UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA

INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS DEL MUNICIPIO DE TOTOTLAN, JALISCO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION SUELOS

PRESENTA:

ARTURO SALAZAR VELARDE

GUADALAJARA, JALISCO, 1986

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente .....
Número .....

Julio 16, 1985.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE ARTURO SALAZAR VELARDE titulada,

"INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS DEL MUNICIPIO DE TOTOTLAN, JALISCO."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ASESOR.

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO.

ASESOR.

ING. M.C. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ.

hlg.

LAS AGUJAS, MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JAL. APARTADO POSTAL Núm 139

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente .....
Número .....

Julio 16, 1985.

C. PROFESORES:
ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO. DIRECTOR.
ING. RUBEN ORDOLAS PANOSO. ASESOR.
ING. M.C. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ. ASESOR.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS DEL MUNICIPIO DE TOTOTLAN, JALISCO."

presentado por el PASANTE ARTURO SALAZAR VELARDE han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

hlg.

LAS AGUJAS, MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JAL. APARTADO POSTAL Núm 129

I N D I C E

	PAG.
AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	iv
LISTA DE CUADROS	v
RESUMEN	vii
CAPITULO I. INTRODUCCION.....	1
1.1 Objetivos	4
1.2 Hipótesis	4
1.3 Supuestos	4
1.4 Justificación	5
CAPITULO II. REVISION DE LITERATURA.	
2.1 Consideraciones sobre la agricultura	6
2.2 Tipos de agricultura	6
2.3 Factores de la producción	7
2.4 Definición de los ecosistemas	9
2.4.1 Componentes del ecosistema	10
2.5 Agroecosistemas	11
2.5.1 Factores que afectan los sistemas de - producción	13
2.6 Clasificación de los agrosistemas según los - espacios eje y tiempo	14
2.7 Tipos de sistemas de producción	15

PAG.

2.8 Resultados de investigación 26

CAPITULO III. MATERIALES Y METODOS.

3.1 Fisiografía del municipio 29

3.1.1 Delimitación de la zona de estudio ... 29

3.1.2 Topografía 29

3.1.3 Clima 30

3.1.4 Vegetación 31

3.1.5 Hidrología 32

3.1.6 Suelos 32

3.1.7 Geología 34

3.1.8 Erosión 36

3.1.9 Relación clima - suelo 36

3.1.10 Tenencia de la tierra 38

3.2 Metodología de la investigación 39

3.2.1 Diseño del muestreo 39

3.2.2 Marco de muestreo 41

3.2.3 Diseño del cuestionario 41

CAPITULO IV. RESULTADOS.

4.1 Datos generales..... 43

4.1.1 Tenencia de la tierra 43

4.1.2 Tipo de explotación 43

4.1.3 Tamaño de las parcelas 43

4.2 Agroecología 44

PAG.

4.2.1 Factores abióticos 44

4.2.1.1 Climatología 44

4.2.1.2 Características de los suelos 45

4.3 Factores bióticos 46

4.3.1 Vegetación 46

4.3.2 Tipos de cultivos en explotación 47

4.3.3 Malezas 47

4.3.4 Fauna silvestre 48

4.4 Preparación del suelo 49

4.4.1 Labores de preparación 49

4.4.2 Abono del suelo 51

4.5 Siembra 52

4.6 Fertilización 54

4.7 Control de malezas 56

4.8 Plagas y enfermedades 56

4.8.1 Plagas del suelo 56

4.8.2 Plagas del follaje 57

4.8.3 Plagas del fruto 58

4.8.4 Enfermedades 59

4.8.5 Labores de cultivo 59

4.8.5.1 Escardas 59

4.8.6 Labores de precosecha 60

PAG.

4.9 Cosecha 60

4.9.1 Epoca de cosecha 60

4.9.2 Destino de la cosecha 61

4.9.3 Destino de los esquilmos 61

4.9.4 Almacenaje 62

4.9.5 Rendimiento de granos 62

4.9.6 Financiamiento 63

4.10 Factores limitantes del sistema 63

4.10.1 Factores agronómicos 64

4.10.2 Factores extra-agronómicos 64

CAPITULO V. DISCUSION 65

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 74

CAPITULO VII. BIBLIOGRAFIA 78

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

A MIS PADRES:

ANTONIA VELARDE DE SALAZAR

J. JESUS SALAZAR MENDEZ.

Con eterno agradecimiento y cariño a quienes lo dieron todo sin esperar nada para formarme como hombre útil en la vida.

Gracias por enseñarme lo que han recogido a su paso por la vida.

A MIS HERMANOS:

MARIA ELENA.

MARIA GUADALUPE.

FRANCISCO.

FELIPE DE JESUS.

JOSE LUIS.

MARIA ANTONIA.

RAMON.

MARIA ISABEL.

JUAN JOSE.

ISIDRO RAUL.

ERNESTO.

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Con gratitud a ROSA MARIA GARCIA GARCIA, al BIOL. JUAN OLEA FRANCO, a los ING. RAUL B.-CORTES TELLEZ y ENRIQUE FLORES HERNANDEZ, y demás compañeros del C.T.A.L.S. - S.A.R.H., por su gran ayuda en la elaboración y realización del presente trabajo.

Al Capitán LUIS HERNANDEZ RUEDA, por la ayuda desinteresada que me brindó.

Con gratitud a la señora MARIA LOPEZ VDA. - DE RUIZ VELASCO y a MARIA EUGENIA RUIZ VE--LASCO LOPEZ.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
A LA FACULTAD DE AGRICULTURA.

Por brindarme la oportunidad de mi preparación profesional y cultural.

A MI DIRECTOR DE TESIS:

ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO.
Por sus consejos acertados y ayuda constante e incondicional, sin la cual hubiera si-

do difícil la realización de este trabajo.

A MIS ASESORES:

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO.

ING. M.C. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ.

Por sus valiosas sugerencias, mismas que hicieron que este trabajo llegara a su culminación

Al recuerdo de mi Nina Maria+.

A mis maestros.

A MIS AMIGOS:

ING. IRMA DOLORES PEREZ QUEVEDO

C. DENTISTA. REMIGIO CHAIRA ALMAZAN

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Con cariño a CELINA MARTIN MARQUEZ, por su comprensión y los sabios consejos que me -- brindó.

Con cariño a ESMERALDA MENDOZA MENDOZA y familia.

Con afecto a MERCEDES TELLO BRAMBILA y familia.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE ALGUNA FORMA COLABORARON PARA LA REALIZACION DE LA -- PRESENTE TESIS.

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

LISTA DE CUADROS

CUADRO No.	T I T U L O :	PAG.
1	Definiciones de los principales modelos de cultivo múltiple.....	15
2	Términos de referencia utilizados en los sistemas de cultivos múltiples...	18
3	Uso del suelo según su potencial agrícola.....	34
4	Distribución de la superficie en el municipio.....	39
5	Tamaño de las parcelas encontradas...	44
6	Principales malezas de los cultivos..	48
7	Fauna silvestre predominante.....	49
8	Prácticas realizadas en la preparación del suelo.....	50
9	Implementos agrícolas utilizados en las prácticas agrícolas.....	51
10	Aplicación de abono orgánico al suelo.....	52
11	Principales variedades de semillas utilizadas en la siembra y cultivos que se indican.....	53

CUADRO No.	T I T U L O :	PAG.
12	Fuente, dosis y época de fertiliza--- ción para los cultivos de maíz y sorgo.....	55
13	Plagas del suelo e insecticidas utilizados.....	57
14	Plagas del follaje e insecticidad utilizados.....	57
15	Plagas del fruto e insecticidas utilizados.....	58
16	Destino de los esquilmos.....	62
17	Rendimiento promedio de los cultivos.	63
18	Factores agronómicos limitantes de la producción agrícola.....	64

R E S U M E N

El presente estudio se realizó en el municipio de Tototlán, Jalisco, con el objeto de conocer la problemática y describir las formas de producción agrícola de una manera directa con los agricultores, tanto ejidatarios como pequeños propietarios que se entrevistaron en su parcela. La determinación de la encuesta se estableció de acuerdo al número de agricultores, tomando en cuenta el tipo de propiedad en explotación. El diseño utilizado fué el "Muestreo Estratificado con distribución proporcional a la muestra", estableciendo una confiabilidad del 95% y una precisión del 10%. El cuestionario contiene ocho capítulos que engloban todos los factores de manejo, suelo y clima.

Los resultados obtenidos se interpretaron a base de porcentajes, consignándolos en cuadros que representan sus respuestas a todas las preguntas del cuestionario aplicado y pueden manejarse como representativos del municipio.

Los sistemas de producción que se describen son el de Sistema de Secano Intensivo, Sistema de Riego, Sistema de Humedad Residual, Sistema de Agricultura Moderna y el de Agricultura Perenne.

I. INTRODUCCION.

En México, la agricultura que se practica bajo condiciones de temporal, está relacionada con la aplicación de tecnologías tradicionales regionales desarrolladas por los campesinos teniendo en mente asegurar la producción de granos básicos para la alimentación de ellos y de sus familias.

La agricultura de temporal en México juega un papel muy importante en la producción de alimentos básicos y ocupa una superficie aproximada a 12 millones de ha. Otros usos de la tierra se refieren a la agricultura de riego, la cual ocupa actualmente cinco millones de ha; la superficie dedicada a pastizales (69 millones de ha.), la superficie dedicada a bosques con una superficie de poco más de 40 millones de ha. Estos cuatro usos de la tierra son los más importantes en nuestro País, desafortunadamente denota una reducida complementación entre ellos y así se observa una especie de divorcio entre la agricultura de temporal y la agricultura de riego y entre la agricultura en general y los pastizales. En algunos lugares se observa como la agricultura tiende a desplazar a la superficie cubierta por pastizales y por bosques, produciendo en muchos casos la degradación de las tierras, debido a la eliminación de la cubierta vegetal y a la erosión eólica e hídrica.

De la superficie de temporal en México, alrededor de un 75% se dedica a los cultivos básicos, maíz y frijol y el resto de otros cereales, hortalizas y árboles frutales. Es evidente que el progreso de la agricultura mexicana dependerá en el futuro de una agricultura más intensiva que la que se observa a la fecha.

En fechas recientes han tomado auge los programas de desarrollo agropecuario regional en nuestro País. En dichos programas se realiza investigación sobre producción de cosechas en áreas de temporal, principalmente acerca del uso de fertilizantes y otros insumos. Para generar recomendaciones sobre tecnología de producción, en una área dada habría de enfrentarse al problema del entendimiento de la variabilidad ecológica local.

La investigación agrícola actual debe analizar con profundidad e interés estos desarrollos tecnológicos, y tratar de generar y aplicar conocimientos que vengan a reforzarlos hasta llegar a la generación de tecnologías intermedias que están acordes a la situación social y económica de los agricultores.

