

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



"Investigación y Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Amatitán, Jalisco."

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

Ezequiel Sánchez Arreola

Las Agujas, Municipio de Zapopan, Jalisco Julio 1989.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección

Expediente

Número

Junio 16 de 1989

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)
EZEQUIEL SANCHEZ ARREOLA

titulada:

" INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL MUNICIPIO DE AMATITAN, JALISCO "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR


M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ASESOR

ASESOR


ING. JAIME SAMUEL LAN SANTANA


ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA

srd'

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara
y a la Facultad de Agricultura
por haberme dado la oportunidad
de una preparación Profesional.

Al Ing. y M.C. Santiago Sánchez Preciado
mi Director de Tesis por sus valiosísimos
consejos y ayuda desinteresada, sin la -
cual hubiera sido difícil la realización
de este trabajo.

A mis Aseores Ing. Andres -
Rodriguez García e Ing. Jaime -
Santillán Santana por su apoyo
durante la realización del -
trabajo.

DEDICATORIAS

A DIOS:

Con devoción por grandioso
y todopoderoso, ya que me
ha iluminado y encauzado.

A mis padres

Con gran cariño, agradecimiento
y respeto por el sacrificio pa-
ra que pudiera llegar a esta -
meta culminación de mis estudios
Profesionales

A mi esposa Gilda

A la mujer que cambió mi
vida, con su ayuda, compren-
sión y estímulo logre alcan-
zar la meta deseada, por -
haberme dado lo más valioso
que tengo MIS HIJAS para ti
lo dedico con mucho Amor.

A mis hijas Mitzi y Elideth

Les dedico este modesto trabajo,
con mucho amor, y le pido a Dios
que las guíe en su camino por la
vida.

A mis hermanos:

Elizabeth, Edith y Efren
con cariño.

A mis compañeros y amigos:

Por la grata compañía que me -
brindaron en mi vida de -
estudiante.

A mis maestros:

Que con su ayuda y conocimientos
contribuyeron en mi formación
Profesional.

I N D I C E

	Pagina
Indice de cuadros	i
Lista de figuras	ii
RESUMEN	iii
CAPITULO I INTRODUCCION	1
1.1 Objetivos	2
1.2 Hipótesis	3
1.3 Suposiciones	3
1.4 Justificación	3
CAPITULO II REVISION DE LITERATURA	
2.1 Bosquejo histórico de la agricultura	4
2.2 Consideraciones sobre la agricultura	4
2.3 Clasificación de los tipos de agricultura	5
2.4 Factores de producción	6
2.4.1 Ambientales	6
2.4.1.1 Temperatura	6
2.4.1.2 Provisión de humedad	7
2.4.1.3 Energía radiada	7
2.4.1.4 Composición de la atmosfera	7
2.4.2 Factores edáficos	8
2.4.2.1. Textura y estructura	8
2.4.2.2 Reacción del suelo	8
2.4.2.3 Fertilidad del suelo	8
2.4.2.4 Contenido de gas en el suelo	8
2.4.2.5 Topografía	9
2.4.3 Factores bióticos	9
2.4.4 Factores socioeconómicos	9

2.5	Definición de los ecosistemas	10
2.5.1	Componentes del ecosistema	12
2.5.2	Estrategia del desarrollo del ecosistema	13
2.6	Agroecosistemas	14
2.7	Clasificación tecnológica de los agroecosistemas según espacio y tiempo	15
2.7.1	Eje espacio	15
2.7.2	Eje tiempo	16
2.7.3	Combinación de los ejes espacio-tiempo	17
2.8	Patrones de cultivo	17
2.8.1	Definiciones de los principales modelos de cultivo múltiple	18
2.8.1.1	Cultivo secuencial	18
2.8.2	Intercultivo	19
2.8.2.1	Intercultivo mixto	19
2.8.2.2	Intercultivo en hilera	19
2.8.2.3	Intercultivo en faja	19
2.8.2.4	Intercultivo de relevo	19
2.8.3	Selva tropical lluviosa de recolección	20
2.8.4	Huertos familiares de las selvas tropicales	21
2.8.5	Sistema roza - tumba y quema	21
2.8.6	Sistema de coamil	23
2.8.7	Sistema de barbecho	24
2.8.8	Sistema de secano intensivo	25
2.8.9	Sistema de humedad y riego	26
2.9	Resultados de investigación	26

CAPITULO III MATERIALES Y METODOS

3.1	Fisiografía del municipio	29
3.1.1	Situación de la zona de estudio	29
3.1.2	Delimitación del municipio	29
3.1.3	Extensión del municipio	29
3.1.4	Climatología	31
3.1.5	Topografía	32
3.1.6	Vegetación	32
3.1.7	Geología	34
3.1.8	Hidrología	35
3.1.9	Suelos	35
3.1.10	Clasificación agrológica	37
3.1.11	Uso actual del suelo	39
3.1.12	Erosión	39
3.2	Aspectos socioeconómicos	41
3.2.1	Población económicamente activa	42
3.2.2	Actividades económicas	43
3.3	Régimen de propiedad y tenencia de la tierra	44
3.4	Metodología de la investigación	44
3.4.1	Diseño del cuestionario	45
3.4.2	Delimitación del marco de muestreo	46
3.4.3	Contenido del cuestionario	46
3.4.4	Trabajo de campo	47

CAPITULO IV RESULTADOS

4.1	Datos generales	48
4.1.1	Tenencia de la tierra	48
4.1.2	Tiempo dedicado a la agricultura como modo de vida	48
4.1.3	Tipo de explotación	48

4.1.4	Superficies de explotación	48
4.2	Agroecología	49
4.3	Preparación del suelo	54
4.3.1	Tracción e implementos utilizados	56
4.3.2	Tiempo y costo de las labores de preparación del suelo por hectárea	58
4.3.3	Procedencia de la maquinaria o animales utilizados	58
4.4	Mejoradores agrícolas	59
4.5	Siembra	60
4.5.1	Semillas mejoradas	61
4.5.2	Característica de las semillas	63
4.5.3	Origen de la semilla	63
4.6	Fertilización	64
4.7	Control de malezas	65
4.8	Plagas	67
4.8.1	Epoca en que se presentan las plagas	67
4.9	Enfermedades	69
4.10	Labores de cultivo	69
4.11	Labores de precosecha	70
4.12	Cosecha	70
4.12.1	Forma de recolección	70
4.12.2	Destino de la cosecha	72
4.12.3	Residuos de la cosecha	72
4.12.4	Rendimiento de los cultivos	73
4.12.5	Traslado de la cosecha	73
4.12.6	Transporte de la cosecha	74
4.13	Financiamiento	74
4.14	Tamaño de la familia	75

4.15 Factores que limitan la producción	75
4.15.1 Factores agronómicos	75
4.15.2 Factores extra - agronómicos	76
CAPITULO V DISCUSION	80
CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
CAPITULO VII BIBLIOGRAFIA	91

INDICE DE CUADROS

Número		Página
1	Clasificación agrológica del municipio	37
2	Uso actual del suelo	39
3	Distribución de la superficie del municipio	44
4	Tamaño de la superficie de explotación	49
5	Color, textura, profundidad y pendiente del suelo	50
6	Problemas del suelo y mejoradores	51
7	Cultivos anteriores y sistemas de cultivo	52
8	Malezas y su predominancia	53
9	Predominancia de fauna silvestre	54
10	Labores de preparación del suelo	55
11	Meses en que se realizan las labores de preparación del suelo	56
12	Trazación utilizada en la preparación de suelo	57
13	Implementos utilizados en la preparación del suelo	57
14	Tiempo y costo para la preparación del suelo por hectárea	58
15	Origen de la maquinaria o animales utilizados	59
16	Método, característica y arreglo del cultivo utilizado en la siembra	61
17	Características de la semilla de los diferentes cultivos	64
18	Fuente, dosis, época y costo de fertilización	65
19	Herbicidas utilizados en el control de malezas	66
20	Nombre común, científico e incidencia de plagas en los diferentes cultivos	68
21	Insecticidas utilizados para el control de plagas	69

22	Destino de la cosecha	72
23	Rendimiento de los cultivos	73
24	Distancia del predio al centro de recepción de la cosecha	74

LISTA DE FIGURAS

Número		Página
1	Localización de ejidos del municipio de Amatitán	30
2	Plano de altimetría	33
3	Plano de edafología	38
4	Plano de clasificación agrológica	40
5	Cultivo de maíz de riego ciclo Otoño-Invierno	62
6	El moneo como práctica de precosecha	71
7	Sistema de intercalado cucahuate - agave	77
8	El agave como cultivo perenne	78
9	Cultivo intercalado de maíz - agave - calabaza	79

R E S U M E N

La investigación y descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Amatitán, Jalisco; se realizó con el fin de conocer la problemática de producción en la localidad y así poder proponer recomendaciones que contribuyan en el desarrollo del municipio, Estado y al país.

La investigación se realizó en varias etapas:

- a) Estudio de gabinete: En esta etapa se contemplaron los aspectos generales, estadísticos y agropecuarios del municipio, así como el conocimiento necesario para poder determinar los factores que intervienen en la producción.
- b) Muestreo: Este se llevó a cabo en las diferentes localidades del municipio mediante la aplicación de un cuestionario previamente elaborado, para poder entrevistar a pequeños propietarios y ejidatarios, siendo estos últimos la gran mayoría encuestada, para ello fué necesario conocer el total de productores y emplear el "Diseño de Muestreo Estratificado Aleatorio con Distribución Proporcional de la Muestra".

La información obtenida se explica mediante porcentajes para su mejor comprensión y así poder hacer las críticas de los resultados obtenidos.

La investigación determinó que existen seis tipos-principales de Sistemas de Producción con diversos niveles tecnológicos en el municipio que son: Intercalado, Secano Intensivo, Riego, Perenne, Relevo y Coamil.

Para estos sistemas se proponen varias recomendaciones siendo la principal la coordinación de agricultores con las diferentes instituciones públicas y privadas que intervienen en la producción agropecuaria.

I INTRODUCCION

Desde los primeros tiempos de la humanidad la alimentación ha sido una de las principales preocupaciones, ya que nuestros ancestros, recolectando frutos y tubérculos o cazando se proveían de lo necesario para subsistir, con el tiempo crearon algunas técnicas rudimentarias de agricultura y domesticaron algunos animales, para de este modo enriquecer su tipo de vida de nómada a sedentaria.

Actualmente la demanda de alimentos es elevada debido al constante incremento de la población mundial. México no permanece ajeno a esta situación, a pesar de que el país ocupó el noveno lugar en el mundo y el segundo en América Latina en lo que respecta a la producción agropecuaria, la producción y adquisición de alimentos no es equitativa y se tiene una población sub-alimentada.

Razón por la cual la agricultura es uno de los factores importantes en el desarrollo de México, considerando que es la base de producción de alimentos, fuente de ingresos y divisas y produce las materias primas que son transformadas e industrializadas. Sin embargo se acepta que por sí sola, no es capaz de lograr el paso definitivo a otras etapas que propicien el desarrollo.

En Jalisco se encuentra una gran diversidad ecológica que exhibe toda una gama de producción de la tierra, - que va, desde la recolección hasta la agricultura moderna, - dándose la diferenciación de una serie de aspectos técnicos, ambientales, económicos y humanos, por lo que surgen múltiples problemas a los que se enfrenta el desarrollo agropecuario del estado e implica actuar sobre los factores prioritarios que obstaculizan dicho desarrollo.

De ahí la importancia del presente trabajo, ya que al conocer la situación agronómica, tecnológica y social prevalente en la zona, podemos identificar los sistemas de producción que se realizan en la actualidad en el municipio de Amatitán Jal., y ello facilitará la planificación de los recursos naturales tanto agrícolas, pecuarios y forestales - para un buen aprovechamiento de los mismos y generar un mejor desarrollo.

1.1 Objetivos

- a) Establecer el marco de referencia de la problemática de los sistemas de producción agrícola.
- b) Describir los sistemas de producción agrícola que se practican en la región.

c) Sugerir las estrategias para conyugar en la solución de la problemática existente.

1.2 Hipótesis

Al momento de mencionar sistemas de producción estamos haciendo énfasis en que existen varias formas de producción las cuales tienen diferente capacidad de rendimiento en los diferentes cultivos.

1.3 Suposiciones

De parte del supuesto que en el municipio existe más de una forma de producción agrícola, debido a los diferentes métodos y manejos que se tienen para cada uno de los cultivos que se siembran en el área de estudio.

1.4 Justificación

Es conveniente y hay la necesidad de organizar las diferentes formas de producción, para poder transformar o aprovechar la extraordinaria capacidad de recursos naturales desarrollando diferentes actividades que encaminadas a la producción agrícola, pecuaria y forestal, se realicen en las distintas localidades y que son significativas en el aspecto económico y por ende en el social al alcanzar un mejor nivel de vida en el hombre de campo.

II REVISION DE LA LITERATURA

2.1 Bosquejo histórico de la agricultura

Reyes (1981) citado por Rodríguez (1986) establece que posiblemente el hombre primitivo fué herbívoro y frugívoro antes de que incluyera la carne en su alimentación, mejorando su dieta.

