE MANUFACTURA DEL CHILE JALAPEÑO	
2.2.1 PROCESO PREVIO AL SECADO	20
2.2.2 PROCESO DE SECADO	23
2.2.3 CONTROL DE CALIDAD Y ENPAQUE	25
2.2.4 DIAGRAMA DE FLUJO	26
<b>III.- ESTUDIO DE MERCADO</b>	
3.1 DEMANDA DE CHILE JALAPEÑO PARA LA ELABORACION DE ALIMENTOS CONCENTRADOS	
3.1.1 DEMANDA ACTUAL	27
3.2 PRONOSTICOS	
3.2.1 METODOS DE PRONOSTICO	37
3.2.2 SELECCION DEL METODO APROPIADO	46
3.3 OFERTA	
3.3.1 OFERTA ACTUAL	47

<b>IV.- REQUERIMIENTO DE ESPACIO</b>		
4.1	CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA PLANTA	48
4.2	MAQUINARIA Y EQUIPO	48
4.3	PERSONAL	
4.3.1	GENERALIDADES	54
4.3.2	ORGANIGRAMA	57
<b>V.- LOCALIZACION</b>		
5.1	GENERALIDADES	58
5.2	MACROLOCALIZACION	
5.2.1	CENTROIDES	60
5.2.2	PONDERACION DE FACTORES	63
5.2.3	MICROLOCALIZACION	66
<b>VI.- DISTRIBUCION DE PLANTA</b>		
6.1	TIPOS DE DISTRIBUCION	
6.1.1	POSICION FIJA	67
6.1.2	POR PROCESO	68
6.1.3	POR PRODUCTO	69
6.2	ELECCION DEL TIPO DE DISTRIBUCION DE PLANTA	70
6.3	ANALISIS	
6.3.1	FLUJO DE MATERIALES	71
6.3.2	CARTA DE RELACION DE ACTIVIDADES	71
6.3.3	DETERMINACION DE REQUERIMIENTO DE ESPACIO	72
<b>VII.- ANALISIS DE COSTOS</b>		
7.1	ANALISIS DE COSTO UNITARIO	81
7.2	COSTOS FIJOS	
7.2.1	DEPRECIACION DE EQUIPO E INSTALACIONES	82
7.2.2	ENERGIA ELECTRICA	83
7.2.3	SEGUROS	84
7.2.4	MANTENIMIENTO	84
7.2.5	GASTOS ADMINISTRATIVOS	85
7.2.6	RENTA	85
7.2.7	MANO DE OBRA INDIRECTA	85
<b>VIII.- EVALUACION FINANCIERA</b>		
8.1	PUNTOS A CONSIDERAR	
8.1.1	CLIENTES	87
8.1.2	PROVEEDORES	87

8.1.3	INVENTARIOS	87
8.1.4	ACTIVO FIJO	87
8.1.5	IMPUESTOS	87
8.1.6	FINANCIAMIENTO	88
8.2	BALANCES PRO-FORMA HASTA EL AÑO 5	90
8.3	ESTADO PRO-FORMA DE RESULTADOS HASTA EL AÑO 5	92
8.4	CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	93
8.5	CARACTERISTICAS ESPERADAS DEL PROYECTO	
	8.5.1 FLUJOS DE CAJA HASTA EL AÑO 5	97
	8.5.2 RAZONES FINANCIERAS	98

#### IX.- CONCLUSIONES

#### BIBLIOGRAFIA

#### ANEXOS:

- I-. INDICE DE DIAGRAMAS Y FIGURAS POR CAPITULO
- II-. INDICE DE CUADROS Y TABLAS POR CAPITULO

**CAPITULO I**  
**INTRODUCCION**

## 1.1 ANTECEDENTES

La industria de deshidratación de vegetales ha sido una industria que ha ido creciendo en México, sin embargo la demanda ha ido superando paulatinamente a la oferta.

Dicho crecimiento ha sido cada vez más acelerado en últimas fechas, probablemente esto se deba a la situación por la que atraviesa el país desde hace algunos años.

El hecho de que la demanda haya aumentado en los últimos años ha traído consigo la creación de numerosas fábricas las cuales a pesar de elaborar productos de baja calidad aún permanecen en el mercado ya que los fabricantes de vegetales deshidratados se encuentran completamente saturados.

Esta industria ha tenido que evolucionar tecnológicamente al parejo de las industrias elaboradoras de alimentos concentrados debido a la alta calidad que el consumidor demanda, sin embargo aún existen deficiencias en este sentido por parte de los fabricantes.

## **1.2 OBJETIVO:**

### **1.2.1 GENERALES**

EL objetivo general es analizar cuáles son las perspectivas a mediano plazo del mercado de la elaboración de alimentos concentrados para posteriormente evaluar un proyecto de inversión de una planta que produciría chile jalapeño deshidratado para la elaboración de alimentos concentrados.

### **1.2.2 PARTICULARES**

En este caso, en particular, este proyecto servirá para la fabricación eficiente de chile jalapeño deshidratado, producción que actualmente se encuentra deficiente por su obsoleto nivel técnico de fabricación.

### **1.3 ALCANCES**

La planta se diseñará para elaborar chile jalapeño deshidratado. Se tendrá como presentación del producto, chile jalapeño en trozo, cuadrado o polvo según se requiera.

La producción se destinará en su gran mayoría para el consumo nacional, contemplando también el mercado de exportación.

Se emplearán métodos de Ingeniería Industrial, Investigación de Operaciones y Estadística para lograr el funcionamiento más eficiente de la planta.



Los cálculos del estudio financiero se harán por computadora, lo cual los hará más exactos a la vez que se obtendrán con mayor rapidez.

Se modificarán todos los datos que se consideran fuera de tiempo, con lo que se logrará un proyecto más actualizado.

**CAPITULO II**  
**HISTORIA, PROCESOS**  
**Y CARACTERISTICAS**

## 2.1 HISTORIA DE LA ELABORACION DE ALIMENTOS CONCENTRADOS EN MEXICO

### 2.1.1 DIFERENTES SISTEMAS DE ELABORACION DE ALIMENTOS CONCENTRADOS

#### 2.1.1.1 HISTORIA

El chile tiene una larga tradición cultural en México. Hay restos arqueológicos de este cultivo del Valle de Tehuacan, Pue. fechados entre 7,000 y 5,000 A.C.. Por mucho tiempo se ha reconocido que, antes de la Conquista, la alimentación en México se basó en maíz, frijol chile y calabaza. De estos cultivos, el único que juega un papel diferente, proporcionando vitaminas y minerales, y habiendo sido seleccionado por su aportación para condimentar la dieta, es el chile. ( *Capsicum annum* )

Se ha especulado que el chile pudo haber sido el primer cultivo controlado en Mesoamérica; al menos, es posible afirmar, que ha sido un ingrediente obligado en la comida mexicana desde hace miles de años. Su importancia como condimento en esa época ha quedado confirmada por los escritos de los españoles del siglo

El *Capsicum* representó una novedad gastronómica, y varios lo mencionaron en sus obras. El fraile Fray Bernardino de Sahagún hizo una reseña de la comida de los mexicas, cubriendo desde los manjares de la mesa del emperador y de los nobles, hasta las comidas cotidianas en la casa del plebeyo. En todos esos estratos, entra como elemento omnipresente.

La diversidad de sabores y grados de pungencia que pueden proporcionar los diferentes tipos de chile quedan de manifiesto cuando Sahagún describe con detalle la gran variedad de chiles que había en los mercados, la larga lista de guisados y platillos a base de chile y las salsas preparadas para la venta, los clasifica hasta en siete categorías según su acritud: picantes, muy picantes, muy muy picantes, brillantemente picantes, extremadamente picantes y picantísimos. Estas siete categorías se denominaron en náhuatl el idioma de los indios mexicas, como: *cococ*, *cocopatic*, *cocopatspatic*, *cocopetatic*, *cocopetsquaitl*, *cocopalatic*.

Por lo anterior se puede deducir que el chile no se utilizó como una simple especie, sino que desde hace mucho tiempo se ha utilizado una amplia gama de combinaciones de sabores y grados de pungencia. Existe la certeza de que el chile se utilizó, al menos desde los tiempos de la conquista, para la elaboración de una diversidad de platillos con sabores específicos, las cuales incluyen algún tipo particular de chile, o bien el caso de platillos muy complejos (altamente elaborados) como el mole poblano; estos requieren para la concurrencia, hasta 12 tipos diferentes de chile.

El chile fue un importante objeto de tributo antes y después de la conquista. Alonso de Zorita afirmó que fue uno de los productos de tributo más comunes en la época prehispánica. Al llegar los españoles adoptaron el sistema indígena y en el transcurso de siglo XVI, lo fueron asimilando al sistema europeo de administración colonial. Además del aspecto tributario, del cual se han presentado ejemplos selectos de varias regiones, en los

códices se pueden observar otros aspectos relacionados con el chile; por ejemplo, en la sección sobre la vida cotidiana de los mexicas del Códice Mendocino, aparece una forma de castigo familiar: un padre castiga a su hijo colocándolo de tal forma que respire el humo de una fogata a la que se le han arrojado chiles secos. En la misma figura una madre amenaza a su hija con el mismo castigo. Esta forma de represión sigue en uso en la actualidad entre los popoloca, un grupo de indígenas de los estados de Veracruz y Puebla.

Existen muchas otras evidencias que indican claramente que el chile es y ha sido un constante mito cultural a través de las diferentes épocas de la historia de México, abarcando todos los estratos sociales.

El secado es uno de los métodos más antiguos utilizados por el hombre para la conservación de los alimentos. Es un proceso copiado de la naturaleza; nosotros hemos mejorado ciertas



Fotografía 2.1

El chile como castigo

Universidad Anahuac

características de la operación. El secado es el método de conservación de alimentos más ampliamente usado.

Todos los granos de cereal son conservados por medio de secado y el proceso natural es tan eficiente que difícilmente requiere ayuda del esfuerzo humano. Sin embargo, hubo periodos en la historia en que los factores climatológicos hicieron que los granos no secaran apropiadamente en el campo. En estos casos, el hombre intentó ayudar a la acción natural suministrando calor a los granos que de otra forma podían descomponerse. Los granos, legumbres, nueces y ciertas frutas maduran sobre las plantas y secan al viento caliente. Más frutas son preservadas por secado que por cualquier otro método de preservación de alimentos. El secado natural de los alimentos por el sol da materiales bastantes concentrados de calidad durable, con todo, una civilización altamente compleja no puede depender de los elementos, ya que son impredecibles.



El uso del calor de un fuego para secar alimentos fué descubierto independientemente por muchos hombres en el Nuevo y Viejo Mundo. El primer hombre secó sus alimentos en sus refugios; los nativos americanos precolombinos usaron el calor del fuego para secar alimentos. Pero no fué hasta 1795 que se inventó el cuarto de deshidratación de aire caliente. El equipo de Masson y Challet en Francia desarrolló un deshidratador de hortalizas que consistía de un flujo de aire caliente ( 45.5 °C) sobre tajadas delgadas de hortalizas. Es importante hacer notar que el enlatado y la deshidratación aparecieron, aproximadamente, al mismo tiempo, hace casi siglo y medio.

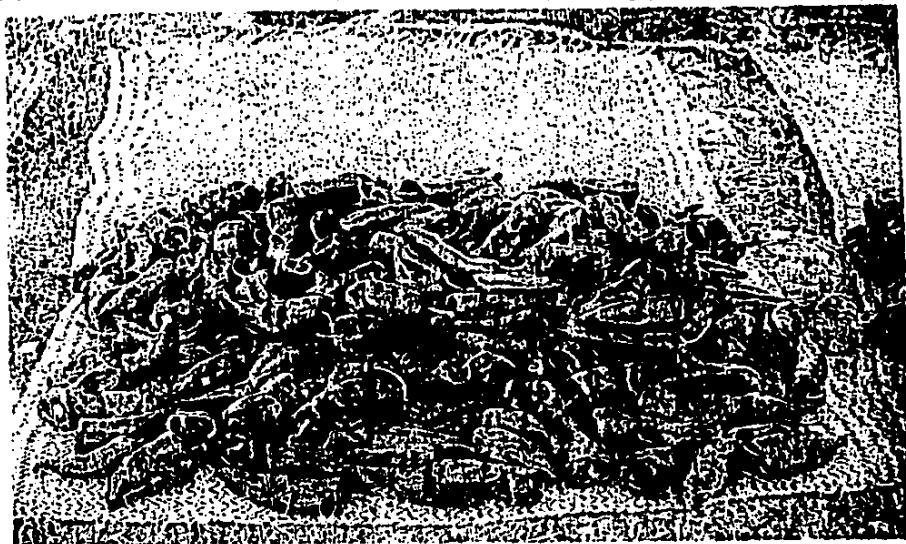
Evaporación y desecación son términos que probablemente denoten la misma acción. El significado del término deshidratación se considera que es secado artificial; deshidratación ha asumido en la industria alimenticia el significado de aquel proceso de secado artificial.

## TIPOS DE SISTEMAS DE DESHIDRATACION

Los diversos sistemas de deshidratación existentes para eliminar el agua de los alimentos son consignados en la tabla siguiente y algunos de ellos representados en la figura 2.2. La adopción de un método determinado depende de las calidades que se desea conservar, de la sensibilidad del alimento al calor, de las características de rehidratación y del costo del proceso. En algunos casos sólo uno de los métodos permitirá obtener un producto comercial aceptable.

**TABLA 2.1**  
**SISTEMA DE SECADO DE ALIMENTOS**

TIPOS DE SECADOR	TIPOS USUALES DE ALIMENTOS
Natural ( Solar )	Uvas (pasas), carnes, pescado
Tolva	Cereales, cacahuates
Horno cilíndrico	Manzanas, algunas hortalizas
Armario o compartimiento	Frutas y hortalizas
Bandeja o sartén	Clara de huevo
Cinta sin fin (atmosférico o vacío)	Hortalizas
Lecho fluidizado	Gránulos y pequeños elementos
Cilindro o tambor (atmosférico o vacío)	Leche, frutas y hortalizas
Pulverización	Leche, huevos y alimentos
Tapiz de espuma	Zumos de frutas
Congelación al vacío	Pollo, langostinos, carne
Microondas	Pastas alimenticias



Fotografía 2.2

Chiles secándose al sol

Universidad Anahuac

**LOS CUATRO METODOS DE DESHIDRATAACION SON:**

- 1) Secado por aire caliente, empleado en alimentos como las hortalizas;
- 2) Deshidratación por pulverización de líquidos y semilíquidos;
- 3) Deshidratación al vacío para los jugos, y
- 4) Deshidratación por congelación.

En cada uno de los métodos pueden utilizarse varios dispositivos de secado y de igual manera, para algunos de los productos, pueden emplearse combinaciones de los métodos mencionados.

**2.1.1.2 SISTEMA NATURAL**

El secado natural consiste en la mera exposición del producto al sol y al viento.

El pescado y las carnes se deshidratan de esta forma en numerosos países del mundo, mencionando como ejemplo el secado natural del pescado, en donde si la temperatura es en exceso elevada, el crecimiento microbiano puede dañar el producto antes que el secado haya alcanzado el grado necesario para su conservación. El sistema también es aplicable a las pasas que se obtienen por secado al sol de los racimos de las uva.

