

PLANEACION DE SISTEMAS PARA EL USO DE
LA TIERRA EN ZONAS ARIDAS

LUIS ALFONSO NATIVIDAD BELTRAN DEL RIO

T E S I S

Presentada como requisito parcial
para obtener el grado de
Maestro en Ciencias
Especialidad de Suelos



**Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro**

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenavista, Saltillo, Coah.

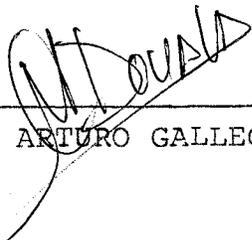
Junio de 1984

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular
de asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar
al grado de

MAESTRO EN CIENCIAS
ESPECIALIDAD EN SUELOS

COMITE PARTICULAR

Asesor principal:


M.C. ARTURO GALLEGOS DEL TEJO

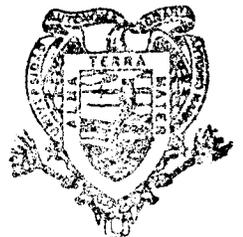
Asesor:


DR. EDUARDO NARRO FARIAS

Asesor:


DR. JORGE GALO MEDINA TORRES


Dr. Jesús Torralba Elguezabal
Subdirector de Asuntos de Postgrado



BIBLIOTECA
EGIDIO G. REBONAT
BANCO DE TESU
U.A.A.N.

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Junio de 1984.

DEDICATORIA

A mi esposa Leticia, a mis hijas Sandra Leticia y Verónica Alejandra, que son el motivo de mi superación

A mis padres Jesús y Gloria Ofelia, que con su ejemplo y dedicación encausaron el sendero de mi formación

A mis hermanos, con el cariño de siempre:

Sofía

Jesús

Héctor (+)

Gloria

Oscar

Margarita

María Teresa

Fernando

A mis padres políticos, Francisco y Alicia, con admiración y respeto.

A mis hermanos políticos, Lilia y Arturo, Jose Luis y Yuli, Carlos, Oscar, Chiquis, por su apoyo y comprensión.

A mis maestros

A mi Alma Mater

* * * * *

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en forma especial al Dr. Jorge Galo Medina Torres su dedicación y valiosa asesoría, ya que sin su apoyo no se habría realizado este trabajo.

Al Dr. Eduardo Narro Farías e Ing. MC Arturo Gallegos del Tejo, por sus orientaciones y atinadas observaciones a la tesis.

Al Ing. Julián Gutiérrez C. e Ing. Francisco J. Sifuentes R., por sus consejos basados en la experiencia de Metodologías de Caracterización Ecológica.

A Lucy, por su excelente trabajo mecanográfico y su desinteresada colaboración.

Sinceramente a todas las personas, instituciones y sectores que de alguna forma contribuyeron en la realización de este trabajo.

* * * * *

INDICE

	Página
INTRODUCCION	1
Planteamiento del Problema.....	1
Objetivo General.....	17
Objetivo Específico	17
PLANEACION DEL USO DE LA TIERRA	19
Capacidad del uso de la tierra.....	19
Utilización de la tierra en zonas áridas..	37
Tecnología y desertificación	42
LA COMUNIDAD RURAL COMO UNIDAD DE PLANEACION	46
Requerimientos de información.....	46
Caracterización predial.....	47
Verificación de campo.....	66
Estado actual de los recursos.....	76
Caracterización socio-económico.....	77
Modelo de asignación de recursos.....	80
ESTUDIO DE CASO EJIDO "LA ZACATERA", MPIO. DE - SALTILLO, COAHUILA.....	87
Descripción general del Ejido.....	87
Características socio-económicas.....	96
Análisis y diagnóstico	107
1. Recursos Naturales	107
2. Socio-económico	110
Recomendaciones Generales	113
1. Alternativas de Manejo	113
2. Organización de los recursos.....	117

	Página
DISCUSION Y CONCLUSIONES	120
RESUMEN	122
BIBLIOGRAFIA	124
ANEXO 1	130
ANEXO 2	151
ANEXO 3	155
ANEXO 4	162

INDICE DE CUADROS

Número		Página
1	Correlación entre disturbios y limitaciones en el uso de la tierra.....	26
2	Clasificación de capacidad de uso de la tierra	29
3	Clasificación de suelos por capacidades agrológicas.....	31
4	Características de los suelos del ejido	92
5	Distribución de la precipitación en el ejido "La Zacatera".....	88
6	Distribución mensual de la temperatura y la precipitación.....	89
7	Localización de la Estación Meteorológica.....	89
8	Características de la vegetación por Unidad de Respuesta Homogénea.....	95
9	Distribución de la población.....	97
10	Distribución de la población por edades y sexo.....	97
11	Población económicamente activa.....	97

Número		Página
12	Distribución de la superficie del ejido.....	100
13	Cultivos agrícolas del ejido.....	101
14	Superficie por cultivo de temporal	101
15	Distribución de la superficie que maquilan al ejido.....	101
16	Distribución del ganado por especie	102
17	Distribución de la propiedad del ganado bovino.....	102
18	Distribución de la propiedad del ganado caprino	103
19	Distribución de la propiedad por especie animal	103
20	Especies forestales sujetas a explotación	104
21	Actividades frutícolas.....	104
22	Distribución de la mano de obra....	105
23	Orden de preferencia en el uso de la tierra	106
24	Orden de preferencia de especies a reforestar	107

Número		Página
25	Productividad potencial por unidad de respuesta homogenea.....	108
26	Distribución de ingresos por actividad.....	111
27	Alternativas de manejo por Unidad de Respuesta Homogenea.....	114
28	Productos por alternativa.....	115
29	Distribución estacional de jornales	116
30	Distribución de ingresos por actividad.....	116

INDICE DE FIGURAS

Número		Página
1	Elementos involucrados en la organización del uso de la tierra y sus relaciones principales.....	5
2	Estructura General del Modelo de Asignación de Recursos	81
3	Simplificación de la Estructura del Modelo de Asignación de Recursos.....	83
4	Mapa Edafológico.....	156
5	Mapa Fisiográfico.....	157
6	Mapa Hidrográfico.....	158
7	Mapa de Infraestructura Actual.....	159
8	Mapa de Vegetación Actual	160
9	Mapa de Vegetación Meta.....	161

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1	Encuestas para la recabación de información del predio. Socioeconómica: Nivel Familiar, nivel predial. Agroecológica: Nivel predial	130
ANEXO 2	Alternativas de Manejo por Unidad de Respuesta Homogenea	151
ANEXO 3	Mapas temáticos: Mapa Edafológico, Mapa Fisiográfico, Mapa Hidrográfico, Mapa de Infraestructura, Mapa de Vegetación	154
ANEXO 4	Esquema del proceso de desarrollo a partir de la planeación del uso de la tierra	161

PLANEACION DE SISTEMAS PARA EL USO DE LA TIERRA EN
ZONAS ARIDAS

INTRODUCCION

Planteamiento del Problema

La investigación y el desarrollo como funciones básicas de la Universidad, deben enfocarse fundamentalmente al bienestar del campesino y, por consecuencia, al desarrollo del país.

Lo anterior sólo puede darse o alcanzarse mediante una adecuada planeación en los proyectos o programas a implementar, por ende, la preocupación de la Universidad autónoma Agraria "Antonio Narro" es obtener resultados de investigaciones interdisciplinarias y su adecuada transferencia al medio rural mediante trabajo o estudios que consideren fundamentalmente al hombre, para formular y validar en la práctica, estrategias tendientes a propiciar el desarrollo físico, mental, social y económico de los productores rurales.

Para que se dé la interdisciplinariedad debe propiciarse la integración de las diferentes disciplinas, en la que predomine el criterio de la complejidad de la ciencia y, en las disciplinas en vez de la búsqueda de predominio o hegemonía de cualquiera de ellas.

No obstante que las acciones emprendidas para el desarrollo de la región árida y semiárida han atendido prioritariamente las actividades agrícolas, pecuarias y de recolección de plantas nativas, éstas prácticas han tenido poco impacto en el mejoramiento de la población rural. Comúnmente, las causas de esta situación se han atribuido a la falta de adecuación de las tecnologías y estrategias implementadas y a la ausencia de motivación de los propios campesinos. Sin embargo, el factor fundamental y determinante de la baja eficiencia y eficacia de los programas iniciados, lo constituye la falta de diagnósticos integrales sobre el estado actual y óptimo y las estrategias de transformación de los recursos naturales de tierras áridas y semiáridas. Hablar de tierras áridas inmediatamente se relaciona con el pensar en tierras con características de alta temperatura sobre todo durante el día, muy escasa e irregular precipitación pluvial, baja cobertura vegetal y suelos poco productivos (Beltrán, 1973). Al tomar la vegetación, el clima y el suelo como indicadores para tierras áridas, los datos que se obtienen variarán respectivamente entre sí: Shants (1956) comparativamente reporta una cobertura del 35 % de las tierras si se toma en cuenta la vegetación, para el caso del clima el 36 % y hasta un 43 % si la base para la estimación son los suelos.

Como respuesta a esta realidad, se detecta la necesidad de la planeación y la realización de estudios en forma integral donde se considere al hombre y la urgencia de

de mejorar el nivel de vida del campesino, considerando las limitantes de las zonas áridas y semiáridas. El presente trabajo analiza integralmente los principios que rigen al ordenamiento del recurso a partir de la determinación de la capacidad de uso de la tierra; discute problemas y soluciones aplicables a la planeación del uso de la tierra; plantea la necesidad de aplicar una metodología de trabajo que permita diagnosticar el estado actual de los recursos naturales y plantear su estado óptimo o meta para establecer las estrategias de transformación y alcanzar el estado propuesto.

Para efectos de este proyecto, el término tierra se define de acuerdo a lo presentado por Vink (1975):

"Area específica de la superficie terrestre, cuyas características comprenden todos los atributos razonablemente estables o predeciblemente cíclicos de la biósfera que se encuentran verticalmente - arriba y abajo de esta área, incluyendo la atmósfera, el suelo y la roca subyacente, la topografía, el agua, las poblaciones de plantas y animales que resultan de las actividades pasadas y presentes del hombre"

Es decir, la interacción de los recursos naturales, siendo todos aquellos elementos vivos e inertes dentro de un espacio dado de tierra y tiempo, que proveen energía y alimento para el crecimiento de animales y plantas y para todas las actividades humanas. Estos recursos incluyen los elementos climáticos, suelo y minerales, plantas y animales y espacio y tiempo.

Los recursos climáticos incluyen la energía solar, la energía del viento y el agua. La interacción de estos recursos determina el ambiente particular disponible para el crecimiento de plantas y animales. Algunas características tales como la amplitud del período de crecimiento (condiciones térmicas) y el agua disponible para el crecimiento de plantas y animales y uso humano son determinadas principalmente por los elementos del clima. Un aspecto crítico del clima en las zonas semiáridas es la incertidumbre de las condiciones año tras año. Ello impone serias limitantes en el manejo de los recursos en las zonas semiáridas (Smith, 1981).

La energía solar es abundante en las zonas áridas del Norte de México. El manejo de este recurso involucra la determinación de su variabilidad y la modificación de los métodos actuales de manejo.

La adaptación de nuevos métodos para utilizar este recurso puede incluir el calentamiento de agua, destilación de agua salada, destilación de alcohol (para licor o combustible), calentamiento de casas o generación de pequeñas cantidades de electricidad.

La energía del viento es menos confiable que la radiación solar; sin embargo, puede ser utilizada para la

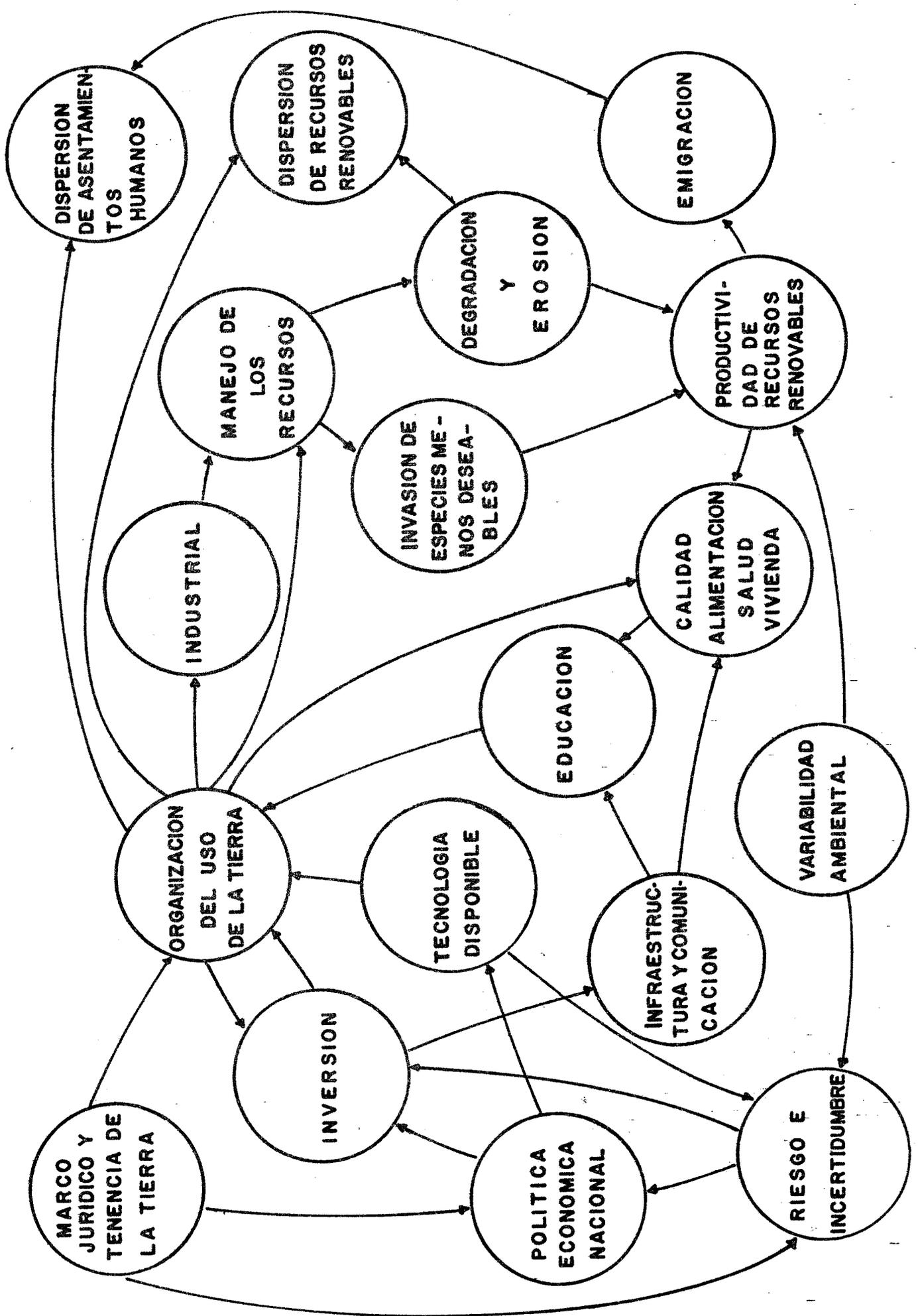


FIGURA 1. Elementos involucrados en la organización del uso de

extracción de agua de profundidades razonables y también para generar cantidades pequeñas de electricidad. La energía solar y la energía del viento pueden ser manejadas independientemente de otros recursos naturales, porque su comportamiento es independiente de los demás recursos en un ecosistema, por ejemplo, el comportamiento de la energía solar y del viento no está (esencialmente) influenciada por los suelos, plantas y animales.

El agua es el recurso limitante en las zonas semi-áridas. La disponibilidad de este recurso para la producción vegetal, así como para el uso humano constituye la limitación última para los niveles máximos y tasas de rendimientos en la producción vegetal y animal. Por otro lado, el agua determina los niveles máximos y las tasas de demanda que las poblaciones humanas deben de conformarse.

El desarrollo y manejo del recurso agua en un ecosistema semiárido, a diferencia del desarrollo y manejo de los recurso de energía solar y viento, debe ser integrado con el manejo de otros recursos naturales, tales como suelo, plantas y animales. Virtualmente todas las prácticas de manejo; agricultura, ecocultivos, cosecha y pastoreo, afectan directamente el comportamiento del recurso agua.

Provisiones para almacenar el agua cosechada deben ser consideradas en las prácticas de cosecha de lluvia. Las

estructuras de almacenamiento deben ser diseñadas de tal manera que se minimicen las pérdidas de agua por evaporación ó percolación. Los reservorios superficiales (presas) deben ser sellados con arcillas naturales, a través de la compactación, o usando compuestos químicos, tales como el hidróxido de aluminio. Prácticamente la evaporación es muy difícil de controlar en almacenamientos abiertos. Sin embargo, los tanques de almacenamiento pueden ser construídos con radios superficiales pequeños. Otra técnica para reducir la evaporación incluye el cubrimiento total de la superficie del agua, lo cual es menos práctico porque puede ser removido por el viento y el oleaje o eventualmente descompuesto por la luz ultra-violeta. La aspersion del alcohol pesado sobre la superficie del agua completamente impráctico. Los reservorios más efectivos para almacenar agua son tanques completamente cerrados de hule butílico, concreto o metal, los almacenamientos subterráneos (los tanques completamente cerrados son caros en grande escala, pero el diseño de varios almacenamientos pequeños puede ser adecuado).

Prácticas para manejar el exceso de agua superficial que se presenta durante las avenidas o escurrimientos de invierno incluyen desviación y desparramamiento del agua, colección y almacenamiento y retención. Prácticas bien diseñadas para dispersar el agua han mostrado una gran efectividad en muchas zonas áridas. Su diseño requiere de un análisis hidrológico cuidadoso y una buena construcción.

La construcción de pequeñas presas, o tanques en cuencas pequeñas es una práctica común. Pero debe tenerse mucho cuidado en su análisis hidrológico y en el diseño de construcción. Nuevamente, la evaporación debe ser minimizada.

Los bordos de contención son generalmente diseñados con el propósito de controlar avenidas. Sin embargo, estos bordos pueden ser usados también para aumentar las oportunidades de que ocurra infiltración en los arroyos, en partes donde pueden ser alimentados los veneros y los pozos subterráneos.

El objetivo en el manejo del agua del suelo es incrementar y prolongar el contenido del agua del suelo para el crecimiento de las plantas. Aunque la efectividad de las prácticas de manejo está limitada (principalmente) por la textura y profundidad del suelo, muchas prácticas agrícolas y de pastoreo, resultan en el incremento del contenido de humedad del suelo.

La infiltración es aumentada por prácticas agrícolas que incrementan la rugosidad de la superficie, aumentan la cubierta de mantillo en la superficie, e incrementan el contenido de materia orgánica del suelo. El cultivar la tierra usando animales de equipo agrícola de tracción animal, en lugar de tractores, disminuye la compactación del suelo. Agentes químicos humedecedores se aplican algunas veces para

incrementar la infiltración, pero su uso está restringido generalmente por su costo.