Puede decirse que la civilización se asienta en un grado cualitativamente superior cuando el hombre primitivo - siembra la primera semilla y logra domesticar el primer animal; existen indicios de que la agricultura se inició hace - aproximadamente unos 10,000 años.

Los primeros agricultores practicaban el cultivo - natural que consistía en la pura siembra y cosecha, no realizando ninguna otra labor, era de tipo nómada. Posteriormente se practicó una agricultura que aún se efectúa y que conocemos como "tumba, roza y quema", que se emplea por ciertas - condiciones agroecológicas o por cuestiones naturales.

2.2 Consideraciones sobre la agricultura

La agricultura es una actividad basada en los conocimientos empíricos, la destreza del agricultor y el aporte principal de las ciencias biológicas y exactas, la ciencia - generadora de tecnología es reciente en la agricultura. Bajo

este tenor, la agricultura mexicana practicada en condiciones ecológicas limitantes está basada en conocimientos empíricos milenarios de las culturas autóctonas.

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

2.3 Clasificación de los tipos de agricultura

Márquez (1977) señala que las formas de producción y aprovechamiento de la tierra constituyen los sistemas de producción, los agroecosistemas, que son determinados por el medio físico y las condiciones sociales.

Existen diferentes tipos de agricultura mexicana - siendo los principales: moderna, tradicional y de subsistencia.

La agricultura tradicional, es aquella que atraviesa por una fase tecnológica estancada en la cual la producción se aumenta a través de la aplicación indeterminada de insumos.

La agricultura moderna, se caracteriza por usar un nivel que puede o no, ser intensivo en capital. Pero si existen cambios tecnológicos constantemente y que son apoyados por una estructura compleja, formada por instituciones que proporcionan la enseñanza, investigación y difusión de las innovaciones tecnológicas.

Agricultura de subsistencia, es aquella que se lleva a cabo con un nivel tecnológico mínimo y cuya producción es retenida para uso doméstico.

2.4 Factores de producción

Tisdale (1982) menciona que los numerosos factores que intervienen en la producción pueden clasificarse de varias maneras, pero a continuación por considerarlo más simple se clasifican los denominados: ambientales, edáficos, bióticos y socioeconómicos.

2.4.1 Ambientales: El ambiente se define como la suma de todas las condiciones externas e influencias que afectan la vida y el desarrollo de un organismo, entre los factores ambientales los más importantes son:

2.4.1.1 Temperatura.- Afecta directamente las funciones de fotosíntesis, respiración, permeabilidad de la pared celular, absorción de agua y nutrientes, transpiración,-

actividad enzimica y coagulación de las proteínas de la planta.

2.4.1.2 Provisión de humedad.- El agua es requerida por las plantas para la producción de hidratos de carbono para mantener la hidratación del protoplasma y como vehículo para el traslado de alimentos y elementos minerales. Esta -- provisión de agua bajo condiciones de temporal, representa -- riesgos en cuanto a las características de la lluvia, ya sea que esta se presenta en exceso o en ciertos grados de sequía disminuyendo así los rendimientos.

2.4.1.3 Energía radiada.- Es un factor significativo en el crecimiento y desarrollo de la planta. La calidad, intensidad y duración de la luz forman un conjunto importante ya que algunos vegetales necesitan los largos días de la primavera y del verano mientras que otros necesitan de los días cortos y con pocas horas de luz.

2.4.1.4 Composición de la atmósfera.- La calidad de la atmósfera circunstante a la superficie de la tierra de las plantas puede bajo ciertas condiciones influenciar el crecimiento. Determinados gases tales como dióxido de sulfuro (SO₂), Monóxido de carbono (CO), ácido clorhídrico (HF), -- cuando se liberan en cantidades suficientes son tóxicos para las plantas.

2.4.2 Factores edáficos: El suelo como medio en el cual se desarrollan las plantas está influenciado por diversos factores entre los que se encuentran.

2.4.2.1 Textura y Estructura.- Son características muy importantes, ya que afectan las propiedades físicas, retención de humedad e influyen en la aireación y en el grado de saturación de los suelos. Los terrenos bien estructurados facilitan la respiración de las raíces al tomar normalmente éstas el oxígeno a través de los poros del suelo.

2.4.2.2 Reacción del suelo.- o Ph, es quizá la característica más comúnmente medida, ya que determina si un suelo es ácido o alcalino, e influye en el desarrollo de las plantas debido a que algunos cultivos requieren de suelos ácidos mientras que otros de suelos alcalinos o neutros, así como también dá idea sobre los tratamientos que deben aplicarse como práctica adecuada en el manejo del suelo y fertilizante. (Ortiz 1976).

2.4.2.3 Fertilidad del suelo.- Es la cualidad de un suelo que lo capacita para suministrar nutrimentos esenciales en cantidades adecuadas y en balance propio para el crecimiento de las plantas.

2.4.2.4 Contenido de gas en el suelo.- El desarro

llo vegetal es influido por el contenido y calidad de la atmósfera del suelo. En especial el contenido de oxígeno es vital para el desarrollo y buen funcionamiento de las raíces. En suelos o subsuelos completamente inundados las raíces de las plantas no penetran por lo cual se produce un efecto similar al de una capa endurecida.

2.4.2.5 Topografía.- Determina el valor agrícola del terreno, porque se relaciona no solamente con las condiciones de drenaje interno y externo, sino también con la facilidad de las prácticas de laboreo e influye en el nivel del manto freático, así como en los grados de erosión del suelo.

2.4.3 Factores bióticos.- El desarrollo vegetal al hacerse más extenso y voluminoso ha crecido también en la susceptibilidad a ser atacado por insectos, hongos, enfermedades y malas hierbas. Esto se debe a que el hombre al cultivar el suelo crea condiciones propicias para el desarrollo de sus cultivos, pero al mismo tiempo esas condiciones son aprovechadas por malas hierbas, insectos y demás patógenos que tienen un mejor medio de vida y alimento abundante en el cultivo.

2.4.4 Factores socioeconómicos.- Curry (1979) ci-

tado por Armendariz (1986) establece que el hombre ha sido uno de los factores determinantes que ha modificado el clima y debido a su baja escolaridad no le ha permitido tomar las precauciones necesarias, tales como retención de corrientes de agua pluviales, hacer sus labores en contorno a curvas de nivel, la falta de plantaciones de cortinas rompevientos y la falta de reforestación, ya sea con árboles frutales o forestales y evitar hasta donde sea posible el sobrepastoreo, actividades que en muchas ocasiones no se llevan a cabo por la falta de recursos económicos y porque el campesino mexicano no se muestra reactivo a los cambios.

2.5 Definición de ecosistemas

La concepción moderna del ecosistema abarca dos aspectos; el de estructura y el de transferencia de energía. La estructura es el arreglo espacial de los organismos, tanto en superficie como en altura, y se fija como constante, suponiéndose que para los propósitos del estudio se mantiene homogénea. La transferencia de energía se realiza a través de las cadenas tróficas de los organismos. Así para un ecosistema cualquiera que puede ser la parcela de un agricultor o cinco asociaciones vegetales primarias de México, tales como Selvas, Bosques, Arbustos, Sabanas y Praderas. Estas se

pueden delimitar desde el punto de vista espacial en dos dimensiones y dentro de cada una de ellas será necesario primero describir el arreglo horizontal, ya que será muy diferente la estructura y por lo tanto el funcionamiento de los dos o tres estratos arbóreos de una selva, con relación a la estructura de los arbustos y herbáceas de una sabana.

La transferencia de energía dentro del ecosistema se realiza por organismos vivientes; estos se clasifican en fijadores de energía, circuladores de energía y liberadores de energía. Los organismos fijadores están constituidos por los organismos autótrofos y en la mayor parte de los ecosistemas terrestres son plantas superiores. Así, en la selva son los árboles y en la sabana son los arbustos y los pastos. Los organismos circuladores de energía son comúnmente, en primera instancia, los herbívoros, como los changos en la selva y las liebres o el ganado en la sabana; y en segundo término los carnívoros, tales como son el tigrillo en la selva y el gato montés en la sabana. Finalmente tenemos a los liberadores de energía, que están formados principalmente por bacterias y hongos que llevan a cabo el proceso de mineralización de los compuestos orgánicos. (Cuanalo y Ponce 1981).

Odum (1983) considera que los organismos vivos y su ambiente inerte (abiótico) están inseparablemente ligados y actúan recíprocamente entre sí. Cualquier unidad que incluya la totalidad de los organismos (esto es, la comunidad) de un área determinada que actúan en reciprocidad con el medio físico de modo que una corriente de energía conduzca a una estructura trófica, una diversidad biótica y a ciclos materiales (esto es, intercambio de materiales entre las partes vivas o inertes) claramente definidas dentro del sistema, es un sistema ecológico o ecosistema.

2.5.1 Componentes del ecosistema

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

1) Substancias abióticas y condiciones de vida, esto es, el conjunto de elementos físicos y químicos básicos así como también los parámetros fisicoquímicos del medio ambiente.

2) Los consumidores, caracterizados por los animales que ingieren otros organismos.

3) Los productores, representados por los vegetales.

4) Los desintegradores, representados principal-

mente por bacterias y hongos que degradan los compuestos del citoplasma de organismos muertos, absorben algunos productos de esta lisis (rompimiento de la membrana celular) y liberan sustancias minerales, que son aprovechadas por el organismo productor.

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

2.5.2 Estrategia del desarrollo del ecosistema

Según Odum (1983) El desarrollo del ecosistema o lo que se conoce como sucesión ecológica, puede definirse en términos siguientes:

1) Es un proceso ordenado de desarrollo de la comunidad, que comprende cambios en la estructura de la especie y en los procesos de aquella; con el tiempo es razonablemente orientado y, por consiguiente predecible.

2) Resulta de la modificación del medio físico por la comunidad, esto es, pese a que el medio físico condicione el tipo y la velocidad del cambio y ponga a menudo límites a la posibilidad del desarrollo.

3) Culmina en un ecosistema estabilizado en el que se mantiene, por unidad de corriente de energía disponi

ble, un grado máximo de biomasa (o de alto contenido de información y de función simbiótica entre organismos).

2.6 Agroecosistemas

Laird (1977) citado por Vallejo (1984) definió el agroecosistema como una parte del universo, en la cual los factores no controlables de la producción de un cultivar, son razonablemente constantes.

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

Cada agroecosistema es caracterizado por Turrent (1977) mediante una familia de funciones de respuesta de una o más de las variables de tecnología y selecciona el 60 % de probabilidades como límite aceptable del espectro de variación de las funciones de respuesta observadas. El agroecosistema es entonces caracterizado por la función promedio de entre todas las funciones de respuesta y sobre ella se pueden

observar un grupo de parámetros que son:

- 1) Rendimiento en el origen, 2) Pendiente en el origen.
- 3) Curvatura en el origen, 4) Rendimiento máximo y
- 5) Curvatura en el punto de rendimiento máximo y curvatura de la función, en ese punto no son afectados por el manejo - previo, se aceptan como parámetros de diagnóstico del agroecosistema.

2.7 Clasificación tecnológica de los agroecosistemas según espacio y tiempo.

Márquez (1977) Propone la clasificación tecnológica basada en los ejes espacio y tiempo, como criterios fundamentales, porque los sistemas agrícolas se desenvuelven dentro de un espacio físico (la tierra, como parcela, finca, región agrícola etc.) y a través del tiempo (estación de crecimiento, épocas del año, los años etc) en el cual es importante observar como se ha desarrollado tecnológicamente la agricultura en relación a la diversidad de plantas que se encuentran dentro de la parcela y a su distribución espacial (eje-espacio) y al uso que se le da a está a través del tiempo, - (eje tiempo).

2.7.1 Eje espacio

En este eje se toma en cuenta si el espacio físico

de la parcela sólo crece un cultivo o es compartido por dos o más, se tienen así dos categorías: monocultivos y multicultivos.

Dentro del multicultivo se debe tomar en cuenta el arreglo o la disposición espacial de los cultivos generándose así dos categorías: La Yuxtaposición en la cual las plantas de un cultivo coexisten con las del otro, sin entremezclarse Y la Asociación en el cual la distribución de los cultivos tienden más hacia una compleja mezcla. En la Yuxtaposición caben a su vez dos clases: La Alternación y el Mosaico. La Alternación (también llamada intercalación), puede ser regular cuando hay una disposición alternada de los cultivos entre los surcos o hileras, y la irregular cuando la alternación es dentro de los surcos.

El Mosaico por su parte, el uso de la parcela es por medio de una serie de subparcelas en las que se cultivan dentro de cada una, cultivos diferentes. El mosaico a su vez se clasifica según haya humedad suficiente o humedad excesiva.

2.7.2 Eje tiempo

En lo que se refiere al tiempo, tenemos tres categorías principales: La primera; si año tras año o temporada-

tras temporada agrícola en la región o en su mayor parte, se explota el mismo agroecosistema definido en el eje espacio - como monocultivo. La segunda; si a un agroecosistema le sigue otro u otros en forma más o menos sistematizada, la rotación. Y la tercera; si al período de explotación le sigue un período más o menos largo sin cultivo de la tierra, el descanso.

