

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



HORTALIZAS DE EXPORTACION EN LA REGION NORTE DEL  
ESTADO DE CAMPECHE.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

JOSE ANTONIO RAYGOZA IBARRA

GUADALAJARA, JALISCO. 1974

**DIRECTOR Y ASESORES DE TESIS:**

**ING. JULIO ESPINOZA HIDALGO**

**ING. JULIO DE LA MORA**

**Dr. ENRIQUE ESTRADA FAUDON**

## D e d i c a t o r i a

A mi Madre

Que con sus sacrificios y  
cariño hizo posible que -  
terminara mis estudios.

A mi Esposa:

Que con su cariño y estimu  
lo hicieron posible este -  
trabajo.

A mi Tia:

Felix Ibarra de Pérez  
que con su ayuda y com  
prensión logro hacer -  
de mi un profesionista.

A MI AÑORADA FACULTAD

Que es fuente continua de  
conocimiento.

A mis Maestros:

Que sin egoismo y con-  
paciencia me impartie-  
rón sus conocimientos.

A mis compañeros de Escuela y Trabajo.

## A G R A D E C I M I E N T O

- Al Ing. Francisco Javier Sánchez Alcazar. por sus orientaciones para la elaboración de este trabajo.
- Al Ing. Muñoz Carrillo por su colaboración durante la etapa de investigación de campo.
- Al Ing. Julio Espinoza Hidalgo por sus orientaciones que hicieron posible la realización de este trabajo.
- Al Ing. Pelagio Antonio Garcia por su colaboración para la elaboración de este trabajo.

## B I O G R A F I A

El C. Ing. José Antonio Raygoza Ibarra, Nació en Escuinapa, Sin., el 24 de Julio de 1950, siendo sus padres el Sr. Ignacio Raygoza Inda, de oficio locatario y la Sra. Flora Ibarra Mayorquin de oficio magisterio, ambos de Nacionalidad Mexicana.

Cursó su instrucción primaria en la Escuela José G. Gutierrez de Escuinapa, Sin., prosiguiendo sus estudios secundarios en la Escuela Secundaria Federal Dr. Eligio Diaz V. del mismo lugar.

Mas tarde cursó sus estudios preparatorianos en la Escuela Vocacional de Guadalajara, Jal., incorporada a la Universidad de Guadalajara. Efectuando sus estudios profesionales en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara, en los Belenes, Zapopan, Jal.

# CONTENIDO

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- DESCRIPCION DE LA ZONA EN ESTUDIO ✓
  - 2.1.- Caracteristicas Generales. ✓
    - 2.1.1.- Localización y zona de influencia (PLANOS).
    - 2.1.2.- Ecología. ✓
    - 2.1.3.- Climatología ✓
    - 2.1.4.- Caracteristicas fisico quimicas. ✓<sub>2</sub>
    - 2.1.5.- Servicios Publicos (PLANO No. 2)
- 3.- FISIOGRAFIA.
  - 3.1.- Orografia.
  - 3.2.- Hidrografia.
  - 3.3.- Recursos Aprovechables.
  - 3.4.- Superficie Cultivada actualmente.
- 4.- PROGRAMA CICLO 72-73.
  - 4.1.- Ejidos Participantes.
  - 4.2.- Cultivos.
  - 4.3.- Superficies.
  - 4.4.- Familias beneficiadas.
- 5.- ASPECTO ORGANIZACION
  - 5.1.- Funcionamiento del Programa.
  - 5.2.- Organización de los Campesinos y su asesoramiento tecnico por Extensión Agrícola, asi como de otras Dependencias participantes.
- 6.- ASPECTO PRODUCCION.
  - 6.1.- Programa de Siembras y Cosechas de acuerdo con demanda en el Mercado Americano.
  - 6.2.- Recomendaciones generales para cada cultivo.
    - 6.2.1.- Datos técnicos del Cultivo del Tomate Ciruela
    - 6.2.2.- Datos técnicos del Cultivo del Pepino.
    - 6.2.3.- Datos técnicos del Cultivo de Calabacita.
  - 6.3.- Costos de Cultivo.
- 7.- ASPECTO COMERCIALIZACION
  - 7.1.- Observaciones sobre Mercados para productos Hortícolas del Sureste de México.
  - 7.2.- Proceso, Recolección, Selección, Empaque y Embarque de los diferentes productos Hortícolas por exportar.

- 8.- DISCUCION.
- 9.- CONCLUSIONES.
- 10.- RESUMEN.
- 11.- BIBLIOGRAFIA.

## I.- INTRODUCCION

Pues ya que el estado de Campeche se encuentra situado estratégicamente, por llenar las condiciones climatológicas y geográficas, óptimas para la producción de Hortalizas, especialmente la Zona Norte; cuenta con aspectos fundamentales tales como Suelos Mecanizados, Buen drenaje, Ausencia de Heladas y poca precipitación durante los meses de invierno.

Durante muchos años, la República de Cuba fué la fuente de abastecimiento de productos Hortícolas para el Este de los Estados Unidos, en directa competencia con el noroeste de México. Después de que Cuba redujo considerablemente el volumen de Hortalizas para exportar a los Estados Unidos, éste País, ha tratado de encontrar otro lugar que substituya las condiciones aceptables que ahí se encontraba, desde el punto de vista de producción y distancia a los mercados, hasta ahora, ninguno de los Países que han tratado de suplirla, han logrado con la eficiencia y los bajos costos que se lograban producir en dicho País, el Sureste de México ha realizado intentos positivos de producción para su embarque directo a los Estados Unidos.

Existen consideraciones importantes, para la justificación del Programa de Hortalizas de Exportación tales como:

