

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA EN EL
MPIO. DE TECHALUTA JAL.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO CON
ORIENTACION EN FITOTECNIA
P R E S E N T A
ISIDRO DIAZ SILVA
GUADALAJARA, JALISCO. 1993

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

A MI DIRECTOR DE TESIS
ING. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO
Por el apoyo que me brindó y la
paciencia que me tuvo en la
realización del presente trabajo.

AL ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ
Por su apoyo y amistad incondicional,
en la realización de este trabajo.

AL ING. SALVADOR MENA MUNGUJA
Por su colaboración para efectuar la
presente tesis.

AL ING. JOSÉ LUIS LÓPEZ IGLESIAS
Jefe del Centro 033 de la S.A.R.H.
de Zacoalco de Torres, Jalisco.

A LOS EXTENSIONISTAS Y AL PROMOTOR
DE LA S.A.R.H. en el Municipio de
Techaluta, Jalisco.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS
que de alguna forma colaboraron para
realizar este trabajo.

DEDICATORIAS

A MI FAMILIA:

Por el apoyo que me brindó.

AL PROFESOR JUAN GIL PRECIADO:

Por ponerme en el camino de esta noble
carrera.

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA:

Por saciar mi hambre de conocimiento.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD
EXPEDIENTE _____
NUMERO 0694/92

04 de Septiembre de 1992.

C. PROFESORES:

M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO, DIRECTOR
ING. SALVADOR MENA MUNGUIA, ASESOR
ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ, ASESOR

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

" SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA EN EL MPIO. DE
TECHALUTA, JALISCO."

presentado por el (los) PASANTE (ES) ISIDRO DIAZ SILVA

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.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
"AÑO DEL BICENTENARIO"
EL SECRETARIO


ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

mam

AMM



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD
Expediente
Número 0694/92

04 de Septiembre de 1992

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

ISIDRO DIAZ SILVA

titulada:

" SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA EN EL MPTO. DE
TECHALUTA, JALISCO."

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ASESOR

ASESOR

ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA

ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ

srd'

ryt

Al contestar este oficio citase fecha y número

I N D I C E

	Pág.
RESUMEN.....	1
i. INTRODUCCION.....	2
1.1 Objetivos.....	4
1.2 Hipótesis.....	5
1.3 Supuestos.....	5
ii. REVISION DE LITERATURA.....	6
2.1 Definición de Ecosistema.....	6
2.2 Agroecosistema.....	6
2.3 Análisis de los Agrosistemas.....	8
2.4 Elementos en la definición de Agrosistemas.....	9
2.4.1 Identificación del cultivo de interés.....	9
2.4.2 Identificación de variables.....	10
2.4.3 Separación de las variables incontrolables de - las controlables.....	10
2.4.4 Clasificación de los factores incontrolables...	11
2.4.5 Ambito agronómico de los factores inmodificables	12
2.4.6 Selección de los factores de diagnóstico.....	12
2.4.7 Prueba de homogeneidad interna.....	13
2.5 Estratificación de los Agroecosistemas.....	13
2.6 El concepto de Sistemas de Producción.....	14
2.7 Descripción de Sistemas Agrícolas actuales.....	16
2.7.1 Sistema de roza-tumba-quema.....	16
2.7.2 Sistema de barbecho.....	19

	Pág.
2.7.3 Sistema de secano-intensivo.....	20
2.7.4 Sistema de plantación.....	21
2.7.5 Sistema de humedad y riego.....	22
2.7.6 Sistema de coamil.....	23
2.7.7 Sistema de año y vez.....	24
III. MATERIALES Y METODOS.....	25
3.1 Aspectos fisiográficos del municipio.....	25
3.1.1 Situación geográfica.....	25
3.1.2 Superficie estudiada y límites.....	25
3.1.3 Clima.....	25
3.1.3.1 Localización de la estación termoplu-- viométrica.....	25
3.1.3.2 Clasificación del clima.....	27
3.1.3.3 Precipitación y temperatura.....	27
3.1.3.4 Heladas y granizadas.....	28
3.1.4 Suelos.....	28
3.1.4.1 Feozem háplico.....	28
3.1.4.2 Vertizol pélico.....	28
3.1.4.3 Litosol.....	29
3.1.4.4 Cambisol crómico.....	29
3.1.4.5 Andosol mólico.....	29
3.1.4.6 Solonchak.....	30
3.1.5 Vegetación.....	30
3.1.6 Hidrología.....	32
3.1.6.1 Corrientes superficiales.....	32
3.1.6.2 Aguas subterráneas.....	33

	Pág.
3.1.7 Geología superficial.....	33
3.1.8 Geomorfología.....	34
3.1.9 Uso actual del suelo.....	34
3.2 Aspectos socio-económicos.....	34
3.2.1 Tenencia de la tierra.....	36
3.2.2 Vías de comunicación.....	36
3.2.2.1 Caminos.....	36
3.2.2.2 Ferrocarriles.....	38
3.2.3 Situación actual de la agricultura.....	38
3.2.3.1 Tipos de agricultura.....	38
3.2.3.2 Principales cultivos.....	38
3.3 Métodos.....	43
3.3.1 Metodología de la investigación.....	43
3.3.2 Diseño de muestreo.....	43
3.3.3 Delimitación del marco de muestreo.....	44
3.3.4 Diseño de cuestionario.....	44
3.3.5 Levantamiento de la encuesta.....	45
IV. RESULTADOS.....	46
4.1 Datos generales y tipo de explotación.....	46
4.1.1 Tiempo dedicado a la agricultura.....	46
4.1.2 Tipo de explotación.....	46
4.1.3 Superficie de explotación agrícola y ganadera..	46
4.2 Factores abióticos.....	47
4.2.1 Fecha de inicio y término de temporal.....	47
4.2.2 Lluvias fuera de temporal.....	47

	Pág.	
4.2.3	Sequía interestival.....	47
4.2.4	Granizadas.....	47
4.2.5	Vientos.....	48
4.2.6	Heladas.....	48
4.3	Características del suelo.....	48
4.3.1	Textura.....	48
4.3.2	Profundidad.....	49
4.3.3	Características del relieve.....	50
4.3.4	Pedregosidad.....	50
4.3.5	Tipo de problemas en los suelos.....	50
4.3.6	Productividad del suelo.....	51
4.4	Factores bióticos.....	51
4.4.1	Clasificación de la vegetación.....	51
4.4.2	Malezas.....	51
4.4.3	Daños de la fauna silvestre.....	52
4.5	Preparación del suelo.....	52
4.5.1	Tracción.....	52
4.5.2	Procedencia de la maquinaria o animales utiliza dos.....	54
4.5.3	Aplicación de mejoradores del suelo.....	54
4.6	Siembra.....	55
4.6.1	Epoca de siembra.....	55
4.6.2	Método de siembra.....	55
4.6.3	Características de la siembra.....	56
4.6.4	Semilla.....	56
4.6.5	Origen de la semilla.....	57

	Pág.
4.7 Prácticas de cultivo.....	57
4.7.1 Control de malezas.....	58
4.7.2 Método de control.....	58
4.7.3 Control de plagas.....	59
4.7.4 Enfermedades.....	61
4.7.5 Escardas.....	61
4.8 Cosecha.....	62
4.8.1 Destino de los esquilmos.....	63
4.8.2 Rendimiento de los cultivos.....	64
4.8.3 Financiamiento.....	65
4.8.4 Transporte de la cosecha.....	65
4.9 Factores limitantes al sistema.....	65
4.9.1 Factores agronómicos.....	66
4.9.2 Factores extra-agronómicos.....	67
V. DISCUSION.....	68
VI. CONCLUSIONES.....	70
6.1 Recomendaciones.....	71
VII. BIBLIOGRAFIA.....	74

R E S U M E N

El presente trabajo tiene como finalidad describir los sistemas de producción agrícola que existen en el municipio de Techaluta, Jalisco, además de conocer la problemática prevaleciente en cada uno de ellos, para así proponer líneas de investigación y desarrollo que en el futuro ayuden a su mejoramiento.

Para llevar a cabo esta investigación, se aplicaron encuestas - las cuales fueron previamente diseñadas con una secuencia lógica, para detectar los aspectos del proceso productivo, para así poder conocer la mayor información posible. El cuestionario se aplicó a productores ejidatarios, al igual que a pequeños propietarios.

Para aplicar las encuestas de manera que fueran en forma aleatoria, se tomó como base el padrón de productores por régimen de propiedad, así como la superficie agrícola de los mismos. Para obtener el tamaño de la muestra se empleó el "diseño de muestreo estratificado con distribución proporcional a la muestra".

Al presentar la información obtenida se utiliza un sistema gráfico, porcentual, a base de cuadros y algunas variables, con comentarios alusivos para facilitar su comprensión e interpretación.

Los resultados obtenidos permitieron identificar los sistemas de producción agrícola siguientes: secano intensivo y sistema de riego.

I. INTRODUCCION

Si se pudiera cuantificar lo que a nivel mundial se pierde económicamente año con año en la agricultura debido a una mala planeación en establecimiento del cultivo y un mal manejo de los problemas que se presentan durante su desarrollo, seguro nos sorprendería la cifra, esto sin contar las pérdidas que se tienen después de haber luchado contra estos factores, al no encontrar mercado a la hora de la cosecha.

En México, según el sistema agrícola establecido, lo expondríamos de esta manera: En la implantación del cultivo, podríamos seleccionar el más adecuado para la zona en base a suelo, clima, precipitación, etc., así como demanda del mismo, esto en lo que se refiere al recurso tierra, porque hasta ahora no se ha tomado mucho en cuenta al sujeto; esto quiere decir que si tenemos a un productor con recursos económicos podríamos recomendarle un cultivo que implique más gastos en su proceso de producción, pero que a la vez le reditúe mejores ganancias (hortalizas, por ejemplo), cosa que no podemos hacer en el caso de un campesino pobre, además de que existen para él (con todo y las reformas al Artículo 27) trabas en la obtención de crédito.

Sin embargo, en lo que se refiere a la dirección de dudas que se manifiestan a lo largo del ciclo del cultivo sí podemos atender en un mismo contexto a ambos productores. En este aspecto se observan mermas en la producción, por un lado debido al ataque de plagas y enfermedades, malas hierbas, etc., lo cual se manifiesta económicamente en

las ganancias netas; y por otro, la lucha que se libra para abatir -- estos inconvenientes y que refleja una fuga de capital al hacer una mala aplicación de las prácticas de cultivo y combate, ya sea en época, tiempo, labor, cantidad, fórmula, selección del producto, etc., y que al realizarse el balance costo-ganancia representa pérdidas considerables.

Al hablar del aspecto de comercialización se pone el dedo en la llaga, porque resulta que después de haber cumplido los requisitos -- anteriores, se nos derrumba el precio del producto a la hora de la cosecha.

En México, hasta ahora se le empieza a dar verdadera importancia a los sistemas de producción, siendo los tesisistas quienes más han -- aportado con sus trabajos en este renglón. Nos encontramos con que al tener conocimiento del agroecosistema de una zona, se podría establecer el cultivo potencialmente más productivo y predecir algunos de -- los problemas que pudiera presentar, planeando de antemano el requerimiento de sus necesidades en algunos aspectos mediante el conocimiento previo de lo que se tiene, y de lo que se carece en la región, así mismo con la futura creación de la bolsa agropecuaria, se tendría un mayor control del mercado, sabiendo dónde y qué se debe sembrar en -- base a las exigencias agronómicas del cultivo y su demanda en el mercado.