2.7.3 Combinación de los ejes espacio-tiempo

Una combinación de ellos en el agroecosistema llamado imbricación, cultivo de relevo o sucesión. En este caso por falta de tiempo para completar los ciclos de dos cultivos dentro de los ciclos agrícolas del año, de manera que se pudiera llevar a cabo una rotación simple, el segundo cultivo se siembra durante la última etapa del ciclo del primero - entre surcos. La combinación resultante es de alternación - (eje espacio), y una intermedia entre los monocultivos y la rotación.

2.8 Patrones de cultivo

Andrews y Kassam (1970) clasifican los sistemas de producción en ocho grandes modelos de cultivo múltiple, junto con otros términos de referencia actualmente en uso, se definen a continuación, los varios modelos de cultivo múlti-

ple, que reflejan dos principios fundamentales como el cultivo simultáneo en combinación (intercultural); o el cultivo o monocultivo en secuencia (cultivo secuencial).

2.8.1 Definiciones de los principales Modelos de cultivo Múltiple

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

2.8.1.1 Cultivo Secuencial: El crecimiento de dos o más cultivos en secuencia en el mismo campo por año¹. El cultivo sucesor se planta después de que el cultivo antecedente ha sido cosechado. La intensificación del cultivo es solamente en dimensiones de tiempo. No hay competencia entre cultivos. Los agricultores manejan un cultivo a la vez en el mismo campo.

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

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

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

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

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

2.8.2.1 Intercultivo Mixto: El cultivo simultáneo de dos o más especies sin ningún arreglo distintivo de hilera.

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

2.8.2.3 Intercultivo en Faja: Crecimiento de uno o más cultivos simultáneamente en fajas diferentes, lo suficientemente anchas para permitir el cultivo independiente, pero lo suficientemente cercano para que los cultivos interactúen agronómicamente.

2.8.2.4 Intercultivo de Relevo: Crecimiento de dos o más cultivos simultáneamente durante una parte del ciclo de vida de alguno. Se planta un segundo cultivo después de que el primero alcanza su estadio reproductivo de creci -

miento, pero antes de que esté listo para la cosecha.

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

2.8.3 Selva tropical lluviosa de recolección

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

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

2.8.4 Huertos familiares de las selvas tropicales

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

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

2.8.5 Sistema roza - tumba y quema

Este sistema, Conklin (1936), citado por Vallejo (1984) lo define como cualquier sistema agrícola continuo en el que claros en el terreno de carácter no permanente se cultivan durante períodos los cuales son más cortos que los que los períodos de descanso del terreno.

Las etapas de este sistema son las siguientes:

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

b) Medición del terreno; El tamaño del área varía según el número de miembros en la familia y fuentes de ingreso.

c) Limpia; Este proceso consta de dos fases:

1. Macheteo o roza de vegetación baja y enredaderas.

2. Tumba de árboles grandes, exceptuando aquellos de valor especial.

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

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

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

f) Siembra; Una vez que el suelo se ha enfriado se procede-

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

2.8.6 Sistema de coamil

Este sistema de producción agrícola es tradicionalmente practicado en Jalisco.

Sus características fundamentales son las siguientes:

- a) Una vez seleccionado el lugar se realiza la roza - tumba y quema, b) el terreno se explota en forma no permanente, -
- c) no se invierten grandes capitales para costear los gastos requeridos por los cultivos, d) para efectuar las labores se utilizan áperos rudimentarios, e) los cultivos comúnmente -
- incluidos son el maíz, frijol y la calabaza, f) la extensión del terreno a utilizar está en función del número del miembros de la familia, g) el terreno ha sido utilizado durante-

dos o tres años para fines de cultivo y se deja descansar por un período que va de ocho a quince años para que se recupere parte de su flora y fertilidad, h) generalmente se practica en terrenos accidentados y/o en sitios donde es casi imposible la mecanización, i) la mayor parte de los productos se utilizan para autoconsumo (Chavez 1983).

2.6.7 Sistema de barbecho

Este sistema se practica en terrenos que se han dejado descansar un tiempo, el cual no es tan largo como para restablecer una vegetación selvática. Teóricamente este sistema comienza con la limpia, arrancando árboles y arbustos de raíz para luego utilizar la madera y los restos se queman. Si el área tuvo anteriormente un cultivo, maíz por ejemplo, el rastrojo se quema durante la época seca. Luego el terreno es labrado una o dos veces utilizando herramientas manuales, arados de tracción animal o tractores, preparandolos así para la siembra, la cual se hace trazando surcos o hileras de hoyos, donde se depositan los propágulos los cuales son cubiertos con tierra. Se hacen las labores de cultivo como deshierbes y en el del maíz principalmente en zonas frías y templadas el aporque. El tiempo de descanso de la tierra está relacionado con cambios que sufren las comunidades principal

mente en lo que se refiere a aspectos demográficos.

El cultivo anual no es considerado generalmente como un sistema de barbecho, pero podemos considerarlo como tal, pues la tierra permanece en descanso por algunos meses (Palerm 1972).

2.8.8 Sistema de secano intensivo

Cuando el sistema de barbecho es completado por una rotación de cultivos y una constante labranza, ya se considera como un sistema de secano intensivo.

El mismo suelo es cultivado ciclo tras ciclo, consecuentemente se emplea poco o nada el fuego para quemar el rastrojo que no se utilizó. En este sistema se tienen más prácticas culturales como; deshierbes, control de plagas y enfermedades, fertilización y aplicación de residuos orgánicos.

Palerm (1972) menciona que dentro de este sistema hay algunos subtipos que han sido poco estudiados, entre estos podemos citar al "coamil", que es usado en mesoamérica para el cultivo del maíz y el de los huertos familiares, parecido al anterior pero con mayor número de plantas cultivadas.

2.8.9 Sistema de humedad y riego

Este sistema está caracterizado según sea la intensidad con que se explote el suelo en base a la disponibilidad de agua y la facilidad de su uso.

Las técnicas de irrigación o la utilización de zonas de humedad están destinadas a la obtención de una mayor productividad o al uso de especies que requieren de más agua para su ciclo. En América se tienen obras de irrigación construídas hace mucho tiempo, terrazas construídas para el aprovechamiento óptimo de agua, pero la máxima perfección se encuentra en las destinadas para el riego por inundación en Indonesia, Filipinas y Malasia.

La agricultura moderna ha desarrollado grandes obras de riego, construyendo gigantescos almacenes de agua y una amplia red de canales (Olguin 1977).

2.9 Resultados de investigación

Oliveros (1985) concluye que en el municipio de Za coalco de Torres, existen los siguientes sistemas de producción agrícola: Sistema en unicultivo, sistema en asociación, sistema en comunal y huertos familiares.

En La Barca Parra en (1985) describe cuatro sistemas de producción agrícola que son: Sistema de secano intensivo, sistema de riego, sistema de producción perenne y sistema de cultivos en asociación.

Jauregui en (1986) establece en el municipio de Jalostotitlán los siguientes sistemas de producción agrícola: Sistema tradicional, sistema de coamil, sistema de secano intensivo y por último el sistema de tecnología moderna.

En el municipio de El Limón, Nco en (1986) concluye que existen los sistemas de producción agrícola de: Asociación, secano intensivo y riego.

Rodríguez en (1986) describe en su investigación en el municipio de Mixtlán cinco sistemas de producción agrícola: Sistema de secano intensivo, sistema de año y vez, sistema de producción de coamil, y sistema en huertos familiares.

Pérez en (1986) describe en el municipio de Degollado los siguientes sistemas de producción: Secano intensivo, sistema tradicional y sistema de tecnología moderna.

En San Marcos Zarate en (1986) concluye que existen tres sistemas de producción que son: Tecnología tradicional

sistema de coamil y sistema de año y vez.

Salazar en (1986) establece que en el municipio de Tototlán se practican los sistemas de producción agrícola si guientes: Sistema de riego, sistema de humedad residual y el sistema de agricultura moderna.

III MATERIALES Y METODOS

3.1 Fisiografía del municipio :

3.1.1 Situación de la zona de estudio

El municipio de Amatitán está situado en el centro del Estado, un poco cargado al poniente y en el noroeste de la región de Ameca; entre las coordenadas $20^{\circ} 42' 30''$ y $20^{\circ} 55' 15''$ de latitud norte y los $103^{\circ} 37' 40''$ y $103^{\circ} 49' 30''$ de longitud oeste como coordenadas extremas, su cabecera está enclavada al centro del municipio y se encuentra en los $20^{\circ} 50'$ de latitud norte y los $103^{\circ} 43' 45''$ de longitud oeste y a los 1,240 msnm. (18).

3.1.2 Delimitación del municipio

La delimitación del municipio de Amatitán es la siguiente: colinda al norte con el municipio de Tequila, al sur con los municipios de Tala y Arenal, al oriente con el municipio de Zapopan y al poniente con los municipios de Tequila y Teuchitlán, con un total de cinco municipios: ver Fig. 1 (18).

3.1.3 Extensión del municipio

El municipio de Amatitán tiene una superficie de 20,744 ha, ocupa el lugar 16 de la región de Ameca que cuenta con veinte y un municipios y representa el 2.3 % de la super

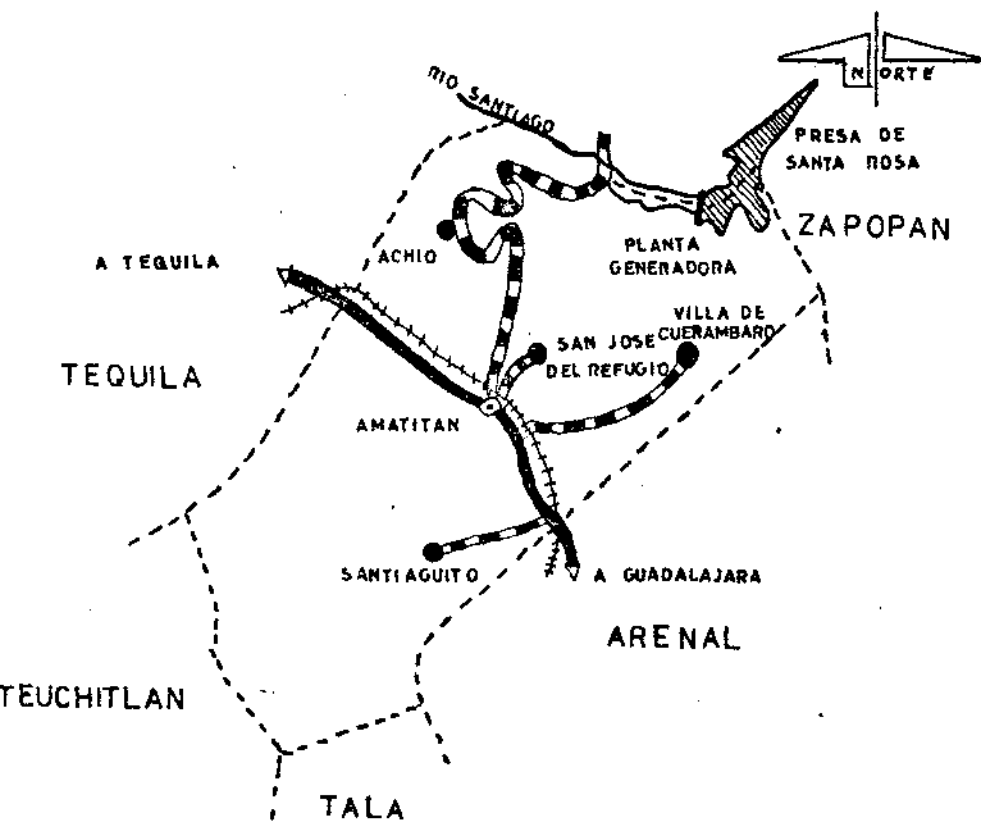


FIG. I. LOCALIZACION DE EJIDOS

MPIO. DE AMATITÁN.

SIMBOLOGIA

- ⊙ CABECERA MUNICIPAL
- LOCALIDAD PRINCIPAL
- ▬ CARRETERA PAVIM.
- ▬ FERROCARRIL
- - - LIMITE MUNICIPAL

ficie total de la región y el 0.25 % con relación a la del estado. (18).

3.1.4 Climatología

De los datos procesados de la estación climatológica de la Fresa de Santa Rosa ubicada al norte del municipio en nueve años de observaciones se toman los siguientes resultados:

Temperatura media anual es de 23° C. La máxima promedio de 26° C. y la mínima promedio de 14.3° C., por lo que el régimen térmico puede considerarse más bien tibio que fresco, pues la temperatura máxima extrema de 45° C. registrada en el mes de Mayo de 1957 y la mínima extrema fué de 1.8° C. y ocurrió en el año de 1951 en el mes de Enero, el promedio de heladas fué de 0 (18).

Los vientos soplan dominantes de noroeste a suroeste con una velocidad media de 3 km/hr.

La precipitación anual es de 1,070 mm en promedio la lluvia anual más baja registrada corresponde al año de 1956 con 743,1 mm y la más alta en el año de 1960 con 1,330 mm, la lluvia máxima promedio en 24 hr es de 55.1 mm sin embargo, se han presentado máximas de 88.1 mm en los meses de Julio y Agosto (7).

El clima de acuerdo a la clasificación de C. W. -
Thorntwaite, se considera semi-seco, con invierno y primavera
secos y semi-calido sin estación invernal definidos, con-
régimen de lluvias en los meses de Junio a Octubre.