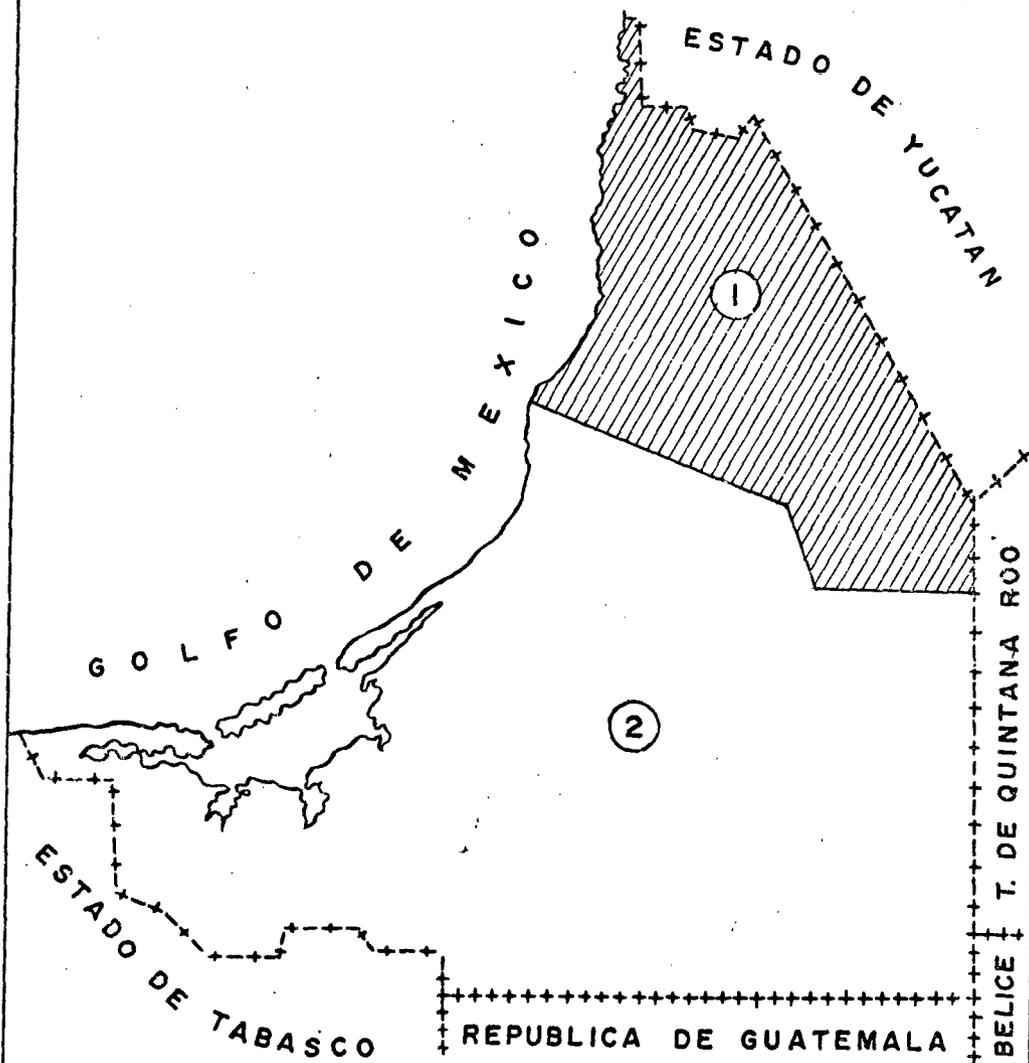
- a) Elevación de Ingresos del Sector Agrícola marginado.
  - b) Capacitación al campesino en cultivos altamente tecnificados.
  - c) Captación de divisas.
- a) El estado de Campeche tiene un sector económico del orden del 40% de su población que percibe ingresos aproximados de \$2400 anuales. Esta población concentrada principalmente en la Zona Norte de la Entidad, requiere de inmediato incrementar su nivel de ingreso: para ello existen varias soluciones entre las cuales esta en forma especial el programa que nos ocupa.
  - b) En los 2 últimos años, se realizaron intentos de siembras de productos hortícolas de las cuales se exportaron grandes volúmenes: El campesino experimento un gran cambio, al dejar sus practicas tradicionales de tumba-rosa y que-

ma para pasar a laborar a cultivos que requieren de una tecnología mas avanzada.

- c) Uno de los problemas economicos más fuertes a que se encuentra sujeto nuestro País es el desequilibrio en nuestra balanza de pagos que implica la necesidad de incrementar nuestro comercio Exterior en la búsqueda de una mayor captación de divisas estimamos que el Programa de Hortalizas de exportación es uno de los pilares sólidos que puede contribuir para tal fin.

# ESTADO DE CAMPECHE

- 1.-ZONA NORTE
- 2.-ZONA SUR.



ESCALA 1 : 200000

## 2.- DESCRIPCION DE LA ZONA EN ESTUDIO.

### 2.1.- Características Generales:

#### 2.1.1.- Localización y zona de influencia (Plano No. 1)

Campeche es una de las entidades que constituyen la unidad geográfica conocida comunmente como el Sureste.

Esta situada en la porción sudoccidental de la Península de Yucatán. La entidad se encuentra limitada por los paralelos 17°48'00" y 20°47'00" de Latitud Norte y los meridianos, 89°10'00" y 92°31'00" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich. Tiene por límites, al Norte y Noreste el Estado de Yucatán, al Este Quintana Roo, al Sur Guatemala y Tabasco, al Oeste el Golfo de México y Tabasco.

El Estado ocupa una superficie de 50,952 Km<sup>2</sup>, lo cual representa el 2.85% de la superficie total de la República Mexicana. (3).

#### 2.1.2.- Ecología

La vegetación primaria del Estado se caracteriza principalmente por la presencia de bosques densos, en los cuales abundan numerosas especies arbóreas junto con otros tipos menores de vegetación, clasificándose el tipo de vegetación (8) como Selva alta o mediana sub-perennifolia siendo esta la más importante en el Edo. por cubrir originalmente todo el sur y centro del mismo.

Las especies forestales que la constituyen, marcadamente perennifolias y en las cuales se intercalan bastantes especies arbóreas, son las siguientes:

Zapote	(Achras zapota)
Pukté	(Bucida burceras)
Boop	(Cocoloba apicata)
Guano Kum	(Coyosophila argentea)
Chakah	(Burcera simaruba)
Chechén Negro	(Metopium broweni)
Caoba	(Switenia macrophilla)

### 2.1.3.- Climatología

Por su localización geográfica, situado al sur del Trópico de Cáncer, por su falta de relieves topográficos de cierta magnitud, por su poca altitud y por su exposición a los -- vientos, se tiene el clima en Campeche generalmente más cá lido y más húmedo que en el norte de la península.

En la parte norte de campeche, el clima es tropical lluvio so en verano (Aw) y en todos los meses del año la tempera tura media es superior a 18°C. Las lluvias se localizan en los meses de verano y sus límites superiores son de 1000nun al año (3).

Por lo anterior y según Koeppen. El Estado de Campeche --- cuenta con dos climas principales:

Am: Caliente y húmedo con lluvias en verano.

Aw: Caliente y sub-húmedo, también con lluvias- en verano.

#### DATOS CLIMATOLÓGICOS

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	PRECIPITA CION PLU- VIAL. mm	EVAPORACION mm	TOTAL DIAS CON HELA--- DAS.
ENERO	23.4	20.0	120.0	0
FEBNERO	24.8	17.1	138.9	0
MARZO	26.6	21.9	187.0	0
ABRIL	28.4	17.7	208.2	0
MAYO	29.1	21.9	213.2	0
JUNIO	29.0	157.3	183.5	0
JULIO	28.5	179.7	163.6	0
AGO STO	28.6	153.4	169.3	0
SEPTIEMBRE	28.3	213.1	148.7	0
OCTUBRE	27.0	110.2	150.0	0
NOVIEMBRE	25.2	59.6	125.1	0
DICIEMBRE	23.5	22.0	114.0	0

DATOS TERMOPLUVIOMETRICOS DEL ESTADO DE CAMPECHE

ESTACIONES	AREAS DE INFLUENCIA	MEDIAS ANUALES		TEMPERATURA			OBSERVACION
		PRECIPITACION	EVAPORACION	Media	Máxima	Minima	
Calkini	Calkini	1,073.4 mm	1,525.12 mm	27.8°C	48.5°C	7.5°C	de 1951-1960
	Dzitbalché	1,073.4 mm	1,525.12 mm	27.8°C	48.5°C	7.5°C	" 1951-1960
Hecelchakán	Pomuch	1,073.6 mm	1,525.12 mm	28.2°C	41.4°C	18.2°C	" 1949-1963
Tenabo	Tinún	1,076.5 mm	1,525.12 mm	27.3°C	41.4°C	18.2°C	" 1944-1960
Nilchí	Tikinmul	952.4 mm	1,424.53 mm	25.6°C	36.6°C	13.6°C	" 1964-1967
Hopelchén	Pich	1,089.9 mm	1,503.70 mm	26.5°C	36.3°C	14.9°C	" 1951-1968
Campeche	Lazaro Cárdenas	1,011.3 mm	1,798.10 mm	28.8°C	37.4°C	19.7°C	" 1949-1960
	Chiná	1,011.3 mm	1,798.10 mm	28.8°C	37.4°C	19.7°C	" 1949-1968
	Seybaplaya	1,011.3 mm	1,798.10 mm	28.8°C	37.4°C	19.7°C	" 1949-1968

Datos tomados del Boletín No. 18 de la S.R.H. en el Estado de Campeche de 1971.