El presente trabajo corresponde al territorio municipal de Tototlán, Jalisco, por ser ésta la unidad base de la

organización política del País, y a la vez la unidad territorial base para promover el desarrollo agropecuario.

1.1 Objetivos.

a) Establecer el marco de referencia de la problemática de la región.

b) Investigar y describir los sistemas de producción agrícola del municipio.

c) Proponer la implementación de líneas de investigación para coadyuvar en la solución de los problemas prioritarios que limitan la producción agrícola a las instituciones responsables.

1.2 Hipótesis.

Se establece como hipótesis que en la región existen varias formas de producción agrícola, las cuales tienen un rendimiento económico variable.

1.3 Supuestos.

Se parte del supuesto que en la región existe una amplia gama de problemas limitantes y métodos de producción agrícola que obviamente inciden en la productividad y aprovechamiento agrícola.

1.4 Justificación.

Con el presente trabajo se pretende dar a conocer por-medio del estudio y análisis de los sistemas de producción -- agrícola, los mejores métodos así como su eficiencia y renta-bilidad.

II. REVISION DE LITERATURA.

2.1 Consideraciones sobre la Agricultura.

La agricultura es una actividad basada en los conocimientos empíricos, la destreza del agricultor y el aporte principalmente de las ciencias biológicas y exactas, la ciencia generadora de tecnología es reciente en la agricultura. Bajo este tenor, la agricultura mexicana practicada en condiciones ecológicas limitantes está basada en conocimientos empíricos milenarios de las culturas autóctonas.

Sin embargo, las instituciones educativas buscan métodos activos de enseñanza, con enfoques derivados de nuestra situación actual nacional y el ensayo de tecnologías que conduzcan al óptimo uso de los recursos naturales en concordancia con nuestras posibilidades, nuestros fenómenos sociales y nuestras aspiraciones como conjunto nacional. [Hernández 1981].

2.2 Tipos de Agricultura.

Márquez [1977] indica que dentro de los diferentes tipos de agricultura que se practican en nuestro País, existen diferentes clasificaciones de la agricultura mexicana, estos-

tipos de agricultura son los siguientes: agricultura moderna y agricultura tradicional.

Agricultura moderna, se caracteriza por tener un nivel tecnológico que puede ser intensivo en capital, pero si existen cambios tecnológicos aplicados y que son apoyados por una estructura muy compleja, dicha estructura es la formada por instituciones que proporcionan la enseñanza, la investigación y la difusión de dichas innovaciones tecnológicas.

Agricultura tradicional, es aquella que se encuentra estancada en su tecnología, o en la cual la producción se aumenta a través de la numerosa aplicación de insumos, mano de obra y capital. La expansión de la producción en la agricultura tradicional se caracteriza en una disminución de la producción de los recursos. En nuestro País existe un retraso tecnológico en la agricultura, ya que es claro que la agricultura tradicional ocupa el mayor margen en el País.

2.3 Factores de la Producción.

Según Turrent (1981) desde el punto de vista económico de plazo corto, los factores de la producción de un cultivo pueden clasificarse en controlables e incontrolables. La dosificación de fertilizante, de pesticidas, etc., representan-

factores controlables, en cambio la textura y la profundidad del suelo, el régimen de lluvias, son ejemplos de factores incontrolables. Para fines de precisión, conviene especificar y ahondar en esta clasificación de los factores de la producción. Así entre los factores incontrolables, se pueden reconocer a factores modificables y a factores inmodificables.

El agricultor puede decidir la dosificación, oportunidad, fuente y método de aplicación de fertilizante nitrogenado y con tal, modificar más no controlar el régimen de nitratos, por ejemplo, dentro de la zona radical también depende de factores inmodificables de la producción como son la textura y estructura del suelo, el régimen de lluvias, etc.

Los factores incontrolables de la producción pueden ser modificables o inmodificables por razones económicas de plazo largo. Así por ejemplo, la textura, profundidad y estructura del suelo, son inmodificables para la agricultura de temporal subsistencia, en cambio son modificables para el cultivo de pasto en canchas de golf o de balonpié. El régimen de humedad en el suelo es inmodificable para la agricultura de temporal, y modificable para la agricultura bajo riego.

2.4 Definición de los Ecosistemas.

La concepción moderna del ecosistema abarca dos aspectos; el de estructura y el de transferencia de energía. La estructura es el arreglo espacial de los organismos, tanto en superficie como en altura, y se fija como constante, suponiéndose que para los propósitos del estudio se mantiene homogénea. La transferencia de energía se realiza a través de las cadenas tróficas de los organismos. Así para un ecosistema cualquiera, que puede ser la parcela de un agricultor o cinco asociaciones vegetales primarias de México, tales como Selvas, Bosques, Arbustos, Sabanas y Praderas. Estas se pueden delimitar desde el punto de vista espacial en dos dimensiones y dentro de cada uno de ellas será necesario primero describir el arreglo horizontal, ya que será muy diferente la estructura, y por lo tanto el funcionamiento de los dos o tres estratos arbóreos de una selva, con relación a la estructura de los arbustos y herbáceas de una sabana.

La transferencia de energía dentro del ecosistema se realiza por organismos vivientes; estos se clasifican en fijadores de energía, circuladores de energía y liberadores de energía. Los organismos fijadores están constituidos por los organismos autótrofos y en la mayor parte de los ecosistemas terrestres son plantas superiores. Así, en la selva son los-

árboles y en la sabana son los arbustos y los pastos. Los organismos circuladores de energía son comunmente, en primera - instancia, los herbívoros, como los changos en la selva y las liebres o el ganado en la sabana; y en segundo término los -- carnívoros que se alimentan de herbívoros u otros carnívoros, como son el tigrillo en la selva y el gato montés en la sabana. Finalmente tenemos a los liberadores de energía, que están formados principalmente por bacterias y hongos que llevan a cabo el proceso de mineralización de los compuestos orgánicos. (Cuanalo y Ponce 1981).

Villalpando (1979) los define como el estudio de la estructura y manejo de biosistemas compuestos por individuos, - poblaciones y comunidades de organismos vivos y el medio abiótico en que se encuentran, dan la pauta para desarrollar el - concepto de "ecosistema" sistema interaccionante que comprende cosas vivas, junto con el habitat no vivo, incluyendo la - circulación, transformación y acumulación de energía.

2.4.1 Componentes del Ecosistema.

Castellanos (1984) reconoce cuatro componentes principales de un ecosistema:

1) Substancias abióticas y condiciones de vida, esto

es, el conjunto de elementos físicos y químicos básicos, así como también los parámetros fisicoquímicos del medio ambiente;

2) Los productores, representados por los vegetales;

3) Los consumidores, caracterizados por los animales que ingieren otros organismos;

4) Los desintegradores, representados principalmente por bacterias y hongos que degradan los compuestos del citoplasma de organismos muertos, absorven algunos productos de esta lisis (rompimiento de la membrana celular) y liberan substancias minerales, que son aprovechadas por el organismo productor.

A los productores también se les denomina autótrofos; a los consumidores, heterótrofos; y a los desintegradores, saprófitos.

2.5 Agroecosistemas.

Laird (1966) citado por Vallejo (1984) definió el Agroecosistema como una parte del universo, en la cual los factores no controlables de la producción de un cultivar, son

razonablemente constantes.

El sistema de producción es abordado por Turrent ----- (1977), quien le dá el nombre de Agrosistema y lo define como "un cultivo en el que los factores de diagnóstico (inmodificables), fluctúan dentro de un ámbito establecido por conveniencia". Al mismo tiempo señala que "dentro de agrosistema, --- cualquier fluctuación geográfica o sobre el tiempo en la función de respuesta de los factores controlables de la producción será considerada como debida al azar en el proceso de generación de tecnología de producción.

Cada agrosistema es caracterizado por Turrent (1977) - mediante una familia de funciones de respuesta de una o más - de las variables de tecnología y selecciona el 60% de probabilidades como el límite aceptable del espectro de variación de las funciones de respuesta observadas. El agrosistema es entonces caracterizado por la función promedio de entre todas - las funciones de respuesta y sobre ella se pueden observar un grupo de parámetros que son: 1) Rendimiento en el origen, - 2) pendiente en el origen, 3) curvatura en el origen, 4) -- rendimiento máximo y 5) curvatura en el punto de rendimiento máximo, En virtud de que los parámetros de rendimiento máximo y curvatura de la función en ese punto no son afectados -- por el manejo previo, se aceptan como parámetros de diagnósti

co del agrosistema.

Ponce y Cuanalo (1981) al hacer referencia a un agroecosistema señalan que entendemos a un ecosistema agrícola en donde la circulación, transformación y acumulación de energía ocurren de una manera singular, a través de las plantas cultivadas, los organismos asociados con éstas y su medio ambiente físico. Uno de los propósitos fundamentales en el manejo --- práctico de un agroecosistema es encaminar el complejo juego- de interacciones que definen el flujo de energía hacia la acumulación de cierto producto en las plantas cultivadas.

2.5.1 Factores que Afectan los Sistemas de Producción.

Laird (1977) citado por Vallejo (1984) menciona algu-- nas variables pertenecientes a los factores suelo, clima y manejo que se espera, podrían afectar el rendimiento potencial- del cultivo, en el factor suelo y cita:

1) La profundidad, la textura y la estructura de los- horizontes A y B; 2) La pendiente; 3) La posición fisiográfica; 4) La capacidad de retención de humedad; 5) La permeabilidad; 6) La toxicidad del aluminio; 7) El contenido de - sodio intercambiable; 8) El contenido de sales solubles; --- 9) El contenido de alófana y 10) Los niveles nativos de los -

nutrientes esenciales para las plantas.

Los factores del clima, señala: 1) Precipitación; -- 2) La temperatura; 3) Radiación solar; 4) Heladas; 5) Granizo y 6) Los vientos fuertes.

En el factor manejo contempla: 1) El cultivo anterior; 2) El uso previo de fertilizantes y estiércoles; 3) - La fecha de siembra; 4) Las deficiencias en las prácticas de manejo que no se puedan fácilmente cambiar.

2.6 Clasificación de los Agrosistemas Según los Ejes Espacio y Tiempo.

Márquez (1981) señala que la clasificación tecnológica se basa en los ejes espacio y tiempo como criterios fundamentales, porque los sistemas agrícolas se desenvuelven dentro - de un espacio físico (la tierra, como parcela, como finca, región agrícola, etc.), y a través del tiempo (la estación de - crecimiento, las épocas del año, los años, etc.). En este -- contexto es importante ver como se ha desarrollado tecnológicamente la agricultura en relación a la diversidad de plantas que se encuentran dentro de la parcela y a su distribución espacial (eje espacio) y al uso que se le dá a través del tiempo (eje tiempo).