3.1.5 Topografía

Orográficamente en el municipio se presentan tres-
formas de relieve:

La primera corresponde a zonas accidentadas y abarca
el 47 % de la superficie.

La segunda corresponde a zonas semi - planas y -
abarca aproximadamente el 10 % de la superficie.

Y la tercera corresponde a zonas planas y abarca -
aproximadamente el 43 % de la superficie (7).

Las zonas accidentadas se localizan en el norte, -
este, sur y suroeste de la cabecera municipal que estan for-
madas por alturas de 1100 a 1300 msnm., ver fig. 2 (7).

3.1.6 Vegetación

El tipo de vegetación característica de estos sue-
los es la pradera de pastos altos y es rico en humus y por -
lo tanto muy fértil, en esta zona también se reporta selva -
baja caducifolia, bosque de pino - encino. El bosque es el -
que predomina en el área y se encuentra distribuido desde -

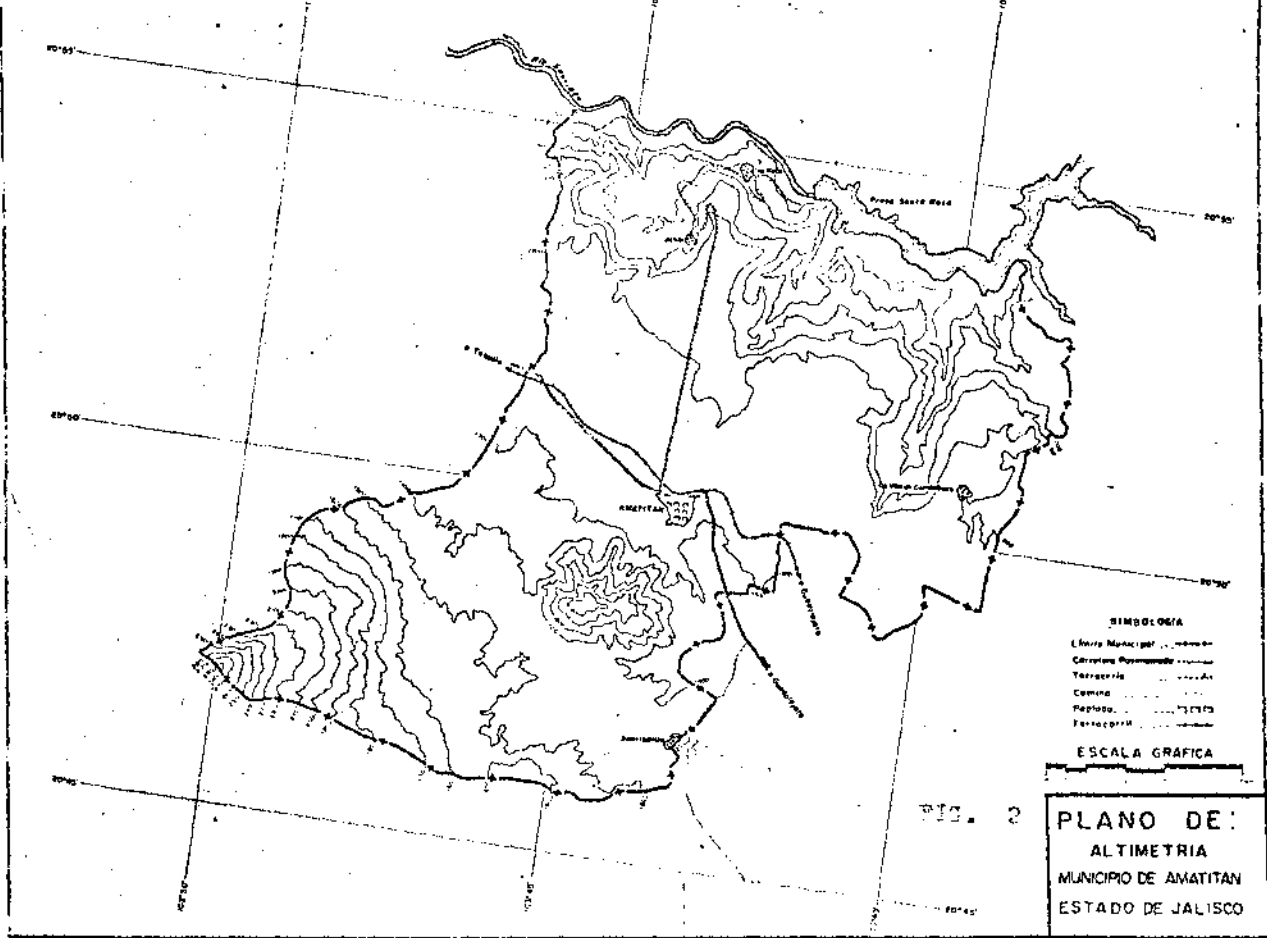


FIG. 2

PLANO DE:
ALTIMETRIA
MUNICIPIO DE AMATITAN
ESTADO DE JALISCO

1,500 hasta 2,000 msnm constituido por varias especies de Encino (Quercus sp) principalmente y pino trompillo (Pinus oocarpa) en el estrato superior y en el estrato bajo se encuentra: navajita pitillo (Bouteloua filiformis) (17).

3.1.7 Geología

La geología y las rocas predominantes en el municipio sobre el relieve original se depositan por las emisiones volcánicas del Cenozoico superior, constituidas por basaltos y materiales piroclásticos andesíticos - basáltico.

Las actividades volcánicas arrojaron cenizas que se depositaron en aguas de poca profundidad formando de esta manera las partes planas del municipio.

En relación con el origen del suelo puede concluirse que es esencialmente ígnea, constituidas por materiales extrusivos representados por tobas y basáltos que se encuentran en las margenes del Río Grande o Santiago, alargándose con rumbo sureste de la cabecera (17).

Minería: Aparentemente no hay fondos mineros en el municipio, pero en realidad no se han hecho estudios exploratorios (7).

3.1.8 Hidrología

El municipio pertenece a la cuenca hidrológica Lerma - Chapala - Santiago, el cual constituye el principal recurso hidrológico, además se encuentran elementos como sigue

Arroyos de caudal permanente: Amatitán, El Arenal y La Tortuga.

Arroyos de caudal solamente durante la época de lluvias: San Antonio, Las Víboras, Los Palos, Las Quemadoras El Hornigón y varios que no tienen nombre (17).

3.1.9 Suelos

El valle comúnmente conocido como de Amatitán está cubierto por suelos de gran valor agrícola por la abundante materia orgánica que poseen, este tipo de suelo se denomina Luvisol Vértico y Crómico con una clase textural fina en los primeros 30 cm. En el norte del municipio existen suelos Feozem halpico con una textura media y gruesa, pedregosa con fragmentos de piedra en la superficie y cerca de ella, tiene también una pequeña parte con Vertisol pélico y su clase textural es fina en los primeros 30 cm Regozol eútrico y Litosol.

En el cerro de Amatitán y en las faldas de la mesa de San Juan los suelos son Regozol eútrico con una textura-

mediana y gruesa con un lecho rocoso entre los 50 y 100 cm de profundidad, ver Fig. 3 (7).

Luvisol vértico y crómico: Son suelos de colores fuertes generalmente rojizos y amarillos. La mayor parte de estos suelos se encuentran en las cercanías de la cabecera municipal ocupando una superficie aproximadamente de 9,460 ha que representan el 49.08 % con relación a la superficie total del municipio (18).

Feozem helpico: Son suelos que presentan un lecho rocoso entre los 50 y 100 cm de profundidad, con textura media y fina y frecuentemente asociados con otros tipos de suelo, son de baja calidad agrícola y ocupan aproximadamente 7,482 ha, representando un 38.82 % con relación a la superficie total del municipio (18).

Vértisol pélico: Son suelos de textura pesada, tienen grietas profundas en los primeros 30 cm son de color gris, su calidad agrícola es buena, en algunas áreas se encuentran asociados con planosoles y en otras con Feozem, en terrenos accidentados contienen o cerca de ella piedras que dificulten el uso de maquinaria agrícola. Aproximadamente ocupan una superficie de 136 ha, que representan el 0.71 % de la superficie del municipio (18).

Regosol eútrico: Son suelos de buena calidad agrícola, de textura ligera y media, espesor mediano a delgado y el terreno es sensiblemente plano con una pendiente menor de 3 %, la superficie es de 1,425 ha, representando el 7.39 % con relación a la superficie del municipio (18).

Litosol: Se caracterizan por tener una profundidad de 0 - 20 cm son susceptibles a la erosión, este tipo de suelos no son aptos para el cultivo pero pueden destinarse al pastoreo, ocupa una superficie de 770 ha, representando el 4 % con relación a la superficie del municipio (18).

3.1.10 Clasificación agrológica

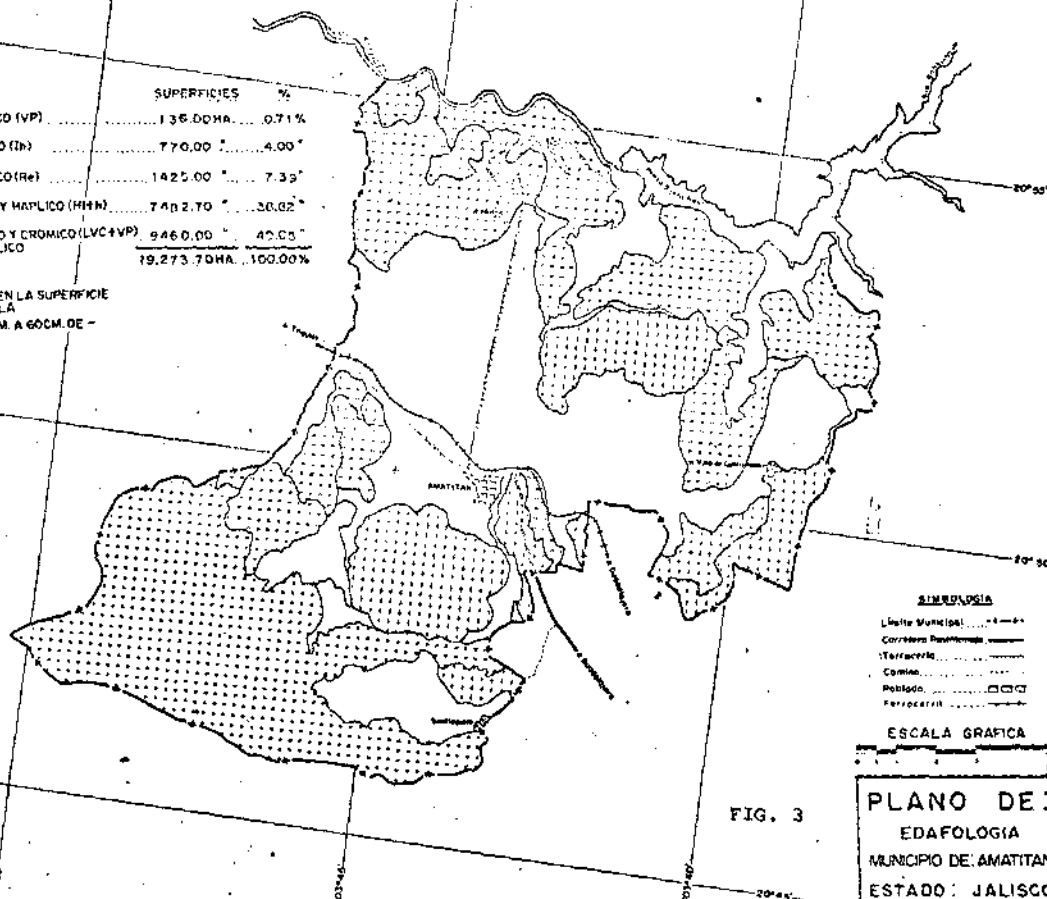
La clasificación agrológica del municipio se muestra en el cuadro 1.

CUADRO 1. CLASIFICACION AGROLOGICA DEL MUNICIPIO

Clasificación	Superficie	Porcentaje
Clase II	1825.00	9.47
Clase III	4132.50	21.44
Clase IV	2662.50	3.81
Clase V	7252.50	37.63
Clase VI	2578.00	13.38
Clase VII	735.00	3.81
Zona urbana	88.20	0.46
	19273.70	100.00

CLAVE		SUPERFICIES %	
	VERTISOL PELICO (VP)	136.00HA	0.71%
	LITOSOL HAPLICO (Lh)	770.00	4.00%
	REGOSOL EUTRICO (Re)	1425.00	7.33%
	FEDZEM LUMICO Y HAPLICO (HhM)	7482.70	38.82%
	LUVISOL VERTICO Y CROMICO (LVC+VP) Y VERTISOL PELICO	9460.00	48.03%
		19,273.70HA	100.00%

	PEDREGOSIDAD EN LA SUPERFICIE O CERCA DE ELLA
	PIEDRA DE 20CM. A 60CM. DE - PROFUNDIDAD.



- SIMBOLOGIA**
- Límite Municipal: —+—+
 - Carretera pavimentada: ————
 - Terracería: ————
 - Caminos:- - -
 - Poblado: □□□□
 - Ferrocarril: —+—+—+—+

ESCALA GRAFICA

FIG. 3

PLANO DE:
EDAFOLOGIA
MUNICIPIO DE AMATITAN
ESTADO DE JALISCO

La distribución de la clasificación agrológica se encuentra representada en la Fig 4 (17)

3.1.11 Uso actual del suelo

El uso actual de suelo en el municipio se representa en el cuadro 2.

