



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA

ESTUDIO PRE-BASICO PARA LA CREACION DE UN DISTRITO  
DE RIEGO EN EL ESTADO DE GUERRERO.  
(UN ENFOQUE METODOLOGICO)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
ORIENTACION SUELOS  
P R E S E N T A

ERNESTO ALONSO MIRAMONTES LAU

GUADALAJARA, JAL.

1977



## RECONOCIMIENTOS

El material para este trabajo proviene, en buena medida, de mi trabajo como supervisor de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en la Unidad de Supervisión y Control de - Estudios a Contrato. Quiero manifestar mi agradecimiento por la oportunidad de participar en el desarrollo de México, que ha sido un reto y una experiencia por demás satisfactoria; en especial - deseo hacer patente mi gratitud al Maestro y amigo Ing. Rafael Ortlz Monasterio, por haberme puesto en este camino y por los muchos consejos y alientos en la superación de mi vida y por inculcarne el amor a mi País.

La responsabilidad sobre todos los puntos de vista expresados aquí, es mía y no de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, ya que no se trata ni de la historia de un programa de desarrollo agropecuario, ni un planteamiento oficial de política agrícola. Las fuentes publicadas, se mencionan en el texto, aún cuando esto no ha sido posible en todos los casos, ya que muchas de las ideas pertenecen a mi imaginación.

Entre los muchos compañeros técnicos con los que he conversado y he escuchado, debo un especial reconocimiento al Ing. - Rafael Covarrubias Ortlz, y al Ing. Rodolfo Mac Kinney Valencia y a muchos otros que me es imposible nombrar. También quiero patentizar mi agradecimiento por la ayuda moral y útiles consejos para conmigo al Ing. Eduardo de la Fuente Laballe, así como a algunos - colegas de mi propia institución.

Mi eterno agradecimiento al amor de mi vida: Mi Madre.

A todos; gracias, muchas gracias...

ERNESTO ALONSO MIRAMONTES LAU

Julio de 1977.



ESCUELA DE AGRICULTORES  
BIBLIOTECA Pág.

INDICE

|    |  |                       |
|----|--|-----------------------|
| 1) | Introducción . . . . .   | 1, 2                  |
| 2) | Antecedentes . . . . .   | 3                     |
|    | 2.1 Descripción del Area de Estudio . . . . .                          | 3                     |
|    | 2.1.1 Ubicación . . . . .  | 3                     |
|    | 2.1.2 Orografía . . . . .  | 3, 4                  |
|    | 2.1.3 Hidrografía . . . . .  | 4, 5                  |
|    | 2.1.4 Hidrometeorología . . . . .                                      | 5, 6                  |
|    | 2.1.5 Ecología . . . . .   | 6, 7, 8, 9            |
|    | 2.2 Infraestructura . . . . .  | 10                    |
|    | 2.2.1 Obras hidráulicas . . . . .                                      | 10                    |
|    | 2.2.2 Vías de comunicación y transportes . . . . .                     | 10                    |
|    | 2.2.3 Electrificación . . . . .  | 11                    |
|    | 2.2.4 Centros Educativos de Investigación<br>y Asistenciales . . . . . | 11, 12                |
|    | 2.2.5 Instalaciones para el almacenaje de<br>los productos . . . . .   | 12                    |
|    | 2.2.6 Centros de distribución y de consumo . . . . .                   | 12, 13                |
| 3) | Características socio-económicas del Area de Estu-<br>dio . . . . .    | 14                    |
|    | 3.1 Agricultura . . . . .  | 14, 15, 16            |
|    | 3.2 Ganadería . . . . .  | 16, 17                |
|    | 3.3 Fruticultura . . . . .   | 18                    |
|    | 3.4 Silvicultura . . . . .   | 19                    |
|    | 3.5 Agrología . . . . .  | 20, 21, 22,<br>23, 24 |
|    | 3.6 Demografía . . . . .   | 25, 26                |
|    | 3.7 Análisis del ingreso y del consumo . . . . .                       | 26, 27                |
|    | 3.8 Crédito para el medio circulante . . . . .                         | 27, 28, 29<br>30, 31  |
|    | 3.9 Extensionismo . . . . .  | 31, 32                |

|      |   |                  |
|------|---|------------------|
| 3.10 | Capital del sector primario . . . . .   | 32, 33           |
| 3.11 | Tenencia de la tierra . . . . .   | 33, 34           |
| 3.12 | Otros factores institucionales . . . . .                                      | 34, 35           |
| 4)   | Conclusiones . . . . .  | 36               |
| 4.1  | Problemática del uso del agua . . . . .                                       | 36               |
| 4.2  | Problemática del uso del suelo y de la tenencia de la tierra . . . . .        | 37, 38           |
| 4.3  | Balance agua-suelo . . . . .  | 38, 39           |
| 4.4. | Efectos del nivel tecnológico de las actividades y sus rendimientos . . . . . | 39, 40, 41<br>42 |
| 4.5  | Problemática del financiamiento del capital de trabajo . . . . .              | 42, 43           |
| 4.6  | Discusión de la política de aseguramientos . . . . .                          | 43, 44           |
| 4.7  | Otras conclusiones . . . . .  | 44, 45, 46       |
| 4.8  | Prognosis en ausencia de acciones concertadas. . . . .                        | 46, 47           |
| 5)   | Recomendaciones . . . . .   | 48               |
| 5.1  | Objetivos y metas del desarrollo local . . . . .                              | 48, 49           |
| 5.2  | Estudio de siembras y actividades alternativas . . . . .                      | 49               |
| 5.3  | Análisis de costos de producción . . . . .                                    | 49, 50           |
| 5.4  | Estudio de los precios de los productos . . . . .                             | 50               |
| 5.5  | Establecimiento y análisis de restricciones de programación . . . . .         | 50, 51, 52       |
| 5.6  | Formulación de programas locales de actividades . . . . .                     | 52, 53, 54<br>55 |
| 5.7  | Directrices generales de desarrollo local . . . . .                           | 55, 56, 57       |
| 5.8  | Proposición de Alternativas . . . . .   | 57, 58           |

Bibliografía



## 1) INTRODUCCION

En la actualidad la SARH tiene la necesidad de una reestructuración o replanteamiento en cuanto a la elaboración de estudios se refiere, para factibilidad técnica en la creación de disaritos de riego o en su caso, la rehabilitación en los ya establecidos, que permitan aprovechar al máximo los recursos suelo y agua y satisfacer la demanda de productos agrícolas, en la región primero y en todo el País después.

La Dirección General de Estudios de la propia Secretaría tiene como norma el hacer una serie de estudios que a continuación enumero, para poder llegar a la construcción de obras de infraestructura:

1. Estudios de Pre-factibilidad
2. Estudios de Factibilidad

Los primeros con un costo de aproximadamente - - -  
y 4'000,000.00, y los segundos de \$ 9'000,000.00

El objetivo del presente trabajo ilustrado con un ejemplo, es un adelanto a las reformas en los estudios que debe abordar la SARH, el planteamiento de una metodología sencilla, pero que en sus conclusiones y recomendaciones se planteen varias alternativas de sistemas o módulos de producción agropecuaria aten

diendo a las ofertas presupuestales de la Presidencia de la República.

Otro de los objetivos ambicionados en el presente trabajo es el de suplir los estudios de pre-factibilidad técnica y por consiguiente abaratar el costo de los estudios de factibilidad técnica, cuando menos un 20%.



## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 Descripción del Area de Estudio.

#### 2.1.1 Ubicación.

La zona de estudio se localiza entre los paralelos  $16^{\circ} 25'$  y  $16^{\circ} 45'$  de latitud norte y los meridianos  $98^{\circ} 20'$  y  $98^{\circ} 50'$  de longitud oeste; políticamente comprende parte de los municipios de Cuajinicuilpa y Ometepec, en el Estado de Guerrero, y Jamiltepec en el de Oaxaca.

Las poblaciones más importantes dentro del área son Cuajinicuilpa, Ometepec e Iguala, y en la vecindad de la misma destacan Pinotepa Nacional, Ipalapa y Copala.

La zona considerada como beneficiable con el proyecto abarca una superficie de 35,000 Ha. aproximadamente, ubicadas en el denominado Valle de Ometepec.

#### 2.1.2 Orografía.

La zona de estudio se localiza en las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, la cual se desarrolla en dirección NW-SE desde la desembocadura del Rlo Coahuayana en el Estado de Colima, hasta la desembocadura del Rlo Tehuantepec, en el de Oaxaca, llegando a alcanzar elevaciones mayores de 3,500 m.s.n.m.

El principal accidente orográfico lo constituye el

Valle de Ometepec, mismo que se encuentra definido al norte, este y noroeste por la Sierra antes mencionada; al sur por el Cerro San Nicolás (elevación 200 m.s.n.m.) y al suroeste por una faja de playa - del Océano Pacífico; los terrenos del Valle presentan algunos lomeríos y depresiones y su pendiente - general es menor del 1%.

### 2.1.3 Hidrografía.

El área de estudio forma parte de la cuenca del Río Ometepec, al cual lo integran varias corrientes -- entre las que se cuentan, mencionadas de este a oeste: el Río Quetzala, que se origina en Iliatenco - con el nombre de Río Pajarito, a unos 2,200 m. de - altitud, y baja hacia el sur hasta Comaltepec; el - Río Puente, nace al norte de Voloxóchitl y baja tam - bién hacia el sur hasta un poco más adelante de Xo- chistlahuaca; el Río Carrizal, se origina entre los límites de Oaxaca y Guerrero, cerca de Alcozavaca, y corre hacia el sur con el nombre de Río Bejuco, - el cual cambia más adelante por el nombre de Río - San Miguel, pasando junto al poblado de igual nom- bre, a partir del cual modifica su dirección hacia el occidente y 22 Km. aguas abajo del mismo recibe al Río Puente. Después de esta unión su recorrido es hacia el suroeste con el nombre de Río Santa Ca- tarina; este río pasa a 3 Km. al sureste de Ometepec

y al llegar a Comaltepec recibe por la margen derecha la aportación del Río Quetzala. A partir de este punto continúa con igual rumbo cambiando de nombre a Río Ometepec y 7 Km. aguas arriba de la desembocadura recibe la aportación, por la margen izquierda, del último afluente importante llamado Río Nuevo ó Cortijos, originado en Oaxaca, 15 Km. al noreste de Ipalapa. Por último el Río Ometepec continúa con su recorrido hacia el suroeste hasta desembocar en la Barra de Tecoaapa.

Existen dentro de la cuenca del Río Ometepec varias estaciones hidrométricas, cuyas características se resumen en el Cuadro No. 1.

#### 2.1.4 Hidrometeorología.

La zona en estudio se caracteriza por tener un clima semiseco, con invierno y primavera secos y cálido con invierno benigno, excepto en la parte alta, donde la temperatura media es más baja.

Las temperaturas máximas anuales oscilan entre 34° y 43.5°C y las mínimas entre 5° y 16.5°C; la temperatura media anual en la zona es de 26.8°C. En relación a las precipitaciones medias anuales, estas llegan a alcanzar hasta 2,051.8 mm y la mínima media anual es de 1,133.4 mm, siendo el periodo lluvioso de Mayo a Octubre. Las evaporaciones en el Valle

son bastante fuertes, ya que llegaron a registrarse hasta 250 mm en un mes. La evaporación media anual es de 1,972.2 mm.

Los Cuadros Nos. 2 y 3 presentan los datos de la información por estaciones.

#### 2.1.5 Ecología.

Las asociaciones vegetales localizadas en el área de estudio se desarrollan bajo precipitaciones que van desde los 2,051.8 mm hasta 1,133.4 mm de precipitación media anual, correspondiente a los subtipos Aw (w)ig del clima A (Köppen modificado por E. García); las temperaturas medias anuales varían -- entre 28.9° y 19.0°C.

El estudio de campo de las asociaciones encontradas se auxilió con los trabajos del Instituto de Geografía y Botánica de la U.N.A.M. Los tipos de vegetación localizados fueron:

Bosque Subtropical Caducifolio.- Los componentes arbóreos de este tipo de vegetación son casi siempre muy bajos, desde 4 a 15 m. de altura, y ocasionalmente alcanzan 30 m. Durante la época de sequía la mayor parte de las especies pierden las hojas; - su aspecto es, entonces, deplorable y contrasta -- fuertemente con la fisonomía que presenta en la tem

porada lluviosa. Es una unidad partitiva que agrupa multitud de comunidades diversamente modificadas por las condiciones ecológicas.

Este bosque no alcanza muchas veces la estructura de un bosque y fisonómicamente es posible distinguir en él diversas comunidades.

1.- Bosque subtropical usbecaducifolio.- Es una comunidad que en su desarrollo óptimo suele alcanzar hasta 30 m. de altura. Durante lo más crítico de la temporada de sequía, un alto porcentaje del estrato superior, se despojan de su follaje; en ocasiones, los dominantes tienen muy reducido el aparato foliar y es notable la ausencia de plantas umbrófilas en la asociación. Esta comunidad está constituida por:

*Andira Inermis*

*Brosimum Alicastrum*

*Bumelia Persimilis*

*Calycophyllum Candidissimum*

*Godmania Aesculifolia*

*Homalium Trichostemon*

*Hymenaea Courbaril*

*Lafoesia Punicaefolia*

*Licania Arborea*

*Manickara Zapota*  
*Morisonia Americana*  
*Psidium Sartorianum*  
*Pierocardus Acapulcensis*  
*Seietenia Humilis*  
*Vitex Mollis*

En el ámbito que ocupa el bosque subtropical subca-  
duci folio es posible distinguir varias asociaciones:

a) Bosque subtropical pinnatifolio.- La comunidad  
que se incluye bajo este nombre alcanza de 15 a 30  
m. de altura y se encuentra estrechamente vinculada  
por su composición florística, a la comunidad ante-  
rior. Su distribución geográfica es discontinua,  
localizándose casi siempre en manchones que pueden  
ser hasta de 10 km. de largo. Su límite altitudi-  
nal está marcado por las condiciones edáficas que  
requiere, es decir, no se encuentra por arriba de  
los 50 m.s.n.m. El sustrato que sustenta esta co-  
munidad es arena profunda, de fácil drenaje y nivel  
freático elevado.

El aspecto majestuoso de esta comunidad está deter-  
minado por la presencia *Orbygnea Cohune*, generalmen-  
te acompañado por varias especies de *Ficus*, y algu-  
nas veces se encuentra también *Brosimum Alicastrum*.

b) Bosque subtropical furcrotadicular. Esta comuni-  
dad en su forma típica alcanza hasta 20 m. de altu-  
ra; el dominante fisonómico tiene raíces adventi-  
cias muy notables.

Es una asociación notable por la constancia de su  
composición florística, Rhizophora Mangle, Conacar  
pus Erecta, Laguncularia racemosa y Avicennia Niti  
da se encuentran presentes en casi toda el área de  
su distribución.

2.- Bosque subtropical caducifolio. Trátase de una  
comunidad de múltiples variantes que presentan como  
denominador común, desde el punto de vista fisonómi  
co, la caducidad del follaje. Los dominantes casi  
siempre tienen una altura que varía entre 4 y 10 m.,  
pero algunas veces alcanzan hasta 15 m.

En esta comunidad se encuentran varias asociaciones  
tipificadas como lo son:

- a) Bosque subtropical caducifolio
- b) Bosque subtropical sarcocaulé
- c) Matorral subtropical crasicaulé
- d) Bosque subtropical crasicaulé
- e) Bosque subtropical microfiló
- f) Pradera subtropical dispersiarbórea
- g) Pradera subtropical cespiticante
- h) Pradera subtropical punzifolia



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## 2.2 Infraestructura.

### 2.2.1 Obras Hidráulicas.

En la zona de estudio, no existen a la fecha obras de gran irrigación ni de aprovechamientos hidroeléctricos. Se han construido algunas pequeñas obras hidráulicas, para impulsar el desarrollo rural, principalmente en los municipios de Ometepec y cuajinicuilapa, beneficiando 1108 hectáreas y 328 familias.

### 2.2.2 Vías de comunicación y transportes.

La única carretera que sirve a la zona de estudio es la federal costera del Pacífico, en su tramo Acapulco-Pinotepa Nacional, pasando por la población de Cuajinicuilapa; en el Km. 138 del propio tramo sale un ramal hacia la población de Ometepec. Existen además otros caminos de menor importancia, entre los que destaca la terracería de Ometepec a Igualapa, transitable todo el año; existiendo también otros ramales a lo de Soto, el Quizá y Llano Grande. Respecto a la comunicación aérea, solamente existe una aeropista en las cercanías de Ometepec, la cual tiene 700 m. de longitud totalmente revestida.

La zona motivo del presente estudio carece de otro tipo de comunicación y transporte, como son el ferrocarril o las instalaciones marítimas fluviales.

### 2.2.3 Electrificación.

La Comisión Federal de Electricidad proporciona este servicio por medio de 2 plantas termoeléctricas, una localizada en Ometepec de 310 KW, y la otra en Pinotepa Nacional de 2,216 KW. Con estas plantas se da energía eléctrica a 480 viviendas con una población de 2,946 habitantes en el municipio de Cuajinicuilapa y a 1,183 viviendas con un total de 7,195 habitantes en el municipio de Ometepec.