El presente trabajo tiene como finalidad contribuir al discernimiento de los sistemas de producción agrícola en el Estado de Jalisco, tomando como objeto de estudio para dicho fin al municipio de Techalu

ta, tratando con toda intención de contribuir al desarrollo del estado en materia alimentaria, a la vez que se persigue el desarrollo regional y el progreso de sus gentes, porque como lo expresa Gil Preciado en sus memorias (1987): "La experiencia que da la historia es didáctica, porque enseña a percibir y valorar hechos y potencialidades que de ellos se derivan y así nos ha demostrado que existen, inmersas en los mexicanos, grandes fuerzas espirituales que no son tangibles - pero que tienen su empuje, se sienten y hacen que este pueblo nuestro camine siempre hacia adelante". Va pues, este humilde trabajo, para ese estrato del pueblo mexicano al cual debemos la energía que nos -- ayuda a desarrollarnos en nuestras tareas diarias y que ellos producen con su trabajo arduo y tenaz.

1.1 Objetivos

- 1) Identificar las características de los sistemas de producción en el municipio de Techaluta, Jalisco.
- 2) Conocer la problemática existente en cada sistema productivo.
- 3) Sugerir posibles soluciones a la problemática existente, mediante programas de investigación y desarrollo, factibles de aplicarse - en el municipio.
- 4) Crear conciencia en productores, investigadores y técnicos, que - los cambios nos exigen voltear la mirada hacia el estudio e identificación de los sistemas de producción y verlos como una de las bases más firmes para la solución de los problemas del campo y su gente.

1.2 Hipótesis

Se utilizará el método deductivo, partiendo del estudio zonal, - con el diagnóstico municipal hasta llegar a la unidad de producción, - ejido y pequeña propiedad, así como a los sujetos, ejidatarios y pequeños productores.

1.3 Supuestos

Se parte de la premisa que existe más de un sistema de producción agrícola en el municipio.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Definición de Ecosistema

El diccionario de Selecciones del Reader's Digest (1979) define al ecosistema, como una comunidad de organismos vivientes, sus interacciones mutuas y la del conjunto con el entorno en que se desenvuelven.

Márquez (1977) señala que cualquier forma de producción agrícola (agroecosistema) es en su sentido amplio un ecosistema artificial. Este antes nos dice que desde el punto de vista ecológico, las plantas y animales, se estudian como agrupaciones más o menos complejas de poblaciones que guardan ciertas relaciones entre sí y el medio ambiente que los rodea, definiéndose como relaciones internas y externas del ecosistema.

Por lo tanto el nivel más simple de organización de una población, es el individuo y su agrupamiento con relaciones entre sí o con la población local, además del conjunto de poblaciones, viene a constituir el ecosistema.

2.2 Agroecosistema

El agroecosistema no tiene espacio geográfico definido, depende del nivel al que se quiera comprender su medio, obligadamente dentro de plantas cultivadas, un bosque forestal, o un pastizal y puede variar de acuerdo a la especie.

Turrent (1977), señala que cuando el hombre interviene en un eco sistema con la finalidad de aprovecharlo se tienen a los sistemas de producción agrícola. Los sistemas de producción pecuaria y los sistemas de producción forestal, para nuestro estudio veremos las características generales de los primeros (agroecosistemas), enfocándolo des de el punto de vista agrícola.

1.- Un agrosistema de una región agrícola, es una parte del universo de producción de un cultivo, en que los factores de diagnóstico (inmodificables) fluctúan dentro de un ámbito establecido por -- conveniencia.

2.- 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.

Hernández (1981), al hacer referencia a un agrosistema 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 al complejo juego de inter acciones que definen el flujo de energía hacia la acumulación de cier to producto en las plantas cultivadas.

Turrent (1980), 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 respues

ta a los factores controlables, se considera debido al azar en el proceso de generación de tecnología.

2.3 Análisis de los Agrosistemas

Para profundizar más aún en el análisis de los sistemas de producción agrícola, veremos la relación que con éstos tiene el estudio de los agrosistemas. Para ello se transcribe a continuación lo que al respecto escribe Tah luit (1992).

En la actualidad, cualquier proceso biológico en producción (sean plantas o animales) requiere de manejo óptimo para obtener el producto deseado (sea en cantidad o calidad).

Si todo el ambiente productivo fuera absolutamente homogéneo, el manejo sería (o debiera ser) el mismo para cualquier parte de este ambiente.

Desgraciadamente, existe una heterogeneidad generalizada tan grande, que cualquier parte que sea seleccionada del ambiente productivo, sería diferente de las demás. Por lo tanto debe de existir también variación en el manejo de cada parte.

La consideración anterior nos llevaría a perseguir una "meta técnica límite" que sería la atención particular de cada individuo de la especie de interés. Pero esto, aún es ficción, de tal manera que la "meta técnica deseable" es obtener, proporcionar y usar recomendaciones particulares para cada unidad productiva (parcela) pero esto sigue siendo difícil de realizar, debido a la enorme cantidad de unida-

des de producción que sean "similares entre sí". Estas agrupaciones - generan áreas de recomendación conocidas como: AGROSISTEMAS, los cuales sirven como marco para generar y usar recomendaciones tecnológicas para la producción en cada sistema (agrícola, pecuario o forestal).

2.4 Elementos en la definición de Agrosistemas

- a) Identificación del cultivo de interés.
- b) Identificar las variables o factores asociados (que afectan) a la producción del cultivo.
- c) Separar estas variables en las controlables y las incontrolables.
- d) Separar las variables incontrolables en modificables y en inmodificables.
- e) Definir el ámbito agronómico de los factores inmodificables.
- f) Seleccionar los factores de diagnóstico de entre los factores inmodificables que tengan amplio ámbito agronómico.
- g) Realizar la prueba de homogeneidad interna del área. En la definición anterior se usan varios términos, que serán definidos en el siguiente apartado.

2.4.1 Identificación del cultivo de interés

En cada área geográfica o región agrícola es común encontrar -- usos muy variados de la tierra; cultivándose varias especies, rotaciones diferentes, con equipos agrícolas variados, labores diferentes, - uso de insumos y de los productos también diferentes. Lo que ocasiona la imposibilidad técnica de tomarlos todos en cuenta. Y lo recomendable es seleccionar aquel sistema agrícola que esté más difundido en -

el área, ya sea por número de unidades productivas o superficie cubierta, también es de considerarse aquellos que ocasionan una mayor derrama económica a la población.

2.4.2 Identificación de variables

Los factores de la producción que intervienen en el proceso productivo, son los que conforman el ambiente de producción y las podemos agrupar como sigue:

- a) Variables biológicas (potencialidad de especie, malezas, plagas, enfermedades, etc.).
- b) Variedades edáficas (régimen de humedad, textura, régimen de nutrientes, etc.).
- c) Variables atmosféricas (lluvia, granizo, vientos, temperaturas, etc.).
- d) Variables de paisaje (pendiente, geoforma, posición, asnm, etc.).
- e) Variables de manejo (riego, fertilización, labranza, aplicación de pesticidas, etc.).

2.4.3 Separación de las variables incontrolables de las controlables

Esta diferenciación de variables responde principalmente a cambios que se pueden realizar en las variables en cuestión que sean económicamente viables (no excesivamente caros y además rentables).

En forma sucinta y general podemos señalar que las variables de manejo son variables o factores controlables ya que su dosis, nivel, sistema de aplicación, época de aplicación y el material o sustancia,

son ineludiblemente decididas por el productor o investigador (según el caso). En lo que concierne a los factores incontrolables, quedan como aquellas variables agrupadas como biológicas, edáficas, atmosféricas y de paisaje, ya que todas ellas escapan de la capacidad decisiva del productor o investigador, pues están sujetas al macroequilibrio ecológico.

Los factores controlables, sujetos al arbitrio humano son los que dan forma y límite a los distintos sistemas, sean agrícolas, pecuarios forestales, y a la vez son los que integran las recomendaciones tecnológicas en el manejo.

Los factores incontrolables por su parte conforman el marco o ambiente dentro del cual se desarrollan los sistemas agrícolas, dando ellos la potencialidad regional de producción, así como los riesgos asociados a la misma producción.

2.4.4 Clasificación de los factores incontrolables

A pesar de ser señalados como condicionantes, existe diversidad en grado de condicionamiento debido a la mayor o menor dificultad para cambiarlos o modificarlos. En otras palabras, tenemos en este grupo factores sumamente difíciles de cambiar como son la asnm y la precipitación, por ejemplo, pero también agrupa otros que sin cambiarlos de manera precisa, sí podemos decir que los aumentamos o disminuimos con relativa facilidad, por ejemplo regímenes de nutrición y de humedad en el suelo. De esta manera los difíciles o imposibles de cambiar los llamamos: INMODIFICABLES y los relativamente fáciles de cambiar los llamamos MODIFICABLES.

2.4.5 Ambito agronómico de los factores inmodificables

Ubicar estos factores (Inmodificables), es identificar a la parte más "estable" del medio o ambiente productivo o, más específicamente, a las partes de la región agrícola que están sujetas (para la especie, cultivo o sistema agrícola en cuestión) a la condición del(os) factor(es) Inmodificable(s).

Cuando un factor incontrolable inmodificable es condicionante de la producción del sistema agrícola estudiado en la región geográfica que se trate, se hace necesario conocer:

- a) El rango de variación del factor (ejemplo: profundidad de suelo, desde 20 cm hasta 80 cm), y
- b) Si este rango de variación ocasiona diferencias significativas en la producción del sistema.

En el caso de que la variación del factor identificado ocasione variación en la producción, se considera que ese factor tiene **AMBITO-AGRONOMICO** y es posible emplearlo como variable de estratificación -- también conocida como **FACTOR DIAGNOSTICO**.

2.4.6 Selección de los factores de diagnóstico

Se ha dicho que cuando el factor tiene ámbito agronómico, se considera que es un posible factor de diagnóstico. Para que pueda ser un adecuado factor de diagnóstico debe de:

- a) Tener un **AMPLIO AMBITO AGRONOMICO**, mientras más amplio mejor.
- b) Que su variación sea geográficamente considerable. Por ejemplo: -

si el factor de diagnóstico es textura del suelo y va de arena a arcilla, el factor de diagnóstico tiene suficiente amplitud, pero si la arena ocupa 5% del área, habrá que desecharlo, pues no es representativo.

- c) Corroborar (por ensayo u observación) que realmente se correlaciona su variación en la producción.

2.4.7 Prueba de homogeneidad interna

Esta es el paso final en el que se comprueba que el sistema agrícola responde de manera equivalente en todas las partes del agrosistema definido y que las fluctuaciones se presentan en la respuesta a la aplicación de los factores controlables, serán no significativas y debidas al azar. Pero estas variaciones deberán ser altamente significativas al compararlo con cualquier otro agrosistema definido.

2.5 Estratificación de los Agroecosistemas

La estratificación del ambiente se puede realizar de distintas maneras, y las distintas variantes de estratificación se han generado para usos específicos. Así se tienen:

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| a) Por suelo | g) Por degradación |
| b) Por clima | h) Por uso actual del suelo |
| c) Por material geológico | i) Por uso potencial del suelo |
| d) Por vegetación | j) Por riesgo ecológico |
| e) Por paisaje | k) Por agrosistemas |
| f) Por geomorfología | l) Por distribución poblacional |

Son los anteriores algunos ejemplos de estratificación, cada uno de los cuales pudiera tener variantes según el interés del investigador o planificador, así por ejemplo:

POR SUELO.- En textura, en profundidad, en drenaje, en materia orgánica, etc.