### 2.1.3.3.- VIENTOS DOMINANTES

Se presentan vientos constantes del oriente al poniente durante el año en casi toda la región. Tienen influencia favorable, en general, para los cultivos anuales, al inducir el movimiento a través de la Península, de vapor de agua que mantiene un alto porcentaje de humedad relativa en el ambiente, alto grado de nubosidad y las precipitaciones pluviales que se registran.

### 2.1.3.4.- EPOCA DE HELADAS

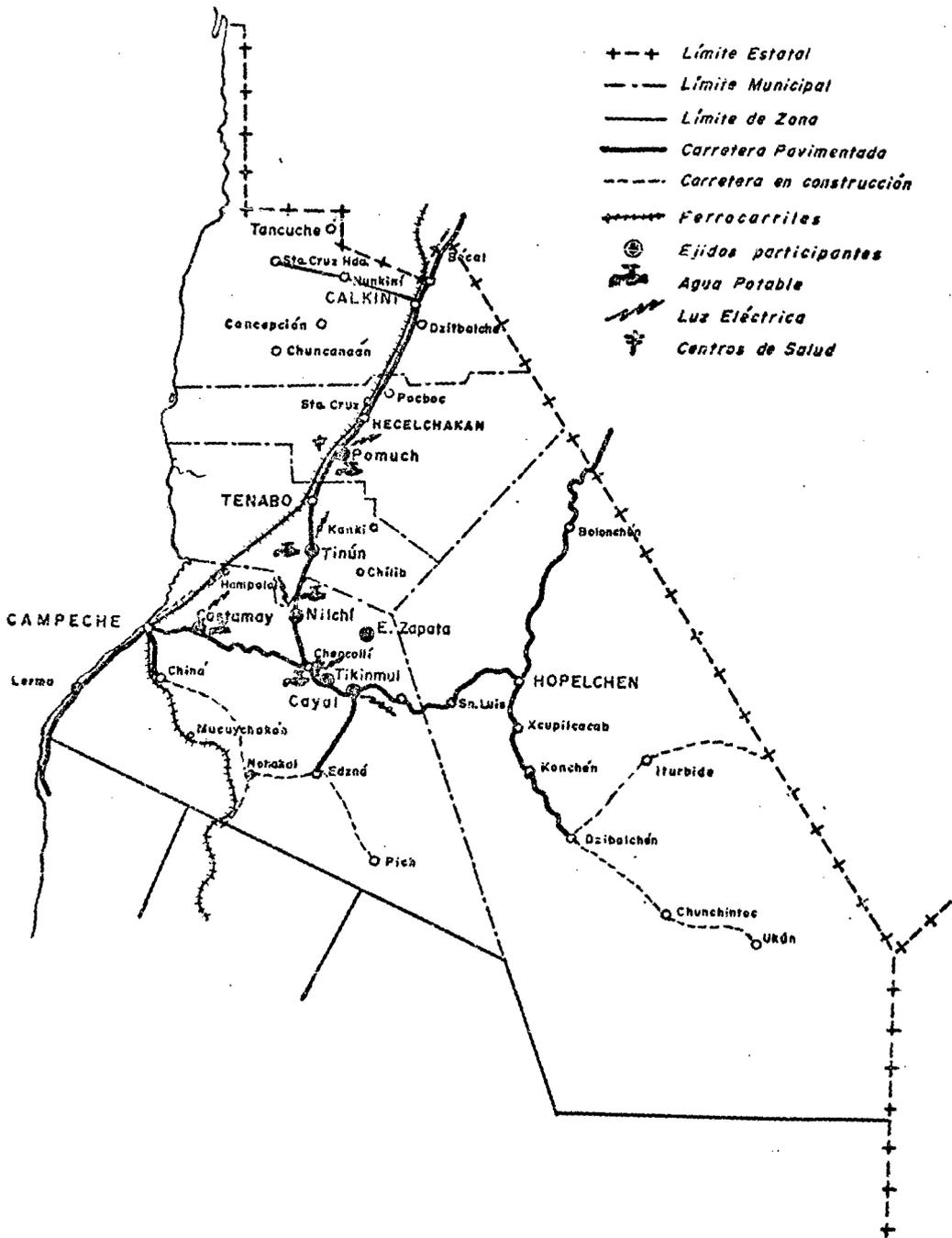
Es bien sabido que las hortalizas sufren grandes daños - en los lugares que año con año se tiene afectados por la presencia de heladas, mismas que en ocasiones destruyen por completo estos cultivos. En la zona sujeto de estudio, al iniciar un cultivo hortícola se elimina naturalmente el problema antes citado, ya que está libre de heladas.

### 2.1.4.- Características físico químicas.

En terminos generales los suelos se han formado por la meteorización del material calcáreo sedimentario del mioceno y pleitoceno. Estos suelos han sido estudiados por Ortiz (1957), Staggada (1943) y Aguilera (1956). Ellos explican el poco espesor del suelo en términos de la alta pureza de la roca caliza. Ortiz establece una clasificación de los suelos al nivel de serie, utilizando la nomenclatura maya. Finalmente Cuanalo (1964) en base al estudio de los suelos del campo experimental forestal "El Tormento" formula la definición de la clasificación maya en términos precisos. Esta clasificación lo hace en seis series: Series Tzek'el, Kakab, K'ankab, Yaaxhóm-akalché, Ak'alche y Aguada. Por lo anterior se anexa la siguiente lista que relaciona los conceptos mayas con los modernos e indica en forma resumida los aprovechamientos actuales y el sistema de manejo:

Terminología Maya	Clasificación Moderna	Aprovechamiento y Manejo.
Tzek'el (piedra calcárea con capa de suelo)	rendzina	Maíz; roza-tumba--- quema.
K'akab (suelo humífero)	rendzina	Bueno para maíz: ro

# ZONA NORTE - ESTADO CAMPECHE



ESCALA 1 : 1 000 000

con suelo mineral algo rojizo).	rendzina	za-tumba-quema.
K'ankab (suelo profundo de color anaranjado).	rendzina	Maíz y hortalizas, con tendencia a convertirse en pastizales; caña de azúcar, frutales, oleaginosas; con mecanización, con ó sin riego.
Ya'axhom-ak'alché	gley	Bueno para maíz en años secos y aprovechamiento semejantes a ak'alche' y posibilidades de Pangola y Estrella Africana.
Ak'alche'	gley	Arroz, zacate Pará y Alemán; rosa-tumba-quema; caña de azúcar con mecanización.
Aguada	gley	Ningún cultivo bajo el sistema rosa-tumba-quema; aprovechamiento pecuario.