En el eje espacio, en el contexto de desarrollo agrícola se avanza en el sentido de mayor a menor diversidad: de asociaciones complejas de cultivo a cultivos de plantas genéricamente uniformes.

En el eje tiempo, en general, se avance de menor hacia mayor diversidad: el monocultivo a rotaciones de varios cultivos.

2.7 Tipos de Sistemas de Producción.

Andrews y Kassam (1976) clasifican los sistemas de producción en ocho grandes modelos de cultivo múltiple, junto con otros términos de referencia actualmente en uso, se definen en los cuadros 1 y 2. Los varios modelos de cultivo múltiple reflejan dos principios fundamentales como el cultivo simultáneo en combinación (intercultivo); o el cultivo o monocultivo en secuencia (cultivo secuencial).

CUADRO 1. DEFINICIONES DE LOS PRINCIPALES MODELOS DE CULTIVO MULTIPLE.

CULTIVO MULTIPLE: La intensificación del cultivo en dimensiones de tiempo y espacio, cosecha de dos o más cultivos en el mismo campo en un año.

---

1. Cultivo Secuencial: El crecimiento de dos o más cultivos en secuencia en el mismo campo por año*. El cultivo sucesor se planta después de que el cultivo antecedente ha sido cosechado. La intensificación de cultivo es solamente en dimensiones de tiempo. No hay competencia entre cultivos. Los agricultores manejan un cultivo a la vez en el mismo campo.

1.1. Cultivo Doble: Siembra de dos cultivos al año en secuencia.

1.2. Cultivo Triple: Siembra de tres cultivos al año en secuencia.

1.3. Cultivo Cuádruple: Siembra de cuatro cultivos al año en secuencia.

1.4. Cultivo de Vástago: El cultivo de crecimiento después de la cosecha, puesto que no es necesario para grano.

2. Intercultivo: El cultivo de dos o más especies simultáneamente en el mismo campo. La intensificación de cultivo es en dimensiones de tiempo y espacio. Existe competencia entre cultivos durante todo o parte del ciclo. El agricultor maneja más de un cultivo a la vez al mismo tiempo.

2.1. Intercultivo Mixto: El cultivo simultáneo de -- dos o más especies sin ningún arreglo distintivo de hileras.

2.2. Intercultivo en Hilera: Crecimiento de uno o -- más cultivos simultáneamente donde hay uno o más cultivos --- plantados en hilera.

2.3. Intercultivos en Faja: Crecimiento de uno o más cultivos simultáneamente en fajas diferentes, lo suficiente-- mente anchas para permitir el cultivo independiente, pero lo- suficientemente cerçano para que los cultivos interactúen --- agronómicamente.

2.4. Intercultivo de Relevo: Crecimiento de dos o -- más cultivos simultáneamente durante una parte del ciclo de - vida de alguno. Se planta un segundo cultivo después de que el primero alcanza su estadío reproductivo de crecimiento, pe ro antes de que esté listo para la cosecha.

---

* Un año de cultivo son doce meses excepto en zonas áridas,- en donde únicamente se puede cultivar una vez cada dos --- años debido a las limitantes de humedad. En esas áreas el cultivo secuencial involucra el cultivo de uno o más espe- cies cada dos años.

CUADRO 2. TERMINOS DE REFERENCIA UTILIZADOS EN LOS SISTEMAS DE CULTIVOS MULTIPLES.

Cultivo Unico: Una variedad de cultivo que crece sola en disposición simple a densidad normal. Sinónimo con plantación sólida, opuesto al intercultivo.

Monocultivo: El crecimiento repetitivo del mismo cultivo en el mismo suelo.

Rotación: El cultivo repetitivo de una ordenada sucesión de especies o cultivos en el mismo suelo. Un ciclo frecuentemente le toma algunos años completarse.

Modelo de Cultivo: La secuencia anual y arreglo espacial de los cultivos de una área dada.

Sistema de Cultivo: Los modelos de cultivo utilizados en una granja y su interacción con los recursos de la misma, otras empresas agrícolas y la tecnología disponible que determine su realización.

Agricultura Mixta: Sistemas de cultivo que involucran el crecimiento de cultivos, animales y árboles.

Indice de Cultivo: El número de cultivos por año en un área de terreno X 100.

Radio Equivalente de Suelo (RES): El radio del área necesaria bajo cultivo único para uno de intercultivo en el mismo nivel de manejo para dar una misma cantidad de rendimiento. RES es la suma de las fracciones de los rendimientos de los intercultivos en relación a su rendimiento de cultivo único.

Radio de Ingreso Equivalente (RIE): El radio de área necesaria bajo cultivo único para producir el mismo ingreso bruto que una ha. de intercultivo con el mismo nivel de manejo. RIE es la conversión de RES a términos económicos.

Selva Tropical Lluviosa de Recolección.

Este ecosistema es el más complicado, maduro y de mayor estabilidad, donde la intervención humana altera en mínima parte el equilibrio biológico y donde la eficiencia fotosintética es alta; sin embargo desde el punto de vista de la alimentación humana resulta deficiente. Existe en las regiones ecuatoriales lluviosas, donde el hombre solo puede aprovechar una fracción de la biomasa selvática directamente como alimento.

La definición de este sistema se ha establecido con base en los factores incontrolables de la producción, ya que se realiza en una zona específica con características climáticas muy propias y en la cual la intervención de la mano del hombre es mínima. (Alvarez 1984).

Huertos Familiares de las Selvas Tropicales.

Este sistema tiene algunas variantes, pero en general el procedimiento es el siguiente: Se abre una área en la selva o bosque, se tumba, se quema o se remueve la vegetación; se siembra, se cosecha y se abandona. Las especies que se incluyen en la siembra son varias, entre ellas se encuentran el taro, camote, huacamote, ñame, okra, caña de azúcar, "pit it" y plátano. Estas especies forman diferentes estratos foliares por lo que hacen un mejor uso del espacio dado.

Como se puede apreciar, este sistema se ha caracterizado considerando tanto los factores controlables como son variedades, preparación de terreno y distribución de los cultivos por estratos, como los factores incontrolables de la producción, estas son las condiciones climáticas y, de suelo que permiten este tipo de explotacion. (Lepiz 1974) mencionado por Alvarez (1984).

Sistema Roza - Tumba y Quema.

Este sistema se ha usado desde el neolítico. Conklin (1936) citado por Vallejo (1984), lo define como cualquier -- sistema Agrícola Contínuo en el que claros en el terreno de - carácter no permanente se cultivan durante períodos los cua-- les son más cortos que los períodos de descanso del terreno.

Las etapas de este sistema son las siguientes:

a) Selección del Terreno: Esta se realiza con varios meses de anticipación a la siembra, con base en la facilidad- de desmonte, incidencia de plagas y enfermedades, topografía, distancia a la casa del agricultor.

b) Medición del Terreno: El tamaño del área varía se gún el número de miembros en la familia y fuentes de ingreso.

c) Limpia: Este proceso consta de dos fases:

1. Macheteo o Roza de vegetación baja y enredade- ras.
2. Tumba de árboles grandes, exceptuando aquellos de valor especial.

Una vez hechas las fases anteriores la vegetación se - pica, distribuyéndola uniformemente por el suelo para que se que y se tenga una quema homogénea.

d) Guarda Raya: Es una franja de varios metros de ancho que se limpia totalmente de vegetación a lo largo del perímetro del desmonte y por la parte interna del cercado, tiene como objetivo evitar la propagación del fuego hacia la vegetación adyacente.

e) Quema: Se realiza al aproximarse las lluvias y debe hacerse en un día sin vientos para evitar accidentes.

f) Siembra: Una vez que el suelo se ha enfriado se - procede a la siembra, la cual se hace para el caso del maíz,- abriendo hoyos de unos 20 cm. de profundidad, por medio de un espeque de madera con punta afilada o coa, en los cuales se - colocan 3-5 granos que se tapan con un poco de tierra movida- con el pié, las distancias de siembra varían de acuerdo a la presencia de obstáculos como troncos o piedras. No importa - la especie cultivada con este sistema, el suelo no se remueve sino lo mínimo para colocar la semilla o propágulo, lo cual - trascenderá una mínima erosión.

Coamil.

Este es un sistema de producción agrícola que tradicionalmente se ha practicado en Jalisco.

Sus características fundamentales son las siguientes:- a) una vez seleccionado el lugar se realiza la roza - tumba - quema, b) el terreno se explota en forma no permanente, c) -- no se invierten grandes capitales para costear los gastos requeridos por los cultivos, d) para efectuar las labores se -- utilizan aperos rudimentarios, e) los cultivos comunmente incluídos son el maíz, frijol y la calabaza, f) la extensión -- del terreno a utilizar está en función del número de miembros de la familia, g) el terreno que ha sido utilizado durante -- dos o tres años para estos fines, se deja descansar por un período que va de ocho a quince años para que recupere parte de su flora y fertilidad, h) generalmente se practica en terre-- nos accidentados y/o en sitios donde es casi imposible la mecanización, i)- la mayor parte de los productos es para auto-- consumo. [Chávez 1983].

Sistema de Barbecho.

Este sistema se practica en terrenos que se han dejado descansar un tiempo, el cual no es tan largo como para resta-

blecer una vegetación selvática. Teóricamente este sistema - comienza con la limpia, arrancando árboles y arbustos de raíz para luego utilizar la madera y los restos se queman. Si el área tuvo anteriormente un cultivo, maíz por ejemplo, el rastrojo se quema durante la época seca. Luego el terreno es labrado una o dos veces utilizando herramientas manuales, arados de tracción animal o tractores, preparándolo así para la siembra, la cual se hace trazando surcos o hileras de hoyos; - donde se depositan los propágulos los cuales son cubiertos. - Se hacen labores de cultivo como deshierbes y en el caso del maíz principalmente en zonas frías y templadas el aporque. - El tiempo de descanso de la tierra está relacionado con cambios que sufren las comunidades principalmente en lo que se - refiere a aspectos demográficos.

El cultivo anual no es considerado generalmente como - un sistema de barbecho, pero podemos considerarlo como tal, - pues la tierra permanece en descanso por algunos meses. (Vallejo 1984).

Palerm (1967) citado por Alvarez (1984) define al sistema de barbecho como un sistema agrícola en el cual en ausencia de fertilización e irrigación se establece un método de - laborar la tierra por rotación para prevenir agotamiento del suelo.

Sistema de Secano Intensivo.