POR CLIMA.- En precipitación, en temperaturas, en viento, etc.

Tratándose de agrosistemas, se pretende tener áreas particulares que sean manejadas, uniformemente y con una alta precisión, para un determinado cultivo. Esto ocasiona que agrosistemas establecidos para maíz difícilmente coinciden con agrosistemas para trigo, sorgo u otra especie, aunque todas estén dentro de la misma área en cuestión debido a la obvia razón, de que cada especie tiene distintos requerimientos.

Lo anterior nos lleva a estratificar un ambiente productivo por agrosistemas para un sistema agrícola particular, y habrá por lo tanto igual número de estratificaciones como número de sistemas agrícolas de interés.

2.6 El concepto de Sistemas de Producción

Para comprender mejor el estudio de los sistemas de producción tendremos que remontarnos al año de (1843), el lugar: Alsacia, provincia Francesa donde se desarrollan los primeros trabajos por Jean Baptiste Boussingault, fundador del Instituto Agronómico de París.

Algunos años después, en (1843) se establece la estación experimental de Rothamsted, en Inglaterra, las Investigaciones que ahí se realizaron, junto a otras establecen el precedente de que no se aplicará la tecnología descubierta hasta que no se haya probado en campos experimentales, mientras tanto no se podrá recomendar como factor para incrementar la producción agrícola. Todo esto hace que se instituya la idea de sistemas de producción, concepto que en México se empieza a estatuir, en (1967) a raíz de la creación del plan Puebla.

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 biótico para la obtención de productos útiles al hombre por medio de poblaciones o animales.

Laird (1966), definió al Sistema de Producción como a un cultivo en que los factores incontrolables de la producción fueran prácticamente constantes. El autor excluye a los factores controlables de la producción (manejo), ya que todos ellos pueden ser llevados a su nivel óptimo. En esta definición están involucrados los conceptos factor controlable y factor incontrolable de la producción. Esto es en sí una concepción económica a corto plazo. La dosificación de fertilizantes, pesticidas, etc., representan factores controlables, en cambio la textura del suelo, el régimen de lluvias, son ejemplos de factores incontrolables. Pero en los factores incontrolables se pueden reconocer a factores modificables y a factores inmodificables.

2.7 Descripción de Sistemas Agrícolas actuales

2.7.1 Sistema de roza-tumba-quema

Este es un sistema usado desde el Neolítico. Conklin (1963), citado por Parra (1985), lo define como "cualquier sistema agrícola con tinuo en el que 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 pasos siguientes:

- a) Seleccionar el terreno.- Lo cual se hace con varios meses de anticipación a la siembra, (en el Sureste de México en Otoño del año anterior a la siembra) y en base a la facilidad de desmonte la -- incidencia de plagas y enfermedades, topografía, distancia a la - residencia del agricultor.
- b) Medición del terreno.- El tamaño del área a utilizar varía según el número de individuos en la familia y fuentes de ingresos.
- c) Limpia.- Este proceso consta de tres fases:
 - 1.- Macheteo o roza de vegetación baja y enredaderas: se hace -- cuando la vegetación está en pleno desarrollo vegetativo.
 - 2.- Tumba de árboles grandes, exceptuando aquellos de valor especial (ox, chicozapote y palma de guano, en el Sureste de México).

Los troncos quedan de 50 a 100 cm. de altura para permitir la rápida reconstrucción de la selva al suspender el cultivo.

3.- Retiro de la madera, la cual se emplea para la construcción, -
 manufactura de utensilios, combustible, etc., parte de ella -
 se utiliza para hacer el cercado alrededor del área a utili-
 zar y así evitar posibles daños de animales.

Debe tenerse en cuenta que la vegetación que queda sobre el área -
 se pica, destruyéndola uniformemente sobre el suelo, con el fin -
 de conseguir una quema uniforme.

Una vez hechas las fases anteriores, queda la vegetación lista -
 para que seque un tiempo que tarda de dos semanas a tres meses, -
 según el clima.

- d) La guarda raya.- Es una franja de varios metros de ancho que se -
 limpia totalmente de vegetación, a lo largo del perímetro del des-
 monte y por la parte interna del cercado, tiene como objetivo evi-
 tar la propagación del fuego hacia la vegetación adyacente.
- e) La quema.- Se realiza al aproximarse las lluvias, y debe hacerse -
 un día sin vientos. Aunque parece simple, requiere destreza y cui-
 dados para evitar accidentes. En las regiones húmedas de Mesoamé-
 rica se realiza durante Abril, Mayo y parte de Junio.
 Quemar ahora o demorar unos días, es la decisión más difícil con-
 que se enfrenta el agricultor que practica este sistema.
- f) 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 (puede tenerla reforzada con piedra o metal), en --

los cuales se coloca de 3 a 5 granos o semillas que se tapan con un poco de tierra movida con el pie, si bien en algunas partes - se dejan los granos expuestos. Aunque se tiende a seguir líneas rectas en la siembra, los obstáculos como troncos, piedras, etc. lo dificultan y entonces las distancias de siembra varían. Si no hay germinación se hacen resiembras.

Debe recalcar que no importa la especie cultivada, bajo este sistema el suelo no se remueve sino el mínimo para colocar la semilla o propágulo, lo cual trascenderá en una mínima erosión.

Consideraciones generales sobre este sistema:

En la mayoría de los casos, el período que se cultiva el área es de unos tres años y luego se abandona y no será utilizada hasta que no se desarrolle una vegetación similar a la que se tenía inicialmente. El período de descanso varía según:

- Condiciones naturales, especialmente la calidad del suelo.
- Presión demográfica.
- Tenencia de la tierra.
- Rotación de cultivos.
- Técnicas agrícolas.

Las técnicas utilizadas en la agricultura de roza-tumba-quema están muy bien adaptadas a las condiciones y los recursos naturales renovables tienden a conservarse. Sin embargo, este sistema tiene cierto desprestigio debido a su influencia conservadora sobre la cultura, campo de los antropólogos que estudian el problema del determi-

nismo ambiental, mostrando que la cultura está condicionada por el tipo de explotación agrícola y que está condicionada por las características del clima.

2.7.2 Sistema de barbecho

Como su nombre lo indica, este sistema se hace en tierra que 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 limpieza del terreno, la cual es diferente a la hecha en el sistema de roza ya que aquí los árboles y arbustos son arrancados con todo y raíz para luego utilizar la madera y los restos que se queman. Si el área tuvo anteriormente un cultivo, por ejemplo el 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 trazando surcos o hileras de hoyos donde se depositan los propágulos, los cuales son cubiertos. Es de observarse que la distribución de la semilla es bastante uniforme ya que no hay obstáculos, (tocones principalmente). Se hacen labores culturales como deshierbes y en el caso del maíz principalmente en zonas frías y templadas el aporte (Palerm, 1967).

El acortamiento del período de descanso de la tierra, o sea, el barbecho está directamente relacionado con cambios que sufren las comunidades principalmente en lo que se refiere a aspectos demográficos. Así las investigaciones históricas han revelado que hubo un acortamiento gradual al barbecho en Europa Occidental durante y después de

la Edad Media, que desembocó en un cambio al régimen del cultivo - - anual en la segunda mitad del siglo XVIII. El cultivo anual no es considerado generalmente como un sistema de barbecho, pero podemos considerarlo como tal, pues la tierra permanece en descanso por algunos - meses. En el cultivo anual se incluyen sistemas de alternativas, en - las cuales uno o más de los cultivos puede ser barbechos sembrados o bien forrajeras.

Según Palerm (1967), el sistema de barbecho es correctamente definido como un sistema agrícola, en el cual en ausencia de fertilización e irrigación se establece un método de laborar la tierra por rotación para prevenir agotamiento del suelo.

2.7.3 Sistema de secano-intensivo

Cuando el sistema de barbecho es completamente por rotación de - cultivos y constante labranza, ya se considera como un sistema de secano intensivo. El mismo suelo es cultivado constantemente, de tal -- manera que el proceso de limpia característico del sistema de roza - tumba - quema no es necesario, excepto cuando una nueva área se va a - necesitar. Consecuentemente, se emplea poco fuego y ocasionalmente, - por ejemplo, para quemar rastrojo del cultivo anterior en el caso de no ser utilizado. En este sistema se tienen más prácticas culturales como deshierbes, control de plagas y enfermedades, fertilización y -- aplicación de residuos orgánicos. Dentro de este sistema hay gran variedad de técnicas y tipos que según Palerm (1967) hasta ahora han -- sido poco estudiados. Tenemos el subtipo llamado "cal-mil" (palabra - náhuatl), usado en Mesoamérica para cultivar el maíz en un área del -

terreno muy cerca a la habitación del agricultor y no mayor de una hectárea, donde el suelo es continuamente enriquecido por los desperdicios orgánicos, y donde además se tienen semilleros y almacigos de árboles frutales.

El sistema de huertos familiares se pueden incluir como otro subtipo, siendo parecido al anterior, pero con mucho mayor número de plantas cultivadas y es más común en climas cálidos y húmedos; en éste se explota la tierra con más intensidad, pero se tiene una estabilidad completa por la gran cantidad de residuos orgánicos que son devueltos al suelo, así como por las condiciones ecológicas que se establecen.

En el sistema de secano intensivo es común remover el suelo para formar caballones, como en el Orinoco, o montículos como en Brasil y Antillas, sobre los cuales se siembra por ejemplo, yuca (Manihot), también es común efectuar aterrazamientos y bancales que sirven para una mejor conservación del suelo.

2.7.4 Sistema de plantación

Es el usado para cultivos como café, cacao, plátano y otros similares. Generalmente para establecer este sistema se ha realizado un ciclo del 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 en mayor o menor grado y van desde irrigación y fertilización, hasta aplicación de técnicas específicas según la especie cultivada.

2.7.5 Sistema de humedad y riego

En muchas partes de la tierra, la intensidad con que se utilizan las áreas agrícolas, está relacionada con la disponibilidad de agua y facilidad para su uso. Las técnicas de irrigación o utilización de áreas húmedas obedecen a obtener mayor productividad o al uso de especies que requieren de más agua para su ciclo.

Los sistemas agrícolas bajo irrigación necesitan en la 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 para irrigación por inundación propias de Indonesia, Filipinas y Malasia.

En resumen, se puede indicar que los sistemas agrícolas agrupados bajo esta clasificación, van desde el sistema de playones llamados "cultivos de limo" y utilizando quizás por los primeros agricultores y que se conoce en Egipto, Madagascar y Filipinas, lo mismo que en algunas partes de América (región Magdalena-Caribe en Colombia); - el sistema de mahamaes o excavaciones en la arena cerca del mar utilizadas en Chilaca y Villa Curi en la Costa Peruana; las chinampas características del valle de México y que es seguramente uno de los sistemas más estables en intensidad y productividad agrícola; hasta la moderna irrigación a base de grandes almacenamientos de agua y amplia red de canales. La diferencia entre unos y otros va desde simples características hasta la necesidad de utilización de energía de otros -

ecosistemas.

