

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



"IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE LOS
SISTEMAS DE PRODUCCION EN EL MUNICIPIO
DE UNION DE TULA, JALISCO".

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A
ARMANDO MARTINEZ BOBADILLA

GUADALAJARA, JAL.

1988.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Junio 9 de 1988

C. PROFESORES:

~~ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO, DIRECTOR
ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL, ASESOR
ING. SALVADOR MENA MUNGUJA, ASESOR~~

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

" IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION EN EL MUNICIPIO DE UNION DE TULA, JALISCO "

presentado por el (los) PASANTE (ES) ARMANDO MARTINEZ BOBADILLA

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.

ATENTAMENTE
"AÑO ENRIQUE DIAZ DE LEON"
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente
Número

Junio 9 de 1988

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

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
ARMANDO MARTINEZ BOBADILLA

titulada:

" IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION EN
EL MUNICIPIO DE UNION DE TULA, JALISCO "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. M. C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ASESOR

ASESOR

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

INDICE

	pag.
<i>Agradecimientos.</i>	<i>i</i>
<i>Lista de cuadros.</i>	<i>ii</i>
<i>Resumen.</i>	<i>v</i>
I. INTRODUCCION	1
1.1 <i>Importancia.</i>	1
1.2 <i>Objetivos.</i>	2
1.3 <i>Hipotesis.</i>	2
1.4 <i>Supuestos.</i>	2
II. REVISION DE LITERATURA.	3
2.1 <i>Clasificación de los tipos de agricultura.</i>	3
2.2 <i>Los ecosistemas.</i>	3
2.2.1 <i>Componentes del ecosistema.</i>	4
2.3 <i>Agrosistemas y Agroecosistemas y su definiciones.</i>	5
2.3.1 <i>Los Agrosistemas según el medio ambiente.</i>	6
2.3.2 <i>Métodos para postular Agrosistemas.</i>	6
2.3.3 <i>El Agrosistema dentro de la población.</i>	7
2.3.4 <i>Clasificación de los Agrosistemas segun espacio y tiempo.</i>	8
2.4 <i>Sistemas de producción.</i>	8
2.4.1 <i>Factores de sistemas de producción.</i>	9
2.4.2 <i>Tipos de sistemas de producción.</i>	10
2.4.2.1 <i>Sistema de roza.</i>	10
2.4.2.2 <i>Sistema de barbecho.</i>	13
2.4.2.3 <i>Sistema de secano-intensivo.</i>	13
2.4.2.4 <i>Sistema de plantación.</i>	14
2.4.2.5 <i>Sistema de humedad y riego.</i>	15
2.4.2.6 <i>Sistema de terrazas.</i>	15
2.4.2.6.1 <i>Clases de terrazas.</i>	16

III.	MATERIALES Y METODOS.	24
3.1	Fisiografía del municipio.	24
3.1.1	Delimitación de la zona de estudio.	24
3.1.2	Clima.	24
3.1.3	Topografía.	25
3.1.4	Vegetación.	25
3.1.5	Geología.	26
3.1.6	Suelos.	26
3.1.7	Agua.	26
3.1.8	Erosión.	29
3.2	Aspectos socioeconómicos.	30
3.2.1	Régimen de propiedad y tenencia de la tierra.	32
3.3	Metodología de la investigación.	35
3.3.1	Diseño de muestreo.	35
3.3.2	Delimitación del marco de muestreo.	36
3.3.3	Diseño del cuestionario.	36
3.3.4	Levantamiento de la encuesta.	37
IV.	RESULTADOS.	38
4.1	Tiempo dedicado a la agricultura.	38
4.2	Sistema de explotación.	38
4.3	Agroecología.	38
4.3.1	Suelos.	39
4.4	Factores bióticos.	40
4.4.1	Rotación de cultivos.	41
4.4.2	Malas hierbas.	42
4.5	Preparación del terreno.	42
4.5.1	Maquinaria.	45
4.5.2	Mejoradores del suelo.	45
4.6	Siembra.	45
4.6.1	Tipo de explotación agrícola.	48
4.6.2	Semillas.	48

	Pag.	
4.7	Prácticas de cultivo.	49
4.7.1	Fertilización.	49
4.7.2	Control de malezas.	50
4.7.3	Plagas.	51
4.7.4	Emfermedades.	52
4.8	Cosecha.	53
4.8.1	Forma de recolección.	55
4.8.2	Destino de la cosecha.	56
4.8.3	Esquilmos.	57
4.8.4	Rendimientos.	57
4.9	Financiamiento.	58
4.10	Factores limitantes.	58
4.10.1	Transporte de la cosecha.	59
V.	DISCUSION.	60
VI.	CONCLUSIONES.	64
VII.	BIBLIOGRAFIA.	68

Agradecimientos.

A Dios con Amor.

A mis padres, Otilio Martínez Chávez y Manuela Bobadilla Anceno, a ellos con amor, por haberme dirigido por el camino adecuado, con sus consejos morales y espirituales y darme la ayuda necesaria en los momentos más difíciles. - - ' Haciendo que yo culminara mis metas propuestas siendo una de ellas mis estudios profesionales.

A mis hermanos, mi agradecimiento por su ayuda y consejos en el transcurso de mi vida.

A mi esposa Ma. Clemencia, por su amor desinteresado y por su valiosa ayuda en la realización de éste trabajo.

A mi hijo Armando mtz Jr. que fué un acicate en la realización de ésta Tesis.

A mis amigos que como prueba de su amistad me brindaron su ayuda para mi desarrollo profesional.

A la Universidad de Guadalajara y a la Facultad de Agricultura, por brindarme la oportunidad de mi preparación profesional y cultural.

Al Ing. M. C. Santiago Sanchez Preciado, mi Director de Tesis por sus valiosos consejos y ayuda constante e incondicional, sin la cual hubiera sido difícil la realización de éste trabajo.

Al Ing. José Antonio Sandoval y al Ing. Salvador Mena, mis Asesores, por sus atinados comentarios y apoyo desintere

sado durante el desarrollo del trabajo.

A todos aquellos que de alguna manera colaboraron para que este trabajo se realizara.,.

Lista de Cuadros y Figuras.

Cuadro No.	Pag.
1. Efectos y origen de la erosión en el municipio,	29
2. Usos del suelo según su potencial.	32
3. Ejidos existentes en el municipio de Unión de Tula Jal.	33
4. Colores del suelo predominantes en la región.	
5. Relieve del terreno.	40
6. Porcentaje de cultivos sembrados en seis años anteriores..	41
7. Patrones de cultivo en el municipio.	42
8. Malesas predominantes en el municipio.	42
9. Calendarización de la preparación del terreno para maíz y sorgo.	43
10. Calendarización de la preparación del terreno para trigo.	43
11. Calendarización de la preparación del terreno para caña de azúcar.	44
12. Calendarización de la preparación del terreno para garbanzo.	44
13. Calendarización de la preparación del terreno para frijol.	44
14. Siembra e implementos para maíz y sorgo.	46
15. Siembra e implementos para trigo.	46
16. Siembra e implementos para caña de azúcar.	47
17. Siembra e implementos para garbanzo.	47
18. Variedades utilizadas en los cultivos de la región.	48
19. Dosis de fertilización para caña de azúcar.	49
20. Dosis de fertilización en maíz y sorgo.	50
21. Dosis de fertilización para trigo.	50

Cuadro No.	pag.
22. Tipo de herbicidas, dosis y época que se usa en los cultivos predominantes en el municipio.	51
23. Plagas del suelo de los cultivos encontrados en el municipio e insecticidas usados.	52
24. Plagas del follaje de los cultivos encontrados en el municipio e insecticidas usados.	52
25. Época de cosecha de maíz y sorgo.	54
26. Época de cosecha de trigo	54
27. Época de cosecha de caña de azúcar.	54
28. Época de cosecha de garbanzo.	55
29. Época de cosecha de frijol.	55
30. Forma de recolección.	55
31. Destino de la cosecha.	56
32. Aprovechamientos de los esquilmos.	57
33. Rendimientos promedios por hectárea en los diferentes cultivos de la región.	58

Fig.

1. Clases de terrazas.	21
2. Delimitación municipal y poblaciones importantes.	27
3. Medio físico municipal.	28
4. Uso del suelo según su potencial.	31
5. Delimitación ejidal.	34

RESUMEN

El presente trabajo establece cuales son los sistemas de producción existentes en el municipio de Unión de Tula Jalisco.

Para poder conocer los sistemas de producción existentes fué necesario formular objetivos que estuvieran acorde a la finalidad de dicha investigación, éstos objetivos nos permiten conocer la problemática agrícola como identificar y caracterizar los sistemas de producción, y en base a los resultados proponer alternativas para mejorar los sistemas de producción agrícola identificados.

Todo bajo la hipótesis de que las formas de producción que existen en la región tienen elementos que influyen en los rendimientos promedios.

Con ésta base se recopiló información y la literatura necesaria para delimitar cada área que nos permita llegar a los objetivos que se establecen.

La literatura se enfoca en estudiar y clasificar los tipos de agricultura existentes, como conocer los ecosistemas y sus componentes para así darnos una idea del medio ambiente que rodea al individuo y poder delimitar las áreas de producción agrícola (Agroecosistemas) y estudiándolos para poder establecer los sistemas de producción. Con ésta finalidad se enumeran y se explican los tipos de sistemas de producción usados como es el Sistema de Roza, Sistema de Barbecho, de Secano-Intensivo, Sistema de Plantación, el de Humedad y Riego y el Sistema de Terrazas, para de ésta manera con los resultados obtenidos poder identificar los sistemas encontrados con los mencionados.

Además se delimita el área de estudio, ubicado el municipio geográficamente y describiendo su fisiografía como es clima, vegetación, temperatura etc., como también se indica el régimen de propiedad establecido en el municipio ya que de esta información se procedió a la elaboración de los cuestionarios como el número a realizar.

Dichos cuestionarios están englobados en ocho capítulos o secciones como son: Las Consideraciones Generales, Agroecología, Preparación del Suelo, Siembra, Prácticas de Cultivo, Cosecha, Financiamiento, y los Factores Limitantes al Sistema.

Las encuestas se realizaron en áreas estratégicas para poder obtener información confiable y así abarcar todo el municipio, los resultados que aparecen en este trabajo se realizaron en cuadros que nos presentan el número de apariciones en respuestas a todas las preguntas que contienen información y así obteniendo porcentajes que puedan manejarse como representativo del municipio.

Los resultados como discusiones y recomendaciones del municipio de Unión de Tula, se dan en el presente trabajo esperando que puedan servir a posteriores investigaciones y poder así ayudar al desarrollo de dichos trabajos.

1.-INTRODUCCION

1.1 Importancia

México es uno de los países que más diversidad en la producción de cultivos. Por lo tanto la agricultura es importante en el desarrollo de nuestro país. Considerando que es fuente para la alimentación y de ingresos para una gran cantidad de gente campesina, además genera la materia prima que es transformada mediante la industrialización.

En la actualidad se está apoyando en una forma más intensa a la industria, como un sector de un alto estandar de vida, prosperidad económica etc. el cual se vé como una solución para alcanzar el desarrollo. Sin embargo es importante mencionar que no se puede lograr un grado de industrialización avanzada sin lograr antes un eficiente desarrollo agrícola.

Entendiendo por Esto la adopción de nuevas técnicas que permitan una abundante producción. La aplicación de nueva tecnología y mejores métodos para el cambio de la agricultura tradicional en moderna, es decir, el mejoramiento de los sistemas de producción.

En México existe una diversidad de sistemas de producción en donde se tiene desde la recolección hasta la agricultura moderna. Por lo que el presente trabajo se pretende dejar establecido los sistemas de producción agrícola (tradicionales y modernos) de una región previamente de limitada, por lo que es importante avocarse al estudio de sus factores agrícolas.

Los Agroecosistemas que son delimitados por el medio físico y las condiciones sociales de la producción humana se basan en una diversidad ecológica. Estos dos factores y la continua interacción recíproca entre ellos conduce a la complejidad de los agroecosistemas.

Para saber qué como cuándo y dónde se produce es necesario describir los agroecosistemas de una región dada, además saber si se tendrá - que hacer algunas mejoras.

Es pues de interés particular canalizar los esfuerzos al estudio de los sistemas de producción agrícola del Municipio de Unión de Tula, con el deseo y la conciencia de que al finalizar este trabajo, se logre conjuntar la información suficiente que permita la descripción y clasificación de los mismos.

1.2 Objetivos.

- 1.- Conocer la problemática agrícola existente en la región.
- 2.- Identificar y caracterizar los sistemas de producción agrícola prevalentes.
- 3.- Proponer alternativas para mejorar los sistemas de producción agrícola identificados.

1.3 Hipótesis.

Las formas de producción que existen en la región tienen elementos que influyen en los rendimientos promedios.

1.4 Supuestos.

Para poder hacer énfasis en la investigación se está partiendo del supuesto que en el municipio de Unión de Tula existen más de un sistema de producción.

11 REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1 --Clasificación de los tipos de agricultura.

MARQUEZ, [1977] menciona que el estudio de los Agroecosistemas tiene por objeto conocerlos para mejorarlos, sin embargo es necesario también saber hasta que grado es posible dicha mejora dentro de los diferentes tipos de agricultura que se practica en nuestro país, para lo cual es importante conocer las formas de producción en la agricultura mexicana como son: la moderna, la tradicional y de subsistencia, siendo esta última la que utilizan en los proyectos de estudio agrícola en la mayoría de las Escuelas de Agricultura del país.