#### Analisis de suelo: K'ankab

Profundidad en cm	0 - 15	15 - 26	26 - 200
Horizontes	A	B	C
Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	1.17	1.31	1.32
Espacios vacíos % en volúmen	55.85	50.51	49.82

#### ANALISIS MECANICO: (Hidrómetro)

Arena total	% en peso	25.00	23.43	19.82
Limo	"	12.91	12.24	13.42
Arcilla total	"	62.09	64.33	68.76
Textura		1	1	1

#### CONSTANTES DE HUMEDAD CALCULADAS

Capacidad de campo	% en peso	37.50	39.00	41.50
Coefficiente de marchitamiento	"	22.85	23.77	25.30
Agua aprovechable	"	14.65	15.23	16.20
Carbonatos de Ca y Mg (CaCO <sub>3</sub> )	"	0.13	0.06	0.15
Materia Orgánica	"	10.20	7.00	2.80
Carbón Orgánico	"	5.33	4.06	1.62
Nitrógeno total	%	0.51	0.35	0.14

#### NUTRIENTES: (ppm x 2.25 -Kg/Ha a 18 cm.)

Fósforo asimilable ppm	60	60	60
Potasio	360	240	60
Calcio	10 000	10 000	8 000
Magnesio	25	20	20
pH (1:2)	5.96	6.23	6.80
Capacidad de intercambio de cationes me/100 gr. calculada	51.40	46.15	40.00

#### EN EXTRACTO DE SATURACION:

pH	7.45	7.20	6.65
Conductividad Electrica en milimhos/cm a 25°C.	0.42	0.21	0.18

% de sodio intercambiable	0.20	0.20	0.20
% de saturación	45.00	50.00	53.00
=====			

#### 2.1.5.- Servicios Publicos (Plano No. 2)

La zona en estudio cuenta con vias ferreas (Ferrocarril -- Unidos del Sureste), que comunican los municipios de Hecelchakan, Tenabo y Campeche, (Camino Real) en su ruta Merida Coatzacoahuaco-México, no existiendo este servicio en la zona conocida comunmente como "Los Chenes".

Por lo que respecta a carreteras la zona esta ampliamente comunicada por las carreteras Núm. 180 y 261 que la comunican con el interior de la Republica y resto de la Península. Por via aerea en la actualidad se cuenta unicamente -- con un vuelo 4 veces por semana en la ruta Merida-Campeche Cd. del Carmen y México.

#### Otros Servicios:

Por lo que respecta a Telefonos, Correos, Centro de Salud, Telegrafos, por lo general se carece de ello, considerando que unicamente esta cubierto en ella 2% de los ejidos participantes en el programa de hortalizas.

### 3.- FISIOGRAFIA

#### 3.1.- Orografia:

En la configuración topográfica hay una suave inclinación que va de noroeste a sureste, aunque faltan elevaciones de importancia, pues la península está cruzada por una pequeña cadena montañosa de unos 100 km de largo por 5 Km de ancho con elevaciones máximas de 100 metros. Se puede decir en términos generales que la entidad es una inmensa planicie, con algunas elevaciones que sobresalen poco y entre las que se distinguen hacia el límite con Yucatán la sierra Atlas y otras hacia la región del Sureste.

#### 3.2.- Hidrografía:

Forma la Península de Yucatán dos sistemas hidrológicos, el superficial y el subterráneo, relacionados estrechamente, presentan diferenciación bien definida.

El sistema subterráneo forma una extensa red, que se alimenta de las abundantes filtraciones de casi toda la superficie de la Península.

Por lo que se refiere al sistema hidrológico superficial pueden apreciarse dos subdivisiones, a saber:

- a) Las torrenteras de los declives principales de la meseta de Zoh-Laguna.
- b) Las aguadas, bajos, popales y ak'alche' con sus respectivas áreas de captación.

#### 3.3.-Recursos aprovechables:

La superficie que ocupa la zona Norte es de 11,995 Km<sup>2</sup>, el 21.2% de la totalidad del Estado, considerando la superficie estimada por la Dirección General de Estadística. La población de la zona Norte constituye el 57.56% de la del total del Estado.

Los suelos por su uso se distribuyen en la forma siguiente:

- a) Agricultura:  
33,453 has. 2.79% del total de la zona Norte, de las cuales el 97.89 son de temporal y el 2.11% son de riego.

- b) Ganadería:  
 557,000 has. 46.43% de la zona Norte, de las cuales se estiman:  
 150,500 de Praderas Naturales 30%  
 9,800 de Praderas Artificiales 20%  
 396,700 de Monte y/o Chaparral 68%

- c) Bosque:  
 5,529 has. .46% de la zona Norte.

- d) No Aprovechable actualmente:  
 597,000 has. el 49.80% de la zona Norte.

Se considera que tiene posibilidades la zona Norte en -- una área de 10,000 has., para el desarrollo de la fruticultura tropical, pudiendo trabajarse: papaya, chicozapote, aguacate, mamey y marañón.

Por lo que se refiere a ganadería, puede incrementarse -- bastante este ramo, pero tomando en cuenta que es necesaria una alimentación complementaria en la época de "sequía" de enero a mayo.

Otra actividad de importancia es fomentar la producción de miel de abeja que actualmente representa un ingreso -- de divisas.

### 3.4.- Superficie Cultivada actualmente (2)

Los cultivos más importantes son:

Cultivo	Superficie Cultivada	Rendimiento por hectárea.
Maíz	30,000 has	1,000 Kgs.
Frijol	700 has.	1,100 Kgs.
Hortalizas	310 has.	
Frutales	800 has.	
Henequén	1,753 has.	1,000 Kgs

### 4.- PROGRAMA CICLO 72-73

Ejidos Participantes, Cultivos, Superficie y Número de familias beneficiadas.

E J I D O	CULTIVOS	SUPERFICIE	No. DE FAMILIAS BENEFICIADAS
Emiliano Zapata	Pepino	35-00-00 Ha	35
"	Tomate	10-00-00 Ha	35
Castamay II	Pepino	40-00-00 Ha	30
Tikinmul	Pepino	20-00-00 Ha	35
"	Calabacita	7-00-00 Ha	35
Tinun	Pepino	60-00-00 Ha	38
Nilchi	Pepino	40-00-00 Ha	32
Pomuch I	Pepino	20-00-00 Ha	25
Pomuch II	Pepino	40-00-00 Ha	25
Pomuch III	Pepino	40-00-00 Ha	25

Desde el punto de vista de extensión agrícola, debe considerarse - como el aspecto positivo de un programa de productos de Hortalizas de exportación; tomando como base la situación económica de la familia campesina de la zona norte del Estado de Campeche, podemos - afirmar que la situación de dichas comunidades, ha sido históricamente precaria, debido precisamente a las condiciones climatológicas que los obligan a depender exclusivamente del temporal, por no contar con áreas suficientemente amplias de riego.