### 2.2.4 Centros Educativos de Investigación y Asistenciales.

En el municipio de Ometepec funcionan los siguientes centros: 2 a nivel pre-escolar; 4 a nivel pre-primaria; 1 a nivel elemental de capacitación para el trabajo y 1 a nivel de secundaria general; en el municipio de Cuajinicuilapa: 1 a nivel pre-escolar; 2 a nivel primaria y 1 a nivel de secundaria agropecuaria.

Por lo que respecta a los centros regionales de investigación agropecuaria, Conafrut tiene establecido en el municipio Unión, Gro., un centro regional de Desarrollo Frutícola, para dar atención a 10 municipios, entre los que se encuentran los de Ometepec y Cuajinicuilapa. Sus actividades principales consisten en: control de viveros particulares y ofi

ciales, organización de productores, inventario frutícola, asesoría y asistencia técnica, pronóstico de cosechas, comercialización, esta última actividad se realiza con 2 unidades móviles. Existe además en la comunidad de Cochoapa, municipio de Ometepec, una oficina del Instituto Nacional Indigenista que realiza investigaciones sobre: módulo de pastos en Cochoapa y Tacoalpan, un programa de apicultura y por último un programa de ganado Cebú con 30 cabezas en Tacoalpan.

En la zona de estudio el servicio de asistencia técnica es proporcionado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Dirección General de Extensión Agrícola.

#### 2.2.5 Instalaciones para el almacenaje de los productos.

En el municipio de Ometepec existen 3 bodegas con capacidad para 200 toneladas cada una; en el municipio de Cuajinicuilapa hay solamente una bodega con capacidad de 250 toneladas y están encargadas de la operación CONASUPO y ANDSA.

#### 2.2.6 Centros de distribución y de consumo.

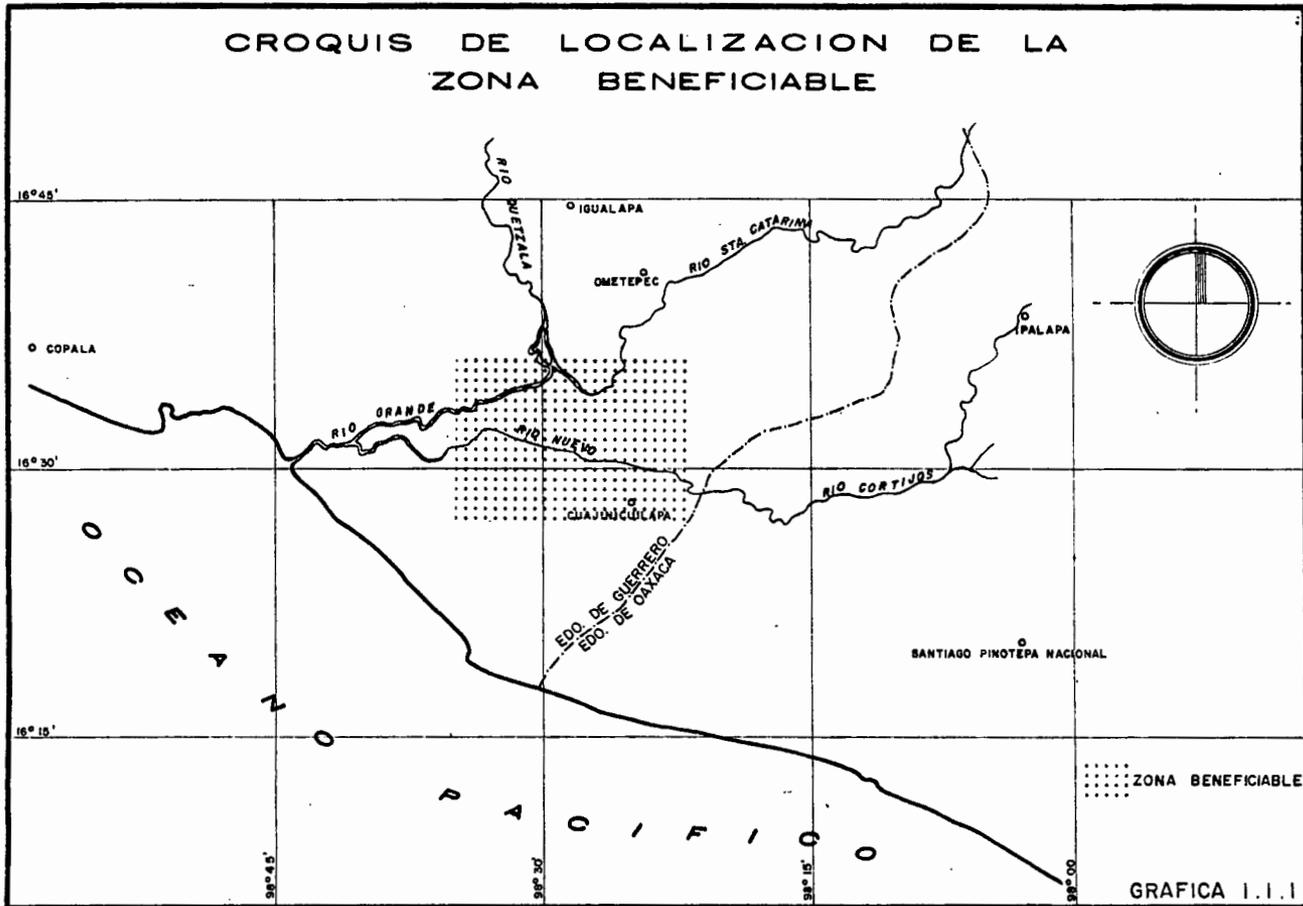
Los centros de distribución de la zona lo constituyen Ometepec y Cuajinicuilapa. Se pueden considerar centros consumidores adicionales a los anteriores, a -

*San Marcos y Acapulco en el Estado de Guerrero, y  
Pinatapa Nacional en el de Oaxaca, dadas las faci-  
lidades de comunicaci3n por la carretera costera.*



**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

# CROQUIS DE LOCALIZACION DE LA ZONA BENEFICIABLE



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



CUADRO 1  
ESTACIONES HIDROMETRICAS

| NOMBRE DE LA   | COORDENADAS |         | COLECTOR         | AREA<br>DRENADA<br>(Km <sup>2</sup> ) | GASTOS REGISTRADOS            |                              | ESCURRIMIENTO<br>MEDIO ANUAL<br>(M <sup>3</sup> x 10 <sup>6</sup> ) |
|----------------|-------------|---------|------------------|---------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---|
|                | LAT. N      | LONG. W |                  |                                       | MIN.<br>(M <sup>3</sup> /seg. | MAX.<br>(M <sup>3</sup> /seg |   |
| QUETZALA       | 16° 39'     | 98° 30' | RIO QUETZALA     | 1,995                                 | 1,080                         | 4.29                         | 2,649.66  |
| XOCHISTLAHUACA | 16° 48'     | 98° 15' | RIO PUENTE       | 466                                   | 1,461                         | 1.69                         | 593.90  |
| ZACOALPAN      | 16° 43'     | 98° 15' | RIO PUENTE       | 610                                   | ---                           | 1.35                         | 711.60  |
| LAS JUNTAS     | 16° 42'     | 98° 16' | RIO STA CATARINA | 2,514                                 | 1,033                         | 7.30                         | 3,049.41  |
| EL TOMATAL     | 16° 29'     | 98° 24' | RIO CORTIJOS     | 1.165                                 | 887                           | 0.18                         | 1,038.16  |



CUADRO 2

DISTRIBUCION MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES POR ESTACIONES  
(UNIDADES EN MM.)

| ESTACION         | ENE  | FEB | MAR | ABR  | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV  | DIC   |
|------------------|------|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| CACAHUATEPEC     | 6.0  | 0.5 | 5.0 | 9.6  | 59.6  | 310.0 | 332.3 | 368.4 | 462.6 | 267.6 | 16.7 | 18.2  |
| CUAJINICUILAPA   | 2.1  | 0.5 | 0.9 | 8.1  | 25.4  | 277.2 | 158.0 | 211.4 | 360.8 | 94.2  | 41.6 | 17.9  |
| EL TOMATAL       | 0.0  | 0.0 | 7.5 | 0.0  | 28.3  | 95.9  | 198.3 | 449.8 | 384.7 | 175.7 | 32.3 | 1.3   |
| JICAYAN DE TOVAR | 4.9  | 2.4 | 3.7 | 13.1 | 99.3  | 225.6 | 193.5 | 257.8 | 192.3 | 101.9 | 49.9 | 10.3  |
| LAS JUNTAS       | 6.6  | 0.0 | 0.5 | 9.8  | 41.2  | 282.4 | 289.4 | 258.2 | 303.6 | 140.6 | 50.3 | 11.1  |
| OMETEPEC         | 2.3  | 0.0 | 4.6 | 14.2 | 21.9  | 195.3 | 265.0 | 312.7 | 285.9 | 112.5 | 23.6 | 13.0  |
| QUETZALA         | 2.5  | 0.0 | 1.6 | 10.0 | 22.9  | 277.9 | 164.1 | 228.8 | 307.1 | 95.5  | 16.5 | 6.5   |
| XOCHISTLAHUACA   | 15.9 | 1.5 | 2.3 | 6.1  | 103.8 | 379.2 | 377.1 | 337.6 | 478.7 | 237.9 | 38.5 | 7.1   |
| ZITLALTEPEC      | 1.9  | 3.6 | 5.5 | 18.5 | 23.4  | 341.4 | 506.1 | 447.2 | 361.2 | 111.7 | 90.3 | 114.1 |





ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

CUADRO 3

PRECIPITACION, TEMPERATURA y EVAPORACION  
(medias anuales)

| ESTACION         | TEMPERATURA °C |        |        | PRECIPITACION<br>MEDIA (m.m) | EVAPORACION<br>MEDIA (m.m) |
|------------------|----------------|--------|--------|------------------------------|----------------------------|
|                  | MEDIA          | MAXIMA | MINIMA |                              |                            |
| CACAHUATEPEC     | 25.0           | 37.0   | 12.0   | 1,856.0                      | ----- *                    |
| CUAJINICUILAPA   | 28.9           | 41.5   | 14.5   | 1,198.1                      | ----- *                    |
| EL TOMATAL       | 26.4           | 41.0   | 14.0   | 1,373.8                      | ----- *                    |
| JICAYAN DE TOVAR | 25.6           | 38.8   | 9.0    | 1,155.5                      | ----- *                    |
| LAS JUNTAS       | 27.3           | 41.0   | 11.8   | 1,393.7                      | ----- *                    |
| OMETEPEC         | 26.9           | 43.5   | 14.0   | 1,251.0                      | ----- *                    |
| QUETZALA         | 27.4           | 37.0   | 16.5   | 1,133.4                      | 1,972.2                    |
| XOCHISTLAHUACA   | 26.7           | 43.0   | 10.5   | 1,985.7                      | 1,699.1                    |
| ZITLALTEPEC      | 19.0           | 34.0   | 5.0    | 2,051.8                      | 849.3                      |

\* No se cuenta con Evaporimetro.



### 3. CARACTERISTICAS SOCIO-ECONOMICAS DEL AREA DE ESTUDIO.

#### 3.1 Agricultura.

Las modalidades del uso del suelo para el año de 1976, para los municipios de Ometepec y Cuajinicuilapa, es la siguiente: de la superficie total 62,842.8 Ha. solamente el 0.7% (440 Ha.) se les proporciona riego, mientras que el 91.5%, 57,501 Ha., es de temporal y el 7.8% restante de humedad o sea 4,901.7 Ha.

Se practican en la zona dos ciclos de cultivo: el de invierno y el de primavera-verano. De la superficie laborable en el municipio de Cuajinicuilapa, en el ciclo de invierno se sembró el 35.8% (12,811.8 Ha.) y en el de primavera-verano el 55.9% (20,010.9 Ha.), quedando el resto de la superficie en descanso. La superficie cosechada en cada ciclo fue de 58.9% (7,530.8 Ha.) y 52.9% (10,576.8 Ha.) respectivamente; sembrada en el primer ciclo representó el 2.4% (527.8 Ha.) de la superficie laborable del municipio, cosechándose de ésta el 77.4% (408.7 Ha.); en el siguiente ciclo, el porcentaje de la superficie sembrada fue del 15.6% (3,293.4 Ha.) de la cual se cosechó el 79.5% (2,618.2 Ha.). En el Cuadro No. 3 se presentan los diferentes cultivos que se llevaron a cabo en los ciclos agrícolas ya mencionados, en cada uno de los municipios, con la superficie y volumen cosechados en donde se desprende el rendimiento medio por cultivo; de dicho cuadro puede deducirse que los productos más importantes en la región son: maíz, frijol, chile seco y ajonjolí.

En cuanto al valor de la producción agrícola de los ciclos invierno y primavera-verano de los cultivos asignados en el cuadro anterior, se reportó un total de \$ 21'806,000.00 de los cuales el 83% corresponde a la producción del municipio de Cuajinicuilapa, según el Cuadro No. 4 en el que aparecen desglosadas estas cifras.

Los precios, costos y rendimientos de los productos agrícolas significativos, se consignan en el Cuadro No. 5, clasificándose por municipios; siendo el ajonjolí el cultivo que mayor beneficio les reporta a los agricultores.

El inventario del equipo agrícola registrado, en los municipios, corresponde casi en su totalidad al municipio de Cuajinicuilapa.

El municipio de Ometepec cuenta con sólo 469 arados, que es la cifra más importante de su inventario agrícola, mientras que el de Cuajinicuilapa reporta la existencia de 30 tractores, 2,552 arados y otros implementos agrícolas. Si se comparan las superficies de labor con la maquinaria existente en ambos municipios, resulta que le corresponde 2,000 Ha. por tractor, 31 Ha. por arado, 165 Ha. por rastra, 2,500 Ha. por sembradora, cifras que revelan un bajo grado de mecanización.

Las técnicas agrícolas que se practican en la zona para casi todos los cultivos son a pequeño o punta de coa y las operaciones en el primer año, hasta antes de la cosecha, son: -

chaponeo, tumba, quema, desbare, siembra y limpia. El uso de maquinaria y riego son muy restringidos, por lo que pueden considerarse las prácticas de la zona como rudimentarias.

### 3.2 Ganadería.

Las modalidades del uso pecuario de los suelos en los municipios de la zona en estudio, para el año de 1976, es el siguiente: para el municipio de Cuajinicuilpa participa un 52.3% (2,760.9 Ha.) del suelo destinado a la ganadería y el de Ometepec con el restante 47.7% (2,406.5 Ha.). Los pastos naturales representan el 82.1% de la superficie utilizada para las actividades pecuarias; en lo que refiere a praderas cultivadas el 95% son de temporal, no practicándose en ningún caso el riego para el cultivo de pastos.

En el Cuadro No. 6 se presenta el resumen del inventario pecuario para los municipios de Ometepec y Cuajinicuilapa, para el año de 1976, en el que se consignan las principales especies y el número de cabezas que cada una comprende; resalta el hecho de que el mayor número de cabezas se encuentra en el municipio de Cuajinicuilapa, a excepción del ganado caprino y lanar; como se puede observar el ganado bovino es el de mayor importancia.

Los principales productos pecuarios así como el volumen de la producción reportados para 1976, aparecen en el Cuadro No. 7, en él pueden apreciarse que los volúmenes de leche -

y huevos, son considerables, ya que si tomamos en cuenta el número de habitantes, corresponden 183.56 lt/hab/año y 93.63 huevos/hab/año. Estos dos productos, junto con la carne, de la que no se reportaron volúmenes de consumo o venta, constituyen los productos pecuarios significativos.

El valor de los productos pecuarios para 1976 fue de - - - \$ 12'302,000.00 en el municipio de Cuajinicuilapa y en el de Ometepec de \$ 5'296,000.00; además, se reportó que la - venta de ganado en pie fue, en el primer municipio, de - - - \$ 1'528,000.00 y en el segundo de \$ 866,000.00, por lo que el valor total de la producción pecuaria para 1976 fue de - \$ 19'992,000.00. Los precios medios de los productos significativos en la zona son los siguientes:

\$ 2.60 litro de leche; carne a \$ 32.00 kilogramos de ganado en pie y \$ 0.47 pieza de huevo. En cuanto a costos de - producción, no se cuenta con información al respecto.

En la mayor parte de la zona se practica el pastoreo libre y sólo un 5% de la superficie total cuenta con potreros y, en casos muy especiales, con instalaciones para baño y desinfección.

Dado que la práctica pecuaria es el pastoreo libre, no se cuenta con información por especies, que permita calcular sus respectivos coeficientes de agostadero; en forma global, tal coeficiente es el del orden de 3 cabezas/Ha.

### 3.3 Fruticultura.

La fruticultura es otro de los renglones que está cobrando importancia dentro de la región, sobresaliendo las siguientes especies: mango, palma de coco, limón, lima y ta marindo; en menor escala se cultivan el aguacate y el ma mey. Estas variedades sembradas son criollas en su mayoría, excepción hecha para el caso del mango. En la actualidad la explotación se realiza en forma rudimentaria, ca reciéndose de labores indispensables como pudieran ser: podas, fé ertilización, control de plagas y enfermedades, en algunos casos hasta de riego de auxilio, necesario durante el establecimiento.

Las características de la producción como son: superficie, rendimiento, precio, volumen y valor de los productos sig nificativos se consignan en el cuadro No. 8, en el que se puede observar que, de la superficie con frutales, la pal ma de coco ocupa un 73%, en tanto que el mango cubre un 20%. En cuanto al volumen de la producción, el 51% corres pone al cultivo del mango, debido a los altos rendimientos característicos de este frutal, mientras que el cocote ro sólo cuenta con el 27%, por razones contrarias a la anterior; sin embargo en cuanto al valor de la producción, este último participa con un 48% y el mango con el 41.7%.