2.7.6 Sistema de coamil

Chávez (1983), menciona que el coamil es la extensión de terreno que el campesino elige para establecer allí algunos cultivos, los cuales básicamente son en las áreas de clima templado: el maíz, frijol, calabaza, etc., en las áreas tropicales puede mezclarse también la jamaica. Dicha área se caracteriza por tener pendientes superiores al 12%, de tal manera que es imposible practicar en él, las labores agrícolas comunes de un terreno de superficie plana como barbechos, rastro o cultivos utilizando implementos impulsados por tracción animal o movidos con maquinaria agrícola. Es decir, en un coamil el trabajo se lleva a cabo en forma manual utilizando instrumentos rudimentarios algo transformados. Los instrumentos utilizados son la coa, el machete, el hacha, el azadón entre otros. Para el Coamil se escoge un sitio de buena cobertura vegetal, se realiza la roza-tumba-quema en los primeros meses del año y se siembra al inicio del temporal. La siembra se hace en matas, poceando y sembrando a la vez; las malezas se combaten utilizando azadón y machete; no se controlan las plagas y mucho menos las enfermedades.

La cosecha se destina a cubrir las necesidades alimenticias de la familia, y si hay excedentes se destina al mercado. Puede haber un segundo año de siembra, después de lo cual se descansa el sitio de 8- a 10 años para que recupere la fertilidad en forma natural.

Entre las conclusiones que expone se señalan las siguientes:

- 1.- El coamil se practica por la escasez de terrenos planos de aradura y por las necesidades alimenticias del campesino y su familia.
- 2.- El coamil tiene elementos de una agricultura primitiva netamente tradicional, aunque ya se aprecia la introducción de insumos propios de la agricultura moderna.
- 3.- Para la producción del coamil se utiliza un gran número de mano de obra, es decir, el insumo energético es alto.
- 4.- Se aprecia la posibilidad de mejorar la productividad agrícola del sistema, mediante insumos como semillas mejoradas, fertilizante, insecticidas y herbicidas. Y para esto es necesario que se emprendan buenos trabajos de investigación enfocados a determinar el uso y manejo adecuado de estos productos en el coamil.
- 5.- En los coamiles de mucha pendiente el grado de erosión del suelo es acentuado.

2.7.7 Sistema de año y vez

En él se involucra que durante un año la tierra se deja descansar, después ésta se prepara para dar cabida a la siembra del garbanzo en el ciclo Otoño-Invierno y al maíz o sorgo en el ciclo Primavera-Verano del siguiente año, y después se vuelve a dejar descansar - igual lapso de tiempo.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Aspectos fisiográficos del municipio

3.1.1 Situación geográfica

El municipio de Techaluta está comprendido entre los paralelos - $20^{\circ}02'00''$ y $20^{\circ}08'31''$ de Latitud Norte, y los meridianos $103^{\circ}31'31''$ y $103^{\circ}36'50''$ de Longitud Oeste de Greenwich, y se localiza en la porción Sur del Estado de Jalisco. (INEGI, 1981).

3.1.2 Superficie estudiada y límites

El área de estudio comprende la totalidad de la superficie agrícola que es de 2,403 Has.

Limita al Norte con el municipio de Zacoalco de Torres, al Sur con el municipio de Amacueca, al Este con el municipio de Atoyac, y al Oeste con el municipio de Atemajac de Brizuela. (INEGI, 1981).

3.1.3 Clima

3.1.3.1 Localización de la Estación termopluviométrica

En el Municipio existe una estación climatológica, que ha venido funcionando normalmente durante un periodo de siete años. Los datos registrados se adoptaron para determinar la precipitación pluvial, los cuales se muestran en el Cuadro No. 1.

La estación está instalada en la cabecera Municipal, sus coordenadas geográficas son $20^{\circ}04'36''$ de Latitud Norte y $103^{\circ}33'18''$ de Lon-

CUADRO No. 1
 REGISTRO DE PRECIPITACION PLUVIAL DE LA ESTACION CLIMATOLOGICA DE TECHALUTA
 PERIODO 1986 - 1992

AÑO	M E S E S												TOTAL ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1986	0	0	0	0	0	171.5	127.9	76.5	43	93.2	2	50.7	564.8
1987	0	0.3	0	0	2.4	311.1	219.4	368	8.2	0	0	0.2	909.6
1988	8.1	0	10	0	0	106.6	105.5	99.8	85	6	0	0	421
1989	0	0	0	0	0	99	125	37	56	14	8	16.5	355.5
1990	0	9	0	0	7	163.5	83	84	112	102.5	0	0	561
1991	0	8.2	0	0	6	170.3	82	62	109	96.5	4	8.4	546.4
1992	147.3	13.5	0	0	7.2	180	86	39	106	94.4	7	6.8	687.2

FUENTE: SARH. Promotoria Techaluta.

gitud Oeste del Meridiano de Greenwich, a una altitud de 1,385 msnm.

3.1.3.2 Clasificación del clima

De acuerdo a la clasificación climática Koppen, modificada por - García (1982), en el Municipio se presentan dos tipos de clima:

(A) c (WC) (W) a (e) g.- Semicálido subhúmedo; el más cálido de los templados C, con temperatura media anual mayor de 18°C y la del mes más frío menor de 18°C.

El más seco de los templados subhúmedos con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal mayor del 5% de la anual.

El verano es cálido con temperatura media del mes más caliente - mayor de 22°C.

Este tipo de clima se distribuye en todo el Municipio, excepto - en parte de la porción Oeste.

C(W₁) (W) b (e) g.- Templado subhúmedo; lluvias en verano, por - ciento de lluvia invernal entre 5 y 10.5 de la anual, precipitación - del mes más seco mayor de 40 mm, verano fresco largo, temperatura me - dia anual del más caliente entre 6.5 y 22°C.

Se localiza distribuido en la porción Oeste del área de estudio.

3.1.3.3 Precipitación y temperatura

La precipitación media anual es de 562 mm; distribuyéndose en - dos periodos bien definidos: el primero es lluvioso, comprendiendo -- los meses de Junio a Octubre; y el segundo es de sequía, abarcando --

los meses de Noviembre a Mayo.

La temperatura media anual es de 18°C, registrándose en el mes de Enero la media más baja de 3°C y en Mayo la más alta, con 33°C.(8)

3.1.3.4 Heladas y granizadas

Las heladas y granizadas se presentan ocasionalmente y en un reducido número de días al año, por lo que no existe peligro para los cultivos (8).

3.1.4 Suelos

Según el sistema de clasificación de suelos FAO-UNESCO (1970), modificado por la DETENAL (8), se presentan las siguientes subunidades de suelo:

3.1.4.1 Feozem háplico

Estos suelos se caracterizan por presentar una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes.

Se localizan distribuidos, ocupando la mayor parte de la superficie del municipio, excepto las porciones Oeste y la Sur, parcialmente.

3.1.4.2 Vertisol pélico

Son suelos muy arcillosos de color negro o gris muy oscuro, son pegajosos cuando están húmedos y muy duros en época de sequía, presentando grietas o fisuras que en ocasiones son muy anchas.

Se localizan distribuidos en la porción Norte del área de estudio.

3.1.4.3 Litosol

Se caracteriza por tener una profundidad menor de 10 cm. limitado por roca tepetate o caliche.

Se localizan distribuidos como suelo dominante en asociación con Feozem háplico, en las porciones Oeste y Sur del Municipio.

3.1.4.4 Cambisol crómico

Son suelos de fertilidad moderada, que se desarrollan bajo climas templados de origen residual y que se asientan sobre roca ígnea extrusiva ácida. Se trata de suelos jóvenes, poco desarrollados, que presentan en el subsuelo una capa que parece más suelo que roca, es decir, que forman terrones.

Este cambisol es rojizo oscuro y tiene una alta capacidad de retención de nutrientes.

Se localiza en la porción Oeste del Municipio.

3.1.4.5 Andosol mólico

Son suelos de origen residual y coluvial, derivados de ceniza volcánica, muy ligero y fácilmente erosionable, que fijan fuertemente el fósforo.

Tienen una capa superficial oscura o negra y rica en materia orgánica.

Se localizan distribuidos como suelo dominante en asociación con Cambisol crómico, en la porción Oeste del área de estudio.

3.1.4.6 Solonchak

Se caracteriza por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo, o en todo él.

Estos suelos tienen una fase sódica, y se distribuyen en la porción Oriental del Municipio.

3.1.5 Vegetación

Los tipos de vegetación que se presentan dentro del área de estudio, según (4 y 8), son los siguientes:

Matorral tropical. - Este tipo de vegetación que cubre la mayor superficie del área de estudio, según Jerzy Rzedowski (11), se caracteriza, en gran parte, por estar formado de especies indicadoras de disturbio, o más bien, propias de asociaciones secundarias.

El clima que prevalece en esta comunidad vegetal es cálido subhúmedo; temperatura media anual de 17°C a 21°C; y precipitación pluvial, promedio anual de 500 a 900 mm. Las lluvias se concentran en un período de 4 a 5 meses (Junio a Octubre), mientras el resto del año está seco.

El tipo de suelo al cual está restringido es somero y pedregoso, con sustrato geológico volcánico, predominando riolitas y andesitas.

Por su fisonomía, el matorral subtropical es una formación dominada por arbustos altos o árboles pequeños de 3 a 5 mts; perdiendo sus hojas durante un período seco de 7 a 9 meses.

Las principales especies que se encuentran en el estrato superior (dos metros), son el huizache (Acacia farneoliana), tepame (Acacia pennatula), mezquite (Prosopis laevigata), palo dulce (Eysenhardtia polystachya), guamuchil (Pythecolobium spp), ozote (Ipomea spp), tepemezquite (Lisiloma divaricata), copal (Bursera spp), jara (Dodonaea viscosa), guaje (Leucaena spp), órgano y pitayo (Lmaireocereus spp).

En el estado medio (1 a 1.5 metros de altura), nopales (Opuntia spp), capitaneja (Verbesina spp), Cicua (Eliocarpus spp), uña de gato (Acacia spp).

Por último, el estrato inferior está constituido por pastos tal como Buteloua spp, Muhlenbergia spp, Aristida spp, Eragrostis spp.

Bosque de pino-encino.- El bosque de pino-encino forma una comunidad vegetal que se caracteriza por estar integrada por árboles de 10 a 30 metros de altura con fuste erecto, hojas aciculares y perennes.

Se localiza entre los 1,000 y 3,000 msnm; el clima es templado-subhúmedo con una precipitación pluvial que varía de 700 a 1,400 mm al año.

Las especies que forman el estrato superior son: pino escobetón (Pinus michoacana) y encino (Quercus spp).

El estrato arbustivo constituido por salvia (Salvia polistachia), jarilla (Bacharis thesioides), capitaneja (Verbesina spp).

Con respecto al estrato inferior, está formado por gramíneas co-

mo navajita velluda (Bouteloua hirsuta), lindrilla morada (Muhlenbergia rígida), zacate cabezón (Paspalum multicaule), popotillo (Andropogon myosurus).

Bosque de encino.- Esta comunidad vegetal se caracteriza por estar integrada con árboles de 4 a 25 metros de altura, de hojas coréáceas, planas, anchas y caducas. Presenta fases de crecimiento de fustal y latizal.

Se localiza entre los 1,000 y 2,850 msnm. El clima es templado - subhúmedo, con una precipitación pluvial de 800 a 1,000 mm anuales, - con una época seca de 7 a 8 meses.

Las principales especies en el estrato superior son: encino - - (Quercus spp), tepame (Acacia pennatula), tepehuaje (Lysiloma divaricata), copal (Bursera spp), palo dulce (Eysenhardtia polystachya).

El estrato inferior formado por zacate panizo (Panicum spp), zacate gusano (Setaria geniculata), liendrilla morada (Muhlenbergia rígida) y zacatón (Sporobolus spp).