Cuando el sistema de barbecho es complementado por ro tación de cultivos y constante labranza ya se considera como un sistema de secano intensivo. El mismo suelo es cultivado constantemente, de tal manera que el proceso de limpia caracteristico del sistema de Roza - Tumba y Quema no es necesario, excepto cuando una nueva área se va a necesitar. Consecuentemente se emplea poco el fuego u ocasionalmente quemar el rastrojo del cultivo anterior en el caso de no ser utilizado. - En este sistema se tienen más prácticas de cultivo como des-- hierbes, control de plagas y enfermedades, fertilización y -- aplicación de residuos orgánicos. Tenemos el subtipo llamado "calmil" (palabra náhuatl) usado en América para cultivar el maíz en una área de terreno muy cerca de la habitación del -- agricultor y no mayor de una hectárea, donde el suelo es continuamente enriquecido por desperdicios orgánicos y donde además del maíz se tienen semilleros y almácigos de árboles frutales. El sistema de huertos familiares se puede incluir como otro subtipo. Estas son algunas de las técnicas y tipos - dentro del Sistema de Secano Intensivo que según Palerm citado por Vallejo (1954) hasta ahora han sido poco estudiadas.

2.8 Resultados de Investigación.

Ramírez (1983) en Zapopan, Jalisco, concluye que existen dos sistemas de producción agrícola, el mecanizado y el mecánico-tiro animal. Existiendo diferencias que van desde la mala información, hasta la falta de recursos económicos para realizar las labores necesarias para el cultivo.

En Tala, Jalisco, Saavedra (1983) establece que los sistemas de producción son afectados por las condiciones topográficas y por la falta de disponibilidad de agua para la plantación de cultivos, por lo que hace que el agricultor utilice el monocultivo.

Vallejo (1984) describe en Yahualica de González Gallo, Jalisco, cuatro sistemas de producción agrícola, el coamil, el de asociación, el de tracción animal o tractor y el sistema de humedad y riego.

En Tecolotlán, Jalisco, se concluye que existen cuatro sistemas de producción agrícola, el de año y vez, con tecnología tradicional, con tecnología moderna y agricultura perenne. Existiendo diferencias como condiciones de los suelos y manejo y objetivo de la producción de otros cultivos. (Castro 1984).

Los sistemas de producción agrícola que establece Uribe (1984) en Villa Corona, Jalisco, son: el de año y vez, el de asociación, el de cultivos de relevo, el de secano intensivo y con tecnología moderna.

Ledezma (1984) concluye que el tipo de explotación predominante en Ixtlahuacán del Río, Jalisco, es el del tipo --- Agrícola-Ganadero, siendo el sistema de explotación principal el de temporal y humedad.

En Ciudad Guzmán, Jalisco, Martínez (1984) establece - que existe un sistema de producción agrícola siendo los principales cultivos el sorgo y el maíz. Existiendo solo el sistema de temporal.

En Atengo, Jalisco, destaca la actividad Agrícola-Ganadera, basada a los campesinos que poseen tierra y ganado, los animales son alimentados con las pasturas o esquilmos obtenidos de las cosechas. (Macías 1984).

Los sistemas de producción agrícola que describe Alvarez (1984) en Cocula, Jalisco, son: el de coamil, el de secano intensivo, el de año y vez y el de riego.

Velasco (1985) establece que en Atenguillo, Jalisco, -

existen cinco sistemas de producción agrícola: el de coamil, el de año y vez, el de secano intensivo, el de cultivos en asociación y el de huertos familiares de traspatio.

Existen en Ojuelos, Jalisco, tres sistemas de producción agrícola siendo éstos el Agrícola-Ganadero, el ganadero y el agrícola (temporal y riego o medio riego). (Gómez 1985).

Sánchez (1985) en Tonalá, Jalisco, describe que la agricultura queda limitada a los cultivos de temporal.

En el Grullo, Jalisco, Quintero (1985) establece que existen cuatro sistemas de producción agrícola, el de asociación de relevo, con tecnología tradicional, el de secano intensivo y con tecnología moderna.

La conclusión de Oliveros (1985) en Zacoalco de Torres, Jalisco, es que existen cinco sistemas de producción agrícola, siendo éstos los siguientes: el de unicultivo, el de cultivos en asociación, el de coamil, el mixto y el de huertos familiares.

III. MATERIALES Y METODOS.

3.1 Fisiografía del Municipio.

3.1.1 Delimitación de la Zona de Estudio.

El Municipio de Tototlán se localiza en la región Centro del Estado de Jalisco. La cabecera municipal se encuentra al Poniente del mismo a una altitud de 1800 msnm y con una longitud oeste de 102°47' y una latitud de 20°32'.

Limita al Norte con el municipio de Tepatitlán de Morelos, al Sur con Zapotlán del Rey y Ocotlán, al Oriente con Ocotlán y Atotonilco el Alto y al Poniente con Zapotlanejo y Tepatitlán de Morelos.

Extensión. Se encuentra con una extensión geográfica de 292.85 Km^2. (17)

3.1.2 Topografía.

Dentro de la región se presentan tres formas características de relieve:

1). Zonas Accidentadas; Abarca aproximadamente -----

MUNICIPIO DE TEPATITLAN DE MORELOS
Rcho. Rombos chico
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO
Rcho. Yerbobuena
Rcho. San Isidro
México
MUNICIPIO DE ATOTONILCO
TOTOTLAN
Rcho. Corrozos
Ocotlan
Rcho. Los Heros
MUNICIPIO DE ZAPOTLAN DEL REY
R. Rios de Ruiz
MUNICIPIO DE OCOTLAN
Rcho. El Sabino

24.71% de la superficie, las cuales se localizan en la parte Noreste, Norte, Noroeste, Oeste, Suroeste y Sur de la cabecera municipal, están formadas por alturas de 1600 a 2000 msnm.

2). Zonas Semiplanas; Abarca aproximadamente 24.71% de la superficie, las cuales se localizan en una pequeña zona situada en el Noroeste de la cabecera municipal, están formadas por alturas de 1800 a 1900 msnm.

3). Zonas Planas; Abarca el 73.89% de la superficie aproximadamente, estas zonas se localizan en casi toto el municipio, exceptuando en la parte Oeste, están formadas por alturas de 1600 a 1800 msnm.

3.1.3 Clima.

El clima en el municipio de acuerdo a la clasificación de Thorntwaite es semi-seco y semi-cálido. Los meses más calurosos se presentan en Mayo y Junio, con temperaturas medias de 23.3°C y 23.5°C respectivamente.

Vientos. En general, su dirección es muy variable.

La temperatura media anual es de 20.1°C. La temperatura máxima extrema de 40°C se presentó en el mes de Mayo de --

1951; la mínima extrema fué de -2.0°C y ocurrió en el mes de Enero de 1955.

Precipitación Pluvial. Lluvias en los meses de Junio a Octubre que representan el 91% del total anual.

La precipitación media anual es de 821 mm, la lluvia del año más abundante representa el 147% de la media anual y se presentó en el año de 1955; el más escaso significa el 69% y ocurrió en el año de 1964. La lluvia máxima promedio en 24 horas es de 42.3 mm, sin embargo se han presentado máxima de 86.0 mm y 78.0 mm, en los meses de Julio y Junio respectivamente. (19)

3.1.4 Vegetación.

La vegetación arbórea de la zona fué destruída para dar lugar a la agricultura actual, lo mismo que los pastos, los cuales también fueron exterminados por el sobrepastoreo. Los géneros y especies encontrados en los estratos arbóreo y arbustivo son los siguientes: mezquite (PROSOPIS SP), huizache (ACACIA FARNESIANA), guamuchil (PITHECOLLOBIUM DULCE), sauce (SALIX SP), sabino (JUNIPERUS SP), guayabo (PSIDIUM SP) y fresno (FRAXINUS SP).

3.1.5 Hidrología.

Las corrientes principales del municipio son el río de los Morales y el río de los Sabinos que reciben arroyos ----- afluentes como El Armadillo, El Zopial, La Peñuela, El Plan, Las Raices y El Negro.

Todas estas corrientes se reunen para formar una sola que aguas abajo recibe el nombre de río Zula y que desemboca en el río Santiago. [19]

Los problemas más importantes que aquejan a los poblados del municipio respecto al agua son: escacez de pozos profundos y la falta de bordos y presas.

Otro recurso: Nacimiento Caja del Agua... [17]

3.1.6 Suelos.

En el municipio existen diversos tipos de suelos, los cuales de acuerdo con sus características pertenecen según el sistema FAO-UNESCO a las unidades "VERTISOL PELICO" y "VERTISOL CROMICO", principalmente, existiendo en menor proporción y casi siempre combinado con las unidades antes dichas, las de Feozem Háplico, además del Luvisol Ferrico y Litosol. Las

dos unidades de Vertisol corresponden a los terrenos planos del Valle de Tototlán, los que se caracterizan por ser de textura fina, con grietas profundas y estructura de cuña. El -- Vertisol Pélico cuyo color en húmedo según Munsel es menor de 1.5 y el Vertisol Crónico su color en húmedo es mayor a 1.5 - en los primeros 30 cm. de espesor; tanto en el Vertisol Pélico como en el Vertisol Crónico los terrenos son de buena calidad agrícola y cuando son planos, el perfil de estos suelos - es profundo y solamente cuando se encuentran asociados al grupo Feozem el espesor de los suelos es generalmente delgado y rocoso, localizándose en los terrenos accidentados.

El Feozem Háplico (Hp). Los suelos tienen un horizonte A melánico y un horizonte B cámbrico argilúbico, gíbsico o cálcico; no tienen horizontes calcáreos en los primeros 100 cm. de espesor y su secuencia de horizontes es normal. Se encuentran sobre terrenos de lomas y cerros con pendientes ligeramente inclinadas o muy inclinadas; son de espesor delgado a mediano de textura media-fina, tienen un lecho rocoso entre - los 10 y 50 cm. de profundidad, en unas zonas contienen piedras pequeñas.

Luvisol Férrico (Lf). (Del latín Luvin = lavar) con - acumulación de arcillas y luvial; del latín ferrum = hierro;- (connotativo para los suelos ferruginosos lateríticos de co--

lor rojizo con alto contenido de bases); localizados en las partes altas accidentadas.

Litosol. (Del griego lithos = piedra) connotativo de suelos con piedra dura; se presentan en las partes muy accidentadas con profundidad de 0-20 cm., siendo ambos factores limitantes para su aprovechamiento. (19)

CUADRO No. 3. USO DEL SUELO SEGUN SU POTENCIAL AGRICOLA. --- (19)

Clasificación Agrícola	Superficie en ha.	Porcentaje %
CLASE II	13 816.7	40.0
CLASE III	5 685.8	16.5
CLASE IV	6 001.3	17.4
CLASE V	8 901.2	25.8

3.1.7 Geología.

Geológicamente la zona de estudio se encuentra al sur de la provincia fisiográfica conocida como Altiplanicie Meridional, cuyo levantamiento se inició desde fines del Cretácico. Sobre el relieve original se depositaron las emisiones -

volcánicas del Cenozoico Superior, constituidas por basaltos y materiales piroclásticos andesíticos - basálticos.