La construcción de las unidades de Riego en esa zona, vienen a fortalecer las esperanzas de los campesinos que habitan esa región, - sin embargo los cultivos tradicionales han demostrado ser poco costables bajo condiciones de riego dado el costo del mismo y la profundidad de los mantos freáticos, debido a esto las Unidades de -- Riego construidas en esa zona norte se habían mantenido prácticamente irrecuperables, por lo tanto al cesar la operación de los -- créditos otorgados en dichas zonas, los campesinos sintieron nuevamente la necesidad de emigrar y de buscar trabajo en otras áreas - durante la temporada de secas, que es precisamente la temporada de invierno y la primera parte de la primavera.

La producción de Hortalizas genera una gran fuente de trabajo que pone en actividad no sólo al jefe de la familia, sino a sus propios hijos y a la esposa, ofreciendo la oportunidad de aumentar el ingreso diario por las percepciones que ya sea de crédito o de financiamiento directo se alcance con esta actividad puesto que el jefe de la familia no tiene que abandonar a los demás miembros para encontrar un ingreso fuera de su hogar y en muchas ocasiones a distancias sumamente retiradas de su ejido.

## 5.- ASPECTO ORGANIZACION

### 5.1.- Funcionamiento del Programa

Los 6 ejidos participantes continuarán con su organización Ejidal, habiéndose realizado asambleas por parte de el Servicio de Extensión Agrícola y con la participación de un representante del Departamento Agrario en las cuales se organizaron a los grupos socios que participarán en el programa de Hortalizas, habiendo nombrado a un representante de ellos para que juntamente con el Comisa--

rio Ejidal, firmen en representación de los demás, el contrato con la compañía financiadora en presencia de las autoridades de las -- dependencias Federales del Estado de Campeche.

Así mismo en cada Ejido se nombró a un Jefe de Campo que estará en cargo de supervisar directamente los trabajos que se realicen -- como: Siembra, Riego, Fertilización, Fumigación, etc. Los Jefes de Campo percibirán aumentos mayores a las cantidades normales estipuladas por jornadas de trabajo.

5.2.- Organización de los Campesinos y su asesoramiento técnico -- por Extensión Agrícola, así como de otras dependencias Participantes.

En el Programa Horticola 72-73 el financiamiento otorgado a los Ejidos y específicamente por la Asociación de Sociedades Ejidales Productora de Hortalizas ofreció como principal ventaja que en caso de una pérdida en la operación, los Ejidos no quedarían adeudados con ninguna Institución puesto que dicho financiamiento era otorgado en base a un contrato elaborado por el Departamento Agrario que se denomina, Asociación de Participación. Este contrato ofrecía además la seguridad de una utilidad mínima de \$1,000.00 por Ha., para el campesino, sea cual fuere los resultados de dicha operación, adicionalmente la Asociación percibiría el 10% de las utilidades netas de las ventas de la cosecha en los Estados Unidos, las cuales según una cláusula del contrato estaría supervisado directamente por un Contador Público nombrado por el Departamento Agrario, que seguiría el curso de las operaciones financieras de la compañía financiadora.

Las dependencias que participaron en este programa son:

- 1º.- Agencia General de Agricultura y Ganadería en Campeche, a través del Servicio Cooperativo de Extensión-Agropecuario, que proporcione la asistencia técnica.
- 2º.- La Secretaría de Recursos Hidráulicos intervino con su personal técnico para regular y utilizar en forma eficiente el agua de riego.
- 3º.- El Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización, a través de su Secretaría de Organización y Fomento-Ejidal supervisando las actividades de los Ejidos y tratando de mantener una organización de trabajo y -

disciplina que lleve a lograr el éxito deseado en el presente ciclo.

## 6.- ASPECTO PRODUCCION

6.1.- Programa de Siembras y Cosechas de acuerdo con demanda -- en el Mercado Americano.

La temporada más propicia para exportar Hortalizas fresca a Estados Unidos, es el período comprendido entre el 15 de Diciembre al 15 de Abril de cada año, debido a que durante éste tiempo, la producción de Hortalizas en el vecino País baja debido a las heladas. Con esta base y considerando las experiencias anteriores, se programaron las siguientes fechas de siembras y producción.

E J I D O S	CULTIVOS	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE COSECHA
Emiliano Zapata	Pepino	1 <sup>o</sup> de Nov.	20 de Dic.
" "	Tomate	15 de Nov.*	20 de Ene.
Cayal	Pepino	15 de Nov.	5 de Ene.
Castamay II	Pepino	1 <sup>o</sup> de Dic.	20 de Ene.
Tikinmul	Pepino	1 <sup>o</sup> de Dic.	20 de Ene.
" "	Calabacita	15 de Dic.	5 de Feb.
Tinún	Pepino	15 de Dic.	5 de Feb.
Nilchí	Pepino	1 <sup>o</sup> de Ene.	20 de Feb.
Pomuch I	Pepino	15 de Ene.	5 de Mar.
Pomuch II	Pepino	1 <sup>o</sup> de Feb.	20 de Mar.
Pomuch III	Pepino	15 de Feb.	5 de Abr.
Cayal	Pepino	20 de Feb.	10 de Abr.

\* Fecha de Trasplante.

6.2.- Recomendaciones generales para cada cultivo.

6.2.1.- Datos técnicos del Cultivo de: Tomate Ciruela.

6.2.1.1.- Preparación del Terreno: Se llevó a cabo una buena preparación del terreno, efectuándose un barbecho profundo; posteriormente se desmenuzo los terrones mediante un rastreo cruzado. Por último se niveló el terreno.

6.2.1.2.- Variedad: "Plum ó Ciruela".

6.2.1.3.- Fecha de Cosecha: 5 de Ene. al 5 de Mar.

6.2.1.4.- Sistema de Cultivos: Se hicieron dos tipos --- principales: Cultivo de piso y de Espaldera ó de vara.

6.2.1.5.- Espaciamiento: Se prepararon a una distancia de 1.82 metros entre surco y 30 cms. entre planta.

6.2.1.6.- Labores Culturales: Se hicieron amarrados a las espalderas con hilo de henequén, a cada 30 cms. de altura, a medida que va creciendo, usandose el sistema de poda a doble quia, desbrotandose las yemas axilares.

6.2.1.7.- Se efectuaron siembras con dos formas de fertilización: a) Fertilización al suelo, b) Fertilización al suelo y foliar.

a) Se aplico el tratamiento 10-10-0

	18-46-00	UREA	NITRATO CHILENO
Kg/Ha	217	100	100
Epoca de aplic.	Pre-siembra	1er. cultivo	1er. corte.

b) Se hicieron aplicaciones del fertilizante foliar Grogreen a partir de la aparición de las flores hasta la terminación de la cosecha siguiendo el calendario de aplicación cada 7 días.

6.2.1.8.- RIEGO:

Las aplicaciones de riego se ajustaron a las indicaciones siguientes:

RIEGOS DESPUES DEL TRANSPLANTE.	DIAS A LA COSECHA - DESPUES DEL TRANSPLANTE.	INTERVALO DE RIEGO (DIAS)	LAMINA DE RIEGO (cm)
1	84		8.0
2 a 14		6	5.2

6.2.1.9.- CONTROL DE PLAGAS

Dadas las exigencias del mercado internacional respecto a calidad y presentación de los productos hortícolas y sabiendo que en la región se encuentran algunas de las plagas perjudiciales a este cultivo, se elaboró un calendario de aplicaciones de Insecticidas, impidiendo la presencia de estas durante el ciclo del cultivo.