Se considera agricultura tradicional, aquella que atraviesa por una fase tecnológica estancada, en la cual la producción se aumenta a través de la aplicación indeterminada de insumos tradicionales de tierra, mano de obra y capital, siendo su característica principal la de una disminución de la producción de los recursos.

Por otra parte la agricultura moderna se caracteriza por usar un nivel tecnológico que puede o no, ser intensivo en capital.

Pero si existen cambios tecnológicos aplicados constantemente y que son apoyados por una estructura muy compleja, esta estructura es la formada por instituciones que proporcionan la enseñanza, la investigación y la difusión de dichas innovaciones tecnológicas.

2.2 Los Ecosistemas.

MARQUEZ, [1977] establece que cualquier forma de producción agrícola (Agrosistema) en su sentido amplio es un Ecosistema Artificial; la estructura y las relaciones entre los componentes del Agrosistema y el medio ambiente, obedece a las leyes generales de los Ecosistemas, si bien el hombre les imprime modalidades particulares de acuerdo a sus

fines utilitarios. Conociendo dichas leyes y sus efectos podremos darnos cuenta de la mejor manera de explotar un agrosistema, de manera de no alterar en forma dramática sus relaciones externas e internas, al grado de que se llegue a tener efectos negativos.

MARQUEZ, [1977] dice que desde el punto de vista ecológico, las plantas y los animales se estudian como agrupaciones más o menos complejas de poblaciones, que guardan ciertas relaciones entre sí y el medio ambiente, definiéndose como relaciones internas y externas de ecosistemas, Por lo que el nivel de organización más simple de una población es el individuo y su agrupamiento con relaciones entre sí o con la población local, además el conjunto de poblaciones vienen a constituir el ecosistema.

2.2.1 Componentes del Ecosistema

El individuo .- El medio ambiente que rodea al individuo inmediatamente, [micro-ambiente] influyen sobre él y éste a su vez sobre otro. Por lo tanto el individuo y su medio ambiente es el nivel más sencillo de organización.

Población .- Un conjunto de individuos pueden cruzarse entre sí sexualmente [genéticamente similares], que constituiría la población local. Esta puede ser una manada de animales, un bosque de árboles de la misma especie, un cultivo de maíz etc. En la población local se establece, la relación entre los individuos que lo constituyen [relación intra población] y entre las poblaciones con el medio ambiente externo [circundante] y el interno.

En cuanto al medio ambiente externo puede no existir duda de su conocimiento; pero en cuanto al interno, debe quedar bien claro que existen ciertos espacios físicos entre los individuos, que esta ocupado por la atmósfera y por el suelo que tendrá ciertas características mensurables como temperatura, humedad absoluta, humedad relativa, etc. de mane-

ra que hasta cierto punto es arbitraria la clasificación del medio ambiente externo e interno; siendo su realidad medio ambiente todo aquello que es diferente de los organismos vivos: [5]

2.3 ~~Agrosistemas y Agroecosistemas~~ y sus definiciones.

TURRENT, [1979] Menciona que tan pronto el hombre interviene en un ecosistema con la finalidad de aprovecharlo se tienen a los sistemas de producción agrícola.

LAIRD [1969] Señala que un agrosistema de una región agrícola, ' es una parte del universo de producción de un cultivo en los factores ' de diagnóstico [inmodificable], fluctúan dentro de un ámbito establecido por conveniencia.

Dentro del agrosistema, cualquier fluctuación geográfica, o sobre el tiempo de la función de respuesta a los factores controlables de la producción será considerada como debida al azar en el proceso de generación de tecnología de producción.

HERNANDEZ [1981]. Al hacer referencia a un Agrosistema señala 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 éstos 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 ciertos productos en las plantas cultivadas.

TURRENT, (1979). Propuso un concepto que denominó agrosistema y lo definió como un cultivo donde los factores inmodificables fluctúan dentro de un ámbito establecido y cualquier fluctuación en la respuesta a los factores controlables, se consideran debido al azar en el proceso de generación.

2.3.1 Los Agrosistemas según el Medio Ambiente.

HERNANDEZ (1981). Señala que la estrecha relación entre condiciones ecológicas y los sistemas agrícolas que se pueden establecer, el análisis de la ecología nos servirá como primera entrada en el intento de sistematizar y ordenar nuestras ideas sobre sistemas agrícolas.

Según las clasificaciones climatológicas, configuradas en base al interés biológico del hombre, la conjunción de las marchas de temperatura y la precipitación pluvial define los rasgos fundamentales del clima.

La temperatura norma el funcionamiento de los vegetales, mientras que la precipitación pluvial, menos la evaporación y las características de la retención del agua del suelo determinan el equilibrio hídrico de las plantas.

2.3.2 Métodos para postular agrosistemas.

Para la clasificación de los agrosistemas, ALBARRAN (1983) establece los siguientes métodos: 1) Método C.P., 2) Sistema de capacidad y fertilización, 3) Criterio agronómico y 4) Levantamiento fisiográfico.

1).- Método C.P. propuesto por TURRENT, que trata de conocer las asociaciones de los factores modificables en estudio, postula hipótesis sobre los factores que se consideran de diagnóstico en la definición de agrosistemas, las cuales se plantan como asociaciones con la variación de los parámetros agronómicos. Estos pueden ser escogidos de acuerdo con el factor que se busca regionalizar, así se puede utilizar el rendimiento medio, la dosis de fertilización nitrogenada, fosfórica, la densidad de población etc. evaluado por medio de ensayos de campo.

2).- El método de Capacidad-fertilidad, propone la agrupación de los suelos del mundo, tomando en cuenta propiedades que influyen en la respuesta de los cultivos, a la fertilización y práctica de manejo. Este sistema cuenta con tres sistemas de agrupación, el de categoría superior

o tipo, se refiere a la textura de la capa arable; el segundo nivel a la textura del suelo (50 cm de profundidad); y el último nivel a las modificaciones de las propiedades físicas y químicas de la capa arable.

3).- El método bajo criterio agronómico, considera el ámbito de una variable que postula a manera de hipótesis, la cual es probada mediante experimentación. Si la hipótesis no es rechazada, la variable será un factor de diagnóstico que se usará para caracterizar el agrosistema.

4).- El método de levantamiento fisiográfico, consiste en la agrupación de áreas delimitadas geográficamente donde los factores ambientales de producción presentan condiciones para que en una comunidad vegetal bajo el mismo manejo se obtengan rendimientos similares (agrohabitantes) los cuales son útiles para estratificar la variabilidad ambiental y se utilizan para dar recomendaciones de tecnología de producción.

La estratificación para un cultivo en una región agrícola tiene como requisito el desarrollo del conocimiento empírico de las relaciones de respuesta entre el cultivo y los factores controlables de la producción. Es necesario realizar un proceso de experimentación en la región donde se establezca como mínimo dos experimentos por año en cada agrosistema definido. Los tratamientos experimentales serán escogidos por medio de un diseño de tratamiento (matriz experimental) que permita estimar los parámetros de diagnóstico.

En vista de que los factores climáticos muestran variación entre años, el proceso podría tomar varios años.

2.3.3 El agrosistema dentro de la población.

---TURRENT---(1979)-Menciona que el proceso de tecnología agrícola reclama del agrónomo un concepto abstracto de la unidad de producción que le ayude a ordenar mentalmente el número vasto de relaciones parciales entre un cultivo y su ambiente. Este proceso de clasificación y los métodos experimentales de campo, invernadero y laboratorio, son los principa

les instrumentos metodológicos del agrónomo para enfrentar el fenómeno ' de la diversidad ecológica, dado su objetivo generar tecnología de producción, en base a experimentos tecnológicos puede relacionar alternativa para tener mayor ingreso neto y un riesgo aceptable para el productor

Esta conjunción experimental reclama conocimientos de la diversidad de los factores ambientales incontrolables sobre la relación, el -- concepto de agrosistema es el instrumento metodológico de la clasificación para la disciplina de productividad.

2.3.4 Clasificación de los Agrosistemas según espacio y tiempo.

MARQUEZ, [1977] Señala que la clasificación tecnológica se basa - en los ejes espacio tiempo como criterios fundamentales, porque los sistemas agrícola se desenvuelven dentro de un espacio físico [la tierra co mo parcela, región agrícola etc.] a través del tiempo [la estación de -- crecimiento, la época del año 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 las parcelas y su distribución espacial [eje tiempo] y el uso que se le dá a ésta a través -- del tiempo [eje tiempo].

En el eje espacio, en el desarrollo agrícola se avanza en el sentido de mayor a menor diversidad., de asociaciones complejas del cultivo de plantas generalmente uniformes.

En el eje tiempo, en general, se avanza de menor hacia mayor diversidad, de monocultivo a rotación de varios cultivos.

2.4 Sistemas de Producción.

La agricultura es la actividad humana que aplica los conocimientos científicos y las habilidades del hombre con el fin de controlar o aprovechar las amplitudes del medio físico y biótico para la obtención - - - -

de producción útiles para el hombre por medio de poblaciones vegetales o animales.

Según el Instituto de Investigación Agrícola "INIA" (1983) la investigación en sistemas agrícolas de producción se enfoca principalmente en generar tecnología de producción para la agricultura de temporal, sin olvidar la agricultura bajo riego, fundamentándose en la problemática detectada y gerarquizada, así se han definido diferentes líneas de investigación como: estudios de fertilización, rotación de cultivos, y cultivos múltiples entre otros.

HERNANDEZ (1981) Menciona que los sistemas de producción agrícola son entidades complejas con interacciones que ocurren en los diferentes niveles de organización, que se hace imposible para un sólo individuo poder abarcarlo. Esta es la razón más importante por lo que conviene estudiarlo en grupos interdisciplinarios con propósitos comunes.

2.4.1 Factores de Sistemas de Producción.

Con el fin de entender en forma más completa los sistemas de producción, es necesario considerarlo en factores que son:

- 1).- Factores Físico-Ambientales.
- 2).- Factores Tecnológicos.
- 3).- Factores Socioeconómicos.

1).- Los Factores Físico-Ambientales, para el crecimiento del vegetal, los factores más importantes a considerar son los climáticos y los edáficos.

2).- Los Factores Tecnológicos, éstos se manifiestan en el grado de modificaciones del medio ecológico y del manejo de los elementos productivos limitantes a éstos.

3).- Los Factores Socioeconómicos se resumen en cinco puntos.

- a).- El nivel de comercialización de los productores,
- b).- El tipo de tenencia de recursos base, que es la tierra,
- c).- La tenencia del producto tierra disponible al productor,
- d).- La magnitud y tipo de mano de obra utilizada,
- e).= La política gubernamental aplicada sobre el proceso de producción.

JENNY [1941] Citado por RAMIREZ [1983] definió el concepto de sistemas de producción como un cultivo donde los factores del suelo, clima y manejo son prácticamente constantes.

LAIRD [1969] La definió como una parte del universo donde los factores incontrolables de la producción de un cultivo son razonablemente - ' constantes.

2.4.2 Tipos de Sistemas de Producción,

2.4.2.1 Sistema de Roza.

Este es un sistema usado desde la neolítica CONKLI [1963] mencionado por RAMIREZ [1983] lo define como cualquier sistema agrícola continuo en que los claros en el terreno de carácter no permanente se cultiva durante períodos, los cuales son más cortos que los períodos de barbecho..

El sistema consiste en los siguientes pasos.

1).- Seleccionar el terreno, lo cual se hace varios meses de anticipación a la siembra, y en base a la facilidad de desmonte, incidencia de plagas y enfermedades, topografía, distancia a la residencia del agricultor.

2).- Medición del terreno., el tamaño del terreno a cultivar varía de acuerdo al número de miembros de la familia y de la fuente de ingresos.

3).- Limpia., Este proceso consta de tres pasos:

a).- Machete o roza de la vegetación baja y enredadera.

b).- Tumba de árboles grandes, exceptuando aquellos de valor especial, los troncos se dejan grandes, a una altura de 50 a 100 cm para permitir la rápida reconstrucción de la vegetación al suspender el cultivo.

c).- Retiro de madera, que se emplea para construcciones de manufactura de utensilios, combustibles, etc. una parte se utiliza para hacer cercado alrededor del área utilizada para el cultivo y evitar posibles daños.

Una vez hecho éstos tres pasos queda la vegetación lista para que seque en un tiempo, que tarda aproximadamente de dos semanas a tres meses según el clima.

4).- La guarda raya., es una franja ancha que se hace a lo largo del perímetro del desmonte para limpiar de vegetación y evitar que el fuego se propague hacia la vegetación adyacente cuando se realiza la quema.

5).- La quema., se realiza al aproximarse las lluvias y debe hacerse en un día sin vientos, Este tipo de práctica se realiza con la finalidad de eliminar la vegetación que ha sido cortada y dejar limpio la porción de terreno desmontado.

6).- La 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, en los cuales se colocan de tres a cinco granos que se tapan con un poco de tierra movida con el pie, en caso de que la germinación no haya sido buena se realiza una resiembra.

PALERM (1967) Mencionando por RAMIREZ (1983) indica cuatro subtipos del sistema de rosa cuyas características son determinadas por la sociedad y especialmente por regulaciones impuestas por el sistema de tenencia de la tierra., sin embargo, también los factores climáticos son determinantes.