La actividad volcánica del Cuaternario continuó arrojando cenizas que se fueron depositando en aguas de poca profundidad, formando de esta manera algunos valles como el de Tototlán.

Posteriormente, el intemperismo y meteorización de las rocas predominantemente basálticas existentes en las partes altas, produjeron sedimentos que transportados en disolución o en suspensión por las corrientes de agua superficiales se llenaron las partes bajas del terreno.

En relación al origen de los suelos, se puede concluir que la naturaleza petrográfica de la región es esencialmente ígnea y está constituida por materiales extensivos del Cuaternario, representados por tobas y material residual, proveniente principalmente de basaltos.

Las tobas se han intemperizado dando lugar a la formación de suelos in-situ; en otros casos el material residual al ser transportado por los ríos y arroyos y colocado en las depresiones del terreno ha constituído depósitos aluviales, dando lugar a la formación de suelos enterrados (mixtos).

La totalidad del área corresponde a un valle originado por la sedimentación de cenizas volcánicas en aguas poco profundas; estos productos sufrieron los efectos del intemperismo y dieron lugar a la formación de los suelos.

En algunas áreas, el agua procedente de las lluvias -- dió lugar a la formación de ríos y arroyos que al abrir su -- cauce por la llanura sedimentaron sus riberas con material fino. (6)

3.1.8 Erosión.

Según investigación realizada por el Plan de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado SAHOP en su versión inicial 1980, no se localizaron zonas erosionadas en el municipio.

3.1.9 Relación Clima-Suelo.

El clima es uno de los factores importantes que se encuentran ligados íntimamente con el suelo, ya que expresa el grado de favorabilidad en el desarrollo de las mismas plantas y los animales.

El clima está sujeto y determinado en base a la locali

zación del área tomando en cuenta los grados de longitud y latitud, por lo que es el factor determinante en el desarrollo de los cultivos, a su vez, el suelo está sujeto al clima, por el tipo de formación, temperatura, precipitación, vientos, -- etc. Así tenemos que en las partes semiáridas donde el clima es restringido en precipitación abundante, en heladas y vientos, esas áreas carecen de masas arboladas restringiendo aúnmás las precipitaciones y por otra parte la escasez de pastos nativos y aunado a ésto existe un sobrepastoreo, dando - origen a una erosión más rápida originada por los factores aire y agua (eólica e hídrica respectivamente).

El hombre ha sido también uno de los factores determinantes que ha modificado el clima, debido a que su baja escolaridad no le ha permitido tomar las precauciones necesarias, tales como retención de corrientes de agua pluviales, hacer - sus labores en contorno a curvas de nivel, la falta de plantaciones de cortinas rompevientos y la falta de reforestación, ya sea con árboles frutales o forestales y evitar hasta donde sea posible el sobrepastoreo.

En el caso específico del municipio de Tototlán, se ha equilibrado esta relación clima-suelo, debido a que en la mayor parte de los suelos agrícolas son planos, se practica la rotación de los mismos y los productores en su mayoría tratan de hacer conservación de suelos que se requieren, además de -

que en términos generales, goza de un clima benigno para el desarrollo de los cultivos, por lo que en la actualidad estos dos factores no se sienten restringidos en ese municipio.

3.1.10 Tenencia de la Tierra.

Clasificación de la superficie.- El suelo destinado a la agricultura se encuentra distribuido de la manera siguiente: Se tienen aproximadamente 7 490 ha. de tierras de temporal, se dispone en el municipio de un total de 2 352 ha de riego y hay buenas posibilidades de ampliar en 5 000 ha la actual superficie de riego.

Propiedad ejidal.- La propiedad ejidal cuenta dentro de la explotación agrícola con 25 ejidos que se extiende sobre una superficie de 8 013 ha de labor, además de 2 399 ha de agostadero y 38 ha de cerril.

Pequeña propiedad.- Existen aproximadamente 497 pequeños propietarios, los cuales cuentan con 23 855 ha correspondientes a 419 predios. (19)

CUADRO No. 4. DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE EN EL MUNICIPIO.

Tipo de tenencia	Superficie en hectáreas	Porcentaje
25 Ejidos.	10 200	29.67
419 Predios particulares.	23 855	69.25
Zona urbana de Tototlán.	95	0.03
Cuerpos de agua.	350	1.05

3.2 Metodología de la Investigación.

El presente trabajo de investigación sobre los sistemas de producción agrícola, se llevó a cabo el levantamiento de encuestas mediante un cuestionario elaborado por el Departamento de Fitotecnia de la Facultad de Agricultura de la U. de G.

3.2.1 Diseño del Muestreo.

Se utilizó el diseño estadístico llamado "Diseño de Muestreo Estratificado o aleatorio con distribución proporcional de la muestra" donde se establece una confiabilidad de 95% y una precisión del 10% para la obtención de los datos reales en la aplicación de las encuestas de campo.

Para la realización de este diseño se determinó el número de pequeños propietarios y de ejidatarios existentes en el municipio; Esto por encontrar registros confiables de los mismos, que arrojaron una información actualizada, encontrándose 1 494 ejidatarios y 497 pequeños propietarios.

El tamaño de la muestra en esta investigación se determinó mediante la siguiente expresión algebraica:

$$\eta = \frac{N \; i \overset{k}{=} 1 \; Ni \; Si^2}{N^2 \left(\frac{d}{e}\right)^2 + \sum_{i=1}^{k} Ni \; Si^2}$$

En donde:

η = Tamaño de la muestra = 92

N = Número total de agricultores = 1 991

K = Número de estratos = 2

Ni = Número de agricultores en cada estrato N_1 = 497, N_2 = 1494

d = Precisión 10%

e = Confiabilidad 95%

Si^2 = Varianza de cada estrato 0.25

Para determinar el tamaño de la muestra por estratos se empleó la expresión algebraica siguiente:

$$Ni = \frac{Ni}{N} \eta$$

En donde:

$$N_1 = \frac{N_1}{N} \eta = \frac{497}{1991} (92) = 23$$

$$N_2 = \frac{N_2}{N} \eta = \frac{1494}{1991} (92) = 69$$

3.2.2 Marco de Muestreo.

El marco de muestreo está delimitado por el mismo municipio de Tototlán y para obtener una información de toda el área, se llevó a cabo el muestreo en forma completamente al azar.

3.2.3 Diseño del Cuestionario.

El diseño del cuestionario se hizo con el fin de obtener la mayor información posible de parte de los agricultores, tratando de que ésta sea real y confiable para darle una interpretación correcta a las respuestas obtenidas.

El cuestionario consta de 83 preguntas distribuidas en 10 capítulos, los cuales se enumeran a continuación:

1. Datos generales.
2. Agroecología.
3. Factores bióticos.
4. Preparación del suelo.
5. Siembra.
6. Fertilización.
7. Control de malezas.
8. Plagas y enfermedades.
9. Cosecha.
10. Factores limitantes del sistema.

La realización del levantamiento de las encuestas se efectuó con entrevistas a los agricultores directamente en su parcela.

IV. RESULTADOS.

4.1 Datos Generales.

4.1.1 Tenencia de la Tierra.

Se detectó que un 75% de los agricultores son ejidatarios y el 25% pequeños propietarios.

4.1.2 Tipo de Explotación.

El 83% de los agricultores entrevistados se dedican a la producción agrícola y solo el 17% a la producción Agrícola - Ganadera en pequeño o mediano tamaño en la misma parcela.

4.1.3 Tamaño de las Parcelas.

El tamaño de las parcelas así como su porcentaje, se presenta en el cuadro No. 5.

CUADRO No. 5. TAMAÑO DE LAS PARCELAS ENCONTRADAS.

Superficie cultivada (ha)	Porcentaje %
1 - 10	81
10 - 20	14
20 - 30	2
30 - 40	2
40 - 50	1

Como se aprecia en el cuadro No. 5, las parcelas de -- una a diez ha son las que presentan el mayor porcentaje, debido a que la mayoría de los agricultores son ejidatarios y no cuentan con una dotación extensa de terreno.

4.2 Agroecología.

4.2.1 Factores Abióticos.

4.2.1.1 Climatología.

Según la mayoría de los encuestados comentaron que el temporal inicia en el mes de Junio y termina en el mes de Octubre. Las lluvias fuera del temporal se presentan en los me

ses de Noviembre a Enero. La sequía interestival se presenta en el mes de Agosto, con una duración de 15 días. Las granizadas generalmente están presentes en el mes de Agosto, existiendo daño apreciable. La presencia de vientos es del mes de Agosto al mes de Septiembre, provocando acame total. Las heladas más comunes son las que se notan en el mes de Diciembre y en el mes de Enero, provocando daños totales en el cultivo del garbanzo.

4.2.1.2 Características de los Suelos.

El color predominante en los suelos es el rojo en un 46%, negro 28% y gris 26%, característica de los suelos arcillosos, como ya se describió en el aspecto fisiográfico.

La textura predominante en los suelos es la arcillosa.

Los suelos se caracterizan por tener una profundidad mayor de 50 cms. en un 96% de los suelos agrícolas.

El 70% de las parcelas de cultivo tienen relieve plano, el 20% tienen una pendiente débil, la cual es menor de 5% y solo el 10% se detectó con pendiente ondulada.

La pedregosidad afecta solo al 8% de los agricultores

y de éstos solo el 3% afecta al sistema de producción.

El 56% hizo saber que tiene problemas en los suelos, de éstos, el 50% es debido al mal drenaje, el 3% a la salinidad y el 3% restante a la poca profundidad. Las medidas para el mejoramiento de los suelos que se utilizan para corregir estos problemas son: Aplicación de estiércol vacuno 2%, basura 3%, curvas a nivel 37%, drenes 12% y el 2% restante no realiza medidas de control.

La fertilidad de los suelos es un 100% regular, esto es en base a los rendimientos obtenidos y la información objetiva que nos ayudó a ampliar nuestro juicio.

4.3 Factores Bióticos.

4.3.1 Vegetación.

La vegetación predominante es pastizal en un 44% y en menor incidencia el chaparral, correspondiéndole el 24%, el restante 32% no presenta vegetación, esto es, debido a que los agricultores se encuentran constantemente preparando su terreno.