Las plagas que se hace mención anteriormente son: Gusano alfiler (*Keiferia lycopersicella* de Busck), Gusano de --

guerno (*Protoparce quinquemaculata* Haworth) y Gusano del fruto (*Heliothis zea* Boddie), efectuandose las aplicaciones necesarias con los insecticidas adecuados para evitar su ataque.

#### 6.2.1.10.-PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES

Las principales enfermedades que pueden presentarse en la zona en explotaciones horticolas son: Tizón Temprano (*Alternaria solani* de Bary), Tizón Tardío (*Phytophthora infestans*), Mancha Gris de la hoja (*Stemphylium solani*), Damping Off. No habiendose presentado ninguna, debido al uso de productos preventivos que fueron utilizados adecuadamente.

#### 6.2.1.11.-MÉTODOS DE COSECHA, RECOLECCIÓN Y EMPAQUE:

La cosecha se hizo a mano seleccionando 2 colores.

La selección se hizo también manual 2 coloraciones y 3 tamaños. El empaque se hizo en canastillas de cartón de 460 grs y en cajas de cartón con capacidad de 12 canastillas, haciendo un peso aproximado de 6 Kgs c/u y llevando los sellos de la clasificación correspondiente.

#### 6.2.2.- Datos técnicos del Cultivo de: PEPINO

6.2.2.1.- Preparación del Terreno: En suelos Ak'alche' se recomienda un subsuelo para que se logre mejor drenaje alrededor de 50 cm del suelo. En suelos Kankab y Ak'alche' se efectuaron barbecho y dos pasos de rastra y nivelación.

6.2.2.2.- VARIEDAD: Poinsett.

6.2.2.3.- Fecha de Siembra: 1º de Nov. al 1º de Feb.

6.2.2.4.- Fecha de Cosecha: 15 de Dic. al 15 de Abr.

6.2.2.5.- Espaciamiento: 1.75 metros entre surco y 20 cm. entre plantas.

6.2.2.6.- Sistema de Cultivo: El sistema de siembra es directa, efectuandose varios metodos de siembra que son:

- a) Siembra en cama, con una hilera de plantas al centro.
- b) Siembra con espaldera, estacando e hilando como en el metodo de siembra regional de tomate.
- c) Siembra con espaldera, como en el método colgado de tomate, sosteniendo la planta con un hilo que pender-

de un alambre galvanizado horizontal.

6.2.2.7.- Labores Culturales: 3 escardas con cultivadora despues de los riegos y 1 aporque para conservar y ampliar la cama formada.

6.2.2.8.- Fertilización: Se efectuarón siembras con dos formas -- de fertilización: a) Fertilización al suelo, b) Fertilización al suelo y foliar.

a) Se aplicó el tratamiento 10-10-0

	18-46-0	UREA	NITRATO CHILENO
Kg/Ha	217	100	100
Epoca de aplic.	Pre-siembra	1er. cultivo	1er. corte.

b) Se hicieron aplicaciones del fertilizante foliar Gro green a partir de la aparición de las flores hasta la terminación de la cosecha siguiendo el calendario de aplicación cada 7 días.

6.2.2.9.- RIEGO:

El sistema de proporcionar el agua al terreno fué, rodado y la distribución de los riegos se efectuarón en:

No. DE RIEGOS APLICADOS.	INTERVALO DE RIEGO (Dias)	LAMINA DE RIEGO (cm)
1		8.10
2 a 10	7	5.2

6.2.2.10.- CONTROL DE PLAGAS:

Dadas las exigencias del mercado internacional respecto a calidad y presentación de los productos hortícolas y sabiendo que en la región se encuentran algunas de las plagas perjudiciales a este cultivo, se elaboró un calendario de aplicaciones de Insecticidas, impidiendo la presencia de estas durante el ciclo del cultivo.

Las plagas que se hace mención anteriormente son: Afidos (*Myzas* sp), Gusano del fruto (*Diaphania nitidalis* - Stoll, Mayate del Pepino (*Diabrotica vitatta*), efectuan

dose las aplicaciones necesarias con los insecticidas adecuados para evitar su ataque.

6.2.2.11.- PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES:

Las principales enfermedades que pueden presentarse en la zona en explotaciones horticolas son: Mancha Bacteriana (*Pseudomonas lachrymans*), Marchitamiento Bacteriano (*Erwinia tracheiphila*), Antracnosis (*Colletotrichum lagenarium*), Mosaico (*Marmorata cucumeris*). No habiéndose presentado ninguna, debido al uso de productos preventivos que fueron utilizados adecuadamente.

6.2.2.12.- METODOS DE COSECHA, RECOLECCIÓN Y EMPAQUE:

La cosecha se hizo a mano en 2 calidades; la selección se hizo también manual en 2 calidades: "selecto" y "superselecto". El empaque se hizo en cajas de madera y alambre, con un peso aproximado de 23 kilogramos.

6.2.3.- Datos técnicos del cultivo de: CALABACITA.

6.2.3.1.- Preparación del Terreno: Se llevó a cabo una buena preparación del terreno, efectuándose un barbecho profundo; posteriormente se desmenuzó los terrones mediante un rastreo cruzado. Por último se niveló el terreno.

6.2.3.2.- Variedad: Gray Zucchini.

6.2.3.3.- Fecha de Siembra: 1º de Nov. al 31 de Dic.

6.2.3.4.- Fecha de Cosecha: 15 de Dic. al 15 de Abr.

6.2.3.5.- Sistema de Cultivo: Siembra directa.

6.2.3.6.- Espaciamento: 1.00 metros entre surco y 1.00 metros entre plantas.

6.2.3.7.- Labores Culturales: Se hicieron 2 cultivos y 1 aporque.

6.2.3.8.- Fertilización: Se efectuaron siembras con dos formas de fertilización: a) Fertilización al suelo, b) Fertilización al suelo y foliar.

a) Se aplicó el tratamiento 10-10-0

	13-46-00	UREA	NITRATO CHILENO
Kg/Ha	217	100	100
Epoca de aplic.	Pre-siembra	1er. cultivo	1er. corte.

b) Se hicieron aplicaciones del fertilizante foliar Gro green a partir como indica el siguiente calendario:

No. DE APLICACION	TIEMPO DE APLICACION (Días)
1º	20 días despues de la siembra.
2º	35 días despues de la siembra.
3º al 5º	entre los cortes.

#### 6.2.3.9.- RIEGO:

Las aplicaciones de riego se ajustarán a las indicaciones siguientes:

No. RIEGOS APLICADOS.	INTERVALO ENTRE CADA RIEGOS (Días)	LANINA DE RIEGO (cm)
1		8.0
2 a 7	6	5.0

#### 6.2.3.10.- CONTROL DE PLAGAS:

Dadas las exigencias del mercado internacional respecto a calidad y presentación de los productos hortícolas y sabiendo que en la región se encuentran algunas de las plagas perjudiciales a este cultivo, se elaboró un calendario de aplicaciones de Insecticidas, impidiendo la presencia de estas durante el ciclo del cultivo.

Las plagas que se hace mención anteriormente son: Barrenador de la guía (*Melittia cucurbitae* Harris), Chinchas (*Murgantia histrionica* Hahn), Diabrotica (*Diabrotica longicornis* Say), Mosquita blanca (*Aleurothrixus floccosus-Maskell*), Pulgones (*Aphis* sp), efectuandose las aplicaciones necesarias con los insecticidas adecuados para evitar su ataque.