Una vez que la infiltración ha incorporado agua al suelo, deben de llevarse a cabo prácticas de manejo para reducir la evaporación e incrementar la utilización de la humedad por las plantas. En el caso de árboles frutales, capas de grava y piedra reducen efectivamente la evaporación. Para cultivos, los residuos de plantas y mantillo reducen la pérdida de humedad, pero generalmente su disponibilidad es reducida en los ecosistemas semiáridos. Hablando prácticamente la evaporación no puede controlarse exitosamente con mantillo orgánico en los ecosistemas semiáridos. Por lo tanto, nuestra atención debe dirigirse con mayor énfasis al incremento del contenido de humedad del suelo en áreas agrícolas por medio de la cosecha de lluvia, la cual incrementa el suplemento de agua en terrenos agrícolas y aumentando la capacidad de infiltración por medio de algunas prácticas, tales como mulchs de grava para árboles e incremento de la rugosidad superficial para los cultivos (Medina, 1976; Frazier, 1983).

El desarrollo del recurso de agua subterránea requiere de grandes inversiones para exploración, perforación y bombeo. El mal manejo del agua subterránea en regiones semiáridas nos lleva a desastres económicos. La clave para un manejo exitoso del agua subterránea en los ecosistemas semiáridos, es prohibir el riesgo superficial de cultivos y -

limitar severamente la superficie de cultivos de riego.

En las regiones semiáridas del Norte de México, el agua subterránea se ha acumulado durante períodos que tuvieron un clima más húmedo y templado que el presente. Estas condiciones climáticas prevalecieron hace 10,000 ó 30,000 años. El aumento en el agua subterránea en los últimos 5,000 años ha ocurrido muy despacio y en pequeñísimas cantidades. Una sobre-expansión de la agricultura de riego crea una demanda de agua que requiere tasas de suplemento de mayor magnitud, que las tasas de percolación que incrementan el agua subterránea. El bombeo para suplir los requerimientos de riego explota el suplemento del agua subterránea. Los mantos freáticos bajan y la energía requerida para bombear el agua se incrementa. Eventualmente, el agua subterránea no será disponible (económicamente). La base agrícola sobre-extendida falla y viene un colapso económico, Sin embargo, si el agua subterránea se maneja con propiedad (con niveles de riego moderado), puede considerarse como un recurso renovable con un nivel de producción sostenido.

El suelo es el recurso más importante de un ecosistema. Sus propiedades físicas proveen el almacenaje para el agua que puede ser utilizada por las plantas para su crecimiento. Las propiedades químicas de los suelos (principalmente las partículas arcillosas) suministran el almacenaje e intercambio de los nutrientes esenciales para el crecimiento

de las plantas. Lo más importante es que los suelos responden en forma significativa a la práctica de manejo agrícola y pastoreo. Cualquier práctica de manejo que mejore los suelos es también una práctica de manejo que mejore el agua del suelo y la productividad de las plantas.

"Podemos entender por suelo el conjunto de cuerpos naturales que ocupan porciones de la superficie terrestre que dan sustento a las plantas y que tienen propiedades debidas al efecto integrado del clima y la materia viva, actuando por períodos de tiempo sobre el material originario, en grado condicionado por el relieve (Castillo, 1965)".

En el estudio de las características del suelo y el pronóstico de sus potencialidades de uso, no podemos trabajar con el manto de suelo total al mismo tiempo. Deben reconocerse clases individuales de suelo. Si se considera un suelo individual dentro del manto continuo, éste viene a ser una sección de paisaje, dinámica y tridimensional que dá sustento a las plantas. Cada clase individual de suelo tiene un conjunto modelo de características; su límite superior es la superficie de la tierra; la inferior está determinada por los límites inferiores de los procesos formadores del suelo y sus lados forman límites con otras unidades de suelo.

Dickson (1956) considera entre las características más importantes de los suelos áridos, su bajo contenido de materia orgánica y, por ende, de nitrógeno, el hecho de que generalmente son más alcalinos que ácidos, presenta

problema de permeabilidad y frecuentemente un alto contenido de sales solubles.

El manejo del suelo puede ser discutido en términos de prácticas de conservación, prácticas que mejoran las propiedades físicas del suelo y prácticas que mejoran las propiedades químicas del suelo.

Los problemas de conservación de suelos en zonas áridas involucran la erosión hídrica y eólica. Las prácticas de manejo para controlar la erosión producida por el viento tratan directamente con la rugosidad de la superficie vegetada. Básicamente, con una mejor altura y cubierta de la vegetación, la erosión eólica decrece. Una cubierta vegetal y dispersa permite grandes velocidades del viento, que mueven y transportan las partículas del suelo. En terrenos no agrícolas, un manejo del pastoreo es importante para mantener cubiertas vegetales adecuadas para disminuir la erosión eólica.

Las mayores tasas de erosión eólica se encuentran en los suelos que permanecen desnudos antes de la siembra y en los suelos que permanecen desnudos después de la cosecha. El diseño de prácticas para reducir la erosión eólica en terrenos agrícolas, es encaminado a reducir la velocidad del

viento. Barreras de árboles y arbustos, son usados comunmente como cortinas rompevientos. Prácticas de cultivo que dejan la superficie del suelo con bastante rugosidad, también reducen este tipo de erosión.

La erosión hídrica acompaña a los escurrimientos superficiales y al flujo del agua en forma de canales. Los escurrimientos superficiales se presentan como una lámina dispersa corriendo en las pendientes, mientras que el flujo en canales se encuentra en canales con paredes bien definidas, aunque este tipo de erosión es más dramática que la producida por los escurrimientos superficiales.

Las prácticas de manejo para reducir la erosión en las pendientes incluyen la aplicación de prácticas de pastoreo o agrícolas que incrementan la infiltración. El incremento en la cantidad de agua infiltrada trae consigo una reducción de la cantidad de agua disponible para los escurrimientos superficiales. Las prácticas que incrementan la cubierta vegetal y el mantillo tienden a incrementar la rugosidad del suelo, lo cual reduce la velocidad de los escurrimientos superficiales. Reduciéndose la velocidad de los escurrimientos superficiales se provoca a la vez una reducción en la erosión hídrica.

La erosión en canales está en función de la cantidad de material erosionado que proviene de las pendientes y

que es vertido en la red de drenaje. Además, tanto los cambios naturales en la red de drenaje y los cambios relacionados con los disturbios producidos por el hombre en los canales resultan en el comienzo de cambios en la erosión de canales.

La erosión de canal puede ser reducida directamente semejando las actividades agrícolas y de pastoreo que promueven la infiltración y reducen la erosión in-situ. Los efectos de los disturbios en la red de drenaje que inician nuevos ciclos de erosión pueden ser reducidos a través del uso de represas en pequeños canales. Sin embargo, la clave para controlar la erosión en canales es reducir la erosión en tierras agrícolas y de agostadero.

Las prácticas de manejo de suelo que mejoran las propiedades químicas y físicas de los suelos son principalmente aquellas que mejoran las relaciones suelo - agua y los niveles de fertilidad. Aunque las relaciones suelo - agua son determinadas principalmente por la textura y profundidad del suelo, el aumento de la materia orgánica del suelo mejora, tanto la capacidad de retención de humedad como las tasas de infiltración. Las propiedades químicas de los suelos pueden ser alteradas por medio del uso de fertilizantes y mejoradores comerciales; sin embargo, su uso es un tanto caro. Antes de adoptar prácticas que incluyan el uso de fertilizantes comerciales, deben de considerarse primeramente otras alternativas.

Las plantas y los animales son recursos versátiles. Las plantas pueden ser usadas directamente por los humanos - por los productos alimenticios, fibras, combustibles o materias orgánicas que ellas producen. Indirectamente, los productos vegetales pueden ser utilizados por el hombre a través de los animales que consumen el forraje y que en última instancia nos producen carne, huevos, leche y miel, además de otros productos animales como el cuero, estiércol, etc.

Quizá las plantas sea el recurso que podemos manejar más objetivamente, pero debemos considerar también su utilización en forma conjunta con el manejo del suelo y el agua. Las plantas pueden considerarse como recursos en dos diferentes formas. La primera incluye las plantas nativas que crecen en un ecosistema particular. Muchas de estas plantas pueden ser utilizadas directa y eficientemente para nuestro uso. Las plantas introducidas que pueden crecer y producir, pero son nativas de otras regiones del mundo, son otros recursos que debe ser examinados. Debemos ejemplificar cuidadosamente aquellas plantas que son adecuadas para cultivo en zonas áridas.

Para utilizar la producción de las plantas, dependemos de los animales para su cosecha. Muchas veces solamente consideramos aquellos animales que producen carne, leche y huevos, o aquellos que nos producen energía para hacer trabajo. Existen otros usos de animales, los cuales son a menudo

pasados por alto. Por ejemplo, las abejas pueden cosechar el néctar de todas las flores de un área y producirnos azúcar concentrada, la cual puede ser utilizada en nuestra dieta. Además, la pesca en pequeñas cantidades puede ofrecernos más posibilidad.

Existen dos recursos que no son reconocidos muy a menudo (Smith, 1981). Uno de los primeros recursos que debemos considerar en un ecosistema es el espacio que le ocupa y la ubicación de determinados recursos en dicho espacio. - Ciertamente el espacio es a menudo limitante, y más importante, la localización de los recursos dentro de este espacio - es limitada. Como ejemplo, podemos considerar al suelo y su distribución natural. Algunos suelos son propicios para la agricultura, mientras que otros pueden ser utilizados más - efectivamente sólo para pastoreo. Más aún, otros suelos son tan inadecuados para los animales domésticos que su espacio puede ser utilizado únicamente por animales nativos, los - cuales en algunos casos pueden cosecharse para nuestro uso.

Otra dimensión de un ecosistema que también es un recurso es el tiempo. Sin embargo, el tiempo es un concepto del hombre. Realmente y en forma esencial, el tiempo es el único recurso natural no renovable. Tenemos tiempo, y se torna un factor limitante en cuánto al período que tenemos para hacer frente a las necesidades de uso de las tasas de los recursos.

Por todo lo anterior, la planeación del uso de la tierra consisten en aprovechar intensiva pero eficientemente los recursos, para lo cual es de gran valor la clasificación de su capacidad de uso, a fin de asegurar la colección de datos en forma lógica y sistemática acerca del suelo. - Por supuesto que la planeación no solamente involucra el uso de la tierra, sino que considera la relevancia que tiene el ser humano como el elemento de mayor importancia, además de las relaciones ecológicas, económicas, políticas y socioculturales que guarda con el ecosistema.

Objetivo General

El presente estudio está enfocado a diseñar y validar una metodología de planeación del uso de la tierra que permita la formulación e identificación de opciones de manejo y uso de los recursos naturales renovables de las zonas áridas y semiáridas.

Objetivos Específicos

- Determinar el estado actual y potencial de un predio en forma integral
- Establecer los procedimientos que permitan seleccionar un conjunto finito de combinaciones de alternativas de transformación.
- Involucrar el aspecto socio-económico de la formulación de alternativas de manejo.

- Proporcionar datos actualizados de las tierras de zonas áridas y que sirvan de apoyo a los diferentes trabajos de investigación y desarrollo.

PLANEACION DEL USO DE LA TIERRA

Capacidad del uso de la tierra

La planeación del uso de la tierra ha sido un tópic-
co de interés por muchos años, tanto para investigadores co-
mo para mejoradores del suelo. En todos los países y en re-
giones geográficas, existen diversas variables para clasifi-
car la capacidad de uso de la tierra. La inmensa variedad de
suelos, clima, vegetación, costumbres sociales, tenencia de -
la tierra, economía y otros factores afectan la selección del
mejor uso de la tierra.

La necesidad de responder a preguntas como cuál y
cuánta tierra es adecuada para el cultivo, ó cuál y cuánta
tierra de la que se está cultivando actualmente es apta para
usarse solo como pastizal o como bosque, dió lugar a lo que
se conoce como "clasificación de capacidad de uso de la tie-
rra". Así, Kockensmith y Steele (1949), asentaron las ba-
ses para esta clasificación, pero fueron Klingebiel y Mont-
gomery (1961) quienes la publicaron oficialmente. Debe en-
fatizarse que este sistema de clasificación se inclina más
por determinar el riesgo de erosión que a la productividad
o fertilidad; es decir, lo que pretende determinar es qué
intensidad de uso es mejor para la tierra y cuánto cuidado
debe ponerse en su conservación (Hudson, 1971).

La Secretaría de Agricultura y Ganadería (1967), presentó una clasificación del uso del suelo en México, pero este tipo de clasificación no toma en cuenta las consecuencias de ese uso.

Resulta entonces que lo importante no es conocer el uso actual, sino determinar la capacidad de uso o el uso potencial para evitar cualquier tipo de degradación. Específicamente no hay una clasificación de capacidad de uso de la tierra que pueda considerarse como universal. Hay muchos factores que son considerados para la clasificación de acuerdo a los intereses de cada región.

Es un hecho que la utilización de la clasificación de capacidad de uso de la tierra se extiende, y esto es altamente deseable que se adopte dondequiera que la erosión sea un problema, considerando las modificaciones o variables de interés para cada caso. Así, tenemos como ejemplos algunos países como Rhodesia, Israel, Filipinas y Estados Unidos.

La clasificación de Rhodesia considera los siguientes símbolos para la erosión por escurrimiento:

<u>Símbolo</u>	<u>Descripción</u>
1	Erosión leve o no aparente

<u>Símbolo</u>	<u>Descripción</u>
2	Erosión moderada. Pérdida moderada de la superficie del suelo y/o algunas disecciones - por canales o grietas de escurrimiento generalmente.
3	Erosión severa, severa pérdida de la superficie del suelo y/o disección marcada por canales o grietas de escurrimiento, generalmente.
4	Erosión muy severa. Truncación completa del perfil del suelo y exposición del subsuelo - (horizonte B) y/o profundidad y disección intrincada por canales o grietas de escurrimiento.

La clasificación de Israel considera los siguientes símbolos para la erosión hídrica y para la eólica.

<u>Símbolo</u>	<u>Descripción</u>	
1	Agua	0 Erosión no aparente
		1 Erosión leve
		3 Erosión moderada
		5 Erosión severa, tierra destruída o áreas no susceptibles
		6 Erosión acanalada moderada
		9 Erosión acanalada severa
2	Viento	P Erosión leve causada por el viento
		S Erosión moderada causada por viento
		U Erosión severa causada por el viento

La clasificación de Filipinas considera los siguientes símbolos para expresar la erosión en grados.

<u>Símbolo</u>	<u>Descripción</u>
0	Sin erosión aparente
1	Menos del 25 % de pérdida de la superficie del suelo. Algunos riachuelos presentes.
2	Del 25 al 75 % de pérdida. Pequeños riachuelos presentes.
3	Más del 75 % de pérdida de la superficie del suelo. Grietas superficiales o algunas grandes se encuentran presentes.
4	Pérdida total de la superficie del suelo. La tierra truncada por grietas.
5	Perfil del suelo destruido
6	Pequeñas terrazas como pasos en declives de cerros sobrepastoreados.
7	Grietas de más de 30 mts.
8	Grietas de menos de 30 mts.

La clasificación de los Estados Unidos considera la erosión hídrica y eólica para cada clase:

Erosión causada por el agua

Clase	1	Fase levemente erosionada
Clase	2	Fase moderadamente erosionada
Clase	3	Fase severamente erosionada
Clase	4	Fase acanalada

Erosión causada por el viento

Clase	1	Fase de ventarrón
Clase	2	Fase de ventarrón severo
Clase	3	Tierra fuertemente erosionada

La clasificación que utiliza el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos es la de Klingebiel y Montgomery (1961) y ha sido empleada con éxito con algunas modificaciones en Israel, Canadá, Irán, Nueva Zelanda y México. Esta clasificación considera ocho clases de capacidad de uso, las que podemos agrupar en cuatro grupos según Hockensmith y Steele (1949).

1º Apropriadas para el cultivo

- I Sin métodos especiales de conservación
- II Con métodos sencillos de conservación
- III Con métodos intensivos de conservación

2º Apropriadas para cultivo ocasional o limitado

- IV Con uso limitado y con métodos intensivo, no apropiados para el cultivo, pero adecuados para vegetación permanente. Sólo cultivables en condiciones de emergencia.

3º Apropriadas para vegetación permanente

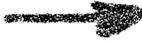
- V Sin emplear restricciones o métodos especiales de conservación.
- VI Con restricciones moderadas de conservación
- VII Con severas restricciones de conservación

4º No adecuadas para cultivo, pastoreo ni explotación de Bosques.

- VIII Por lo general tierras demasiado escabrosas, arenosas, salitrosas, húmedas o áridas, no apropiadas para el cultivo, pastoreo o bosques maderables, - pero que pueden ser útiles para animales de fauna silvestre, parques nacionales y recreación.

En el Norte de la República Mexicana, es necesario disponer de agua suficiente, ya sea superficial o de bombeo para poder clasificar las tierras en las clases I, II, III ó IV, bajo condiciones de riego.

Hockensmith y Steele (1949) presentan un cuadro que sirve para correlacionar el uso de la tierra y sus limitaciones. Mediante esta clasificación puede subrayarse la importancia de no abrir las áreas de pastizal y bosque a la agricultura por la gran probabilidad que tienen de erosionarse.

CLASE	INCREMENTO EN DISTURBIO (DESTRUCCION) 										
	CAPACIDAD	FAUNA Y C.	HIDROLOGICA	BOSQUE	PASTOREO LIMITADO	PASTOREO MODERADO	PASTOREO INTENSIVO	CULTIVO LIMITADO	CULTIVO MODERADO	CULTIVO INTENSO*	CULTIVO MUY INTENSO
USO											
I											
II											
III											
IV											
V											
VI											
VII											
VIII											

INCREMENTO DE LIMITACIONES 

DECREMENTO EN USO

CUADRO 1. Correlación entre disturbios y limitaciones en el uso de la tierra.

Bunce adapta, en un pequeño estudio, el siguiente - criterio para la clasificación de tierras, con vistas a un - programa de conservación de suelos:

- Clase 1 Tierras sujetas a poca o ninguna erosión, con menos del 3 % de pendiente.
- Clase 2 Tierras sujetas a erosión moderada, con poca - pendiente (3 - 8 %)
- Clase 3 Tierras sujetas a erosión severa, con arrastres y pendientes entre 8 y 12 %.
- Clase 4 Tierras impropias para cultivos, sujetas a erosión violenta y con pendientes mayores de 12 %.

Sin embargo, en general se usa más la clasificación basada en la posibilidad del aprovechamiento de la tierra, considerándose en este caso los siguientes 4 grupos y 9 tipos.

Grupo A) Tierras propias para cultivos.

- 1) Tierras trabajables sin sistemas especiales
- 2) Tierras trabajables con sistemas especiales
- 3) Tierras trabajables con tratamientos intensivos.

Grupo B) Tierras propias para cultivos moderados o limitados.

- 4) Tierras trabajables con uso limitado y tratamientos intensivos,

Grupo C) Tierras impropias para cultivos y propias para vegetación permanente.