4.3.2 Tipos de Cultivos en Explotación.

El 52% de los agricultores se dedican al cultivo del sorgo y el 48% al cultivo de maíz en el ciclo agrícola primavera - verano, el 27% a los cultivos de garbanzo, trigo, avena y cártamo en el ciclo otoño - invierno, el 72% deja descansar su terreno y solo el 1% se dedica al cultivo de carretilla; con una baja predominancia por el monocultivo.

La mayoría de los agricultores se dedica principalmente al cultivo de maíz y sorgo y por ser éstos los que más se conocen, además los que tienen ganado, aprovechan los esquilmos como consumo y los que no tienen ganado los comercializan.

4.3.3 Malezas.

Las malezas que más afectan al cultivo por competir - con elementos necesarios como: agua, luz y los nutrientes- del suelo se presentan en el cuadro No. 6.

CUADRO No. 6. PRINCIPALES MALEZAS DE LOS CULTIVOS.

Nombre común	Nombre técnico	%
Coquillo.	*Cyperus* spp.	8
Aceitilla.	*Bidens leucantha*.	8
Grama.	*Cynodon dactylon*.	21
Jhonson.	*Sorghum halepense*.	20
Guizapol.	*Xanthium* spp.	60
Verdolaga.	*Portulaca oleracea*.	20

Las malezas antes mencionadas se combaten mediante la utilización de productos químicos y solo el 25% de los agricultores realizan tanto control químico como control manual o labores de cultivo. (escardas)

4.3.4 Fauna Silvestre.

La fauna silvestre que más daños ocasiona a los cultivos se presentan en el cuadro No. 7.

CUADRO No. 7. FAUNA SILVESTRE PREDOMINANTE.

Nombre común.	Nombre técnico.	%
Roedores.	Rathus Spp.	90
Ardillas.	Citellus Spp.	66
Aves (tordos)	Xanthocephalus Spp.	5

4.4 Preparación del Suelo.

4.4.1 Labores de Preparación.

Las prácticas de cultivo que se realizan en la preparación del suelo para el cultivo de maíz y sorgo se inician generalmente desde el mes de Noviembre de cada año, principalmente en aquellos terrenos donde en el ciclo primavera - verano se siembra con maíz y sorgo, siendo ésta una labor muy importante para el buen desarrollo y rendimiento del cultivo.

El 100% de los agricultores entrevistados utiliza maquinaria agrícola, de éstos el 58% cuenta con maquinaria propia y el 42% restante la renta.

CUADRO No. 8. PRACTICAS REALIZADAS EN LA PREPARACION DEL SUELO.

Labores	No. DE VECES 1	2	3	N	D	E	F	M	A	M
Subsoleo	42%	16%		12%			2%	18%	26%	
Barbecho	70%		9%	27%			2%	17%	33%	
Rastreo	26%	26%	48%				2%		64%	34%
Cruza		15%							15%	
Nivelación	30%		18%				11%		34%	3%
Desvare	84%			31%	33%	4%	16%			
Quema	20%				10%			10%		
Inc. M.O.	35%			25%					10%	
Empaque	1%				1%					

Como se puede observar en el cuadro No. 8 las labores de cultivo para la preparación del suelo se realizan principalmente en los meses de Marzo, Abril y Mayo. Es importante señalar que estas prácticas dependen tambien de la época en que se presente el temporal de lluvias, ya que puede atrasar o adelantar todo este proceso.

Los implementos utilizados para llevar a cabo las labores de preparación del suelo se presentan en el cuadro No. 9.

CUADRO No. 9. IMPLEMENTOS AGRICOLAS UTILIZADOS EN LAS PRACTICAS AGRICOLAS.

Implemento	Subsoleo	Barbecho	Rastreo	Cruza	Nivelación	Desvare	Inc. M.O.	Empaque
Subsoleo	54%							
Cincel	4%							
Arado de disco		79%						
Rastra de disco			99%					
Rastra de Picos			1%					
Arado de disco				13%				
Niveladora					22%			
Cuchilla					13%			
Cuadro					13%			
Desvaradora						64%		
Arado de disco							35%	
Espacadora								1%

4.4.2 Abono del Suelo.

El 22% de los agricultores entrevistados aplica heces de bovino y el 22% basura, esto se lleva a cabo en los meses de Noviembre a Marzo, cuando limpian los establos o corrales. Las aplicaciones las hacen utilizando camionetas.

CUADRO No. 10. APLICACION DE ABONO ORGANICO AL SUELO.

Tipo de abono	Porcentaje	Epoca de aplicación	Dosis Ton/Ha.	Frecuencia años
Bovino	22	Enero-Marzo	.5 - 5	1
Basura	22	Nov. - Dic.	2 - 4	1

Además el 16% aplica en el mes de Marzo 2 ton/ha. de cal agrícola como mejorador cada tres años.

4.5 Siembra.

La época de siembra varía de Mayo a Junio y los implementos empleados son mecánicos. La siembra se realiza en surcos y en seco.

La mayoría de los agricultores utilizan variedades mejoradas en sus cultivos por considerar que rinden mejor que las criollas y porque son las recomendadas. Estas las adquieren en cada ciclo agrícola, ya sea por medio del banco o con el distribuidor local.

CUADRO No. 11. PRINCIPALES VARIEDADES DE SEMILLAS UTILIZADAS EN LA SIEMBRA Y CULTIVOS QUE SE INDICAN.

Cultivo.	Variedad	Densidad de siembra Kg./ha.	% De utilización
Maíz	AN-360	25 - 30	2
Maíz	B-15	25 - 30	23
"	H-509	25 - 30	11
"	B-666	25 - 30	24
"	B-305	25 - 30	17
"	PIONEER-507	25 - 30	11
"	B-447	25-- 30	12
Sorgo	PIONNER	20 - 30	2
"	D-55	20 - 30	97
"	NK-286	20 - 30	1
Garbanzo.	Criolla porquero café.	80 -100	100
Trigo	Salamanca	200	100
Avena	Perla	150	100
Cártamo	Gila	150	100
Carretilla	Criolla	1 750	100

Las distancias entre surcos que usan los agricultores para los cultivos de maíz, sorgo y cártamo varía de 55 - 80.-

cm, Esto depende del tipo de implemento que utilicen. Para los cultivos de garbanzo, carretilla, trigo y avena utilizan el método llamado a chorrillo.

4.6 Fertilización.

La totalidad de los agricultores utilizan la fertilización de manera regular y redituable.

La forma de aplicación en la siembra, primera y segunda escarda es mecánica y antes de banderilla es manual.

La fertilización en el maíz y sorgo presenta la misma uniformidad, de igual manera la dosis y aplicación.

La fertilización en el maíz y sorgo se lleva a cabo en la siembra, en las escardas y cuando el cultivo se encuentra en banderilla.

CUADRO No. 12. FUENTE, DOSIS Y EPOCA DE FERTILIZACION PARA LOS CULTIVOS DE MAIZ Y SORGO.

Fuente.	Dosis Kg./ha.	Porciento de utilización	Epoca.
Sulfato de amonio.	200-1000	82	Siembra.
Nitrato de amonio.	200- 300	3	"
Urea.	250	15	"
Superfosfato de calcio triple.	50- 300	100	"
Sulfato de amonio.	300-1000	18	Escardas.
Sulfato de amonio.	200-1000	38	Antes de band.
Nitrato de amonio.	700	1	"
Urea.	250-1000	51	"

Para los cultivos de avena y cártamo aplican el tratamiento 100-40-0 y para el cultivo de trigo el 120-40-0, utilizando urea o sulfato de amonio como fuente de nitrógeno y el superfosfato de calcio triple como fuente de fósforo.

El método utilizado en la siembra para todos los cultivos es el banda lateral.

En los cultivos que se realiza la fertilización en la

primera, segunda escarda y antes de banderilla, como en el caso de maíz y sorgo, se utiliza el método de mateado en el primero y en banda sobre hilera en el segundo.

4.7 Control de Malezas.

El total de los agricultores realiza control de malezas en forma mecánica - química en el mes de Junio, utilizando de 3-6 Kgs./ha. de Gesaprim combi en los cultivos de maíz y sorgo. En los otros cultivos no se realiza control porque no lo consideran necesario.

4.8 Plagas y Enfermedades.

4.8.1 Plagas del Suelo.

En esta región la incidencia de plagas del suelo, las cuales afectan a los cultivos de maíz y sorgo tiene un alto porcentaje. El total de los agricultores entrevistados notan la presencia de éstas y las controlan con productos químicos.

CUADRO No. 13. PLAGAS DEL SUELO E INSECTICIDAS UTILIZADOS.

Nombre común.	Nombre técnico.	Control	Dosis Kg/ha	Porciento de incidencia
Gallina ciega.	Phyllophaga spp.	Folidol	15 - 25	76
Larva de diabrotica.	Diabrotica spp.	Basudin	25	54

4.8.2 Plagas del Follaje.

La presencia de plagas en el follaje (gusano cogollero, soldado y el picudo) que atacan a los cultivos de maíz y sorgo es del 100% y el total de agricultores controlan con los productos que se indican en el cuadro No. 14.

CUADRO No. 14. PLAGAS DEL FOLLAJE E INSECTICIDAS UTILIZADOS.

Nombre común.	Nombre técnico.	Control	Dosis Kg/ha	Porciento de incidencia
Gusano cogollero.	Spodoptera frugiperda	Folidol	25	48
		Heptacloro	25	
		Malathion	25	
Picudo.	Calendra Maidis.	Volaton.	25	24
Gusano soldado.	Pseudaletia unipuncta.	Folidol.	25	28

Las plagas que más se presentan en los cultivos de garbanzo son: Rata de campo, minador de la hoja (*Lyriomisa spp*) y el pulgón (*Aphis spp*); en los de trigo y abena el pulgón -- verde (*Toxoptera graminum*) y chinche pequeña (*Blisus leucopterus*). De éstas solamente se combate la rata de campo con cebos envenenados, ya que a las otras las consideran sin importancia, por no presentarse fuerte su incidencia y por no ser rentable.

4.8.3 Plagas del Fruto.

Las plagas del fruto más comunes en el maíz es el gusano elotero (28%) y en el sorgo la chinche (91%) y la mosca -- del sorgo (9%).

CUADRO No. 15. PLAGAS DEL FRUTO E INSECTICIDAS UTILIZADOS.

Nombre común.	Nombre técnico.	Control	Dosis Kg/ha	Porcieno de incidencia
Gusano elotero.	*Heliothis zea.*	Folidol	25	28
		Dipterex	3	
Chinche pequeña.	*Blisus leucopterus.*	Folidol	25	91
		Lorsban 480E	1 Lt/ha	
Mosca del sorgo.	*Contarinea sorghicola.*	Parathion.	1 Lt/ha	10

4.8.4 Enfermedades.

El 84% de los agricultores notan enfermedades en sus cultivos, las cuales en su totalidad son de origen fungoso, como es el caso del carbón de la mazorca en el maíz (Ustilago maydis), el carbón de la espiga (Sphacelotheca Spp), Downy mildew en sorgo y el chahuixtle en el trigo (Puccinia graminis). Estas enfermedades no se controlan por no ser económico.