3.1.6 Hidrología

3.1.6.1 Corrientes superficiales

No se cuenta con corrientes superficiales de importancia, ya que son temporales, acusando fuertes escurrimientos en el período de lluvias y un estiaje muy marcado en tiempos de secas.

Los arroyos de mayor importancia son "La Morita" y "Los Ruices".

Por otra parte se cuenta con dos manantiales que nacen en la sierra; uno llamado "Los Fresnos", el cual se utiliza para agua potable con un gasto de 8 lts/seg. y un volumen anual de 248,832 m³; y el otro "Los Clavos", cuyas aguas se utilizan para riego, beneficiando 23 Has. con un gasto de 7 lts/seg. y un volumen anual de 104,750 m³. (Fuente: SARH. Promotoría Techaluta).

3.1.6.2 Aguas subterráneas

El aprovechamiento de aguas subterráneas se realiza mediante diez pozos profundos, con un volumen anual de 5'980,000 m³, destinándose para regar 110 has; quince norias a cielo abierto de las cuales se extraen 496,000 m³, beneficiando una superficie de cultivo de 211 has. Cabe señalar que la mayoría de los productores utiliza el agua sólo para riego de auxilio.

Por otro lado, se cuenta con tres pozos profundos para uso doméstico, utilizándose un volumen anual de 295,488 m³.

(Fuente: SARH. Promotoría en Techaluta).

3.1.7 Geología superficial

La geología que se presenta, corresponde a los periodos terciarios y cuaternarios de la era cenozoica.

La litología del periodo terciario está representada por rocas ígneas extrusivas como riolita, andesita, granito, tobas, basalto y brechas volcánicas.

Con respecto al cuaternario, el material lo constituyen depósitos

tos aluviales que rellenaron los valles.

3.1.8 Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, el área del Municipio se sitúa en la provincia fisiográfica denominada "Eje Neovolcánico", caracterizada por constituir una enorme masa de rocas volcánicas de todos tipos acumuladas en innumerables y sucesivos episodios volcánicos, que se iniciaron a mediados del terciario y continuaron hasta el presente. La integran grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos dispersos o enjambres, amplios escudo-volcanes de basalto y depósitos de arena y cenizas dispersas entre extensas llanuras.

Los paisajes que se presentan son: sierra, lomeríos, declives de pendiente suave y una porción plana de terreno salino que corresponde a la laguna seca de Zacoalco-Sayula.

3.1.9 Uso actual del suelo

La superficie total del municipio es de 7,799 has. de las cuales 344 son de riego; 2,059 de temporal; 3,361.5 de agostadero; 452 forestales; 1,486 improductivas y 96.6 has. de zona urbana.

La distribución de la superficie por tipo de tenencia, se muestra en el Cuadro No. 2.

3.2 Aspectos socio-económicos

La información que comprende este rubro, fue recopilada del diagnóstico y archivo de la SARH en este municipio (1992).

CUADRO No. 2

USO DEL SUELO EN EL MUNICIPIO DE TECHALUTA, JALISCO

EJIDO O PEQUEÑA PROPIEDAD	RIEGO	TEMPORAL	AGOSTADERO	FORESTAL	NUMERO DE PRODUCTORES
Ejido Techaluta	191	286	330.5	452	93
Ejido El Zapote	23	308	704		65
Ejido Barranca del Espiritu Santo		151	210		21
Pequeña propiedad	130	1,314	2,117		197
T o t a l	344	2,059	3,361.5	452	376

FUENTE: SARH. Promotorfa Techaluta (1992).

3.2.1 Tenencia de la tierra

Los tipos de tenencia de la tierra que existen son: la ejidal y pequeña propiedad.

La tenencia ejidal se distribuye en los ejidos de Techaluta, el Zapote y barranca del Espíritu Santo, con una superficie de 1,259.5, 1,035 y 361 has. respectivamente.

Con respecto a la pequeña propiedad, ésta comprende una superficie de 3,561 has.

Por último, existen 1,486 has. de propiedad federal, las cuales están concesionadas a pequeños propietarios, dichas tierras son salinas e improductivas, las cuales forman parte de la laguna Zacoalco-Sayula. La ubicación de los ejidos que pertenecen a este municipio se muestra en la Fig. 1.

3.2.2 Vías de comunicación

3.2.2.1 Caminos

Las principales vías de comunicación con que cuenta el área de estudio es la carretera estatal Guadalajara-Ciudad Guzmán, ya que permite la comunicación con la capital y el resto del Estado; cruza la porción Deste del municipio de Norte a Sur, en una longitud de 11.6 Km.

Por otra parte, se cuenta con otro tipo de caminos, que a diferencia del anterior, se encuentran constituidos por brechas y veredas. (INEGI, 1991).

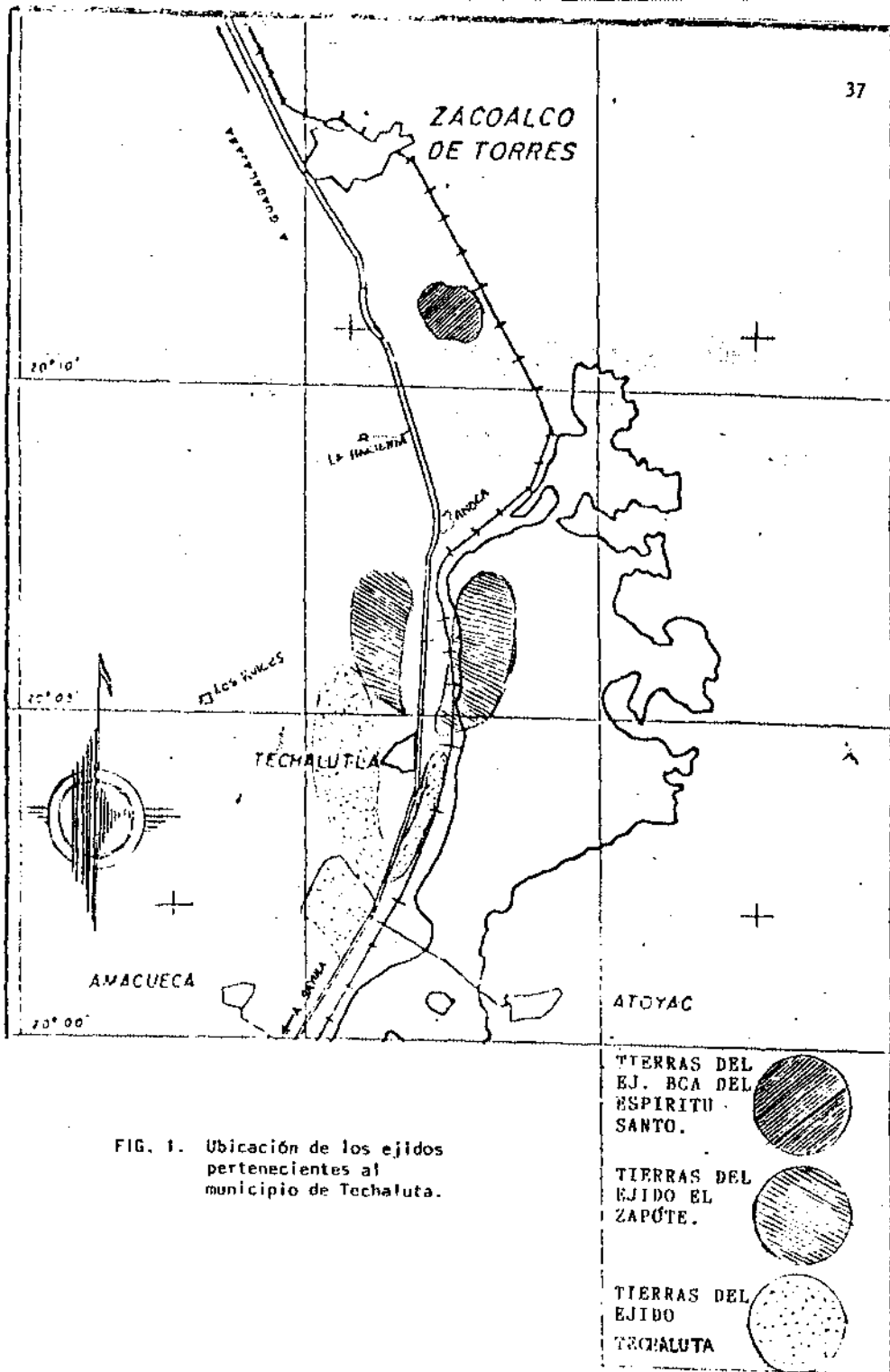


FIG. 1. Ubicación de los ejidos pertenecientes al municipio de Techaluta.

TIERRAS DEL
EJ. BCA DEL
ESPIRITU
SANTO.



TIERRAS DEL
EJIDO EL
ZAPÓTE.



TIERRAS DEL
EJIDO
TECHALUTA



3.2.2.2 Ferrocarriles

El Municipio no está integrado a la red ferroviaria estatal, a pesar de ser cruzado por la línea Guadalajara-Manzanillo del sistema Ferrocarriles Nacionales de México. (INEGI, 1991).

3.2.3 Situación actual de la agricultura

3.2.3.1 Tipos de agricultura

En la actualidad se practican dos tipos de agricultura: de temporal, en una superficie de 2,059 has. y la de riego con 344 has. que representan el 30.81% del área total del municipio.

Las áreas de riego se destinan principalmente al cultivo de garbanzo, calabacita, jitomate y tomate de cáscara durante el ciclo Otoño-Invierno, y en Primavera-Verano de sorgo, maíz y frijol.

En cuanto a la superficie de temporal, en el ciclo Primavera-Verano, los terrenos se dedican a los cultivos de sorgo, maíz y frijol, y en Otoño-Invierno no se establece ningún cultivo por falta de humedad.

El principal obstáculo para el desarrollo de la agricultura de temporal, es la falta de agua, en virtud de que las lluvias son muy erráticas, lo que causa bajos rendimientos en los cultivos.

3.2.3.2 Principales cultivos

Los cultivos más importantes, en base a lo que ha venido sembrándose en los últimos dos años, se muestra en los Cuadros Nos. 3, 4, 5 y 6.

CUADRO No. 3
 SUPERFICIE SEMBRADA COSECHADA Y PRODUCCION EN EL CICLO
 PRIMAVERA-VERANO 91-91

CULTIVO	MODALIDAD	SUPERFICIE SEMBRADA HA.	SUPERFICIE COSECHADA HA.	RENDIMIENTO PROMEDIO KG.	PRODUCCION TON.
Sorgo	Riego	52	52	5,000	260
	Temporal	1,722	1,722	2,400	4,132.8
	Subtotal	1,774	1,774		4,392.8
Maíz	Riego	30	30	4,000	120.0
	Temporal	152	152	1,200	182.4
	Subtotal	182	182		302.4
Frijol	Riego	48	48	1,095	52.56
	Temporal	198	167	618	103.206
	Subtotal	246	215		155.766
Jitomate	Riego	6	6	6,000	36.00
Calabacita	Riego	13	13	6,000	78.00
	Riego	149	149		
	Temporal	2,072	2,041		
	Total	2,221	2,190		

FUENTE: SARH. Promotoría de Techaluta (1991).