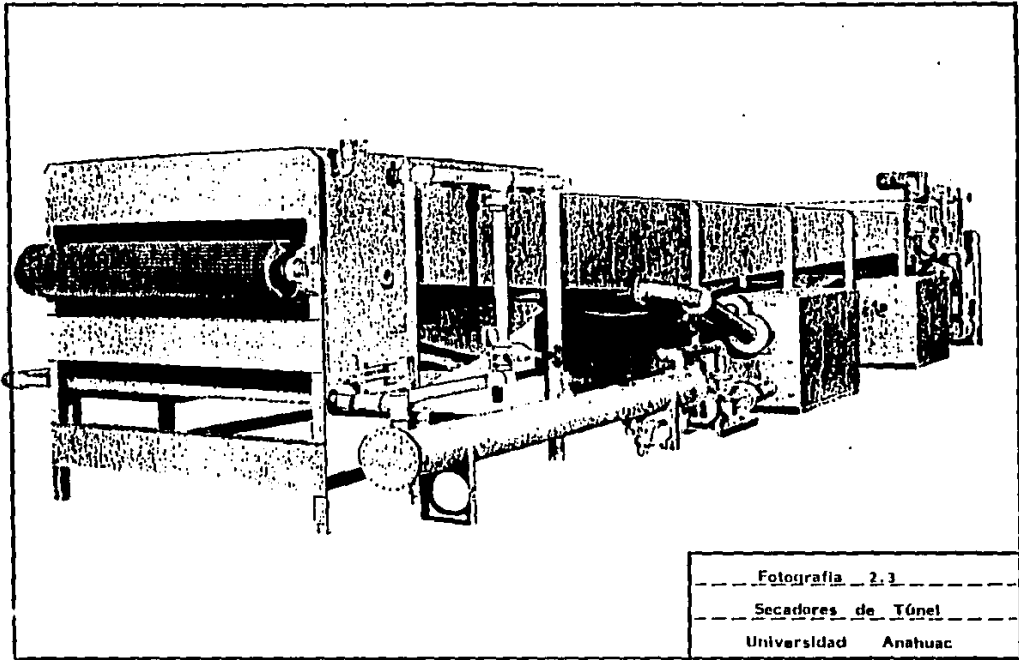
### 2.1.1.3 SISTEMA CONTROLADO O ARTIFICIAL

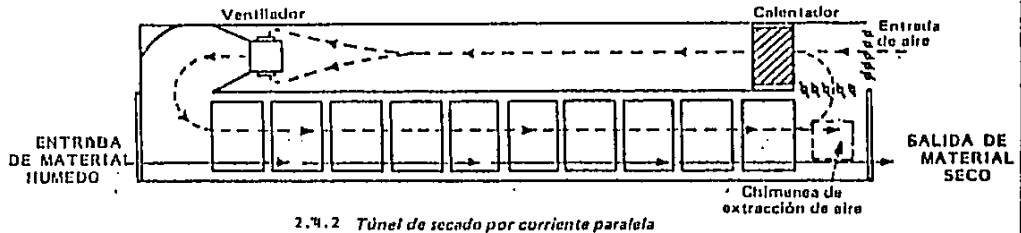
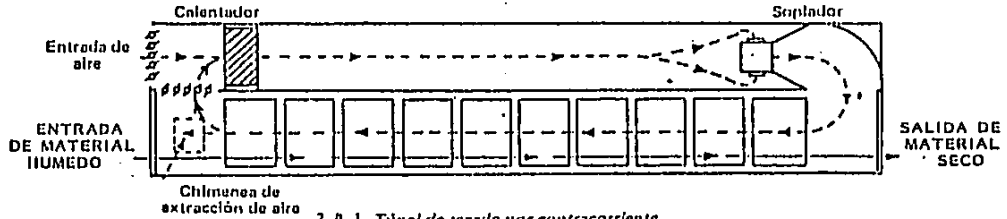
El secado por aire controlado se utiliza para llevar la humedad de varios tipos de cosechas a niveles compatibles con su almacenamiento. El aire templado o caliente es insuflado a través de las silos de almacenamiento. Las altas temperaturas afectan a los enzimas, la germinación y el valor nutritivo de los granos. El secado por suspensión en aire es empleado como método de acabado en determinadas operaciones de secado por proyección con el fin de obtener niveles particularmente bajos de humedad.

El sacador de correa vibratoria es utilizado para ressecar productos en polvo que han sido tratados por vía húmeda para su transformación en productos solubles o instantaneos.

Se tratará en especial los SECADORES DE TUNEL (fig. 2.3)

ya que estos son los que se encargan de la deshidratación del chile jalapeño. Estos secadores son de uso más común para la deshidratación de frutas y hortalizas. Consisten en túneles de 10 a 15 mts de longitud con vagonetas en su interior que contienen





Fotografía 2.4  
 Diagrama de funcionamiento del  
 secador de túnel  
 Universidad Anahuac

las charolas donde es colocado el alimento. El aire caliente es suministrado a través de las charolas. La producción es programada de tal forma, que cuando es sacada de un extremo del secador una vagoneta con producto terminado, una vagoneta de producto fresco es puesto en el otro extremo. ( fig. 2.4 )

El movimiento del aire puede ser en la misma dirección que el movimiento del producto ( flujo paralelo ). Esto tiene la ventaja de que el aire más caliente entra en contacto con el producto más húmedo, por lo tanto puede usarse aire más caliente. En el extremo de salida, el aire sale a menor temperatura y más cargado de humedad y el producto final no puede estar lo suficientemente seco.

El movimiento del aire puede ser en dirección opuesta al flujo del material (flujo a contracorriente). En este caso, el aire más caliente entra primero en contacto con el producto más seco, de tal manera que puede obtenerse un producto muy seco.



Hay que tener cuidado de no sobrecargar el secador ya que el aire caliente puede saturarse de humedad sin que se haya secado en ningún grado. Esto podría ocasionar la descomposición del producto. En general, el túnel a contracorriente utiliza menos calor y da un producto más seco que el túnel de flujo paralelo.

En algunos casos son combinados los dos tipos de túneles en una sola unidad. El producto es puesto primero en un túnel en paralelo para aprovechar la alta velocidad del secado en este tipo de túnel. Después puede ser puesto en un túnel a contracorriente para obtener un producto bien seco.

#### **2.1.1.4 SISTEMA PREVIO AL SECADO**

Los alimentos que deben someterse a secado deben ser considerados como productos perecederos y, por consiguiente se manipulan con el fin de mantener la carga microbiana tan baja como sea posible hasta el momento de proceder al secado.

Los tratamientos térmicos, como el blanqueo de las frutas y

hortalizas, la cocción de las carnes, volátiles y pescado o la pasteurización de los huevos líquidos o la leche, reduce el recuento microbiano total.

#### 2.1.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE CADA SISTEMA

La deshidratación artificial implica el control sobre las condiciones climáticas dentro de una cámara o el control de un micromedio circundante. El secado solar está a merced de los elementos. Los alimentos secados en una deshidratadora pueden tener mejor calidad que sus duplicados secados al sol. Se necesita menos terreno para la actividad secadora. El secado solar para fruta requiere, aproximadamente, .5 ha de superficie secadora por cada 8 ha de tierra de siembra.

Las condiciones sanitarias son controlables dentro de una planta de deshidratación, mientras que en el campo abierto la contaminación de polvo y los animales, entre otros, son problemas importantes.

importantes.

Obviamente la deshidratación artificial es un proceso más caro que el secado solar, con todo, los alimentos secados por deshidratación artificial pueden tener mayor valor monetario debido al nivel de calidad. El rendimiento de un deshidratador de fruta seca es más alto, ya que durante el secado solar se pierde azúcar debido a la continua respiración de los tejidos y también debido a la fermentación.

Sobre la base de costo, el secador solar tiene ventajas, pero sobre la base de tiempo de secado y calidad de deshidratación, tiene sus beneficios. Además el secado solar no puede ser practicado ampliamente, debido a condiciones desfavorables del tiempo en muchas áreas donde vive el hombre y la agricultura es generosa.

## **2.2 METODO DE MANUFACTURA DEL CHILE JALAPEÑO**

### **2.2.1 PROCESO PREVIO AL SECADO**

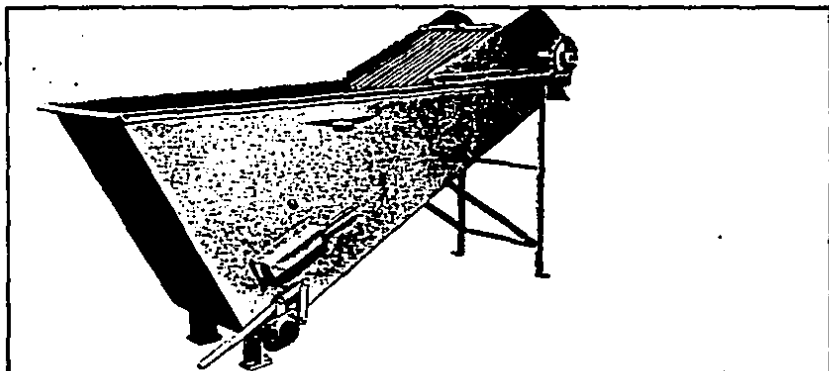
Para la elaboración de chile jalapeño deshidratado, se utiliza

materia prima seleccionada, libre de impurezas, materias extrañas, etc. Se utiliza solamente el fruto libre de tallos y semillas. Inmediatamente se procede al lavado, desinfectado, cubicado y deshidratado.

El chile jalapeño se recibe del campo envasado en sacos y se depositan en una bodega ventilada, en estibas hasta 15 sacos . Inmediatamente se procede a acondicionar al chile jalapeño, eliminandose tierra, piedras o partes no deseables, esto se efectúa en forma manual.

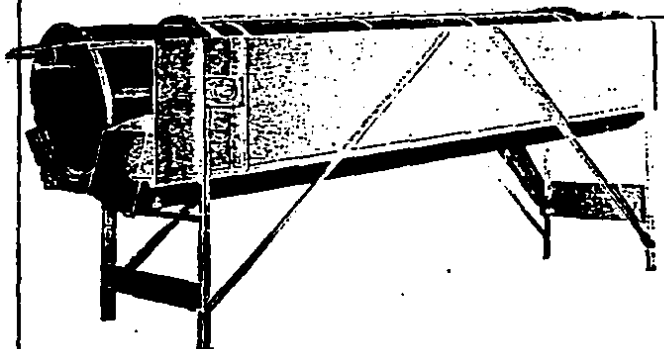
A continuación se lleva a cabo el primer lavado que se realiza con una lavadora de paso continuo y aspersión de agua, el agua es clorinada, eliminándose así la materia extraña que pudiera estar adherida al chile, como tierra, que pudiera contaminar al producto.

A continuación se lleva a cabo la eliminación de tallo y semillas que se efectúa en forma mecánica. Inmediatamente se pasa a una segunda lavadora en donde con agua a presión son eliminadas las



Fot. 2.5 LAVADORA DE INMERSION

Fotografía 2.5  
Lavadora de Inmersión  
Universidad Anahuac



Fot. 2.6 LAVADORA ROTATORIA

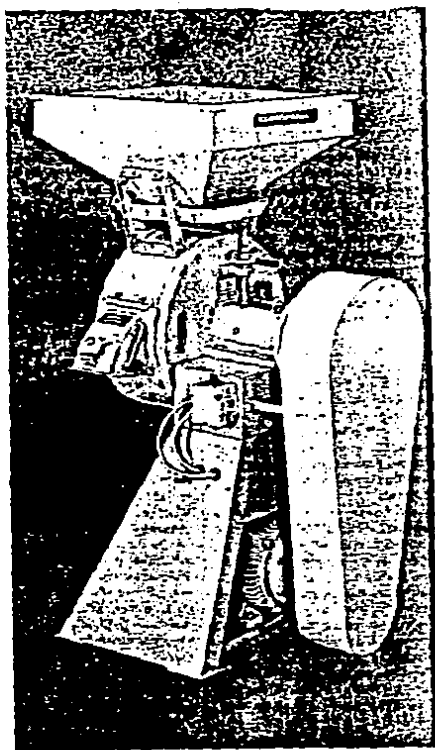
Fotografía 2.6  
Lavadora Rotatoria  
Universidad Anahuac

semillas que pudieran haberse quedado en el proceso mecánico.

Inmediatamente después del segundo lavado pasa a una máquina cubicadora, en donde el chile jalapeño es cubicado de varios tamaños dependiendo de las especificaciones últimas del cliente que pueden variar desde 7 mm hasta 10 mm por lado.

### **2.2.2 PROCESO DE SECADO**

Inmediatamente después de la cubicadora, se descarga en una banda transportadora al secador, donde se deshidrata el producto utilizando secadores de banda continua con aire caliente, a tiro forzado a través del recorrido de las bandas de acero inoxidable donde se va transportando el producto dentro del secador. Las temperaturas del aire varían entre 110 y 40 °C. La humedad final en este proceso es aproximadamente del 8 al 10% por lo que pasa a una cámara de deshumidificación en donde el secado se efectúa hasta el 4%, la temperatura de aire utilizado en dicha cámara es de 40 °C.



Fotografía 2.7

Molino

Universidad Anahuac

### 2.2.3 CONTROL DE CALIDAD Y EMPAQUE

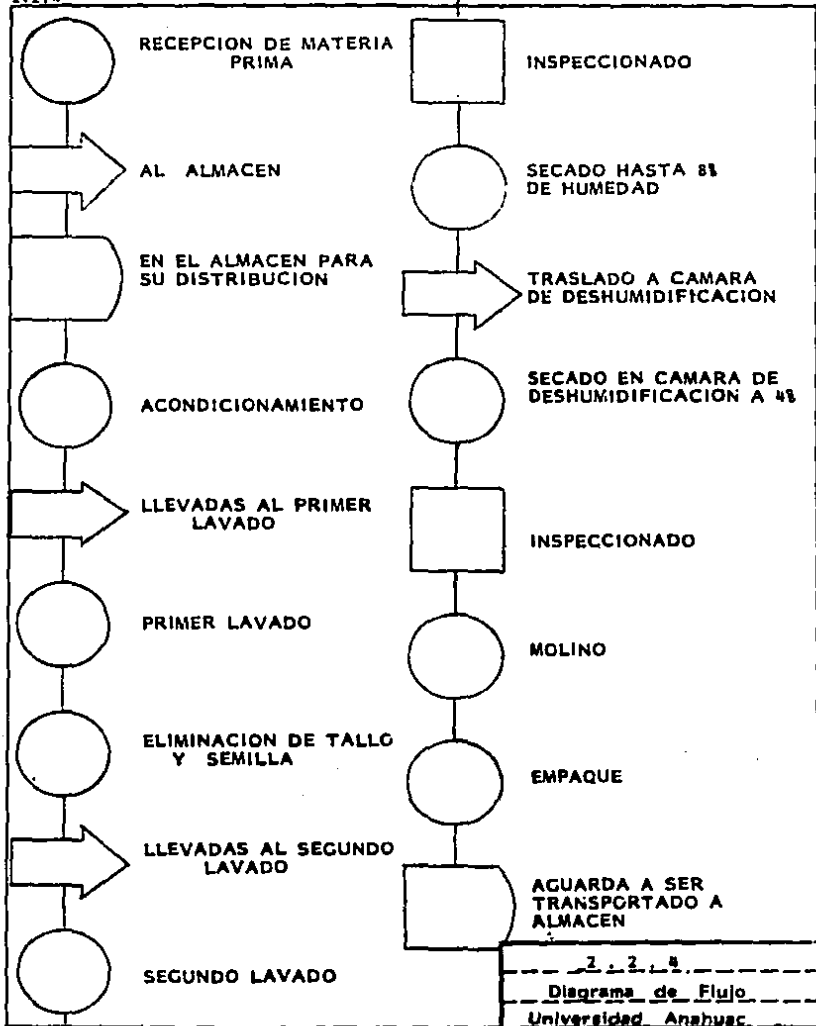
Después de llevar a cabo el proceso de secado se procede a una inspección en donde se eliminan las partes defectuosas, se selecciona la hojuela de acuerdo al tamaño de ésta y se empaqa.