- 5) Tierras trabajables sin restricción especial
- 6) Tierras trabajables con restricciones moderadas
- 7) Tierras trabajables con restricción rigurosa

Grupo D) Tierras impropias para cultivos, pastos y silvicultura

- 8) Tierras generalmente en declive, arenosas, húmedas, semiáridas o áridas; impropias para cultivos, silvicultura y pastos; pero pueden ser propias para fauna silvestre (cinegética)
- 9) Tierras estériles o desérticas, natural o artificialmente creadas

La Dirección de Agrología de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos utiliza básicamente la clasificación de capacidad de uso de la tierra de Klingebiel y Montgomery (1961) y editan el manual de agricultura Num. 210 bajo la revisión del Ing. Gaudencio Flores Mata, quién después de un tiempo hace una modificación a la clasificación, definiendo solo 7 clases (Cuadro 2).

Torres (1973) señala cuatro factores limitantes - que tienen influencia sobre el manejo de los suelos y que - constituyen parámetros rectores para la clasificación de tierras por sus usos potenciales o capacidades agrológicas.

1. Clima
 - C. 1. Grado deficitario de la precipitación media anual
 - C. 2. Exceso de agua. Inundación
2. Erosión. Grado de pérdida del suelo
3. Topografía
 - T. 1. Terrenos con pendiente uniforme
 - T. 2. Terrenos con pendiente ondulada
4. Suelo
 - S. 1. Profundidad del suelo
 - S. 2. Profundidad del manto freático
 - S. 3. Pedregosidad de la superficie
 - S. 4. Salinidad
 - S. 5. Sodicidad
 - S. 6. Permeabilidad del suelo

Además, reporta una tabla de clasificación de suelos por capacidad agrológica. (Cuadro 3).

Los sistemas de clasificación de tierras se inclinan más por indicar qué intensidad de uso es mejor para la tierra y cuánto cuidado debe ponerse en su conservación (Hudson, 1971).

Los sistemas de clasificación de las tierras se basa fundamentalmente en consideraciones para manejo y --

CUADRO 3. Clasificación de suelos por capacidades agrológicas

Grupo de Factores	Clave	Factores limitantes	Unidad	Clase I	Clase II	Clase III
Clima	C1	Deficiencia de lluvia (precipitación anual)	mm	Mayor de 750 (subhúmedo)	De 500 a 700 (subhúmedo)	500 a 750
	C2	Exceso de agua	Cualitativa	Ninguna	Inundaciones	Frecuentes inundaciones
Erosión	E1	Erosión	Estimada	D = Nula	I=Normal con pérdida hasta el 50 % de horizonte A	3=Medio pérdidas hasta de 25% horizonte B canales medianos
	T1 T2	Pendiente simple Pendiente compleja	%	A= De 0 a 2 AA=De 2 a 2	B=De 3 a 8 Hasta BB 3 a 8	B=De 3 a 8 BB= De 3 a 8
Suelo	S1	Profundidad del suelo	cm	Mayor de 90 (profundo a muy profundo)	De 60 a 90 (prof. moderada)	30-60 (somero)
	S2 S3	Profundidad capa freática Pedregosidad	cm	Mayor de 120 Nula	De 60 a 120 5-10 % del área con piedras	30 - 60 10 - 15
	S4	Salinidad	mmhos/cm	De 0 a 2	De 2 a 4	4 - 8
	S5	Sodicidad	PSI	Menor de 10	De 10 a 15	10 - 15
	S6	Permeabilidad (básica)	cm/hora	De 5 a 10 (normal)	De 2.5 a 5 (media)	De 1 a 2.5 (lenta)

CUADRO 3. C o n t i n u a c i ó n

Clave	Clase IV	Clase V	Clase VI	Clase VII	Clase VIII
C1	375 a 400	200 a 375 (semiárido)	100 a 375 (semiárido)	100-200 (árido)	Menor de 100 (desértico)
C2	Frec. inund.	Las inundaciones permiten desarrollo de pastos.	Las inundaciones permiten desarrollo de pastos.	Desarrollo ocasional de ciertos pastos.	Inundaciones todo el año.
E1	4=Severa pérdida hasta el 50% de B canalillos profundos	5=Muy severa. Pérdidas hasta del 75% de B (formación de cárcavas)	5=Muy severa, pérdidas hasta del 70% de B cárcavas continuas.	5=Muy severas pérdidas mayores del 75% de B cárcavas continuas.	5=Muy severa pérdida total del suelo, cárcavas profundas.
T1	C= De 19 a 15	C=De 9 a 15	D = 16 a 30	E = 31 a 45	F = Mayor de 45
T2	BB=De 3 a 8	CC=De 9 a 15	DD= 16 a 30	E = 31 a 45	F = Mayor de 45
S1	30-60 (somero)	5-30 (muy poco profundo)	De 5 a 30 (muy poco profundo)	De 5 a 30 (muy poco profundo)	De 5 a 30 (muy poco profundo)
S2	30 - 60	10 - 30	Menor de 10	Menor de 10	Menor de 10
S3	15 - 30 %	30 - 50 %	50 - 70 %	70 - 90 %	La pedregosidad cubre más del 90 % de la superficie.
S4	8 - 12	Mayor de 12	Mayor de 12	Mayor de 12	Mayor de 12
S5	15 - 40	Mayor de 40	Mayor de 40	Mayor de 40	Mayor de 40
S6	Menor de 1	Menor de 1 (baja)	Menor de 1 (baja)	Menor de 1 (baja)	Menor de 1 (baja)

CLASIFICACION DE EVALUACION DE LAS TIERRAS SEGUN
SU APTITUD PARA LA AGRICULTURA DE REGADIO

CHARLES W. HOUGHTON (FAO NACIONES UNIDAS)

CLASE I: Las tierras de la clase I son muy apropiadas para el riego y tienen escasas limitaciones que restringen su uso y se adaptan a una amplia serie de cultivos.

CLASE II: Las tierras de la clase II son moderadamente apropiadas para el riego y poseen algunas limitaciones que reducen la elección de cultivos o requieren prácticas especiales de conservación. Una pequeña limitación con respecto a cualquiera de las características de las tierras mencionadas en la clase I coloca generalmente las tierras en la clase II.

CLASE III: Las tierras de la clase III son poco apropiadas para el riego y poseen serias limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren prácticas especiales de conservación o ambas cosas. Al determinar el grado de limitación o combinación de limitaciones que colocarán con propiedad la tierra en la clase III, es a menudo útil considerar limitaciones de esta clase con referencia a aquellas de la clase superior e inferior, teniendo en cuenta que las tierras de la clase IV constituyen el grupo más pobre entre las recomendables para el cultivo con riego, y las de la clase II sólo presentan leves limitaciones.

CLASE IV. Las tierras de la clase IV son muy poco apropiadas para el riego y tienen limitaciones muy serias que restringen

la elección de cultivos, requieren un manejo muy cuidadoso y prácticas especiales de conservación o una combinación de ambas cosas. Las tierras de la clase IV deben ser capaces de producir por lo menos unas pocas cosechas. Ejemplos de condiciones que sitúan a las tierras en la clase IV son muy delgados, muy baja capacidad de retención de agua, muy baja permeabilidad, salinidad o alcalinidad extremadas, capa freática alta, tierras muy rocosas o pedregosas pendientes fuertes o disecadas o extremadamente ondulantes, o suelos altamente susceptibles de erosionarse.

CLASE V: Esta es la clase de condiciones especiales. Las tierras de la clase V no cumplen con los requerimientos mínimos para las clases I a IV. Con condiciones climáticas favorables y con prácticas especiales de manejo y conservación de tierras y aguas pueden ser aptas para cultivos especializados. Estas condiciones especiales se especificarán bien y justificarán para el área de estudio.

Nota: No habrá de ser una clase que abarque todo, es decir, una clase en que se incluyan temporalmente tierras en tanto se hacen estudios más profundos (en este caso se les podrá denominar simplemente "tierras sin clasificar"). Se pretende que sea una clase práctica y útil, cuyas tierras se destinen al riego.

CLASE VI: Las tierras de la clase VI no son apropiadas para el riego y corresponden a aquellas que no cumplen con los requerimientos mínimos para las clase I a IV, que están fuera

de la zona regable en consideración, que constituyen áreas urbanas o rurales, o, por último, las tierras que por alguna otra condición resultan ser inadecuadas para el riego.

La subclase de tierras aptas para el regadío está constituida por un grupo de suelos dentro de una clase de suelos aptos para el regadío que poseen los mismos tipos de limitaciones predominantes permanentes para usarlas para el riego.

Aunque suministra más información que la Clase de Tierra Apta para el Regadío, la subclase no proporciona aún detalles específicos referentes al tipo de limitación. Por ejemplo, una tierra considerada subclase IIIS da a entender al usuario que la tierra es de la clase III a causa de algún tipo de limitación de la tierra, no indica cuál es la limitación si la tierra es delgada, sometida a erosión, tiene baja capacidad de retención de agua, etc., o una combinación de estas limitaciones.

Los cuatro tipos de limitaciones reconocidas al nivel de subclase son: limitación en la rizosfera (s); limitación topográfica (t); limitaciones de exceso de agua, drenaje o inundaciones (w), riesgos de erosión o efectos de antiguas erosiones (e); y escases de agua de riego (que se considera aquí (actor climático) (c). (Como de las limitaciones climáticas se trata en los supuestos previos básicos para el área objeto de estudio, la necesidad de esta designación de subclase es eliminar generalmente, excepto en las áreas con escasez crónica o permanente de agua para el riego, cuando se da esta condición

y se le considera factor limitantes en el sistema de clasificación puede utilizarse la subclase (c), no se reconocen subclases en la clase I.

La subclase (s): Limitaciones del suelo en la risosfera, está formada por tierras en que el riesgo o limitación dominantes para su uso reside en la zona radical. Estas limitaciones son el resultado de factores tales como suelos delgados, pedregosidad, baja capacidad de retención de agua, baja fertilidad difícil de corregir, salinidad o alcalinidad, etc.

La subclase (t): Limitaciones topográficas, está constituida por tierras en que la topografía es el riesgo o limitación dominante en su uso. Las pendientes fuertes, ondulantes o una combinación de estas características, presentan limitaciones en el manejo de agua de riego.

La subclase (w): Exceso de agua, está constituida por tierras en que el exceso del agua es el riesgo o limitación dominante en su uso. Entre los criterios para determinar qué suelos pertenecen a esta subclase se cuentan: drenaje deficiente, humedad, nivel freático alto e inundaciones.

La subclase (e): Erosión, está formada por suelos en que el principal problema de uso reside en la susceptibilidad a la erosión o en los efectos de antiguas erosiones.

La subclase (c): Escasez de agua de riego, está formada por tierras en que el agua de riego, durante el período crítico es regadío, escasea.

Nota: Cuando los suelos presentan más de una limitación debe indicarse cada una de ellas; la limitación dominante se indica primero y en el siguiente orden: s,t,w,e,c.

Utilización de la tierra en zonas áridas

Los problemas que se presentan en las zonas áridas y semiáridas pueden tomar diferentes formas y a menudo son - bastante difíciles de identificar. La comprensión y la solución de los problemas de estas regiones se inician con una evaluación detallada del sistema. Por lo tanto, la transformación de un área en otra unidad de mayor productividad para el beneficio humano involucra la identificación de los factores más críticos que limitan la producción y entendimiento del funcionamiento del sistema y de las metas de aquellos que vivían en él entonces. Entonces el proceso de planeación sería el medio por el cual se nos facilita el analizar los problemas y componentes de un sistema y desarrollar alternativas dirigidas a resolver el problema (Bartlett, 1981).

Hasta muy recientemente la planeación de sistemas de recursos naturales había sido conducida de una manera muy subjetiva. El administrador o planeador extraía toda la información disponible del sistema y después de probar una serie de enfoques, obtenía un marco decisional que resultaba adecuado para sus necesidades (Swartzman, 1978). Sin embargo, en la actualidad los planificadores de ecosistemas silvoagropecuarios están obligados a tomar decisiones en sistemas de tal magnitud y complejidad que con el procedimiento tradicional de selección de alternativas de manejo es prácticamente imposible preveer los posibles cambios del sistema, y seleccionar los mejores esquemas.

comunmente se ha atribuído a la falta de adecuación de las tecnologías o a las tácticas usadas y a la falta de motivación de los productores. Si bien, estos aspectos son responsables parciales de los fracasos experimentados al tratar de convertir estas regiones en ilusorios vergeles a través del trato agronómico tradicional, el factor fundamental y determinante ha sido la falta de estudios integrales sobre el estado actual, el estado meta y estrategias de transformación del recurso natural, como punto básico de apoyo para implementar acciones y proyectos específicos (Médina et al. 1982).

Las técnicas modernas, tales como la mecanización, las variedades mejoradas y el uso científico de fertilizantes, pueden transformar la agricultura, pero para que estas técnicas sean efectivas, el uso básico de la tierra debe ser el adecuado. Ninguna técnica hará posible un buen cultivo si las condiciones del suelo no son las adecuadas para ese cultivo y ningún trabajo mecánico puede prevenir la erosión cuando la causa de la erosión se trata de cultivar en tierras que son inapropiadas para el cultivo (Hudson, 1971). Es decir, el problema que no se dá a la tierra un uso adecuado y en muchos casos tierras que solamente deberían usarse como pastizales reciben usos más intensivos que las exponen a la destrucción.

Los problemas que se presentan en las zonas áridas y semiáridas pueden tomar diferentes formas y a menudo son bastante difíciles de identificar. La comprensión y la solución de los problemas de estas regiones se inician con una evaluación detallada del sistema. Por lo tanto, la transformación de un área en otra unidad de mayor productividad para el beneficio humano involucra la identificación de los factores más críticos que limitan la producción y entendimiento del funcionamiento del sistema y de las metas de aquellos que vivían en él. Entonces el proceso de planeación sería el medio por el cual se nos facilita el analizar los problemas y componentes de un sistema y desarrollar alternativas dirigidas a resolver el problema (Bartlett, 1981).

Hasta muy recientemente la planeación de sistemas de recursos naturales había sido conducida de una manera muy subjetiva. El administrador o planeador extraía toda la información disponible del sistema y después de probar una serie de enfoques, obtenía un marco decisional que resultaba adecuado para sus necesidades (Swartzman, 1978). Sin embargo, en la actualidad los planificadores de ecosistemas silvoagropecuarios están obligados a tomar decisiones en sistemas de tal magnitud y complejidad que con el procedimiento tradicional de selección de alternativas de manejo es prácticamente imposible preveer los posibles cambios del sistema, y seleccionar los mejores esquemas.

La persona que toma las decisiones debe decidir qué conjunto de actividades mejor satisface sus metas y objetivos sin consumir más recursos de los que hay disponibles.

La U. A. A. A. N. (Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro") y la C.S.U. (Colorado State University) enviando ésta última a dos especialistas, uno en manejo de cuencas hidrológicas y otro en planeación del uso de la tierra; establecieron una red de colaboración de interés común, específicamente relacionadas con el desarrollo rural en las zonas áridas y semiáridas, apoyados por los proyectos:

El proyecto No. 3 de Estados Unidos del Hombre y la Biósfera y el Programa Mexicano del Hombre y la Biósfera, organizaron una conferencia conjunta en Saltillo, Coah., en Agosto de 1979. Los participantes en esta reunión fueron cinco maestros de CSU y 10 maestros de la U. A. A. A. N., seis campesinos y dos profesionistas de dependencias de desarrollo rural. El principal objetivo de esas mesas de trabajo fué diseñar un programa para la iniciación de un proyecto de investigación orientado hacia el desarrollo en la cuenca de San Tiburcio, Zacatecas.

El estudio que se propuso fué solo un proyecto al cual cumpliría en parte con los esfuerzos de investigación que llevaba a cabo la U.A.A.A.N., los cuales deberían de ser incrementados en un futuro cercano, los principios que --

resulten del proyecto deberán ser aprovechados en una tecnología apropiada para las zonas áridas, semiáridas y su transferencia a terrenos ejidales, tendrá una aplicación en áreas similares de otras parte de México, las cuales constituyen dos terceras partes de la superficie total del país, además podrá ser aplicable en zonas áridas de América del Sur. Similarmente los principios relacionados con la coordinación interorganizacional tendrán relevancia en programas que sean enfocados hacia el desarrollo rural. Por otro lado, las actividades de investigación serán valiosas para los programas educativos de la U.A.A.A.N., tanto para los estudiantes graduados como de licenciatura y para los profesionistas como parte de seminarios y cursos de entrenamiento, además serán útiles para los campesinos, ésto último siendo lo más importante.

Tecnología y Desertificación

En muchos proyectos encaminados a transferir la investigación al medio rural, las innovaciones tecnológicas generalmente resultan en cambios de alguno o algunos componentes del ecosistema silvoagropecuario, pero siendo realistas, en contadas ocasiones alteran las percepciones y el bienestar del hombre, ya que se le ha dado mayor peso al uso de "Tecnología Dura" que la "Tecnología Blanda". Esto se puede apreciar en los grandes esfuerzos del Gobierno por mejorar la infraestructura social y económica de las tierras áridas del Norte de México, en las cuales el emjoramiento económico general esperado no ha llegado (Guzman et al. 1978). Las condiciones adversas que prevalecen en estas tierras, tales como una precipitación pluvial escasa, evaporación elevada, suelos empobrecidos y con altas concentraciones de sales, se agravan más aún por la selección inadecuada de proyectos agropecuarios. Sin embargo, estas tierras han alimentado al hombre, a su fauna silvestre y a su cubierta vegetal durante el transcurso de los tiempos. Cabe señalar que lo deteriorado de estos ecosistemas y la alarmante reducción de biomasa o productividad del recurso tierra obedece a algunos procesos que se enumeran a continuación y que son factores de desertificación:

1. La aceleración de la erosión
2. La salinización
3. La sodificación
4. La reducción del espesor efectivo del suelo

5. La reducción de la fertilidad del suelo
6. La destrucción o reducción de la flora y fauna con el doble papel de causa y efecto.

Esto significa que la degradación de los ecosistemas se traduce en la degradación del recurso tierra, que junto con el hombre, es el bien máspreciado de un país.

El hombre, que es el principal beneficiario de los recursos naturales, ha sido también el actor causal del desequilibrio ecológico, fundamentalmente por sus tendencias de obtener resultados cuantitativos y pasar por alto los cualitativos. El hecho es que la gente invade los cerros y cambia el uso de la tierra, convirtiendo el bosque en matorral o el pastizal en terrenos para producción de maíz y frijol y lo hace cada vez con más celeridad.

Esta agricultura de montaña o de terrenos ondulados casi siempre es poco productiva, pues tales suelos de laderas son generalmente delgados, pedregosos, y por la pendiente están expuestos a la erosión, en función de la intensidad de la lluvia y de las características físicas del suelo.

Esta vulnerabilidad natural a la erosión no tiene consecuencias mientras existe la cubierta vegetal, pero en cuanto se elimina ésta, el suelo queda expuesto al impacto

al impacto de la lluvia, misma que se acrecenta cuando la agricultura no realiza prácticas conservacionistas. En México, se cuenta con una amplia gama de ecosistemas que son apropiados para la generación de diversas asociaciones biológicas, cuya vocación frecuentemente se violenta, al hacerlas producir artículos inadecuados a su naturaleza y extrayendo cantidades exageradas de producto, lo cual termina por degradarlos. Además, también cabe señalar la interdependencia de los ecosistemas, pues la dinámica de unos descansa o se soporta en los demás. Así, por ejemplo, el bosque no constituye solamente una asociación biológica entre los árboles y una fauna silvestre, sino también establece una relación biológica e hidrológica importantísima entre la montaña y el valle.