En cuanto a los costos no fue posible obtener información, ya que es característica de los frutales, como cultivos perennes, que no reportan utilidades los primeros años y los costos de un determinado año no son representativos del costo de la producción.

### 3.4 Silvicultura.

En cuanto a la silvicultura se refiere, la zona de estudio no cuenta con áreas forestales. Sin embargo, en la ciudad de Ometepec se encuentran las oficinas de la zona IV de la forestal Vicente Guerrero y en la población de Las Vigas, del mismo municipio, tiene un aserradero donde se concentra la producción, la madera que entra al aserradero es extraída de la parte norte vecina a la zona de estudio, en la que se encuentran los municipios de Xochistlahuaca, Tlacoachistlahuaca, Metlatonac y Alcozahuaca, del estado de Guerrero.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

### 3.5 Agrología.

El presente informe se elaboró en base a las especificaciones para estudios agroológicos semidetallados, fijados por la Dirección General de Agrología, pero con modificaciones en la fotointerpretación y trabajo de campo, con el objeto de abaratar su costo y elevar la rapidez del levantamiento con niveles de exactitud confiables.

En el área de estudio se identificaron cuatro clases de suelos cuyas características son las siguientes:

Primera clase: Son suelos con ninguna o muy pocas limitaciones, son productivos y con un mínimo de manejo pueden producir cosechas de altos rendimientos en la mayor parte de los cultivos aptos climáticamente.

Segunda clase: Son suelos que tienen de ligeras a moderadas limitaciones para fines de riego, son moderadamente productivos y requieren un mejor manejo para obtener cosechas con altos rendimientos de los cultivos adaptados climáticamente.

Tercera clase: Son suelos que tienen de moderadas a severas limitaciones para fines de riego, son de productividad restringida para la mayor parte de los cultivos adaptados climáticamente o son suelos que requieren de un manejo de alto nivel para obtener cosechas de moderados a altos rendimientos.

Cuarta clase: Son suelos que tienen muy severas limitacio-

nes, para fines de riego y generalmente son adecuadas para unos cuantos cultivos adaptados climaticamente, que pueden crecer o producir bajo un nivel muy alto de manejo.

Las series de suelos identificados en el área de estudio son las siguientes:

**Serie Ometepec.**- Son suelos aluviales formados por varias capas de textura ligera y media en forma alterada; con una profundidad de más de 200 cm., se localiza en las áreas ribereñas de los ríos Ometepec y Cortijos. Estos terrenos se encuentran todavía sujetos a frecuentes inundaciones y consecuentemente, al depósito de nuevos materiales. Estos suelos son fáciles de labrar, muy permeables y de acuerdo a su calidad agrícola podrían clasificarse como de primera clase, pero debido a los factores drenaje e inundación la mayor parte del área se clasifica como de segunda y tercera clases. La topografía dominante es sensiblemente plana con pendiente menor al 1%, presentando pequeñas zonas bajas, aunque el drenaje interno es eficiente, el desagüe superficial es lento originando inundaciones.

Ocupa una superficie de 8,378.8 Ha. que es el 20.1% del área estudiada.

**Serie Barajillas.**- Está representada por suelos profundos de origen aluvial, con espesor mayor a los 200 cm. y formados por varias capas de textura arcillosa depositadas sobre material muy permeable. Estos suelos son francamente agrícola

las y se localizan en terrazas más alejadas de los márgenes de los ríos y en consecuencia menos expuestos a las inundaciones, que sólo se presentan en la ocurrencia de grandes avenidas.

Tienen gran capacidad de retención de humedad y pueden clasificarse generalmente como de primera clase.

Cubre una superficie de 14,177.6 Ha. que corresponde al 33.9% del área estudiada.

Serie Regaderas.- Se caracteriza por tener suelos aluviales y profundos formados por varias capas con textura de arcilla o arcillolimosa, descansando sobre material arenoso granítico. La diferencia con la serie Barajillas es que las capas superiores son más pesadas y con mayor espesor, por encontrarse en las zonas bajas próximas a lomas, cerros o colinas. Debido a la escasa pendiente del terreno, la velocidad de las aguas penetra fácilmente en el perfil del suelo y en ciertas zonas se estanca temporalmente.

Estos suelos se clasifican como de segunda clase, principalmente por el factor drenaje; sin embargo cuando se les proporcione en forma adecuada, se clasificarán como de primera clase.

Este tipo de terreno muestra una topografía sensiblemente plana con algunos bajos.

Esta serie cuenta con una superficie de 7,840 Ha., o sea el

18.8% del área total estudiada.

*Serie Maldonado.*- Son suelos *in-situ*, profundos, de textura ligera en la superficie y arcillo-arenosos más abajo; - este suelo se localiza únicamente en cerros, lomas ó colinas con pendientes hasta de 12%. Agrícolamente son fáciles de trabajar y la fertilidad del subsuelo es aceptable, sin embargo, la de la superficie es deficiente, se clasifican como suelos de tercera y cuarta clases principalmente, presentan un drenaje interno deficiente y el desagüe superficial excesivo.

Por la topografía del terreno, es posible que estos suelos no sean dominados por el riego, pero pueden ser utilizados en condiciones de temporal.

Abarca una superficie de 9,918.8 Ha. o sea el 23.7% del área estudiada.

#### Conclusiones y Recomendaciones.

Las series más importantes, desde el punto de vista agrícola son la Barajillas y la Regaderas.

Los suelos susceptibles de riego quedan comprendidos dentro de las series Ometepec, Barajillas y Regaderas.

Debido a la escasa pendiente dominante, en general el drenaje superficial es deficiente; ninguna de las corrientes que drenan la zona tienen cauce definido y estable, lo que pro-

duce inundaciones perjudiciales a la agricultura.

Teniendo en cuenta la buena calidad de los suelos, es reco  
mendable la construcción de obras para dotarlos de riego,  
protegerlos de las constantes inundaciones y proporcionar  
drenaje adecuado.

Para el manejo y conservación del suelo, deberán emplearse  
láminas de poca altura aunque frecuentes y maquinaria agri-  
cola.



CUADRO  
CLASES Y SERIES DE SUELOS

| SERIE      | PRIMERA<br>SUPERFICIE | %     | SEGUNDA<br>SUPERFICIE | %     | TERCERA<br>SUPERFICIE | %     | CUARTA<br>SUPERFICIE | %     | SUMA<br>SUPERFICIE | %        |        |
|------------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|----------------------|-------|--------------------|----------|--------|
| OMETEPEC   | 555.0                 | 1.33  | 4,912.5               | 1.76  | 2,803.8               | 6.71  | 103.5                | 0.26  | 8,378.8            | 20.06    |        |
| BARAJILLAS | 1,286.6               | 30.68 | 267.5                 | 0.64  | 1,062.6               | 2.54  | 35.9                 | 0.07  | 14,177.6           | 33.93    |        |
| REGADERAS  | 517.2                 | 1.24  | 7,323.6               | 17.53 | ---                   | --    | --                   |       | 7,840.8            | 18.77    |        |
| MALDONADO  | ---                   | --    | 100.0                 | 0.24  | 5,780.8               | 13.84 | 4038.0               | 9.61  | 9,918.8            | 23.78    |        |
| SUMA       | 13,888.8              | 33.25 | 12,603.6              | 20.17 | 9,647.2               | 23.09 | 4176.4               | 10.00 | 40,316.0           | 96.51    |        |
|            |                       |       |                       |       |                       |       |                      |       | RIOS               | 1384.0   | 3.32   |
|            |                       |       |                       |       |                       |       |                      |       | URBANOS            | 72.0     | 0.17   |
|            |                       |       |                       |       |                       |       |                      |       | TOTAL              | 41,772.0 | 100.00 |

### 3.6 Demografía.

La zona beneficiable con el proyecto se encuentra enclavada, como ya se indicó, en los municipios de Ometepec y Cuajinicuilapa. La población de estos municipios, según extrapolaciones del Banco de México para el año de 1976 fue de 42,012 habitantes, de los cuales correspondieron - - - 26,608 al de Ometepec y 15,404 al de Cuajinicuilapa; según se observa en el cuadro No. 9, el 43% son menores de 12 años, el 51% tiene una edad comprendida entre los 12 y los 59 años y el 6% tiene 60 años o más. En las partes bajas de los municipios antes mencionados, considerados como beneficiables con el proyecto, se encuentran asentadas 19 poblaciones, de las cuales 6 corresponden al de Ometepec y 13 al de Cuajinicuilapa, con 2,852 y 11,770 habitantes, representando el 11% y el 76% de su población total, respectivamente.

En el cuadro No. 10 se muestra la distribución de la población económicamente activa de la zona, agrupada por municipios y sectores; de esta población el 77.1% se dedica a actividades primarias, el 5.6% en industria y el 17.3% restante en comercio y servicios.

La población de los dos municipios se ha comportado en forma diferente en la última década, ya que si bien Cuajinicuilapa ha tenido un crecimiento acelerado con una tasa de 5.65%, Ometepec ha tenido tan sólo un crecimiento del - - - 2.04% anual, lo que hizo que de tener en 1950 una densidad

de población de 16.13 habitantes por km<sup>2</sup>, superior a la media del Estado, en 1970 tal densidad fue menor a la estatal. Por otra parte, la participación del municipio de Cuajinicuilapa en la población estatal ha ido en aumento, al pasar del 0.54% al 0.96%; mientras que en Ometepec ha venido disminuyendo del 1.96% en 1950 al 1.67% en 1970. Lo anterior permite configurar la hipótesis de que, independientemente de la lógica emigración de las zonas rurales hacia las áreas urbanas, consolidando estos centros de población, ha existido un movimiento hacia Cuajinicuilapa, en detrimento de las otras localidades, como Ometepec, derivado de una búsqueda de la población para mejorar sus condiciones de vida. Lo anterior se confirma por el hecho de tenerse en Cuajinicuilapa ingresos medios superiores a los que se tienen en Ometepec.

Respecto al número de miembros promedio de las familias, se puede decir que en el municipio de Ometepec existen 5,139 familias, con 26,608 miembros, mientras que en Cuajinicuilapa 2,914 familias con 15,404 miembros; lo que hace que se tengan 5.2 y 5.3 miembros por familia, respectivamente, promedios superiores al estatal que es de 5.04.

### 3.7 Análisis del ingreso y del consumo.

Los niveles del ingreso de la población económicamente activa del sector primario se observó que el 92% de la población recibe un ingreso menor a los \$ 500.00/mes. El ingreso mensual medio resultó ser de \$ 286.76, inferior

al salario mínimo en la zona que para 1970 fué de \$ 502.50.

Considerando a la población rural como la del sector primario y el ingreso global de las personas que declararon percepciones, resulta un ingreso medio per-capita de - \$ 48.84/mes o sea \$ 586.08/año que a una tasa de incremento del 2%, resulta que para 1976 fué de \$ 659.93.

### 3.8 Crédito para el medio circulante.

Aún cuando los bancos de crédito agropecuario oficiales se encuentran legalmente fusionados en uno solo, en la región de los municipios de Ometepec y Cuajinicuilapa todavía operan por separado el Banco Nacional de Crédito Agrícola, el Banco Nacional de Crédito Ejidal y el Banco Agropecuario: los dos primeros con oficinas establecidas en la población de Ometepec, y el tercero, que aún no cuenta con una oficina fija, sus operaciones las lleva a cabo mediante agentes que visitan a los agricultores de la región. El tiempo que lleva operando la banca oficial es de aproximadamente ocho años. Además, durante el año de 1974 se estableció en la región, con sede en Ometepec, el Fondo de Garantía del Banco de México, S.A.

Respecto a la banca privada, operan en la región en estudio el Banco del Sur, S.A. y el Banco de Comercio de Guerrero, S.A., el primero establecido en la población de Ometepec y el segundo en el de Pinotepa Nacional.

Además de los financiamientos otorgados por las instituciones mencionadas, continúan operando en la región como

prestamistas los comerciantes establecidos en las comunidades, las cuales facilitan insumos y dinero a ejidatarios y pequeños propietarios a cuenta de los productos que recogerán de las cosechas. En este tipo de operaciones intervienen también algunas casas comerciales distribuidoras de insecticidas, plaguicidas, etc. para dar financiamiento a propietarios de sembradlos de algodón. Aún cuando no se obtuvieron datos concretos de los intereses y plazos a los que operan los particulares, se estiman que operan con tasas muy altas, recuperando su inversión mediante la adquisición de los productos a precios que ellos imponen en el momento de otorgar el crédito.

Las líneas de crédito que operan todos los bancos, tanto oficiales como privados, son de avlo y refaccionarios; los oficiales operan con ejidatarios y pequeños propietarios y los privados solamente con estos últimos.

Las condiciones de crédito con que opera la banca oficial consisten en la aplicación de intereses del 12% anual para crédito de avlo y de 10% y plazo de 15 años para los refaccionarios; el otorgamiento del crédito a ejidatarios y pequeños propietarios que no tienen definido el estado legal de la propiedad, se lleva a cabo de acuerdo al cumplimiento de compromisos anteriores; a los pequeños propietarios sin problema de tipo legal respecto a su propiedad, el crédito se otorga mediante la garantía de la misma.

El Fondo de Garantía del Banco de México, S.A. opera también con créditos de avlo y refaccionario; han enfocado su labor de una manera diferente a las tradicionales, tratando que los sujetos de crédito, ejidatarios y pequeños propietarios, entre los que predominan los primeros, se agrupan formando verdaderas sociedades para que sean estas quienes garanticen el crédito y para que este, aplicado en forma colectiva, permita obtener mayor eficiencia, favoreciendo de una manera más amplia a la comunidad.

La banca privada que, como ya anteriormente se dijo, opera exclusivamente con los pequeños propietarios cuenta-habientes de ella, maneja intereses semejantes a los de la banca oficial, protegidos por la garantía de la propiedad.

De la apreciación del uso de los servicios crediticios por parte de los campesinos, concluye que los ejidatarios, principalmente, y los pequeños propietarios no recurren a los bancos oficiales a solicitar crédito, mas que en pequeña escala, por lo tedioso de los trámites y el escaso monto que las instituciones proporcionan para cada uno de los cultivos, adicionando a esto lo lento del proceso de otorgamiento. El uso que el campesino hace de este servicio es mínimo comparado con las necesidades existentes en la zona.

En cuanto a la banca privada, los créditos los han otor-

gado casi exclusivamente a las personas cuenta-habientes de las instituciones, que se reducen a algunos pequeños propietarios tanto agrícolas como ganaderos. Por lo tanto, el ejidatario tiene vedada la obtención de créditos de estos bancos.

En lo referente a políticas crediticias puede decirse que en la actualidad no están definidas, ya que las instituciones oficiales están establecidas sin llevar a cabo ningún tipo de promoción, extensiva o intensiva. Simplemente atienden al agricultor que recurre a ellas a solicitar el crédito, sin que hasta la fecha los bancos se hayan preocupado por la delimitación de áreas de acción ni en los montos específicos para cada cultivo.

Sin embargo, se puede saber que los bancos oficiales están dispuestos a ampliar sus operaciones, siempre y cuando se resuelvan los problemas existentes de tenencia de la tierra en la zona. El Fondo de Garantía del Banco de México, S.A., continuará su política de agrupamiento de ejidatarios en sociedades y los bancos privados han expresado deseos de participar de una manera más activa en el otorgamiento de créditos, siempre y cuando exista intervención del Fondo de Inversión Rural Agropecuaria en la operación, quien apoyará la garantía de los agricultores. Conforme a las opiniones de las instituciones crediticias oficiales y privadas, sería conveniente delimitar las

áreas en que operen cada una de ellas, con el fin de lograr cubrir toda la zona con los servicios que las mismas ofrecen.

De lo anterior y considerando la relación de 5.21 miembros por familia, se puede establecer que el ingreso medio mensual familiar es de \$ 254.46 o sea un ingreso medio anual familiar de \$ 3,053.52 en 1975.

Tomando en cuenta el ingreso familiar y el tamaño de la familia, sin considerar la población económicamente activa que recibe más de \$ 5,000.00 mensuales, y que significan el 0.1% del total, se tiene una propensión al consumo igual a uno; ya que difícilmente existirán ahorros o adeudos, los primeros debidos al bajo nivel del ingreso y los segundos por ser los créditos muy restringidos.

Por otro lado, de acuerdo con una encuesta realizada en la zona por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos, se determinó que el gasto familiar se distribuye de la siguiente manera: 40% en alimentación; 30.9% en vivienda; 10.5% en ropa y calzado; aseo personal y doméstico 1.9%; muebles y otros objetos para el hogar 2.3% y el restante 10.4% en otros gastos.

### 3.9 Extensionismo.

El servicio de extensionismo lo presta fundamentalmente la Dirección de Extensión Agrícola dependiente de la SARH, además de otras instituciones de crédito oficiales y privadas.

La SARH cuenta con siete extensionistas que tienen que cubrir la franja costera que va de Pochutla en el estado de Oaxaca a la región de Ometepec y Cuajinicuilapa; tanto la banca oficial como privada, no mantienen un número permanente de extensionistas, dado que no pueden prever las solicitudes de sus acreditados.