Los subtipos son los siguientes.

1.- Intinerantes. Se aplica en áreas de propiedad del estado que se encuentran muy aisladas, el agricultor selecciona el área que desea trabajar sin más restricciones que acuerdos mutuos con sus vecinos y reconocimientos de límites fijados por la proximidad de otros grupos o comunidades bien establecidas.

2.- El segundo subtipo se efectúa dentro de un territorio con límites fijados por la comunidad y donde la tierra es como en caso de ejidos. Aquí hay siempre un código formal e informal para el uso de la tierra y se limita el tamaño y la localización de las zonas utilizadas.

3.- El tercer subtipo ocurre cuando se tiene la parcelación de la tierra que ocupa la comunidad entre sus miembros siendo entonces reducida la actividad agrícola de cada familia y limitada al área de la parcela.

4.- Este subtipo si presenta características específicas y es el que se llama siembra cubierta., ésta siembra se realiza en zonas donde la precipitación pluvial es muy alta y no permite quemar la vegetación, por lo que se distribuye el grano al voleo sobre la superficie del terreno y la vegetación se roza y se pica tapando así los granos. No se hace

ninguna labor cultural., y la densidad de siembra es muy alta. Este tipo de siembra se realiza principalmente en pueblos selváticos como en la Costa del Pacífico, en Colombia, en una parte de Panamá, en la cuenca del río Sarapiquí en Costa Rica etc.

El sistema de roza generalmente se utiliza unos tres años y luego se abandona y no será utilizado hasta que no se desarrolle una vegetación similar a la que tenía inicialmente.

2.4.2.2 Sistema de Barbecho.

RAMIREZ, [1983] Establece que como su nombre lo indica Este sistema se realiza en tierras donde se ha dejado descansar un tiempo, el cual no es tan largo como para establecer una vegetación selvática. Teóricamente Este sistema también comienza con la limpia del terreno, y a diferencia del sistema de roza aquí los árboles se arrancan con todo y raíz para después juntarlos y quemarlos. Si el área tuvo anteriormente un cultivo de maíz, el rastrojo es quemado 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 en surcos o en hileras de hoyos donde se depositan las semillas y se cubren con tierra. Se hacen labores culturales como deshierbes y en caso del maíz principalmente en zonas frías y templadas, el aporque.

Según PALERM [1967] Citado por RAMIREZ [1983], el sistema de barbecho es correctamente definido como 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.

2.4.2.3 Sistema de Secano-Intensivo.

PALERM [1967] Citado por RAMIREZ [1983], Establece que cuando el sistema de barbecho es completamente por rotación de cultivos y constante labranza ya se considera como un sistema de secano-intensivo. El mis

mo suelo es cultivado constantemente, de tal manera que el proceso de limpieza característico del sistema de roza no es necesario.

El empleo del fuego es realizado ocasionalmente. En este sistema se tiene más prácticas culturales como deshierbes, control de plagas y enfermedades, fertilización y aplicación de residuos orgánicos.

Según este mismo autor existen dentro de este sistema una gran variedad de técnicas que no han sido estudiadas.

Tenemos como el llamado "Cal-Mil" palabra náhuatl, usado en Mesoamérica para cultivar el maíz en un área de terreno muy cerca a la habitación del agricultor y no mayor a una hectárea, donde el suelo es constantemente enriquecido por los desperdicios orgánicos y donde además se tienen semilleros y almacigos de árboles frutales. El sistema de huerto familiar se puede incluir como otro subtipo, siendo parecido al anterior pero con mayor número de plantas cultivadas y es más común en climas cálidos húmedos.

El sistema de secano-intensivo es común remover el suelo para su conservación realizando algunas prácticas de conservación de suelos como terrazas, sembrar en curvas de nivel etc.

2.4.2.4 Sistema de Plantación.

RAMIREZ (1983) Establece que este sistema es el usado como para el café, cacao, plátano y similares. Generalmente para establecer este sistema se ha realizado un ciclo de sistema de roza, utilizando como cultivo generalmente maíz, el cual una vez cosechado permite establecer la plantación cuya vegetación tiende con el tiempo a tener características ecológicas de bosque. Las prácticas culturales son el mayor o menor grado frecuentemente y van desde irrigación y fertilización hasta aplicación de técnicas específicas según la especie cultivada.

2.4.2.5 Sistema de Humedad y Riego.

RAMIREZ [1983] Menciona que este sistema se utiliza principalmente donde las técnicas de irrigación o utilización diarias de humedad obedecen a obtener mayor productividad o al uso de especies que requieren de más agua para su ciclo.

Por lo tanto se necesita en mayoría de los casos obras que están íntimamente relacionadas con culturas sedentarias, debido a la alta energía empleada en su construcción. En América se tienen ejemplos de terrazas construidas para cultivar aprovechando mejor el agua, pero el máximo de perfección parece estar en las terrazas de irrigación por inundación propia de Indonesia, Filipinas y Malasia., se utilizan también la acumulación de agua en grandes almacenamientos y la irrigación a base de amplia red de canales.

2.4.2.6 Sistema de Terrazas.

WILLIAM, [1973] Menciona que en la industria agropecuaria los agricultores tienen entre sí el problema de la conservación de suelos y de las aguas pluviales cuando utilizan terrenos inclinados es por esto que se debe adoptar el uso de terrazas dondequiera que el escurrimiento y la erosión no pueda detenerse por medio de la vegetación.

El uso de terrazas no está justificado, en el sentido económico si las terrazas cultivadas pueden protegerse con otra medida de conservación del suelo menos costosa. La experiencia enseña que el uso de terrazas en terrenos inadecuados para la labranza resulta en costoso fracaso.

Las medidas agronómicas tales como labranza en contorno, rotación de cultivo o cultivos en fajas, es todo cuanto se necesita en muchas áreas en declive. Estas medidas pueden servir de protección en las regiones donde la intensidad de lluvia es poca y la tierra absorbe las lluvias con rapidez; y donde el suelo es resistente a la erosión y el declive es le-

ve., sin embargo donde las tierras son de fácil erosión, con intensos declives o que sufren lluvias intensas, y las utilidades económicas no son las adecuadas, las medidas agronómicas deberán de cambiarlas o reforzarlas con sistemas de terrazas, las que son una medida mecánica de corrección para poder obtener una adecuada protección contra la erosión. Las terrazas deben suplementarse siempre con las mejores prácticas de cultivo, ya que de por sí no mejoran la fertilidad. Las terrazas, sin embargo conservan los fértiles suelos superficiales, retienen la valiosa semilla y además producen mejores rendimientos durante varios años más, que aquellas donde no se utilicen este sistema, las que pueden perder sus cualidades productivas rápidamente por efectos de la erosión.

Las lluvias que caen con gran violencia frecuentemente producen considerables arrastres de suelo que se depositan en las depresiones y corre por las laderas. Las terrazas deben interceptar el escurrimiento antes de que adquiera velocidad suficiente para provocar la erosión de las tierras. Debe reducir el excedente de las aguas pluviales a una velocidad no erosiva y encausarlo por canales permanentes. Esto se logra mediante la construcción de una serie de terrazas transversales, ubicado la primera lo suficiente cerca de la división de aguas como para interceptar todo el escurrimiento de las aguas superiores antes de que adquieran excesivo poder erosivo o volumen superior a la capacidad del canal de la terraza. Las subsiguientes se colocan en forma similar. El área de la pendiente y el volumen medio y velocidad de las corrientes con los factores esenciales a considerar en el diseño de un sistema de terrazas.

2.4.2.6.1 Clases de Terrazas.

Según WILLIAM, [1973] Durante el periodo de evolución se ha encaminado al uso de numerosas variedades de terrazas. El objetivo fundamental de las terrazas es la conservación del suelo. Este objetivo se logra al construir terrazas que intersepen y desvían las corrientes o las acumulen en los canales para aumentar la absorción. Desde el punto de vista funcional las terrazas se dividen en dos clases: 1) Terrazas de Drenaje y 2) Terrazas de Absorción. Desde el punto de su construcción las terrazas se clasifican en: 1) Terrazas de Canales, 2) Terrazas de Camellón,

3] Terrazas de Escalón, ésta es propia para los pendientes muy pronunciadas.

Terrazas de Canales.

WILLIAM, (1973) Menciona que las terrazas de canales actúan esencialmente como sistema de drenaje para conducir el exceso de las aguas pluviales a velocidad no erosivas. Debido a que las aguas deben correr a poca velocidad, el canal es más importante que el camellón; un canal ancho, de poca profundidad y poca pendiente, con lados ligeramente inclinados y amplia capacidad, dará los mejores resultados. La tierra excavada se usa para obtener, en el costado inferior del canal, la altura necesaria para darle a éste capacidad suficiente.

Un camellón alto es inadecuado porque entorpece seriamente las operaciones de labranza, por lo que se considera como un suplemento del canal y debe construirse de manera de forma un suave acordonamiento con la superficie, de modo que estorbe lo menos posible las faenas de labranza.

En general, la terraza de canales o drenaje es apropiada para campos relativamente impermeables, donde llueve con bastante regularidad durante la época de cultivo.

Terrazas de Camellón.

WILLIAM, (1973) Establece que indirectamente las terrazas de camellón sirve para detener la erosión mediante la retención de agua. Las terrazas se construyen de manera que las que se escurren y recogen se extienden sobre la mayor superficie posible. Para lograr mayor propósito, las superficies donde se utiliza éste tipo deben ser bastante planas, los camellones deben tener suficiente altura para que el agua se extienda sobre una superficie relativamente grande, y la tierra que forma el camellón debe excavararse de manera de evitar una concentración del escurrimiento de una área reducida.

Este tipo de terrazas son convenientes para las regiones donde la lluvia es escasa y para los terrenos que absorben rápidamente las aguas acumuladas, antes de que perjudiquen los cultivos. Las terrazas de Este tipo de absorción puede usarse con magníficos resultados en ciertas regiones de terrenos arenosos poco inclinados y donde llueve mucho, como en los llanos arenoso de las costas. Antes de usar este tipo de terrazas de be hacerse un estudio detenido de la absorción del suelo y la intensidad de la lluvia.

Terrazas de Escalón o de Banco,

WILLIAM, [1973] Menciona que las terrazas tal como se construyen hoy en numerosos países consiste en una serie de fajas llanas o casi llanas, construidas a través de la pendiente en terrenos escarpados.

Las contahueyas que separan los escalones son casi verticales sosteniéndose por medio de rocas o de vegetación muy tupida.

Las terrazas de escalón consisten de un banco para cultivo y un talud recubierto de lama u otra hierba estolonifera y es, por regla general construida en terrenos cuya inclinación varía entre 20 y 55 por ciento. El borde externo del plano de la terraza es más alto, con declive hacia la base o pie del banco. El agua corre a lo largo del banco o distintas velocidades dependiendo del tipo de suelo, la longitud de la terraza y la precipitación pluvial.

Por otra parte la inclinación del desnivel puede modificarse con el tipo de suelo y la vegetación que se tenga a la mano para encespedar el talud.

La estación experimental de conservación de suelos de Río Piedras ha desarrollado un método económico para la construcción de terrazas de escalón que tarda de tres a cinco años. El método consiste en la siembra de hierbas de tallo rígido y del alto crecimiento a lo largo de las líneas de nivel o a un pequeño desnivel. El intervalo vertical entre estas líneas varía entre uno y dos metros pero puede aumentar cuando - - - -

el declive del terreno es mayor.

A medida de que crece, las hierbas detienen el terreno que se desplaza hacia ellas. A medida de que se hacen los cultivos empieza a formarse un banco, ya que el primer surco se voltea contra la hierba y al último forma un corte más abajo de la línea inmediata superior.

Especificaciones.

Las consideraciones anteriores sobre declives, precipitación pluvial, promedios de escurrimiento, naturaleza del suelo, cubierta vegetal, operaciones de labranza y sistemas de explotación agrícola, en conexión con el diseño de las terrazas antes mencionadas, aportan algún conocimiento sobre los numerosos factores que conciernen al establecimiento de especificaciones para la construcción de dichas terrazas y sobre la importancia relativa de cada uno de dichos factores en una determinada región. No se considera conveniente asignar valores definidos a estos factores, ni considerarlos por separado con objeto de determinar las especificaciones finales. El problema es muy complicado y sus elementos variables muy definidos para emplear tal procedimiento. Las especificaciones que sirven de guía general en la construcción de terrazas en regiones similares pueden utilizarse tomando como base la información práctica y experimental obtenida de otras regiones que han utilizado dicho sistema agrícola.

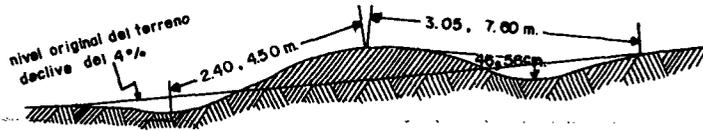
Distancia entre Terrazas.