México, montañoso por excelencia, es un país donde el bosque de la montaña se constituye en la condición básica de la fertilidad del valle. En la medida en que el bosque retenga las aguas broncas de la montaña, las infiltre al subsuelo y las canalice en forma de manantiales hacia el valle, en esa medida la actividad agrícola se verá protegida de avalanchas depredadoras y los planos inclinados de la correspondiente erosión. En esa misma medida el valle aprovechará los recursos hídricos en lugar de sufrir el impacto de las escorrentías que pasan rápidamente, ocasionando destrozos, azolvando las presas y sin dejar beneficios de humedad. También es importante la influencia del bosque

para moderar la fuerza del viento y reducir su poder erosivo.

En el orden de dependencia la agricultura y la ganadería su supeditan a la vegetación forestal, porque los regímenes de las aguas y de los climas, así como el estado de los suelos, dependen de la condición que guarde esta vegetación en las partes altas y en las vertientes de las sierras. Por ello es necesario comprender que los escurrimientos pluviales y el control de la erosión no descansan en la construcción de presas para la irrigación ni en el cultivo de los campos labran-tíos de las planicies, sino en las laderas, donde la acción protectora de la cubierta vegetal y solamente de la cubierta vegetal pueden combatir las fuerzas destructoras de los escurrimientos y de los vientos.

De manera silimar, cargas excesivas e irracionales han venido lesionando o agotando la potencialidad biológica de centenares o millares de microregiones en todo el país, por la actividad humana, torpemente encausada en el uso de la tierra.

Por lo anterior, el reto actual consiste en diseñar y someter a prueba unas estrategias metodológicas para determinar la capacidad de uso de la tierra, entendiéndose ésta como la aptitud que presenta a la aplicación de controles humanos en una forma relativamente sistemática a los elementos claves de cualquier ecosistema con el fin de obtener beneficios de él (Vink, 1975).

LA COMUNIDAD RURAL COMO UNIDAD DE PLANEACION

Requerimientos de información

Dentro del presente proyecto se considera al predio rural como la unidad de planeación y para aplicar la metodología de planes del uso de la tierra, se utilizan los siguientes elementos: 1) carpeta básica del ejido, 2) carta topográfica, 3) carta edafológica 4) cartas de uso del suelo, 5) carta de climas de la región con escala de 1:500,000, 6) cuestionario agroecológico, 7) encuestas socioeconómicas, tanto a nivel familiar como a nivel general del ejido (Anexo 1).

Para el trabajo de gabinete se requiere de un restitador de luz, planímetro polar, medidor electrónico de áreas, curvímetros, maya o red de puntos, pantógrafo, balanza analítica leroi, artículos de dibujo.

Para el trabajo de campo se requiere de alfiler, clisímetro, brújula, barrena, pala, talache, bolsas para muestras de suelo, cintas métricas de 30 y 3 m, varilla para línea de punto y cuadrante del punto central, binoculares, así como mapas de trabajo.

Para el caso de procesamiento de datos se requiere de hojas de codificación y una computadora y formular el problema mediante un modelo de asignación de recursos.

Caracterización Predial

La aplicación de la metodología contempla como primer paso la descripción del ejido en los aspectos siguientes:

Localización y colindancias: De la carpeta básica del ejido se obtiene el plano de la dotación original y sus ampliaciones correspondientes mediante resolución presidencial, el cual dependiendo de la escala que se utilizó para su trazo se cambia mediante el uso de un pantógrafo, un juego de escuadras o un transportador de ángulos a una escala de 1:50,000, a fin de hacerlo coincidir con las cartas de DGGTNAL. Una vez cambiada la escala, se ubica en la carta topográfica y se señala el municipio y estado a que pertenece, las coordenadas geográficas, la altitud sobre el nivel del mar y se indican sus colindancias.

Extensión: Se determina la superficie del mismo mediante cualquiera de los métodos para la determinación de áreas, recomendando para este caso el método gravimétrico -

Vías de acceso: Se describen en forma gráfica y textual las formas más importantes para llegar al ejido.

Edafología: Para la elaboración del mapa edafológico del predio utilizado, se emplea la carta edafológica de

DETENAL y que utiliza el sistema natural que reúne las características morfológicas, físicas y químicas de un suelo determinado y las clasifica de acuerdo al grado de desarrollo del mismo.

La carta edafológica se edita actualmente en tres escalas:

1:50,000 1:250,000 1:1000,000

Las cartas elaboradas a la escala de 1:50,000 ofrecen el nivel más detallado para el caso de la descripción a nivel predial.

La carta indica la distribución geográfica de los suelos clasificados de acuerdo con la descripción de unidades FAO/UNESCO (1970), modificadas por DTGGNAL. Este sistema internacionalmente aceptado, considera como elementos para clasificación a las características morfológicas, físicas y químicas de los suelos (denominados fases). Los primeros apreciables en el campo y los segundos susceptibles de determinarse en el laboratorio.

Las fases físicas del terreno señalan la presencia de fragmentos de roca y materiales cementados, los cuales impiden o limitan el uso agrícola.

Las fases físicas se pueden dividir en dos tipos:

- a) Superficiales. Fase pedregosa. Se refiere a la presencia de fragmentos de roca (mayores de 7.5 cm de largo) en la superficie del terreno. Fase gravosa. Se refiere a la presencia de grava (piedras menores de 7.5 cm de largo) en la superficie del terreno)
- b) De profundidad. Se refiere a capas duras que se encuentran a cierta profundidad y limitan la capacidad del suelo para prácticas agrológicas, entre otros aspectos. Estas se dividen a su vez en:
 - (a) Someras, que se pueden encontrar a menos de 50 cm de profundidad
 - (b) Profundas, que se pueden encontrar entre los 50 cm y 1 m de profundidad.

Al subdividir la fase física de profundidad, FAO, establece: Fase lítica somera o profunda, la cual es una capa de roca muy abundantes que impiden la penetración de las raíces.

Fase petrocálcica,	Somera
	o profunda

La cual es una capa de caliche duro, carbonatos cementados y endurecidos.

Fase petrogypsica	Somera
	o profunda;

Capa endurecida en el subsuelo y rica en yeso

Fase dúrica

Somera
o
profunda

Capa de tepetate duro cementado y endurecido con sílice.

Fase concrecionaria;

Que es una capa de concreciones duras, éstas son graves duras formadas en el subsuelo muy abundante.

La fase química se refiere a la presencia de sustancias químicas en el suelo, que limitan o impiden el desarrollo de los cultivos, comprenden las fases salina y sódica.

- a) Fase salina. Es la presencia de sales solubles (salitre) en el suelo y pueden distinguirse tres condiciones distintas.

La fase ligeramente salina que en la carta aparece con el símbolo ls se caracteriza porque en esos suelos el contenido de sales no es muy alto y sólo impide el desarrollo de cultivos poco resistentes.

La fase moderadamente salina, aparece en la carta con el símbolo ms y en ella el contenido de sales en el suelo es tal, que la mayoría de los cultivos no se desarrollan o bien se ve muy disminuído su rendimiento

La fase fuertemente salina, que aparece en la carta con el símbolo fs, es aquella en que el suelo tiene tantas sales que impide o limita fuertemente el desarrollo de los cultivos.

- b) La fase sódica. Se refiere a altos contenidos de alcali en el suelo, esto es gran concentración de sodio que impide o limita muy fuertemente el desarrollo de todos los cultivos; en la carta aparece con el símbolo n.

Clase textural. Se refiere al contenido, en los 30 cm superficiales del suelo, de partículas de diferentes tamaños y que en la carta aparecen simbólicamente con los números 1, 2 y 3.

El número 1. Representa a suelos con textura gruesa que en la superficie con arenosos.

El número 2 Representa a suelos con textura media abundando precisamente el limo.

El número 3 Representa a suelos de textura fina que corresponde a los arcillosos.

Además de las fases físicas, fases químicas y la -
clase textural, la carta edafológica contiene símbolos de uni
dades de suelo para la interpretación de la misma.

A cada unidad y subunidad de suelo se le asigna una
letra mayúscula para la primera y minúscula para la segunda.

Ejemplo: X = Xerosol (unidad)
 k = cálcilo (subunidad)

Los limitantes de cada una de las unidades cartogra-
fiadas se señala en la simbología por medio de colores y su
clave respectiva.

Ejemplo:

Xk + Je - ls - n/3

Xk = Unidad y subunidad de suelo predominan-
te: xerosol cálcico.

Je = Unidad y subunidad de suelo en segundo
término, fluvisol éutrico.

ls = Fase química: ligeramente salino.

n = Fase química: sódico

/3 = Fase física, clase textural; textura
fina.

Las características morfológicas, físicas y quími-
cas como ya se ha señalado, se manifiestan de manera específica

en cada uno de los horizontes del suelo, dándonos la cantidad de materia orgánica, el grado y tipo de elementos que han migrado o se han acumulado, esto es lo que puede ser cuantificado y clasificado.

Con base a estas características, se puede señalar en primera instancia cual es la vocación del suelo y cuáles son las medidas que hay que tomar en cuenta a fin de conservar permanentemente una utilización óptima.

A fin de establecer cada unidad de suelo, se trazan líneas que encierran superficies de suelo con características homogéneas, tanto morfológicas, como físicas y químicas.

Procedimiento

El procedimiento del trabajo de gabinete para elaborar el mapa de suelos es el siguiente:

1. Se ubica sobre la carta edafológica el plano del predio.
2. Se sobrepone a la carta edafológica de DGGTNAL papel albanene, utilizando un restirador de luz.
3. Se pasan en el papel las unidades de suelo que queden circunscritas dentro del perímetro del predio.
4. Se determina una simbología que explique las unidades de suelo y sus características.

Posteriormente con el mapa hecho en gabinete, con la descripción del predio, y con toda la información ecológica disponible del ejido se hace un itinerario que nos permita establecer las rutas que se seguirán en el recorrido de campo, en la que se describen y clasifican los suelo, modificando y corrigiendo en su caso los límites entre las unidades determinadas en el gabinete.

Fisiografía - Mapa fisiográfico.

La fisiografía para fines prácticos puede definirse como la subdivisión del paisaje, tomando en cuenta la forma del terreno (relieve), la pendiente, el origen geológico, la vegetación existente, los patrones de drenaje, la altitud y el clima. (Figura 5).

Los niveles de clasificación del sistema de levantamiento fisiográfico que reporta DGGTNAL son:

- I Provincia fisiográfica
- II A subprovincia fisiográfica
- III B Discontinuidad fisiográfica
- III Sistema de topoformas
- IV Topoforma
- V Elemento

Para el caso que nos ocupa involucra el poder analizar la fisiografía, como apoyo para obtener un diagnóstico de los recursos naturales a nivel predial. Consideramos que

la terminología utilizada por el Laboratorio de Fotogrametría y Fotointerpretación de la U. A. A. N. Para el caso de definir porciones del paisaje más o menos uniformes en cuanto a pendiente puede equipararse con el sistema de topoformas de DGGTNAL, siendo el nivel requerido para esta metodología, ya que no analiza la fisiografía al detalle como sería en el nivel V (Elemento), o a la generalización como el caso del nivel I (Provincia fisiográfica).

La metodología contempla subdividir el paisaje del predio en tres grandes sistemas de topoformas distribuidos de la siguiente manera:

Colina (C), Pie de Monte (PM) y Valle (V)

Para la elaboración del mapa fisiográfico utilizado por la metodología; se emplea la carta topográfica de DGGTNAL utilizando selectivamente de la información contenida únicamente las curvas a nivel y los escurrimientos superficiales.

La carta topográfica se edita actualmente en 6 escalas: 1:5000,000; 1:4000,000; 1:2000,000; 1:1000,000; 1:250,000 y 1:50,000.

Las cartas topográficas son documentos que forman el llamado sistema de Cartografía Topográfica Nacional DGGTN, que representan la concreción gráfica del inventario de la -

infraestructura, orografía, hidrografía y de la población del país, así como de su distribución geográfica, en ellas se registran fielmente todos estos factores y las relaciones que guardan entre sí.

Para la presente metodología se utilizan las cartas con escala de 1:50,000 cuyo formato es de 15' de latitud x 20' de longitud y 1 cm de la carta representa 500 m, su cubrimiento en kilómetros cuadrados es de 960. (Anexo 3).

Los elementos representados en la carta topográfica que serán utilizados para el mapa fisiográfico con la orografía y la hidrografía. La orografía se representa a manera de curvas a nivel en color sepia con una equidistancia fija de 10, 20, y 40 m para terrenos planos, accidentados y muy escabrosos respectivamente.

La curva a nivel es una línea que une todos los puntos que tienen la misma altura sobre el nivel del mar.

La hidrografía se representa con elementos naturales en lo que se refiere a patrones generales de drenaje, ríos, arroyos perenes, arroyos intermitentes, tomando en cuenta su trayectoria desde que nacen hasta que desaparecen sobre el terreno.

El procedimiento del trabajo de gabinete para elaborar el mapa es el siguiente:

Se utiliza la carta topográfica de DGGTNAL con escala 1:50,000.

1. Se ubica sobre la carta el plano general del predio.
2. Se sobrepone a la carta topográfica de DGGTN \ papel albanene, utilizando un restirador con base de luz.
3. Se pasan al papel albanene las unidades fisiográficas que queden circunscritas dentro del perímetro del predio bajo los siguientes criterios.
 - 3.1. Se localiza la cota más alta o la máxima altura sobre el nivel del mar.
 - 3.2. Se traza una línea imaginaria en forma perpendicular a las curvas de nivel, para luego por apreciación visual y tomando en cuenta el cambio más brusco de pendiente entre curvas a nivel, establecer el límite entre colina y pie de monte.
 - 3.3. Se procede a localizar el límite entre el pie de monte y el valle. Para lograrlo, se ubican las corrientes de agua y - arroyos intermitentes o drenaje natural que atraviesa el pie de monte, se unen los puntos donde terminan las corrientes de agua superficial y a partir de ahí surge la siguiente posición fisiográfica que en este caso será el valle aluvial.

Hidrografía

Todos los elementos relacionados con la hidrología que puedan ser representados gráficamente, nos coadyuvan a obtener un mapa hidrográfico, en el cual quedan representados - los elementos naturales y artificiales.

Elementos naturales: En lo que se refiere a patrones generales de drenaje, ubicación de ríos, distribución de arroyos, además de localización de lagos, lagunas y esteros.

Elementos artificiales: Son todas aquellas obras donde interviene el hombre con el objeto de alterar el comportamiento natural del agua en sentido de distribución, cosecha y almacenamiento, tales como bordes, presas, capas de agua, canales y otras obras hidráulicas.

Para la elaboración del mapa hidrológico utilizado por la metodología se emplea la carta topográfica de DGGTN, utilizando selectivamente la información contenida en ella, relacionada con la hidrología. (Anexo 3).

Se utiliza como para el caso del mapa fisiográfico las cartas topográficas editadas a una escala de 1:50,000.

Se tuiliza la carta topográfica de DGGTN escala de 1:50,000.

Se utiliza la carta topográfica de DGGTN escala de 1:50,000

- Se ubica sobre la carta topográfica el plano general del predio.
- Se sobrepone a la carta de DGGTN papel albanene, utilizando un restirador con base de luz.
- Se pasan al papel albanene todos los escurrimientos superficiales y obras hidráulicas que queden circunscritas dentro del perímetro del predio.
- Se hace la simbolización con su leyenda correspondiente.

Infraestructura:

La infraestructura reporta la representación de las obras hechas por el hombre varía cualitativa y cuantitativamente, dependiendo de la escala, pero en términos generales debe contener: (Figura 7).

- Vías terrestres: carreteras pavimentadas y autopistas, vías de ferrocarril, terracerías, brechas y veredas.
- Aeropuertos, indicando su superficie de rodamiento y su tipo (local, nacional, internacional).
- Línea de conducción: eléctricas, telefónicas, telegráficas, ductos de diferentes tipos.
- Límites, estatal, internacional.
- Otros rastros culturales: escuelas, templos, clínicas, minas, pozos, bancos de material, centros de población, casas aisladas, cercos, bordas ó divisiones, depósitos de agua, puentes, túneles, canales, presas, bordos, embarcaderos, corrales de manejo (majadas), bodegas, gallineros, establos (Anexo 1).

Para la elaboración del mapa de infraestructura actual utilizado por la metodología se emplea la carta topográfica de DGGTN de escala 1:50,000, utilizando selectivamente la información considerada como infraestructura y descrita anteriormente (Anexo 3).

1. Se ubica sobre la carta al plano del predio
2. Se sobrepone a la carta topográfica de DGGTN papel albanene, utilizando un restirador con base de luz
3. Se pasan al papel albanene los elementos de infraestructura que se localicen en el área del predio
4. Se hace la simbolización con su leyenda correspondiente

Vegetación

La vegetación reporta la suma total de todas las plantas vasculares en una comunidad específica; la vegetación es a menudo clasificada en "tipos vegetativos" de acuerdo con las características distinguibles de la comunidad de plantas (Huss, 1974). Rzedowski (1978) considera a la vegetación como el conjunto de plantas que habitan en una región, analizado desde el punto de vista de las comunidades bióticas que forman.

Los tipos de vegetación puesto que ocupan un lugar en el espacio, es posible situarlos geográficamente en forma de mapas o cartas. (Figura 8).

Para la elaboración del mapa de vegetación actual, utilizado por la metodología como apoyo para obtener un diagnóstico de los recursos naturales se emplea la carta de uso del suelo de DGGTN.

La carta de uso del suelo se edita a tres escalas:

1:1,000,000 2:250,000,000 1:50,000

En el caso que nos ocupa se utilizarán las cartas de uso del suelo con escala de 1:50,000, ya que en esta escala, un milímetro medido de la carta corresponde a 50 m en el terreno, lo cual significa un grado de detalle aceptable para una planeación a nivel local o microregiones. (Anexo 3).

A continuación se hace una descripción de los principales tipos de vegetación reportados por DGGTN y que se localizan en las zonas áridas y semiáridas.

Pastizal Natural

Es aquel que se encuentra establecido en una región como producto natural de los efectos del clima, suelo y biota de una región zacate navajita - Bouteloua gracilis.

Pastizal halófito

Comunidad de gramíneas que se desarrollan en suelos que contienen gran cantidad de sales.

Se localizan principalmente en el fondo de las cuencas cerradas de las zonas áridas. Algunas de las principales especies que se pueden encontrar son el zacate salado (Distichlis spicata), zacate jihuite (Eragrostis obtusiflora), zacate espinilla (Spartina spartinae), zacatón alcalino (Sporobolus airoides).

Pastizal Gypsófilo

Comunidad de gramíneas que se desarrollan en suelos que contienen gran cantidad de yeso, frecuentemente en el fondo de cuencas cerradas en zonas áridas y semiáridas, algunas de las principales especies.