Por otra parte, los servicios proporcionados para la ganadería pueden clasificarse como nulos, ya que la gran mayoría de los habitantes que poseen ganado lo tienen en baja cantidad y acostumbrado al pastoreo libre. Cabe aclarar que existen en la zona unas pocas familias, no más de diez que tienen cierta tecnificación en la cría y engorda de ganado mediante la instalación de corrales, baños garrapaticidas y el proporcionamiento de algún tipo de alimento balanceado a los animales; sin embargo, las técnicas usadas son esencialmente empíricas y como producto de observaciones de los agricultores en otras regiones vecinas.

En vista de lo hasta aquí comentado, se puede constatar que en la zona los servicios de extensionismo son prácticamente nulos, y que las Asociaciones de Agricultores y Ganaderos están deseosos de lograr este servicio.

### 3.10 Capital del sector primario.

En vista de la escasa tecnificación de la zona, no se han llevado a cabo inversiones que capitalicen debidamente al sector agropecuario, que es, por otra parte, el único que en alguna proporción ha recibido aportaciones que coadyuven

a la formación de capital en la región.

El capital circulante del sector primario en la zona de estudio para el caso de los pequeños propietarios está compuesta por capital propio y por los créditos otorgados por el Banco del Sur, S.A. y el Banco de Comercio de Guerrero, S.A., para los ejidatarios las fuentes fundamentales en este renglón son los créditos otorgados por el Banco Agropecuario, S. A. El monto de este capital no se tiene contabilizado.

### 3.11 Tenencia de la tierra.

En lo concerniente a este inciso, se presenta un panorama general del régimen de la propiedad y tenencia de la tierra existente en la zona considerada en estudio, además de las consideraciones generales y la utilización de los terrenos.

De acuerdo con la información recabada se puede concluir que dentro de la zona en estudio existen cuatro tipos de tenencia de la tierra: ejidos, comunidades agrarias, pequeña propiedad y colonias. Prácticamente la región se caracteriza por ser ejidal ya que el 77.1% corresponde a este tipo, el 9% a terrenos comunales, el 10.3% a pequeña propiedad y el 3.6% a colonias.

En los cuadros Nos. 11 y 12 se enlistan los ejidos y superficies comunales existentes, tanto en el municipio de Ometepec como en el de Cuajinicuilapa, describiendo las

áreas que ocupa cada uno, el número de usuarios y la modalidad del uso del suelo; la diferencia de hectáreas que existen entre la superficie de ejidos y comunidades con los tipos de uso del suelo, es imputable a terrenos desaprovechados o improductivos; puede observarse que el municipio de Ometepec dedica la mayor parte de sus tierras a la ganadería, ya que el 57.9% de los terrenos aprovechados corresponden a agostaderos; en cambio Cuajinicuilapa tiene por este concepto el 49.8%. Existe diferencia en las superficies reportadas por la S.R.A. y las consignadas en los incisos de agricultura y ganadería que corresponden al V Censo Agrícola y Ganadero, debido a que se han concedido ampliaciones a ejidatarios de 1970 a la fecha, además de que parece estar cobrando mayor importancia las actividades agrolpecuarias en el municipio de Ometepec, ya que en el censo de 1970 las cifras eran inferiores a las de Cuajinicuilapa.

### 3.12 Otros factores institucionales.

Las políticas para el establecimiento de precios de los productos agropecuarios regionales, están en vías de estudio, puesto que en la actualidad sólo se cuenta con los precios de garantía establecidos por CONASUPO para los productos básicos quedando el resto de los precios condicionados a las fluctuaciones de la oferta y la demanda.

Los impuestos que paga la propiedad al gobierno del Estado es de 1% sobre el valor catastral de los predios, mismos

que oscilan entre el 10% y el 30% del valor comercial actual. Según reportes de las autoridades municipales, los pagos de impuesto predial se llevan a cabo normalmente en lo que respecta a la pequeña propiedad; no así con los ejidos en los que la recaudación alcanza un 30% del total.

Respecto a los impuestos a la producción, no se pudieron obtener datos ya que la investigación directa con autoridades municipales o asociaciones indicó que no tienen conocimiento de ellos.

En relación a la exención de impuestos, no hay información precisa, ya que afirman algunos ejidatarios estos exentos de impuestos y otros no.

El valor catastral de los terrenos está en función de la cercanía a la carretera y la posibilidad de poder sembrar con riego, humedad o temporal. Los precios más altos corresponden a los terrenos con riego y dentro de una franja de 20 km. paralelos a la carretera, en donde alcanzan precios de \$ 30,000.00 por hectárea, variando hasta \$ 8,000.00 para los que están fuera de esta franja y son de temporal.



#### 4. CONCLUSIONES.

##### 4.1 Problemática del uso del agua.

En la actualidad, el agua de los ríos Sta. Catarina, Quetzala y Cortijos, afluentes del Ometepe, ha sido aprovechada en una mínima parte, ya que en la región no se cuenta con obras hidráulicas de gran irrigación, que permitan aprovechar el potencial disponible. Las pequeñas obras de riego existentes en el río Sta. Catarina y dos de sus afluentes, uno llamado Talapa y el otro sin nombre, se reducen a una estación de bombeo en el Sta. Catarina y una pequeña presa derivadora en cada uno de los afluentes, con las cuales se benefician, incluyendo dobles cultivos 548; 10 y 100 has. respectivamente.

No fue posible estimar el nivel de eficiencia del empleo del agua en ellas, debido a que no se lleva un control de su utilización, ya que se aplica según el criterio de los agricultores; sin embargo, en virtud de no existir restricciones respecto a los volúmenes disponibles y a los escasos conocimientos técnicos de los campesinos sobre el uso y aplicación del agua, se observó que las láminas aplicadas son mayores que las requeridas por los cultivos.

Los campesinos de la zona de estudio no tienen hábito relacionados con el riego, puesto que del total de hectáreas que se siembran en ambos municipios, solamente en el 17% se aplica riego.



#### 4. CONCLUSIONES.

##### 4.1 Problemática del uso del agua.

En la actualidad, el agua de los ríos Sta. Catarina, Quetzala y Cortijos, afluentes del Ometepepec, ha sido aprovechada en una mínima parte, ya que en la región no se cuenta con obras hidráulicas de gran irrigación, que permitan aprovechar el potencial disponible. Las pequeñas obras de riego existentes en el río Sta. Catarina y dos de sus afluentes, uno llamado Talapa y el otro sin nombre, se reducen a una estación de bombeo en el Sta. Catarina y una pequeña presa derivadora en cada uno de los afluentes, con las cuales se benefician, incluyendo dobles cultivos 548; 10 y 100 has. respectivamente.

No fue posible estimar el nivel de eficiencia del empleo del agua en ellas, debido a que no se lleva un control de su utilización, ya que se aplica según el criterio de los agricultores; sin embargo, en virtud de no existir restricciones respecto a los volúmenes disponibles y a los escasos conocimientos técnicos de los campesinos sobre el uso y aplicación del agua, se observó que las láminas aplicadas son mayores que las requeridas por los cultivos.

Los campesinos de la zona de estudio no tienen hábito relacionados con el riego, puesto que del total de hectáreas que se siembran en ambos municipios, solamente en el 17% se aplica riego.

#### 4.2 Problemática del uso del suelo y de la tenencia de la tierra.

Los suelos que se consideran aptos para las actividades agropecuarias abarcan una superficie de 36,139.6 Ha. ubicadas en la zona baja de la cuenca del Rlo Ometepec; de esa superficie, 6,143.7 Ha. se encuentran en la margen derecha del mencionado río; 13,733.1 Ha. entre el Rlo Ometepec, el Sta. Catarina y Cortijos, respectivamente.

Las actividades agropecuarias se podrán llevar a cabo en forma intensiva y extensiva, ya que los suelos son, un poco más del 86%, de primera, segunda y tercera clases.

Las prácticas agrícolas seguidas actualmente en la zona mencionada para la asignación de los cultivos en las áreas de labor son eminentemente tradicionalistas, ya que en su gran mayoría se cultivan maíz, frijol, ajonjolí y chile, sobresaliendo en primer término el cultivo del maíz. Todos estos cultivos son de temporal y poco tecnificados, por la escasa asesoría con que cuenta la región.

Puede decirse que las rotaciones de cultivo no se practican, por el desconocimiento de los campesinos de los beneficios que esta práctica les podría proporcionar.

La tendencia que existe al uso del suelo para el autoconsumo es muy grande, puesto que los principales cultivos que se han mencionado, y que representan más del 90% de la producción total, son destinados a este uso; el 10% restante de --

Los productos, tales como el tabaco, hortalizas y frutales, son destinados a la comercialización.

Las características principales de la tenencia de la tierra, se manifiestan en el hecho de que aproximadamente el 85% de la superficie pertenece a ejidatarios y comuneros y el 15% restante a pequeños propietarios. Entre los primeros se tienen dotaciones medias de 20 Ha. en el municipio de Cuajinicuilapa y de 5.7 Ha. en el de Ometepepec.

En lo que respecta a la pequeña propiedad, existe el problema de predios mayores de 20 Ha. que marca como límite la Nueva Ley de Reforma Agraria para Terrenos con Riego.

La problemática principal que actualmente afrontan los campesinos es la falta de localización de la propiedad ejidal, ya que a pesar de estar limitados los ejidos, no se cuentan con acuerdos que definan la posesión legal y delimitación precisa de los predios.

En la pequeña propiedad prácticamente no existen problemas de tenencia.

#### 4.3 Balance agua-suelo.

El agua de que se dispone en el área de proyecto proviene de los Ríos Quetzala, Sta. Catarina y Cortijos, habiéndose obtenido volúmenes medios anuales de escurrimiento en varios sitios en los que puede construirse una cortina para presa de almacenamiento. De todos los sitios posibles se -

eligieron aquellos que tienen volúmenes menores de escurri-  
miento, para estar dentro de un marco de seguridad, a fin  
de conocer la disponibilidad de agua en la región.

Los puntos elegidos fueron: Las cuatro parotas sobre el -  
Rlo Quetzala, Mazapa en el Sta. Catarina y el Tomatal so-  
bre el Cortijos. Una vez determinados los escurrimientos  
medios anuales en cada punto, se procedió a estimar el 10%  
de ellos como disponibilidad total para riego, obteniéndose  
se para el primero 1,900 millones de metros cúbicos, para  
el segundo 2,250, y para el tercero 547 millones de metros  
cúbicos.

Ahora bien, como se ha considerado que el sistema que se -  
construya tenga una eficiencia del 48%, la lámina neces-  
aria deberá ser de 2.0m., con la cual podrán regarse 91,436;  
108,173 y 26,298 hectáreas, respectivamente, con las aguas  
de cada uno de los ríos.

Como la superficie apta para riego en la zona se estima, en  
36,140 Ha., de los cuales 16,263 se regarían con aguas del  
Rlo Cortijos y 19,877 con aguas del Quetzala y del Sta. Ca-  
tarina, se concluye que el elemento agua es abundante y no  
existe, por lo tanto, restricción alguna de este recurso;  
en cambio, si se tiene restricción de área por condiciones  
agrológicas y topográficas.

#### 4.4 Efectos del nivel tecnológico en las actividades y sus rendi- mientos.

CUADRO 5

## AREAS, VOLUMENES DE PRODUCCION Y RENDIMIENTOS POR CULTIVO

| Municipio<br>Y       | Superficie Cosechada (Ha.) |            |                   | Cantidad Cosechada (Kg) |            |                   | Rendimiento<br>(ton/ha) |
|----------------------|----------------------------|------------|-------------------|-------------------------|------------|-------------------|-------------------------|
|                      | Total                      | Ciclo inv. | Ciclo<br>Prim-ver | Total                   | Ciclo inv. | Ciclo<br>prim-ver |                         |
| <b>Producto</b>      |                            |            |                   |                         |            |                   |                         |
| <b>Ajo</b>           |                            |            |                   |                         |            |                   |                         |
| Cuajinicuilapa       | 68.0                       | 8.0        | 60.0              | 93,375                  | 27,600     | 65,775            | 1.37                    |
| Ometepec             | 2.5                        | 2.0        | 0.5               | 4,475                   | 3,950      | 525               | 1.69                    |
| <b>Ajonjoli</b>      |                            |            |                   |                         |            |                   |                         |
| Cuajinicuilapa       | 295.8                      | 169.4      | 126.4             | 170,925                 | 100,438    | 70,487            | 0.578                   |
| Ometepec             | 134.7                      | 30.3       | 104.4             | 79,937                  | 21,216     | 58,721            | 0.59                    |
| <b>Arroz (Palay)</b> |                            |            |                   |                         |            |                   |                         |
| Cuajinicuilapa       | 4.0                        | 4.0        | -                 | 4,000                   | 4,000      | -                 | 1.00                    |
| <b>Chile Verde</b>   |                            |            |                   |                         |            |                   |                         |
| Cuajinicuilapa       | 88.2                       | 38.4       | 49.8              | 130,612                 | 59,928     | 70,684            | 1.480                   |
| Ometepec             | 9.6                        | 8.1        | 1.5               | 13,600                  | 11,425     | 2,175             | 1.42                    |
| <b>Chile Seco</b>    |                            |            |                   |                         |            |                   |                         |
| Cuajinicuilapa       | 261.7                      | 137.1      | 124.6             | 201,101                 | 127,331    | 73,770            | 0.768                   |
| Ometepec             | 184.0                      | 161.7      | 22.3              | 104,372                 | 91,872     | 12,500            | 0.567                   |
| <b>Frijol (solo)</b> |                            |            |                   |                         |            |                   |                         |
| Cuajinicuilapa       | 179.0                      | 105.0      | 74.0              | 135,160                 | 78,554     | 56,606            | 0.755                   |
| Ometepec             | 109.3                      | 87.1       | 22.2              | 66,318                  | 52,886     | 13,432            | 0.606                   |

Fuente: Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal, S.I.C. 1970.

CUADRO 3

AREAS, VOLUMENES DE PRODUCCION Y RENDIMIENTO POR CULTIVO

| Municipio<br>y<br>Producto | Superficie Cosechada (Ha.) |            |                | Cantidad Cosechada (Kg) |            |                | Rendimiento<br>(ton/ha) |
|----------------------------|----------------------------|------------|----------------|-------------------------|------------|----------------|-------------------------|
|                            | Total                      | Ciclo inv. | Ciclo Prim-ver | Total                   | Ciclo inv. | Ciclo prim-ver |                         |
| Frijol (Intercalado        |                            |            |                |                         |            |                |                         |
| Cuajinicuilapa             | 203.5                      | 1.5        | 202.0          | 54 398                  | 398        | 54 000         | 0.267                   |
| Ometepec                   | 50.1                       | 29.1       | 21.0           | 20 206                  | 12 771     | 7 435          | 0.403                   |
| Jicama                     |                            |            |                |                         |            |                |                         |
| Cuajinicuilapa             | 170.0                      | 90.0       | 80.0           | 1 444 960               | 911 200    | 533 760        | 8.499                   |
| Maíz común (solo           |                            |            |                |                         |            |                |                         |
| Cuajinicuilapa             | 10 508.1                   | 1 456.5    | 9 051.9        | 8 361 235               | 1 225 102  | 7 136 133      | 0.796                   |
| Ometepec                   | 2 338.1                    | 52.7       | 2 285.4        | 1 977 618               | 42 668     | 1 934 950      | 0.846                   |
| Maíz común (intercalado)   |                            |            |                |                         |            |                |                         |
| Cultivo principal          |                            |            |                |                         |            |                |                         |
| Cuajinicuilapa             | 5 669.1                    | 4 805.0    | 864.1          | 4 174 693               | 3 509 415  | 665 278        | 0.736                   |
| Ometepec                   | 167.2                      | 18.2       | 149.0          | 137 688                 | 13 779     | 123 909        | 0.823                   |
| Maíz híbrido               |                            |            |                |                         |            |                |                         |
| Cuajinicuilapa             | 378.5                      | 245.9      | 132.6          | 574 172                 | 354 127    | 220 045        | 1.517                   |
| Ometepec                   | 37.4                       | 5.0        | 32.4           | 49 042                  | 7 766      | 41 276         | 1.311                   |
| Maíz forrajero             |                            |            |                |                         |            |                |                         |
| Cuajinicuilapa             | 20.0                       | 20.0       | -              | 120 000                 | 120 000    | -              | 6.000                   |
| Ometepec                   | 0.3                        | -          | 0.3            | 2 800                   | -          | 2 800          | 9.333                   |

Fuente: Censo Agrícola, Ganadero y Ehidial, S.I.C. 1970



CUADRO 3

AREAS, VOLUMENES DE PRODUCCION Y RENDIMIENTOS POR CULTIVO

| Municipio<br>y<br>Producto | Superficie Cosechada (Ha.) |            |                | Cantidad Cosechada (Kg) |            |                | Rendimiento<br>(ton/ha) |
|----------------------------|----------------------------|------------|----------------|-------------------------|------------|----------------|-------------------------|
|                            | Total                      | Ciclo inv. | Ciclo prim-ver | Total                   | Ciclo inv. | Ciclo prim-ver |                         |
| Piña                       |                            |            |                |                         |            |                |                         |
| Cuajinicuilapa             | 0.3                        | -          | 0.3            | 2 400                   | -          | 2 400          | 8.000                   |
| Ometepec                   | 0.8                        | 0.5        | 0.3            | 9 136                   | 8 656      | 480            | 11.420                  |
| Sandía                     |                            |            |                |                         |            |                |                         |
| Ometepec                   | 2.5                        | 1.5        | 1.0            | 15 573                  | 10 000     | 5 573          | 6.229                   |
| Sorgo p/gramo              |                            |            |                |                         |            |                |                         |
| Cuajinicuilapa             | 5.0                        | -          | 5.0            | 10 000                  | -          | 10 000         | 2.000                   |
| Tabaco en rama             |                            |            |                |                         |            |                |                         |
| Cuajinicuilapa             | 18.0                       | 10.0       | 8.0            | 20 400                  | 12 400     | 8 000          | 1.134                   |
| Tomate                     |                            |            |                |                         |            |                |                         |
| Cuajinicuilapa             | 0.3                        | 0.3        | -              | 912                     | 912        | -              | 3.040                   |
| Ometepec                   | 0.5                        | -          | 0.5            | 1 520                   | -          | 1 520          | 3.040                   |
| Calabaza                   |                            |            |                |                         |            |                |                         |
| Cuajinicuilapa             | 0.1                        | -          | 0.1            | 300                     | -          | 300            | 3.000                   |
| Nabo                       |                            |            |                |                         |            |                |                         |
| Cuajinicuilapa             | 5.0                        | 5.0        | -              | 9 000                   | 9 000      | -              | 1.800                   |
| Otros cultivos             |                            |            |                |                         |            |                |                         |
| Cuajinicuilapa             | 254.6                      | 254.6      | -              | -                       | -          | -              | -                       |
| Ometepec                   | 37.6                       | 35.1       | 2.5            | -                       | -          | -              | -                       |

Fuente: Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal, S. I. C. 1970.