Porcentaje de Pendiente	Distancia de Pendiente (m.)	Intervalo Vertical (m.)	Distancia Horizontal
4	22.86	0.97	22.86
5	19.81	0.99	19.81
6	17.78	1.07	17.78
7	16.35	1.14	16.33
8	15.27	1.22	15.24
9	14.33	1.30	14.29
10	13.77	1.37	13.72
11	13.21	1.44	13.16
12	12.78	1.52	12.70
13	12.42	1.60	12.32
14	12.09	1.67	11.97
15	11.81	1.75	11.68
16	11.58	1.83	11.44
17	11.36	1.90	11.17
18	11.19	1.98	11.00
19	11.06	2.06	10.84
20	10.84	2.13	10.66

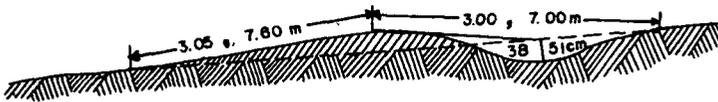
Basado en la fórmula $IV = \left[2 + \frac{\% P}{4} \right] 0.305$

IV= Intervalo vertical en metros.

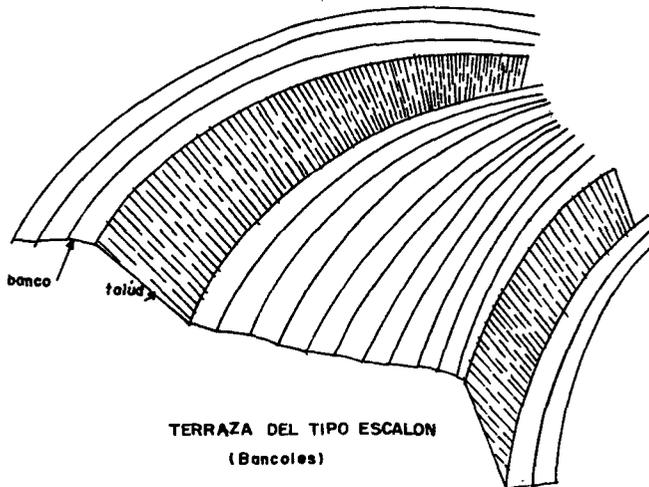
P = Pendiente del suelo en porcentaje .



TERRAZA DE CAMELLON
(construida de ambos lados)



TERRAZA DE CANAL
(construida de la parte de arriba)



TERRAZA DEL TIPO ESCALON
(Bancoles)

FIG. 1. CLASES DE TERRAZAS.

Uno de los propósitos fundamentales en el estudio de los sistemas de producción es el establecer cuales y cuantos son.

SAAVEDRA [1983] Menciona que el campesino requiere y busca un mejoramiento en sus rendimientos económicos, cosa que actualmente en el municipio de Tala Jal, se encuentra precisamente en el cultivo de la caña.

Ante la problemática que encuentra el ganadero para la explotación pecuaria, tanto en el costo de forrajes, grano, concentrados etc. por un lado, y por otro el tope al costo oficial que en los productores pecuarios [leche, carne etc.] es realmente difícil que se obtengan ganancias en este sector, por lo que es fácil entender el descenso en la actividad pecuaria en el municipio, y por ende el aumento de la actividad agrícola, sobre todo en el cultivo de la caña.

En lo que se refiere a otro tipo de cultivo en el municipio después de mencionar el cultivo de la caña de azúcar, veremos que el maíz es el otro cultivo de importancia en el municipio. Se tiene apariciones esporádicas casi insignificantes, de cultivos de sorgo, cacahuete y frijol, lo más en asociaciones con maíz.

Como se puede observar el municipio de Tala es principalmente un municipio cañero, debido esto a la gran influencia que ejerce el ingenio establecido en dicha localidad, lo cual ha llevado a los agricultores de la zona, a cambiar el cultivo tradicional y acostumbrado por ellos por el de la caña, inclusive se observa que en el municipio de Tala ha perdido bastante terreno en lo que actividad pecuaria se refiere en los últimos diez a doce años para dar paso a la plantación de caña.

CASTRO [1984] Menciona que en el municipio de Tecolotlan el cultivo que prevalece en un porcentaje más alto es el maíz y en un porcentaje menor sorgo y garbanzo, siendo los cultivos anuales un 98 % de la superficie laborable mientras que en 1.6% se dedica a la fruticultura donde resalta el durazno y la guayaba.

En una forma general en el municipio de Tecolotlan presenta tendencia al monocultivo, siendo el maíz y garbanzo los cultivos que entran en rotación.

RAMIREZ [1983]. Establece que en el municipio de Zapopan, principalmente en el valle de Tesistan, el cultivo que prevalece en un porcentaje muy elevado es el maíz el cual ocupa una basta zona de la región, lo sigue la caña de azúcar la cual se cultiva en muchos casos para la alimentación del ganado, el agave azul tequilana y otros cultivos existentes - en el municipio.

III. MATERIALES Y METODOS.

3.1 Fisiografía del Municipio.

3.1.1 Delimitación de la zona de estudio.

El municipio de Unión de Tula, se localiza en la región sur del Estado de Jalisco, limitando al Norte con los municipios de Ayutla y Tenamaxtlán, al Sur con los municipios de Autlán y el Grullo, al Oriente con los municipios de Ejutla y Tenamaxtlán y al Poniente con los municipios de Autlán y Ayutla.

La cabecera municipal tiene la siguiente localización geográfica, ' Latitud Norte $19^{\circ}57'$, Longitud Oeste $104^{\circ}14'$, la altura sobre el nivel ' del mar es de 1395m., su extensión geográfica es de 346.20 Km^2 . (9)

3.1.2 Clima.

El clima en el municipio de acuerdo a la clasificación de C.W. ---- Thorntwaite es Semi-seco y Semi-cálido, con régimen de lluvias en los me ses de Junio a Octubre, que representa el 86% del total anual.

Los meses más calurosos se presentan en Mayo y Junio con Temperatu ras medias de 23.9°C .

La dirección de los vientos por lo general son de Sureste a Noroeste con una velocidad de 13Km. por hora.

Además de los aspectos climatológicos presentan las siguientes ---- características: la precipitación media anual es de 818mm., la lluvia del año más abundante representa el 36% de la media anual y se presentó en el año de 1948. es más escaso significa el 61% y ocurrió en el año de 1945, la lluvia máxima promedio es 24 horas es de 38.1 mm. sin embargo, se han presentado máximas de 126.5 mm, y 113.3 mm. en los meses de Marzo y Septiembre.

La temperatura media anual es de $21,20^{\circ}\text{C}$, la temperatura máxima extrema fué de $38,0^{\circ}\text{C}$ y se presentó en el mes de Mayo del año de 1942, la mínima extrema fué de $-2,0^{\circ}\text{C}$ y ocurrió en el año de 1959 en el mes de Enero [9].

3.1.3 Topografía

Orográficamente en el municipio se presenta en tres formas características de relieve.

La primera corresponde a las zonas accidentadas y abarca aproximadamente el 31 % de la superficie, la segunda corresponde a la zona semi-plana y abarca aproximadamente el 47 % de la superficie y la tercera corresponde a las zonas planas y abarca aproximadamente el 22 % de la superficie.

Las zonas accidentadas, se localizan al Norte, Oeste y Sur de la cabecera municipal y están formadas por alturas de 1000 a 1900 metros sobre el nivel del mar.

Las zonas semiplanas se localizan en la zona Este de la cabecera municipal, principalmente en el Noreste, Noroeste, Oeste y Sur de la misma, están formadas por alturas de 1400 a 1700 metros sobre el nivel del mar.

Las zonas planas se localizan en el Norte, Noroeste y Sur de la cabecera municipal y están formadas por alturas de 1400 a 1600 metros sobre el nivel del mar. [9].

3.1.4 Vegetación.

La vegetación existente en el municipio es Selva Baja Caducifolia y las principales especies existentes son las siguientes:

Tepehuaje [Lysiloma acapulcensis], Guacima [Guazuma alifolia], -

Tepame (Acacia pennatula), Huizache (A. farnésiana), Nopal (Opuntia fuliginosa), Mezquite (Prosopis laevigata), Guamuchil (Pithecullobium dulce), Pitaya (Leimnecereus spp), Copal (Bursea exelsa), Cuajote (B. multifuga) Roble, Encino (Quercus sp), así como un estrato bajo compuesto principalmente por gramíneas como Navajita Pelillo (Bouteloua filiformis), Navajita Velluda (B. hirsuta), Navajita Banderilla (B. cartipendula), Zacate Gusano (Setaria geniculata), Camalote (Paspalum spp), Tres Aristas (Aristida ternipens), Retorcido Moreno (Heteropogon contortus), Pata de Gallo (Chlois virgata), [1].

3.1.5 Geología.

El área data de la era Cenozoica, de los periodos Cenozoico Medio Volcánico [Cmv] y Cenozoico superior Volcánico [Csv]. [1].

3.1.6 Suelos.

Los suelos son Chernozem, de origen in-situ y coluvial y tiene una profundidad somera [0 a 25 cm.] a media [25 a 50 cm.], de textura arcillosa, franco-arcillosa y arcillo-arenosa, con una estructura blocosa-angular y blocosa-subangular, consistencia firme y fiable, color café y café oscuro, drenaje interno medio, pedregosidad del 10% y pH de 6.7 [9].

3.1.7 Agua.

Los recursos hidrológicos del municipio se componen básicamente de los siguientes elementos,

Rios de Ayutla o Ayuquila, afluentes del río Armería, arroyos del caudal permanente como la Trinidad y Santa Rosa

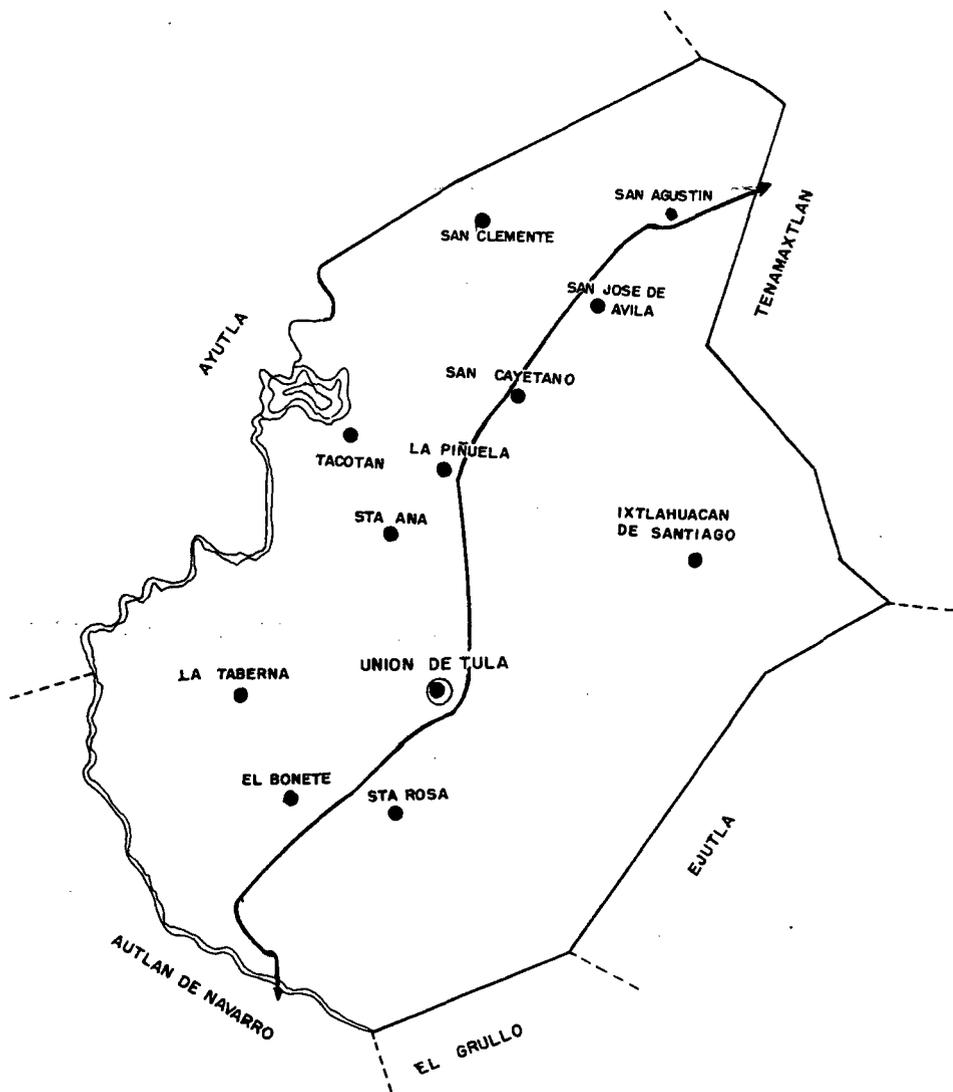


FIG 2. DELIMITACION MUNICIPAL Y POBLACIONES IMPORTANTES.