Pastizal Inducido

Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original que lo dominaba. Puede aparecer como consecuencia de desmontes, puede también establecerse en áreas agrícolas abandonadas, o bien como producto de área que se incendia con frecuencia. Algunas de las especies más importantes son el zacate tres barbas (Aristida adscensionis), zacate burro (Paspalum notatum), el zacate cadillo o roseta (Cenchrus sp) etc.

Pastizal cultivado

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan

algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos y mejorados de otras regiones o de otras partes del mundo, tales como: zacate pangola (Digitaria decumbens), zacate buffel - (Pennisetum ciliaris), zacate guinea (Panicum maximum), zacate pará (Panicum porporascens), zacate estrella africana.

Matorrales

Vegetación arbustiva que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo cerca de la superficie del suelo y con altura variable, distribuido principalmente en las zonas áridas y semiáridas.

Matorral Espinoso

Comunidad vegetal arbustiva caracterizada por la dominancia de elementos espinosos caducifolios.

Las principales especies que conforman este tipo son: Mezquite (Prosopis glandulosa), mezquite (Prosopis juliflora), guajillo (Acacia berlandieri), huizache (Acacia farnesiana), guayacal (Parlieria angusrifolia), cenizo (Leucophyllum texanum) y zacates.

Matorral crasicaule

Tipo de vegetación formada por cactáceas grandes que incluyen nopaleras, cardonales y chollales. Se distribuye

principalmente en las zonas áridas y semiáridas del país. Cabe dentro de este tipo de vegetación la subdivisión de Cylindrocaules y oligoplaticables.

Especies importantes de este tipo de vegetación: nopal (Opuntia sp), garambullo (Myxtillocactus geometrizzans), sahuaro (Carnegia gigantea), orégano (Stenocereus dumortieri).

Matorral desértico rosetófilo

Tipo de vegetación dominado por especies con hojas dispuestas en roseta, que se desarrollan perfectamente sobre suelos someros de las sierras de origen sedimentario. Se distribuye ampliamente en zonas áridas y semiáridas del Norte del país.

Entre las plantas más características se encuentran los magueyes (Agave sp), lechuguilla (Agave lecheguilla), cortadillo (Nolina caespitifera), sotol (Dasylyrion sp), espadín (Agave striata), guapilla (Agave falcata).

Izotal

Tipo de vegetación formado por los llamados izotes del Sur de México y por las palmas del Norte del País, distribuidos principalmente en zonas áridas y semiáridas. Constituyen asociaciones con otras especies vegetales aunque fisiológicamente la palma es la dominante. Las más representativas

de la región son la palma china (Yucca filifera), y la palma samandoca (Yucca carnerosana).

Bosques

Vegetación arbórea, con la característica de que comúnmente hay poca variación de especies en estas comunidades de plantas. Se considera que un bosque es natural cuando depende del clima y suelo de una región sin haber influido sensiblemente otros factores para su establecimiento. Su distribución está generalizada a las zonas montañosas del país, a lo largo de las Sierras Madre Oriental y Occidental y en el Eje Neovolcánico.

Se utiliza la carta de uso del suelo de DGGTN con escala de 1:50,000.

1. Se ubica sobre la carta el plano general del predio.
2. Se sobrepone a la carta de uso del suelo un papel albanene.
3. Se pasan al papel albanene las unidades o tipos de vegetación que quedan circunscritos dentro del perímetro del predio.
4. Se hace la simbolización con su leyenda correspondiente.

Verificación de campo

La utilización del mapa de vegetación será la ubicación de los sitios de muestreo conjuntamente con la superposición del mapa fisiográfico y el de infraestructura.

Esta primera etapa de descripción considera únicamente la información que puede obtenerse en el trabajo de "gabinete", por lo que se requiere de una verificación en el campo de los aspectos considerados como de importancia en el estudio de la determinación del estado actual del predio.

El trabajo de verificación de campo considera acciones muy diferentes para cada una de las informaciones mapeadas en el gabinete, por ejemplo, para el caso del mapeo de suelos se determinan los sitios de muestreo o verificación en el terreno donde se consideran los siguientes parámetros: textura del suelo mediante el método del tacto, considerando únicamente los tres grupos texturales generales. - Profundidad del suelo, la cual se determina mediante el uso de una barrena, la inspección de barranco, haciendo una fosa con un talache y una pala. Para este parámetro se considerarán las siguientes variables: somero de 0 - 30 cm de profundidad, medio de 30 a 50 cm de profundidad, profundo de 50 cm a 1 m y muy profundo cuando la profundidad es mayor de 1 m. Pedregosidad: Se determina obteniendo una muestra representativa del sitio de muestreo, utilizando un cuadrado de 1 m de longitud por lado, cuando las condiciones son muy homogéneas

o de 10 metros de longitud por lado cuando las condiciones son heterogeneas, considerando las siguientes variables; Nula de 0 a 10 %, escasa de 10 a 30 % y media de 30 a 70 %. - Afloramiento rocoso: Se encuentran generalmente los afloramientos rocosos, localizados en las colinas y muy rara vez en los pies de monte por lo que se determina en relación a la superficie que representa en el sitio de muestreo y se consideran las siguientes variables: Nula de 0 a 10 %, escasa de 10 a 30 %, media de 30 a 70 % y alta cuando es mayor del 70 %. La erosión considerada como la remoción de partículas de suelo de un lugar a otro es considerada en la recopilación de información de campo y toma en cuenta tanto la hídrica como la erosión eólica donde se define primeramente la que se presenta en el sitio de muestreo, posteriormente según sea el caso se define la clase de erosión presente bajo las siguientes variables: laminar, canalillos, en surcos, en cárcavas y en Tolvaneras.

Inmediatamente después se define el grado de afectación presente en el sitio pudiendo ser nula, escasa, media, alta y muy alta, cabe aclarar que tienen una gran relación en cuanto a proporciones la determinación del grado de afectación con la clase de erosión encontrada. Posteriormente con el altímetro se determina la altitud a la que se encuentra el sitio donde estamos muestreando sobre el nivel del mar, - con la ayuda de la brújula también determinamos para el mismo

sitio la exposición con respecto a los puntos cardinales. - Utilizando el clisímetro ϕ nivel de mano se define la pendiente del terreno donde nos encontramos muestreando y la clasificamos como nula si está entre el 0 y 10 % de pendiente, escasa del 10 al 30 %, media del 30 al 50 %, fuerte del 50 al 100 % y muy fuerte si es mayor del 100 % de pendiente. Como podemos darnos cuenta, estamos considerando únicamente aspectos o características externas de los suelos sin embargo, cabe hacer la aclaración que las características internas, únicamente se obtienen de la información que presenta la Dirección general de geografía y estadística del territorio nacional de la cual consideramos los parámetros de pH. contenido de materia orgánica, conductividad eléctrica preferentemente.

Para verificar los límites entre unidades de suelos únicamente se hacen barrenaciones en los lugares que presentan condiciones diferentes aún cuando en la carta se haya indicado que era homogénea.

Tal vez uno de los mapas más sujetos a modificación es el mapa fisiográfico, ya que al realizarlo en el gabinete únicamente se está considerando planimétricamente (en dos dimensiones) y una vez en el terreno podemos encontrar variante aunque es importante mencionar que con la práctica llega a eliminarse casi por completo el tener que modificar los límites entre posiciones fisiográficas, las que como se indicaba

anteriormente únicamente las estamos considerando en forma genérica como ^{clima} clima, piedemonte, lomerío y valle.

Para el caso de la hidrografía, por lo general, lo que se hace en el terreno es recorrer los principales arroyos intermitentes presentes en el predio rural de que se trate y se hacen las modificaciones correspondientes para cada caso ya que suele suceder que cambien los rumbos de los escurrimientos aunque es muy difícil que el patrón de drenaje cambie, por lo que otra consideración que puede hacerse de la hidrología es clasificar el patrón de drenaje que prevalezca.

De todos los mapas el de la infraestructura actual es el más modificable dado lo dinámico de los cambios en cada una de las comunidades rurales, siendo necesario realizar un censo o inventario lo más detallado posible de la infraestructura. Si bien es cierto que existe infraestructura específica para diversas actividades, tales como ganadería, agricultura, explotación forestal, etc., aquí la consideramos de una forma integrada, es decir, considerada como única.

Aunque el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, define infraestructura como parte de una construcción que está debajo del suelo, para nuestros fines debemos ampliar esta concepción de tal forma que se involucren obras materiales construídas por el hombre, vías de comunicación, transporte y servicios públicos (De León, 1983).

I Cercos, si son perimetrales o interiores, la longitud de los mismos y su distribución, así como el estado en que se encuentran y el material de que fueron construidos.

II Estanques, cantidad, distribución, capacidades y estado en que se encuentran.

III. Perforaciones, cantidad, gasto, si se encuentran equipados y electrificadas, profundidad, ademe y nivel estático. En el caso de norias a cielo abierto, la profundidad y el gasto.

IV. Equipo y red de conducción de agua.

V. Depósitos para almacenar agua, cantidad, material con el que fueron construidos, capacidad y condición.

Corrales de manejo: ubicación, material, capacidad para animales, condiciones, baño de inmersión, báscula, enbarcadero, presa, ahiladeros, condiciones.

Vi. Vías de comunicación: carreteras, número de la carretara, kilómetros considerados para el predio, condiciones, ferrocarril, telegrafo, correo, telefono, radio transmisor, autotransporte, distancia a la parada más cercana, horario y frecuencia de los autobuses.

Cuando se realiza la verificación de la vegetación actual mapeada en el gabinete, se realiza también un inventario a fin de determinar principalmente la densidad y la cobertura de las especies presentes por tipo de vegetación, ya que la carta de uso del suelo no lo reporta. Por la naturaleza del estudio cabe señalar que el proceso de levantamiento de la información se ha estructurado de la manera siguiente.

Identificación de la especie dominante en el sitio de muestreo. Denominación del tipo de vegetación en función de la especie dominante y sus características. Estratificación de la vegetación, o sea, el reconocimiento de las diferentes capas o estratos en su perspectiva vertical de las comunidades de plantas que se puedan encontrar. Definición de los parámetros por evaluar en cada estrato de vegetación para cada sitio de muestreo.

Básicamente determinamos el tipo de vegetación por la especie dominante en función del aspecto fisionómico.

La estratificación se realiza en tres estratos: El primero considera a las especies arbóreas. Para el primer estrato se determina la cobertura, mediante el método de "línea de puntos", donde simultáneamente se evalúan el suelo desnudo, grava, piedra y materia orgánica. Este método considera los siguientes materiales: varillas con punta

en uno de los extremos, cinta métrica de 30 m, cuestionarios agroecológicos para levantar la información. El método consiste básicamente en un punteo a cada diez centímetros a lo largo de 10m., levantando la información de punto donde cae el instrumento de muestreo.

Para el segundo estrato se determina la densidad y la cobertura mediante la combinación de dos métodos de estimación como son punto central de cuadrante y la línea de intercepción de Canfield.

Para el caso del método de punto central de cuadrante se requiere de los siguientes materiales: una cruz de varilla o madera de 1 m de longitud en cada eje, una cinta métrica de 20, 30 a 50 m, una cinta métrica de 3 m y un juego de cuestionarios agroecológicos para levantar la información. - El método consiste básicamente en determinar para cada cuadrante la especie arbustiva que se encuentra más cercana al punto de interés de los eje que forman la cruz, y midiendo su longitud hasta el centro del tallo de la planta, una vez hecho esto, se hace la anotación en el cuestionario correspondiente.

Para el caso del método de la línea de intercepción de Canfield se utilizan los siguientes materiales: cinta métrica de 20 a 30 m, una cinta métrica de 3 m, un juego de cuestionarios agroecológicos para levantar información. El método consiste básicamente en extender 20 m de una cinta -

métrica en el lugar que se haya determinado como sitio de muestreo y deberá colocarse sobre las plantas procurando que quede lo más tensa posible, posteriormente con la cinta de 3 m se medirá la longitud de la planta que esté intersectándose con la línea de 20 m, de esta forma estaremos midiendo la parte aérea de cada planta arbustiva que interfiere o que pudiera proyectar sombra sobre la cinta de 20 m, así se determina la cobertura de una sola planta lógicamente la sumatoria de las longitudes de plantas para cada especie dividido entre la longitud total del transecto y multiplicando por 100 dará la cobertura de esa especie.

Para el tercer estrato pueden utilizarse los dos métodos anteriores siguiendo los mismo pasos y consideraciones. (Anexo 1).

Con respecto al clima, es de gran importancia considerarlo como un factor trascendental para el desarrollo de los seres vivos, tanto animales como vegetales u por consecuencia del desarrollo productivo de las diversas zonas del país como del estado, la realización de determinación climática de un predio es fundamental, dado que en un momento podremos determinar las tendencias climáticas de un año y utilizarlas como base para preveer daños o fomentar el desarrollo de diversas especies vegetativas que vengán a mejorar el status del predio (Lasso, 1983).

Información requerida:

Precipitación pluvial: Sabiendo con qué intensidad, duración, frecuencia y distribución se presentan las precipitaciones pluviales sabremos que uso más adecuado le daremos - al predio.

Temperatura: En el aire es la causa inicial de gran número de fenómenos meteorológicos. Tiene además influencia preponderante sobre la vegetación y tal vez es el elemento que más afecta nuestro organismo,

Humedad: La cantidad máxima, media o mínima que se encuentre en la atmósfera y la temperatura de ésta nos va a decir si hay posibles precipitaciones pluviales y esto siempre unido a la velocidad del viento y presión atmosférica.

Fotoperíodo: Es la duración de la luminosidad del día, sin tomar en cuenta la intensidad de la iluminación.

Latitud: Tiene influencia en la radiación solar, así como en el fotoperíodo y la presencia de las estaciones del año.

Altitud: Tiene influencia sobre las variaciones de la temperatura, humedad y turbulencia atmosférica a medida que se sube o baja de nivel.

Latitud y altitud, nos determina la ubicación del predio.

Fotoperíodo, humedad y temperatura nos determina el comportamiento del tiempo.

Fenómenos especiales:

Heladas: Según la fecha en que se presentan pueden ser de tres tipos:

- a) Invernales. Que producen poco daño a las plantas, pues encuentran su estado de reposo.
- b) Otoñales. Afectan a algunos cultivos, principalmente a los que se encuentran "tiernos" en ese tiempo.
- c) Primaverales. Son las más dañinas, pues afectan a las plantas durante su período de plena actividad.

Para hacer un análisis de cuando se nos puede presentar una helada, estadísticamente se siguen los siguientes pasos:

1. Para una serie de 25 años o más determinar la fecha de helada más tardía o "fecha extrema de la última helada".
2. Determinar la "fecha media de la última helada". Para esto se enumeran los años de 1 a 365 y si son bisiestos de 1 a 366 y se calcula el promedio de la última helada, solamente con los años que si hayan tenido heladas.
3. Determinar la "fecha media de la primera helada". En forma semejante al inciso anterior.

4. Establecer la "fecha extrema de la primera helada".
5. Determinar el "período libre de heladas o número de días que transcurrieron desde la última heladas hasta la primera helada siguiente".

Granizo: Este generalmente se origina dentro de nubes cumulonimbus de tormenta, de gran desarrollo vertical (desde 2000 hasta 4000 metros), que presentan poderosas corrientes ascendentes de aire húmedo, y en cuya parte superior la temperatura es inferior a cero grados. El granizo generalmente se registra en las latitudes medias entre 20° y 55°, aproximadamente.

Una vez obtenida y verificada la información que nos describe el predio, se hace una interpretación del estado actual que guardan los recursos naturales, para lo cual se hace una breve descripción de cada uno de ellos.

Estado Actual del Recurso

Suelos: Se describen los suelos del predio indicando su localización ordenándolos de acuerdo con el sistema de clasificación de suelos FAO/UNESCO (1970), indicando la posición fisiográfica en la que se encuentran, el tipo de vegetación que soportan y algunas de las principales características, tanto internas como externas.

Fisiografía: Se definen las diferentes posiciones fisiográficas que estén comprendidas en el área del predio -

en estudio y se indican las principales características, tales como % de pendiente, superficie, etc.

Clima: Básicamente se describen el tipo de clima que prevalezca de acuerdo a Enriqueta García y se hace una descripción breve de las temperaturas registradas, tanto máximas, mínimas y medias. En cuanto a la precipitación, se establece la temporada de lluvias, así como las precipitaciones medias anuales.

Vegetación: Se describen en forma sintetizada los tipos de vegetación presentes en el área y se argumenta sobre su estado. Posteriormente se concluye con las causas de los problemas ecológicos, a los estilos de dar uso a la tierra y que se derivan en diferentes grados de cambios y deterioro ecológico.

Caracterización socio-económica

Además, para complementar la descripción del ejido se realiza una investigación socioeconómica que contempla: el análisis de aspectos demográficos, de migración, de distribución de la población y niveles de escolaridad entre otros.

La detección de los tipos de empleo de los ejidatarios, niveles de ingreso, subempleo y desempleo, el conocimiento de la tenencia que predomina si es ejidal, comunal o de otro tipo y la organización productiva de la tierra en la comunidad, que indica la forma como se aprovecha.

La recabación de la información de los servicios con que cuenta, tales como luz, agua potable, salubridad, ser vicios médicos.

Esta etapa de descripción permite detectar el total de jornales disponibles en las diferentes épocas del año. - Además, nos permite conocer las diferentes formas en que está organizado el uso de la tierra, para hacer recomendaciones que optimicen su aprovechamiento.

A este nivel de captura de información se puede - proseguir a realizar la etapa de análisis y diagnóstico en la cual se sugiere la siguiente secuencia: Realizar un exámen completo donde incluye la historia clínica del predio y el análisis de la información levantada. Evaluar la importancia relativa de los diversos signos y síntomas que presen te el predio, clasificándose de acuerdo a una jerarquía. Hacer un diagnóstico diferencial en el cual se comparen los sín tomas que presenta el predio con una lista de posibles problemas que puedan presentarse en el mismo, con el fin de eliminar posteriormente aquellos problemas que no corresponden a los síntomas que presenta el predio. Emitir un fallo, en el cual se indique el problema que presenta el predio o bien si se permanece con la duda recabar y analizar mayor información.

Por otro lado, es importante mencionar que para poder estar en condiciones de llevar a cabo un diagnóstico lo más acertado posible en un ecosistema o en un predio, es necesario cumplir con los siguientes requisitos: que se cuente con un volúmen definido de información pertinente y específica para el predio o ecosistema en estudio y que se conozcan las unidades homomórficas que regulan el comportamiento del ecosistema (Armijo et al, 1976; Candia et al, 1976).

Un modo importante de ver a la tierra como un recurso en el proceso de toma de decisiones es clasificarla en unidades homogéneas. Por ejemplo, en un problema de decisión sobre el uso de la tierra, aquellas áreas con suelos, vegetación, pendientes y aspecto similar son consideradas "homogéneas" (Ponce y Cuanalo, 1977; Roig, Vásquez y Medina, 1976; Martínez y Morello, 1977). Pueden existir variaciones menores dentro de estas unidades homogéneas, pero para propósitos de planeación, estas variaciones minúsculas son ignoradas.