CUADRO No. 4
 SUPERFICIE SEMBRADA COSECHADA Y PRODUCCION EN EL CICLO
 PRIMAVERA-VERANO 92-92

CULTIVO	MODALIDAD	SUPERFICIE SEMBRADA HA.	SUPERFICIE COSECHADA HA.	RENDIMIENTO PROMEDIO KG.	PRODUCCION TON.
Sorgo	Riego	110	110	5,000	550
	Temporal	1,384	1,384	3,200	4,428.8
	Subtotal	1,494	1,494		4,978.8
Maíz	Riego	18	18	4,000	72
	Temporal	342	342	1,800	615.6
	Subtotal	360	360		687.6
Frijol	Riego	36	36	1,098	39.52
	Temporal	112	104	850	88.4
	Subtotal	148	140		127.92
Jitomate	Riego	8	8	6,000	48.0
Calabacita	Riego	16	16	6,000	96.0
	Riego	188	188		
	Temporal	1,838	1,830		
	Total	2,026	2,018		

FUENTE: SARH. Promotoría de Techaluta (1992).

CUADRO No. 5
 SUPERFICIE SEMBRADA COSECHADA Y PRODUCCION EN EL CICLO
 OTOÑO-INVIERNO 90-91 Y PERENNES

CULTIVO	MODALIDAD	SUPERFICIE SEMRADA HA.	SUPERFICIE COSECHADA HA.	RENDIMIENTO PROMEDIO KG.	PRODUCCION TON.
Garbanzo	Riego	50	27	2,000	54
Calabacita	Riego	15	15	6,000	90
Jitomate	Riego	10	4	6,000	24
Tomate de Cáscara	Riego	2	2	6,000	12
Alfalfa	Riego	35	35	55,000	1,925
Total	Riego	112	83		

FUENTE: SARH. Promotoría de Techaluta (1991).

CUADRO No. 6
 SUPERFICIE SEMBRADA COSECHADA Y PRODUCCION EN EL CICLO
 OTOÑO-INVIERNO '91-92 Y PERENNES

CULTIVO	MODALIDAD	SUPERFICIE SEMBRADA HA.	SUPERFICIE COSECHADA HA.	RENDIMIENTO PROMEDIO KG.	PRODUCCION TON.
Garbanzo	Riego	58	52	2,000	104
Calabacita	Riego	22	22	6,000	132
Jitomate	Riego	12	12	6,000	72
Tomate de Cáscara	Riego	4	4	6,000	24
Alfalfa	Riego	42	42	55,000	2,310
Total	Riego	138	132		

FUENTE: SARH, Promotoría de Techaluta (1992).

3.3 Métodos

3.3.1 Metodología de la investigación

Para la realización de este trabajo, hubo necesidad de llevar a cabo una investigación, cuyos resultados nos condujeran a descubrir los sistemas de producción agrícola en el municipio de Techaluta, Jalisco. Para tal fin se optó por la elaboración de un cuestionario, -- para aplicarse a cada uno de los productores (ejidatarios y pequeños-propietarios). La distribución, que de estos cuestionarios se hizo, -- tanto por régimen de propiedad como por número de productores.

3.3.2 Diseño de muestreo

El método utilizado fue "muestreo estratificado con distribución proporcional a la muestra". Para la cual se empleó una confiabilidad del 90% y una precisión (margen de error para los datos reales) del 10%, para los datos que arroje el muestreo.

Considerando que en el municipio de Techaluta existe un total de tres ejidos legalmente constituidos, con un total de 179 productores-ejidatarios y 197 pequeños propietarios, el muestreo se realizó tomando en cuenta el número de ejidos, así como también el número de ejidatarios de cada uno y el número de pequeños propietarios, sin dejar de tomar en cuenta la situación geográfica de cada uno de ellos.

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

$$M = \frac{N \sum N_i S_i^2}{\left(\frac{N d}{z}\right)^2 + \sum N_i S_i^2}$$

Donde:

M = Tamaño de la muestra

N = Total de encuestados (1992)

N_i = Tamaño de estrato (179 ejidatarios y 197 pequeños propietarios)

S_i = Varianza de cada estrato (0.21)

d = Precisión (10%) = .1

z = Confiabilidad (90%) = 1.64

3.3.3 Delimitación del marco de muestreo

Este está delimitado por el municipio de Techaluta, se tiene la finalidad de adquirir la información de toda el área, determinando cada uno de los ejidos (3 en total) y de la pequeña propiedad, así como la localización de cada uno de ellos.

3.3.4 Diseño de cuestionario

La encuesta está diseñada de manera tal que se pueda obtener con ella la mayor información agrícola posible del área en estudio, consta de 330 preguntas, que se dividen en 8 capítulos descritos a continuación:

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

3.3.5 Levantamiento de la encuesta

Los cálculos en el diseño del muestreo dieron por resultado que se debían de aplicar 42 cuestionarios: 22 a pequeños propietarios y 20 a ejidatarios, distribuidos proporcionalmente, estos últimos entre los tres ejidos. Las entrevistas se realizaron directamente a los productores, en sus domicilios particulares o en las parcelas de éstos.

IV. RESULTADOS

4.1 Datos generales y tipo de explotación

4.1.1 Tiempo dedicado a la agricultura

CUADRO No. 7

TIEMPO DEDICADO A LA ACTIVIDAD AGRICOLA DE
LOS ENCUESTADOS

AÑOS	PORCENTAJE
Menos de 5	0
De 5 a 10	1.0%
10 ó más	99.0%

4.1.2 Tipo de explotación

Predomina el tipo agrícola, éstos son productores que comercializan su producción de sorgo, maíz y frijol, destinando una pequeña parte de los dos últimos al autoconsumo, y en segundo lugar el tipo agrícola-ganadera, son agricultores que poseen ganado y lo alimentan con los esquilmos de su cosecha.

Las formas de explotación son: agrícola en un 61.6% y agrícola -- ganadera en un 38.4%.

4.1.3 Superficie de explotación agrícola y ganadera

La superficie que en la actualidad se dedica a la agricultura es

de 2,403 has, contemplando 2,059 has de temporal y 344 de riego.

La superficie que se tiene contemplada en el cuadro de uso del suelo en la promotoría de la SARH de este municipio, como agostadero es de 3,361.475. Queda este dato para un estudio posterior de sistemas de producción pecuario.

4.2 Factores abióticos

4.2.1 Fecha de inicio y término de temporal

El temporal inicia en el mes de Junio, siendo este comienzo tan errático como lo es en sí mismo todo el temporal, pudiendo iniciarse las lluvias desde los primeros días de Junio, o retrasarse hasta los últimos días del mismo, y más aún en ocasiones hasta principios del mes de Julio. El temporal termina en la segunda quincena del mes de Octubre.

4.2.2 Lluvias fuera de temporal

Las cabañuelos no se presentan regularmente año con año, sino que son un fenómeno que ocasionalmente se manifiesta.

4.2.3 Sequía interestival

En contraste con las cabañuelas, la llamada calma de Agosto sí se presenta cada año.

4.2.4 Granizadas

Este fenómeno generalmente no se presenta, y las pocas veces que

lo hace no causa daños considerables.

4.2.5 Vientos

Esta manifestación del aire no es de carácter relevante en la zona, por lo cual no se le presta importancia.

4.2.6 Heladas

Rara vez se presentan en los meses de Diciembre y Enero, la poca frecuencia de éstas aunado a que es prácticamente poco lo que se siembra de cultivos susceptibles en Otoño-Invierno, hacen a este renglón irrelevante.

4.3 Características del suelo

CUADRO No. 8
COLOR DEL SUELO

COLOR	PORCENTAJE
Café	30%
Café obscuro	70%

4.3.1 Textura

CUADRO No. 9
TEXTURA DEL SUELO

TEXTURA	PORCENTAJE
Pesada	30%
Ligera	30%
Media	40%

4.3.2 Profundidad

La profundidad de los suelos es muy variada, como se puede ver en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 10
PROFUNDIDAD PROMEDIO

CMS	PORCENTAJE
0-10	26. %
10-20	17.5%
20-30	19.1%
30-40	13.5%
40-50	12.4%
> 50	11.5%

4.3.3 Características del relieve

CUADRO No. 11
CONDICIONES DEL RELIEVE

CONDICIONES	PORCENTAJE
Plana	27.5%
Ondulado	20.3%
Pendiente débil (5%)	22.5%
Pendiente media (5-10%)	21.6%
Pendiente fuerte (10%)	8.1%

4.3.4 Pedregosidad

De acuerdo a los resultados que presentó la encuesta, éste es un problema que se tiene en mayor o menor grado en un 22% del total de la superficie en estudio.

4.3.5 Tipo de problemas en los suelos

El principal problema que se tiene, como ya se mencionó en el apartado anterior, es la pedregosidad, las medidas de control consisten en sacar la piedra de los terrenos en camionetas.

Cabe hacer mención al hecho de que el 19.05% con respecto al área total del municipio son tierras con problemas de suelos sal-sódicos, improductivos, pero ésta es ya una zona bien delimitada fuera del área de estudio.

4.3.6 Productividad del suelo

CUADRO No. 12
CALIDAD DEL SUELO

CALIDAD	PORCENTAJE
Buena	40%
Regular	56%
Mala	4%

4.4 Factores bióticos

4.4.1 Clasificación de la vegetación

La vegetación dentro del área total del municipio se describe en el capítulo III de Materiales y Métodos, en el apartado correspondiente a vegetación.

La vegetación dentro de la zona en estudio se limita a malezas - de los cultivos ya que lógicamente son terrenos propios para la agricultura libres de bosque o chaparral. Las malezas que afectan a los cultivos se describen más adelante.

4.4.2 Malezas

A continuación se menciona el tipo de maleza que afecta a los cultivos de sorgo, maíz y frijol.

CUADRO No. 13
 PRINCIPALES MALEZAS DE SORGO, MAIZ Y FRIJOL

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Quelite	<u>Amaranthus spp</u>
Tacote	<u>Simpsia mexicana</u>
Huizapol	<u>Cenchrus echinatus L.</u>
Chayotillo	<u>Sicyos angulatus L.</u>

4.4.3 Daños de la fauna silvestre

En este renglón el único animal que causa daños considerables es la rata de campo, se ha llevado a cabo una campaña de control por parte de la SARH en colaboración con los productores, se espera establecer dicha campaña año con año, y así mantener bajo control a este roedor que tantos perjuicios venía acarreado.

4.5 Preparación del suelo

La preparación del suelo que se efectúa es la tradicional en zonas de temporal sin humedad residual, efectuándose en los meses de Mayo y Junio, al igual que la rastra sólo que ésta hay quienes la realizan dos veces y quienes sólo una vez, en los terrenos muy pedregosos sólo se barbecha.

CUADRO No. 14
PREPARACION DEL SUELO

PREPARACION	MAYO	JUNIO
Barbecho	63%	37%
Rastra	58%	42%

El 100% de los productores barbecha.

El 6.6% de los productores rastrea dos veces.

El 88.4% pasa la rastra una sola vez.

El 5% no rastrea.

4.5.1 Tracción

En el siguiente cuadro se describe el tipo de tracción utilizada en el proceso productivo.

CUADRO No. 15
TRACCION UTILIZADA

TRACCION	BARBECHO	RASTRA	SIEMBRA	ESCARDA
Mecánica	81.6%	79%	76.2%	75.6%
Animal	18.4%	16%	23.8%	24.4%
Manual		(el 5% no rastrea)		

El 23.8% de siembra animal, se considera también manual ya que -

la yunta va por delante y detrás va el agricultor depositando la semilla.