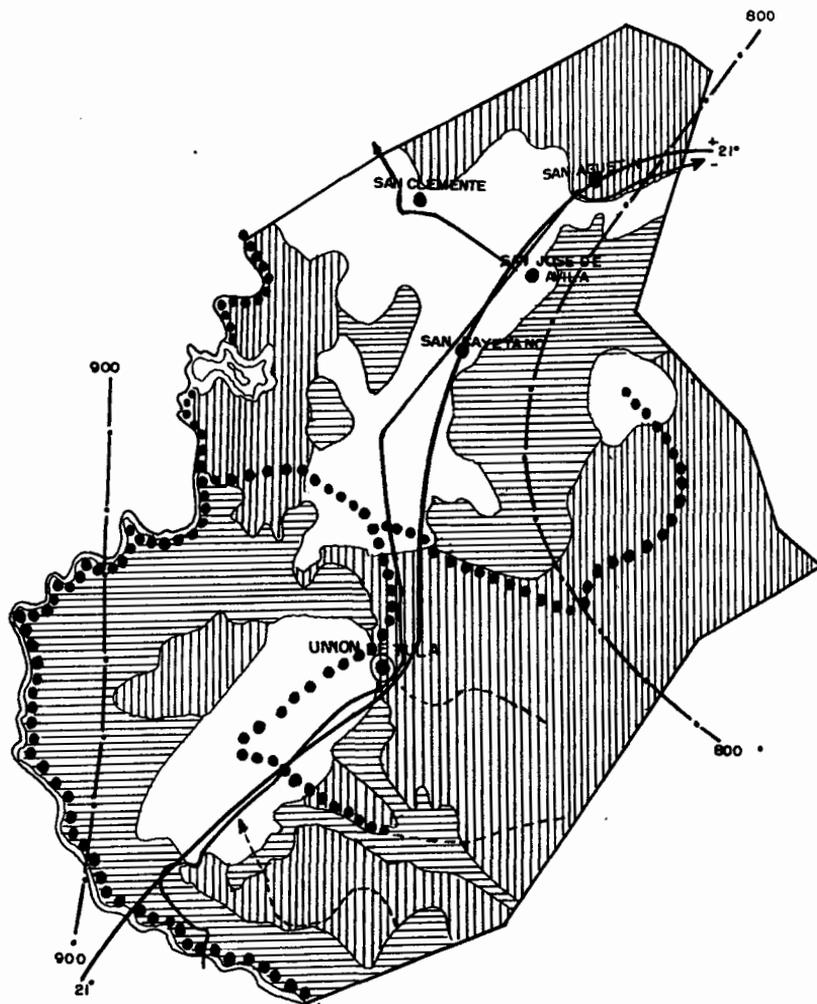
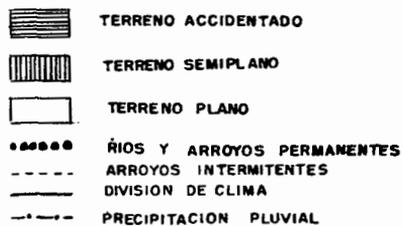


FIG. 3. MEDIO FISICO MUNICIPAL



y arroyos de cuadal solamente durante épocas de lluvias como el Castillo, El Gavilan, Elotes, Cebadillas. Además cuenta el municipio con tres presas de amplio tamaño como es la de Tacotán, la de La Alcaparrosa, la de Santa Rosa, y otras de más pequeño tamaño que por lo general se utilizan como abrevaderos y son la de San Agustín y la de San José de Avila(9)

3.1.8 Erosión.

El origen de la erosión de esta zona es hídrico, localizándose hacia el Este, Oeste y Norte del municipio y cercanos a la población de Santa Catalina, La Taberna y San Clemente respectivamente.

La superficie total erosionada es de 315 ha., en diversos grados de deterioro.

Del total erosionado se clasifican como erosión fuerte con un total de 275 ha., y como medio con un total de 40 ha, según se muestra en el cuadro No, 1 (9).

CUADRO No. 1 EFECTOS Y ORIGEN DE LA EROSION EN EL MUNICIPIO.

Zona erosionada	extensión (ha.)	causa	clasificación.
La Taberna	40	Hídrico	Medio
La Piñuela	30	Hídrico	Fuerte
Arroyo el Zacate	33	Hídrico	Fuerte
La Peña	18	Hídrico	Fuerte
Santa Catalina	83	Hídrico	Fuerte
Arroyo Grande	93	Hídrico	Fuerte
El Limoncito	18	Hídrico	Fuerte

3.2 Aspectos Socioeconómicos.

Debido a los recursos naturales con que cuenta, Este municipio presenta una vocación hacia las actividades agropecuarias, y en particular hacia la agricultura.

En el inventario agrológico realizado en 1977 se encontró que ---- 14,255 ha. de tierra son susceptibles de cultivo lo que significa el 41% de la superficie total de las tierras de labor, un 14.7% se aprovechan ' bajo condiciones de riego, utilizandose tecnología agrícola con un 53% ' de la superficie cultivada.

Los principales cultivos producidos en el municipio son el maíz, ' sorgo, garbanzo, y en baja proporción trigo, caña de azúcar y hortalizas.

Las actividades ganaderas suman en 1977 un inventario de 15,768 ca bezas de ganado bovino., debido en parte a que la superficie cubierta con pastizales es de 20,375 ha. El volumen de producción de carne fué de 565 ton. y de leche 1.4 millones de litros, un 32% de las vacas se manejan en condiciones de semiestabulación.

La actividad manufacturera muestra algo de desarrollo dedicado a la elaboración de alimentos. El comercio se desarrolla en establecimientos ' en su mayoría pequeños dedicados a la venta de productos básicos. (8).

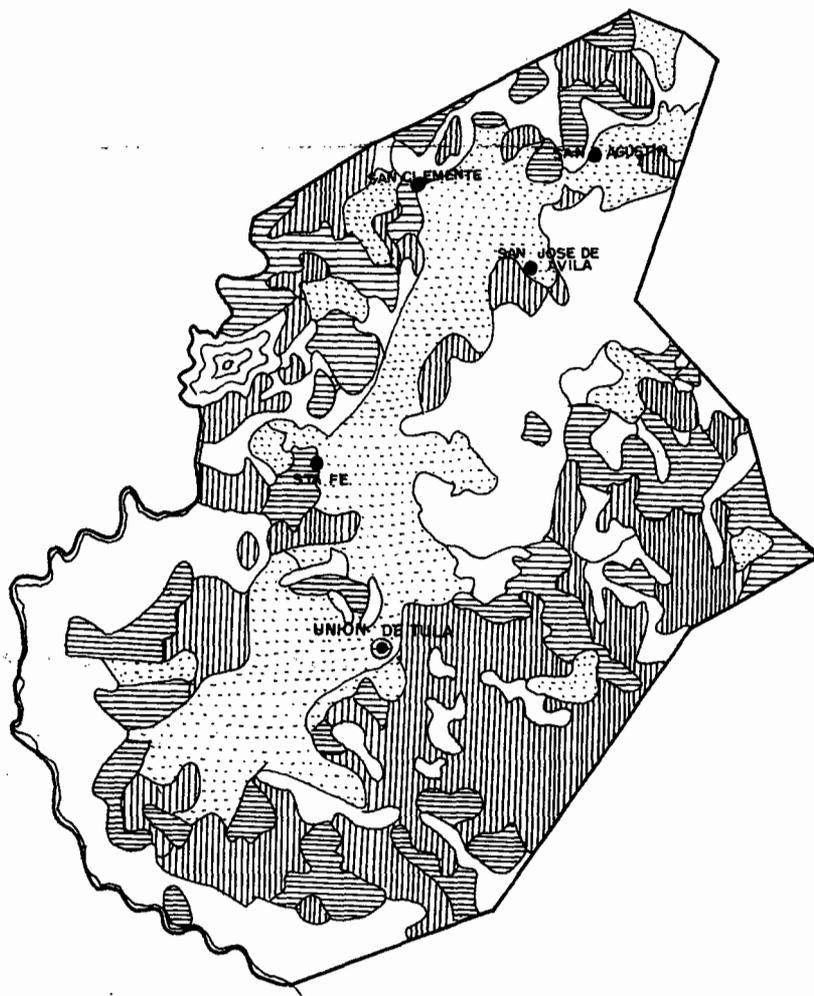
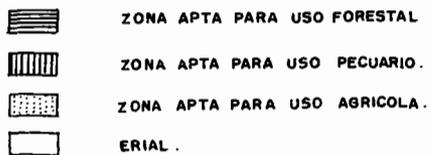


FIG. 4. USOS DEL SUELO SEGUN SU POTENCIAL.



CUADRO No. 2 USO DEL SUELO SEGUN SU POTENCIAL.

Clasificación Agrológica	Sup [ha]	% de Total	Uso convencional del sue- lo por su capacidad.
Clase I	0	0	Agríc, Intensiva.
Clase II	3382	10	Agríc, Media
Clase III	6870	20	Agríc. con restricciones.
Clase IV	3225	9	Ganadería Mayor.
Clase V	6925	20	Ganadería Menor.
Clase VI	8640	25	Forestal.
Clase VII	5578	16	Infútil (eriales) y cuerpos de agua.
Total	34620	100	

3.2.1 Régimen de Propiedad y tenencia de la Tierra.

Para poder realizar el estudio sobre sistemas de producción en el municipio, es importante conocer el régimen de propiedad y la tenencia de la tierra, por lo que las investigaciones realizadas, dejó como resumen que el municipio se encuentra ocupado en su mayoría de la superficie por terrenos ejidales, siendo en una menor proporción ocupada por la pequeña propiedad.

En el municipio de Unión de Tula se localizan un total de 15 ejidos con un total de superficie de 22,683.872 ha. y de manera general se tienen un total de 3059 ejidatarios, y de pequeños propietarios son 503 aproximadamente.

En el municipio solamente nueve ejidos son los que se encuentran registrados ya que los demás están registrados en otros municipios pero debido a que una porción de ellos se encuentran dentro de este municipio, se toma en cuenta para este trabajo de investigación por estar aprovechando el suelo agrícola.

CUADRO No. 3. EJIDOS EXISTENTES EN EL MUNICIPIO DE UNION DE
TULA JAL.

<u>Ejido</u>	<u>Superficie (ha)</u>	<u>No. de Ejidatarios</u>
1.- Del Cacalote	1006-71-91	40
2.- Santa Rosa	1242-01-61	80
3.- La Taberna	450-84-69	99
4.- La Unión	3583-58-64	1267
5.- Santa Ana	2068-08-81	120
6.- Ixtlahuacan de S	2517-44-23	217
7.- Los Arrastres	729-43-77	15
8.- Tacotan	1703-69-54	180
9.- La Piñuela	1481-76-43	91
10.-San Pedro	1073-51-60	90
11.-San Clemente	4225-58-00	634
12.-Santo Domingo	336-53-41	15
13.-Colotitlan	120-29-07	10
14.-San Agustin	1752-02-39	177
15.-Palo Blanco	392-34-39	15
Total	22683-87-20	3059

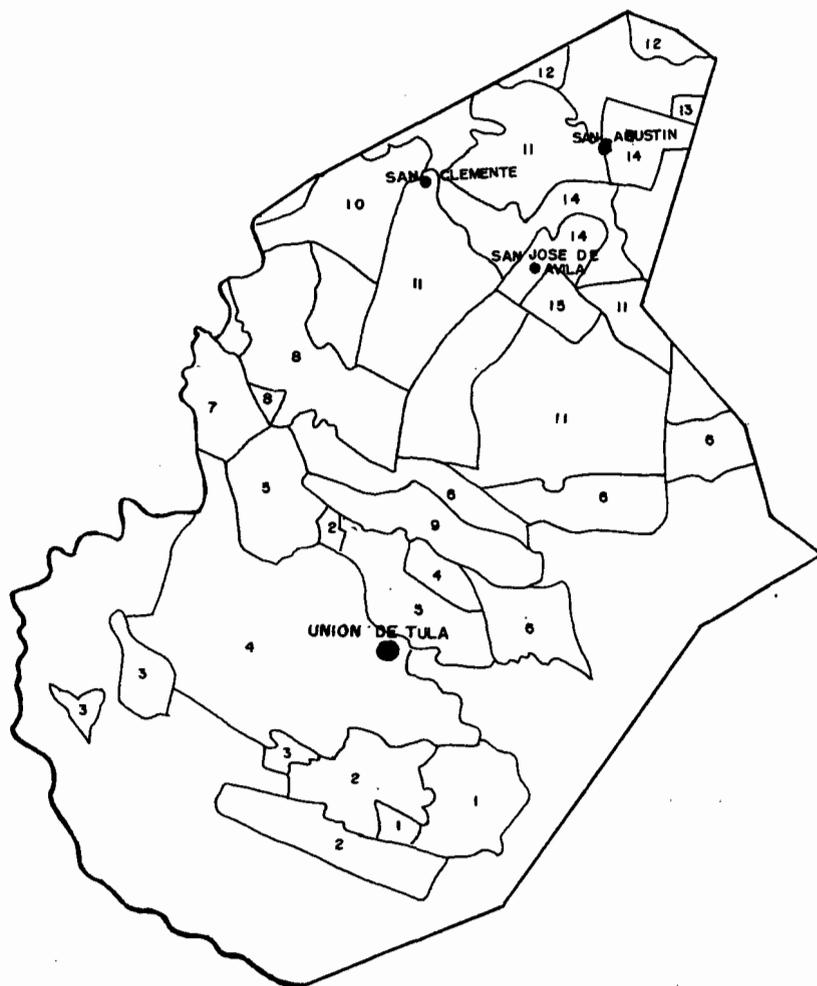


FIG. 5. DELIMITACION EJIDAL.

3.3 Metodología de la investigación.

Para proceder a hacer la investigación de los sistemas de producción agrícola en el municipio de Unión de Tula --Jal., se determinó la elaboración y aplicación de un cuestionario.

3.3.1 Diseño del muestreo.

El diseño del muestreo se realizó mediante el método estadístico llamado: "muestreo al azar estratificado".