En el caso del polvo, después de la inspección pasa a la sección de molinos en donde se pulveriza y posteriormente se empaqa. El chile jalapeño en trozo es envasado en cajas de cartón cubierta con una bolsa interior de polietileno , Calibre No. 200, con un contenido aproximado de 6 a 8 Kg.

El chile jalapeño en polvo es envasado en bolsas de papel Kraft de cuatro capas, con bolsa interior de polietileno de Calibre No. 200, con un contenido neto de 20 Kg aproximadamente. El producto terminado se almacena en bodegas a temperatura ambiente protegido del calor y la humedad.



2.2.8



CAPITULO III

ESTUDIO DE MERCADO

La finalidad del estudio de mercado es probar que existen un número suficiente de individuos, empresas u otras entidades económicas, que dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifica la puesta en marcha de un determinado programa de producción ( de bienes o servicios ) en un cierto periodo.

Dada esta finalidad, el estudio de mercado debe comprender por lo menos dos aspectos muy importantes, uno de ellos es, los bienes que se espera producir y el otro, los usuarios que hay de estos bienes.

El primer aspecto se refiere a lo relacionado con la existencia de demanda de los bienes y servicios que se busca producir. El segundo aspecto se relaciona con las formas actuales y previsibles en que estas demandas están o serán atendidas por la oferta actual y futura.

### **3.1 DEMANDA DE CHILE JALAPEÑO PARA LA ELABORACION DE ALIMENTOS CONCENTRADOS**

#### **3.1.1 DEMANDA ACTUAL**

Con el transcurso de los años el consumo de chile jalapeño

deshidratado ha ido aumentando y especialmente a últimas fechas dada la situación económica por la que atraviesa el país.

Actualmente el consumo de chile jalapeño en trozo es de 15.10% del consumo total de chile jalapeño "deshidratado", el chile jalapeño de presentación en cuadritos cuenta con el 35.40% del mercado y el chile jalapeño presentación en polvo cuenta con el 49.50%, como podemos observar el chile jalapeño deshidratado presentación en polvo es el de mayor demanda. El nombre de jalapeño proviene de la cd. de Xalapa, Ver., en donde antiguamente se comercializaba el producto, aún cuando en esa región no se siembra ese tipo de chile.

Actualmente en México se siembran alrededor de 15 mil hectareas. Las tres zonas productoras más importantes son: ( Fuente de información: Dirección de Estudios Económicos de la SARH )

A. La cuenca baja del Río Papaloapan, la cual comprende parte de los estados de Veracruz ( con 6,500 ha ) y de Oaxaca ( 2,500 ha ),

en donde el sistema de producción predominante es el de temporal y humedad residual.

B. El norte del estado de Veracruz, principalmente en los municipios de Papantla, Espinal y Cazonas en los cuales se siembra una extensión de 3,000 ha, en humedad residual.

C. La región de Delicias, Chih, en donde estos chiles se siembran bajo riego, en esta región se obtienen los rendimientos unitarios más altos y su extensión de siembra alcanza unas 3,000 ha:

De igual manera existen otras regiones en las cuales se cultiva este tipo de chile en pequeña escala y en áreas reducidas dentro de los estados de Jalisco, Morelos, Sonora, Sinaloa y Durango abarcando una superficie total de unas 1,000 ha:

#### Jalisco

Aún cuando exista producción en algunos municipios aledaños a la capital del estado como Sayula, el fuerte de la producción se obtiene en los municipios de Casimiro Castillo y La Huerta.

Morelos  
-----

La producción de chile jalapeño se localiza preferentemente en los municipios de Tlaltitenango y Villa Ayala.

Sonora  
-----

La producción de chile jalapeño en la entidad se localiza al igual que otras hortalizas como tomate, cebolla y papa, en la parte sur, o sea en la región de Huatabampo.

Sinaloa  
-----

La producción de chile jalapeño en este estado se concentra principalmente en el valle de Culiacán.

Durango  
-----

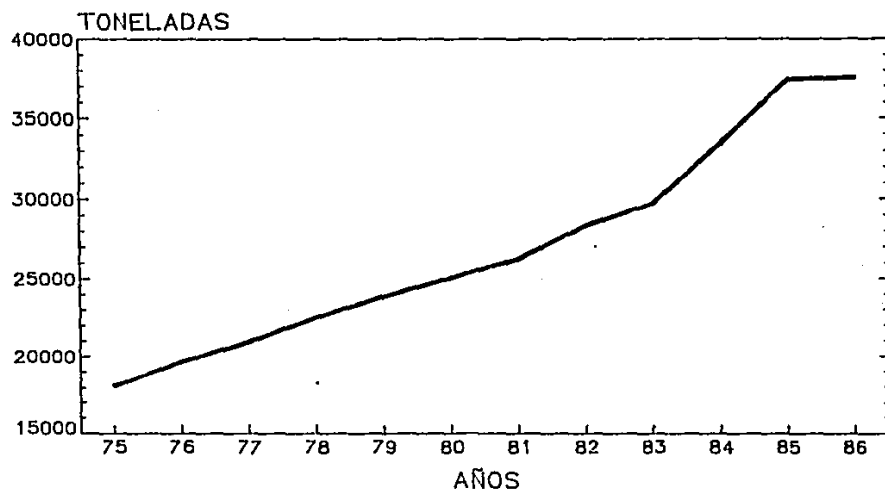
La producción de chile jalapeño se localiza al sureste del estado en los municipios de Vicente Guerrero, Suchil, Nombre de Dios y Poamas, pudiéndose decir que estos cuatro municipios producen el 90% de la producción estatal.

**CONSUMO EN TONELADAS POR AÑO DE CHILE JALAPEÑO  
PARA LA ELABORACION DE ALIMENTOS CONCENTRADOS**

AÑOS	TROZO	CUADRO	POLVO	TOTAL
1975	2734	6410	8964	18110
1976	2968	6959	9730	19658
1977	3163	7410	10370	20950
1978	3403	7979	11157	22540
1979	3606	8455	11823	23886
1980	3787	8878	12414	25080
1981	3967	9310	13006	26276
1982	4279	9948	14030	28344
1983	4491	10529	14723	29744
1984	5049	11837	16552	33438
1985	5653	13253	18532	37438
1986	5669	13292	18586	37549

**TABLA 3.1**

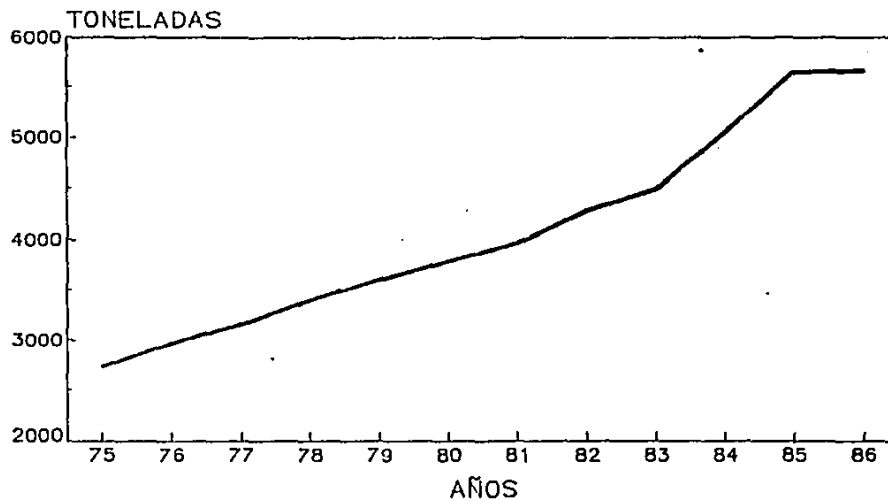
# CONSUMO DE CHILE JALAPEÑO PARA LA ELABORACION DE ALIMENTO CONCENTRADO



GRAFICA 3.1

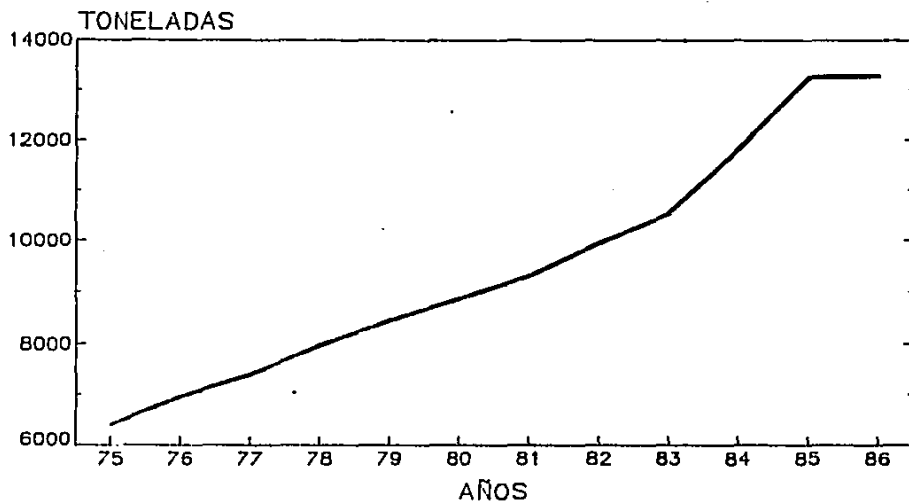


CONSUMO DE CHILE JALAPEÑO EN TROZO PARA LA  
ELABORACION DE ALIMENTO CONCENTRADO



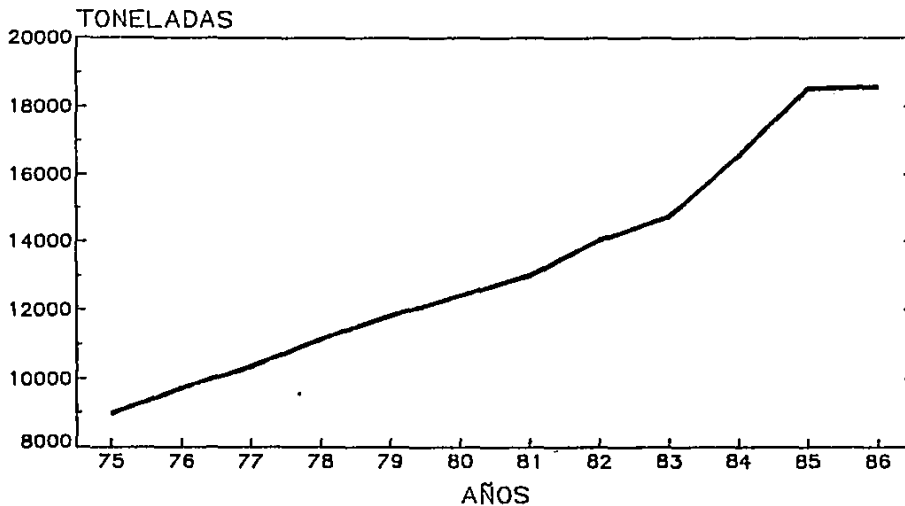
GRAFICA 3.2

CONSUMO DE CHILE JALAPEÑO EN CUADRO PARA LA  
ELABORACION DE ALIMENTO CONCENTRADO



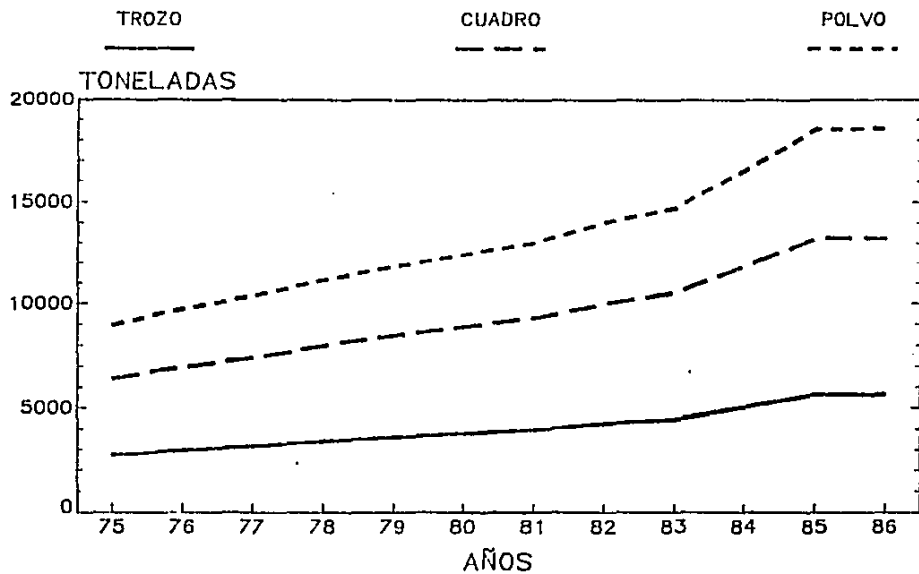
GRAFICA 3.3

CONSUMO DE CHILE JALAPEÑO EN POLVO PARA LA  
ELABORACION DE ALIMENTO CONCENTRADO



GRAFICA 3.4

# GRAFICA COMPARATIVA



GRAFICA 3.5

## 3.2 PRONOSTICOS

### 3.2.1 METODO DE PRONOSTICOS

El pronóstico de la demanda es un elemento crítico en el diseño de sistemas de productividad ya que son factores directos en la determinación del diseño de producción más económico para productos, procesos, equipo, herramientas, capacidades y distribuciones.

Debido a la actual situación económica del país resulta muy aventurado realizar pronósticos a largo plazo, por lo que se elaborará un estudio a 5 años, llevando a cabo el análisis de 4 métodos diversos de los que se utilizará el más adecuado para nuestro estudio.

#### REGRESION LINEAL

Con este método, en base a datos históricos, se obtendrá una ecuación de la forma:

$$Y = A + BX \dots\dots\dots -1-$$

En donde "X" es la variable independiente, "Y" la variable

dependiente y "A" y "B" constantes a calcular, las cuales harán que la suma del cuadrado de las desviaciones sea mínima.

#### PROMEDIOS VARIABLES EXPONENCIALMENTE PONDERADOS

En este método se trabaja a partir de una medida móvil, la cual se ponderará exponencialmente para darle mayor relevancia a los datos más recientes y menor a los más antiguos. La ecuación utilizada es de la forma:

$$F_t = \alpha D_t + (1-\alpha) F_{t-1} \dots\dots\dots -2-$$

En donde  $\alpha$  es la constante de ajuste, "Ft" es el pronóstico para ese periodo, "Dt" es la demanda real del mismo periodo y "Ft - 1" el pronóstico del periodo anterior.

#### REGRESION DE 2do ORDEN

El principio de este método es básicamente el mismo que el de la regresión lineal solo que en este caso la ecuación es de la forma:

$$Y = A + BX + CX^2 \dots \dots \dots -3-$$

En donde A,B y C son constantes calculadas por computadora buscando al igual que en la regresión lineal que la suma del cuadrado de las desviaciones sea mínima.

#### REGRESION DE 4to ORDEN

Este método es exactamente igual que el anterior pero con la diferencia que en este caso es una ecuación de 4to orden de la forma:

$$Y = A + BX + CX^2 + DX^3 + EX^4 \dots \dots \dots -4-$$

Y al igual que la anterior las constantes A,B,C,D y E son calculadas por un programa en la computadora.