4.5.2 Procedencia de la maquinaria o animales utilizados

En realidad son pocos los productores que cuentan con maquinaria propia, es sólo que aquí se da un fenómeno debido a lo difundida que está la siembra del sorgo, lo cual hace que muchos productores recurran a la renta de la misma. Lo anterior se puede constatar en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 16
PROCEDENCIA DE LA MAQUINARIA O ANIMALES UTILIZADOS

PROCEDENCIA	PORCENTAJE
Maquinaria propia	10.5%
Renta de maquinaria	67.3%
Tiro animal propio	22.2%

4.5.3 Aplicación de mejoradores del suelo

En la zona agrícola que es la que comprende este estudio, no se aplican mejoradores de ningún tipo, cabe como sugerencia de los entrevistados que se efectúen análisis de suelo representativos del área en cuestión, para establecer la necesidad de mejoradores del suelo, u otros componentes del mismo que fueran necesarios.

4.6 Siembra

En lo que se refiere a la fecha de siembra óptima, no existe tal, porque, como hemos dicho y apuntado antes, el inicio del temporal es realmente incierto, habiendo años en que se ha retrasado hasta el mes de Julio, así que en general se siembra una vez que se ha establecido el temporal.

CUADRO No. 17
IMPLEMENTOS UTILIZADOS EN LA SIEMBRA

IMPLEMENTOS	PORCENTAJE
Maquinaria	76.2%
Manual	23.8%

4.6.1 Época de siembra

En lo que se refiere a los cultivos de maíz y sorgo, éstos se siembran en el mes de Junio; en lo que respecta al frijol se hace en Julio. Cabe hacer notar que lo anterior se realiza cuando el inicio del temporal es oportuno.

4.6.2 Método de siembra

Debido al tan ya mencionado problema del temporal, tan incierto en su inicio, los agricultores siembran una vez establecido el mismo; a tierra venida.

4.6.3 Características de la siembra

En el municipio se siembra temporal y riego; los cultivos básicos de la zona son: sorgo, maíz y frijol; en orden de importancia, -- los cuales son cultivos anuales, sin embargo, también se siembra en menor superficie: garbanzo, calabacita, jitomate y tomate de cáscara en Otoño-Invierno, además de alfalfa como cultivo perenne.

4.6.4 Semilla

En lo que respecta al tipo de semilla que se utiliza en la zona de estudio, tenemos que: en sorgo se utilizan sólo variedades mejoradas; en maíz, semilla criolla; y en frijol, también semilla criolla - adaptada a la región, las cuales se describen a continuación:

CUADRO No. 18

CARACTERÍSTICAS DE LA SEMILLA Y SIEMBRA

CULTIVO	VARIEDAD	DENSIDAD KG/HA	DIST-SURCOS (CMS)	DIST. PL/HA	COSTO/HA SIEMBRA
Sorgo	D-55	18	65	254,158	N\$1,570*
	Topaz	18	65	254,158	
	NK-266	18	65	254,158	
	D-64	18	65	254,158	
Maíz	criolla	18	50	22,200	N\$1,645*
	"de ocho"				
Frijol	Berrendo	60	60	167,000	N\$1,670*
	Mezquitillo	60	60	167,000	
	Flor de Junio	60	60	167,000	
	Peruano	60	60	167,000	

* Indica el costo de cultivo desde la siembra hasta la cosecha.

4.6.5 Origen de la semilla

La semilla de sorgo, se compra en los pueblos de Zacoalco y Sayula, la de maíz se selecciona de la cosecha anterior al igual que la de frijol.

4.7 Prácticas de cultivo

CUADRO No. 19
MANEJO DE FERTILIZANTES

EPOCA	TIPO FERT.	DOSES KG/HA	METODO	PRECIO DEL INSUMO	APLICACION
<u>S O R G O</u>					
Siembra	Urea	130	Banda	N\$240	N\$30
	s.f.c.t.	100		N\$ 80	N\$30
1a. Esc.	Urea	130		N\$240	N\$30
<u>M A I Z</u>					
Siembra	Urea	130	Mateado	N\$240	N\$30
	s.f.c.t.	100		N\$ 75	N\$30
1a. Esc.					
2a. Esc.	Urea	130		N\$240	N\$30
<u>F R I J O L</u>					
Siembra	S.A.	100	Mateado	N\$ 45	N\$30
	s.f.c.t.	100		N\$ 80	N\$30
1a. Esc.	S.A.	100		N\$ 45	N\$30

4.7.1 Control de malezas

Los resultados de la encuesta nos indican que el 80.3% de los entrevistados, aplica herbicidas, tales como: gesaprím combi, aterbutoc 20-20, dual, y 2-4-D. El resto realiza esta labor, con escardas y limpiezas manuales.

CUADRO No. 20
INICIO Y TERMINO DEL CONTROL DE MALEZAS

INICIO	
Presiembra	33.6%
Postsiembra	46.7%
1a. Escarda	14.7%
Manual	5.0%
TERMINO	

Las labores de control terminan, en el caso de uso de herbicidas, en las aplicaciones de postsiembra, esto es cuando el cultivo tiene de 15 a 25 cms. En lo que se refiere a control cultural, en la primera escarda, y por lo que respecta al control con limpiezas manuales, a los 30 ó 40 días de emergido el cultivo.

4.7.2 Método del control

Los métodos de control que se utilizan son: en control químico - se realizan aspersiones manuales con mochila; esto lo hace el 80.3%.

Culturalmente: el 3.2% lo hace con maquinaria, y el 11.5% con tracción animal.

Los deshierbes manuales los ejecuta un 5% de los productores.

CUADRO No. 21

UTILIZACIÓN DE HERBICIDAS EN SORGO, MAÍZ Y FRIJOL

PRODUCTO	DOSIS LTS/KG/HA	EPOCA (FASE DEL CULT)	COSTO PRODUCTO	APLICACION HA.
Gesaprim combi	3 lt.	presiembra	N\$86	N\$30
Aterbutoc 20-20	3 Kg.	presiembra	N\$90	N\$30
Esteron 47	1 Lt.	postsiembra	N\$23	N\$30
Dual	1 Lt.	presiembra	N\$78	N\$30

4.7.3 Control de plagas

Con respecto a las plagas que afectan a los principales cultivos de la zona en estudio, tenemos que en el sorgo no son de importancia económica, ya que la incidencia es baja.

En maíz, la plaga del suelo que causa mayor daño es la gallina ciega (Philophaga spp), siguiéndole en orden de importancia: el gusano alfilerillo (Diabrotica spp). En plagas del follaje la más dañina es el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda), y la que causa daños al fruto es: el gusano elotero (Heliothis zea).

En lo que se refiere al frijol, la plaga del suelo que más perjuicios provoca es la gallina ciega (Philophaga spp), y en el follaje

y fruto; la conchuela (Epilachna varivestis), y el picudo del ejote - (Apion godmani).

En el Cuadro No. 22 se mencionan las principales plagas y su método de control.

CUADRO No. 22
PRINCIPALES PLAGAS QUE AFECTAN LOS CULTIVOS

NOMBRE COMUN	EPOCA DE APARICION	PRODUCTO COMBATE	DOSIS HA	COSTO PRODUCTO	APLIC. S/HA
<u>R A I Z</u>					
Gallina ciega	desarrollo	oftanol 5% Gr	20 kg	N\$130	N\$30
Alfilerillo	desarrollo	lorstan 3G	20 kg	N\$130	N\$30
<u>F O L L A J E</u>					
Gusano cogollero	desarrollo	lorstan 480.E	1 lt	N\$ 40	N\$30
Conchuela	Desarrollo	sevin 80%	1 kg	N\$ 40	N\$30
<u>F R U I T O</u>					
Gusano elotero	Formación de grano	lorstan 480 E	1 lt	N\$ 40	N\$30
Picudo del ejote	Formación de vaina	sevin 80%	1 kg	N\$ 40	N\$30

4.7.4 Enfermedades

En lo que toca al punto de enfermedades, se hace notar que en los cultivos de maíz y sorgo no son de importancia económica, no así en el frijol, en el cual se presentan infestaciones moderadas de cenicilla, la cual se controla con azufre a la dosis de 1.2 gr/lit y en menor grado, se presentan casos de roya o chahuixtle la que se controla al aparecer los primeros síntomas, con aspersiones de bayleton.

4.7.5 Escardas

Esta labor se describe en el Cuadro No. 23.

CUADRO No. 23
ESCARDAS AL CULTIVO

CULTIVO	1a. ESCARDA (Qna. del mes)	2a. ESCARDA (Qna. del mes)	IMPLEMENTOS 1a.ESC, 2a.ESC
Sorgo	2a. Qna. Julio		Mecan.
Maíz	1a. Qna. Julio	2a. Qna. Agosto	Ambas: animal y mecánica, 73 y 27% respectivamente.
Frijol	1a. Qna. Julio	1a. Qna. Agosto	Al igual que en el maíz, tanto en la 1a. como la 2a. es carda se utiliza tracción animal y mecánica, siendo ésta un 92 y un 8% respectivamente.

4.8 Cosecha

CUADRO No. 24
EPOCA DE COSECHA

CULTIVO	MES
Sorgo	finales de Noviembre
Maíz	Diciembre
Frijol	Octubre

CUADRO No. 25
FORMAS DE RECOLECCION

CULTIVO	FORMA	PORCIËNTO.
Sorgo	mecánica	100%
Maíz	manual	100%
Frijol	manual	100%

CUADRO No. 26
DESTINO DE LA COSECHA

S O R G O

Porcentaje de autoconsumo	0 %
Porcentaje consumo de ganado	30 %
Porcentaje venta a particulares	70 %

M A I Z

Porcentaje de autoconsumo	31 %
Porcentaje venta a particulares	69 %

F R I J O L

Porcentaje de autoconsumo	32.6%
Porcentaje venta a particulares	67.4%

4.8.1 Destino de los esquilmos

Los esquilmos se utilizan en la alimentación del ganado de la -
región, lo referente a este punto se ve en los siguientes cuadros.

CUADRO No. 27
 APROVECHAMIENTO DE LOS ESQUILMOS

Consumo ganado propio	33.7%
Venta	66.3%

CUADRO No. 28
 TIPO DE ALMACENAMIENTO DE LOS ESQUILMOS

Bodega	9%
Almacén rústico	91%

4.8.2 Rendimiento de los cultivos

Debido a lo errático del temporal, existe una marcada diferencia en lo que se refiere a años buenos y años malos, como podrá apreciarse en los siguientes cuadros.

CUADRO No. 29
 RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS EN AÑOS BUENOS

Sorgo	3.8 ton/ha
Maíz	2.0 ton/ha
Frijol	1.2 ton/ha

CUADRO No. 30
 RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS EN AÑOS MALOS

Sorgo	1.8 ton/ha
Maíz	600 kg/ha
Frijol	400 kg/ha

4.8.3 Financiamiento

En el municipio de Techaluta, no se otorgan créditos por parte de la banca oficial, ni por la banca privada, ya que es ésta una zona considerada de alta siniestralidad, debido a su mal temporal. Por lo tanto, los campesinos tienen que arriesgar su capital, sin ninguna garantía ni protección de seguro agrícola.

4.8.4 Transporte de la cosecha

El transporte, tanto de la cosecha como de los esquilmos se efectúa en un 59% en vehículos o animales propios y el 41% se hace en transporte rentado, los productos finales de la cosecha se venden en los municipios de Sayula y Zacoalco.

4.9 Factores limitantes al sistema

Los factores limitantes se dividen en dos: factores agronómicos y factores extra agronómicos, comensamos describiendo los primeros.

4.9.1 Factores agronómicos

La actividad agrícola, se ve limitada por diferentes factores, - los cuales pueden ser modificables en parte (ph, deficiencia de nutrientes, plagas, etc.), o inmodificables (precipitación, asnm, clima, etc.).