Estableciendo una confiabilidad del 96% y una precisión (margen de error para los datos reales) del 10% para los datos que arroje la encuesta o muestreo.

Se determinó además tomando en cuenta, el número de ejidos existentes en el municipio, el número tanto de pequeños propietarios como de ejidatarios contemplados, situación geográfica, vías de comunicación etc.

El tamaño de la muestra se determinó mediante la siguiente fórmula.

$$M = \frac{N \sum_{i=1}^k (N_i S_i^2)}{N^2 \left(\frac{P}{C}\right)^2 + \sum_{i=1}^k (N_i S_i^2)}$$

Donde:

M = Tamaño de la muestra.

N = Total de la población. [3562]

N_1 = Tamaño del estrato [3059 ejidatarios, 503 pequeños propietarios]

S_1^2 = Varianza de cada estrato [0,25]

P = Precisión [10%]

C = Confiabilidad [96%]

3.3.2 Delimitación del marco de muestreo.

Está delimitado por el municipio de Unión de Tula y con el fin de obtener información de toda el área, se investigó primero, el número de ejidos en dicho municipio, la localización de cada uno de éstos y la localización de los terrenos de la pequeña propiedad, arrojando como resultado que se encuentran quince ejidos enclavados en toda el área del municipio y terrenos de pequeña propiedad distribuidos en el mismo.

3.3.3 Diseño del cuestionario

Con el cuestionario se trata de obtener mayor información agrícola posible.

Consta de 313 preguntas divididas en ocho capítulos o secciones.

Capítulo I. - Consideraciones generales

Capítulo II.- Agroecología.

1.- Factores abióticos; Climatología

2.- Suelos.

3.- Factores bióticos.

- Capítulo III. Preparación del suelo.
- Capítulo IV. Siembra.
- Capítulo V. Prácticas de cultivo.
- Capítulo VI. Cosecha.
- Capítulo VII. Financiamiento.
- Capítulo VIII. Factores limitantes al sistema.

3.3.4 Levantamiento de la encuesta.

El levantamiento de la encuesta se realizó, mediante entrevistas directas con el agricultor en su lugar de residencia, visitando los ejidos así como los pequeños propietarios.

IV.- RESULTADOS.

A continuación se presentan los resultados que arrojó la investigación realizada en el municipio de Unión de Tula Jal.

4.1 Tiempo dedicado a la agricultura.

Se encontró que el 100% de los entrevistados tienen más de 10 años dedicados a la agricultura como modo de vida.

4.2 Sistema de explotación.

Se encontró que un 56% de los encuestados le dan un uso agrícola meramente y de esos un 38% utilizan el riego., agua que obtienen de las presas de la región, las laminas de riego que utilizan estan dadas según el tipo de suelo, cultivo etc. y la experiencia de manejo del agua del agricultor.

El 44% restante le dan uso agrícola-ganadero, siendo de la manera siguiente, al término de la cosecha maten su ganado a las parcelas para que levanten los esquilmos.

4.3 Agroecología.

En un 100% de los agricultores coincidieron que el inicio del temporal es en el mes de Junio, no siendo así el término del temporal ya que el 51% opinaron que termina en el mes de Septiembre, y un 49% menciona que el término es en el mes de Octubre.

La sequía interestival, es un receso del temporal de

lluvias o el número de días que deja de llover estando en el temporal. Esta se presentó en un 100% según los agricultores, teniendo una duración de 10 a 15 días en el mes de Agosto, dicha sequía ha provocado la aparición de plagas del suelo como del follaje, siendo por lo tanto un fenómeno de consideración.

Los vientos que se presentan en el temporal están acompañados por lo general de granizo y de acuerdo al campesino se presentan en los meses de Agosto y Septiembre. Este fenómeno causa un daño a algunos cultivos, principalmente al cultivo del maíz, como acame y desgarramiento del follaje de la planta.

Las lluvias fuera del temporal se presentan en los meses de Diciembre, Enero o Febrero, siendo éstos meses cuando se presentan heladas que afectan a los cultivos de invierno como garbanzo y trigo.

4.3.1 Suelos.

Los suelos que se encuentran dentro del municipio varían en cuanto al color, textura, relieve etc., en el cuadro No.4 se presenta el color del suelo y su predominancia.

CUADRO No. 4 COLORES DEL SUELO PREDOMINANTES
EN LA REGION.

Color del suelo	%
Café	38
Negro	31
Amarillo	3
Gris	28

El relieve característico del municipio se muestra en el cuadro No. 5. El 85% de los encuestados tienen en su parcela textura intermedia mientras que el 15% tienen textura pesada.

CUADRO No. 5 RELIEVE DEL TERRENO,

RELIEVE	%
Plano	32
Ondulado	11
Pendiente débil (5%)	25
Pendiente media (5-19%)	32

Existe un 68% de las parcelas que tienen alta pedregosidad y afectan al sistema ya que provoca pérdida de tiempo semilla etc., y en un 32% existe la pedregosidad pero en tan pequeño grado que no afecta al sistema.

Uno de los principales problemas que afectan a los terrenos agrícolas en el municipio es la erosión ya que un 48% de las personas encuestadas así lo consideran, además que ninguna medida de control se ha tomado para corregir dicho problema.

La productividad del suelo agrícola del municipio se presenta de regular a bueno.

4.4 Factores Bioticos.

En el cuadro No. 6 se muestran los porcentajes de parcelas que han sido sembrados de tal o cual cultivo en los

seis años anteriores a la realización del presente trabajo.

CUADRO No. 6 PORCENTAJE DE CULTIVOS SEMBRADOS EN SEIS AÑOS ANTERIORES.

Cultivo	% de cultivos sembrados en años anteriores					
	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Maíz	84	59	61	64	66	75
Sorgo	5	30	28	25	23	14
Frijo #	11	8	9	24	10	6
Garbanzo &	33	30	32	35	31	25
Trigo &	11	11	11	11	11	11
Caña de azúcar	11	11	11	11	11	11

Cultivo asociado, principalmente con maíz.

& Cultivo sembrado de relevo.

4.4.1 Rotación de cultivos.

De los patrones de cultivo detectados en el municipio tenemos que un 43% de los agricultores llevan a cabo el mono cultivo de los cuales el 25% tienen sistema de riego., y el cultivo que se siembra es la caña de azúcar., el otro 75% es sembrado de temporal siendo los cultivos el maíz y el sorgo.

El 57% de los agricultores del municipio realizan el relevo al cultivo tradicional, de éstos el 19% siembran trigo, siendo éste de riego., el 81% siembran garbanzo en humedad residual y un 29% de los agricultores siembran frijol asociado con el maíz. En el cuadro No. 7 se presenta la situación de la rotación de cultivos.

CUADRO No. 7 PATRONES DE CULTIVO EN EL MUNICIPIO.

<u>% de personas que si rotan cultivos</u>	<u>% de personas que no rotan cultivos</u>	<u>tipos de cultivos que rotan.</u>
57	43	Maíz-Trigo Sorgo-Trigo Maíz-Garbanzo

4.4.2 Malas hierbas.

En el cuadro No. 8 se muestran las malas hierbas principalmente que afectan a los cultivos en el municipio.

CUADRO No. 8 MALEZAS PREDOMINANTES EN EL MUNICIPIO.

<u>N. V.</u>	<u>N. C.</u>	<u>%</u>
Acautes	<u>Tithonia tubaeformis</u>	95
Aceitilla	<u>Bidens pilosa</u>	41
Pitillo	<u>Ixophorus unisetus</u>	22
Chicalote	<u>Argemona mexicana</u>	8
Gramma	<u>Triticum repens</u>	8
Huizapol	<u>Xanthium strumarium</u>	49
Mostaza	<u>Brassica campestris</u>	4
Quelite	<u>Amaranthus spp</u>	91
Johanson	<u>Sorghum halepense</u>	10
Zacates	<u>Varias especies</u>	60

4.5 Preparación del terreno.

La preparación del terreno en el cultivo del maíz y sorgo generalmente se realiza en el primer semestre del año.

Mientras que para los cultivos de la caña de azúcar, trigo y garbanzo se realiza en el segundo semestre, (ver cuadros 9-13).

En el municipio de Unión de Tula el 80% de los agricultores utilizan el tipo de tracción mecánica para las primeras labores culturales, y un 20% restante lo efectúan con tracción animal.

CUADRO No. 9 CALENDARIZACIÓN DE LA PREPARACIÓN DE TERRENO PARA MAIZ Y SORGO.

Labores	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.
Subsuelo	---	---	---	---	---
Barbecho	---	5%	76%	19%	---
Rastero	---	---	77%	23%	---
Surcado	---	---	---	85%	15%

CUADRO No. 10 CALENDARIZACIÓN DE LA PREPARACIÓN DE TERRENO PARA TRIGO.

Labores	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.
Subsuelo	---	---	---	---	---
Barbecho	---	20%	80%	---	---
Rastreo	---	---	60%	40%	---
Surcado	---	---	---	---	---

CUADRO No. 11. CALENDARIZACION DE LA PREPARACION DE TERRE
NO PARA CANA DE AZUCAR.

Labores	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.
Subsuelo	---	---	---	---	---
Barbecho	---	10%	40%	40%	10%
Rastreo	---	10%	40%	40%	10%
Surcado	---	---	30%	50%	20%

CUADRO No. 12 CALENDARIZACION DE LA PREPARACION DE TERRE
NO PARA GARBANZO.

Labores	Nov.	Dic.	Ene.
Subsuelo	---	---	---
Barbecho	80%	20%	
Rastreo	69%	31%	
Siembra	69%	31%	

CUADRO No. 13 CALENDARIZACION DE LA PREPARACION DE TERRE
NO PARA FRIJOL.

Labores	Abr.	May.	Jun.	Jul.
Subsuelo	---	---	---	---
Barbecho	---	89%	11%	---
Rastreo	---	89%	11%	---
Siembra	---	---	90%	10%

4.5.1 Maquinaria,

La maquinaria en el municipio de Unión de Tula es en un 40% de particulares y el otro 60% tienen que rentarla, por lo que se infiere que en el municipio existe maquinaria suficiente para la preparación del suelo agrícola.

4.5.2 Mejoradores del suelo.

Es importante mencionar que para que un cultivo dé los rendimientos adecuados o altos, es necesario realizar mejoras en el suelo agrícola, en el municipio sólo un 14% de los productores han aplicado mejoradores del suelo como es el es tiercol de bovino, con una dosis de dos a cuatro toneladas por hectárea.

4.6 Siembra.

La época de siembra en la región para los cultivos de temporal como son el maíz y sorgo, se realiza principalmente en el mes de Junio (85%), siendo el método en surcos.

Para los cultivos como la caña de azúcar se lleva a cabo la siembra en forma más constante en el mes de Diciembre (50%) y para el trigo el mes propicio para la siembra es en el mes de Diciembre (60%) siendo la siembra en surco para el primero y al voleo para el segundo.

El cultivo del frijol se siembra en asociación con el maíz en un 90% siendo la siembra en curcos, el garbanzo se siembra con más incremento en el mes de Noviembre (69%) siendo la siembra al voleo.

CUADRO No. 14 SIEMBRA E IMPLEMENTOS PARA
MAIZ Y SORGO.

		% de personas que lo utilizan
Epoca de la siembra para maíz y sorgo	Mayo	----
	Junio	85
	Julio	15
Implemento utilizado	mecánico	61
	manual	39

CUADRO No. 15 SIEMBRA E IMPLEMENTOS PARA
TRIGO.

		% de personas que lo utilizan
Epoca de la siembra para trigo	Noviembre	----
	Diciembre	60
	Enero	40
Implemento utilizado	mecánico	100
	manual	----

CUADRO No. 16 SIEMBRA E IMPLEMENTOS PARA
CANA DE AZUCAR,

		% de personas que lo utilizan
Epoca de la siembra para caña de azúcar	Diciembre	60
	Enero	40
	Febrero	----
Implementos utilizados	mecánico	100
	manual	----

CUADRO No. 17 SIEMBRA E IMPLEMENTOS PARA
GARBANZO.

		% de personas que lo utilizan
Epoca de la siembra para garbanzo	Noviembre	69
	Diciembre	31
Implemento utilizado	mecánico	----
	manual	100

4.6.1 Tipo de explotación agrícola

En el municipio de Unión de Tula el 22% tiene riego en su parcela y un 78% la explota bajo condiciones de temporal,, siendo un 55 % de éstas últimas parcelas que se siembran de ' humedad residual en los meses de Diciembre y Enero como es el caso del garbanzo.

4.6.2 Semillas.

Los tipos de semillas que se utilizan en el municipio se enlistan en el cuadro No. 18.

CUADRO No. 18 VARIEDADES UTILIZADAS EN LOS CULTIVOS DE ' LA REGION:

Cultivo	Variedad de semilla	Densidad de siembra (kg/ha)	% de utilización
Maíz	Amarillo criollo.	18-20	33
	T-47	20-25	67
Sorgo	NK-265	12-14	25
	NK-280	12-14	10
	NK-285	12-14	38
	NK-227	12-14	17
	NK-222A	12-14	10
Trigo	Roque	110-125	80
	Salamanca	110-125	20
Caña	L-6014	18-20 ton.	100
Garbanzo	Criollo	75-85	100
Frijol	Alubia	1.5-3	7
	Garbancillo	1.5-3	57
	Bayo	1.5-3	36

4.7 Prácticas de cultivo.

Los cultivos requieren cuidados desde la siembra hasta la cosecha., las operaciones son diversas y se les implementa de acuerdo a las necesidades del cultivo por lo que a continuación se describen las prácticas de los cultivos encontrados en el municipio de Unión de Tula.