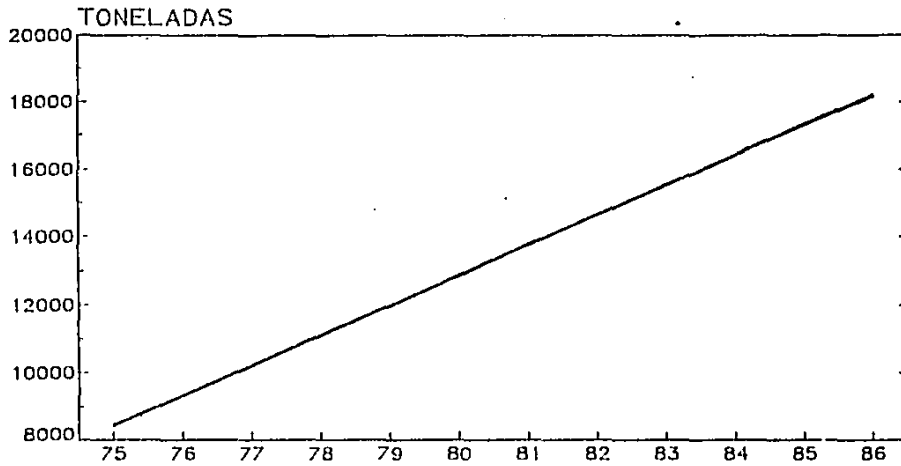
**PRONOSTICOS DE LA DEMANDA  
( POLVO )**

AÑO	REAL	LINEAL	PROMEDIO VARIABLE	2 ORDEN	4 ORDEN
1975	8964	8451	8964	9001	8775
1976	9730	9337	8964	9689	9846
1977	10370	10223	10289	10237	10527
1978	11157	11109	10428	11058	11038
1979	11823	11995	11688	11586	11748
1980	12414	12881	11921	12387	12374
1981	13006	13777	12773	13073	12989
1982	14030	14653	13175	14201	14012
1983	14723	15539	14653	14701	14831
1984	16552	16425	14773	16438	16516
1985	18532	17311	17850	18399	18430
1986	18586	18196	19029	18791	18674

TABLA 3.2

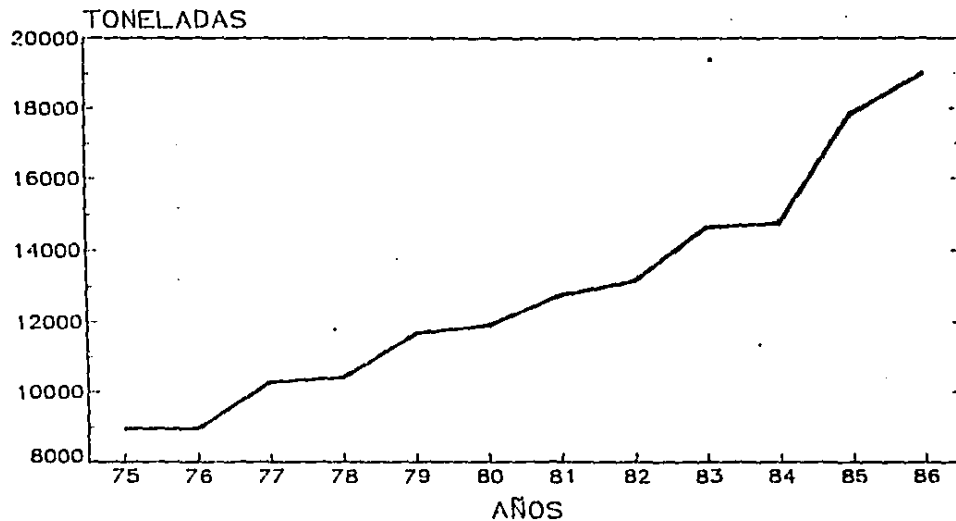


# REGRESION LINEAL



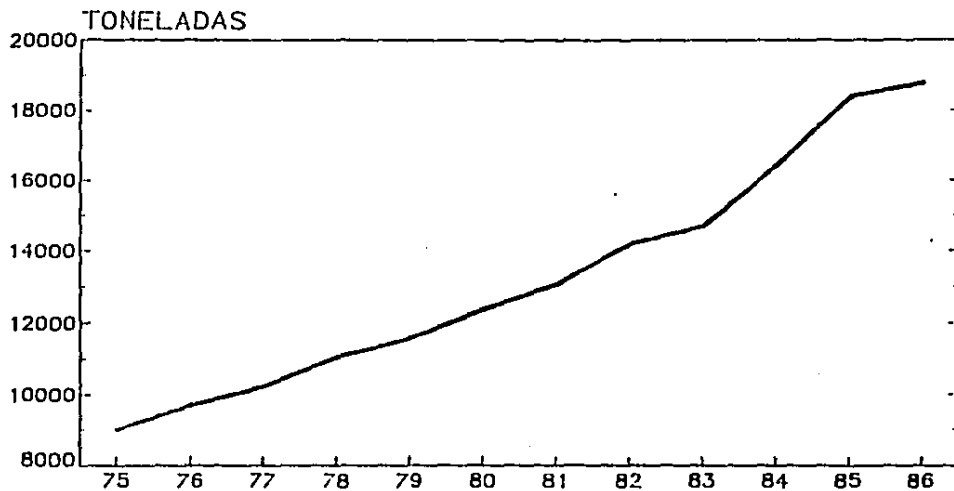
GRAFICA 3.6

# PROMEDIOS VARIABLES



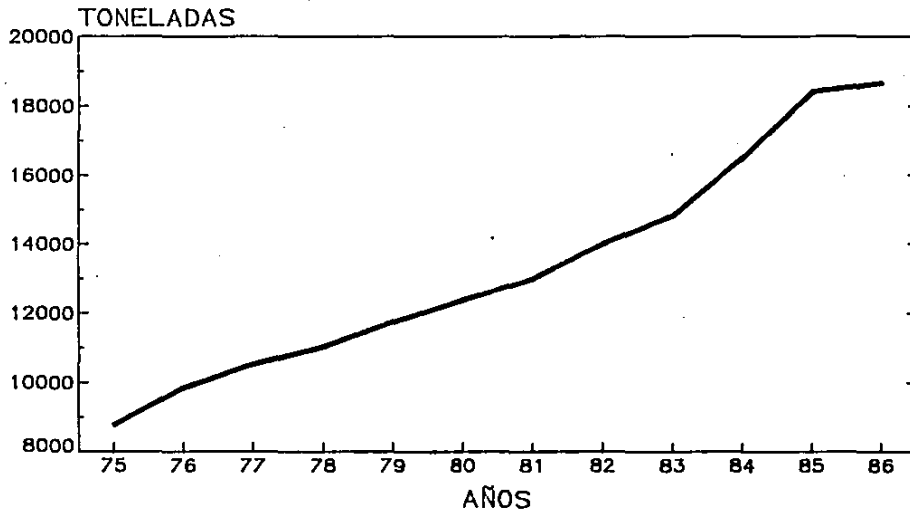
GRAFICA 3.7

## REGRESION DE SEGUNDO ORDEN



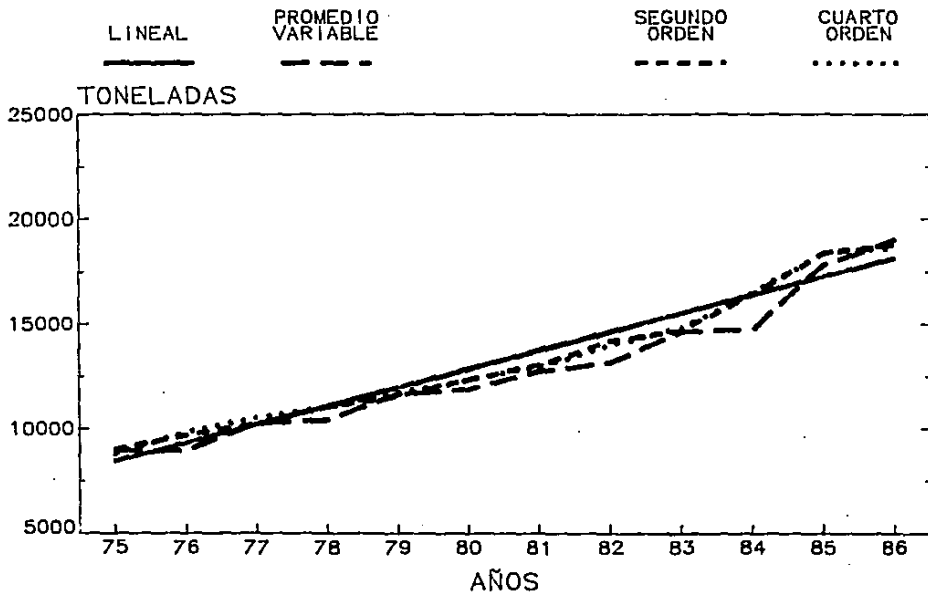
GRAFICA 3.8

# REGRESION DE CUARTO ORDEN



GRAFICA 3.9

# GRAFICA COMPARATIVA



GRAFICA 3.10

### 3.2.2 SELECCION DEL METODO APROPIADO

La tabla muestra los pronósticos que darían cada uno de los métodos estudiados para los años que forman parte de la historia del producto.

Para poder determinar cual de los 4 modelos es el que más se ajusta a la historia del producto, se tendrá que calcular el error cuadrático y aquel que tenga el menor será el más apropiado y el que utilizaremos en nuestro pronóstico de demanda.

El error cuadrático será calculado de acuerdo a la fórmula:

$$MEC = 1/N \sum ( Y - \hat{Y} ) \dots\dots\dots-5-$$

donde: Y= Pronóstico

Entonces se tendrán los siguientes errores cuadráticos:

- MEC 1 = 336 058 ( REGRESION LINEAL )
- MEC 2 = 500 205 ( PROMEDIOS VARIABLES )
- MEC 3 = 16 178 ( ERROR CUADRATICO )
- MEC 4 = 10 576 ( REGRESION 4° ORDEN )

Como se puede observar, es evidente que el método que más se ajusta es el de regresión de cuarto orden. Los pronósticos de

siguiente manera:

1987 - 20 680

1988 - 23 002

1989 - 25 511

1990 - 28 216

1991 - 31 132

### 3.3 OFERTA

#### 3.3.1 OFERTA ACTUAL

En la actualidad la demanda de chile jalapeño para la elaboración de alimentos concentrados no está satisfecha del todo, las compañías dedicadas a la fabricación de este producto como son: Deshidratadora La Cascada, en Celaya, Gto., Deshidratadora del Pacifico, en Los Mochis, Sin. y Deshidratadora San Juan del Rio, en San Juan del Rio, Qro. Entre estas compañías se abarca aproximadamente al 60% del mercado nacional, lo que ha provocado el nacimiento de fábricas cuyo producto carece de las mínimas normas de calidad.

CAPITULO IV  
REQUERIMIENTO DE ESPACIO



#### 4.1 CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA PLANTA

La capacidad instalada teórica de la planta es de 4 toneladas por turno, pero la real es de 3 toneladas por turno, lo anterior tomando en cuenta una capacidad utilizada promedio del 75% de acuerdo con las tolerancias convenientes. La planta funcionará con 2 turnos diarios lo que dará una producción de 6 toneladas diarias.

#### 4.2 MAQUINARIA Y EQUIPO

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO ENERO 1988	COSTO TOTAL
Lavadora de paso continuo FMC-15 con capacidad de 1-5 ton por hora equipada con sistema de cadena continua y motor G.E. de 40 H.P.	1	\$ 27'120,000 mn	\$ 27'120,000 mn
Presecadora con capacidad de 6 ton por hora con 12" de diametro y 10 pies de largo y motor de 50 H.P.	1	\$ 45'200,000 mn	\$ 45'200,000 mn
Cubicadora con capacidad de 5 ton hora y motor de 40 H.P.	1	\$ 27'120,000 mn	\$ 27'120,000 mn

Lavadora rotatoria de cilindro de 36" marca FMC-48 con capa- cidad de 3-8 ton hora y motor de 50 H.P.	1	\$ 29'380,000 mn	\$ 29'380,000 mn
Secadora de banda continua marca FMC-16 con capacidad de 2 ton hora, 40 pies de largo con calentador de aire, motor de 40 H.P. y de 110 C de entrada y 40 C a la salida	3	\$ 79'100,000 mn	\$ 237'300,000 mn
Deshumidificador marca FMC-100 con capacidad de 3 toneladas hora de 12 calentadores de 10 C a la entrada y 4 C a la salida, ventilador modelo 415-M construido en acero con 30 H.P.	1	\$ 56'500,000 mn	\$ 56'500,000 mn
Molino pulvex marca FMC-400 con tapa de buzón y charola alimen- tadora . Motor 20 HP capacidad de 1-5 ton hora.	1	\$ 45'200,000 mn	\$ 45'200,000 mn
Transformador de 350 KVA con 10 kv en el primario y 440 kv en el secundario enfriado por aceite	1	\$ 2,850,000 mn	\$ 2,850,000 mn

FMC: FOOD MACHINERY AND CHEMICAL ( MC. ALLEN, TEXAS )

Transformador de 15kva con 440v en el primario y 220v en el secundario enfriado por aceite	1	\$ 360,000 mn	\$ 360,000 mn
Subestación tipo interior con capacidad de 10 kv	1	\$ 1,460,000 mn	\$ 1,460,000 mn
Fusibles con capacidad de 20 amperes	3	\$ 55,000 mn	\$ 165,000 mn
Extintores de polvo quimico seco ABC de 9 kgs de capacidad	10	\$ 61,000 mn	\$ 610,000 mn
Montacargas con capacidad de 2,270 kgs, motor de gasolina de 4 cilindros, con sistema electrico de 12 volts	1	\$ 19'950,000 mn	\$ 19'950,000 mn
Báscula de 200 kg con divisiones de 100 gr	1	\$ 460,000 mn	\$ 460,000 mn
Báscula de 10 kg con divisiones de décimas de gramo	1	\$ 74,000 mn	\$ 74,000 mn
Ventilador extractor modelo 415-M construido en acero con brida en la succión y brida de descarga	1	\$ 3'404,000 mn	\$ 3'404,000 mn

Casilleros dobles construidos en lámina galvanizada	5	\$ 75,500 mn	\$ 377,500 mn
---	---	--------------	---------------

TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO \$ 467'820,000 mn

**EQUIPO DE OFICINA**

<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Escritorio ejecutivo	1	\$ 235,800 mn	\$ 235,800 mn
Escritorio secretarial	1	\$ 158,700 mn	\$ 158,700 mn
Sillón ejecutivo	1	\$ 192,600 mn	\$ 192,600 mn
Silla secretarial	1	\$ 103,200 mn	\$ 103,200 mn
Archivero	2	\$ 222,900 mn	\$ 445,800 mn
Máquina de escribir	1	\$ 822,000 mn	\$ 822,000 mn
Sumadora	3	\$ 189,000 mn	\$ 567,000 mn
Perforadora de papel	4	\$ 6000 mn	\$ 24,000 mn
Engrapadora	4	\$ 7500 mn	\$ 30,000 mn

**TOTAL EQUIPO DE OFICINA \$ 2'579,100 MN**

### EQUIPO DE TRANSPORTE

Camión para 4 ton con redilas y motor V-8	2	\$ 38'000,000 mn	\$ 76'000,000 mn
---	---	------------------	------------------

TOTAL EQUIPO DE TRANSPORTE \$ 76'000,000 MN

### INSTALACIONES ESPECIALES

Instalación de la maquinaria	\$ 13'500,000 mn
Instalación eléctrica	\$ 60'000,000 mn
TOTAL	----- \$ 73'500,000 mn

### RESUMEN DE LA INVERSION

Maquinaria y Equipo	\$ 497'530,500 mn
Impuestos y Fletes	\$ 56'500,000 mn
Total	----- \$ 554'030,500 mn

Sub-total	\$ 497'530,500 mn
Equipo de oficina	\$ 2'579,100 mn
Equipo de transporte	\$ 76'000,000 mn
Instalaciones especiales	\$ 73'500,000 mn
Total	----- \$ 649'609,600 mn

### 4.3 PERSONAL

#### 4.3.1 Generalidades

Para llevar a cabo este estudio sobre el personal se tomó como base dos turnos de trabajo diarios con duración a lo que establece la ley de donde se tomarán media hora de comida y media hora de descanso por lo que se tendrán 14 horas de trabajo efectivo.