CUADRO 2. USO ACTUAL DEL SUELO

	Hectareas	Por ciento
Tierras de Riego	400	1.93
Tierras de Temporal	7823	37.70
Bosques	2000	9.65
Pastos	7021	33.85
Improductivas	3500	16.87
Total	20744	100.00

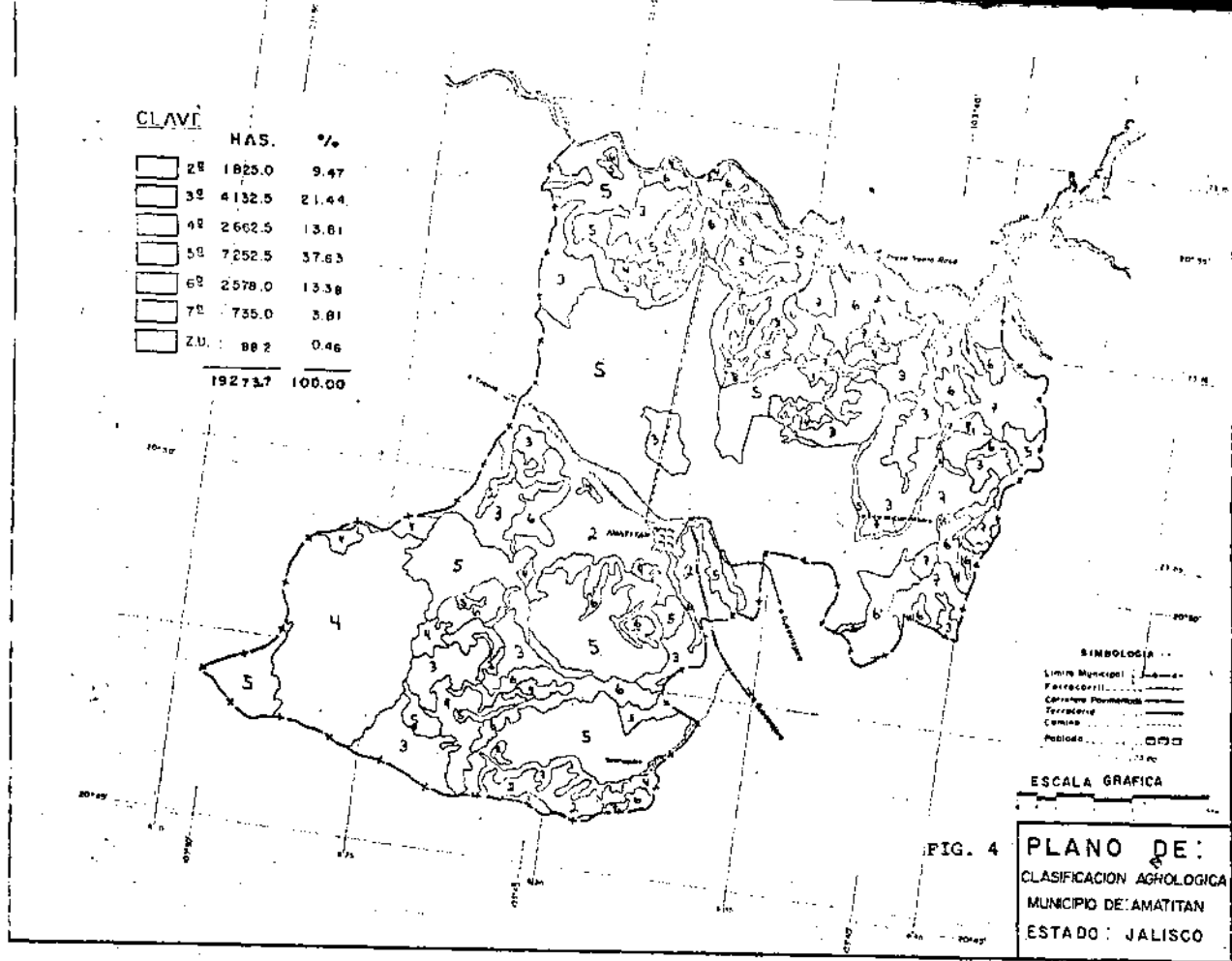
Se puede observar que el 39.04 % de la superficie del municipio está constituido por tierras de labor, con respecto a las tierras improductivas que ocupan el 16.87 % se debe considerar que el municipio es parte de la presa de Santa Rosa, además las carreteras y ferrocarril se encuentran incluidos en esta superficie, así como también las áreas que ocupan los asentamientos humanos (18).

3.1.12 Erosión

Aunque no se ha determinado con exactitud el grado

CLAVE

	HAS.	%
2 ^a	1925.0	9.47
3 ^a	4132.5	21.44
4 ^a	2662.5	13.81
5 ^a	7252.5	37.63
6 ^a	2578.0	13.38
7 ^a	735.0	3.81
Z.U.	88.2	0.46
19273.7		100.00



de degradación de los suelos, se determina que las prácticas acostumbradas de sobrepastoreo así como las labores agrícolas deficientes, han incrementado la superficie erosionada - la cual es de 950 ha y se sigue perdiendo suelo por erosión eólica e hídrica, cuyos efectos se agravan por la ausencia de prácticas de control.

La plantación de agave protege en gran medida al suelo de la erosión hídrica ya que se encuentra sembrado en contorno evitando así los escurrimientos en las pendientes pronunciadas (17).

3.2 Aspectos socioeconómicos

En general, el análisis del comportamiento de una población, en cuanto a sus características y crecimiento demográfico reviste singular importancia, debido a que el manejo de las variables implicadas en los estudios de esta naturaleza, son un elemento a tomar en cuenta, en la toma de decisiones para lograr un crecimiento social económico, que va de acuerdo a las necesidades existentes. Concretamente en el municipio de Amatitán, se observa un crecimiento general, el cual se refiere a una población que esta constituida no sólo por el crecimiento natural, sino que, además, comprende los movimientos migratorios (emigración e inmigración); por-

lo que respecta a este municipio su población es muy estable. Así se tiene para el decenio 1950 - 1960, el crecimiento general del orden del 1.5 % anual; en la década 1960 1970 la población mostró un crecimiento general de 1.4 % anual y finalmente la tasa de población creció en el período 1970 a 1980 el 1.5 % anual (21).

Lo anterior demuestra claramente que el municipio no observa grandes cambios en su nivel de población, mantiene la tendencia del país en cuanto a su estructura que es la población joven (21).

3.2.1 Población económicamente activa

La población económicamente activa representó el 27.9 % de la población total en 1970 y 31.1 % en 1960, lo denota en gran parte las pocas oportunidades de empleo remunerado en el municipio.

La estructura de la población económicamente activa se muestra en las actividades agropecuarias del municipio el cual fué de 70.2 % del total en 1970; mientras que las actividades industriales ocuparon el 15.1 % de la población activa, los servicios y otras actividades insuficientemente especificadas el 14.7 % (18).

3.2.2 Actividades económicas

Las actividades del municipio presentan las siguientes características.

Destacan las actividades agropecuarias, sobre todo por la cantidad de personas a las que proporciona empleo.

De acuerdo a la clasificación agrológica de los suelos, son susceptibles de aprovechamiento en labores agrícolas 9,670 ha las cuales representan 39 % del total de la superficie municipal.

Los principales cultivos que se producen son maíz y agave, los que en conjunto absorben un 85 % de la superficie cosechada. En general, los rendimientos obtenidos son semejantes a los registrados a nivel estatal, ya que la tecnología agrícola se aplica en un 60 % del total cultivado.

La actividad forestal puede desarrollarse en 2000-ha de bosque, obteniéndose en 1977, aproximadamente 145 m³ de madera de oyamel en forma de carbón mineral.

La actividad manufacturera muestra cierto desarrollo, ya que en el censo industrial de 1975, se registraron 30 establecimientos de los cuales veinte se dedicaban a la elaboración de productos alimenticios, siete a la elaboración de bebidas y tres a la fabricación de muebles de madera, el-

valor agregado generado de la producción ascendió en ese mismo año a 20.5 millones de pesos y el valor y el valor agregado a 2.8 millones, estas cifras participan al municipio con un 0.05 % del valor de la producción estatal y un 0.07 % en el valor agregado (21).

La actividad comercial se desenvuelve a través de 59 establecimientos dedicados en su mayoría a la venta de artículos de consumo popular, sólo un establecimiento es causante mayor, lo que denota lo pequeño de los giros, ya que atienden exclusivamente las necesidades locales. Los servicios bancarios son prestados satisfactoriamente (21).

3.3 Régimen de Propiedad y tenencia de la tierra

El régimen de Propiedad de tenencia de la tierra se indica en el cuadro 3.

CUADRO 3. DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE DEL MUNICIPIO (18)

Propiedad	Productores	Hectareas
Ejidal	496	8,670
Privada	65	5,468
Total	561	14,138

3.4 Metodología de la investigación

El presente trabajo de investigación sobre los sis

temas de producción agrícola, se llevó a cabo un levantamiento de encuestas mediante un cuestionario elaborado por el departamento de Fitotecnia de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara.

3.4.1 Diseño del cuestionario

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

Para la realización de este diseño se determinó el número de pequeños propietarios y de ejidatarios existentes en el municipio.

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

$$n = \frac{N^2 \sum_{i=1}^k N_i S_i^2}{N^2 \left(\frac{d}{z}\right)^2 + \sum_{i=1}^k N_i S_i^2}$$

En donde:

n	=	Número de encuestas	82
N	=	Total de agricultores	561

K	=	Número de estratos	2
N ₁	=	Número de agricultores en el estrato 1	496
N ₂	=	Número de agricultores en el estrato 2	65
S _i ²	=	Varianza de cada estrato	0.25
d	=	Precisión	10 %
z	=	Confiabilidad	95 %

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

$$n_i = \frac{N_i}{N}$$

En donde:

$$n = \frac{N_1}{N} = \frac{496}{561} \quad 82 = 90$$

$$n = \frac{N_2}{N} = \frac{65}{561} \quad 82 = 10$$

3.4.2 Delimitación del marco de muestreo

El marco de muestreo fué el mismo municipio de Amatitán, Jalisco. Llevandose a efecto en las diferentes localidades del municipio con el fin de que fuera más representativo.

3.4.3 Contenido del cuestionario

El cuestionario se diseñó con el propósito de obtener la mayor información sobre los diferentes factores que intervienen en la agricultura, consta de ocho capítulos que son los siguientes.

- 1 Datos generales
- 2 Agroecología (Factores bióticos y abióticos)
- 3 Preparación del suelo
- 4 Siembra
- 5 Prácticas de cultivo
- 6 Cosecha
- 7 Financiamiento
- 8 Factores limitantes

3.4.4 Trabajo de campo

Este se realizó mediante entrevistas directas con los agricultores, en las diferentes localidades de residencia del municipio, el cual consta de cinco ejidos.

Nota: La investigación y obtención de resultados de los sistemas de producción en el municipio, fueron hechas en Septiembre de 1986.

IV RESULTADOS

Mediante las encuestas realizadas en el municipio de Amatitán Jalisco, se obtuvieron los siguientes resultados

4.1 Datos generales

4.1.1 Tenencia de la tierra

En el municipio, la tenencia de la tierra se representa en un 57 % en ejidatarios y 43 % en pequeños propietarios.

4.1.2 Tiempo dedicado a la agricultura como modo de vida: La investigación de este trabajo nos determinó que el 98 % tiene más de diez años trabajando la tierra y el 2 % menos de cinco.

4.1.3 Tipo de explotación

En este punto el porcentaje mayor corresponde a la explotación agrícola con 75 % y 25 % en lo que respecta a la agrícola - ganadera.

4.1.4 Superficie de explotación

La superficie de explotación en el municipio es - y el resultado se concentra en el cuadro 4.

CUADRO 4. TAMAÑO DE LA SUPERFICIE DE EXPLOTACION

Superficie ha	Porcentaje
2 - 4	33
5 - 9	55
10 - 16	9
16 - En adelante	3

Como se puede observar, el mayor porcentaje en el tamaño de la superficie se encuentra entre las cinco y nueve ha que corresponden a la superficie de dotación ejidal promedio.

4.2 Agroecología

4.2.1 Factores abióticos

En este aspecto se identificaron los siguientes factores abióticos: Climatología, Suelos, Pedregosidad, Problemas y medidas de control en el suelo y Productividad del mismo.

El 100 % de los encuestados respondió que las lluvias comienzan en la primera quincena del mes de Junio y finalizan en Octubre, además se tienen lluvias fuera del temporal, llamadas Cabañuelas y ocurren generalmente en los meses de Diciembre y Enero. Se confirmó que se tiene sequía interestival, la cual se presenta en el mes de Agosto con

duración de quince días.

Así mismo las granizadas se presentan en los meses de Agosto a Septiembre, las cuales han afectado hasta el 22 % de la superficie sembrada en el municipio.

Por otro lado en el mes de Febrero se tienen vientos, así como también en el mes de Septiembre que ocasionan un 38% de aceme parcial principalmente en el cultivo de maíz.