CUADRO 4

VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION AGRICOLA  
(miles de pesos)

| Municipio      | Valor de la producción | De cultivos anuales |                           |
|----------------|------------------------|---------------------|---------------------------|
|                |                        | Invierno<br>68-69   | Primavera-Verano<br>69-69 |
| Cuajinicuilapa | 18 190                 | 7 884               | 10 306                    |
| Ometepec       | 3 616                  | 1 227               | 2 389                     |
| Total          | 21 806                 | 9 111               | 12 695                    |

Fuente: Censo Agrícola y Ganadero de 1970. Dirección de Economía Agrícola. Secretaría  
de Agricultura y Ganadería.



CUADRO 5

PRECIOS, COSTOS Y RENDIMIENTOS POR CULTIVO

| Cultivo           | Rendimiento<br>Ton/ha | Precio<br>\$/ton | Costo<br>\$/ton |
|-------------------|-----------------------|------------------|-----------------|
| <b>Ajonjolí</b>   |                       |                  |                 |
| Ometepec          | 0.59                  | 2,500            | 1,500.00        |
| Cuajinicuilapa    | 0.58                  | 2,500            | 1,500.00        |
| <b>Frijol</b>     |                       |                  |                 |
| Ometepec          | 0.61                  | 1,900            | 1,400.00        |
| Cuajinicuilapa    | 0.76                  | 1,900            | 1,400.00        |
| <b>Chile Seco</b> |                       |                  |                 |
| Ometepec          | 0.57                  | 4,500            | 1,600.00        |
| Cuajinicuilapa    | 0.77                  | 6,000            | 1,700.00        |
| <b>Maíz</b>       |                       |                  |                 |
| Ometepec          | 0.85                  | 900              | 750.00          |
| Cuajinicuilapa    | 0.80                  | 900              | 750.00          |

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola 1970

CUADRO 6  
INVENTARIO GANADERO

| Municipio      | Ganado Bovino |              | Ganado Porcino |              | Ganado Lanar |           | Ganado Caprino |            | Ganado Caballar |              | Aves           | Colme-<br>nas |
|----------------|---------------|--------------|----------------|--------------|--------------|-----------|----------------|------------|-----------------|--------------|----------------|---------------|
|                | Total         | Fino         | Total          | Fino         | Total        | Fino      | Total          | Fino       | Total           | Fino         |                |               |
| Cuajinicuilapa | 29,312        | 4,983        | 11,567         | 1,104        | 71           | -         | 2,806          | 747        | 12,386          | 1,858        | 95,200         | 40            |
| Ometepec       | 12,533        | 1,783        | 7,010          | 15           | 86           | 52        | 6,682          | -          | 4,899           | 3            | 58,916         | 36            |
| <b>Total</b>   | <b>41,845</b> | <b>6,766</b> | <b>18,577</b>  | <b>1,119</b> | <b>157</b>   | <b>52</b> | <b>9,488</b>   | <b>747</b> | <b>17,285</b>   | <b>1,861</b> | <b>154,116</b> | <b>76</b>     |

Fuente: V Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal

CUADRO 7

PRINCIPALES PRODUCTOS PECUARIOS

| Municipio      | Leche de vaca<br>(miles de lts) | Leche de cabra<br>(miles de lts) | Queso<br>(Kg) | Crema<br>(Kg) | Mantequilla<br>(Kg) | Huevos<br>(miles de pzas) | Miel<br>abeja<br>(lts) | Cera de<br>abeja<br>(Kg) | Lana<br>(Kg) |
|----------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Cuajinicuilapa | 5,421                           | 44                               | 23,201        | 665           | 1,917               | 2,627                     | 829                    | 69                       | 58           |
| Ometepec       | 2,291                           | 75                               | 3,197         | 2             | 1,070               | 1,307                     | 352                    | 25                       | 30           |
| Total          | 7,712                           | 119                              | 26,398        | 667           | 2,987               | 3,934                     | 1,181                  | 94                       | 88           |

Fuente: V Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal.

CUADRO 8

PRODUCCION FRUTICOLA

| Producto      | Municipio      | Superficie<br>Ha | Rendimiento<br>Ton/Ha | Volumen<br>Ton | Precio<br>\$/Ton | Valor de la produc-<br>ción Miles \$ |
|---------------|----------------|------------------|-----------------------|----------------|------------------|--------------------------------------|
| Mango         | Ometepec       | 85               | 8.0                   | 680.0          | 2,000            | 1,360                                |
|               | Cuajinicuilapa | 240              | 9.0                   | 2,160.0        | 2,000            | 4,320                                |
| Palma de coco | Ometepec       | 552              | 1.4                   | 772.8          | 4,500            | 3,477                                |
|               | Cuajinicuilapa | 655              | 1.1                   | 720.5          | 4,500            | 3,242                                |
| Limón         | Ometepec       | 65               | 12.0                  | 780.0          | 1,000            | 780                                  |
|               | Cuajinicuilapa | 17               | 12.0                  | 204.0          | 1,000            | 204                                  |
| Lima          | Ometepec       | 16               | 3.0                   | 48.0           | 500              | 24                                   |
|               | Cuajinicuilapa | --               | ---                   | ----           | ---              | --                                   |
| Tamarindo     | Ometepec       | 19               | 9.0                   | 171.0          | 3,000            | 513                                  |
|               | Cuajinicuilapa | --               | ---                   | -----          | ---              | ---                                  |
| Total         |                | 1,649            |                       |                |                  | 13,920                               |

Fuente: V Censo Agrícola Ganadero y Ejidal.

CUADRO 9  
POBLACION TOTAL POR MUNICIPIOS Y EDADES

| EDADES<br>(años) | CUAJINICUILAPA | %    | OMETEPEC | %    | TOTAL  | %    |
|------------------|----------------|------|----------|------|--------|------|
| Total            | 15 404         | 100  | 26 608   | 100  | 42 012 | 100  |
| De 0-11          | 6 850          | 44.5 | 11 355   | 42.7 | 18 205 | 43.3 |
| De 12-19         | 2 738          | 17.8 | 4 867    | 18.3 | 7 605  | 18.1 |
| De 20-39         | 3 678          | 23.9 | 6 125    | 23.0 | 9 803  | 23.3 |
| De 40-59         | 1 452          | 9.4  | 2 830    | 10.6 | 4 282  | 10.2 |
| De 60 y más      | 686            | 4.4  | 1 431    | 5.4  | 2 117  | 5.1  |

Fuente: IX Censo general de población



CUADRO 10

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR MUNICIPIO Y SECTORES

| Municipio             | S u m a | En Actividades<br>Primarias | En Industrias | En Comercios y<br>Servicios |
|-----------------------|---------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|
| <b>CUAJINICUILAPA</b> |         |                             |               |                             |
| Activa                | 3,455   | 2,890                       | 104           | 461                         |
| Ocupada               | 3,430   | 2,869                       | 103           | 458                         |
| Desocupada            | 25      | 21                          | 1             | 3                           |
| <b>OMETEPEC</b>       |         |                             |               |                             |
| Activa                | 6,453   | 4,745                       | 455           | 1,253                       |
| Ocupada               | 6,317   | 4,645                       | 445           | 1,227                       |
| Desocupada            | 136     | 100                         | 10            | 26                          |
| <b>TOTAL</b>          |         |                             |               |                             |
| Activa                | 9,908   | 7,635                       | 559           | 1,714                       |
| Ocupada               | 9,747   | 7,514                       | 548           | 1,685                       |
| Desocupada            | 161     | 121                         | 11            | 29                          |

Fuente: IX Censo General de población.

CUADRO 11

RELACION DE EJIDOS Y COMUNIDADES AGRARIAS DEL MUNICIPIO DE OMETEPEC

| Nombre del ejido | Superficie<br>ejidal<br>(has) | Sup. co<br>munal | No. de<br>ejidata<br>rios | No. de co-<br>muneros | Has<br>temporal | Has<br>humedad | Has<br>agostadero |
|------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|----------------|-------------------|
| Ometepec         | 8671-90                       |                  | 780                       |                       | 4301-54         | 1410-52        | 2766-84           |
| Cochoapa         | 1351-04                       | 478-80           | 184                       |                       | 1464-00         |                | 365-10            |
| Acatepec         | 1240-00                       |                  | 468                       |                       | 620-00          |                | 620-00            |
| La Concepción    | 1277-40                       |                  | 56                        |                       | 433-00          | 7-00           | 801-40            |
| Huaxintepec      | 4039-00                       | 939-00           | 421                       | 77                    | 1117-35         | 66-16          | 3781-49           |
| Huixtepec        | 6593-47                       |                  | 278                       |                       | 1834-44         | 8-76           | 1803-66           |
| Tierra Blanca    | 1269-90                       |                  | 110                       |                       | 699-86          | 9-00           | 523-04            |
| La Soledad       | 945-80                        | 208-36           | 119                       |                       | 323-90          |                | 830-17            |
| Piedra Labrada   | 936-20                        |                  | 112                       |                       | 234-64          | 145-00         | 538-56            |
| Santa María      | 3404-24                       |                  | 226                       |                       | 369-19          |                | 3035-05           |
| Piedra Ancha     | 3950-93                       |                  | 152                       |                       | 1899-46         | 142-00         | 1899-46           |
| Milpillas        | 436-00                        |                  | 46                        |                       | 124-00          | 122-00         | 124-00            |
| La Libertad      | 494-00                        |                  | 40                        |                       | 112-00          | 120-00         | 262-00            |
| San José         | 264-00                        |                  | 32                        |                       | 204-00          |                | 60-00             |
| Cruz de Corazón  | 319-00                        |                  | 36                        |                       | 251-20          |                | 63-50             |
| La Guadalupe     | 1338-24                       |                  | 82                        |                       | 646-00          | 5-24           | 646-00            |
| El Tamarindo     | 420-00                        |                  | 37                        |                       | 176-00          | 60-00          | 176-00            |
| El Capricho      | 786-00                        |                  | 47                        |                       | 212-00          | 82-00          | 492-00            |
| Zacoalpan        | 1230-80                       | 7068-64          | 490                       | 43                    | 1322-20         |                | 6977-24           |
| Vista Hermosa    | 434-00                        |                  | 54                        |                       | 128-00          | 152-00         | 56-00             |
| Las Vigas        | 256-00                        |                  | 31                        |                       | 248-22          |                | 7-60              |





CUADRO 12

RELACION DE EJIDOS Y COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA

| Nombre del ejido   | Superficie<br>ejidal<br>(has) | Sup.co<br>munal | No. de eji<br>datarios | No. de co<br>muneros | Has<br>temporal | Has<br>humedad | Has<br>agostadero |
|--------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------|----------------------|-----------------|----------------|-------------------|
| Cuajinicuilapa     | 6521-00                       |                 | 239                    |                      | 2052-00         | 270-00         | 4098-00           |
| Maldonado          | 1890-00                       |                 | 155                    |                      | 1192-00         |                | 698-00            |
| Montecillos        | 6450-00                       |                 | 128                    |                      | 2560-00         |                | 3890-00           |
| Comaltepec         | 1280-00                       |                 | 123                    |                      | 640-00          |                | 640-00            |
| Cerro de la tablas | 373-00                        |                 | 23                     |                      | 184-00          |                | 184-00            |
| Las Cenizas        | 1111-50                       |                 | 60                     |                      | 748-65          |                | 362-85            |
| El Terrero         | 823-00                        |                 | 67                     |                      | 368-00          | 84-00          | 368-00            |
| Rancho Santiago    | 712-00                        |                 | 43                     |                      | 356-00          |                | 356-00            |
| El Quizá           | 1888-00                       |                 | 118                    |                      | 944-00          |                | 944-00            |
| San Nicolás        | 10696-00                      |                 | 487                    |                      | 4374-00         | 1948-00        | 4374-00           |
| Tierra Colorada    | 1858-52                       |                 | 83                     |                      | 1219-46         |                | 639-06            |
| Cerro del Indio    | 544-00                        |                 | 39                     |                      | 272-00          |                | 272-00            |
| T o t a l          | 34147-02                      |                 | 1565                   |                      | 14910.11        | 2032-00        | 16826-91          |

Fuente: Secretaría de la Reforma Agraria 1975.



Los problemas técnicos de los procesos de producción, tanto en siembras de temporal como de riego, que se observaron en la zona son, principalmente, el desconocimiento de los fertilizantes adecuados a cada uno de los cultivos, -- las cantidades que deben ser utilizadas, su forma y época de aplicación; asimismo, puede decirse que se desconoce el empleo de semillas mejoradas, en sus diferentes variedades específicas para la zona y las técnicas apropiadas de siembra.

Las labores de control de plagas, tanto del suelo como del follaje, se llevan a cabo en muy pequeña escala, ya que la mayoría de los que llegan a utilizarlos se dejan llevar por las explicaciones de los comerciantes que expenden los productos, lo que hace que la técnica sea en ciertos casos de poco beneficio o bien de resultados contrarios a los esperados.

En las zonas con riego, no se cuenta con técnica apropiada que permita una utilización racional y eficiente del mismo, que redunde en un verdadero beneficio para los cultivos.

Respecto a la ganadería, las condiciones tecnológicas que prevalecen en la zona son menos adecuadas, puesto que no se cuenta con potreros de rotación ni corrales de manejo adecuados; existen en poca escala las instalaciones sanitarias y los potreros son de temporal y poco tecnificados, lo cual redunde en muy poco incremento de peso en el ganado bovino

en lapsos muy grandes de tiempo, aproximadamente 150 Kg. - en periodos de 14 meses. La producción lechera apenas alcanza promedios de 2.5 litros por animal en la época de ordeña, que es de 180 días al año.

El bajo nivel tecnológico incide directamente en los costos de producción y en los rendimientos de los cultivos, ya que los primeros normalmente son de 10 ó 15% más bajos, y los segundos suelen ser menores hasta en 50% de lo que pueda lograrse en una agricultura de temporal tecnificado. Cabe esperar que la correcta tecnificación incremente ligeramente los costos de producción, pero a la vez aumente los rendimientos en forma considerable.

La oferta de servicios de extensión agrícola, como se dijo anteriormente, es bastante escasa, ya que se cuenta exclusivamente con siete extensionistas, que cubren un área de la franja costera que va desde Pochutla, Oax., hasta Ometepec y Cuajinicuilapa en el Estado de Guerrero. Además los agricultores y ganaderos no cuentan prácticamente con información técnica procedente de centros de investigación y experimentación agropecuaria, que pudieran aplicar en sus labores y les permitiera elevar sus rendimientos tanto agrícolas como pecuarios.

En síntesis, se puede decir que el nivel tecnológico de las prácticas agropecuarias es muy bajo, por el escaso conocimiento de los agricultores y ganaderos de las técnicas de -

producción adecuadas en la zona.

Se considera que de continuar la zona sin incremento en los conocimientos técnicos de los agricultores, los rendimientos de los cultivos y de las prácticas agropecuarias continuarán siendo bajos.

#### 4.5 Problemática del financiamiento del capital de trabajo.

Como resultado de una encuesta de opinión en la zona de estudio se puede concluir lo siguiente:

Los campesinos se quejan de la poca cuantía y oportunidad de los créditos agrícolas y ganaderos; respecto al primero, los créditos se dan en montos que representan aproximadamente el 30% del costo del cultivo, lo cual provoca que, - en muchos casos, los campesinos no puedan llevar a cabo y a tiempo sus labores de cultivo y, por lo tanto, tengan -- que recurrir a obtener los insumos necesarios de los comerciantes locales, a precios mayores de lo que las instituciones de crédito tienen establecidos y con intereses fuertes por el crédito otorgado. Además, los montos proporcionados por la banca son por lo general extemporáneos, produciendo un fenómeno de retraso obligando al agricultor a recurrir a los particulares, mientras las instituciones les proporcionan la cantidad de avío, comprometida.