4.8.5 Labores de Cultivo.

4.8.5.1 Escardas.

Del 100% de los agricultores que se dedican al cultivo del maíz, solo el 25% realiza escardas, de éstos el 5% realiza dos escardas y el resto practica esta labor una sola vez.

La época y fechas de llevar a cabo las escardas varía según la fecha de siembra, pero por lo general, las realizan en Mayo, siendo la primera de 18 a 22 días después de la siembra y con 20 a 25 días de diferencia entre la primera y la segunda escarda.

4.8.6 Labores de Precosecha.

El 43% de los agricultores lleva a cabo labores de precosecha, de éstos el 17% realiza corte de hoja y el 26% trillan y amonan, hacen esto por dos motivos: el primero para obtener forrajes verdes para alimento del ganado y el segundo para poder utilizar sus parcelas en el siguiente ciclo agrícola.

4.9 Cosecha.

4.9.1 Epoca de Cosecha.

La época de cosecha para los cultivos de maíz y sorgo está determinada en un principio por la madurez fisiológica y por la fecha de siembra, pero por lo general se realiza en los meses de Noviembre a Enero. Para los cultivos de garbanzo, trigo, avena y cártamo la época de cosecha varía de Abril a Mayo.

Los tipos de implementos utilizados en la recolección en el cultivo de maíz es casi en su totalidad de forma mecánica, ya que sólo el 12% es de forma manual y esta mano de obra es obtenida de pizcadores contratados.

La cosecha y trilla en los cultivos de sorgo, cártamo, avena y trigo se realiza en forma mecánica y la cosecha del cultivo del garbanzo en forma manual, pero la trilla en su mayoría la realiza y en forma mecánica con la trilladora de trigo aventando las plantas hacia la máquina.

4.9.2 Destino de la Cosecha.

El 70% de los agricultores designa el 100% de la producción directamente a la comercialización, Esto es a la venta a Conasupo y el 30% restante, destinan del 5 al 20% de la cosecha para autoconsumo, alimento para el ganado, el cual se le da molido junto con el rastrojo y el 80% restante lo comercializan con particulares.

4.9.3 Destino de los Esquilmos.

El destino que se le da a los esquilmos se presenta en el cuadro No. 16.

CUADRO No. 16. DESTINO DE LOS ESQUILMOS.

Destino	Porcentaje
Incorporación.	39
Alimento al ganado.	34
Comercialización.	11
Quema.	16

4.9.4 Almacenaje.

El 91% de los agricultores que almacena su cosecha, lo lleva a cabo en forma rústica (Almacén rústico, bodegas, costales), y solo el 9% cuenta con silos y hornos forrajeros.

4.9.5 Rendimiento de Granos.

El rendimiento promedio de los cultivos se presenta en el cuadro número 17.

CUADRO No. 17. RENDIMIENTO PROMEDIO DE LOS CULTIVOS.

Cultivos	Rendimiento ton./ha. Años buenos	Años malos
Maíz.	3.5	1.5
Sorgo.	6.0	2.5
Garbanzo.	3.0	1.0
Trigo.	4.0	1.5
Avena.	2.0	1.0
Cártamo.	2.0	1.0

4.9.6. Financiamiento.

El 66% de los agricultores reciben financiamiento por parte del Banco de Crédito Rural, el cual en muchas de las ocasiones no son oportunos e insuficientes, y ésto repercute en que el agricultor se atrase en sus cultivos por no contar con los medios para obtener los insumos. El 21% se autofinancia, y el 13% restante recibe financiamiento de particulares.

4.10. Factores Limitantes del Sistema.

4.10.1 Factores Agronómicos.

Los factores agronómicos que más limitan la producción del sistema, así como sus porcentajes, se presentan en el cuadro número 18.

CUADRO No. 18. FACTORES AGRONOMICOS LIMITANTES DE LA PRODUCCION AGRICOLA.

Factor.	Porciento
Plagas.	82
Enfermedades.	25
Clima.	24
Suelo.	23

4.10.2 Factores Extra-Agronómicos.

Los factores extra-agronómicos que más limitan la producción del sistema son las vías de comunicación con un 33%, la comercialización un 32% y los créditos con 17%.

V. D I S C U S I O N .

En este Municipio solo se detectó dos tipos de tenencia de la tierra que son pequeña propiedad y la ejidal.

Por lo general el tipo de explotación es el agrícola, ya que sólo un bajo porcentaje de los agricultores se dedican a la explotación agrícola - ganadera en pequeño o mediano tamaño en la misma parcela, la cual en la mayoría de los casos es de 1-10 ha., ésto, porque la mayoría de los agricultores son ejidatarios y no cuentan con una dotación extensa de terreno.

El área de estudio goza de una precipitación media anual que se considera suficiente cuando está bien distribuída para el desarrollo de una serie de cultivos propios de ese lugar. Las principales precipitaciones y con la mayor concentración con respecto al año, están comprendidas entre los meses de Junio a Octubre, por lo que el resto de los meses solo representa el 9% del total que se precipita.

Es de tomarse en cuenta que según los resultados de las encuestas se presenta anualmente una baja precipitación en el mes de Agosto, llamándosele "la calma de Agosto", sin que causen daño significativo, ya que la duración aproximada-

es de 15 días.

La periodicidad de granizadas que se presentan en el Municipio son significativas, ya que producen daños apreciables en los cultivos.

La presencia de vientos es en el mes de Agosto y Septiembre y con dirección muy variable, causando problemas de acame total.

Las heladas se presentan en el mes de Diciembre y en el mes de Enero, provocando daños totales en el cultivo de garbanzo.

La baja temperatura de 2°C es benéfica para los cultivos de invieron, tales como garbanzo, trigo, avena y cártamo, pero cuando ésta es menor de 0°C perjudica a los cultivos.

El color predominante en los suelos es el rojo, negro y gris, característico de los arcillosos.

Los rendimientos que se obtienen se consideran regulares, debido a los problemas que existen en los suelos, tales como mal drenaje, salinidad y poca profundidad, los cuales son ocasionados por la textura arcillosa y el relieve predomi

nantes, además de que la mayor superficie de terreno dedicado a la agricultura está condicionado al temporal de lluvias.

Los cultivos que prevalecen en un porcentaje elevado - son el maíz y el sorgo, porque son los que mejor se comportan a las condiciones climáticas de la zona, y en menor porcentaje siembran garbanzo, trigo, avena, cártamo y carretilla.

Por otro lado, los agricultores siembran estos cultivos porque son los únicos que conocen, debido a que han sido transmitidos de generación en generación, por lo que no buscan otros cultivos que puedan darles mayor redituabilidad.

Cabe señalar la facilidad que existe para la comercialización de estos productos, y no así la de otros que ocupan más cuidados.

El 99% de la superficie laborable agrícolamente corresponde a cultivos anuales, el 1% se dedica al cultivo de la carretilla, la cual es una planta perenne que utilizan como forraje para su ganado.

En general, la agricultura presenta tendencia en la rotación de cultivos, siendo el maíz, sorgo, garbanzo, trigo, avena y cártamo, los cultivos que entran en rotación. Solo -

un pequeño porcentaje presenta tendencia al monocultivo.

Aunque las encuestas realizadas no arrojan datos sobre otros cultivos, en un recorrido por el municipio se detectaron en bajo porcentaje cultivos hortícolas, tales como jitomates, pepino, zanahoria y cebolla, además de cultivos perennes tales como alfalfa, caña de azúcar, agave y frutales como lima y limón.

Las malezas que afectan a los cultivos se combaten con productos químicos y solo un bajo porcentaje realiza tanto control químico como control manual o labores de cultivo.

La preparación de la tierra es fundamental para lograr un buen rendimiento de los cultivos. Mediante una operación de labranza se cambia la estructura del suelo mecánicamente, permitiendo una mejor aereación, favoreciendo el buen desarrollo de los cultivos, práctica muy generalizada en la región que permite tener menos problemas con la precipitación y otros factores.

La aplicación de abono orgánico al suelo es importante porque aumenta la fertilidad de los mismos, ya que proporciona los nutrientes extraídos por la planta para su alimentación y mejora la textura del suelo corrigiendo el mal drenaje,

además de que se pueden incorporar mejoradores como cal o yeso agrícola para corregir la acidez o alcalinidad respectivamente, aunque no es tan amplia si se utiliza en este Municipio, aprovechando las heces de bovino y la basura.

La siembra se realiza en surgo y seco en los cultivos de primavera-verano, ya que empezando el temporal no se podría realizar porque el tipo de textura que presenta el terreno agrícola no lo permitiría.

Los agricultores utilizan variedades mejoradas en la mayoría de los cultivos por considerar que rinden más que las criollas y porque son las recomendadas, siendo el cultivo del garbanzo el único en el que la tecnología es más pobre, además que utilizan semillas criollas.

El uso de fertilizantes se ha generalizado porque los agricultores se están concientizando de que el uso de este insumo es indispensable para los aumentos unitarios de cualquier cultivo.

Por lo general utilizan la fertilización de manera regular y rentable, aunque a veces fallan las formas de aplicación sobre todo con retraso, debido a que las normas comerciales y de transporte no fueron implementadas con anticipación,

provocando que el insumo no se tenga al alcance en el momento oportuno, trayendo como consecuencia una merma en el volumen de producción.

La forma de aplicación del productor es el 50% del nitrógeno y el 100% del fósforo en el momento de la siembra y - el 50% de nitrógeno restante en las escardas o cuando el cultivo se encuentra en banderilla en el caso de los cultivos de maíz y sorgo, los cuales utilizan los mismos tratamientos.

En los demás cultivos, exceptuando el del garbanzo y - el de carretilla que no se fertilizan, aplican todo el tratamiento al momento de efectuar la siembra.

El control de malezas es necesario, ya que compiten -- con el cultivo elementos necesarios como: Agua, luz y nu---- trientes del suelo indispensables para el buen desarrollo y - rendimiento del mismo, razón por lo que la mayoría de los --- agricultores encuestados practican este método, ya sea en forma química, mecánica o manual.

La incidencia de plagas del suelo y del follaje y del fruto, tienen un alto porcentaje reduciendo los rendimientos- unitarios de los cultivos. Estas plagas las controlan los -- agricultores con productos químicos.