El personal que laborará estará formado por 29 personas de las cuales 6 serán empleados de confianza y 23 trabajadores. Se trabajará semana de 45 horas.

**TABLA 4.1  
PERSONAL DE PLANTA**

DEPTO	ACTIVIDAD	TRAB/ TURNO	TURNO	TOT TRAB	SUELDO MENSUAL	TOT MENS	TIPO M.O.
CONTROL CALIDAD	INSPECCION	1	1	1	\$ 240,000	\$ 240,000	IND
PRO-DUCCION	SUPERVISOR	1	2	2	\$ 328,000	\$ 656,000	IND
	MONTACARGAS	1	2	2	\$ 274,000	\$ 548,000	IND
	LAVADORAS	2	2	4	\$ 266,400	\$1056,000	DIR
	CORTADORA	1	2	2	\$ 252,000	\$ 504,000	DIR
	SECADORAS	2	2	4	\$ 364,000	\$1456,000	DIR
	DESHUMIDIFICADOR	1	2	2	\$ 266,400	\$ 532,800	DIR
	MOLINOS	2	2	4	\$ 266,400	\$1056,000	DIR
MANTE-NIMIENTO	TALLER	1	2	2	\$ 324,600	\$ 649,200	IND
<b>TOTAL</b>			<b>11</b>	<b>23</b>		<b>\$ 6'698,000</b>	

NOTA: Los salarios se calcularon tomando como base a los contratos vigentes a partir de Enero de 1988. Sin embargo se sujetan a modificación tomando en cuenta el resultado de Pacto de Solidaridad Económica acordado en Diciembre de 1987.

**FABLA 4.2  
EMPLEADOS DE CONFIANZA**

ACTIVIDAD	No. DE PERSONAS	SUELDO	TOTAL/MES
Jerente Gral.	1	\$ 1'200,000	\$ 1'200,000
Jefe Mant	1	\$ 1'000,000	\$ 1'000,000
Secretaria	1	\$ 285,640	\$ 285,640
Aux. Contabilidad	1	\$ 295,600	\$ 295,600
Chofer	2	\$ 248,300	\$ 496,600
<b>Total</b>	<b>6</b>		<b>\$ 3'277,840</b>

De las tablas anteriores se observa cuales serán los egresos por concepto de sueldos y salarios. En lo que se refiere a personal de planta se pagarán mensualmente \$ 6'698,000.00 y por lo que toca a personal administrativo será de \$ 3'277,840.00



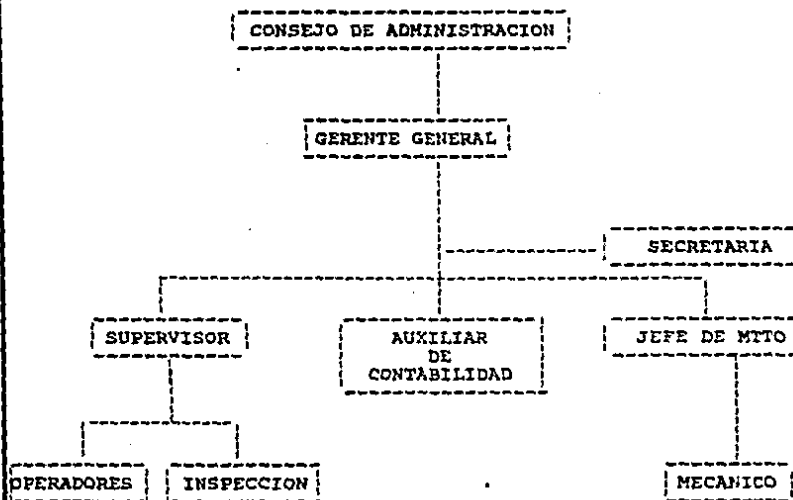
### RESUMEN DE SUELDOS

Mano de obra directa al mes	\$ 4'604,800.00
* Mas el 50% de prestaciones	\$ 2'302,400.00
-----	
Total mensual mano de obra directa	\$ 6'907,200.00
Total anual mano de obra directa	\$ 82'886,400.00
-----	
Mano de obra indirecta al mes	\$ 5'371,040.00
*Mas el 50% de prestaciones	\$ 2'685,520.00
-----	
Total mensual mano de obra indirecta	\$ 8'056,560.00
Total anual mano de obra indirecta	\$ 96'678,720.00
-----	
Sueldos totales al año	\$ 179'565,120.00

\* El 50% de prestaciones queda integrado de la siguiente forma:

Infonavit	5.00%
I.M.S.S.	13.64%
Fondo de ahorro	11.86%
Fondo de retiro	5.50%
Aguinaldo (35 días)	9.00%
Prima vacacional	5.00%
-----	
Total	50.00%

4.3.2 ORGANIGRAMA



4.3.2

Organigrama

Universidad Anahuac

CAPITULO V  
LOCALIZACION

## 5.1 GENERALIDADES

El estudio de localización se refiere a dos aspectos principalmente: La Macrolocalización y la Microlocalización.

La Macrolocalización se refiere a su localización en un estado o región del país y la Microlocalización, a su ubicación en una ciudad o zona específica.

Se puede decir que la mejor localización será aquella que permita a la planta producir y distribuir el producto al menor costo posible. Tres costos influyen en nuestra localización:

- Costo de materia prima
- Costo de conversión de materia prima en producto
- Costo de distribución del producto terminado

-Materia prima: Al estudiar los costos de transporte de la materia prima se tienen que verificar los siguientes datos: Localización, disponibilidad, precio y términos de venta. Se puede decir que la adquisición de materia prima la podemos dividir en dos grupos: Dinámica y Estática. Dinámica es aquella que podemos adquirir rápidamente, la Estática es aquella en la que se elabora una orden de compra con uno o dos meses de anticipación.

-Costos de trabajo: Los costos de mano de obra varían de acuerdo al lugar de que se este hablando. México, en muchas, áreas posee el problema de mano de obra, por lo que los costos en este renglón se han elevado notablemente ocasionando la piratería y pérdidas en las compañías por el exceso de rotación de personal, que se traduce en inversiones de capacitación no recuperables.

-Costos de distribución: El problema del transporte también tiene una gran importancia para lograr un buen nivel económico, ya que el estar más cerca del cliente bajará considerablemente el costo del transporte y mejorará en gran medida el servicio al cliente. No será motivo de estudio aquellos factores que independientemente de la región en la que se localice la planta resultan invariables como son:

- Costo de la maquinaria
- Costo de la materia prima

( No considerando costos que puedan involucrarse en cuanto a ésto se refiera)

## **5.2 MACROLOCALIZACION**

Para la Macrolocalización de la planta se utilizarán básicamente dos métodos:

- Centroides
- Ponderación de factores

### **5.2.1 CENTROIDES**

En este método lo que se construirá un sistema de ejes coordenados sobre el territorio nacional en el cual estarán localizados los principales proveedores y los principales clientes, dando más importancia a unos o a otros y en base a esto se encontrará cual es la región más apropiada para la instalación de la planta. Aplicando este método se puede ver que se le otorga mucha importancia al abastecimiento de materia prima, ya que es crítico este punto por influir directamente con la producción.

En lo que se refiere al mercado se tomará en cuenta donde se localizan la mayoría de nuestra clientela, por ejemplo al Estado de México se le dará un 40% ya que en este lugar se encuentran las

CONCEPTO	COORDENADAS	FACTOR	COORDENADAS RESULTANTES	FACTOR	COORDENADAS DEFINITIVAS
<b>MAT-PRIMA</b>					
VERACRUZ	(15.8,5.50)	0.80	(12.6,4.40)		
OAXACA	(15.7,2.80)	0.10	(1.57,.280)		
CHIHUAHUA	(7.9,13.30)	0.10	(.79, 1.33)		
<b>-----</b>					
<b>LOCALIZACION SEGUN MATERIA PRIMA</b>			<b>(14.96,6.01)</b>	<b>0.70</b>	<b>(10.47,4.20)</b>
<b>-----</b>					
<b>MERCADO</b>					
COAHUILA	(11.8,10.5)	0.033	(0.39,0.35)		
AGUASCAL	(10.6,7.00)	0.033	(0.35,0.23)		
D.F.	(13.5,4.80)	0.191	(2.58,0.92)		
DURANGO	(8.70,9.10)	0.033	(0.29,0.30)		
EDO.MEX.	(12.9,4.60)	0.391	(5.04,0.14)		
GTO	(11.5,6.20)	0.033	(0.38,0.20)		
HIDALGO	(13.6,5.50)	0.033	(0.45,0.18)		
JALISCO	(9.70,6.00)	0.093	(0.90,0.56)		
MICHOACAN	(11.5,5.00)	0.043	(0.49,0.22)		
MORELIA	(13.2,4.20)	0.043	(0.57,0.18)		
NAVARRIT	(8.40,6.90)	0.043	(0.28,0.23)		
NVO LEON	(12.2,10.9)	0.043	(0.52,0.47)		
<b>-----</b>					
<b>LOCALIZACION SEGUN MERCADO</b>			<b>(12.24,5.64)</b>	<b>0.30</b>	<b>(3.67,1.69)</b>
<b>-----</b>					
<b>LOCALIZACION DEFINITIVA</b>					<b>(14.14,8.89)</b>

TABLA 5.1

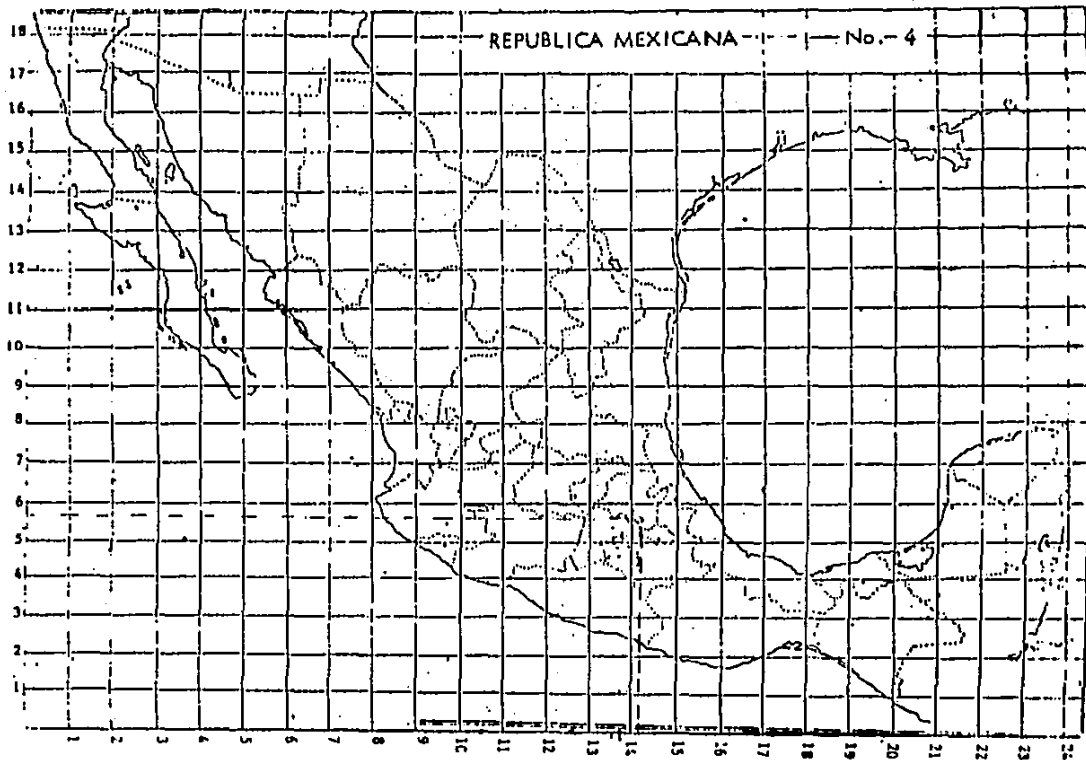


FIGURA 5.1



principales compañías que utilizan el chile jalapeño deshidratado como materia prima para la elaboración de alimento concentrado. Entre los principales clientes se encuentran Nestlé, Productos de Maiz ( Knorr Suiza), Sabritas, Kraft, entre otros.

Después de aplicar el método de centroides y como se observa en la tabla 5.1 el lugar más apropiado para la instalación de la planta estará en las coordenadas (14.14,5.89) y que corresponde a un lugar límite de los estados de Querétaro, Estado de México e Hidalgo. Lo que se hará a continuación será aplicar el método de ponderación de factores para ver qué estado de la república es el más indicado para realizar la instalación de la planta.

### 5.2.2 PONDERACION DE FACTORES

En este método lo que haremos será ponderar en base a importancia de diversos factores como son:

- Costo de mano de obra
- Costo de transportación
- Incentivos fiscales
- Terreno
- Disponibilidad de mano de obra
- Disponibilidad de Materia Prima

En la tabla siguiente se pueden ver los factores que se tomaron en cuenta para la aplicación de este método, los estados que se escogieron se seleccionaron cuidadosamente y de acuerdo a un procedimiento lógico. A cada uno de los factores a considerar se le dió una calificación de 1 a 10 la cual fué multiplicada por su importancia para después sumarse y por lo tanto el estado que se acerque más a diez será el más indicado para la instalación de nuestra planta.

La ponderación que se dió fué la siguiente: A la disponibilidad de transporte se le dió el mayor porcentaje ya que es un renglón muy crítico en algunos lugares, a el renglón de los incentivos se le dió un 20% ya que influyen mucho en el surgimiento de cualquier compañía, en lo que respecta a el costo del terreno y costo de mano de obra se le dió menor importancia ya que no son muy grandes las diferencias entre los diferentes lugares, en cambio a la disponibilidad de mano de obra se le dió un 20% ya que esto sí

es crítico en muchos lugares.

TABLA 5.2  
PONDERACION DE FACTORES

ESTADO	TRANSPORTE 30%	INCENTIVOS 20%	TERRENOS 15%	M.O.\$ 15%	DISP M.O. 20%	TOTAL
DURANGO	8/2.40	6/1.20	6/0.90	6/0.90	6/1.20	6.60
AGS	4/1.20	6/1.20	10/1.50	8/1.20	10/2.00	7.10
JALISCO	8/2.40	4/0.80	6/0.90	6/0.90	8/1.60	6.60
D.F.	10/3.00	2/0.40	4/0.60	2/0.30	8/1.60	5.90
EDO.MEX	10/3.00	2/0.40	10/3.00	6/0.90	8/1.60	8.90
HIDALGO	8/2.40	4/0.80	8/1.20	8/1.20	4/0.80	6.40
GTO	6/1.80	8/1.60	8/1.20	8/1.20	6/1.20	7.00
MICH	6/1.80	6/1.20	6/0.90	10/1.5	8/1.60	7.00

Como se observa en la tabla, el estado que más se acerca a 10 es al Estado de México por lo que el estudio de Microlocalización se enfocará exclusivamente a este estado.

### 5.2.3 MICROLOCALIZACION

Para llevar a cabo este estudio se utilizará de nuevo el método de ponderación de factores, el estudio de Microlocalización estará enfocado al Estado de México del cual se estudiará Lerma, Tlalnepantla y Naucalpan. Los factores que se tomarán en cuenta serán básicamente los mismos y además incluyendo otros como la disponibilidad de hospitales y centros educativos.