#### 6.2.3.11.- PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES:

Las principales enfermedades que pueden presentarse en la zona en explotaciones hortícolas son: Mosaico (*Cucurbita foetidissima*), Marchitamiento del fusarium (*Fusarium oxysporum*), Antracnosis (*Colletotrichum lagenarium*)

No habiendose presentado ninguna, debido al uso de productos preventivos que fueron utilizados adecuadamente

6.2.3.12.- METODOS DE COSECHA, RECOLECCION Y EMPAQUE:

La cosecha se hizo a mano seleccionando 2 calidades: - "Selecto" y "Superselecto". El empaque se hizo en cajas de madera y alambre plegable, protegidos con papel y cartón en la parte superior con un peso de 23 Kgs.

6.3.- Costos de Cultivos

6.3.1.- Costos del Cultivo de: TOMATE

6.3.1.1.- PREPARACION DE TIERRA

Barbecho Doble	\$	240.00
Rastreo Doble	"	100.00
Nivelación Doble	"	180.00
Surcado ó Camas	"	80.00
Trazo de Riego	"	50.00

6.3.1.2.- SIEMBRA.-

Semilla	"	150.00
Almácigos	"	500.00
Varas y Colocación	"	1,600.00
Trasplante	"	250.00
Riego de asiento	"	150.00

6.3.1.3.- FERTILIZACION

Fertilizante	"	820.00
Aplicación	"	300.00
Fletes Fert.	"	50.00

6.3.1.4.- CULTIVOS.

Riegos (14)	"	1,400.00
Limpias.	"	500.00
Escardas.	"	300.00
Hilo e Hilado.	"	750.00

6.3.1.5.- CONTROL DE PLAGAS

Insecticidas	"	1,056.00
Fungicidas	"	1,398.00
Aplicaciones	"	380.00

6.3.1.6.- COSECHA

Pizca (5)	"	500.00
Acarreo	"	360.00
Selecc. y Emp.	"	
P/Exp. 1000 cajas a \$0.80 c/u	"	800.00
Transp. al Embarque 1000 cajas a \$0.50 c/u.	"	500.00

6.3.1.7.- GASTOS DIVERSOS

" 1,365.00

T o t a l: 14,179.00

6.3.1.8.-	R E N D I M I E N T O S:		
	Precio Rural/ Tonelada . . . . .	\$	2,500.00
	12,000 Kgs/ Ha . . . . .		30,000.00
	Gastos de cultivo . . . . .		<u>14,179.00</u>
	Utilidad líquida . . . . .		15,821.00

6.3.2.- Costo del Cultivo del: P E P I N O.

6.3.2.1.-	PREPARACION DE TIERRA		
	Barbecho Doble	\$	240.00
	Rastreo Doble	"	100.00
	Nivelación Doble	"	180.00
	Surcado o Camas	"	30.00
	Trazo de Riego	"	50.00

6.3.2.2.-	SIEMBRA		
	Semilla	"	150.00
	Siembra	"	250.00
	Riego de asiento	"	150.00

6.3.2.3.-	FERTILIZACION		
	Fertilizante	"	620.00
	Aplicación	"	225.00
	Plete de Fertilizante	"	50.00

6.3.2.4.-	CULTIVOS		
	Riegos (10)	"	1,000.00
	Limpías (4)	"	400.00
	Escardas	"	200.00

6.3.2.5.-	CONTROL DE PLAGAS		
	Insecticidas	"	1,296.00
	Fungicidas	"	634.00
	Aplicaciones	"	800.00

6.3.2.6.-	COSECHA		
	Pizca	"	500.00
	Acarreo	"	360.00
	P/Exp. 1,000 cajas a \$0.80 c/u	"	800.00
	Transporte al embarque	"	400.00

6.3.2.7.-	GASTOS DIVERSOS		<u>944.35</u>
-----------	-----------------	--	---------------

T o t a l: 9,529.35

6.3.2.8.-	R E N D I M I E N T O S:		
	Precio Rural/ Tonelada . . . . .	\$	2,000.00
	10,000 Kgs/Hectárea . . . . .	"	20,000.00
	Gastos de Cultivo . . . . .	"	<u>9,529.35</u>
	Utilidad líquida . . . . .	\$	10,470.65

6.3.3.- Costo del Cultivo de la: C A L A B A C I T A.

6.3.3.1.- PREPARACION DE TIERRA

Barbecho Doble	\$	240.00
Rastreo Doble	"	100.00
Nivelación Doble	"	180.00
Surcado o Camas	"	80.00
Trazo de riego	"	50.00

6.3.3.2.- SIEMBRA

Semilla	"	150.00
Siembra	"	250.00
Riego de Asiento	"	150.00

6.3.3.3.- FERTILIZACION

Fertilizante	"	820.00
Aplicación	"	225.00
Flete de Fertilizante	"	50.00

6.3.3.4.- CULTIVOS

Riegos (7)	"	700.00
Limpias (4)	"	400.00
Escardas	"	200.00

6.3.3.5.- CONTROL DE PLAGAS

Insecticidas	"	1,296.00
Fungicidas	"	634.00
Aplicaciones	"	800.00

6.3.3.6.- COSECHA

Pizca	"	500.00
Acarreo	"	360.00
P/Exp. 1,000 cajas a \$0.80 c/u	"	800.00
Transporte al Embarque	"	400.00

6.3.3.7.- GASTOS DIVERSOS

" 500.00

6

T o t a l : 8,885.00

6.3.3.8.- R E N D I M I E N T O S:

Precio Rural/ Tonelada . . . . .	\$	2,500.00
6,000 Kgs/Hectárea. . . . .	"	15,000.00
Gastos de Cultivo . . . . .	"	<u>8,885.00</u>
Utilidad líquida . . . . .	\$	6,115.00

## 2 .- ASPECTO COMERCIALIZACION

### 7.1.- Observaciones sobre Mercados para productos Horticolas del Sureste de México.

Los principales mercados de invierno para los productos Horticolas, son precisamente los del Este de los Estados Unidos de Norteamérica, teniendo como puente de recepción el Puerto de Pompano, Beach, en el Estado de Florida. Como es estadísticamente comprobado, en el Este de los Estados Unidos, se encuentra concentrada las dos terceras partes de la población total de nuestro vecino País, es decir que al Este del Río Mississipi se encuentra la mayor población consumidora de Hortalizas frescas de invierno. Como es bien sabido, durante los meses de Diciembre, Enero, Febrero, Marzo y parte de Abril, las zonas productoras de Hortalizas de los Estados Unidos, bajan considerablemente su producción principalmente a las heladas y a las condiciones climatologicas que prevalecen durante esta época. Durante todo el invierno los Estados Unidos importan el 95% de su consumo, de otros países que gozan de mejor clima entre los cuales ocupan un lugar preponderante nuestro país, especialmente los Estados de Sinaloa y Sonora situado en la zona noroeste.

Muchos factores son los que intervienen para lograr una operación de producción y exportación de Hortalizas, logre un buen éxito, especialmente son tres los que concurren.