Contra los factores modificables, podemos luchar y tratar, en la medida de las posibilidades cambiarlos o controlarlos. Sin embargo, - contra los factores inmodificables, no nos queda más que conocer al - enemigo y luchar en sus propias condiciones de adversidad. Esto es, - que si tenemos poca precipitación pluvial o una altura sobre el nivel del mar "x", tenemos que buscar variedades resistentes a la sequía en el primer caso, y en el segundo, variedades o cultivos adaptados a -- esa asnm, lo cual se dice fácil, pero no lo es, ya que los peores ene-- migos del hombre siempre han sido, y lo seguirán siendo, los fenóme-- nos naturales, tan impredecibles y caprichosos en su manifestación.

Específicamente, el factor agronómico que más limita la produc-- ción en la zona, es la precipitación pluvial, aspecto en el cual coln-- ciden la totalidad de los entrevistados, sin embargo, los más visiona-- rios se dan cuenta que hacen falta prácticas de manejo y conservación de suelos, para preservar este recurso en un nivel productivo acepta-- ble, en beneficio de las generaciones futuras. Lo cual pone a este -- factor en segundo lugar de importancia.

CUADRO No. 31
FACTORES AGRONOMICOS LIMITANTES

FACTOR	PORCIENTO DE ENCUESTADOS
Precipitación pluvial	100%
Conservación del suelo	57%

4.9.2 Factores extra agronómicos

Aquí se clasifican otra serie de condiciones que afectan directa o indirectamente a la producción agrícola en general, y a la productividad del cultivo en particular, limitantes tales como: crédito, comercialización, vías de comunicación. etc.

CUADRO No. 32
FACTORES EXTRA AGRONOMICOS LIMITANTES

FACTOR	PORCIENTO DE ENCUESTADOS
Créditos	78%
Precio de garantía	12%
Comercialización	10%

V. DISCUSION

Los resultados obtenidos, conducen la discusión hacia aquellos factores que de una u otra forma influyen en la eficiencia y manejo de los sistemas de producción.

El principal problema que se tiene dentro de la zona de estudio es: el de la precipitación pluvial; en resumen de lo que ya tanto se ha comentado, el inicio del temporal es impredecible a ciencia cierta, y el temporal una vez establecido es irregular y escaso. Esto afecta a los cultivos, desde el establecimiento hasta su desarrollo, y por consecuencia su producción.

Otra dificultad que se presenta es la pedregosidad la cual invade en mayor o menor grado, a un 22% del suelo en el área de estudio, creando problemas en la siembra y labores de los cultivos, amén de que demerita la nacencia, desarrollo y producción de los mismos.

En lo que se refiere a plagas se tienen problemas principalmente con depredadores del suelo, quizá porque son un peligro latente que el productor no ve, además el hecho de que el cultivo aún no se establezca y las plagas ya estén ahí, hace que los productores, tal vez porque están acostumbrados a atacar el problema de infestaciones de insectos hasta que se manifiesta su presencia, se muestran renuentes a la aplicación de insecticidas al suelo, considerándolo probablemente un gasto innecesario.

Un detalle importante que trajo a colación este estudio, fue el-

de la preocupación que existe por una parte de los encuestados con respecto a que se le debe de dar mayor importancia al aspecto de la conservación del suelo, concientes de que este recurso, puede verse disminuido en su potencialidad de producción, y aún más, puede llegar a perderse en unos cuantos años, lo que la naturaleza creó en miles.

En lo que se refiere a factores extra agronómicos, tenemos en primer lugar el problema del crédito. Siendo ésta una zona considerada de alta siniestralidad para los cultivos que ahí se establecen, es imposible que la banca oficial o privada, arriesgue su dinero en estas tierras. Otro gran problema que se tiene es el del precio de garantía, porque si se hace una relación de costo-ganancia en los cultivos, se ve que tal parece que la mayoría de los productores siembra por vocación más que por negocio, o sólo haciendo una agricultura de subsistencia como se trabaja en muchas regiones de nuestro país.

Por último, se tiene el problema de la comercialización, y no se habla sólo de poner el producto en el mercado, sino de colocarlo a un buen precio o cuando menos a un precio justo, pues muchas veces después de mucho batallar para vender la cosecha se le paga a un precio tan bajo que el campesino no saca lo que invirtió.

Son éstos los aspectos relevantes en la discusión de este estudio, que en este momento se palpan y se sienten, pero los datos plasmados en él, quedan como material de apoyo para la realización de futuros estudios o programas en la zona.

VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se identificaron en el municipio de Techaluta los siguientes sistemas de producción agrícola:

- 1.- Sistema de Secano Intensivo.- Este sistema se aplica en la mayor parte del área de estudio, específicamente en la superficie de temporal, la cual representa el 85.68%. Comprende los ejidos de Techaluta, el Zapote y barranca del Espíritu Santo, además de la pequeña propiedad, las tierras en cuestión se aprovechan sembrándose año tras año, los cultivos son en orden de importancia y su superficie sembrada: sorgo, donde se utiliza semilla mejorada en su totalidad; maíz y frijol en unicultivo, ambos con semilla criolla, debido a que por lo errático del temporal y lo escaso del mismo, son éstas las que a través de los años han respondido mejor a estas condiciones tan difíciles para lograr una buena cosecha. En las tierras donde se lleva a cabo este sistema, se desarrollan labranzas constantes y prácticas culturales más intensas, tales como aplicación de insecticidas, fertilizantes y herbicidas. El destino de la producción obtenida se canaliza al autoconsumo y a la venta directa a particulares. Pero esto depende del buen temporal ya que ello permite que haya excedentes en la producción, factibles de comercializarse.
- 2.- Sistema de Riego.- Este sistema se practica en parte de los ejidos Techaluta y el Zapote, así como parte de la pequeña propiedad, lo cual representa el 14.32% de la superficie en estudio.

Los suelos donde se aplica este sistema, son de pendiente media y débil; la totalidad de productores utilizan el riego por gravedad; los cultivos que se siembran en Primavera-Verano son: sorgo, maíz, frijol, jitomate y calabacita; en el ciclo Otoño-Invierno: garbanzo, calabacita, jitomate y tomate de cáscara; en Perennes se tiene alfalfa.

Las prácticas culturales al igual que en el sistema de secano intensivo, son muy intensas, principalmente en hortalizas en lo que se refiere al control de plagas y enfermedades.

La producción se destina al autoconsumo y a la comercialización en el caso de sorgo, maíz, frijol y alfalfa; por lo que respecta a las hortalizas la mayor parte de la producción se comercializa.

6.1 Recomendaciones

Al analizar los resultados de la investigación realizada y conocer la problemática de cada uno de los sistemas de producción agrícola en el municipio de Techaluta, se ponen a consideración las siguientes recomendaciones:

- 1.- Probar nuevas variedades de los cultivos tradicionales de la región (maíz, sorgo y frijol) para identificar aquellos que mejor se adapten a las condiciones climáticas tan especiales que prevalecen en el municipio.
- 2.- Buscar cultivos alternativos como pudieran ser: el nopal y el pitayo, ya que son cultivos que no requieren de tanta humedad, y

- que pudieran diversificar el mercado de los productos en la zona.
- 3.- Convencer a los agricultores de la necesidad de combatir en forma integral el complejo de plagas rizófagas, principalmente en el cultivo de maíz, considerando que en la actualidad ocasiona grandes pérdidas económicas al afectar el rendimiento de este cultivo.
 - 4.- Orientar al productor en lo que se refiere a prácticas de conservación de suelo (incorporación de residuos de cosecha y malas hierbas, surcados en contorno, etc.).
 - 5.- Proponer el establecimiento de parcelas demostrativas de labranza de conservación, y en base a los resultados contar con una alternativa, no sólo para la conservación del suelo, sino también para disminuir costos de cultivo.
 - 6.- Organizar a los productores que tienen problemas de pedregosidad en sus terrenos para establecer un programa de desemplede.
 - 7.- Apoyar a los productores en sus gestiones para la obtención de crédito, ya sea mediante el sistema Solidaridad por ser ésta una zona considerada de alta siniestralidad, o con Banrural o la banca privada, proponiendo, como ya se sugirió antes, un programa de cultivo de nopal, para el cual no es ésta una zona de alta siniestralidad.
 - 8.- Proponer un estudio socio-económico a nivel nacional (con la parte de voz y derecho que corresponde a los productores de Techalu

ta) haciendo eco para que los precios de garantía se ajusten más a la realidad tomando como base, entre otras cosas, los costos de cultivo.

VII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Cartas edafológicas (1974) Geología, Topografía y uso del Suelo. F-12-D-85. Escala 1:50,000, -- S.P.P., México.
- 2.- Cetenal (1970) Carta de Climas. 130-IV, SPP, México.
- 3.- Cuanalo de la Cerda y Ponce Hernández (1981) Análisis de los Agrosistemas de México. Colegio de Post-graduados, Centro de Edafología.
- 4.- Chávez B.C. (1983) Coamil: Un sistema de producción agrícola tradicional en Jalisco. -- Tesis Profesional Escuela de Agricultura U. de G., Guadalajara, Jal. Ined.
- 5.- Detenal (1979) Descripción de la leyenda de la Carta Edafológica. S.P.P., México.
- 6.- Hernández X.E. (1981) Agroecosistemas de México. Investigación, divulgación y enseñanza agrícola. 2a. Edic., Chapingo, México.
- 7.- INEGI (1991) XI Censo General de Población y Vivienda 1990. Jalisco. Resultados definitivos, Tomo I, Tabulados.
- 8.- INEGI (1981) Síntesis geográfica de Jalisco. -- S.P.P., México.

- 9.- Laird R.J. (1976) Un servicio de investigación más - efectivo en la generación de tecnología de producción para la agricultura de subsistencia.
- 10.- Marquez S.F. (1977) Sistemas de producción agrícola - (Agroecosistemas). Depto. de Fito-tecnia, 1a. Edición, Chapingo, México.
- 11.- Ortiz V.B. (1973) Edafología. Editorial Patena, A.C. Chapingo, México.
- 12.- Paierm A. (1972) La base agrícola de la civilización urbana prehispánica en Mesoamérica en agricultura y civilización en Mesoamérica. S.E.P. Setenta 32. México, D.F.
- 13.- Parra S.B. (1985) Investigación y descripción de los sistemas de producción agrícola en el municipio de La Barca, Jalisco. Tesis Profesional, Facultad de -- Agricultura, U. de G., Guadalajara, Jal. Ined.
- 14.- Rzedowski J. (1966) La vegetación de Nueva Galicia. - University of Michigan. Ann Arbor. Michigan.
- 15.- S.A.R.H. (1977) Clasificación de capacidad de uso de la tierra.
- 16.- Selecciones Reader's Digest (1979) Gran Diccionario Enciclopédico - ilustrado. México.

- 17.- Tah Iuit J.F. (1981) Estudio de ocho factores de la producción de maíz de temporal en el Estado de Tlaxcala. Tesis Profesional, Chapingo, México.
- 18.- Turrent F.A. (1977) El agrosistema, un concepto útil - dentro de la disciplina de productividad.
- 19.- Turrent F.A. (1978) El registro de observaciones durante el desarrollo de un experimento de productividad. Colegio de Post-graduados, Chapingo, México.
- 20.- Volke H.V. (1986) Generación de tecnología bajo riesgo para agricultura de subsistencia. Colegio de post-graduados, Chapingo, México.