**TABLA 5.3  
MICROLOCALIZACION**

LUGAR	TRANSP 25%	DISP M.O. 25%	\$ TERRENO 25%	HOSP 5%	ESC 5%	AGUA 5%	VIAS ACCESO 10%	TOTAL
LERMA	8/2.00	6/1.50	10/2.50	4/.25	4/.20	10/.50	8/.80	7.75
TLAL	8/2.00	8/2.00	6/1.50	8/.40	8/.40	4/.20	8/.80	7.30
NAUC	8/2.00	8/2.00	8/2.00	6/.30	6/.30	4/.20	8/.80	7.60

Como se puede observar en la tabla anterior el lugar más indicado para la instalación de la planta será el "Parque Industrial Lerma"

**CAPITULO VI**  
**DISTRIBUCION DE PLANTA**

## **DISTRIBUCION DE LA PLANTA**

### **6.1 TIPOS DE DISTRIBUCION**

La distribución de una planta consiste en ver el modo de ordenar las instalaciones industriales. En la distribución se tiene que tomar en cuenta el espacio necesario para manejo de materiales,

Existen tres métodos para organizar la maquinaria en una fábrica debido a su sistema de producción:

- I) Posición fija
- II) Por proceso
- III) Por producto o línea

#### **6.1.1 POSICION FIJA**

Este tipo de distribución es aquél en el que el componente principal permanece en un solo lugar y en el cuál todas las herramientas, hombres y maquinaria son trasladadas hasta donde se encuentra éste, para que sea en ese sitio donde se le realicen todas las operaciones.

En los casos en que es posible aplicar este tipo de distribución se tendrán las siguientes ventajas:

-Un considerable ahorro en el manejo de la parte principal que en la mayoría de los casos es muy costosa dada las dimensiones de esta, ya que el traslado de las herramientas hacia la parte principal resulta más eficiente.

-La responsabilidad sobre la calidad de toda la producción es asignada a una o a un grupo de personas.

-La organización necesaria no es muy compleja y por lo tanto la planeación de la producción es sencilla y de un diseño no muy costoso.

#### 6.1.2 POR PROCESO

Este tipo de distribución consiste en la creación de departamentos los cuales se especializarán en la realización de una sola operación, y en la cuál el componente o componentes principales pasarán por cada uno de estos departamentos en cada uno de los cuales se les realizará una operación.

Las ventajas que se tienen es que se pueden tener órdenes

diferentes corriéndose al mismo tiempo, se puedan eliminar, los problemas en la línea de producción debidos al ausentismo, problemas debidos a las descomposturas de las máquinas, y como desventajas un elevado manejo de material y la necesidad de una mayor supervisión, entre otras.

### 6.1.3 POR PRODUCTO O LINEA

Este tipo de distribución es similar al tipo de distribución "fija" solo que en este caso el material si se mueve, el producto que sale de una máquina necesariamente tiene que ser la alimentación de la otra, esto implica que todo el equipo empleado en la fabricación del producto sea ajustado de acuerdo a la secuencia del proceso.

Las ventajas más importantes para el uso de la distribución de planta por producto son:

- Un mejor control del producto
- Menos inventario en proceso
- La utilización de más de un operario para una máquina
- La reducción en la acumulación de material, permitiendo una mejor utilización del espacio disponible.



Sin embargo también tiene, al igual que los demás sus desventajas entre las cuales podemos mencionar:

-La posibilidad de que una máquina al fallar interrumpa toda la línea

-Los supervisores tienen que conocer más el proceso y estar familiarizados con más máquinas

## 6.2 ELECCION DEL TIPO DE DISTRIBUCION DE PLANTA

Para poder seleccionar qué tipo de distribución se va a utilizar hay que tomar en cuenta las características del producto a fabricar, la maquinaria a emplear, el número de artículos a producir, la estabilidad de la demanda y la variedad de productos, entre otros. Cabe mencionar que no siempre es posible seleccionar entre los tres tipos de distribución, hay ocasiones en las que solo se tienen dos opciones e incluso otras en las que no se pueda elegir.

En este caso debido a que la demanda es alta y constante y dada las características del proceso de producción se utilizará el tipo

de distribución en línea.

### **6.3 ANALISIS**

#### **6.3.1 FLUJO DE MATERIALES**

En la fabricación de chile jalapeño deshidratado no existe una línea de ensamble, sino que es un proceso continuo en el cual a partir de la llegada de la materia prima se lleva a cabo un lavado e inmediatamente se procede a deshidratar el chile jalapeño, una vez realizada esta operación pasa por un molino del cual se obtiene el producto en trozos o en polvo. Como se puede observar es un proceso continuo que no involucra actividades de armado, al mismo producto se le van realizando operaciones sucesivas las cuales van dando al producto un acabado más completo.

#### **6.3.2 CARTA DE RELACION DE ACTIVIDADES**

Se puede decir que la carta de relación de actividades es el lugar donde se van a relacionar en forma binaria los servicios de la

planta, servicios que necesariamente tienen que estar integrados con la organización, como son los vestidores, sala de recepción, taller, etc.

Dicha carta evalúa combinaciones por pares y asigna a cada combinación un rango de cercanía deseado como se puede ver en la figura 6.1.

### 6.3.3 DETERMINACION DEL REQUERIMIENTO DE ESPACIO

Basicamente existen tres formas para determinar los requerimientos de espacio, estos son:

- 1.- Por Cálculo
- 2.- Dibujo de Distribución de Planta ( Lay-Out )

#### 1.- Método de cálculo

-----

Es generalmente al más exacto, consiste en desglosar las pequeñas áreas de un área mayor, para encontrar el espacio requerido. Es decir que tomando el inventario que se hizo ya se conoce el área de la máquina, basta ahora calcular el área del operario y calcular el espacio necesario para cargar y descargar la máquina.

Los estándares del espacio necesario pueden ser útiles, sin embargo no es muy recomendable ya que dichos estándares pueden variar de un lugar a otro y por lo tanto unicamente es recomendable tomarlos como guía.

## 2.- Dibujo de Distribución de planta ( Lay-Out )

---

Como su nombre lo indica se refiere a la realización de dibujos. Esta es otra solución, sin embargo el hacerlos es tardado pero tienen la ventaja que se visualiza más la solución.

### REQUERIMIENTO DE ESPACIO

Departamento: Recepción y entrega

Ancho: 15 mt

Largo: 15 mt

Area : 225.00 mt<sup>2</sup>

Departamento: Almacén materia prima

Ancho: 15 mt

Largo: 20 mt

Area : 300.00 mt<sup>2</sup>

Departamento: Laboratorio

Ancho: 4 mt

Largo: 4 mt

Area : 16.00 mt<sup>2</sup>

Departamento: Básculas  
Ancho: 5 mt  
Largo: 4 mt  
Area para equipo: 20 mt  
Area operador: 5 mt  
Area por equipo: 25 mt<sup>2</sup>  
Número de máquinas: 1

Area : 25.00 mt<sup>2</sup>

Departamento: Producción  
Máquina: Lavadora de paso  
Ancho: 2 mt  
Largo: 2 mt  
Area para equipo: 4 mt  
Area operador: 4 mt  
Area por equipo: 8 mt<sup>2</sup>  
Número de máquinas: 1

Area : 8.00 mt<sup>2</sup>

Departamento: Producción  
Máquina: Presacadora  
Ancho: 4 mt  
Largo: 4 mt  
Area para equipo: 16 mt  
Area operador: 4 mt  
Area por equipo: 20 mt<sup>2</sup>  
Número de máquinas: 1

Area : 20.00 mt<sup>2</sup>

Departamento: Producción  
Máquina: Cubicadora  
Ancho: 3 mt  
Largo: 3 mt  
Area para equipo: 9 mt  
Area operador: 4 mt  
Area por equipo: 13 mt<sup>2</sup>  
Número de máquinas: 1

Area : 13.00 mt<sup>2</sup>

Departamento: Producción  
Máquina: Lavadora Rotatoria  
Ancho: 2 mt  
Largo: 4 mt  
Area para equipo: 8 mt<sup>2</sup>  
Area operador: 4 mt  
Area por equipo: 12 mt<sup>2</sup>  
Número de máquinas: 1

Area : 12.00 mt<sup>2</sup>

Departamento: Producción  
Máquina: Secadora de banda  
Ancho: 2 mt  
Largo: 12 mt  
Area para equipo: 24 mt  
Area operador: 4 mt  
Area por equipo: 28 mt<sup>2</sup>  
Número de máquinas: 3

Area : 84.00 mt<sup>2</sup>

Departamento: Producción  
Máquina: Deshumidificador  
Ancho: 4 mt  
Largo: 4 mt  
Area para equipo: 16 mt  
Area operador: 4 mt  
Area por equipo: 20 mt<sup>2</sup>  
Número de Máquinas: 1

Area : 20.00 mt<sup>2</sup>

Departamento: Producción  
Máquina: Molino  
Ancho: 3 mt  
Largo: 3 mt  
Area para equipo: 9 mt  
Area operador: 4 mt  
Area por equipo: 13 mt<sup>2</sup>  
Número de máquinas: 1

Area : 13.00 mt<sup>2</sup>

Departamento: Taller mecánico  
Ancho: 5 mt  
Largo: 4 mt

Area : 20.00 mt<sup>2</sup>

Departamento: Vestidores y Baños  
Ancho: 4 mt  
Largo: 6 mt

Area : 24.00 mt<sup>2</sup>

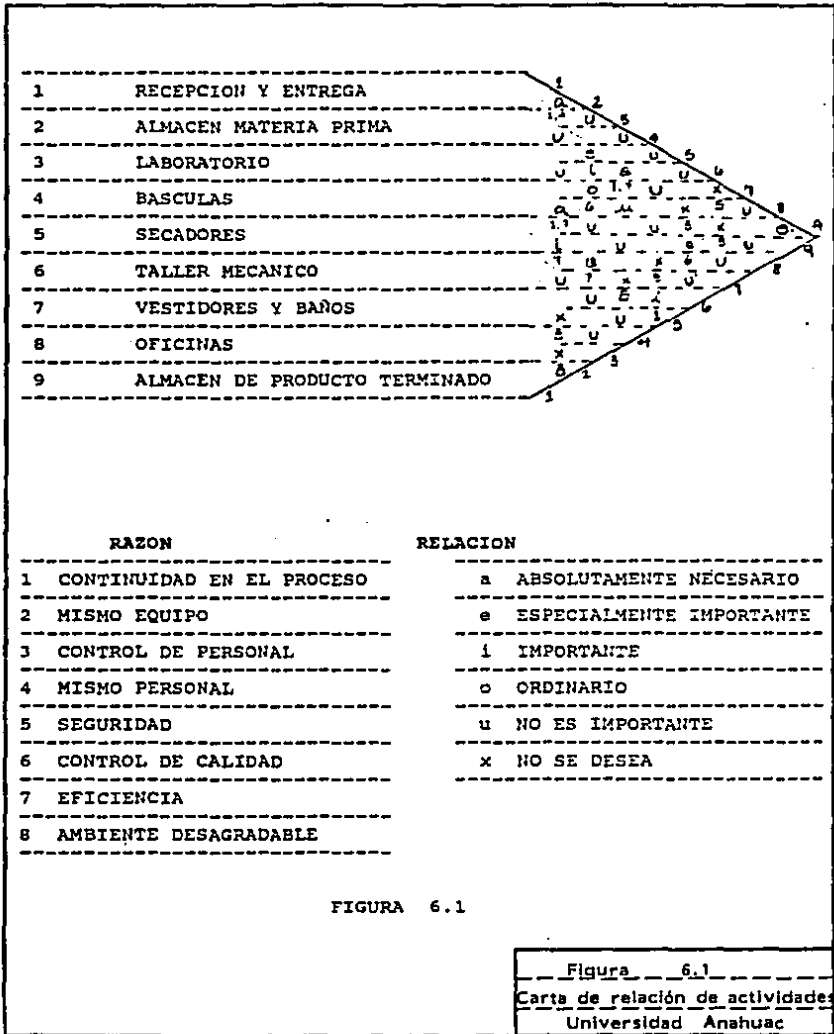
Departamentos: Oficinas  
Ancho: 5 mt  
Largo: 10 mt

Area : 50.00 mt<sup>2</sup>

Departamento: Almacén de producto terminado  
Ancho: 12 mt  
Largo: 13 mt

Area : 156.00 mt<sup>2</sup>

AREA TOTAL : 986.00 MT<sup>2</sup>





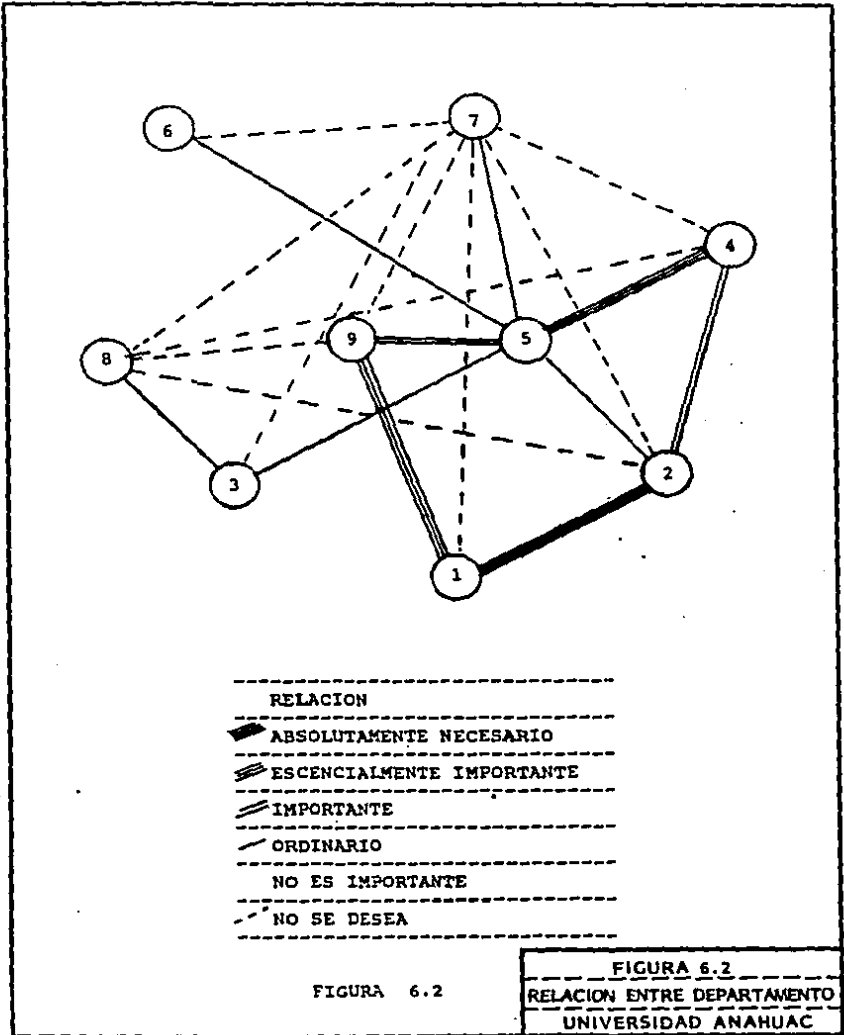
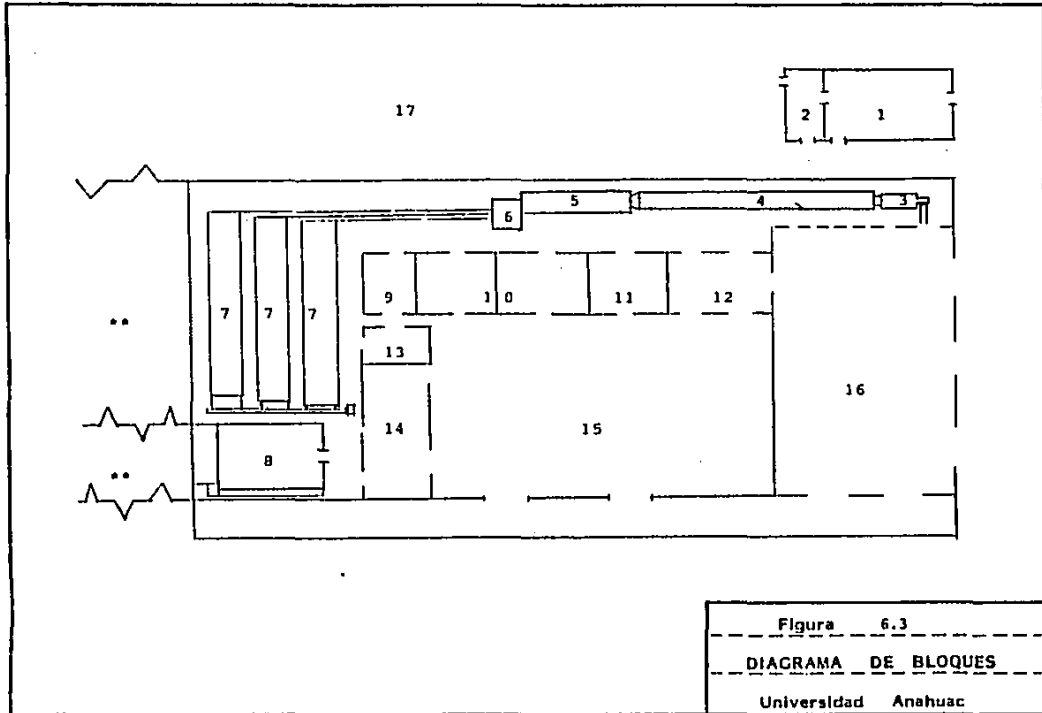