Las características de los suelos del municipio se muestran en el cuadro 5.

CUADRO 5. COLOR, TEXTURA, PROFUNDIDAD Y PENDIENTE DEL SUELO

Color	%	Textura	%	Profundidad cm	%	Pendiente	%
Negro	25	Pesado	26	10 - 20	9	Plano	51
Rojo	55	Pesado	43	20 - 30	22	Ondulado	26
Café	5	Intermedio	19	30 - 40	52	Débil	5%
Gris	15	Ligero	12	40 o más	17	Medio	18
						5 - 10 %	

Como se puede observar en el municipio predomina el suelo de color rojo con 55 % de textura pesada en un 43 % y con profundidad promedio de 20 a 30 cm, le siguen suelos negros de textura pesada y profundidad de 10 a 20 cm, estos con una pendiente que va de plano a ondulado con 51 % y 26 % respectivamente.

En lo que respecta a la pedregosidad se detectó - que un 53 % de los agricultores encuestados tienen este problema en sus predios, de los cuales al 30 % le afecta para - desarrollar sus labores de cultivo y al 23 % restante no les afecta.

El 43 % de los entrevistados afirmaron que tienen problemas en el suelo, del 57 % restante el 19 % desconoce - que es el pH y los demás negaron tener problemas de suelo.

En cuanto a la aplicación de mejoradores de suelo - se detectó que el 19 % realiza labores para mejorar el suelo siendo el más común la aplicación de estiércol de bovino, - así consignado en el cuadro 6.

CUADRO 6. PROBLEMAS DEL SUELO Y MEJORADORES

Tipo de Problema	%	Tipo de Mejorador	%
Acidez	28	Estiércol de bovino	15
Mal drenaje	9	Estiércol de bovino y cal	2
Erosión	6	Compost y basura cruda	2
TOTAL	33	TOTAL	19

Como se puede apreciar la acidez es el problema - principal del suelo que ocupa el 28 % del total de entrevistados, siendo el estiércol el mejorador que más se aplica.

para contrarrestar los efectos de la acidez.

Por los agricultores encuestados se determinó la siguiente productividad del suelo:

- a) 35 % Bueno
- b) 52 % Regular
- c) 13 % Malo

4.2.2 Factores Bióticos

La predominancia de vegetación en los predios de los agricultores fué la siguiente: En bosque 6 %, en matorral 14 % y el pastizal con el 80 %.

El cuadro número 7 nos indica los cultivos y sistemas de producción en el municipio.

CUADRO 7. CULTIVOS ANTERIORES Y SISTEMAS DE CULTIVO
Ciclo P.V.

Cultivo	%	Sistema	%
Maíz - agave	54	Intercalado	61
Agave	14	Monocultivo	14
Maíz	7	Perenne	20
Caña de azúcar	6	Riego	5
Sorgo	5		
Arroz	5		
Cacahuete - agave	4		
Sorgo - agave	3		
Frijol	2		
TOTAL	100	TOTAL	100

Ciclo O.I.

Cultivo	%	Sistema	%
Perennes	81	Perennes	81
Garbanzo	11	Relevo	11
Sin sembrar	6	Sin sembrar	6
Maíz	2	Hiego	2
TOTAL	100	TOTAL	100

Como se observa en el municipio predomina el sistema de cultivo intercalado de maíz - agave que ocupan el 54 % le sigue el agave como cultivo perenne con 14 %, que los representan como cultivos principales en el municipio.

El 95 % de los entrevistados afirma que las malezas o malas hierbas afectan el rendimiento de su cultivo, en el cuadro 8 se indica la predominancia y clase de malezas.

CUADRO 8. MALEZAS Y SU PREDOMINANCIA

Nombre común	Nombre científico	%
Huizapol	<u>Cenchrus echinatus</u>	43
Zacote Jhonson	<u>Sorghum halepense</u>	34
Quelite	<u>Amarantus hybridus</u>	11
Gramma	<u>Hilaria cencroides</u>	7
Coquillo	<u>Cyperus incompletus</u>	5

El tipo de vegetación que se presenta en el municipio está considerada, en un 43 % de huizapal y zacate Jhon - son con 34 % que ocupan el 77 % de predominancia.

En cuanto a la fauna del municipio esta se muestra en el cuadro 9.

CUADRO 9. PREDOMINANCIA DE FAUNA SILVESTRE

Nombre común	Nombre científico	%
Rata de campo	<u>Arvicola terrestris</u>	50
Tuza	<u>Geocys bursarius</u>	20
Ardilla	<u>Sciurus novemcinctus</u>	15
Codorniz	<u>Colinus virginianus</u>	10
Topos	<u>Taxora europaea</u>	5

La fauna silvestre encontrada en la región afecta- en un 50 %, abarcando en su mayoría la rata de campo el 36 % la tuza y la ardilla el 19 %, topes y codorniz el 5 %.

4.3 Preparación del suelo

Todos los agricultores realizan labores de prepara ción del suelo, las cuales varían en su realización según se muestra en el cuadro 10.

CUADRO 10. LABORES DE PREPARACION DEL SUELO

No. de Labores	%
1 Subsuelo	9
1 Barbecho	90
1 Rastreo	100
1 Cruza	4
1 Quema	5
1 Desvare	9
1 Nivelación	6
1 Incorporación de mat. org.	19

Como se puede observar todos los agricultores preparan el suelo, las cuales varían en su realización ya que - el 100 % hace la labor de rastreo, el 90 % el barbecho y - únicamente el 9 % el subsuelo.

La época en que se realizan las actividades de preparación del suelo se muestra en el cuadro 11.

CUADRO 11. MESES EN QUE SE REALIZAN LAS LABORES DE PREPARACION DEL SUELO

Labor	Enero %	Febrero %	Marzo %	Abril %	Mayo %	Junio %	Noviembre %
Subsuelo		1	2	2	4		
Barbecho		10	16	28	32	4	
Rastreo		3	10	29	46	12	
Cruza					2	2	
Nivelación			4	2			
Desvare		1	3	5			
Quema	3	2					4
Incorp. de m.o.		7	6	3			3

Como se puede observar los porcentajes son variables, debido a que están considerados los dos ciclos agrícolas.

4.3.1 Tracción e implementos utilizados

En la preparación del suelo se emplea dos tipos de tracción, siendo ésta la animal y la mecánica, además se utilizan diferentes implementos, en los cuadros 12 y 13 se especifican los porcentajes con que se realiza la preparación y

las diferentes tracciones e implementos utilizados.

CUADRO 12. TRACCION UTILIZADA PARA LA PREPARACION DEL SUELO

Labor	Tracción			Total
	Mecánica	Animal	Manual	
Subsuelo	9	0	0	9
Barbecho	67	23	0	90
Rastreo	95	5	0	100
Desvare	0	0	9	9

En este cuadro se indica los porcentajes de utilización de los diferentes tipos de tracción en las labores de preparación de suelo. Se aprecia que es la mecánica la más utilizada.

CUADRO 13. IMPLEMENTOS UTILIZADOS EN LA PREPARACION DEL SUELO

Labor	Implementos	%
Subsuelo	Subsuelo	9
Barbecho	Arado de disco	62
	Arado de cincel	15
	Arado Egipcio	23
Rastreo	Rastra de discos	95
	Arado de vertedera	5
Desvare	Cazanga	9

Como se puede observar, en las labores de preparación de suelo se utilizan diversos implementos agrícolas, - siendo los más utilizados para el barbecho y el rastreo, el arado y la rastra de discos.

4.3.2 Tiempo y costo de las labores de preparación del suelo por hectárea

CUADRO 14. TIEMPO Y COSTO PARA LA PREPARACION DEL SUELO POR HECTAREA.

Labor	Tiempo	Costo
Subsuelo	6.0 - 8 hrs	\$ 22,000
Barbecho maquinaria	3.5 - 5 hrs	\$ 18,000
Barbecho animales	12.0 - 15 hrs	\$ 15,000
Rastra maquinaria	2.0 - 3 hrs	\$ 9,000
Roza - cazangueo	15.0 - 20 hrs	\$ 5,000

En este punto se determinó el tiempo y costo por ha, ya que para cada labor se invierte tiempo y costo diferente, puesto que se realizan de varias maneras e incluso intervienen las características del suelo y la potencia de la maquinaria.

4.3.3 Procedencia de la maquinaria o animales utilizados

En lo que respecta a este punto, se encontró en el municipio la información que se concentra en el cuadro 15 -

CUADRO 15. ORIGEN DE LA MAQUINARIA O ANIMALES UTILIZADOS

Procedencia	Maquinaria %	Animal %
Maquila	57	11
Propio	38	82
Prestado	3	5
Rentado	2	2
TOTAL	100	100

En el municipio de Amatitán el origen principal de la maquinaria utilizada es de la maquila con 57 %, en cuanto a los animales utilizados son de procedencia propia con 82 %.

4.4 Mejoradores agrícolas.

En la región el 19 % de los encuestados aplica o han aplicado mejoradores del suelo, siendo el estiércol de bovino el más utilizado con 15 %, gallinaza con estiércol de bovino y cal 2 % y el 2 % restante aplica compost o basura cruda. Estos mejoradores se han aplicado con las siguientes dosis:

- a) Aplicación de estiércol 1.5 a 2 ton/ha
- b) Aplicación de estiércol - cal 4.0 a 6 ton/ha
- c) Compost o basura cruda 3.0 a 4 ton/ha

En lo que respecta a la época de aplicación estas se realizan de la siguiente forma: El 55 % lo aplica en el-

mes de Marzo, el 23 % en Mayo, el 14 % en Febrero y el 8 % - en Junio.

En cuanto al costo del estiércol de bovino se reportaron variables, siendo el promedio de \$ 7,000 por tonelada.

La frecuencia de aplicación es anual por todos los que aplican algún tipo de mejorador.

4.5 Siembra

Mediante las encuestas realizadas se detectó que la siembra se realiza en la siguiente forma:

- a) Maquinaria 79 %
- b) Animal 16 %
- c) Manual 5 %

La época de siembra en el ciclo Primavera - Verano se realiza en los meses de: Mayo 12 %, Junio 76 % y Julio 6 % y en los cultivos del ciclo Otoño - Invierno, se hacen en Septiembre 2 %, Noviembre 2 % y Diciembre el 64 %.

El método más utilizado por los agricultores entrevistados fué que: 15 % siembra en seco, 85 % lo hace en húmedo. Como característica de siembra, ha sido que el 76 % de los cultivos son anuales con arreglo del 95 % en surco ya que la siembra de arroz se hace al voléo con porcentaje del-

5 %, en cuanto a los cultivos perennes en los que se considera la caña de azúcar y agave tequilero que ocupan el 24 % - también son con arreglo en surco. En el ciclo Otoño - Invierno se tiene la siembra de garbanzo al voleo al 100 % y maíz de riego en surco con 5 % (ver Fig 5).

CUADRO 16. METODO, CARACTERISTICA Y ARREGLO DEL CULTIVO UTILIZADO EN LA SIEMBRA

Ciclo	Método		Característica	
	Seco	Humedo	Anual	Perenne
Primavera - Verano	15 %	85 %	76 %	24 %
Otoño - Invierno	-	16 %	16 %	-

4.5.1 Semillas mejoradas

El 98 % de los agricultores entrevistados utilizan semilla mejorada para los cultivos de maíz y sorgo, solo el 2 % prefiere la semilla criolla denominada "tampiqueño". Del porque el uso de semilla mejorada se obtuvo que:

- a) Rinde más que la criolla 60 %
- b) Son las recomendadas 38 %

Dentro de las causas por las que no se utilizan - semillas mejoradas la mayoría contestó que:

- a) Son muy costosas y consideran que la semilla -- criolla resiste más la humedad o la sequía.



Fig. 5 Cultivo de maíz de riego
de ciclo corto-invierno.

4.5.2 Característica de las semillas

Mediante las encuestas se encontró que el cultivo del maíz intercalado con agave predomina con 54 %, le sigue el agave solo con 14 %, después el unicultivo de maíz con el 7 %, caña de azúcar 6 %, sorgo con 5 %, arroz con 5 %, el cacahuete - agave ocupan el 4 %, sorgo - agave el 3 % y frijol con 2 %, ésto en lo que respecta al ciclo Primavera - Verano, en el ciclo Otoño - Invierno predomina el maíz con 2 % y el garbanzo con 11 %, en el cuadro 17 se concentra la información referente al aspecto de la siembra.

4.5.3 Origen de la semilla

El 94 % de los agricultores compra semilla cada ciclo, de estos el 64 % se financia a través del Banco y 36 % la obtienen con recursos propios con un distribuidor local, mientras tanto el 6 % que no compra semilla el 5 % la obtienen de la cosecha anterior, esto sucede específicamente con el arroz y el cacahuete y el 1 % restante la obtienen del vecino o amigo.