Esto significa que una unidad de manejo deberá basarse en la homogeneidad del área, de tal manera que cada porción de la unidad de manejo responderá a una alternativa de manejo de igual manera que otra porción de la misma unidad. Por ello, para fines prácticos una unidad de manejo se denomina unidad de respuesta homogénea. Por lo general, para definir una unidad de respuesta es necesario contar con 3 mapas distintos: suelo, vegetación y fisiografía y además de las -

consideraciones climáticas, el nivel de detalle para determinar las unidades de respuesta dependerá de la productividad de la tierra y uso actual de la tierra (agricultura de temporal, agricultura de riego, pastizal, matorral, etc.).

Modelo de Asignación de Recursos

La metodología considera la utilización de un modelo de asignación de recursos, siendo un modelo de programación lineal el cual divide al modelo en varios componentes - que se relacionan con el proceso de planeación discutido anteriormente los componentes del modelo de asignación de recursos con presentados en la figura 2. Los elementos que se encuentran dentro del sub-vector de recursos fijos son las áreas fijas de terreno y otros recursos limitantes, tales como la fuerza humana y el dinero.

Las actividades de manejo utilizan recursos fijos y la cantidad disponible no puede ser excedida. El sub-vector de las actividades de manejo consiste en las variables de decisión o de las acciones que son posible llevar a cabo. Estos fueron discutidos en la primera parte del cuarto paso del proceso de planeación. La submatriz directamente debajo del vector de manejo de actividades encadena las actividades con los recursos. Aquí se describen los requerimientos necesarios para implementar una unidad para cada actividad.

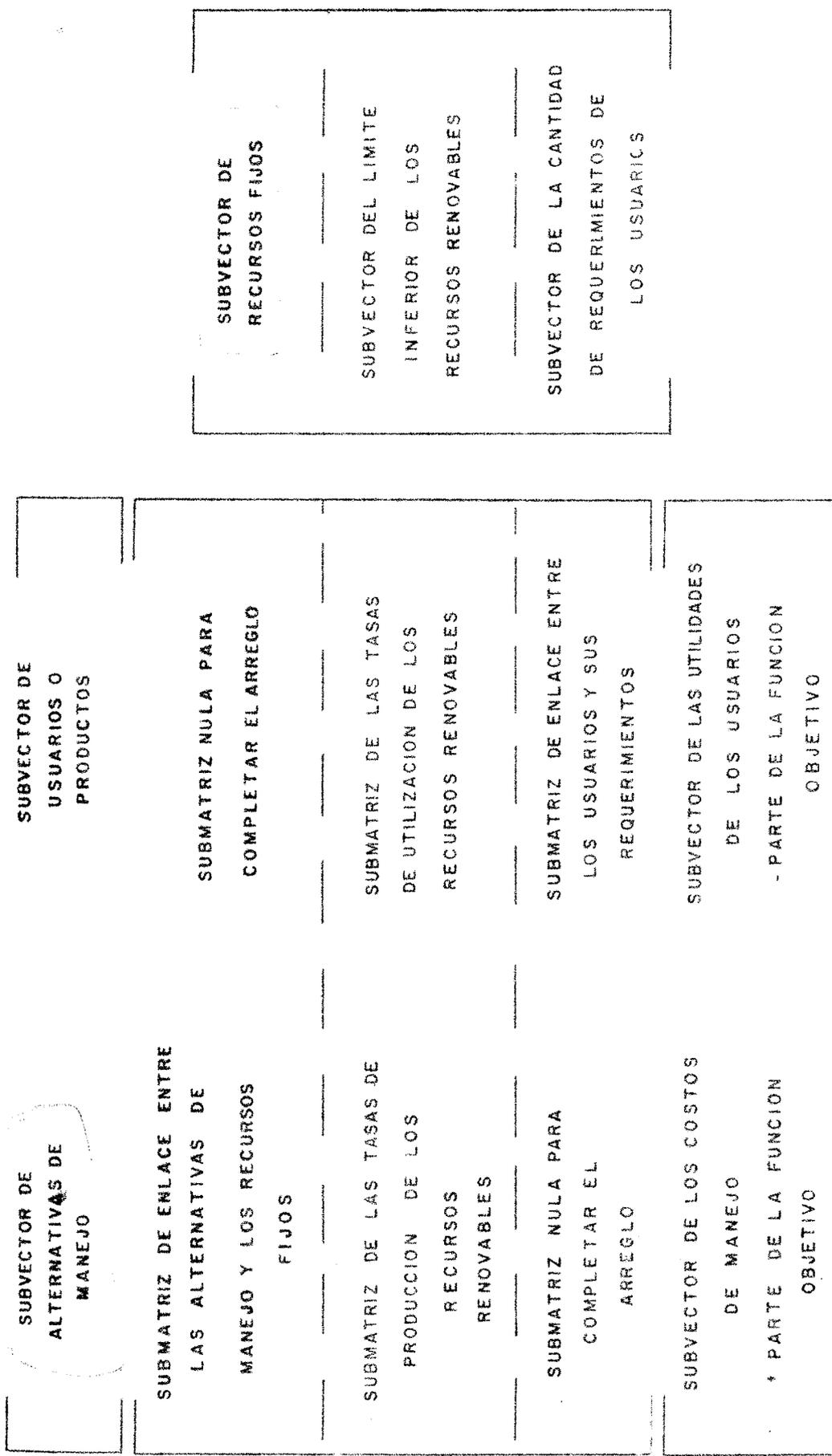
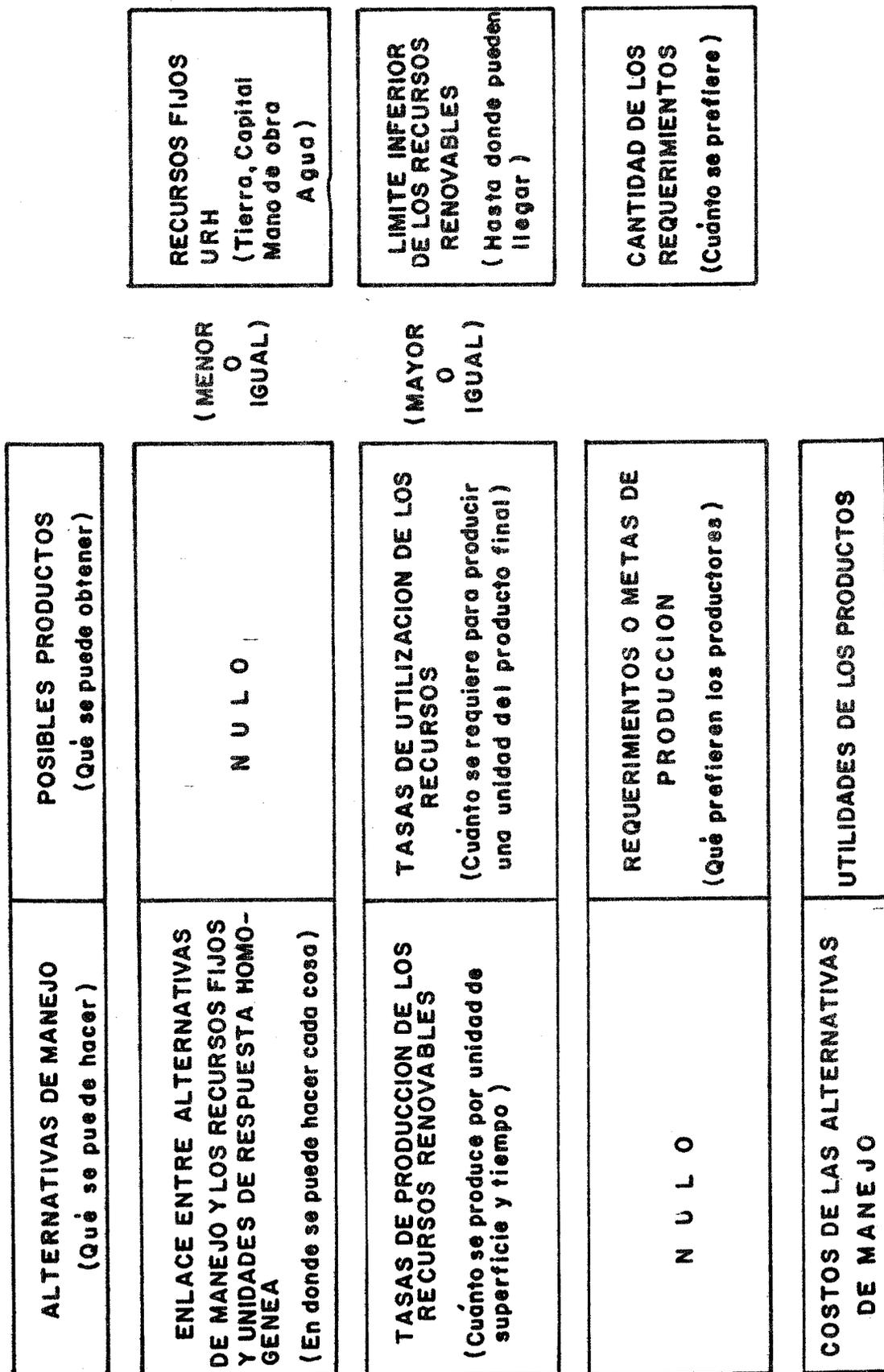


FIGURA 2. ESTRUCTURA GENERALIZADA DEL MODELO DE ASIGNACION DE RECURSOS

Los tres componentes en el centro del modelo relacionan los efectos de aplicar una actividad a un área particular y las respuestas o productos que usan los recursos producidos en el área de terreno. Estos componentes son concernientes a los recursos naturales renovables. Los elementos que se encuentran dentro de los factores "requeridos" para la producción, dan tasas de producción de recursos tales como kilogramos de forraje, metros cúbicos de agua o toneladas de grano producidas por hectárea. Cada una de las actividades de manejo modifican las tasas de producción de los recursos renovables. El modelo permite el uso de aquellas actividades de manejo que contribuyan al mayor aumento en las respuestas de producción por unidad de costo. (Figura 2 y 3).

Los elementos que se encuentran dentro de los requerimientos de los productos de las actividades establecen las tasas de utilización de los recursos renovables para los productos que son considerados este conjunto de celdas está apareado con el conjunto de tasas de producción apropiadas en los factores que son requeridos para la producción. Los factores producidos por las actividades son positivos puesto que ellos se añaden a los recursos renovables. Los requerimientos de productos anotados como negativos puesto que los recursos renovables usados completamente para la producción de los productos. El sub-vector del nivel mínimo requerido es el límite inferior para el uso de los recursos renovables. Esto asegura



(MENOR
O
IGUAL)

(MAYOR
O
IGUAL)

FIGURA 3. Estructura general del modelo de asignación de recursos.

que en el modelo no se indique el uso de más recursos que lo que es posible producir.

El subvector de los productos consiste en las respuestas de éstos sistemas que estamos tratando de hacer producir. Ejemplos de estas respuestas son las cosechas, el ganado y el agua. Cada respuesta puede que no sea específicamente identificada como un objetivo, pero podrá relacionarse indirectamente con algún objetivo. Por ejemplo, el número de ganado puede no ser un objetivo, pero su número se relacionaría con un objetivo de ingresos.

La cantidad de los requerimientos de las respuestas de los productos a considerarse, se enlista en la parte baja derecha como el subvector de los requerimientos de productos. Estos niveles de respuesta son objetivos que fueron desarrollados en el proceso de planeación. También se incluye aquí los objetivos que están relacionados con las respuestas, tales como los ingresos o la producción regional. La submatriz que relaciona los productos con los requerimientos contiene la contribución de cada una de las respuestas para los objetivos.

Finalmente la parte más baja del modelo constituye la función objetivo o el criterio de decisión. Los elementos a la izquierda designan los costos asociados con cada actividad de manejo, mientras que los ingresos totales asociados con los rendimientos de los productos se enlistan a la derecha.

En este modelo todas las actividades tienen solamente costos identificados en la función objetivo. Los ingresos brutos son estimados para los rendimientos de los productos. De esta manera, el modelo no le concierne la maximización de ingresos en pesos de cualquier actividad individual; sino que le concierne el manejo e ingresos de dinero del sistema como un todo. Los costos enlistados están asociados directamente con el manejo de una hectárea de tierra por año.

En el uso actual del modelo de asignación los objetivos o requerimientos de los productos pueden variarse para determinar los intercambios o negociaciones que existen entre varios objetivos. Además, la función objetivo puede ser cambiada para minimizar los costos de todas las utilidades omitidas en la parte derecha o para la maximización de algunas de las respuestas tales como la producción de carne roja.

En el uso de este modelo de asignación de recursos en las cuencas hidrológicas áridas que es lo que nos interesa, los recursos fijos pueden ser hectáreas de matorral, pastizal y terrenos de cultivos, pesos en el presupuesto y jornales de mano de obra disponible. Las actividades de manejo pueden incluir control de arbustos, descansar áreas para permitir que ellas mejoren en su condición, plantación de nopal o siembra de frijol o maíz. Los productos pueden incluir toneladas de maíz o frijol cabras, leche de cabra, queso de cabra, vacas,

fibra y frutos de yucca, nopalitos, fibra de lechuguilla y hule de guayule.

Los recursos renovables que podrían producirse de las actividades de manejo y que podrían consumirse por los productos incluirán por lo menos forraje para las cabras, forraje para el ganado bovino, plantas de yucca, plantas de lechuguilla, plantas de guayule y productos del maíz. Los requerimientos de las respuestas pueden ser identificados por uno o todos los productos, pero probablemente fijados a un nivel mínimo que permitiera la subsistencia de la población rural.

ESTUDIO DE CASO: EJIDO "LA ZACATERA", MUNICIPIO DE
SALTILLO, COAHUILA

Descripción General del Ejido

1. Localización: Se encuentra ubicado geográficamente entre los 25°55' y los 24°59' de latitud Norte y entre los 100°59' de longitud oeste y los 101°02 a una altura de 1880 m.s.n.m. Pertenece al Mpio. de Saltillo. El Centro urbano más cercano es la ciudad de Saltillo, Coah., a los 60 km aproximadamente.
2. Superficie: Cuenta con una superficie de 4,544-00-00 has., producto de resolución presidencial publicada en el diario oficial de la federación con fecha 9 de Junio de 1933, dotándose con 878-00-00 has; una primera ampliación el 6 de Febrero de 1956 con 2,466-00-00 has., y una segunda ampliación el 29 de Noviembre de 1967 con 1,200-00-00 has., de las cuales 1,636-00-00 has., están consideradas de temporal y el resto, 2-908-00-00 has., de agostadero.
3. Colindancias: Colinda con los ejidos: Al Norte San Miguel del Banco, al Sur Encarnación Guzmán, al Este Refugio de Altamira y al Oeste y Suroeste Antonio de Las Cruces.

4. Vías de acceso: La vía de acceso al ejido es por la carretera 59, tramo Saltillo - Concepción del Oro, Zac. En el km 67 se desvía hacia el oriente (8 km), por camino de terracería hasta la estación Gómez Farías y de aquí al Sureste (7 km), bordeando la vía férrea hasta el ejido "La Zaca-tera".
5. Clima: De acuerdo a la clasificación de Koeppen, modificada por E. García, el clima es: BSo kw" (e) (BSo seco, K verano cálido, 2" lluvias de verano, (3) muy extremoso). Con precipitación pluvial de 270 mm, distribuidos de Mayo a Octubre y temperatura media anual de 18 °C, mínimas de 11 °C y máximas de 24 °C. Lo anterior se concentra en el cuadro de distribución de la precipitación.

CUADRO 5. Distribución de la precipitación

Epoca	Precipitación		%
	Duración	MM	
lluvia	Mayo-Octubre	211	78.2
seca	Noviembre-Abril	59	21.8

Los datos anteriores fueron tomados de la estación climatológica más cercana, cuya localización comparativa se establece en el cuadro de temperaturas y precipitación.

CUADRO 6. Distribución mensual de la temperatura y precipitación

Mes	-----Temperaturas y precipitación-----			
	T. min.	T. med.	T. max.	P.P. mm
E	5.5	12.5	19.0	19.0
F	0.0	14.0	20.5	11.0
M	10.0	16.0	24.0	6.0
A	13.0	18.5	27.0	11.0
M	15.0	22.0	29.5	23.0
J	16.0	23.0	29.5	35.0
J	17.0	23.0	29.5	39.0
A	16.0	22.0	29.5	44.0
S	14.8	20.0	25.5	47.0
O	12.0	17.0	24.5	24.0
N	0.0	14.0	21.0	11.0
D	0.0	13.0	20.0	11.0

CUADRO 7. Localización de la estación climatológica y la U.F.R.N.

Lugar	Lat. (N)	Long. (W)	m.s.n.m.
U.F.R.N.	24°55'	100°59'	1880
Est. climat.	25°25'	101° 00'	1589

Además se presentan heladas durante los meses de Noviembre, diciembre y febrero, y se suceden granizadas en los meses de abril a junio, afectando en ocasiones a los cultivos establecidos.

6. Fisiografía: En el ejido se presentan básicamente tres grandes posiciones fisiográficas (Figura 5).

Colina: Las altitudes de las colinas, que forman parte de la sierra "El Talsá" fluctúan de 2000 a 2100 m.s.n.m.,

con pendientes de 25 % a 30 %, contiene material geológico de intercalación de lutitas, areniscas y calizas, que originan suelos calcáreos, susceptibles a la erosión con alto porcentaje de pedregosidad y afloramiento rocoso, - drenaje de tipo dendrítico donde se originan corrientes intermitentes. La vegetación predominante es de tipo rosetófilo.

Pie de monte: La altitud varía de 1900 a 2000 m.s.n.m., con pendientes sobre 10 y 20 %, presenta material geológico de conglomerado grueso y anguloso, por lo general mezclado con material fino, de arcillas, con alto porcentaje de pedregosidad en la superficie y a través del perfil, son poco susceptibles a la erosión, con patrón de drenaje paralelo y vegetación de matorral desértico rosetófilo.

Valle: Tiene una altitud generalmente de 1750 a 1900 m.s.n.m., con pendientes del 2 al 5 %, el material predominantemente es de origen aluvial con presencia de sales y concentraciones de carbonato de calcio, son poco susceptibles a la erosión y no presentan patrones de drenaje definido, la vegetación encontrada es de matorral asociado con halófitos.

7. Hydrografía: Se presentan unicamente corrientes intermitentes en época de lluvias que descienden de las colinas y pie de monte hacia el valle, con patrones de corrientes dendríticas y paralelos con desague en el valle, aportando material aluvial, estos escurrimientos son encausados

para ser aprovechados en agricultura y almacenados por medio de bordos para abrevaderos y consumo humano.

Hydrología subterránea: No se tienen datos de estudios en el ejido con referencia a aguas subterráneas; sin embargo, los pozos perforados han sido negativos o ha resultado que el agua es muy salobre.

8. Suelos. El origen de los suelos es calcáreo con concentraciones de carbonatos de calcio que dan lugar a horizontes petrocálcicos. El drenaje es deficiente y hay presencia de sales.