FIGURA 6.2

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



**Figura 6.3**  
**DISTRIBUCION DE PLANTA**

- 1 OFICINAS
- 2 PRIMEROS AUXILIOS
- 3 LAVADORA DE PASO
- 4 PRESECADORA
- 5 REBANADORA
- 6 LAVADORA ROTATORIA
- 7 SECADORES DE TUNEL
- 8 DESHUMIDIFICADOR
- 9 LABORATORIO
- 10 VESTIDORES Y BAÑOS
- 11 COMEDOR
- 12 ALMACEN DE HERRAMIENTAS
- 13 BODEGA DE MISCELANEAS
- 14 AREA DE INSPECCION
- 15 ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO
- 16 ALMACEN DE MATERIA PRIMA
- 17 ESTACIONAMIENTO
- \*\* POSIBLE AREA DE EXPANSION

**CAPITULO VII**  
**ANALISIS DE COSTOS**

### 7.1 ANALISIS DE COSTO UNITARIO

Como se mencionó anteriormente la capacidad instalada teórica de la planta es de 4 toneladas por turno siendo la real de 3 toneladas por turno tomando en cuenta una capacidad utilizada promedio del 75%, lo anterior tomando en cuenta las tolerancias convenientes. Trabajando 2 turnos diarios se tendrá una producción de 6 toneladas diarias.

#### FORMULA PARA LA OBTENCION DE CHILE JALAPEÑO DESHIDRATADO

MATERIA PRIMA	Kg	COSTO/TON	%
Chile jalapeño	\$ 680	\$ 680,000	96.71
Agua		\$ 1,156	0.16
Hipoclorito de sodio		\$ 2,312	0.33
Peroxan		\$ 3,583	0.51
Oxifum		\$ 13,525	1.92
Estedrato de calcio		\$ 1,850	0.26
Bisulfito de sodio		\$ 736	0.10
<b>Total</b>		<b>\$ 703,162.32</b>	<b>100.00%</b>

Costo de materia prima por kilo =  $\frac{\text{COSTO / TON}}{1000 \text{ Kg}}$

Costo de materia prima por kilo=  $\frac{\$ 703,162.32}{1000 \text{ kg}}$  = \$ 703.16/kg

Se fabricarán 36 toneladas semanales que al mes dará una producción de 144 toneladas.

Consumo mensual de materia prima=

costo de materia prima por Kg X capacidad de producción  
 $\$ 703.16 \times 144,000 = \$ 101'255,040$

Mano de obra directa mensual trabajando dos turnos: \$ 6'907,200

Costo por kilogramo:  $\frac{\text{costo mensual de mat prima} + \text{M.O.D.}}{\text{capacidad de producción mensual}}$  .....7-

$\frac{101'255,040 + 6'907,200}{144,000} = \$ 751.13$

## 7.2 COSTOS FIJOS

### 7.2.1 Depreciación de equipo e instalaciones

El método de depreciación que se utilizará será en línea recta ya que este es el que está permitido por la Ley General del Impuesto Sobre la Renta. Dicha depreciación se obtiene dividiendo el valor original del activo entre el número de años de vida contable.

**TABLA DE DEPRECIACION**

CONCEPTO	AÑOS	MONTO	DEPRECIACION ANUAL
Maquinaria	10	\$ 457'102,000	\$ 45'710,200
Equipo de oficina	5	\$ 2'579,100	\$ 515,820
Equipo auxiliar	10	\$ 3'938,000	\$ 393,800
Equipo de transporte	5	\$ 95'950,000	\$ 19'190,000
Equipo de seguridad	5	\$ 610,000	\$ 122,000
Instalación de Maquinaria	10	\$ 73'500,000	\$ 7'350,000
<b>Total</b>		<b>\$ 633'679,100</b>	<b>\$ 73'281,820</b>

Se tomó como equipo de seguridad a los extinguidores y como equipo auxiliar a las básculas y ventilador.

Nota: el montacargas es considerado dentro del equipo de transporte.

**7.2.2 ENERGIA ELECTRICA**

Este concepto se calculó partiendo de la base de que se trabajará 2 turnos, tomando en cuenta el consumo en caballos de fuerza de todos los motores y a partir de ahí se obtuvo cual iba a ser el consumo mensual de kilowatts y con ello se calculó el costo.

El consumo estimado mensual para la industria es de 500 HP trabajando 2 turnos, lo que resulta un consumo de 61,330 kilowatts/mes. Tomando en cuenta que 1 HP consume aproximadamente 122.66 kilowatts y que el costo del kilowatt es de \$ 51.56 pesos se obtiene el siguiente resultado:

Consumo de energía eléctrica mensual:

$$\begin{aligned} & \$ 61,330 \times \$ 51.56 = \$ 3'162,174.80 \\ \text{Anual} & \qquad \qquad \qquad = \$ 37'946,088.60 \end{aligned}$$

### 7.2.3 SEGUROS

Se estima un 1.2 % por concepto de seguros de maquinaria al año.

$$\$ 497'530,500 \times 0.012 = \$ 5'970,366$$

### 7.2.4 MANTENIMIENTO

El costo de mantenimiento del equipo se estimó en un 7.5% del valor del equipo tomando como base un muestreo realizado entre fábricas del mismo sector.

$$\$ 497'530,500 \times 0.075 = \$ 37'314,787 \quad \text{Anual}$$



### 7.2.5 GASTOS ADMINISTRATIVOS

Dentro de estos se tomarán en cuenta gasolina para los vehículos de los ejecutivos, montacargas y camiones, teléfono y papelería.

\$ 4'800,000 mensual

\$ 57'600,000 anual

### 7.2.6 RENTA

La superficie de la planta son 2000 metros cuadrados y el precio de renta por metro cuadrado es de \$ 4000.00 pesos en la zona de Lerma, Edo de México., entonces se tendrá:

\$ 8'000,000 / mes

\$ 96'000,000 / año

### 7.2.7 MANO DE OBRA INDIRECTA

\$ 96'678,720.00

El precio de lista del kilogramo del chile jalapeño es de \$1,990.49 ( este precio es publicado diariamente en boletines de la SARH ) a este precio hay que reducir los descuentos que se le

darán a distribuidores y clientes.

TOTAL COSTOS FIJOS: \$ 331'509961 ANUAL

CAPITULO VIII  
EVALUACION FINANCIERA

**8.1 CONSIDERACIONES**

**8.1.1 CLIENTES**

30 días

**8.1.2 PROVEEDORES**

30 días

**8.1.3 INVENTARIO**

**8.1.3.1 MATERIA PRIMA**

1 mes

**8.1.3.2 PRODUCTO TERMINADO**

15 días

**8.1.4 ACTIVO FIJO**

Se deprecia de acuerdo a lo establecido en la ley del impuesto sobre la renta.

**8.1.5 IMPUESTOS**

Los impuestos se pagarán de acuerdo a la ley en el momento de causarlos.

### **8.1.6 FINANCIAMIENTO**

Se solicitará un Crédito de Avío (créditos otorgados a la industrialización del campo) para el financiamiento de la cartera, dicho financiamiento será a dos años con una tasa del C.P.P (costo porcentual promedio) menos 10 puntos porcentuales sobre saldos insolutos con un año de gracia.

La cantidad financiada representa el 65% del total de aplicaciones de flujo de efectivo, siendo el financiamiento de 500'000,000.00 M.N. por parte del banco.

\*\* Todos los estudios que se presentarán a continuación se calcularon a precios actuales ya que debido a la crisis económica por la que atraviesa el país y en expectativa de los resultados del Pacto de Solidaridad Económica, no es posible calcular índices inflacionarios.

DETALLE DE FINANCIAMIENTO  
 PROYECTO CHILE DESHIDRATADO  
 FEBRERO 1968  
 (MILES DE PESOS)

MONTO 500,000 PLAZO (A-O-S)  
 TASA DE INTERES (CFF - 10 PUNTOS) 112.0% GRACIA EN CAPITAL (A-O-S)  
 CAPITALIZACION MENSUAL

PERIODO	MONTO INICIAL	INTERESES	PAGO CAPITAL	TOTAL PAGO	Saldo FINAL
1	500,000	45,667	0	45,667	500,000
2	500,000	45,667	0	45,667	500,000
3	500,000	45,667	0	45,667	500,000
4	500,000	45,667	0	45,667	500,000
5	500,000	45,667	0	45,667	500,000
6	500,000	45,667	0	45,667	500,000
7	500,000	45,667	0	45,667	500,000
8	500,000	45,667	0	45,667	500,000
9	500,000	45,667	0	45,667	500,000
10	500,000	45,667	0	45,667	500,000
11	500,000	45,667	0	45,667	500,000
12	500,000	45,667	0	45,667	500,000
13	500,000	45,667	41,667	86,333	458,333
14	458,333	42,776	41,667	84,444	416,667
15	416,667	38,889	41,667	80,556	375,000
16	375,000	35,000	41,667	76,667	333,333
17	333,333	31,111	41,667	72,778	291,667
18	291,667	27,222	41,667	68,889	250,000
19	250,000	23,333	41,667	65,000	208,333
20	208,333	19,444	41,667	61,111	166,667
21	166,667	15,556	41,667	57,222	125,000
22	125,000	11,667	41,667	53,333	83,333
23	83,333	7,776	41,667	49,444	41,667
24	41,667	3,889	41,667	45,556	(0)

B.2  
 BALANCES PRO-FORMA  
 PROYECTO CHILE DESHIDRATADO  
 FEBRERO 1985  
 (MILES DE PESOS)

<u>ACTIVOS</u>	<u>INICIO</u>	<u>A-0 1</u>	<u>A-0 2</u>	<u>A-0 3</u>	<u>A-0 4</u>	<u>A-0 5</u>
<u>ACTIVO CIRCULANTE</u>						
CAJA Y BANCOS	(0)	347,842	668,571	1,647,640	2,626,709	3,605,778
CUENTAS POR COBRAR		282,635	282,635	282,635	282,635	282,635
INVENTARIO	99,668	241,166	241,166	241,166	241,166	241,166
DEBITOS DIVERSOS		28,263	28,263	28,263	28,263	28,263
<b>TOTAL CIRCULANTE</b>	<b>99,668</b>	<b>699,926</b>	<b>1,220,635</b>	<b>2,199,724</b>	<b>3,178,793</b>	<b>4,157,862</b>
<u>ACTIVO FIJO</u>						
ADAPTACIONES LOCAL	73,500	73,500	73,500	73,500	73,500	73,500
LAVADO Y FRESECADO	101,700	101,700	101,700	101,700	101,700	101,700
TRITURADO	27,120	27,120	27,120	27,120	27,120	27,120
SECADO	237,300	237,300	237,300	237,300	237,300	237,300
MOLINERA	101,700	101,700	101,700	101,700	101,700	101,700
EQUIPO DE OFICINA Y TRANSP	78,579	78,579	78,579	78,579	78,579	78,579
MISCELANEA	29,600	29,600	29,600	29,600	29,600	29,600
	649,499	649,499	649,499	649,499	649,499	649,499
DEPRECIACION ACUMULADA		73,281	146,562	219,843	293,124	366,405
	649,499	576,218	502,937	429,656	356,375	283,094
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>749,367</b>	<b>1,476,144</b>	<b>1,723,592</b>	<b>2,629,380</b>	<b>3,535,168</b>	<b>4,440,956</b>

NOTAS:

1. CREDITO CUENTAS POR COBRAR	30	
2. DIAS INVENTARIO (PROO TER)	15	90
3. DIAS INVENTARIO (MAT PRIMA)	30	

BALANCES PRO-FORMA  
 PROYECTO CHILE DESHIDRATADO  
 FEBRERO 1968  
 FEBRERO 1968

<u>FASIVOS</u>	<u>INICIO</u>	<u>A-0 1</u>	<u>A-0 2</u>	<u>A-0 3</u>	<u>A-0 4</u>	<u>A-0 5</u>
<u>FASIVO CIRCULANTE</u>						
CUENTAS POR PAGAR		99,668	99,668	99,666	99,668	99,668
IMPUESTOS RETENIDOS		3,453	3,453	3,453	3,453	3,453
ACREEDORES DIVERSOS		9,567	9,567	9,567	9,567	9,567
	0	113,508	113,508	113,505	113,506	113,506
<u>FASIVO FIJO</u>						
CREDITO SOBRE ERVINO	500,000	500,000	0	0	0	0
<u>CAPITAL</u>						
CAPITAL SOCIAL	269,367	269,367	269,367	269,367	269,367	269,367
UTILIDADES RETENIDAS	(20,000)	539,468	1,340,516	2,246,704	3,152,492	4,058,260
	249,367	662,635	1,610,283	2,516,071	3,421,659	4,327,647
<u>TOTAL FASIVO Y CAPITAL</u>	<u>749,367</u>	<u>1,476,144</u>	<u>1,729,592</u>	<u>2,625,360</u>	<u>3,535,166</u>	<u>4,440,656</u>

NOTAS:

1. CREDITO A CUENTAS POR PAGAR 30



## 8.3

ESTADO PRO-FORMA DE RESULTADOS  
 PROYECTO CHILE DESHIDRATADO  
 FEBRERO 1988  
 (MILES DE PESOS)

	<u>INICIO</u>	<u>A:0 1</u>	<u>A:0 2</u>	<u>A:0 3</u>	<u>A:0 4</u>	<u>A:0 5</u>
VENTAS		3,438,720	3,438,720	3,438,720	3,438,720	3,438,720
COSTO DE VENTAS						
MATERIALES		1,215,064	1,215,064	1,215,064	1,215,064	1,215,064
MANO DE OBRRA		179,565	179,565	179,565	179,565	179,565
COSTOS Y GASTOS		308,665	308,665	308,665	308,665	308,665
TOTAL COSTO VENTAS	0	1,703,454	1,703,454	1,703,454	1,703,454	1,703,454
GASTOS PREFERATIVOS	20,000	0	0	0	0	0
GASTOS FINANCIEROS		560,000	505,333	0	0	0
INGRESO ANTES DE IMPUESTO Y REPARTO DE UTILIDADES	(20,000)	1,175,226	1,451,893	1,735,226	1,735,226	1,735,226
REPARTO UTILIDADES		117,523	143,169	173,523	173,523	173,523
IMPUESTO SOBRE LA RENTA		444,265	541,265	655,915	655,915	655,915
UTILIDAD NETA	(20,000)	613,468	747,448	905,788	905,788	905,788

## NOTA:

1. PESOS POR DOLAR	2,260
2. TASA SOBRE FINANCIAMIENTO	19.0%
3. REPARTO DE UTILIDADES	10.0%
4. IMPUESTO SOBRE LA RENTA	42.0%

#### 8.4 CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

Hay que entender primero por punto de equilibrio al nivel de producción en el cual un aumento de ella nos lleva a una ganancia financiera y una disminución de la misma nos lleva a una pérdida financiera.