CUADRO 17. CARACTERÍSTICAS DE LA SEMILLA DE LOS DIFERENTES CULTIVOS

Cultivo	Variedad	Densidad kg	Distancia cm		Costo/ha. semilla
			surco	planta	
Maíz	Pioneer 507 Hul.	20-22	70-75	20-25	22,000
"	Pioneer 507 Imp.	20-22	70-75	20-25	34,000
"	B - 810	20-22	70-75	20-25	16,000
"	B - 555	20-22	70-75	20-25	16,000
"	Criollo tambiqueno	20	65-75	15-20	-
Sorgo	Excell 747	20-22	65-75	5-10	19,000
"	Oro - T	20-22	65-75	5-10	16,000
"	D - 64	20-22	65-75	5-10	21,000
Cacahuete	Criollo	70	30-40	15-20	-
Frijol	Azufredo	40	40-50	20-25	8,000
Arroz	Criollo	120	al voléo		-
Caña de Azúcar	L - 6014	20 ton	120	tupida	-
Agave	Azul	2500 plan	4.0 mt	1 mt	100/pta
Garbanzo	Porquero	60-80	al voléo		6,000

4.6 Fertilización

Por medio de las encuestas realizadas se encontró que el 100 % de los productores entrevistados realizan la fertilización de sus cultivos, la cual se lleva a cabo de la manera siguiente: el 77 % realiza tres aplicaciones de ferti

lizante, siendo la primera en la siembra con el método de banda sobre hilera y las siguientes, en la escarda y en banderilla con el método mateado.

El 23 $\frac{1}{2}$ realiza dos aplicaciones de fertilizante - que se hacen en la siembra y en la escarda con el método de banda sobre hilera y mateado respectivamente.

CUADRO 18. FUENTE, DOSIS, EPOCA Y COSPO DE FERTILIZACION

1/Fertilizante	Dosis Kg/ha	Costos			%
		Producto	Aplicación	Transporte	
En la siembra					
1 y 5	200	17,132	2,500	850	29
1 y 5	150	12,850	2,500	850	54
5	100	8,566	2,500	850	17
				TOTAL	100
En la Escarda					
3	350	16,209	2,500	850	58
3	300	13,894	2,500	850	25
4	150	8,200	2,500	850	17
				TOTAL	100
En Banderilla					
3	300	13,894	2,500	1,500	40
3	350	16,209	2,500	1,750	33
				TOTAL	77

1/Clave de fertilizantes

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| 1.- Sulfato de Amonio | 4.- Superfosfato de calcio Triple |
| 2.- Nitrato de Amonio | 5.- Fosfato de Amonio (18-46-0) |
| 3.- Urea | |

4.7 Control de malezas

El 98 % de los campesinos realizan control de malezas en sus cultivos, el cual 73 % lo realiza en la siembra y 25 % lo hace después de ésta.

El total de las personas que realizan esta labor - utilizan productos químicos para el control de malas hierbas al inicio del cultivo, posteriormente el control se hace por medio de escardas con maquinaria o animales siendo estos por centajes del 33 % y 62 %

La aplicación de herbicidas para el cultivo de maíz y sorgo, se hace en los meses de Junio y Julio y en el caso del cultivo de maíz - agave, se hace una aplicación de herbicida Faena en el mes de Octubre y en Noviembre se hace una limpia manual, quitando para ello un surco de maíz a cada lado del mezal.

CUADRO 19. HERBICIDAS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS

Herbicida	Dosis ha	Costo	
		Producto	Aplicación
Gesuprim combi	2.5 kg	10,074	2,000
Gesuprim 50	3.0 kg	8,301	2,000
Prinsgram 500 Fw	3.0 lt	16,800	2,000
Faena	1.0 lt	10,700	3,000

4.8 Plagas

El 100 % de los entrevistados respondió que se han presentado plagas en sus cultivos en diferentes épocas y grados de infección.

Así mismo el 100 % combate las plagas, pero afirman que en ocasiones las aplicaciones de insecticida no se llevan a cabo por resultar ya inco^osteable, debido a que el rendimiento del cultivo se encuentra muy mermado por diferentes factores que lo han afectado en los que citan por ejemplo: Baja población, efectos de sequía o exceso de humedad, plagas etc.

4.8.1 Época en que se presentan las plagas

Las plagas del suelo se presentan en los meses de Junio y Julio atacando estas a las plantas recién nacidas,-- cabe hacer notar que el 3 % de los entrevistados afirma que se han presentado ataques de gallina ciega o Nixticuil en el mes de Septiembre, cuando el cultivo de maíz se encuentra en elote lo cual ocasiona un acame de un 30 a 40 % de su cultivo.

El ataque de plagas de follaje se presenta desde Junio a Septiembre, siendo el mes de Julio donde se presentan con mayor frecuencia.

CUADRO 20. NOMBRE COMUN, CIENTIFICO E INCIDENCIA DE PLAGAS
EN LOS DIFERENTES CULTIVOS

<u>Plagas</u>	<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>%</u>
<u>De Suelo</u>			
Maíz - Sorgo	Gallina ciega	<u>Phyllophaga spp</u>	82
	Diabrotica	<u>Diabrotica spp</u>	16
<u>Follaje</u>			
Maíz - Sorgo	Trozador	<u>Agrotis ipsilon</u>	32
	Gusano cogollero	<u>Spodoptera frugiperda.</u>	63
	Chapulín	<u>Melanoplus diferentialis</u>	12
<u>Fruto</u>			
Sorgo	Mosquita midge	<u>Contarinia sorghicola</u>	43
<u>Follaje</u>			
Frijol	Conchuela	<u>Epilachna varivestis</u>	60
	Minador de la hoja	<u>Lyriomyza sp</u>	16
<u>Follaje</u>			
Arroz	Barrenador del tallo	<u>Chilo loftini</u>	27
<u>Suelo</u>			
Cacahuete	Gallina ciega	<u>Phyllophaga sp</u>	16

CUADRO 21. INSECTICIDAS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS

Plaga	Producto	Dosis ha	Costo de	
			Producto	Aplicación
Suelo	Oftanol 5 %	22 kls	11,600	2,500
	Difonate 5 %	20 kls	13,000	2,500
	Furudan 5 %	20 kls	16,000	2,500
Follaje	Lorsban 480 E	1 lit	4,500	2,500
	Pounce	250 cc	5,500	2,500

4.9 Enfermedades

De los productores entrevistados, el 6 % respondió que observa enfermedades en el cultivo de maíz, siendo la más común el Huilacoche (Ustilago maydis) con una infección del 2 %, cabe hacer notar que algunos campesinos desconocen las enfermedades de los cultivos, ya que al hacer mención de estas, ellos se refieren a las plagas.

4.10 Labores de cultivo

El 95 % de los productores entrevistados afirma que realiza escardas a sus cultivos, el 5 % no las realiza ya que consideran que el herbicida químico les conserva libre de malezas su cultivo.

Del total de productores que realizan escardas a sus cultivos, el 78 % da una escarda y el 17 % realiza dos

escardas, llevándose a cabo la primera en el mes de Julio y la segunda en Agosto. La tracción utilizada para esta práctica es con maquinaria y animales.

4.11 Labores de precosecha

Por medio de las encuestas se detectó que el 24 % realiza la práctica de moneo para posteriormente cosechar, - mediante esta labor aprovechan la humedad del suelo para sembrar garbanzo (ver Fig 6 y 7).

4.12 Cosecha

Esta operación se efectúa en varios meses: Se inicia en Octubre y Noviembre en el cultivo de sorgo, en Diciembre, Enero y Febrero se cosecha el maíz con 36, 47 y 17 % - respectivamente, el arroz se cosecha al 100 % en el mes de - Noviembre, el frijol en Octubre, el garbanzo se cosecha en - el mes de Marzo, el cacahuate en Noviembre, la caña de azúcar en los meses de Noviembre y Diciembre.

4.12.1 Forma de recolección

En lo que respecta a este punto el 73 % recolecta - manualmente, de los cuales el origen de la mano de obra es - siguiente: a) 71 % son pizcadores contratados, b) 21 % son - familiares y c) 8 % amigos o asociados. Se considera un alto porcentaje de cosecha manual debido al cultivo de agave-maíz



Fig. 6 El mondeo como práctica
de pre cosecha

que no permite la entrada de máquinas trilladoras, que podrían dañar las plantas del mezcal.

4.12.2 Destino de la cosecha

El destino de la cosecha se simplifica en el cuadro 22.

CUADRO 22. DESTINO DE LA COSECHA

Cultivo	% Autoconsumo	% Conasupo	% Intermediarios
Maíz	11	73	16
Sorgo	19	-	81
Frijol	35	-	65
Arroz	8	-	92

4.12.3 Residuos de la cosecha

La utilización del rastrojo se lleva a cabo de la siguiente manera: a) 49 % lo vende en su parcela, 19 % lo vende molido, b) 23 % lo usa para ganado propio y c) 9 % lo incorporan al suelo.

En el caso de almacenaje de esquilmo este se hace de la forma siguiente:

- a) 4 % utiliza bodegas y costales
- b) 14 % monea
- c) 23 % utiliza un almacén rústico

4.12.4 Rendimiento de los cultivos

Según los resultados obtenidos de las encuestas - realizadas se tiene la siguiente información en el cuadro 23.

CUADRO 23. RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS

Cultivo	Toneladas años malos	%	Toneladas años buenos	%
Maíz	0.0 - 0.5	41	1.0 - 1.5	5
	0.6 - 1.5	46	1.6 - 2.5	25
	1.6 - 2.0	9	2.6 - 3.5	57
	2.1 - 2.5	4	3.6 - 5.0	13
Sorgo	0.0 - 1.0	76	2.0 - 3.0	15
	1.1 - 2.0	24	3.1 - 4.0	12
			4.1 - 6.0	73

En el cultivo de arroz se han estado obteniendo un promedio de una ton/ha, durante varios años, en la caña de - azúcar de temporal que ocupa la mayor parte de este cultivo - se obtienen de 70 a 85 ton/ha, en el agave se obtienen piñas de 60 a 70 kg cada una.

4.12.5 Traslado de la cosecha

La distancia de la parcela al lugar de recepción - de cosecha es variable como se puede observar en el cuadro 24

CUADRO 24. DISTANCIA DEL PREDIO AL CENTRO DE RECEPCION DE LA COSECHA

Kilometros	%
1.0 - 3.0	28
3.1 - 6.0	43
6.1 - 8.0	14
8.1 - 10.0	9
10.0 - 16.0	7

4.12.6 Transporte de la cosecha

El transporte de la cosecha a los centros de recepción según las encuestas es como sigue: Vehículos propios - 11 %, rentado 83 %, prestado 6 % para lo cual se utilizan.

- a) animales 5 %
- b) Pick-up 14 %
- c) Trocas 81 %

4.13 Financiamiento

En lo que respecta al financiamiento se obtuvo que así:

- a) 64 % recibe financiamiento de la Banca Oficial
- b) 12 % recibe financiamiento de la Banca Nacionalizada.

- c) 9 % recibe créditos por medio de particulares
- d) 15 % Mediante recursos propios.

De las personas que reciben crédito de la banca - oficial el 42 % si están conformes, 53 % no lo están ya que - el 38 % expuso que no son oportunos y 15 % afirma que no es - suficiente, 5 % no expusieron su punto de vista por ser la - primera vez que operan créditos de avío.

4.14 Tamaño de la familia

De las personas encuestadas se encontró que 179 - personas son adultas, 62 son jóvenes y 36 niños, de los cua - les trabajan en el campo 115 y 33 jóvenes que vendría siendo 64 % de adultos y 53 % de jóvenes que trabajan en el campo.

4.15 Factores que limitan la producción

Mediante las encuestas se determinaron dos tipos - de factores que limitan la producción y son: factores agronó - micos y extra-agronómicos.

4.15.1 Factores agronómicos

El 82 % de los productores afirman tener problemas de plagas, 18 % de los productores manifestaron que el clima (temporal) limita la producción.

4.15.2 Factores extra - agronómicos

El 67 % de los productores afirma que los recursos económicos de los cuales carecen limita la producción y los créditos que no se otorgan en cantidad y oportunidad adecuada, 19 % expone que la comercialización en Conasupo es una limitante ya que está tarda mucho en pagarles su cosecha, 7 % afirma que las vías de comunicación y 8 % expone que el alto precio de los insumos, bajo precio de garantía y los elevados intereses de los créditos.



Fig. 7 Sistema de intercalado
caca huate - agave



Fig. 8 El agave como cultivo
peruano



Fig. 9 Cultivo de intercalado de
maíz - agave - calabacón

V DISCUSION

En el municipio de Amatitán, Jalisco; sobresale la propiedad ejidal como tenencia de la tierra, tanto en personas como en superficie comparada con la pequeña propiedad.

El tipo de explotación que predomina en el municipio es agrícola, los productores tienen más de diez años trabajando la tierra, sin dejar de tomar en cuenta que también se tiene superficie para explotación agrícola - ganadera, dedicándose a la producción de carne bajo el sistema de pastoreo extensivo.

El clima es favorable para los cultivos ya que la precipitación media anual es de 1,070 mm. y la temperatura - media anual es de 23° C., en lo que respecta a granizadas, sólo afecta de consideración un 22 % del total de la superficie de los cultivos.

En el mes de Febrero sobresale la presencia de vientos, este no afecta a los cultivos de Primavera - Verano, ya que estos se cosechan en meses anteriores, en Septiembre se reportan vientos huracanados, que ocasionan pérdidas por accidente parcial o total en el cultivo de maíz principalmente.