Las enfermedades que se presentan en los cultivos, las cuales son en su totalidad de origen fungoso, como no se controlan en forma química, se podrían prevenir con la utilización de variedades mejoradas, resistentes a este tipo de infección.

Las escardas que se realizan en un porcentaje reducido tienen como finalidad el control de malezas y dar aporque al cultivo para evitar el acame del mismo.

Las labores de precosecha se realizan por dos motivos, el primero para obtener forrajes verdes para alimento del ganado, y el segundo para poder utilizar sus parcelas en el siguiente ciclo agrícola.

La cosecha de los cultivos está determinada en un principio por la madurez fisiológica y por la fecha de siembra, utilizándose por lo general maquinaria para su recolección. La recolección manual la efectúan pizcadores contratados, o grupos de familia que se auxilian debido a que es la forma de cosecha.

La falta de almacenamiento para productos agrícolas motivan que las cosechas sean vendidas antes de la cosecha y a precios relativamente bajos o a intermediarios y acaparadores

reduciéndose los ingresos y la capacidad de compra del productor.

Un elemento de apoyo al agricultor en este municipio, es la actividad realizada por Conasupo, la cual le proporciona precios de garantía, mediante la regulación de mercado de aquellos, destinados principalmente al consumo básico del país.

El destino que se le da a los esquilmos es en mayor porcentaje el de incorporación al suelo y de alimento para el ganado y en menor porcentaje la comercialización y la quema. La mayor parte de los productores que almacenan los esquilmos lo hacen en forma rústica, ya que solo pocos cuentan con silos y hornos forrajeros.

El rendimiento promedio de los cultivos se considera regular ya que la falta de un asesoramiento técnico por parte de las instituciones oficiales, ocasiona que el mismo agricultor tenga que hacer uso de sus conocimientos empíricos, lo cual en muchas ocásiones no proporciona buenos resultados.

La falta de recursos económicos de los agricultores para realizar las labores necesarias, hace que éstos ocurran a la banca y a prestamistas particulares, resultando en el pri-

mer caso que los créditos otorgados son inoportunos e insuficientes ocasionando trastornos en la producción.

Los factores agronómicos que mas limitan la producción son las plagas, enfermedades, clima y el suelo, debido a la falta de asesoramiento técnico, a que la mayor parte de la superficie agrícola está supeditada al temporal de lluvias y a la textura arcillosa del suelo que dificulta la buena preparación del mismo, reflejando una baja productividad.

Los caminos sacacosechas a las áreas de cultivo son en su mayoría de brechas, algunos de éstos son transitables solo una época del año, lo cual dificulta la transportación oportuna y económica de los productos cosechados, así como el aprovechamiento de los insumos, provodando algunas mermas en su volumen y calidad, entorpeciendo en su proceso de comercialización y elevando los costos de producción, todo lo cual redunda en perjuicio del agricultor.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Con base en los resultados de las investigaciones en el municipio se describen los diferentes sistemas de producción agrícolas.

1. Sistema de Secano Intensivo; se ubica en suelos semiplanos y planos con poca o nula pedregosidad, principalmente el suelo es de color negro. Por lo general se efectúa un barbecho y pocos además realizan escardas. Como cultivos representativos se tienen el sorgo y el maíz en primavera-verano y garbanzo, trigo, avena y cártamo en otoño-invierno. Las prácticas culturales que se llevan a cabo son: control de malezas y plagas, fertilización y la aplicación de mejoradores al suelo antes de establecer los cultivos de maíz y sorgo. En los cultivos de otoño-invierno excepto en garbanzo, se efectúa la fertilización solo al momento de la siembra. Además se utiliza semilla mejorada en los cultivos en los dos ciclos excepto en el del garbanzo.

2. Sistema de Riego; comprende terrenos planos principalmente de color rojo en los que prosperan cultivos de trigo, carretilla, alfalfa y algunas hortalizas entre las que destacan: jitomate, pepino, zanahoria y cebolla. En todos los cultivos excepto los hortícolas se utiliza maquinaria ---

agrícola. El control de malezas se realiza en forma manual - en los cultivos anuales.

3. Sistema de Humedad Residual; los terrenos en que se ubica son planos de color negro y gris, estableciéndose -- los cultivos de garbanzo y cártamo. Solo en el segundo se -- fertiliza en la siembra, utilizándose maquinaria agrícola para la siembra en los dos casos y se cosecha el primero en forma manual y el segundo con maquinaria.

4. Sistema de Agricultura Moderna; el color de los - suelos es rojo, negro y gris de buena fertilidad, realizándose las prácticas culturales con maquinaria, excepto la segunda fertilización que se lleva a efecto en forma manual. Comprende los cultivos del sorgo, trigo, cártamo y maíz forrajero, utilizándose en todos los casos semillas mejoradas.

5. Sistema de Agricultura Perenne; se realiza en terrenos planos, semiplanos y accidentados de color rojo, negro y gris, comprendiendo los cultivos de carretilla, alfalfa, caña de azúcar, agave y frutales como lima y limón.

Subsolear cuando menos una vez cada dos años para mejorar la estructura del suelo. Además debe implementarse un -- sistema de drenes con el objeto de evitar el mal drenaje, el-

cual ocasiona salinidad, así como la aplicación de mejorado-- res al suelo como estiércol, gallinaza o basura con el fin de mejorar la textura del suelo, pues estos suelos agrícolas presentan textura pesada, provocando problemas de manejo para su preparación.

Realizar investigación sobre densidad de siembra, do-- sis óptima y económica de fertilización, control de plagas y enfermedades y variedades resistentes a enfermedades con el - fin de obtener buen desarrollo de todos los cultivos.

Ampliar la superficie agrícola de riego actual, ya que la mayoría está supeditada al temporal con una baja productividad que se incrementaría con el riego.

Sería de mucha importancia si el banco agilizara los - trámites correspondientes en el financiamiento, así como el - aumento en el monto de los créditos, ya que en la mayoría de los casos, los créditos otorgados son inoportunos e insufi--- cientes, ocasionando trastornos en la producción.

Además es necesario que las instituciones oficiales -- apoyen a los agricultores en la reparación de las vías de comunicación, ya que los caminos de acceso a las áreas de cultivo son en su mayoría de brechas y algunos de éstos son transi

tabler solo una época del año, lo cual dificulta el aprovechamiento de los insumos, así como la transportación oportuna y económica de los productos cosechados provocando mermas en volumen y calidad, entorpeciendo el proceso de comercialización y elevando los costos de producción, redundando todo ésto en perjuicio del agricultor.

VII. B I B L I O G R A F I A .

1. ALVAREZ, G. M.E. 1984. *Investigación y Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Cocula, Jalisco.* Tesis Prof. Fac. de Agricultura. U. de G. Ined.

2. AMERICAN S.A. 1976. *Multiple Cropping.* ASA-Special Publication Number 27. Reprinted 1981. Madison, Wisconsin.53711

3. CASTELLANOS, M.J.S. 1984. *Bioética: Aprendiendo a Valorar Nuestra Naturaleza.* 1er. Edición. Editorial Diana. México

4. CASTRO, C.J. 1984. *Investigación y Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Tecolo--*

tlán, Jalisco.
Tesis Prof. Escuela de - Agricultura.
U. de G. Ined.

5. CUANALO DE LA C.H. Y PONCE H.R. 1981. Análisis de los Agroecosistemas de México, II - seminario. Agrohabitat- y Agroecosistemas. Colegio de Postgraduados. - Centro de Edafología, -- Chapingo, México.

6. DURAN, B.M. 1970. Estudio Agrológico Detallado del Proyecto de -- Riego "Valle de Toto---- tlán, Mpio. de Tototlán, Jal." S.R.H. Jef. de --- Irrigación y Control de Rios. Direc. de Agrolo-- gía.

7. GOMEZ, A.M.A. 1985. Sistemas de Producción - Agrícola en el Municipio

de Ojuelos, Jal.
Tesis Prof. Fac. de Agricultura.
U. de G. Ined.

8. HERNANDEZ, X. E. 1981. Agroecosistemas de México. Contribuciones a la Enseñanza, Investigación y Divulgación Agrícola - 2da. Edición. Chapingo, Méx.

9. LEDEZMA, E.M. 1984. Investigación de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Ixtlahuacán del Río, --- Jal.
Tesis Prof. Fac. de Agricultura.
U. de G. Ined.

10. MACIAS, P.A. 1984. Investigación de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Atengo, Jal.

Tesis Prof. Esc. de Agricultura.
U. de G. Ined.

11. MARQUEZ, S.F. 1977. Sistemas de Producción - Agrícola (Agroecosistemas) 1er. Edición. Depto. de Fitotecnia, Chapingo, Méx.

12. MARTINEZ, G.H.F. 1984. Sistemas de Producción - Agrícola en el Municipio de Cd. Guzmán, Jal. Tesis Prof. Escuela de - Agricultura. U. de G. Ined.

13. OLIVEROS, M.J. 1985. Investigación y Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en - el Municipio de Zacoalco de Torres, Jal. Tesis Prof. Escuela de - Agricultura. U. de G. Ined.

14. QUINTERO, G.L.A. 1985. *Investigación y Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de el Grullo, Jal.* Tesis Prof. Fac. de Agricultura. U. de G. Ined.

15. RAMIREZ, L.A.R. 1983. *Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en el Mpio. de Zapopan, Jal.* Tesis Prof. Escuela de Agricultura. U. de G. Ined.

16. SAAVEDRA, G.M. 1983. *Investigación de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Tala, Jal.* Tesis Prof. Escuela de Agricultura. U. de G. Ined.

17. SAHOP 1980. *Plan Municipal de Desarrollo Urbano. Gobierno del Edo. de Jal. Depto. de Planeación y Urbanización. Versión Inicial.*

18. SANCHEZ, V.M. 1985. *Investigación y Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Tonalá, Jal.*
Tesis Prof. Fac. de Agricultura.
U. de G. Ined.

19. SARH 1979. *Información Básica para la Planeación Agropecuaria y Forestal a Nivel Municipal.* C.T.A.L.S.

20. URIBE, G. J. de J. 1984. *Investigación y Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Villa Corona, Jal.*

Tesis Prof. Escuela de - Agricultura.
U. de G. Ined.

21. VALLEJO, M.C. 1984. Investigación y Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en - el Municipio de Yahualica de González Gallo, -- Jal.
Tesis Prof. Escuela de - Agricultura.
U. de G. Ined.

22. VELASCO, A.F. 1985. Investigación y Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en - el Municipio de Atenguillo, Jal.
Tesis Prof. Fac. de Agricultura.
U. de G. Ined.

23. VILLALPANDO, B.O. 1979. El Aspecto Ecológico de-

la Agricultura y el Contexto de Uso de los Recursos Naturales. Depto. de Fitotecnia, Chapingo, Méx.