Clasificación y características de los suelos de acuerdo a su posición fisiográfica:

Colina: La unidad de suelo es de litosol (del latín litos): piedra, literalmente suelo de piedra), suelo asociado con la pendiente fuerte de la colina, con profundidad menor a los 10 cm de espesor. El horizonte A se encuentra sobre el horizonte C, presenta textura media y en las partes próximas al pie de monte se encuentra asociada en regosol calcáreo. Es altamente susceptible a la erosión y soporta un tipo de vegetación de crasiosulifolio, el porcentaje de materia orgánica es menor de 3 %, el nivel de pH es de 7.8 .

Pi de monte: La unidad presente en esta posición fisiográfica es de una asociación de litosol con regosol (del griego rhegos: manto o cobija, denominación connotativa de la capa de material suelto que cubre la roca). La -

CUADRO 4 . Características físico químicas de los suelos de tipos de vegetación presentados en el Ejido Zacatera, Mpio. de Saltillo, Coahuila.

Posición fisiográfica	Variable	Matorral ineme		Matorral subineme		
		0-30	30-60	0 - 30	30 - 60	
Valle	Materia orgánica (%)	1.9	1.1	2.1	2.4	
	Nit. aprov. (kgs/ha)	46.5	25.2	49.6	58.2	
	Fósforo aprov. (kg/ha)	43.2	35.9	56.4	51.9	
	Potasio intercam (kg/ha)	475.	437.3	364.6	542.8	
	pH	7.7	7.6	7.7	7.6	
	Arena (%)	32.1	30.5	31.3	31.3	
	Limo (%)	33.1	28.8	37.8	40.5	
	Arcilla (%)	39.7	40.8	31.1	25.2	
	Textura	Franco arcilla	arcilla	Franco arcilla	Franca	
	Pie de Monte	Materia orgánica (%)	2.7	1.9	1.8	1.8
		Nit. aprov. (kg/ha)	63.6	45.6	44.1	44.6
Fósforo aprov. (kg/ha)		35.1	41.0	34.8	27.8	
Potasio intercam (kg/ha)		316.9	284.4	247.7	228.4	
pH		7.6	7.7	7.7	7.5	
Arena (%)		20.8	21.8	36.8	37.6	
Limo (%)		40.8	41.8	30.6	31.6	
Arcilla (%)		38,4	36.4	32.6	31.8	
Textura		Migajón arciloso	Migajón arciloso	Migajón arciloso	Migajón arciloso	

Continúa

profundidad varía de 30 a 50 cm y la textura es media, el porcentaje de materia orgánica es menor de 2 % y el nivel de pH es mayor a 7 en la región más próxima a la colina. Tiene una subunidad de calcárico (del latín calcareum: - calcareo), son suelos ricos en cal. El drenaje es deficiente y la susceptibilidad de erosionarse es baja con respecto al litosol. En la porción del pie de monte más próxima al valle se presentan unidades de suelo de xerosol.

valle: La unidad de suelo presente en el valle es de xerosol con una profundidad mayor a 1 m y textura que va de media a fina, el porcentaje de materia orgánica es menor del 2 % y el nivel de pH es mayor de 7. El drenaje es bueno y la susceptibilidad a erosionarse es baja. El valle presenta dos subunidades de xerosol: haplica y calcica. Para el primer caso soporta vegetación de arbustivas en matorrales inermes, la textura es media. En el segundo caso la vegetación presente es de asociación de matorral inerme con nopaleras y vegetación halófitas. La textura es fina.

9. Vegetación: Existen varias especies en el área del ejido que van desde pastizales y arbustos hasta bosque. En el área son:

Bosque de pino encino

Izotal matorral subinerme

Matorral subinerme asociación de halófitas

Matorral subinerme

CUADRO 8. Características de la vegetación por unidad de respuesta homogénea.

Unidad de respuesta homogénea	Sup. (ha)	Vegetación existente		Características		
		pos. grad. Ecos.	Especie nombre común	Estrato	% cover.	Densidad ind./ha.
Matorral Desértico Rosetófilo	1265.5	Colina y pie de monte Z. navajita	Iechuguilla	X		
			Sotol			
			X			
Matorral subierme	1908.	Valle	Z. aparejo	X	14	
			Gobernadora	X	42.35	1047
			Hojasén	X	13.5	1305
			mariola	X	31.25	12685
			tasajillo	X	8.4	2360
			suelda	X	0.35	532
		bolitas rojas	X	2.82	430	

10. Estado Actual de los Recursos Naturales: La vegetación nativa de este ejido ha sufrido grandes disturbios como resultado de una cosecha indiscriminada. De manera particular la vegetación halófila ha sido objeto de usos intensos sin atender a ninguna práctica de manejo, lo cual ha propiciado la baja densidad de costilla de vea presente en la actualidad. La vegetación ha sido reemplazada por especies tales como el coyonoxtle, tasajillo, gobernadora, hojasén y zacate burrero entre otras.

El pie de monte ha sido invadido por especies típicas del matorral rosetófilo, quedando algunos reductos del pastizal como el navajita, banderita y tres barbas. -

Estas evidencias permiten suponer que el potencial actual no debe pensarse en términos de lo que actualmente existe, sino en términos de lo que el sistema tuvo y puede volver a tener al ser manejado adecuadamente.

La colina está fuertemente invadida por especies de matorral subinerme y rosetófilo, existiendo una densidad baja de pino pinabete el cual se supone la especie dominada en estos sitios.

El valle en ocasiones puede ser objeto de desmontes que sustituyen el pastizal natural por cultivos de temporal; esto debe ser considerado en función de la precipitación y/o escurrimientos, ya que sucede que los cultivos no se logran y el ejido deja de producir ganado en sus praderas.

Característica socioeconómica

1. Demografía

Población total	:	226
Número de habitantes/ha	:	0.05
Número de familias	:	36
Número de has/familia	:	126
Número de has/persona	:	20.11
Índice de migración	:	0.05

CUADRO 9. Distribución de población

Mujeres		Hombres		Total
No.	%	No.	%	
100	44	126	56	226

CUADRO 10. Distribución de la población por edades y sexo

Menores de 15 años		De 16 - 60 años		Mayores de 60 años	
H	M	H	M	H	M
44	44	71	51	4	4

Lo anterior nos indica que el 40 % de la población es menor de 15 años, mientras que el 56 % es la población económicamente activa.

CUADRO 11. Población económicamente activa (PEA)

PEA tot.	PEA act.	PEA poten.	PEA abs.	PEA Rel %
126	75	51	75	100

2. Educación y salud

Nivel de educación que se imparte:

Primaria : 1° al 6° grado

Secundaria : No

Técnica

Agrícola

Ninguna:

Medios disponibles:

Número de aulas en el ejido	:	3
Número de profesores residien- do en el ejido	:	ninguno
Distancia a la escuela técnica más cercana	:	27 km
Ubicada en el Vergel		

Servicios médicos:

El ejido no cuenta con una clínica de salud del tipo IMSS - COPLAMAR, acuden a la clínica ubicada en el poblado de Gómez Farías a 8 km de distancia.

Actividades recreativas:

No existen

3. Infraestructura

Servicios:

Caminos: El ejido cuenta con aproximadamente 35 km de brechas, las cuales se encuentran en condiciones malas.

Agua potable: El ejido no tiene agua potable, el medio de abastecerse es mediante acarreo de los abrevaderos.

Electricidad: La comunidad no cuenta con servicio eléctrico: el medio más común para alumbrar es lámpara de petróleo.

Transporte: El medio común de traslado es a través de autobús. Distancia del ejido a la parada más próxima: 1.5 kms. Horario y frecuencia de los servicios de transporte: una vez al día por la mañana.

Instalaciones públicas: El ejido no cuenta con instalaciones públicas (correo, telégrafo, etc). Los servicios telefónicos y de telégrafo se encuentran a 8 km. Existe una tienda COMASUPO-COPLAMAR y dos particulares.

Vivienda: Las viviendas tienen un promedio de 2.5 habitaciones y un índice de hacinamiento de 2.33 personas por habitación. En promedio un 0% de las viviendas cuentan con servicio eléctrico, asimismo, un 0 % cuentan con servicios domiciliario de agua potable y un 0 % cuentan con letrinas. El 100% de las viviendas están construidas con muros de adobe, siendo este el material predominante. En un 100 % de los techos se emplea, fundamentalmente el terrado. El material predominante en los pisos de las viviendas es el terrado: las puertas y ventanas de madera. En términos generales el estado de las viviendas puede considerarse como malo.

Instalaciones de producción: Agrícola: el ejido cuenta con 17 km de cerca, no cuenta con maquinaria, no cuenta con pozos profundos. El 8 % corresponde tiro animal. Los ejidatarios que cuentan con corrales representan el 0 % del total, y los que cuentan con algún tipo de transporte motorizado alcanzan a ser el 5 %.

Pecuarias: El ejido cuenta con 0 km de cerca para manejo del ganado. Para fines de abrevadero tiene cuatro estanques y un depósito de mampostería. Agroindustriales: No cuenta con ninguna industria. Forestales: El ejido carece de maquinaria e instalaciones para actividades silvícolas, dedicándose a la recolección de especies de fibra tales como lechuquilla y palma. Frutícolas: Cuenta con dos huertas de duraznos, las cuales debido a los bajos niveles de precipitación no producen en cantidades comerciales.

4. Actividades productivas

CUADRO 12. Distribución del uso de la tierra

Uso Actual	Superficie
Agricultura	467 has.
Agostadero	2908 has.
Forestal	1164 has.
Asentamientos	5 has.

Agricultura:

Superficie total de agricultura secano	467 has.
Superficie total de agricultura riego	0 has.
Superficie total de agricultura/ejido	467 has.
Promedio de sup. que se siembra/ejido	467 has.

Uso de la tierra agrícola:

Uso colectivo : 273 has.

Uso individual : 194 has.

El número promedio de hectáreas de agricultura por persona económicamente activa es de 3.72.

CUADRO 13. Cultivos agrícolas del ejido

Cultivo	Sup Ha.	%	Prodi. Ton.	Rendimiento kg/ha.	kg/per. cap.	kg/ fam.
Maíz	105.7	55	40.5	377.2	179.1	912.6
Frijol	72.5	37	11.1	153.4	42.9	252.7
Trigo	16.0	8	5.3	331.3	23.3	120.5

CUADRO 14. Superficie por cultivo de temporal.

Cultivo	Has.
Maíz	107.5
Frijol	72.5
Trigo	16.0

CUADRO 15. Distribución de la superficie que maquinan al ejido.

Tipo de trabajo cultivado	% de superficie
Barbecho	100
Rastra	100
Siembra	100
Cultivo	100
Cosecha	100

Escala de la operación: A nivel de familia o cooperati-

Actividades pecuarias:

Superficie total de agostadero: 2908 has.

CUADRO 16. Distribución por especie del ganado

Especie	Cantidad	Porcentaje
Bovina	113	10
Caprina	906	77
Ovina	56	5
Equina	39	3.5
Porcina	53	4.5
Aves	254	*

* Esta especie no incide en el agostadero.

CUADRO 17. Distribución de la propiedad del ganado bovino

Número de cabezas	Número de propietarios
1 - 5	5
6 - 10	2
11 - 20	5
21 - 30	3
31 - 50	2

Del cuadro anterior se puede concluir que solamente 21 - de los ejidatarios o sea el 27 % del total son propietarios de ganado caprino que el restante 63 % de los ejidatarios no cuentan con ningún animal de esta especie.

CUADRO 18. Distribución de la propiedad del ganado caprino

Número de cabezas	Número de propietarios
0 - 5	3
6 - 10	5
11 - 20	4
21 - 50	4
- 51	3

Del cuadro anterior se puede concluir que solamente 21 de los ejidatarios o sea el 37 % del total son propietarios de ganado caprino, que el restante 53 % de los ejidatarios no cuentan con ningún animal de esta especie.

CUADRO 19. Distribución de la producción por especie animal

Especie	Número de cabezas	Productos carne kg	Leche lt.	cabrito %	Nuevo %
Bovino	81	3240	16950		
Caprino	725	-	9784	434	
Ovino	39	312			
Equino	15	702			
Porcino	34	692			
Aves	-	-	-	-	31750

Actividades forestales:

CUADRO 20. Especies sujetas a explotación (forestales)

Especie	Producto	---producción---		comercialización
		kg/ha*	kg/Ej*	
Lechuguilla	Ixtle	105	-	La Forestal
Sotol	alcohol	16 lt	160 lt	Saltillo
	forraje	132	79200	interna
pastos	forraje	600	360000	interna
nopal	tunas	1000	3000	Saltillo
maguay	aviote	480	1400	Saltillo
	aguamiel	32	3200	

* Cuando no aparece el dato en la columna, no existe información.

CUADRO 21. Actividades frutícolas

Especie	Especies sujetas a explotación		comercialización
	producto	producción	
Durazno	fruta	50 ton	Saltillo
Manzana	fruta	30 ton.	Saltillo

Agroindustrias: No existe ninguna actividad industrial.

El número de jornales disponibles al año en el ejido es de 19500, considerando solamente 260 días laborales durante el año.

CUADRO 22. Distribución de la mano de obra.

Actividad	-----Época/jornales-----				Total
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	
<u>Agricultura</u>					
Maíz	262	774	1391	313	2670
Frijol	167	415	103	153	838
Trigo	29	33	25	3	90
<u>Ganadería</u>					
bovino y caprino	739	740	740	740	2959
<u>Recolección</u>					
Lechuguilla	53.9	53.7	55.6	57.4	220.6
Nopal tunero	12.7	-	-	-	12.7
quiote	4	-	-	13.3	17.3
aguamiel	24	24	24	24	96.0
<u>Procesamiento</u>					
no tienen	-	-	-	-	-
<u>Otras actividades</u>					
Otras actividades	-	-	-	-	-
Total	1291.6	2039.7	2268.6	1303.7	6903.6

5. Organización de las actividades

El esquema de organización de este ejido enfatiza las acciones individuales en la mayoría de las actividades que se realizan. Con excepción de lo anterior, se trabajan en forma colectiva 273 has agrícolas las cuales están financiadas por BANRURAL. A partir de 1981, COPLAMAR inició sus actividades en este ejido, estableciendo unidades de fomento de los recursos naturales. Dada la baja capacidad sustentadora del medio, el programa de capacitación de Empleo Cooperativo de COPLAMAR, es la única opción de trabajo remunerador que se tiene.

Actualmente todos los ejidatarios de esta comunidad son socios de la cooperativa y no se han dado muestras de oposición a los planteamientos de manejo hechos. Sin embargo, dado el carácter individualista de los ejidatarios, las acciones que vayan a limitar el acceso a áreas específicas podrán representar problemas con las decisiones particulares de los miembros del ejido. Las relaciones sociales entre las familias del ejido son buenas, no identificándose pugnas ni conflictos fuertes. Las preferencias de la comunidad en el uso del suelo se han obtenido mediante encuestas directas de cada ejidatario. El resultado del mismo puede tener sesgos definidos, sin embargo, las preferencias detectadas dan una tendencia hacia la cual orientar las actividades de manejo. Con base en lo anterior, se establecieron las siguientes prioridades de uso de la tierra:

CUADRO 23. Orden de preferencia en el Uso de la Tierra

Actividad	Preferencia
Recolección	7
Agricultura de temporal	3
Agricultura de riego	1
Ganado de cabras	2
Ganado de vacas	4
Reforestación (COPLAMAR)	5
Frutales	6

CUADRO 24. Orden de preferencia de especies a reforestar

Especie	Preferencia
Nopal tunero	6
Nopal forrajero	3
Costilla de vaca	2
Maquey	1
Cuajillo	5
Pino	4

En base a la experiencia directa que se tiene con este ejido, se puede constatar que la estructura de preferencias anteriores reflejan, en términos generales, los observados por los colonos en sus actividades y trabajos con COPLAMAF.

Análisis y diagnóstico

1. Recursos naturales

Para hacer un análisis de la situación que guardan los recursos naturales, se presenta a manera de referencia la vegetación meta, como resultado de estudios previos relacionados con las tendencias de los ecosistemas del desierto chihuahuense, y tomando en cuenta el nivel de degradación, ha sido posible establecer las características de la vegetación potencial o meta, relacionándola con la posición fisiográfica como se puede observar.

Además en el cuadro siguiente se condensa la producción potencial de acuerdo a experiencias obtenidas en ecosistemas similares.

CUADRO 25. Productividad potencial por unidad de respuesta Homogénea.

Unidad de respuesta homogénea	+ Productividad potencial		Productividad (unidades/ha)
	Vegetación Meta	Productos directos	
Colina	Lechuguilla sotol	Fibra	600 kg
		alcohol	100 lt
		forraje	0.05 UAA
		fibra	250 kg
		piñón	300 kg
Pie de monte	nopal	forraje	0.35 UAA
	maguey	aguamiel	100 lt
		forraje	0.4 UAA
	pastizal	forraje	0.1 UAA
Valle	maíz	grano	750 kg
		forraje	0.15 UAA
	frijol	grano	800 kg
		forraje	0.04 UAA
	Costilla de vaca	forraje	0.2 UAA

+ Estas producciones enlistadas no son las máximas posibles y están consideradas solamente como niveles altos, susceptibles de lograr.

Empleando la vegetación meta como patrón de comparación y en base al estado que guarda el sistema en la actualidad (ver cuadro 4) es posible emitir el siguiente diagnóstico.

Los niveles de producción del predio, se han visto severamente restringidos debido a la sobreutilización a que han sometido los campesinos a las especies, tanto forrajeras como industrializables, que actualmente presentan densidades de población arbustiva hasta 30 veces superior a la que el estado esta planteando, de tal manera que en las diferentes posiciones fisiográficas se presenta el siguiente estado:

Colina: La vegetación dominante debiera estar compuesta por pino pinabete, pastizales en el estrato inferior, - sin embargo, la presencia de barreta blanca, carrasquillo, atinador, lechuguilla y quapilla, evidencian señales de un mal manejo para esta unidad.

Base de monte: Presenta signos de un deterioro menor, a la vez de contar con especies, que aunque no son las óptimas deseables, son de importancia forrajera e industrial, tales como los papiles, mezquite y lechuguilla. Las densidades presentes de estas especies de interés, sin embargo, están siendo limitadas por la presencia de otras especies que compiten por los escasos recursos disponibles; el anterior resulta crítico para especies como el guayule, del cual se encuentran algunos reductos en las partes altas del pie de monte.

Monte: En la parte alta se encuentran solo reductos de pastizales que están siendo reemplazados por especies espinosas y de menor interés, de igual manera, el resto de

la planicie, se observa con presencia de altos porcentajes de suelo desnudo, habiéndose reducido grandemente la población de gramíneas forrajeras, a la vez que inician su aparición cárcavas y hierbas no deseables.