Se considera en general que los suelos son aptos para la explotación agrícola, ya que se tienen pendientes li

gera, suelos ondulados, planos y de pendiente fuerte que son aprovechados para el cultivo de agave tequilero, además son suelos fértiles aunque de antemano se sabe que tienen problemas de acidez y que carecen de manejo adecuado para evitar la degradación de suelo.

El color de suelo predominante es rojo y negro con textura pesada, se manifestó cierta pedregosidad que impide realizar adecuadamente la preparación de suelo.

En cuanto a los problemas de suelo principalmente se tiene acidez, mal drenaje y erosión.

La vegetación que predomina en los terrenos agrícolas es el pastizal.

Los cultivos que ocupan mayor superficie son: el maíz, maíz intercalado con agave, el frijol ocupa muy poca superficie, al parecer es atacado fuertemente por plagas, en cuanto al arroz se tiene una semilla criolla que se ha sembrado por cerca de cien años lo cual limita en gran medida su producción.

Las malezas afectan notablemente, ya que estas compiten por espacio - agua - luz y nutrientes que necesitan los cultivos para su desarrollo normal y sano, las malezas predominantes son: Huizapal, zacate Johnson, quelite y grama

De lo que respecta a la fauna silvestre se detectó que la tuza y la rata de campo son los animales que más daños ocasionan a los cultivos, y por ende perjudican a los productores en su economía, los demás animales no afectan a los cultivos por lo que se consideran como parte del agroecosistema de la región.

En el municipio la totalidad de los productores realizan labores de preparación de suelo, para lo cual se utiliza la maquinaria en la mayor parte de la superficie.

Se utilizan mejoradores de suelo siendo el más común el estiércol de bovino, existen productores plenamente convencidos de la necesidad de aplicar mejoradores de suelo lo cual no llevan a cabo por no contar con recursos económicos, ya que han observado los beneficios e incremento de producción en las personas que han efectuado aplicaciones.

La siembra en el ciclo Primavera - Verano se hace en los meses de Junio y Julio, en el ciclo Otoño - Invierno se realiza en Noviembre y Diciembre a excepción del arroz que es sembrado en febrero y cosechado hasta noviembre.

El método utilizado en la siembra es de tierravenida (temor 1), con arreglo en surco en su mayor parte excepto en el mabanzo y arroz que se hacen al voléo.

La mayoría de los productores utiliza semilla mejorada, ya que han observado y confirmado mejores rendimientos que la semilla criolla, el uso de la semilla mejorada se debe principalmente, a que es la recomendada por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos o empresas particulares.

Todos los agricultores fertilizan sus cultivos utilizando diferentes dosis, la fertilización se efectúa con el método siguiente: a) En la siembra, en Banda sobre hilera que puede ser con maquinaria o manual (chorrillo), el fertilizante usado es el Fosfato de amonio (18-46-0). b) En la escarda con el método mateado y se usa urea como fuente de nitrógeno un pequeño porcentaje utiliza superfosfato de calcio triple. c) en banderilla, aplicación que se hace completamente mateado utilizando urea.

El control de malezas se hace mayormente por productos químicos que controlan en cierta forma las malezas durante los primeros días del ciclo vegetativo del cultivo, aunque la aplicación de los mismos en algunos productores deja mucho que desear ya que se encontraron parcelas completamente llenas de malezas.

Las plagas se consideran como uno de los factores-

que más afectan en la producción agrícola, entre las principales se encuentran gallina ciega y diabrotica, siendo estos los de mayor incidencia en los cultivos de la región, ya que se encuentran en maíz, sorgo, frijol y agave que es atacado en los primeros meses de desarrollo.

En lo que respecta a plagas de follaje se tiene el sano cogollero y trozador que merman en gran medida la producción en el cultivo de maíz.

La cosecha se realiza en varios meses, en el cultivo de maíz el mes de Diciembre es el que registra la mayor superficie, en la cual se utiliza en gran parte pizcadores contratados, ya que las trilladoras no pueden entrar donde se encuentra sembrado maíz intercalado con agave, el sorgo se cosecha en Noviembre con maquinaria, el arroz se cosecha manualmente.

La comercialización de maíz se efectúa en Conasupo en su mayor parte, los demás cultivos se comercializan con intermediarios de la región, en cuanto al agave, este se comercializa en las industrias elaboradoras de tequila.

El financiamiento para los cultivos se lleva a cabo en gran parte con el Banco de Crédito Rural de Occidente, el cual opera liners para maíz, sorgo y frijol, cabe hacer

mención que se encuentra operando un crédito para siembra y conservación de agave para 250 ha, en el ejido de Achío, mediante las entrevistas se pudo apreciar que muchos productores no están conformes con los créditos de avío, ya que argumentan que son inoportunos e insuficientes. Por lo tanto los productores consideran esto como una limitante para la producción, agregando la falta de eficiencia de la Aseguradora Agrícola y Ganadera, e incluyen a esto los bajos precios de garantía. Factores determinantes que limitan el desarrollo del campo.

VI CONCLUSIONES

Mediante la investigación y obtención de resultados en el municipio de Amatitán Jalisco, se describen los siguientes sistemas de producción agrícola.

1.- Sistema de Intercalado

Este sistema es el que predomina en el municipio, ya que el maíz, sorgo y cacahuete se encuentran intercalados con agave, para lo cual se utilizan suelos planos o con pendiente ligera y con poca pedregosidad.

Generalmente la preparación del suelo se realiza mediante el barbecho y rastreo, que pueden hacerse con maquinaria o animales.

En la siembra de maíz y sorgo se utilizan semillas mejoradas, el cultivo es fertilizado y el control de plagas y malezas se hace mediante la utilización de productos químicos que son aplicados al cultivo en forma manual.

La cosecha se lleva a cabo con picadores ya que el cultivo del agave impide la entrada de máquinas cosechadoras que podrían dañar a este cultivo.

2.- Sistema de Secano Intensivo

En este sistema se tiene el monocultivo de maíz y sorgo, que se cultiva en suelos con poca o nula pedregosidad.

sidad, semi-planos y planos de color negro o rojo principalmente.

En la preparación de suelos se utiliza en su mayor parte maquinaria que por lo general su origen es la maquila, el cultivo es fertilizado y se efectúa control de plagas y malas hierbas con productos químicos.

Los cultivos están sujetos a la precipitación pluvial, la cual en la región es de 1,070 mm, en promedio, por lo que se considera aceptable para los cultivos en este sistema.

3.- Sistema de Riego

Este sistema se lleva a cabo en el cultivo de arroz para lo que utilizan suelos de textura pesada y planos de color rojo, además se tienen algunas hortalizas como la calabaza principalmente.

La preparación de suelo se hace mediante el uso de maquinaria. La siembra de arroz se hace manualmente con semilla criolla, lo cual es un factor determinante en gran medida, la fertilización y control de malas hierbas se hacen manualmente.

4.- Sistema Perenne

En lo que respecta a este sistema los cultivos -

principales son agave y caña de azúcar.

En este sistema intervienen diversos factores para la producción, como son suelos planos, preparación de suelo con maquinaria, fertilización, drenaje del suelo, el control de malezas y plagas se hace por medio de productos químicos y la cosecha se hace con maquinaria, todo esto se hace en el cultivo de la caña de azúcar, ya que el agave no requiere de estos cuidados debido a que se desarrolla desde los terrenos planos hasta en los más accidentados, el cual contribuye a evitar la erosión por escurrimientos de agua.

5.- Sistema de Relevo

Este sistema se lleva a cabo mediante el moneo de maíz, se rastrea y se siembra garbanzo en el ciclo Otoño - Invierno.

Para ello se requiere de suelos que conserven la humedad, en general son planos y de textura media, no se lleva a cabo el uso de tecnología moderna ya que el suelo no se prepara eficazmente.

6.- Sistema de Coamil

Es un sistema de producción que se caracteriza por que se lleva a cabo en suelos de baja calidad, ya que los terrenos son de pendiente fuerte y alta pedregosidad lo cual -

impide la mecanización de las labores agrícolas.

El cultivo principal es el maíz asociado con frijol, calabaza etc. el cual se fertiliza, el control de malezas se hace por medio de escardas o con productos químicos, se cosecha en forma manual. Esto se hace sin llegar a invertir grandes capitales para costear los gastos requeridos por el cultivo.

Recomendaciones.

A) Mejorar la calidad de suelos mediante:

1. Incorporación de materia orgánica, cal u otro tipo de mejorador.
2. Eliminar la pedregosidad en las parcelas que requieran de esta práctica, mediante crédito o que los propios productores la lleven a cabo.
3. Realizar subsoleos en parcelas con suelos compactados y poco profundos, para mejorar la capacidad de almacenamiento de humedad.

B) Promoción y aprovechamiento de los créditos.

1. Créditos de avío oportunos y suficientes.
2. Adquisición de maquinaria agrícola, así como capacitación en uso y mantenimiento de la misma.

3. Construcción de bodegas e instalaciones adecuadas.

C) Disposición de tecnología para la producción agropecuaria

1. Realizar investigaciones de uso óptimo en fertilizante, insecticida, herbicidas, así como aplicación adecuada de cal agrícola y materia orgánica, como puede ser el estiércol de bovino, gallinaza y compost.
2. Capacitación a los productores en el uso y manejo de agua de riego para optimizar el aprovechamiento de este recurso.
3. Investigación y establecimiento de parcelas demostrativas para el cultivo de arroz, así como de siembra, fertilización y control de plagas.
4. Impulsar el establecimiento de frutales o en su caso mejorar la tecnología en las que ya se tienen como son aguacate, mango y ciruela.

VII BIBLIOGRAFIA

1. Alvarez, G.M.E. 1984. Investigación y Descripción de los Sistemas de Producción agrícola en el municipio de Cocula, Jalisco. Tesis Prof. Fac. de Agric. U de G Ined.
2. Armendariz, A.J.S. 1986. Investigación y Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en el municipio de Etzatlán, Jalisco. Tesis Prof. Fac. de Agric U. de G. Ined.
3. Castellanos, A.J.S. 1984. Bioética, Aprendiendo a Valorar Nuestra Naturaleza. Edit. Diana. México.
4. Cuanafo de C. y R. Ponce Hernandez 1981. Agrohabitat y Agroecosistemas de México. Col. de Postgraduados, Centro de Edafología. Chapingo, México.
5. Chávez, B.C. 1983. Coamil, un Sistema Agrícola Tradicional en Jalisco. Tesis Prof. Fac. de Agric. U de G. Ined.
6. García A.C. 1985 Sistemas de Producción Pecuario en el municipio de Etzatlán, Jalisco. Tesis Prof. Fac. de Agric. U. de G. Ined.
7. Gobierno del Estado de Jalisco 1980. Cédula de Información Municipal. Amatitón, Jalisco. Departamento de Programación y Desarrollo.

8. Hernández, R. J. 1982. Agroecosistemas de México, Contribuciones a la Enseñanza, Investigación y Divulgación Agrícola. 2da. Edic. Col. de Postgraduados E.N.A. Chapingo, México.
9. Laird, R. 1977. Investigación Agronómica para el Desarrollo de la Agricultura Tradicional. Col de Postgraduados E.N.A. Chapingo, México.
10. Márquez, S.F. 1977. Apuntes sobre Sistemas de Producción (Agroecosistemas) Col. de Postgraduados E.N.A. Chapingo, México.
11. Odum, E.P. 1972. Fundamentos de Ecología 3a. Edic. Nueva Editorial Interamericana. México.
12. Olguín P.C. y T.F. Oryazabal 1977. Consideraciones sobre Riego y Drenaje Agrícola en la Prehistoria de México. Col. de Postgraduados E.N.A. Chapingo, México.
13. Ortíz V.B. 1977. Edafología. Ediciones Patena S.C. Esc. Nacional de Agricultura Chapingo, México.
14. Palerm, G. 1972. La Base Agrícola de la Civilización Urbana en Mesoamérica. Colección S.E.P. Setentas - Num. 32, México.
15. Reyes, C.F. 1981. Historia de la Agricultura. 1a. Edic. - EGT. Mitor S.A. México.

16. Salazar, V.A. 1986. Investigación y Descripción de los -
Sistemas de Producción en el municipio de Tototlán
Jalisco. Tesis Prof. Fac. de Agric. U. de G. Ined.
17. S.A.R.H. 1980. Monografía de la Región de Ameca, Jalisco
Distrito de Temp. IV. Secretaría de Agricultura.
18. S.P.P. 1980. Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Es-
tado de Jalisco. Secretaría de Programación y Pre-
supuesto y Gobierno del Estado de Jalisco.
19. Tisdale, J.L. y W. Nelson 1982. Fertilidad de los Suelos-
y Fertilizantes. 1a. Edic. Editorial Uteha, México.
20. Turrent, F.A. 1977. El Método para Diseñar Agroecosiste-
mas. Folleto Num. 8 Col. de Postgraduados E.N.A. -
Chapingo, México.
21. Universidad de Guadalajara 1979. Analisis Geoeconómico -
del Municipio de Amatitán, Jal. Instituto de Geo -
grafía y Estadística.
22. Vallejo, M. C. 1985. Investigación y Descripción de los-
Sistemas de Producción Agrícola en el municipio de
Yahuatlca de Gonzalez Gallo, Jalisco. Tesis Prof.-
Fac. de Agric. U. de G. Ined.