- 1.- Que la producción sea propicia y que la calidad de dicho producto sean aceptables.
- 2.- Que la agilidad con que se manejan los productos horticolas en la selección, empaque y transporte de dichos productos sean también eficaz para lograr los efectos deseados.
- 3.- Como tercer punto podemos mencionar el más importante -- que es el conocimiento de los mercados y de los compradores para llevar a efecto una comercialización agil y segura, logrando así obtener los mejores precios en el mercado norteamericano, los cuales fluctuan ampliamente y hacen muy riesgosa la inversión.

## 7.2.- Proceso, Recolección, Selección, Empaque y Embarque de los diferentes productos Horticolas por exportar.

La Producción se inicia en etapas de siembra, es decir, escalonando las fechas de siembras en tal forma que la producción vaya abarcando toda la temporada de invierno, se muestra en el cuadro anterior del punto número seis, a medida que las etapas de siembra llegan a su producción se requiere una mayor intervención de la mano de obra para realizar dicha cosecha y recolección en forma rápida y agil. La fecha inicial de cosechas, son aproximadamente durante las últimas 2 semanas de Diciembre continuando cada 2 semanas con las siguientes etapas de producción se inicie los primeros días de ---- abril y termina a mas tardar durante la última semana de dicho mes.

El empaque es otro aspecto de gran importancia en esta actividad hortícola, la selección y empaque debe realizarse durante las siguientes 24 horas de haberse cosechado el producto, procediendo a empacarse en cajas de cartón o de madera y refrigerarse de inmediato hasta esperar el vehiculo que transportara dicho producto a los centros de consumo, el embarque de los productos debe hacerse tan pronto se logre el volumen suficiente para hacer el envio del vehiculo que lo transportará a su destino final, en el caso de transporte aéreo, los aviones cargeros fluctúan entre una capacidad de 13 hasta 20 toneladas por viaje, dependiendo de las áreas sembradas y de los rendimientos de los cultivos se pueden realizar de 2 hasta 3 viajes diarios.

## 8.- DISCUSION

### 8.1.- Servicios:

Tal como se asienta en el capitulo relacionado a descripción de la Zona, se considera que esta adolece de varios servicios, asistenciales y de interés público, mismos que en un momento dado pueden afectar el buen desarrollo de un programa de tal magnitud, dado que éste tipo de actividades requieren de la concentración de una gran cantidad de material humano, mismo que necesita de los servicios asistenciales más indispensables como son: Centros de Salud, Agua Potable, Correos, y para una eficaz intercomunicación de los participantes del Programa: Telefono y Telegrafo.

Por otra parte es de considerarse que el Aeropuerto con que cuenta la entidad es inadecuado para el arribo de aviones de carga con capacidad suficiente para movilizar los productos cosechados, lo cual aumentó considerablemente el renglón con cerniente a fletes por haberse hecho necesario la utilización del aeropuerto de Merida, mismo que dista 200 Km de los centros de producción (promedio).

### 8.2.- Organización:

El programa 72-73 como se acentó, se utilizó financiamiento de una compañía privada de origen norteamericana donde participaron en su organización instituciones federales y gobierno del Estado para garantizar las utilidades y renta de la tierra a los ejidos participantes, sin embargo por fallas en el desarrollo de las actividades de la dependencia encargada del aspecto legal, los representantes de la compañía financiadora se retiraron del programa sin haber efectuado las liquidaciones correspondiente, constituyendo un fraude para el campesino a quien adeudó utilidades de medio millón de pesos mexicanos.

### 8.3.- Financiamiento.

En base a lo anteriormente expuesto es de considerar la participación en este tipo de programa que representó un éxito-

tecnico-economico de la banca Oficial e iniciativa privada nacional para el eficaz desarrollo de futuros programas evitando asi que -- capitalistas extranjeros lucren con el campesinado nacional.

## 9.- CONCLUSIONES

- 9.1.- Es necesario que este tipo de programa se continuen y se aumenten en forma considerable por el beneficio que reporta al agricultor.
- 9.2.- Que las diferentes dependencias encargadas de proporcionar los servicios mencionados en el capitulo respectivo doten a esta zona en desarrollo de los mismos.
- 9.3.- En virtud de la experiencia adquirida se hace necesario que todas las dependencias que participen en estos programas lo hagan concientes de la gran responsabilidad contraida con los campesinos en la protección de sus intereses, evitando con esto que los campesinos pierdan la fe en los funcionarios publicos.
- 9.4.- Tanto las Bancas Oficial como la iniciativa privada nacional deben tener participación directa abriendo lineas de credito para otras hortalizas de este tipo de programa, como unica forma de ayudar al campesino para mayor ingreso economico en la familia.

## 10.- R E S U M E N

En general el programa de hortaliza ciclo 72-73 se desarrollo satisfactoriamente demostrando asi que es una de las posibles soluciones más factibles para elevar en forma definitiva el nivel de vida del campesino radicado dentro de la zona de influencia, (Norte del Estado de Campeche) mismo que ofrece las condiciones climatológicas y edáficas necesarias para explotaciones horticolas en los niveles que se han mencionado en el presente trabajo.

En este trabajo he puesto mi mayor esfuerzo y capacidad tratando de aportar algo a donde desarrollo mis actividades como Delegado de Extensión Agrícola, si algo positivo se logra sacarse de ello esa sera mi mayor recompensa.

## " B I B L I O G R A F I A "

- 1.- "Apuntes sobre Mercadeo Agrícola". Dr. Agr. Ernest Ludwig Littman. F.A.O. Chapingo, Mex. 1968.
- 2.- "Datos sobre Producción Agropecuario". Agencia General de Agricultura. S.A.G. Campeche, Camp.
- 3.- Estudio Agropecuario del Edo. de Camp. y algunas consideraciones para su desarrollo. Campeche, Camp.
- 4.- Enfermedades de las plantas. Ezra Taft Benson. Editorial Herrero, S.A. Segunda edición en español. 1965.
- 5.- Fertilización. Prof. Dr. A. Jacob. Ediciones Euroamericanas. Cuarta edición en español. 1973.
- 6.- Horticultura intensiva. Antonio Fernandez Cuevas. Publicaciones del ministerio de Agricultura. Madrid 1968
- 7.- Horticultura Tropical y Subtropical. E. Mortensen E. - Bullard. Editorial Pax-Mexico. Segunda edición en español. 1971
- 8.- Insectos destructivos e Insectos utiles. C.L. Metcalf- y W. P. Flint. C.E.C.S.A. Primera edición en español.- 1965.
- 9.- "La Economía del Estado de Campeche". Colección de Estudios Económicos Regionales. Investigación del Sistema Bancos de Comercio. México 1969.
- 10.- Los Recursos Agrológicos de la República Mexicana. --- Ortiz M.R. Rev. Ingeniería Hidráulica en México. S.R.H México 1957.
- 11.- Manual de Fertilizante. Earle J. Shaw. Primera edición en español 1972.

- 12.- Manual de Horticultura. Ervin L. Denisen y Harry E. Nichols. Segunda edición en español. 1971.
- 13.- Recursos Naturales. Angel Bassels Batalla. Editorial Nuestro tiempo, S.A. Tercera edición 1972.
- 14.- Vegetable Growers. James Eduard Knott. John Wiley & Sons. 5 edición. 1968.