Como consecuencia de lo expuesto, el agricultor tiene utilidades exiguas que no le permiten más que sobrevivir, en

forma precaria, del esfuerzo de su trabajo.

Existen en la zona, además de las bancas oficial y privada, otras fuentes de financiamiento que las forman los particulares, los comerciantes de insumos y los de productos agrícolas, que asfixian al campesino con intereses muy altos, comprometiendo la producción con los mismos prestamistas - que la adquieren a precios fijados de antemano.

Las limitaciones de los créditos están basadas principalmente en los problemas que existen respecto a la tenencia de la tierra, ya que en muchos casos no se encuentra debidamente definida la posesión de la propiedad. Sin embargo, esta limitante se ha estado solucionando con estudios que los bancos oficiales hacen respecto a la puntualidad en el pago de los campesinos que han sido beneficiados con créditos anteriores, o bien, que cuentan con prestigio en la región respecto al cumplimiento de sus compromisos. Todo esto limita grandemente la extensión de las líneas de crédito, haciéndose necesaria la agrupación de los campesinos en verdaderas sociedades de crédito agrícola que respondan por cada campesino en particular.

#### 4.6 Discusión de la política de aseguramientos.

En la actualidad, el alcance del seguro agrícola y ganadero es muy restringido, ya que solamente se benefician con este servicio los agricultores que previamente han obtenido cré-

ditos de avlo en las instituciones de crédito. En cuanto a la eficiencia, se puede considerar buena, ya que la Aseguradora Nacional regularmente cumple con sus compromisos adquiridos en casos de siniestros en las cosechas. En este aspecto los campesinos no reportaron inconformidad en la operación de dicha empresa, pero sí en lo que se refiere al ámbito tan reducido en el que opera.

Respecto al seguro ganadero, definitivamente la Aseguradora no ha operado en esta línea, ya que el ganado no cuenta con la tecnificación adecuada respecto a cuidados y sanidad, representando este hecho, riesgos muy altos para la empresa. Por otra parte, el ganadero no está acostumbrado al aseguramiento de sus animales y por lo tanto no recurre a solicitar el servicio.

El seguro agrícola tiene una demanda indirecta, ya que las instituciones de crédito obligan al agricultor a asegurar sus cosechas para poder disfrutar de los préstamos de avlo. Por lo tanto, siendo tan poco el otorgamiento de créditos, la demanda del servicio de aseguramiento es también baja, - considerándose que existe una demanda potencial que se manifestará al solucionarse los problemas sobre tenencia de la tierra.

#### 4.7 Otras conclusiones.

El área de estudio cuenta con posibilidades para una completa incorporación a las economías de mercado, dado que en la

actualidad, la cercanía al Puerto de Acapulco permite a los campesinos y habitantes de la región conocer los nuevos avances tecnológicos y bienes de consumo, que coadyuvan a interesarlos en elevar sus niveles de vida, para desarrollarse con mayores comodidades que las tradicionalmente conocidas en la región.

Los factores positivos que inciden en la mencionada incorporación son, principalmente, la comunicación por carretera al resto del País, a través de la carretera costera del Pacífico; el deseo de los campesinos a elevar su nivel de vida y de técnicas en los procesos de cultivo; la cercanía del Puerto de Acapulco; la existencia y conocimiento de insumos agropecuarios y el interés de las autoridades para establecer bodegas y ampliar créditos a los agricultores. Por otra parte, también existen factores negativos que impiden una mayor fluidez de bienes y servicios hacia la zona, que pueden acelerar el proceso de incorporación. El factor de mayor importancia es la ausencia de medios propios de transportación, ya que los existentes están en manos de personas que han explotado por generaciones a los agricultores; los que, por no encontrarse agrupados en verdaderas sociedades, no han podido luchar contra estos grupos, de tal manera que, adquiriendo sus propias unidades de transporte, puedan acudir directamente a los mercados externos.

No fue posible conocer en la región las políticas estable-

cidas respecto a impuestos a la producción, ya que son los intermediarios quienes se encargan de cubrirlos; desconociendo el agricultor cuales son estas políticas y los montos por productor.

Concluyendo, se observa que la región está en alto grado de atraso educativo y económico, pero cuenta con un gran potencial para incrementar su participación en el mercado nacional.

#### 4.8 Prognosis en ausencia de acciones concertadas.

La zona de proyecto cuenta con 36,140 Ha. susceptibles de ser cultivadas, de las cuales, en 1976, se encontraban sembradas 1,650 con frutales distribuidas en cultivo de coco 1,207 Ha.; mango 325 Ha.; limón 82 Ha.; tamarindo 20 Ha. y lima 16 Ha.

La superficie dedicada a praderas para pastoreo libre del ganado, abarca un total de 3,000 Ha., las que en un futuro podrán reducirse para implantar pastos cultivados, que admitan una mayor carga animal; se considera que aproximadamente el 50% de esta superficie podrá usarse para cultivos cíclicos y frutales

De las restantes 31,490 Ha., se sembraron alrededor de 23,300 Ha. en el ciclo primavera-verano, que representa el 66% del área total disponible, dentro de la zona de proyecto, para cultivos cíclicos, y 13,340 Ha. en el ciclo de in-

CUADRO  
PRODUCTOS Y AREAS A SEMBRAR EN AUSENCIA DE ACCIONES

| CULTIVOS              | AREAS A SEMBRAR  |                | PORCENTAJES      |              |
|-----------------------|------------------|----------------|------------------|--------------|
|                       | PRIMAVERA-VERANO | INVIERNO       | PRIMAVERA-VERANO | INVIERNO     |
| <b>CICLICOS:</b>      |                  |                |                  |              |
| MAIZ                  | 21, 057          | 11, 275        | 93.2             | 84.5         |
| AJONJOLI              | 405              | 335            | 1.7              | 2.5          |
| CHILE SECO            | 258              | 498            | 1.1              | 3.7          |
| CHILE VERDE           | 90               | 78             | 0.4              | 0.6          |
| FRIJOL                | 560              | 371            | 2.4              | 2.8          |
| AJO                   | 106              | 118            | 0.5              | 0.9          |
| JICAMA                | 740              | 150            | 0.6              | 1.1          |
| SORGO                 | 9                | 1              | 0.0              | 0.0          |
| SANDIA                | 2                | 3              | 0.0              | 0.0          |
| ARROZ                 | 1                | 7              | 0.0              | 0.1          |
| JITOMATE              | 1                | 1              | 0.0              | 0.0          |
| NABO                  | 1                | 8              | 0.0              | 0.1          |
| CALABAZA              | 1                | 1              | 0.0              | 0.0          |
| PIÑA                  | 1                | 1              | 0.0              | 0.0          |
| TABACO                | 14               | 17             | 0.1              | 0.1          |
| OTROS                 | 5                | 483            | 0.0              | 3.5          |
| <b>TOTAL CICLICOS</b> | <b>23, 551</b>   | <b>13, 345</b> | <b>100.0</b>     | <b>100.0</b> |
| <b>PERENES:</b>       |                  |                |                  |              |
| COCOTERO              | 1, 207           |                |                  |              |
| MANGO                 | 325              |                |                  |              |
| LIMON                 | 82               |                |                  |              |
| TAMARINDO             | 20               |                |                  |              |
| LIMA                  | 16               |                |                  |              |
| <b>TOTAL PERENES</b>  | <b>1, 650</b>    |                |                  |              |



vierno.

De éstas, en el año antes mencionado, se cosecharon alrededor de 13,200 Ha. en el primer ciclo y 7,940 Ha. en el segundo, lo cual arroja pérdidas de cosechas del 43% y 40%, respectivamente.

La distribución de la superficie cosechada por cultivo y por ciclos fue: maíz 12,500 Ha. y 6,600 Ha.; frijol 320 Ha. y 220 Ha.; ajonjolí 230 Ha. y 200 Ha.; chile seco 150 Ha. y 300 Ha.; jícama 80 Ha. y 90 Ha.; chile verde 50 Ha. y 45 Ha.; y otros, en los que se incluye piña, sandía, sorgo, tabaco, jitomate, etc. 18 Ha. y 311 Ha.

En el cuadro siguiente se presenta una relación de productos a sembrar en ausencia de acciones; las áreas estimadas bajo el supuesto de que las pérdidas afectaron a todos los cultivos cíclicos en la misma intensidad y los porcentajes correspondientes a cada año de ellos, tanto cíclicos como perennes.

De las 7,940 Ha. que restan para cubrir el total del área, se espera que conforme pase el tiempo se irán incorporando al cultivo, para lo cual en un lapso de cinco años queden totalmente integradas.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## 5. RECOMENDACIONES

### 5.1 *Objetivos y metas del desarrollo local.*

*El alto grado de atraso en el aspecto agropecuario caracteriza a la zona de estudio, por disponer de escasas obras de irrigación, poca maquinaria y equipo, desconocimiento de técnicas modernas; inexperiencia en el uso de insumos físicos, limitaciones en créditos y seguros, y el hecho de que la superficie aprovechable se encuentra sujeta a frecuentes inundaciones, trae consigo el bajo nivel económico del sector primario y el autoconsumo de la producción, aún cuando la zona cuenta con el potencial de agua, suelo y mano de obra, con capacidad para elevar la producción agrícola y ganadera a niveles óptimos.*

*Incrementada la producción, el comercio podrá extenderse afectando positivamente los aspectos económicos, educativos y asistenciales, de vivienda, etc., en los marcos regional y nacional.*

*Por lo anteriormente expuesto puede establecerse que para incrementar la productividad, se requieren labores de extensionismo que tecnifiquen las actividades del campesino; obras para el control de avenidas que permitan la explotación de las tierras fértiles; las propias de irrigación, drenaje y generación de energía eléctrica; que junto con los programas de actividades agropecuarias constituyan un complejo agropecuario de riego, objetivo de este estudio.*

dio.

La carretera federal número 200 es la única obra de infraestructura existente que formará parte de las que constituirán el nuevo sistema; en cuanto a las obras de irrigación que actualmente operan en la zona, sólo sirven al 1% de la superficie laborable, y pueden considerarse independientes para los objetivos del proyecto.

#### 5.2 Estudio de siembras y actividades alternativas.

Tomando como base el estudio agronómico, las siembras tradicionales que prosperan en la zona y las encuestas de opinión, se elaboró la cartera de cultivos que aparecen en los Cuadros Nos. 13 y 14; en el primero se enlistan los cultivos cíclicos con sus respectivos ciclos vegetativos y en el segundo los cultivos perennes con sus correspondientes etapas improductivas y productivas.

#### 5.3 Análisis de costos de producción.

Los costos de producción se calcularon en base a informes de los distritos de riego próximos a la zona de estudio, y de encuestas a agencias y aseguradoras y bancos; los resultados aparecen en los Cuadros Nos. 15 y 16; en ambos se desglosan los costos en: mano de obra, bienes de capital, insumos físicos y gastos varios; estos últimos se refieren a seguros agrícolas, intereses, impuesto predial y de producción, cuota municipal, etc. El primer cuadro se refiere

re a los cultivos cíclicos y el segundo a los perennes, - clasificando los costos de estos últimos para las etapas - productiva e improductiva.

#### 5.4 Estudio de los precios de los productos.

En el Cuadro No. 17 se enlistan los precios rurales y de - garantía de los cultivos recomendables además de los rendi- mientos que se han alcanzado en distritos de riego próxi- mos a la zona de estudio, mismos que pueden esperarse para el Valle de Ometepec una vez establecido el sistema. Con los precios por tonelada y los rendimientos de los culti- vos se calcularon los precios por hectárea, para comparar- los con los costos que se expresan en estas unidades, y de esta forma conocer el margen de utilidad que puede esperar se de cada cultivo.

#### 5.5 Establecimiento y análisis de restricciones de programación.

Para estimar las cotas de mercado en términos de área por producto, se analizaron: el consumo per cápita a nivel nacio- nal, los rendimientos de los cultivos y el número de habi- tantes.

Estas variables sirvieron para la determinación de los mer- cados locales, regional, nacional y de exportación. Para el primero, se consideraron los habitantes de los munci- pios de Ometepec y Cuajinicuilapa; para el segundo, se es- tableció la hipótesis del que del total de habitantes de -

Acapulco y la zona suburbana se abastecerla el 30%, adicio  
nándole el mismo porcentaje de la población flotante perma  
nente, calculada en 20,000 personas; para el tercero y el  
cuarto se analizaron las estadísticas y proyecciones del  
Banco de México, así como las del Instituto de Comercio -  
Exterior, que nos permitieron conocer los déficits nacio  
nales y los mercados de exportación para cada uno de los  
productos que se establecerán en la zona. Conocidas estas  
demandas se estimaron las superficies en función de los --  
rendimientos asignados a cada cultivo, obteniéndose las mí  
nimas y máximas para el proyecto; las primeras, con la de-  
manda local, excepto para los frutales en cuyo caso las su  
perficies actuales son mayores a las demandas, por lo que  
se respetaron éstas; las segundas, se calcularon con el 5%  
del déficit nacional, ó en su caso, el mismo porcentaje de  
las necesidades de exportación adicionado al total de la -  
demanda local y regional. La excepción la forman el malz  
y el ajonjolí por sus características de productos básicos  
y por el déficit tan grande que actualmente se tiene de -  
ellos, incrementando el porcentaje de dicho faltante al -  
10%.

Además del estudio agrológico se determinaron los cultivos  
que pueden sembrarse en cada una de las series de suelos,  
los cuales representan en sí una restricción adicional, li  
mitando la suma de las superficies de cada cultivo, el á--  
rea total de cada serie, como puede apreciarse en el Cua--



dro No.18.

Por otra parte la ocupación mensual de las tierras no puede exceder del 80% del área neta dominable, es decir, que el total de la superficie sembrada en cada mes debe ser menor ó igual a 28,911.7 Ha.

La disponibilidad de agua, una vez construidas las presas de almacenamiento, alcanza un volumen de 4,800 millones - de metros cúbicos, con pequeñas variaciones que están en función de la ubicación de las cortinas de las presas. - Estas vienen a ser la restricción hidrológica del futuro distrito de riego.

Finalmente, existe posibilidad de repetición de cultivos cl clicos en períodos vegetativos menores de seis meses, en las series Ometepec, Barajillas y Regaderas. La serie Mal donado no se consideró por no ser apropiada para cultivos dobles, como se indicó en el estudio Agrológico.

#### 5.6 Formulación de programas locales de actividades.

A partir de los análisis de los costos y precios de los - productos recomendables para la zona se calcularon las uti lidades por unidad de área y por producto, cuyos resultados se enlistan en el Cuadro No. 19; los costos de los cul tivos perennes que se consignan en dicho cuadro, se calcularon prorrateando el costo total de la etapa improductiva en la productiva.

Las láminas de riego se calcularon aplicando el método de Blaney-Childre que toma en cuenta la distribución de temperaturas medias mensuales, los coeficientes de desarrollo de los cultivos en las distintas etapas del ciclo vegetativo y las características de luminosidad la cual es función de la latitud del lugar; las láminas netas calculadas con este método figuran en el Cuadro No. 20.

Definidos estos parámetros y las restricciones del inciso anterior, se planteó el programa lineal para la optimización de cultivos, cuya función objetiva es:

$$\begin{aligned} & \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{20} U_i X_{ij} \\ \text{Max } & \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{20} U_i X_{ij} \\ & i = 1 \\ & j = 1 \end{aligned}$$

En donde:

$$\begin{aligned} U_i &= \text{Utilidad de cultivo } i \\ X_{ij} &= \text{Superficie del cultivo } i \text{ en la serie } j \end{aligned}$$

20 y 5 son, los cultivos considerados para la optimización y las series, incluyendo la de repetición, respectivamente.

Restricciones por cota de mercado:

$$\sum_{j=1}^5 X_{ij} \geq A_i \text{ para cada cultivo } i$$

$$\sum_{j=1}^5 x_{ij} \leq B_i \text{ para cada cultivo } i$$

En donde:

$A_i$  = área mínima del cultivo  $i$

$B_i$  = área máxima del cultivo  $i$

Restricciones de ocupación mensual:

$$\sum_{i=1}^{20} \sum_{j=1}^5 x_{ijk} \leq 0.8 s \text{ para cada mes } k$$

Restricciones agrológicas:

$$\sum_{i=1}^{20} x_{ij} \leq S_j \text{ para cada serie } j, \text{ excepto la de repetición}$$

$$\sum_{j=1}^4 x_{ij} \geq x_{i5} \text{ para cada cultivo cíclico } i$$

En donde:

$S_j$  = Superficie total de la serie  $j$



Restricciones hidrológicas:

$$\sum_{i=1}^{20} \sum_{j=1}^5 2.083 \leq L_i X_{ij} V$$

En donde:

2.083 = inverso de la eficiencia de riego y conducción.

$L_i$  = Lámina de riego del cultivo  $i$

$V$  = Volumen de agua disponible.

Los resultados del programa se consignan en el Cuadro No. 21; distribuidas las superficies por series, y en el Cuadro No. 22; por su ocupación mensual.

### 5.7 Directrices generales de desarrollo local.

Para alcanzar los volúmenes de producción del plan de cultivos trazado, será necesaria la construcción de obras de infraestructura, como son: presas de almacenamiento y de rivedoras, canales de distribución, red de drenaje, caminos y obras de protección contra inundaciones; además de la reestructuración de las prácticas que operan actualmente.