4.7.1 Fertilización.

La fertilización así como la dosis que el campesino aplica a los cultivos de temporal no es uniforme, únicamente en los cultivos de caña de azúcar y de trigo es más uniforme, en los cuadros del 19 al 21 se enumeran las dosis de aplicación a cada cultivo.

CUADRO No. 19 DOSIS DE FERTILIZACION PARA CANA DE AZUCAR.

Fertilizantes	Dosis 1a. aplicación	Epoca
Sulfato de Amonio	400-500 kg/ha	Mar-Abr.
Urea	250-350 kg/ha	Mar-Abr.
	2a. aplicación	
Urea	250-300 kg/ha	Jul-Ago.

CUADRO No. 20. DOSIS DE FERTILIZACION EN MAIZ
Y SORGO.

Fertilizantes	Dosis	Epoca
	1a. aplicaci6n	
Sulfato de Amonio	300-500 kg/ha	Jun-Jul.
Urea	200-300 kg/ha	Jun-Jul.
S.F.T.	100-150 kg/ha	Jun-Jul.
2a. aplicaci6n		
Sulfato de Amonio	200-350 kg/ha	Ago-Sep.
Urea	150-250 kg/ha	Ago-Sep.

CUADRO No. 21. DOSIS DE FERTILIZACION PARA
TRIGO.

Fertilizantes	Dosis	Epoca
	1a. aplicaci6n	
Sulfato de Amonio	460-600 kg/ha	Ene-Feb.
Urea	300-400 kg/ha	Ene-Feb.
S.F.T.	100 kg/ha	Ene-Feb.
2a. aplicaci6n		
Sulfato de Amonio	250-300 kg/ha	Mar-Abr.
Urea	150-200 kg/ha	Mar-Abr.

4.7.2 Control de Malezas.

El control químico se ha extendido por lo general en todo el municipio ya que sólo el 20% de los agricultores no utilizan herbicidas.

El control químico de malezas se realiza en los cultivos de maíz y sorgo, en los meses de Junio y Julio,

Para la caña de azúcar existe más diversidad en cuanto a la aplicación del herbicida ya que se aplica entre los meses de Marzo y Julio.

CUADRO No. 22 TIPO DE HERBICIDAS, DOSIS Y EPOCA QUE SE USAN EN LOS CULTIVOS PREDOMINANTES EN EL MUNICIPIO.

Cultivo	Producto	% de apariciones.	Dosis	Epoca
Caña de azúcar	Hierbamina	30	2 lt/ha	Mar.
	Gesapax 50	30	4-5 kg/ha	May.
	Karmex	40	2 lt/ha	Jun.
Maíz	Tordón	56	1.5 lt/ha	Jul.
	Esterón 47	19	1.5 lt/ha	Jul.
	Gesaprim Combi	25	3-4 kg/ha	Jun.
Sorgo	Tordón	23	1.5 lt/ha	Jul.
	Esterón 47	34	1.5 lt/ha	Jul.
	Gesaprim Combi	46	3-4 kg/ha	Jun.

4.7.3 Plagas.

La incidencia de plagas en el suelo es notable aunque sólo el 54% de los encuestados utilizan insecticidas del suelo.

Las plagas del follaje existían en todos los cultivos aunque no es grande su aparición ya que sólo el 31% de los agricultores aplican insecticidas al follaje y eso en caso de que se considere que la plaga existente está afectando al desarrollo del cultivo.

CUADRO No. 23 PLAGAS DEL SUELO DE LOS CULTIVOS ENCON-
TRADOS EN EL MUNICIPIO E INSECTICIDAS USA-
DOS.

Nombre	Nombre	Insecticidas	% de personas que lo usan.	Dosis usados
Nixticuil	<i>Philopnasa spp</i>	Furadan	35	20 kg/ha
Diabrotica	<i>Diabrotica spp</i>	Lorsban 3 %	16	25 kg/ha
Gusano de alambre	<i>Monocrepidius spp.</i>	Lorsban 480 E	4	3 l/ha

CUADRO No. 24. PLACAS DEL FOLLAJE DE LOS CULTIVOS ENCON-
TRADOS EN EL MUNICIPIO E INSECTICIDAS
USADOS.

Nombre Común	Nombre Técnico	Insecticidas	% de personas que lo usan	Dosis usados
Gusano cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Servin 5 %	5	12 kg/ha
Gusano soldado	<i>Spodoptera exigua</i>	Paratión metílico	25	1.5 l/ha
Gusano cortador	<i>Agrótiis sp</i>	Paratión metílico	25	1.5 l/ha
Mosca blanca	<i>Trialarudes vaporarium</i>	Lorsban 480 E	2	1 l/ha
Pulgón	<i>Ehpalosiphum maidis</i>	Lorsban 480 E	10	1 l/ha
Barrenador	<i>Trichogramma minutum</i>	Lorsban 480 E	5	1 l/ha

4.7.4 Enfermedades.

Por lo general en los cultivos que se siembran en el --
municipio son pocas las enfermedades que se presentan como pa-
ra aplicar fungicidas por lo que se considera que los culti-

vos están libres de enfermedades, ya que el total de los encuestados manifestaron que las enfermedades que se encuentran no son importantes como para que afecten al sistema.

4.8 Cosecha.

La época de cosecha de maíz o sorgo está determinada por el ciclo vegetativo de la variedad que se siembra y la mano de obra disponible, para la recolección del fruto., en forma general en éstos cultivos no realizan labores de precosecha, siendo la cosecha en el mes de Diciembre (88%), la distribución porcentual se muestra en el cuadro No. 25.

La cosecha en los cultivos de caña de azúcar y trigo, para el primero, está determinado por la fuente de corte que disponga el ingenio realizando la quema como labor de precosecha. En el cultivo del trigo es más común que la mayoría de los productores la realicen en el mismo período como es en el mes de Mayo (90%), según se observa en los cuadros 26 y 27.

En el garbanzo la cosecha es manual la cual la hacen mayormente en el mes de Marzo (76%) siguiéndole el mes de abril en el cuadro No. 28 se encuentra esta información.

La cosecha en el cultivo del frijol se lleva a cabo principalmente en el mes de Diciembre coincidiendo con la del maíz, aunque esta práctica la realiza la mayoría de los encuestados demasiado retrasada porque normalmente las variedades usadas no son de ciclo tan largo esta información se encuentra en el cuadro No. 29.

CUADRO No. 25. EPOCA DE COSECHA DE MAIZ Y SORGO,

E P O C A	%
Noviembre	7
Diciembre	86
Enero	7

CUADRO No. 26. EPOCA DE COSECHA DE TRIGO

E P O C A	%
Abril	---
Mayo	90
Junio	10

CUADRO No. 27. EPOCA DE COSECHA DE CANA DE AZUCAR

E P O C A	%
Septiembre	10
Octubre	10
Noviembre	50
Diciembre	30

CUADRO No. 28 EPOCA DE COSECHA DE GARBANZO

Epoca	%
Marzo	76
Abril	24

CUADRO No. 29. EPOCA DE COSECHA DE FRIJOL

Epoca	%
Noviembre	38
Diciembre	62

4.8.1 Forma de recolección.

Los implementos utilizados en la cosecha de los cultivos que se siembran en el municipio, se considera un 34% que utiliza la forma mecánica, mientras que un 64% lo realiza en forma manual.

CUADRO No. 30. FORMA DE RECOLECCION

Forma	%
Mecánica	34
Manual	64

4.8.2 Destino de la cosecha.

En el municipio el destino de la cosecha no es muy diversificado ya que la producción de la caña de azúcar es absorbida en un 100% por el ingenio de Casimiro Castillo, la del maíz se comercializa en un 65% a la Conasupo y el restante para autoconsumo y particulares., y la del trigo se va en una gran cantidad hacia la Conasupo (85%) y la restante a los particulares.

La cosecha del garbanzo por lo general el campesino la utiliza para la alimentación del ganado y deja un parte para la siembra de la temporada siguiente., la del frijol es para el autoconsumo y la venta a particulares. En el cuadro No.31 se desglosa los resultados porcentuales alcanzados.

CUADRO No. 31 DESTINO DE LA COSECHA.

Cultivo	Destino	Porcentaje
Maíz	Particulares	20%
	Conasupo	65%
	Autoconsumo	15%
Caña de azúcar	Ingenio	100%
	Particulares	60%
Garbanzo	Ganado propio	40%
	Particulares	15%
Trigo	Conasupo	85%
	Particulares	80%
Frijol	Autoconsumo	20%

4.8.3 Esquilmos.

Los esquilmos son aprovechados en forma deficiente ya que sólo el 58% de los agricultores lo utilizan para la alimentación del ganado, y esto lo realiza al término de la cosecha, introduciendo a los animales a la parcela para que levanten los esquilmos, este procedimiento lo realiza generalmente en el cultivo del maíz, cuando se siembra de temporal ya que en las zonas donde existe riesgo el ciclo es redondo como es en el caso del trigo y de la caña de azúcar; en el caso del garbanzo se levanta todo ya que la cosecha se realiza arrancando la mata con todo y fruto y no se deja esquilmos para el ganado o para incorporarlo al suelo.

CUADRO No. 32 APROVECHAMIENTOS DE LOS ESQUILMOS.

Destino de los esquilmos	% de utilización
Como alimento de ganado	58
Incorporación	42

4.8.4 Rendimientos.

Los rendimientos que obtiene el campesino en los cultivos, no es uniforme ya que los siniestros del temporal, plagas etc. no permiten que la obtención del producto sea de lo mejor., en las encuestas realizadas los campesinos manifestaron una variabilidad en cuanto a los rendimientos, cuestión que se muestra en el cuadro No. 33., Estos rendimientos en años malos como en años buenos, nos permiten darnos una idea del promedio de toneladas obtenidas por hectárea en los años regulares.

CUADRO No. 33. RENDIMIENTOS PROMEDIOS POR HECTAREA EN LOS DIFERENTES CULTIVOS DE LA REGION.

Cultivo	Rendimiento años malos [Ton/Ha]	Rendimiento años buenos (Ton/Ha)
Maíz	1.5	4
Caña de azúcar	70	100
Trigo	4.5	9
Sorgo	3.5	8
Frijol	0.30	0.6
Garbanzo	0.6	1.5

4.9 Financiamiento.

Los resultados obtenidos en cuanto al financiamiento se puede mencionar que un 73% de los campesinos utilizan el crédito del banco, aunque en ocasiones no es oportuno dicho crédito., un 11% es financiado por el ingenio que les proporciona todos los insumos necesarios para el cultivo de la caña de azúcar, y el 16% restante se financian así mismo.

4.10 Factores limitantes.

Uno de los factores importantes que limitan al sistema es la comunicación que existe entre la residencia del campesino y su parcela, ya que el 41% de los campesinos la tienen a más de un kilómetro de distancia, tomando en cuenta que los caminos son malos y se transita con dificultad., aunque el 59% de los campesinos tienen su parcela a menos de un kilómetro es un factor de tomarse en cuenta ya que para obtener los insumos y la semilla tienen que transportarse a varios kilómetros más para poder obtenerla.

De los principales factores que limitan la producción de acuerdo a las encuestas realizadas un 68% opinaron que son el suelo y el clima, el otro 32% lo ocupan las plagas.

De los factores extraagronómicos el 35% de los campesinos mencionaron a la comercialización y a las vías de comunicación, y el 65% opinaron que no existen factores que limiten la producción.

4.10.1 Transporte de la cosecha.

El campesino utiliza en forma geneneral el transporte mecánico para acarrear su producto., el 29% de los campesinos utilizan su propio vehículo, el 11% se las presta el ingenio para el acarreo de la caña de azúcar, siendo vehículos que transportan varias toneladas., y el 60% de los campesinos tienen que rentarlo. De los vehículos utilizados, el 60% son pick-up y transporte con capacidad de hasta 2.5 toneladas, el 29% utilizan el tractor que estira a una traila o carretón., el 11% restante son vehículos utilizados para el acarreo de la caña de azúcar facilitados por el ingenio.

V.- DISCUSION.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo del municipio de Unión de Tula Jalisco, se resume de la siguiente manera: los cultivos que más predominancia tienen en el municipio en orden de importancia son, el maíz que se siembra en alto porcentaje, siendo éste el cultivo tradicional en la mayor parte del municipio, siguiendole el garbanzo que se utiliza como cultivo de relevo, sembrado generalmente en invierno y con el propósito de la alimentación del ganado, otro cultivo es el sorgo que se utiliza en mucho de los casos como sustituto del maíz aunque en un porcentaje muy bajo., -- otros cultivos que se han implantado son el trigo y la caña de azúcar, cultivos que son sembrados con riego, y por último tenemos el frijol que se siembra asociado con el maíz.

En la mayor parte del municipio se siembra el maíz como cultivo que ha pasado de generación en generación y que no conociendo otro como alternativa lo siembran año tras año.

Aunque siendo el maíz el que tiene mayor predominancia existen ciertas zonas donde se ha cambiado un poco el cultivo tradicional ya que por tener agua disponible para el riego se han adoptado otros cultivos que económicamente son más rentables que los cultivos tradicionales.