Para calcular el punto de equilibrio se utilizará la siguiente fórmula:

$$P/E (\$) = \frac{(C.F. + P.C. + G.F.)}{C.M.R.} \dots\dots\dots-8-$$

En donde:

P/E (\$) = PUNTO DE EQUILIBRIO EN PESOS

C.F. = COSTOS FIJOS

P.C. = PAGOS A CAPITAL

G.F. = GASTOS FINANCIEROS

C.M..R = RANGO DE CONTRIBUCION MARGINAL

$$C.M.R. = \frac{(\text{PRECIO DE VENTA} - \text{COSTO NETO})}{\text{PRECIO DE VENTA}} \dots\dots\dots-9-$$

$$\text{C.F.} = \$ 332,012$$

$$\text{P.C.} = \$ 0$$

$$\text{G.F.} = \$ 560,000$$

Costo neto = costo unitario por kg + (precio de venta por kg x cmr)

$$\text{COSTO NETO} = \$ 703.16 + ( 1990.49 \times 0.35 ) = \$ 1399.83$$

$$\text{C.M.R.} = \frac{\$ 1990.49 - \$ 1399.83}{\$ 1990.49} = 0.33$$

$$\text{P/E (\$)} = ( 332,012 + 560,000 ) / 0.30 = 2'973,373.33$$

$$\text{P/E (TON)} = 2'973,373.33 / 1990.49 = 1494 \text{ TON/AÑO}$$

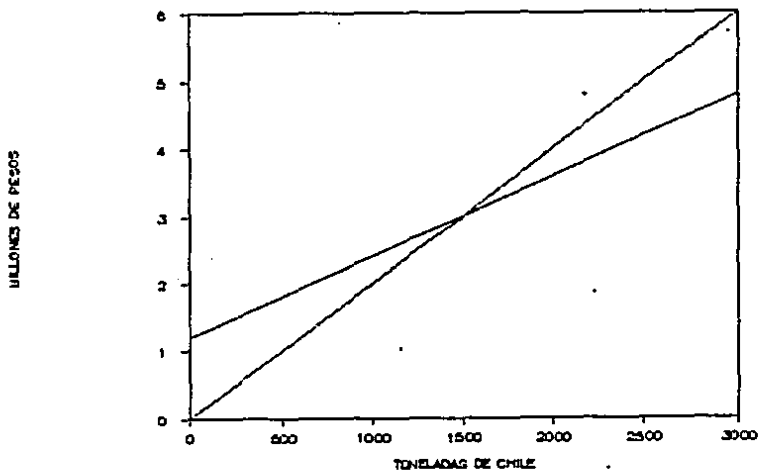
El punto de equilibrio que se calculó anteriormente es el punto de equilibrio contable, es decir aquel en el que tomamos en cuenta la depreciación como parte de los costos fijos, ahora se calculará el punto de equilibrio real en el cual no tomamos en cuenta la depreciación.

$$\text{C.F.} = \$ 258,731$$

$$\text{P/E (\$)} = 258,731 + 560,000 / 0.30 = 2'729,103.33$$

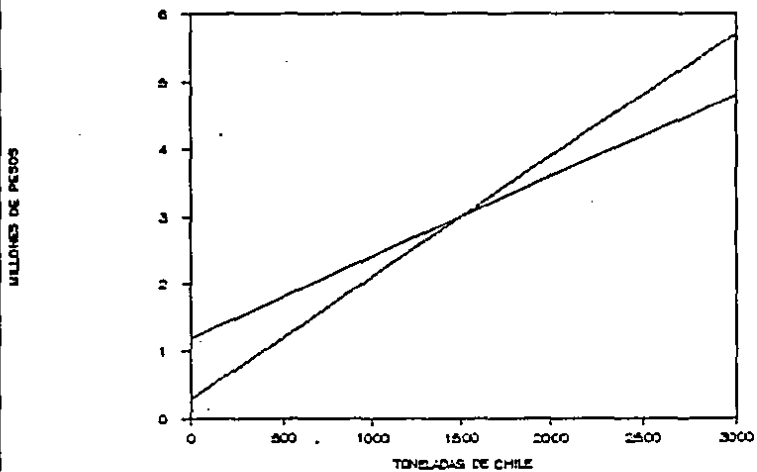
$$\text{P/E (TON)} = 2'729,103.33 / 1990.49 = 1371 \text{ TON/AÑO}$$

### PUNTO DE EQUILIBRIO CONTABLE



Grafica 8.1  
Punto de Equilibrio Contable  
Universidad Anahuac

### PUNTO DE EQUILIBRIO REAL



Grafica 8.2

Punto de equilibrio real

Universidad Anahuac

## 8.5.1

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO  
 PROYECTO CAILE DEHIDRATADO  
 FEBRERO 1968  
 (VALES DE PESOS)

ORIGENES	INICIO	A-0 1	A-0 2	A-0 3	A-0 4	A-0 5
INVERSION ACCIONISTAS	269,367	0	0	0	0	0
FINANCIAMIENTO	500,000	0	(500,000)	(0)	0	0
VENTAS		3,436,720	3,436,720	3,436,720	3,436,720	3,436,720
MENOS INCR. OTAS POR CERRAR		282,635	0	0	0	0
		3,156,085	3,436,720	3,436,720	3,436,720	3,436,720
<b>TOTAL ORIGENES</b>	<b>769,367</b>	<b>3,156,085</b>	<b>2,936,720</b>	<b>3,436,720</b>	<b>3,436,720</b>	<b>3,436,720</b>
<b>APLICACIONES</b>						
COMPRA DE ACTIVOS FIJOS	646,455	0	0	0	0	0
INCREMENTO EN INVENTARIOS	39,566	141,317	0	0	0	0
COMPRA TERMINOS		1,215,064	1,215,064	1,215,064	1,215,064	1,215,064
MENOS INCR. OTAS POR CERRAR		59,566	0	0	0	0
		1,155,498	1,215,064	1,215,064	1,215,064	1,215,064
COSTOS Y GASTOS		308,665	308,665	308,665	308,665	308,665
MENOS DEPRECIACION		73,261	73,261	73,261	73,261	73,261
		235,404	235,404	235,404	235,404	235,404
MANO DE OERA		179,565	179,565	179,565	179,565	179,565
GASTOS PREOPERATIVOS	20,000	0	0	0	0	0
RUT		117,523	143,189	173,523	173,523	173,523
TER		444,255	541,155	655,915	655,915	655,915
INTERESES NETOS		560,000	503,533	0	0	0
CAMBIO EN OTROS ACTIVOS		26,153	0	0	0	0
CAMBIO EN OTROS PASIVOS		(13,440)	0	0	0	0
<b>TOTAL APLICACIONES</b>	<b>769,367</b>	<b>2,805,243</b>	<b>2,817,391</b>	<b>2,455,651</b>	<b>2,455,651</b>	<b>2,455,651</b>
<b>FLUJO DE EFECTIVO</b>	<b>50</b>	<b>\$347,842</b>	<b>\$120,729</b>	<b>\$979,069</b>	<b>\$979,069</b>	<b>\$979,069</b>
FLUJO AL INICIO	0	0	347,842	568,571	1,647,640	2,626,705
FLUJO AL FINAL	0	347,842	688,571	1,647,640	2,626,709	3,605,775

### 8.6.2 RAZONES FINANCIERAS

**APALANCAMIENTO:** Esta razón financiera indica que tanto de las inversiones pertenecen a deuda, ya que mientras menor sea la deuda, menor será el apalancamiento.

	<u>PASIVO TOTAL</u>	
	-----	
	<u>ACTIVO TOTAL</u>	
	-----	
	AÑO 1	AÑO 5
	-----	-----
	41.55%	2.55%

**LIQUIDEZ:** Esta razón financiera indica que tantas veces se podría cubrir las deudas a corto plazo con efectivo disponible. ( Entre mayor, mejor )

	<u>ACTIVO CIRCULANTE - INVENTARIO</u>	
	-----	
	<u>PASIVO CIRCULANTE</u>	
	-----	
	AÑO 1	AÑO 5
	-----	-----
	5.81 veces	34.86 veces

**EXIGIBILIDAD:** Esta razón financiera indica que tanto de la deuda es exigible a corto plazo. (Entre menor, mejor)

	<u>PASIVO CIRCULANTE</u>	
	-----	
	<u>PASIVOS TOTALES</u>	
	-----	
	AÑO 1	AÑO 5
	-----	-----
	18.47%	100%

MARGEN OPERATIVO: Esta razón financiera indica que una vez restados los costos, el porcentaje de los demás gastos es bajo. ( Entre mayor, mejor )

UTILIDAD EN OPERACION

-----  
VENTAS NETAS

AÑO 1  
-----  
50.46%

AÑO 2  
-----  
50.46%

ROTACION DE CUENTAS POR COBRAR: Esta razón financiera indica que tan alto puede ser el grado de exigibilidad en las cuentas por cobrar. ( Entre menor, mejor )

DIAS TRANSCURRIDOS ( 360 )

-----  
VENTAS / CUENTAS X COBRAR

AÑO 1  
-----  
29 días

AÑO 5  
-----  
29 días

RENTABILIDAD: Esta razón financiera indica que tan bien se ha aprovechado el capital para generar utilidades. ( Entre mayor, mejor)

UTILIDAD NETA ANUALIZADA

-----  
CAPITAL CONTABLE

AÑO 1  
-----  
71.10%

AÑO 5  
-----  
21.37%



CAPITULO IX  
CONCLUSIONES

Una vez realizado este estudio se puede concluir que es un mercado en el cuál la demanda poco a poco va superando a la oferta, dicho incremento ha causado que los fabricantes existentes no cuenten con la capacidad para cubrir en su totalidad dicha demanda, lo que ha traído consigo un descuido en el cumplimiento con las especificaciones de producción en lo que a esta rama se refiere.

El mercado de deshidratación de chile jalapeño se encuentra aún poco abastecido lo que nos permite llevar un proyecto de inversión con miras a satisfacer una demanda que continuamente va en aumento siempre y cuando el producto que se ofrezca sea de buena calidad.

La planta ya instalada tendrá capacidad para poder procesar cualquier tipo de vegetal que pueda ser deshidratado de acuerdo con las especificaciones de producción. De igual manera se cuenta con la posibilidad de expansión tal y como se muestra en la planeación de espacio, ya que es un mercado que continuamente está evolucionando.

En lo que se refiere a la localización de la planta, los estudios indicaron que el lugar más adecuado para este punto es el Estado de México con lo cual se contribuye a la política de descentralización del área metropolitana.

## ANEXO 1

INDICE DE GRAFICAS	PAGINA
3.1 CONSUMO POR AÑO DE CHILE JALAPEÑO	32
3.2 CONSUMO ANUAL DE CHILE JALAPEÑO EN TROZO	33
3.3 CONSUMO ANUAL DE CHILE JALAPEÑO EN CUADRO	34
3.4 CONSUMO ANUAL DE CHILE JALAPEÑO EN POLVO	35
3.5 GRAFICA COMPARATIVA	36
3.6 REGRESION LINEAL	41
3.7 PROMEDIOS VARIABLES	42
3.8 REGRESION DE SEGUNDO ORDEN	43
3.9 REGRESION DE CUARTO ORDEN	44
3.10 GRAFICA COMPARATIVA	45
8.1 PUNTO DE EQUILIBRIO CONTABLE	95
8.2 PUNTO DE EQUILIBRIO REAL	96

**ANEXO 2**

<b>INDICE DE TABLAS Y FIGURAS</b>	<b>PAGINA</b>
TABLA 2.1 SISTEMA DE SECADO DE ALIMENTOS	11
TABLA 3.1 CONSUMO EN TONELADAS POR AÑO DE CHILE JALAPEÑO PARA LA ELABORACION DE ALIMENTOS CONCENTRADOS	31
TABLA 3.2 PRONOSTICOS DE LA DEMANDA ( POLVO )	40
TABLA 4.1 PERSONAL DE PLANTA	54
TABLA 4.2 EMPLEADOS DE CONFIANZA	55
TABLA 5.1 CENTROIDES	61
TABLA 5.2 PONDERACION DE FACTORES	65
TABLA 5.3 MICROLOCALIZACION	66
FIGURA 5.1 MAPA CENTROIDE SOBRE LA REPUBLICA MEXICANA	62
FIGURA 6.1 CARTA DE RELACION DE ACTIVIDADES	77
FIGURA 6.2 RELACION ENTRE DEPARTAMENTOS	78
FIGURA 6.3 DIAGRAMA DE BLOQUES	79

### **ANEXO 3**

<b>INDICE DE FOTOGRAFIAS</b>	<b>PAGINA</b>
2.1 EL CHILE COMO CASTIGO	8
2.2 CHILES SECANDOSE AL SOL	12
2.3 SECADOR DE TUNEL	15
2.4 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL SECADOR DE TUNEL	16
2.4.1 TUNEL DE SECADO POR CONTRACORRIENTE	16
2.4.2 TUNEL DE SECADO POR CORRIENTE PARALELA	16
2.5 LAVADORA DE INMERSION O PASO	22
2.6 LAVADORA ROTATORIA	22
2.7 MOLINO	24

#### ANEXO 4

INDICE DE ECUACIONES	PAGINA
-1- REGRESION LINEAL	37
-2- PROMEDIOS VARIABLES	38
-3- REGRESION DE SEGUNDO ORDEN	39
-4- REGRESION DE CUARTO ORDEN	39
-5- MINIMO ERROR CUADRATICO	46
-6- COSTO DE MATERIA PRIMA POR KILOGRAMO	81
-7- COSTO POR KILOGRAMO	82
-8- PUNTO DE EQUILIBRIO	93
-9- RANGO DE CONTRIBUCION MARGINAL	93

**BIBLIOGRAFIA**

**FOOD MACHINERY AND CHEMICAL CORPORATION**  
**FOOD PREPARATION AND PROCESSING EQUIPMENT CATALOG. 160**

**Kennedy B. John/ Neville M. Adam**  
**ESTADISTICA PARA CIENCIA E INGENIERIA**  
**EDITORIAL HARLA, SEGUNDA EDICION**

**NIEBEL W.B**  
**INGENIERIA INDUSTRIAL**  
**REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERIA S.A., 1980**

**NORMAN W. DESROSIER**  
**CONSERVACION DE ALIMENTOS**  
**EDIT. C.E.C.S.A. , SEGUNDA EDICION 1963**

**SARH - DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGRICOLA**  
**ESTUDIO SOBRE COMERCIALIZACION DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN**  
**MEXICO**



SARH - INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS

MEXICO 1984

PRESENTE Y PASADO DEL CHILE EN MEXICO

WALLACE VAN ARSDELL

FOOD DEHYDRATION

EDIT. AVI VOL. II