Las unidades de explotación agrícola y pecuaria se conside

ran de 300 a 500 hectáreas, respectivamente, ya que en estas unidades el equipo y las instalaciones según se ha observado, alcanzan buenos rendimientos. Considerando el beneficio medio unitario, la parcela mínima es de 15 hectáreas, ya que con ésta obtendrá el agricultor suficientes ingresos para satisfacer sus necesidades, y las modificaciones de la tenencia de la tierra serán mínimas ya que el 82% de los propietarios, poseen predios superiores a este límite.

De acuerdo con la Nueva Ley de Reforma Agraria, el tamaño de los predios no debe exceder de 20 hectáreas, por lo que la reestructuración de la tenencia de la tierra sólo afecta al 10% de los propietarios que son los que están fuera de este lineamiento.

El nuevo plan agropecuario requiere los volúmenes de mano de obra, maquinaria e insumos, consignados en los Cuadros Nos. 23 y 24; en los que se aprecian los rendimientos de cada cultivo, por hectárea y totales; estas cifras revelan que la demanda de mano de obra será tal que mantendrá ocupada a toda la población económicamente activa del sector primario; la adquisición de maquinaria y equipo serán los totales ya que los existentes son escasos y en malas condiciones.

Para el empleo de insumos se requerirá el adiestramiento de los campesinos, por medio de un equipo de asistencia técnica

que debe estar formado en total por: 1 jefe de unidad, 7 extensionistas agrícolas, 1 extensionista ganadero y los instrumentos de trabajo de éstos.

Existen posibilidades de desarrollo agroindustrial ya que el mercado se extenderá, y los productos para el manejo de grandes distancias deberán ser empacados o en forma de conservas.

Toda esta reestructuración traerá consigo un beneficio de ~~800~~ millones de pesos que requerirá, además de todos los factores ya mencionados, un volumen de agua bruto anual de 695 millones de metros cúbicos; estas cifras están desglosadas para cada cultivo en los Cuadros Nos. 25 y 26; - los volúmenes de producción de cada cultivo se enlistan en el Cuadro No. 27.

#### 5.8 Proposición de alternativas.

Tomando en cuenta los resultados anteriormente expuestos, en los que se manifiesta la existencia dentro de la zona de estudio, de áreas con posibilidad de explotación agrícola, así como la disponibilidad de recursos hidráulicos en cantidad tal que sugieren su utilización racional de la generación de beneficios; se ocurren dos sistemas alternativos de aprovechamiento hidráulico en la región:

Sistema 1 ó de temporal tecnificado, en el cual se pretende obtener el máximo beneficio de las condiciones actuales



de la zona sin considerar el riego. Se buscarla aprovechar el potencial hidrúlico de la región sólo en cuanto a precipitación se refiere; los beneficios esperados se reducen a los generados por la agricultura de temporal.

Dadas las características de la zona en estudio, las obras mínimas requeridas por el sistema serán las tendientes a dotarle de un drenaje eficiente, así como las correspondientes obras para el control de inundaciones puesto que estos aspectos son los principales limitantes para la utilización de los suelos, que en general son de buena calidad.

Sistema 2. El objetivo fundamental de este sistema consiste en lograr el óptimo aprovechamiento del potencial hidrúlico de la zona representado por la precipitación y los escurrimientos generados por ella, manejándose adecuadamente para generar beneficios por los conceptos de agricultura bajo riego, generación de energía eléctrica, protección contra inundaciones y control de avenidas.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

CUADRO 13  
CULTIVOS CICLICOS RECOMENDABLES

| Cultivo        | Ciclo Vegetativo |
|----------------|------------------|
| Algodón        | Abr. - Sep.      |
| Cacahuate      | Jul. - Nov.      |
| Chile Verde I  | Dic. - Mar.      |
| Chile verde II | Jun. - Sep.      |
| Frijol I       | Oct. - Feb.      |
| Frijol II      | Mar. - Ago.      |
| Hortalizas I   | Nov. - Mar.      |
| Hortalizas II  | May. - Sep.      |
| Jitomate I     | Feb. - May.      |
| Jitomate II    | Jul. - Oct.      |
| Maíz I         | Jun. - Sep.      |
| Maíz II        | Dic. - Mar.      |
| Melón I        | Dic. - Abr.      |
| Melón II       | Jun. - Oct.      |
| Oleaginosas I  | Ago. - Oct.      |
| Oleaginosas II | Feb. - Abr.      |
| Papa I         | Nov. - Feb.      |
| Papa II        | May. - Ago.      |
| Sandía I       | Dic. - Abr.      |
| Sandía II      | Jun. - Oct.      |
| Tabaco         | Jul. - Oct.      |



UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

CUADRO 14  
CULTIVOS PERENES RECOMENDABLES



| CULTIVO   | ANOS DE<br>MANTENIMIENTO | ANOS DE<br>PRODUCCION |
|-----------|--------------------------|-----------------------|
| CACAO     | 2                        | 20                    |
| LIMON     | 3                        | 20                    |
| MANGO     | 3                        | 30                    |
| PAPAYA    | 1                        | 2                     |
| PASTOS    | 1                        | 10                    |
| PLATANO   | 1                        | 8                     |
| TAMARINDO | 5                        | 40                    |
| COCOTERO  | 10                       | 40                    |

CUADRO 16  
 COSTOS DE PRODUCCION DE CULTIVOS CICLICOS  
 (\$/Ha)

| Cultivo                | Mano de obra | Bienes de capital | Insumos  | Gastos varios | Total    |
|------------------------|--------------|-------------------|----------|---------------|----------|
| Algodón                | 2 500.00     | 1 250.00          | 425.00   | 325.00        | 4 500.00 |
| Cacahuete              | 986.00       | 686.00            | 590.00   | 136.00        | 2 398.00 |
| Chile verde            | 4 334.00     | 1 395.00          | 1 244.00 | 712.90        | 7 685.90 |
| Frijol                 | 1 470.00     | 592.00            | 315.00   | 167.00        | 2 544.00 |
| Hortalizas             | 2 600.00     | 688.00            | 915.00   | 174.00        | 4 377.00 |
| Jitomate               | 2 568.00     | 1 266.00          | 438.00   | 256.00        | 4 528.00 |
| Maíz                   | 1 291.00     | 967.00            | 698.00   | 201.00        | 3 157.00 |
| Melón                  | 2 955.00     | 1 568.00          | 2 288.00 | 537.00        | 7 348.00 |
| Oleaginosas (Ajonjolí) | 1 222.00     | 465.00            | 373.00   | 176.00        | 2 236.00 |
| Papa                   | 2 765.00     | 90.00             | 2 034.00 | 236.00        | 5 125.00 |
| Sandía                 | 4 320.00     | 1 448.00          | 1 064.00 | 325.00        | 7 157.00 |
| Tabaco                 | 4 243.00     | 1 350.00          | 1 100.00 | 700.00        | 7 393.00 |

CUADRO 14  
COSTO DE CULTIVOS PERENES  
(\$/Ha)

| Cultivo       | Etapa Inproductiva |               |          |               |          | Etapa Productiva |               |          |               |          |
|---------------|--------------------|---------------|----------|---------------|----------|------------------|---------------|----------|---------------|----------|
|               | M. de obra         | B. de capital | Insumos  | Gastos varios | Total    | M. de obra       | B. de capital | Insumos  | Gastos varios | Total    |
| Cacao         | 1 250.00           | 700.00        | 800.00   | 450.00        | 3 200.00 | 2 378.00         | —             | 338.00   | 286.00        | 3 002.00 |
| Limón         | 1 900.00           | 1 542.00      | 345.00   | 838.00        | 4 625.00 | 3 070.00         | —             | 740.00   | 650.00        | 4 460.00 |
| Mango         | 800.00             | 552.00        | 983.00   | 676.00        | 3 011.00 | 5 030.00         | —             | 475.00   | 2 250.00      | 7 755.00 |
| Papayo        | 1 331.00           | 499.00        | 609.00   | 423.00        | 2 862.00 | 4 210.00         | 1 328.00      | 2 630.00 | 922.00        | 9 090.00 |
| Pastos        | 3 815.00           | 1 535.00      | 541.00   | 397.00        | 6 288.00 | 652.00           | —             | 525.00   | 118.00        | 1 295.00 |
| Plátano       | 3 063.00           | 1 380.00      | 1 104.00 | 573.00        | 6 120.00 | 2 826.00         | 660.00        | 649.00   | 426.00        | 4 561.00 |
| Tamarindo     | 2 200.00           | 678.00        | 507.00   | 489.00        | 3 874.00 | 2 258.00         | —             | 500.00   | 450.00        | 3 208.00 |
| Palma de coco | 1 648.00           | 426.00        | 1 085.00 | 1 127.00      | 4 286.00 | 3 144.00         | —             | 233.00   | 369.00        | 3 746.00 |

CUADRO 17  
PRECIOS DE LOS CULTIVOS

| Cultivo                | Rendimiento<br>Ton/ha | De garantía |          | Rural     |           |
|------------------------|-----------------------|-------------|----------|-----------|-----------|
|                        |                       | \$/Ton      | \$/Ha    | \$/Ton    | \$/Ha     |
| Algodón                | 1.00                  | —           | —        | 8 700.00  | 8 700.00  |
| Cacahuate              | 2.00                  | —           | —        | 3 500.00  | 7 000.00  |
| Chile Verde            | 4.20                  | —           | —        | 6 000.00  | 25 200.00 |
| Frijol                 | 1.75                  | 5 000.00    | 8 750.00 | 7 000.00  | 12 250.00 |
| Hortalizas             | 6.25                  | —           | —        | 1 600.00  | 10 000.00 |
| Jitomate               | 13.00                 | —           | —        | 3 000.00  | 39 000.00 |
| Mafz                   | 3.20                  | 1 900.00    | 6 080.00 | 1 900.00  | 6 080.00  |
| Melón                  | 18.00                 | —           | —        | 1 300.00  | 23 400.00 |
| Oleaginosas (Ajonjolí) | 1.00                  | 6 000.00    | 6 000.00 | 6 000.00  | 6 000.00  |
| Papa                   | 15.00                 | —           | —        | 1 300.00  | 19 500.00 |
| Sandía                 | 15.00                 | —           | —        | 1 000.00  | 15 000.00 |
| Tabaco                 | 1.20                  | —           | —        | 7 500.00  | 9 000.00  |
| Cacao                  | 0.65                  | —           | —        | 11 000.00 | 7 150.00  |
| Limón                  | 18.00                 | —           | —        | 700.00    | 12 600.00 |
| Mango                  | 18.00                 | —           | —        | 3 000.00  | 54 000.00 |
| Papayo                 | 25.00                 | —           | —        | 1 100.00  | 27 500.00 |
| Pastos                 | —                     | —           | —        | —         | 6 500.00  |
| Plátano                | 29.00                 | —           | —        | 700.00    | 20 300.00 |
| Tamarindo              | 13.00                 | —           | —        | 1 900.00  | 24 700.00 |
| Palma de coco          | 1.00                  | —           | —        | 6 700.00  | 6 700.00  |



CUADRO 18

MATRIZ DE CULTIVOS RECOMENDABLES POR SERIES DE SUELOS

| Cultivos \ Series | Ometepec | Barajillas | Regaderas | Maldonado |
|-------------------|----------|------------|-----------|-----------|
| Algodón           |          | X          |           |           |
| Cacahuate         | X        | X          | X         |           |
| Chile Verde       | X        |            |           |           |
| Frijol            | X        | X          | X         |           |
| Hortalizas        |          | X          |           |           |
| Jitomate          | X        | X          | X         |           |
| Mafz              |          | X          | X         | X         |
| Maíz              |          |            | X         | X         |
| Oleaginosas       |          | X          | X         |           |
| Papa              |          | X          | X         |           |
| Sandía            | X        |            | X         | X         |
| Tabaco            |          | X          | X         |           |
| Cacao             |          | X          | X         |           |
| Limón             |          | X          | X         |           |
| Mango             |          | X          | X         |           |
| Papayo            | X        | X          |           |           |
| Pastos            |          |            |           | X         |
| Plátano           | X        |            |           |           |
| Tamarindo         | X        | X          | X         |           |
| Palma de coco     | X        | X          | X         | X         |
| Suma              | 8 271.3  | 14 146.7   | 7 840.8   | 5 880.8   |





CUADRO 19  
UTILIDAD DE LOS CULTIVOS RECOMENDABLES  
(\$/Ha)

| CULTIVO     | COSTO     | PRECIO    | UTILIDAD  |
|-------------|-----------|-----------|-----------|
| ALGODON     | 9,126.00  | 14,000.00 | 1,874.00  |
| CACAHUATE   | 3,000.00  | 7,000.00  | 4,000.00  |
| CHILE VERDE | 7,820.00  | 27,000.00 | 9,180.00  |
| FIJOL       | 2,786.00  | 6,750.00  | 3,964.00  |
| HORTALIZAS  | 5,774.00  | 2,000.00  | 6,226.00  |
| JITOMATE    | 8,000.00  | 39,000.00 | 31,000.00 |
| MAIZ        | 3,231.00  | 7,650.00  | 4,369.00  |
| MELON       | 6,890.00  | 25,400.00 | 16,510.00 |
| OLEAGINOSAS | 36,000.00 | 7,800.00  | 4,200.00  |
| PAPA        | 10,000.00 | 9,500.00  | 9,500.00  |
| SANDIA      | 6,500.00  | 5,000.00  | 8,500.00  |
| TABACO      | 6,500.00  | 9,000.00  | 2,500.00  |
| CACAO       | 3,522.00  | 9,100.00  | 5,778.00  |
| LIMON       | 5,153.75  | 2,600.00  | 7,446.25  |
| MANGO       | 7,301.10  | 27,000.00 | 19,698.90 |
| PAPAYO      | 8,850.00  | 30,000.00 | 21,950.00 |
| PASTOS      | 4,528.50  | 6,550.00  | 1,871.20  |
| PLATANO     | 4,765.00  | 18,200.00 | 13,455.00 |
| TAMARINDO   | 3,692.25  | 24,700.00 | 21,007.75 |
| COCOTERO    | 4,817.00  | 13,400.00 | 38,582.50 |

CUADRO 20  
LAMINAS DE RIEGO  
(Unidades en cm)

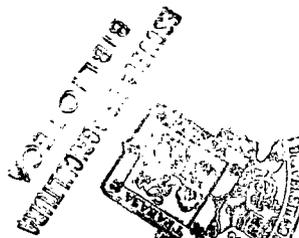
| Cultivo        | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Algodón        |     |     |     | 4   | 9   | 15  | 19  | 15  | 10  |     |     |     | 72    |
| Cacahuate      |     |     |     |     |     |     | 8   | 12  | 14  | 13  | 7   |     | 54    |
| Chile I        | 11  | 11  | 9   |     |     |     |     |     |     |     |     | 7   | 38    |
| Chile II       |     |     |     |     |     | 7   | 11  | 11  | 9   |     |     |     | 38    |
| Frijol I       | 13  | 7   |     |     |     |     |     |     |     | 8   | 12  | 14  | 54    |
| Frijol II      |     |     |     | 8   | 12  | 14  | 13  | 7   |     |     |     |     | 54    |
| Hortaliza I    | 14  | 13  | 9   |     |     |     |     |     |     |     | 8   | 11  | 55    |
| Hortaliza II   |     |     |     |     | 8   | 11  | 14  | 13  | 9   |     |     |     | 55    |
| Jitomate I     |     | 6   | 10  | 17  | 16  |     |     |     |     |     |     |     | 49    |
| Jitomate II    |     |     |     |     |     |     |     | 6   | 10  | 17  | 16  |     | 49    |
| Mafz I         |     |     |     |     |     | 14  | 15  | 16  | 14  |     |     |     | 59    |
| Mafz II        | 15  | 16  | 14  |     |     |     |     |     |     |     |     | 14  | 59    |
| Melón I        | 9   | 11  | 12  | 11  |     |     |     |     |     |     |     | 6   | 49    |
| Melón II       |     |     |     |     |     | 8   | 9   | 11  | 12  | 11  |     |     | 49    |
| Oleaginosas I  |     |     |     |     |     |     |     | 12  | 11  | 11  |     |     | 34    |
| Oleaginosas II |     | 12  | 11  | 11  |     |     |     |     |     |     |     |     | 34    |
| Papa I         | 14  | 12  |     |     |     |     |     |     |     |     | 6   | 12  | 44    |
| Papa II        |     |     |     |     | 6   | 12  | 14  | 12  |     |     |     |     | 44    |
| Sandía I       | 9   |     | 11  | 12  | 11  |     |     |     |     |     |     | 6   | 49    |
| Sandía II      |     |     |     |     |     | 6   | 9   | 11  | 12  | 11  |     |     | 49    |