Aunque el campesino menciona que el maíz mejorado no se adapta a muchas zonas, los resultados nos indican que una gran parte ya utiliza el maíz híbrido (67%) y en un menor porcentaje el maíz criollo (33%), siendo éste sembrado donde las condiciones del temporal no permite darle un tratamiento especial al suelo agrícola ya que son terrenos inclinados y con una capa arable muy delgada, siendo éstos terrenos donde se siembra el frijol asociado al maíz.

La utilización de semillas criollas de maíz para la siembra por parte del campesino es un problema para los buenos rendimientos ya que por lo general selecciona la semilla por ciclos, para usarla en el siguiente ciclo agrícola, sin tomar en cuenta la selección en la parcela, ya que lo hacen cuando el grano se encuentra en montón, ocasionando con esto bajos rendimientos.

Si el campesino tubiera cuidado en seleccionar la semilla en forma adecuada y en la parcela, existirían mejores rendimientos aunque fuese con semilla criolla, ahora bien si existiera la forma de probar ciertas variedades híbridas quizás dieran mejores rendimientos y sería mayor la utilidad para el agricultor.

En general el campesino le dá varias formas de utilidad al suelo agrícola., cuando utiliza el monocultivo (43%) meten el ganado que levanten los esquilmos provocando de ésta manera la compactación del suelo, haciendose una capa impermeable que no permite la introducción tanto del agua como de las raíces del cultivo del momento, permitiendo también una baja en los rendimientos por hectárea, éste problema es importante mencionarlo ya que el campesino no utiliza el subsuelo para romper esa capa endurecida.

En una mayor proporción (57%) de los campesinos de la región efectuan el relevo, siendo estos cultivos, el garbanzo que es sembrado de humedad residual y el trigo que es sembrado con riego.

Uno de los aspectos importantes que se tiene que mencionar es la falta de recursos económicos en una gran parte de los agricultores del municipio, son bajos y no suficientes para la realización de las labores culturales ya que muchos no pueden contratar la maquinaria para la ejecución de éstas

prácticas, por lo que tiene que recurrir a la tracción animal, aunque es un porcentaje bajo (20%) no deja de reflejarse en los rendimientos por no tener el suelo una preparación adecuada.

Los créditos obtenidos en el banco no llegan a tiempo y el campesino tiene que recurrir a los prestamistas particulares que los otorgan con intereses altos, ocasionando trastornos en la producción. La misma falta de créditos agrícolas afectan al agricultor porque no puede comprar los insumos necesarios a tiempo para los cultivos.

Aunque la mayoría de los conceptos están encaminados a los cultivos de la producción del maíz es importante resaltar que los cultivos como el garbanzo, se pueden emplear para los terrenos que usan el monocultivo, ya que es un cultivo que su tecnología de explotación es muy rudimentaria ya que el empleo de la maquinaria es muy limitada, no siendo así en los rendimientos ya que sí ofrece buenos resultados, y pastura necesaria para la alimentación del ganado, y además que incorpora una gran cantidad de nitrógeno al suelo lo que puede ser aprovechado por el cultivo siguiente.

En la zona sur del municipio los agricultores han cambiado del cultivo tradicional el maíz por el de la caña de azúcar. Es un cultivo que ha aumentado la rentabilidad económica ya que tiene altos rendimientos y la facilidad de otorgamiento de insumos necesarios, seguro agrícola, cosecha, transportación y sobre todo seguridad en la comercialización del producto, ya que el ingenio les refacciona en todo.

La preparación del terreno es similar al cultivo del maíz, aunque en este cultivo se utiliza para toda su preparación la maquinaria agrícola.

En lo que se refiere a otro cultivo en el municipio, vemos que el trigo es de importancia ya que una porción de terreno en el centro del municipio se ha adoptado y ha tenido buenos dividendos económicos, ya que tiene buenos rendimientos y aparte es utilizado como cultivo de relevo.

Los accesos a las áreas de cultivo son en su mayoría brechas y caminos de herradura, siendo principalmente para el cultivo del maíz y sorgo ya que para los cultivos de riego como trigo y caña de azúcar se encuentran cerca de la carretera y se pueden comercializar fácilmente no siendo para el maíz que en ciertas áreas se encuentran alejadas y dificulta la oportuna y económica transportación de los productos de cosecha, así como el aprovechamiento de los insumos provocando algunas mermas en su volumen y calidad, entorpeciendo la comercialización y elevación en sus costos de producción, todo lo cual redunda en perjuicios del agricultor.

Para esta situación sería importante la construcción de caminos que permitiera el rápido acceso para que el producto ya obtenido fuera vendido oportunamente., otro factor importante es la falta de bodegas para los granos básicos en las zonas apartadas del municipio, ya que no existe donde almacenar el producto y los acaparadores e intermediarios obtienen el producto al pié del terreno pagándole a más bajo del impuesto por el gobierno.

Aunque Conasupo ayuda al campesino comprándole el producto y almacenándolo en bodegas de amplias dimensiones, estas se encuentran para algunas zonas muy retirado, sería muy importante que esta institución construyera bodegas en las zonas apartadas del municipio para así evitar tanto la pérdida del producto agrícola por deterioro y descomposición como para evitar que los intermediarios o acaparadores intervengan, aunque uno de los problemas que impera en Conasupo es el pago que no es oportuno y hace que el campesino pierda mucho tiempo.

VI. CONCLUSIONES.

En base a los resultados obtenidos se identificaron y se describen los sistemas de producción siguientes:

1.- Sistema Año y Vez. Sistema empleado por el campesino en zonas donde el terreno de cultivo presenta una capa arable muy delgada y su pendiente es de cierta consideración., éstos terrenos se dejan sin sembrar en el temporal de lluvias, en el cual se mete el ganado a que coma la pastura que se desarrolla en éste periodo, luego en el mes de Noviembre se sacan los animales para preparar la tierra que se usará con la siembra del garbanzo, siendo el mes que más se siembra [69%] dicho cultivo., cuando el garbanzo completa su ciclo vegetativo se cosecha y se pasa a preparar la tierra para que se encuentre lista para la siembra del siguiente cultivo que por lo general es el maíz o el sorgo., después que se cosecha el cultivo del temporal de lluvias se deja nuevamente descansar el terreno, iniciando otra vez el ciclo y siguiendo el proceso antes mencionado. Generalmente la preparación del suelo agrícola lo realiza con animales aunque en ocasiones realiza la preparación con maquinaria., la siembra del garbanzo se va haciendo al momento de abrir la tierra pasandole luego un tablón para tapar la semilla, en la siembra del maíz se realiza por lo general con tracción animal. El destino de la cosecha del cultivo del garbanzo el campesino lo utiliza para la alimentación del ganado y deja una parte para la siembra de la temporada siguiente., en el caso del maíz su destino es una parte a Conasupo y otra para autoconsumo y la venta a particulares, en el aprovechamiento de los esquilmos de maíz es deficiente ya que una cantidad pequeña de campesinos los utilizan para la alimentación de su ganado.

2.- Sistema de Barbecho. Es un sistema encontrado en el municipio, ya que presenta las características siguientes., el campesino deja algunas tierras a descansar un ----

tiempo, el cual no es tan largo pero sí el suficiente como para que se forme cierta vegetación cuando se va a preparar el terreno para el cultivo se limpia bien, se deja que la hierba se seque la cual se quema., luego el terreno es labrado una o dos veces utilizando arado con tracción animal o mecánica, preparandola así para la siembra la cual se hace en surcos, sembrandose maíz o sorgo, se realiza en este cultivo la rotación de cultivos sembrandose el garbanzo como cultivo de relevo para así evitar el agotamiento del suelo., estas tierras se encuentran ubicadas en zonas planas o con pendientes no muy fuertes, tienen una capa arable buena para la siembra y generalmente no se realiza muchas labores culturales, algunas que se realizan son como deshierbes o apoques El aprovechamiento que realiza el campesino con el cultivo del maíz es vender una parte a Conasupo y la otra parte para su consumo., los esquilmos los reincorpora o los da a su ganado, en el caso del garbanzo lo utiliza para la alimentación del ganado y otra parte para la siembra del siguiente ciclo agrícola.

3.- Sistema de Secano-Intensivo. En las zonas planas del municipio se tienen tierras con su capa arable buena, son tierras que no se dejan descansar sembrandose año tras año generalmente maíz o sorgo, son tierras que tienen labranzas constantes y con prácticas culturales más intensas como es la aplicación de herbicidas e insecticidas, también la aplicación de residuos orgánicos para mejorar los suelos, la aplicación de fertilizantes, así como la utilización de semilla mejorada o híbrida a excepción del garbanzo que es semilla criolla., Este cultivo se siembra por lo general cuando el maíz por alguna razón no se dio bien se corta antes se amona y se siembra el garbanzo. El destino que sigue el cultivo del maíz o el sorgo es a Conasupo y en el caso del garbanzo para los animales., los esquilmos son incorporados al suelo o meten los animales a las parcelas para que los levanten.

4.- Sistema de Riego. Sistema que se practica en el municipio porque una parte de los agricultores (21%) que cuenta con presas que tienen agua suficiente que permite la utilización del agua en el riego, los productores que son beneficiados siembran cultivos más redituables que les permite obtener mayor productividad, las tierras que aprovechan la irrigación se encuentran en las zonas planas permitiendo de esta manera la utilización del riego por gravedad con más facilidad., los cultivos que se siembran son la caña de azúcar al sur y el trigo al norte del municipio. En estos cultivos se utilizan prácticas culturales que permiten el aumento en el rendimiento, por hectárea, utilizando herbicidas, insecticidas y el fertilizante necesario según lo requiera el cultivo., en el caso del cultivo del trigo que es sembrado en el ciclo de invierno. En la época de lluvias se siembra el maíz o el sorgo para luego sembrar nuevamente el trigo con el sistema de riego. El destino que siguen estos cultivos es como sigue., el cultivo de la caña de azúcar va hacia el Ingenio, el trigo hacia Conasupo en un alto porcentaje (85%) y el maíz y el sorgo que siguen el mismo destino.

5.- Sistemas tradicionales.

5.1.- Sistema de Coamil. Sistema que es utilizando generalmente por aquellos campesinos que no tienen tierras o su porción es muy pequeña, Este sistema se realiza en zonas donde el terreno es inclinado y con vegetación, el campesino limpia la zona que considera que es apta para el cultivo, realizandola en los meses de Enero o Febrero, si el terreno es de grandes dimensiones, empieza a limpiar desde el mes de Noviembre, dejando que seque la hierba para así poderla quemar, generalmente lo realiza en el mes de Abril, para después de los primeros quince días de Mayo empezar a sembrar, realizanlo en seco para que aproveche las primeras lluvias, el cultivo es el maíz amarillo o criollo asociado con el frijol,

calabaza, pepino y tomatillo., en este sistema por lo general se utilizan prácticas tradicionales que se han transmitido de generación en generación. La mayoría de las prácticas son manuales donde participa toda la familia, la producción es para el autoconsumo y sólo cuando hay excedentes lo comercializa.

5.2.- Sistema de Asociación de Cultivos. Sistema encontrado al oriente del municipio en donde una porción pequeña de campesinos [29%], utilizan la asociación de cultivos, generalmente se siembra en terreno con una pendiente media, la preparación del terreno lo hacen con tracción animal sembrando en surcos, los cultivos que utiliza para la asociación es el maíz amarillo y el frijol., en este sistema se realizan prácticas tradicionales. La producción es para el autoconsumo en el caso del maíz y si hay excedentes se comercializa., en el cultivo del frijol se utiliza para el autoconsumo y para la venta que generalmente se realiza a particulares.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

VII. BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Barrilodo, M. A. B. 1979. *Coefficiente de Agostadero, 1a. Edición Editor Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México D. F.*
- 2.- Castro, C. J. 1984. *Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Tecolotlan, Jalisco. Tesis Profesional, Escuela de Agricultura Universidad de Guadalajara. Guadalajara Jal.*
- 3.- Hernandez, X. E. 1981. *Agrosistemas de México, 2a. Edición, Investigación y Divulgación -- Agrícola, Chapingo Méx.*
- 4.- Laird, R. J. 1969. *Metodología para Estudiar Necesidades de Fertilizantes.*
- 5.- Marquez, S. F. 1977. *Sistema de Producción Agrícola, --- (Agrosistemas) 1er Edición, Departamento de Fitotécnia, Chapingo México.*
- 6.- Ramírez, L. A. R. 1983. *Sistemas de Producción Agrícola de Zapopan, Jalisco. Tesis Profesional, Escuela de Agricultura Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal.*
- 7.- Saavedra, G. M. 1983. *Sistemas de Producción Agrícola de Tala, Jalisco. Tesis Profesional, Escuela de Agricultura Universidad de Guadalajara, Guadalajara Jal.*

- 8.- *Secretaría de Programación y Presupuesto, 1973. Estrategia de Desarrollo, Municipio de Unión de Tula Jal.*
- 9.- ----- 1980. *Plan Municipal de Desarrollo Urbano, Municipio de Unión de Tula Jal.*
- 10.- *Turrent, F. A. 1979. El Método C, P. para el Diseño de Agrosistemas, Talleres Gráficos de la Nación, México, D. F.*
- 11.- *William, X. H. 1973. Manual de Conservación de Suelos, 1a. Edición, Ed. Limusa, México, D. F.*



ESCUELA DE INGENIERIA
BIBLIOTECA