Continúa

CUÁDRO 21

## PLAN OPTIMO DE CULTIVOS: DISTRIBUCION POR SERIES DE SUELOS

| CULTIVO     | OMETEPEC | BARAJILLAS | REGADERAS | MALDONADO | REPETICION | TOTAL   |
|-------------|----------|------------|-----------|-----------|------------|---------|
| ALGODON     |          | 5365.0     |           |           |            | 5365.0  |
| CACAHUATE   | 190.0    |            |           |           |            | 190.0   |
| CHILE VERDE | 250.0    |            |           |           |            | 250.0   |
| FRIJOL      | 4225.0   |            |           |           |            | 4225.0  |
| HORTALIZAS  |          | 450.5      |           |           | 450.0      | 901.0   |
| JITOMATE    | 1812.0   |            |           |           |            | 1812.0  |
| MAIZ        |          | 5651.7     | 5052.9    | 3578.8    | 10710.6    | 25000.0 |
| MELON       |          |            | 114.5     |           | 114.5      | 229.0   |
| OLEAGINOSAS |          | 993.5      | 993.5     |           | 1987.0     | 3974.0  |
| PAPA        |          | 23.5       | 23.5      |           | 47.0       | 94.0    |
| SANDIA      | 204.0    |            |           |           |            | 204.0   |
| TABACO      | 239.0    | 409.0      | 409.0     |           |            | 1057.0  |
| CACAO       |          | 872.5      | 872.5     |           |            | 1745.0  |
| LIMON       |          | 78.5       | 78.5      |           |            | 157.0   |
| MANGO       |          | 1621.5     | 162.5     |           |            | 325.0   |
| PAPAYO      | 156.0    |            |           |           |            | 156.0   |
| PASTOS      |          |            |           | 2000.0    |            | 2000.0  |
| PLATANO     | 115.0    |            |           |           |            | 145.0   |
| TAMARINDO   | 185.0    |            |           |           |            | 185.0   |
| COCOTERO    | 632.1    | 134.0      | 133.9     | 300.0     |            | 1200.0  |
| SUMAS       | 8039.1   | 14146.7    | 7840.8    | 5878.8    | 13309.6    | 49215.0 |



CUADRO 22  
**PLAN OPTIMO DE CULTIVOS**  
 DISTRIBUCION MENSUAL  
 ( UNIDADES EN HECTAREAS )

| CULTIVO       | ENE | FEB    | MAR    | ABR | MAY | JUN    | JUL    | AGO    | SEP    | OCT | NOV | DIC    |
|---------------|-----|--------|--------|-----|-----|--------|--------|--------|--------|-----|-----|--------|
| ALGODON       |     |        |        | ←   |     | 220.0  |        |        | →      |     |     |        |
| CACAHUATE     |     |        |        |     |     |        | ←      | 475.1  |        |     |     | →      |
| CHILE         | →   | 1075.5 |        |     |     |        | ←      | 1075.5 |        |     |     | ←      |
| FRIJOL        | →   | 1144.5 |        |     |     | ←      | 1144.5 |        |        |     | ←   | 1144.5 |
| HORTALIZAS    | →   | 95.5   |        |     |     |        | ←      | 95.5   |        |     | ←   | 95.5   |
| JITOMATE      |     | ←      | 7326.0 |     |     |        |        | ←      | 7326.0 |     |     | →      |
| MAIZ          |     |        |        |     |     | ←      | 2203.0 |        | →      |     |     |        |
| MELON         | →   | 2612.5 |        |     |     |        | ←      | 1295.1 |        |     |     | ←      |
| OLEAGINOSAS   |     | ←      | 152.0  |     |     |        |        |        |        |     |     |        |
| PAPA          | →   | 99.5   |        |     |     |        | ←      | 99.5   |        |     |     | ←      |
| SANDIA        | →   | 37.5   |        |     |     |        | ←      | 27.5   |        |     |     | ←      |
| TABACO        |     |        |        |     |     |        | ←      | 0.0    |        |     |     |        |
| CACAO         | ←   |        |        |     |     | 52.0   |        |        |        |     |     | →      |
| LIMON         | ←   |        |        |     |     | 3204.0 |        |        |        |     |     | →      |
| MANGO         | ←   |        |        |     |     | 1869.0 |        |        |        |     |     | →      |
| PAPAYO        | ←   |        |        |     |     | 3523.0 |        |        |        |     |     | →      |
| PASTOS        | ←   |        |        |     |     | 2000.0 |        |        |        |     |     | →      |
| PLATANO       | ←   |        |        |     |     | 2768.0 |        |        |        |     |     | →      |
| TAMARINDO     | ←   |        |        |     |     | 134.0  |        |        |        |     |     | →      |
| PALMA DE COCO | ←   |        |        |     |     | 140.0  |        |        |        |     |     | →      |

CUADRO 23  
REQUERIMIENTOS AGRICOLAS UNITARIOS

| Cultivo       | Mano de obra<br>(Jornales) | Tractor | Maquinaria (Unidades) |        |            | Insumo (Kg) |               |             |     |
|---------------|----------------------------|---------|-----------------------|--------|------------|-------------|---------------|-------------|-----|
|               |                            |         | Arado                 | Rastra | Sembradora | Semillas    | Fertilizantes | Plagictidas |     |
| Algodón       | 100                        | 0.021   | 0.021                 | 0.021  | 0.006      | 50          | 50            | -           | -   |
| Cacahuete     | 40                         | 0.011   | 0.011                 | 0.011  | 0.003      | 50          | -             | -           | -   |
| Chile verde   | 127                        | 0.024   | 0.024                 | 0.024  | 0.007      | 240         | 450           | -           | 450 |
| Frijol        | 49                         | 0.010   | 0.010                 | 0.010  | 0.003      | 30          | -             | -           | 1   |
| Hortalizas    | 84                         | 0.011   | 0.011                 | 0.011  | 0.003      | 4           | 500           | -           | 1   |
| Jitomate      | 109                        | 0.021   | 0.021                 | 0.021  | 0.006      | 1           | 86            | -           | -   |
| Mafz          | 49                         | 0.017   | 0.017                 | 0.017  | 0.005      | 20          | 400           | -           | 30  |
| Melón         | 113                        | 0.027   | 0.027                 | 0.027  | 0.008      | 2           | 1 200         | -           | -   |
| Oleaginosas   | 34                         | 0.008   | 0.008                 | 0.008  | 0.002      | 12          | 379           | -           | -   |
| Papa          | 112                        | 0.001   | 0.001                 | 0.001  | 0.001      | 175         | 300           | -           | 18  |
| Sandía        | 178                        | 0.024   | 0.024                 | 0.024  | 0.007      | 4           | 500           | -           | 9   |
| Cacao         | 118                        | 0.004   | 0.004                 | 0.004  | 0.001      | 300*        | -             | -           | -   |
| Limón         | 113                        | 0.007   | 0.007                 | 0.007  | 0.001      | 200*        | 50            | -           | 5   |
| Mango         | 124                        | 0.003   | 0.003                 | 0.003  | 0.001      | 100*        | -             | -           | 100 |
| Papayo        | 148                        | 0.003   | 0.003                 | 0.003  | 0.001      | 1 000*      | 1 740         | -           | -   |
| Pastos        | 22                         | 0.003   | 0.003                 | 0.003  | 0.001      | 1 500**     | 240           | -           | -   |
| Plátano       | 115                        | 0.007   | 0.007                 | 0.007  | 0.001      | 625*        | 290           | -           | -   |
| Tamarindo     | 56                         | 0.003   | 0.003                 | 0.003  | 0.001      | 100*        | 380           | -           | 85  |
| Palma de coco | 128                        | 0.002   | 0.002                 | 0.002  | 0.001      | 100*        | 40            | -           | 1   |

\* Plantas en el establecimiento.

\*\* Kilogramos en el establecimiento.



CUADRO 24  
REQUERIMIENTOS AGRICOLAS TOTALES

| Cultivo       | Mano de obra<br>(Jornales) | Maquinaria (Unidades) |              |              |              | Insumo (Ton) |                 |                |
|---------------|----------------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|----------------|
|               |                            | Tractor               | Arado        | Rastra       | Sembradora   | Semillas     | Fertilizantes   | Plagidas       |
| Algodón       | 22 000                     | 4.6                   | 4.6          | 4.6          | 1.3          | 11.0         | 11.0            | —              |
| Cacahuete     | 19 004                     | 5.2                   | 5.2          | 5.2          | 1.4          | 23.8         | —               | —              |
| Chile verde   | 273 177                    | 51.6                  | 51.6         | 51.6         | 15.1         | 516.2        | 968.0           | 967.8          |
| Frijol        | 112 161                    | 22.9                  | 22.9         | 22.9         | 6.9          | 68.7         | —               | 2.3            |
| Hortalizas    | 16 044                     | 2.1                   | 2.1          | 2.1          | 0.6          | 0.8          | 95.5            | 0.2            |
| Jitomate      | 1 597 068                  | 307.7                 | 307.7        | 307.7        | 87.9         | 14.7         | 1 260.1         | —              |
| Maíz          | 107 947                    | 37.5                  | 37.5         | 37.5         | 11.0         | 44.1         | 881.2           | 66.1           |
| Melón         | 441 604                    | 105.5                 | 105.5        | 105.5        | 31.3         | 7.8          | 4 689.6         | —              |
| Oleaginosas   | 5 168                      | 1.2                   | 1.2          | 1.2          | 0.3          | 1.8          | 57.6            | —              |
| Papa          | 22 288                     | 0.2                   | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 34.8         | 59.7            | 3.6            |
| Sandía        | 11 570                     | 1.6                   | 1.6          | 1.6          | 0.5          | 0.3          | 32.5            | 0.6            |
| Cacao         | 6 136                      | 0.2                   | 0.2          | 0.2          | 0.1          | 15 600*      | —               | —              |
| Limón         | 362 052                    | 22.4                  | 22.4         | 22.4         | 3.2          | 640 800*     | 160.2           | 16.0           |
| Mango         | 231 756                    | 5.6                   | 5.6          | 5.6          | 1.9          | 186 900*     | —               | 186.9          |
| Papayo        | 521 404                    | 10.6                  | 10.6         | 10.6         | 3.5          | 3 523 000*   | 6130.0          | —              |
| Pastos        | 44 000                     | 6.0                   | 6.0          | 6.0          | 2.0          | 3 000.0**    | 480.0           | —              |
| Plátano       | 318 320                    | 19.4                  | 19.4         | 19.4         | 2.8          | 1 730 000*   | 802.7           | —              |
| Tamarindo     | 7 504                      | 0.4                   | 0.4          | 0.4          | 0.1          | 13 400*      | 50.9            | 11.4           |
| Palma de coco | 179 200                    | 2.8                   | 2.8          | 2.8          | 1.4          | 140 000*     | 56.0            | 1.4            |
| <b>Total</b>  | <b>4 298 403</b>           | <b>607.5</b>          | <b>607.5</b> | <b>607.5</b> | <b>171.5</b> |              | <b>15 735.0</b> | <b>1 256.3</b> |

\* Plantas en el establecimiento

\*\* Kilogramos en el establecimiento.



**CUADRO 25**  
**LAMINAS DE RIEGO**  
(Unidades en cm)

| Cultivo   | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Tabaco    |     |     |     |     |     |     | 10  | 15  | 16  | 14  |     |     | 55    |
| Cacao     | 5   | 8   | 12  | 16  | 20  | 20  | 19  | 17  | 14  | 11  | 8   | 6   | 156   |
| Limón     | 3   | 5   | 8   | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 9   | 8   | 6   | 4   | 104   |
| Mango     | 4   | 7   | 11  | 14  | 17  | 17  | 16  | 15  | 12  | 10  | 7   | 5   | 135   |
| Papayo    | 4   | 7   | 12  | 15  | 19  | 18  | 18  | 16  | 13  | 11  | 8   | 6   | 147   |
| Pastos    | 5   | 8   | 12  | 16  | 20  | 20  | 19  | 17  | 14  | 11  | 8   | 6   | 156   |
| Plátano   | 5   | 6   | 11  | 16  | 21  | 22  | 23  | 22  | 19  | 18  | 13  | 11  | 187   |
| Tamarindo | 4   | 7   | 11  | 14  | 17  | 17  | 16  | 15  | 12  | 10  | 7   | 5   | 135   |
| Coco      | 10  | 9   | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 12  | 11  | 11  | 10  | 10  | 135   |



CUADRO 26  
DEMANDAS DE AGUA

| CULTIVO     | LAMINA<br>NETA | LAMINA<br>BRUTA | SUPERFICIE<br>(Ha) | VOLUMEN ANUAL<br>(miles M <sup>3</sup> ) |
|-------------|----------------|-----------------|--------------------|--|
| ALGODON     | 0.72           | 1.500           | 5365.00            | 80475.00                                 |
| CACAHUATE   | 0.54           | 1.120           | 190.00             | 2157.50                                  |
| CHILE VERDE | 0.38           | 1.792           | 250.00             | 1980.00                                  |
| FRIJOL      | 0.54           | 1.125           | 4225.00            | 47531.25                                 |
| HORTALIZAS  | 0.55           | 1.146           | 901.00             | 10325.46                                 |
| JITOMATE    | 0.49           | 1.021           | 821.00             | 18592.41                                 |
| MAIZ        | 0.59           | 1.229           | 25000.00           | 307250.00                                |
| MELON       | 0.49           | 1.021           | 229.00             | 2338.09                                  |
| OLEAGINOSAS | 0.37           | 1.708           | 3974.00            | 28135.92                                 |
| PAPA        | 0.44           | 1.917           | 94.00              | 861.98                                   |
| SANDIA      | 0.49           | 1.021           | 204.00             | 2082.84                                  |
| TABACO      | 0.55           | 1.146           | 1057.00            | 12113.22                                 |
| CACAO       | 1.56           | 3.250           | 1745.00            | 15673.50                                 |
| LIMON       | 1.04           | 2.167           | 157.00             | 3403.19                                  |
| MANGO       | 1.35           | 2.813           | 325.00             | 9142.25                                  |
| PAPAYO      | 1.47           | 3.063           | 156.00             | 4778.28                                  |
| PASTOS      | 1.56           | 3.250           | 2000.00            | 65000.00                                 |
| PLATANO     | 1.87           | 3.896           | 145.00             | 5649.20                                  |
| TAMARINDO   | 1.35           | 2.813           | 186.00             | 5232.15                                  |
| COCOTERO    | 1.35           | 2.814           | 1200.00            | 33756.00                                 |
| <b>SUMA</b> |                |                 |                    | <b>697496.21</b>                         |

BIBLIOTECA

CUADRO 27  
BENEFICIOS DEL PROYECTO



| Cultivo       | Utilidad<br>(\$/Ha) | Superficie<br>(Ha/año) | Beneficio<br>( Miles \$/año) |
|---------------|---------------------|------------------------|------------------------------|
| Algodón       | 4 200.00            | 220.0                  | 924.00                       |
| Cacahuete     | 4 602.00            | 475.1                  | 2 186.41                     |
| Chile verde   | 17 515.00           | 2 151.0                | 37 674.76                    |
| Frijol        | 9 706.00            | 2 289.0                | 22 217.03                    |
| Hortalizas    | 5 623.00            | 191.0                  | 1 073.99                     |
| Jitomate      | 34 472.00           | 14 652.0               | 505 083.74                   |
| Maíz          | 2 923.00            | 2 203.0                | 6 439.36                     |
| Melón         | 16 052.00           | 3 908.0                | 62 731.21                    |
| Oleaginosas   | 3 764.00            | 152.0                  | 572.12                       |
| Papa          | 14 375.00           | 199.0                  | 2 860.62                     |
| Sandía        | 7 843.00            | 65.0                   | 509.79                       |
| Cacao         | 2 548.00            | 52.0                   | 132.49                       |
| Limón         | 6 157.88            | 3 204.0                | 19 729.78                    |
| Mango         | 44 954.57           | 1 869.0                | 84 020.09                    |
| Papayo        | 18 001.14           | 3 523.0                | 63 418.01                    |
| Pastos        | 4 576.20            | 2 000.00               | 9 152.40                     |
| Plátano       | 14 864.71           | 2 768.0                | 41 145.51                    |
| Tamarindo     | 18 724.86           | 134.0                  | 2 509.13                     |
| Palma de coco | 1 668.20            | 1 400.0                | 2 335.48                     |
| Suma          |                     |                        | 864 715.92                   |

## BIBLIOGRAFIA

- Boisier Sergio      Diseño de Planes Regionales. Métodos y Técnicas de la Planeación.  
Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social.  
Venezuela, 1976.  
1 (3). Pags. 29-180.
- Dooke Goosen      Interpretación de Fotos Aereas y su Importancia en Levantamientos de Suelos.  
F A O  
Roma, 1968.  
Pag. 56
- INIA                      Guía para la Asistencia Técnica Agrícola.  
Instituto de Investigaciones Agrícolas.  
México, 1976.  
3 (16 Vol.)
- IISUNAM              Perfil de México en 1980.  
Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM.  
México 1972.  
Ed. Siglo XXI. 2 Vol.
- Miller, Eric J.      Desarrollo Integral del Medio Rural.  
Ed. Fondo de Cultura Económica.  
México, 1976.  
Pag. 157.
- Peña Rodríguez F.   Foto-interpretación Aerea como Método Moderno de Mapeo de Suelos.  
Mimeografiada, 1961.  
Guadalajara, Jal.  
Pag. 15.



- Peña Rodríguez F. y Ontz Monasterio Escuela Jalisciense de Fotointerpretación Hidro agrícola.  
Mimeografiada, 1961.  
Guadalajara, Jal.  
Pag. 18.
- Peña Rodríguez F. Foto-interpretación Agrológica.  
VI Congreso de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo.  
Veracruz, Ver. 1972.  
Pags. 82-112.
- Reynolds, C.W. The Mexican Economy: Twentieth-Century Structure and Growth.  
Yale University Press.  
New Haven, Conn. USA, 1976.  
Pag. 158.
- S.A.R.H. Plan Nacional Hidráulico.  
Secretaría de Recursos Hidráulicos,  
México, 1975.  
3 Vol.