En base a la dinámica de cambio de los ecosistemas, de las zonas áridas, se puede pensar que si se continua sometiendo a los recursos del ejido a las mismas características de manejo sin permitir reposición y memoria, el ecosistema tenderá hacia un deterioro creciente, que se manifestará invasiones de gobernadora en los valles y partes bajas del pie de monte, acompañada en ciertos casos de especies espinosas. El estrato inferior dejará de existir, lo cual favorecerá la formación de cárcavas y la pérdida total del suelo. La última etapa de este proceso, el cual se está viendo con mayor frecuencia, es la desertificación total donde las posibilidades de recuperación son muy escasas. Es necesario mencionar que la apertura indiscriminada de tierras al cultivo tal como sucede en la actualidad, es uno de los aspectos que más fuertemente incide en la desestabilización del ecosistema, sin que esto contribuya necesariamente a una mayor producción.

2. Socioeconómico

Las condiciones del medio ambiente caracterizado por su baja capacidad sustentadora y baja disponibilidad hídrica fomenta patrones de organización que tienden a superar

los factores limitantes de desarrollo mencionados. Una posible manifestación de esta respuesta al medio, se puede observar en la preferencia por desarrollar actividades individuales mejor que colectivas y comunales. La gran dispersión de los asentamientos y la subdivisión de la tierra para la explotación ganadera y agrícola, provoca la baja eficiencia de aprovechamiento y el deterioro creciente del ecosistema.

A pesar de que la densidad poblacional del ejido es de 0.05 habitantes por hectárea, puede suponerse como baja si se emplean patrones urbanos o de otros ecosistemas; desde el punto de vista de los recursos naturales, la población actual excede la capacidad sustentadora (capacidad de sostenimiento) del ecosistema en su estado actual. Desde una perspectiva económica los ingresos que el ejidatario tiene en la actualidad, no suceden de los 150.00/día, mientras que el salario mínimo es de 295.00/día. La situación anterior se puede apreciar en forma más objetiva en el cuadro siguiente:

CUADRO 26. Distribución de ingresos por actividad

Actividad	Jornales/año	Ingreso total (estimado)	Ingreso
Agricultura	3598	225	809550
Ganadería	2959	240	710160
Recolección	229	170	37502

En términos generales, el nivel de vida de la comunidad está por debajo de los mínimos de bienestar establecidos por COPLAMAR en esta región. A pesar de que no se han cuantificado los niveles de bienestar es posible indicar que en los ramos de salud, vivienda, servicios (agua, luz) e ingreso, el ejido no los logra alcanzar.

Las actividades de recolección han servido como un amortiguador para los años difíciles, relegándose siempre a un plano secundario, es necesario considerar alternativas en las cuales se enfatice el valor agregado a los productos y se incrementan los márgenes de inreso actuales. Lo anterior es relevante dentro del ámbito de las fibras y su potencial de transformación. En otros productos tales como los aglomerados de celulosa y materiales de construcción.

La diversificación de las actividades del ejido, asegura que se logre una mayor estabilidad ante los períodos críticos tan frecuentes en estos ecosistemas. Los esquemas de organización del trabajo tienen que partir de una base sólida de manejo de los recursos que aseguren su permanencia y viabilidad ecológica y económica.

La experiencia lograda por el Programa de Capacitación Empleo Cooperativo de COPLAMAR, tiende a confirmar que la base del desarrollo de las comunidades de las zonas áridas son sus recursos naturales; sin embargo, es

de gran importancia integrar los recursos dentro de un con texto micro-regional que logre complementar a las diversas comunidades entre sí y con los centros urbanos cercanos.

Uno de los grandes obstáculos que se tienen que afrontar para lograr que se supere el estado actual sin necesidad de un subsidio permanente, se manifiesta en la poca disposición de la comunidad de trabajar en forma asociada con otros ejidos a fin de lograr una complementariedad en sus recursos, tanto humanos como naturales.

La Ley de Fomento Agropecuario establece condiciones muy favorables para fomentar, dentro de un esquema integrado, la participación de unidades de producción con objeto de lograr eliminar el obstáculo que representa la baja capacidad sustentadora del medio.

Recomendaciones Generales

Según el diagnóstico efectuado, se propone en este capítulo las medidas a tomar para recuperar la vegetación y los suelos deteriorados, así como las actividades y prácticas de producción que conduzca a mejorar las condiciones productivas y sociales del ejido en su conjunto.

1. Alternativas de Manejo

Tomando en consideración la experiencia regional sobre el manejo de recursos naturales, logrado por campesinos, pro fesionistas, centros de investigación, etc., para tratar

de seleccionar de una manera objetiva la alternativa de manejo más apropiada para cada unidad de respuesta, se ha recurrido a un "modelo de asignación de recursos", en función de objetivos múltiples, como son: "lograr empleos para toda la comunidad", "mantener o incrementar la capacidad sustentadora del ecosistema", "lograr beneficios económicos a mediano plazo", entre otros. El modelo se emplea para estudiar el posible resultado que se obtendría al aplicar prácticas de manejo adecuadas en un medio. De esta manera la figura 2 presenta la estructura del modelo empleado, así como los resultados cuantificados de las alternativas elegidas. El siguiente cuadro resume los resultados obtenidos empleando el modelo bajo condiciones diversas.

CUADRO 27. Alternativas de manejo por Unidad de Respuesta Homogénea

Unidad de respuesta	Manejo propuesto	Intensidad (ha)	Observaciones
Colina bosque de pino	Fomentar piñón	300	Implica reforestar implica manejar en la misma forma
	Nada nuevo	263.25	
Matorral desértico rosetónillo	Manejo integral de cabras	1265.4	Se dedicará al pastoreo de cabras combinado con.
Valle asociación de halconitos	Fomentar costilla de vaca cabras y manejo de vacas	340 control de arbustos	reforestar y llevar a cabo un
Pastizal	Manejo de cabras	5.6	Pradera de uso
Matorral inerme	Nada nuevo-vacas	1684.3	Se dedicará al
Area agrícola	frijol	153	Terminificar las explotaciones de temporal en áreas de esperar recuperación
	Maíz	240	
	plantación de nopal	15	
	descanso	266	

se tienen además varias hectáreas reforestadas con maguey terrajero que se incluyen en las recomendaciones de manejo en la programación cronológica. De la aplicación de las prácticas de manejo contempladas, se generan una serie de productos, se promueve un nivel de empleo y se demanda un nivel de inversión específica, a la vez que se genera un monto de beneficio económico. Los productos que se obtienen son los siguientes:

CUADRO 28. Productos por alternativa

Producto	Cantidad anual producida (tejido)
Piñón	16.9 ton.
Leña	10 ton.
Maíz	69.6 ton.
Frijol	61.2 ton.
Nopalitos	1.0 ton.
Fibra	67.3 ton.
vacas	106 U.A.
cabritos	230 cabezas

Asimismo, el nivel de empleo que se genera al aplicar estas prácticas de manejo es:

CUADRO 29. Distribución estacional de jornales

Período	Jornales
Primavera	4399
Verano	5102
Otoño	1565
Invierno	1172
Total	12238

Un estudio de los ingresos marginales de las diversas actividades en términos de los jornales disponibles, se llevo a cabo empleando el modelo; obteniendo los siguientes resultados:

CUADRO 30. Distribución de ingresos por actividad

Jornales	Vacas (UVA)	Caballas (no.)	Maíz (ton.)	Fibras (ton)	Leña (ton)		Ingresos \$ /jornal
2000	148	0	91	0	0	36	1598.00
4000	129	111	168	0	0	68	949.00
6000	107	210	168	0	13.4	68	412.00
8000	100	227	168	0	32.5	68	404.00
10000	92	224	168	0	51.6	68	403.00
12000	87	230	168	7.2	67.3	68	401.00
14000	92	230	168	47.2	67.3	68	388.00
16000	98	230	168	87.2	63.3	68	388.00
18000	102	230	168	127.1	67.1	67	388,00
20000	107	230	168	167.1	67.4	67	388.00

Las actividades que inciden en mayor proporción sobre el margen de utilidad por unidad (pesos/jornal), son: rasado de cabras, colecta de fibra y los cultivos de maíz y frijol. Es necesario notar que el nivel de utilidad en el estado anteriormente, corresponde a aquel que se puede llegar a obtener en caso de realizar las prácticas de manejo recomendadas.

El nivel de ingresos actual fluctúa entre los 120 y 130 pesos por jornal, lo cual implica que el potencial de mejoramiento es superior al 80 %, que puede ser obtenido mediante el empleo del modelo propuesto.

2. Organización de los recursos

Las alternativas de manejo descritas en la sección anterior están compuestas por una serie de acciones, mismas que deben observar una secuencia y ser aplicadas a lugares específicos. En vista de esto, se ha elaborado una propuesta de organización de los recursos, de tal manera que responda a las restricciones impuestas por el medio ambiente y se logre, en un plazo medio (3 - 5 años), mejorar las condiciones de vida de la comunidad.

Las propuestas de organización de los recursos naturales que se han elaborado para el ejido "La Zacatera", están contenidas en el plano I, en el cual se muestra la disposición de los diversos potreros en que se ha dividido el predio, así como la infraestructura necesaria para apoyar

las prácticas de manejo seleccionadas.

En términos generales, las actividades propuestas implican llevar a cabo lo siguiente:

Parcela parte alta: Fomentar el pino pinabete mediante la reforestación de acuerdo con el procedimiento que se indica en la tabla c1. Manejar el pino piñonero con el propósito de producir piñón; las prácticas que se recomiendan para este propósito se concentran en la tabla c2.

Parcela parte baja: Establecer un ecocultivo para la producción de fibra mediante el manejo de las parcelaciones de la palma sanaboca, lechuguilla y cortadillo. La tabla c3 contiene la descripción de las actividades a desarrollar.

Parcela de monte parte alta: Establecer un ecocultivo de palma - nopal, mediante el manejo de las otras especies, favoreciendo la recuperación de las gramíneas del estrato inferior; la tabla c4 contiene la descripción amplia de las actividades a desarrollar.

Parcela de monte parte baja: Agrupar las parcelas de cultivo en áreas compactas susceptibles de recibir mayores proporciones de escurrimientos. En las parcelas de uso actual fomentar el desarrollo de gramíneas y arbustos forrajeros; la tabla c5 describe con mayor detalle las acciones que se proponen.

Valle (bolsón místico - no salino). Fomentar la gramíneas mediante la resiembra de las áreas con mayor posibilidad de recuperación.

Valle (bolsón salino). Fomentar la costilla de vaca, mediante la reforestación, dada la baja densidad presente en la actualidad, el procedimiento y el manejo recomendados están en la tabla VI.

Las acciones anteriores están orientadas a generar una diversificación de las actividades ejidales, al igual que incrementar la recuperación de los recursos naturales, dando la oportunidad de canalizar la mano de obra hacia un beneficio que puede llegar más allá que el de la simple remuneración.

Como producto de las acciones de manejo se espera un incremento creciente de los niveles de producción, es necesario contar con una estrategia para canalizar la producción hacia una mayor industrialización y comercialización.

En vista de lo anterior, se considera como crucial la implementación de paquetes productivos a nivel ejidal.

El término "paquete" se emplea para denotar un conjunto de actividades que pueden ir desde la producción primaria: fibras, leche, carne, etc., hasta la comercialización, si así se requiere y se organiza. Implica también la necesidad de administrar dicha empresa, los recursos naturales, los financieros y humanos.

Los paquetes que se propone integrar dentro de la comunidad son los siguientes:

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los sistemas de clasificación de capacidad de uso de la tierra de Rodesia, Israel, Brasil, Estados Unidos y FAO - Naciones Unidas, se basan fundamentalmente en consideraciones con respecto al riesgo a la erosión, sin tomar en cuenta la productividad o la fertilidad del suelo.

La metodología de Planeación y Uso de la Tierra planteada en este trabajo, considera integralmente el estado actual del terreno, así como el estado potencial del mismo.

Es importante mencionar que los sistemas de clasificación de la capacidad del uso de la tierra actuales, fueron diseñados para tierras de cultivo sin considerar ecosistemas empobrecidos o con menos atributos, como los ecosistemas áridos y semiáridos.

Podemos concluir que:

- Como el predio rural (llamese ejido o pequeña propiedad) es la unidad de producción y de organización debe ser también la unidad de planeación.
- No puede planearse el uso de la tierra sin involucrar en dicho proceso a todas las disciplinas involucradas en este tipo de sistemas.

- No se puede definir el uso potencial de la tierra sin conocerla ampliamente, por lo que es indispensable hacer una caracterización del predio.
- El principal beneficiario de dar el uso apropiado a las tierras es el productor mismo, por lo que debe involucrarse en la toma de decisiones.
- Debe implementarse mecanismos de capacitación a los involucrados en el proceso del desarrollo rural (productores y técnicos) en metodologías de planeación del uso adecuado para cada clase de tierra.
- No pueden implementarse exitosamente alternativas de manejo sin la vinculación estrecha entre quienes proponen, - quienes implementan y quienes se benefician; en otras palabras, quien genera la tecnología, quien la transfiere y quien la usa.

R E S U M E N

Es un hecho que el bienestar de las poblaciones depende en gran medida de la forma en que aprovechan sus recursos naturales disponibles en un tiempo y en un espacio dado. Sin embargo, la sobrevivencia del hombre sobre la tierra no dependerá de su explotación irracional, ni tampoco de su actitud estrictamente naturalista o conservacionistas hacia el medio natural, su éxito dependerá de la planeación y transformación científica de los recursos naturales. Para ello se requiere implementar un orden institucional definido por una autoridad horizontal, una participación efectiva de la población, una organización eficiente del esfuerzo interdisciplinario e intersectorial y una nueva educación que cambie las actitudes del hombre frente a la naturaleza y frente a la comunidad.

Con este enfoque se generó una metodología que permite diagnosticar el estado actual de los recursos naturales y plantear su estado óptimo o meta, estableciendo las estrategias de manejo requeridas para alcanzar el estado propuesto.

La metodología considera a la capacidad del uso de la tierra como la base para establecer alternativas de equilibrio ecológico, postulando específicamente que se realice una planeación para el uso múltiple de la tierra, conciliando

el interés general de la sociedad con los valores ecológicos y económicos.

Se recomienda que se realice un análisis que contemple el estudio integral de cada comunidad para proporcionar un diagnóstico básico de las plantas, animales, suelos, agua, clima y la relación del hombre con estos recursos.

La identificación dentro de cada unidad de respues-
ta homogénea de cada comunidad del posible conjunto de al-
ternativas de manejo disponibles

BIBLIOGRAFIA

- Armijo T. R., R. Nava C., y J. Gastó C. 1981. El Predio como un Ecosistema. Monografía Técnico-Científica. Vol. 9 No. 6. U. A. A. A. N. Saltillo, Coah. México..
- Banco Interamericano de Desarrollo. Escuela Interamericana de Administración Pública. Fundación Getulio Vargas. 1979. Proyectos de Desarrollo Agrícola. Editorial Limusa. México. 316 p.
- Beltrán, E. 1973. Problemas de Planeación en el Desarrollo de las Zonas Áridas. Ed. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C. México.
- Beltrán E., E. de la Garza, B. Villa A., Medina M. Álvarez., A. González, H. Romero. 1972. Aspectos Internacionales de los Recursos Renovables de México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C. México, D.F.
- Bonton, L., B. Salgado P., C. Cabrera C. 1981. Guía para Recabar Información Socio-Económica para un Estudio Agrológico Detallado o de Finca. S. A. R. H. Subdirección de Agrología. México.
- Botero, P. 1977. Guías para el Análisis Fisiográfico. Centro Interamericano de Fotointerpretación. República de Colombia.
- Boul, S.p F.D. Hole, C.J. McGacken. 1981. Géneris y Clasificación de Suelos. Traducción Agustín Contin. Editorial Trillas. México.

- CONACYT - BID - CIQA. 1981. Análisis de Sistemas en Zonas Aridas. Construyendo una Interfase. Centro de Investigación en Química Aplicada. Saltillo, Coah. México.
- Dansereau, P. 1981. Interioridad y Medio Ambiente. Ed. Nueva Imágen. México.
- Estrada, B.J. 1983. Manual Simplificado para Clasificación de Suelos. Departamento de Suelos. U. A. CH. Chapingo, México.
- Hesselbach, M. J., M.T. Rodríguez L. y R. Cruz A. 1984. Una Estrategia para La Planeación de los Procesos de Gestión Ambiental en la Zona no Urbana del D.F. Trabajo Presentado en la 1ª Reunión Nacional de Ecología. Comisión - Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario del D.F. Mexico.
- Jameson, D.A. y J.G. Medina T. 1978. Metas, Evaluación de Recursos, Selección de Actividades y Planeación de Sistemas de Recursos Naturales. Diclo de Seminarios del Depto. de Recursos Naturales Renovables. U. A. A. A. N. Saltillo, Coah. México. 23 p.
- Klingebield, A.A. y R.H. Montgomery. 1961. Land Capability Classification. Agriculture HankBook. No. 210. Soil Conservation Service. U.S.D.A. U.S.A. 21 p.
- Linsley, K.R., M.A. Kohler, J.L. Paulhus. 1975. Hidrology for Enginerrrs. Second Edition. McGraw-Hill No. 11. U.S.A.
- Mauricio, L.M., G. Chapela, J. Phlenz C., R. Valladores A., C. Turrent F., P. Muench N. 1979. Proposiciones metodológicas para el Estudio del Proceso de Producción - Agrícola. Serie DETCU. U.A.CHapingo. México.

- Medellin, L.F. 1978. La Desertificación en México. Instituto de Investigación de Zonas Desérticas. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí.
- Medina, T.J.G., E. T. Bartlett, R. Naca C., M. Alers. M. 1981. Desarrollo Integral de Comunidades Rurales en los Pastizales Aridos y Semiáridos de México. U. A. A. A. N. Saltillo, Coahuila.
- Medina T., J.G., L.A. Natividad. 1983. Planeación de Recursos Naturales en Proceso. U. A. A. A. N. Saltillo, Coahuila. México.
- Ministerio de Agricultura y Cría. 1965. Manual de Levantamiento de Suelos. Traducción del Soil Survey Man7al. por Juan B. Castillo. Sección Conservación de Suelos. 646 p.
- Morel, V. B., F. Marin V., M. Calvache, F. Sifuentes. 1978. Estudio Semidetallado de Suelos del Area de Guacari-Valle del Cauca. CIAF. Bogota, Colombia.
- Nava, C. R., R.Armijo T., J. Gastó C. 1979. Ecosistema. La Unidad de la Naturaleza y el Hombre. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Saltillo, Coahuila. México.
- Odum, E. 1975. Ecología. 3ª Edición. Traducción Carlos Gerhard Ottenwaelder. Ed. Interamericana, S.A. de C.V. México.
- Ortiz, S.C., H. Cuanalo. 1978. Metodología del Levantamiento Fisiográfico. Un sistema de Clasificación de Tierras.

Ortiz, V.B. 1977. Edafología. Escuela Nacional de Agricultura. Ed. Patena, A.C. Chapingo, México.

Ponce, R. y H. Cuanalo de la C. 1977. La Regionalización del Ambiente basada en la Fisiografía y su Utilidad en la Producción Agropecuaria. En: Hernández y X.E. (Ed), Agroecosistemas de México: Contribuciones a la Energía, Investigación y Divulgación Agrícola. pp. 416. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

Proceedings and Transactions Series National Park Service. No. 3. Government Printing Office. Washington, D.C. USA.

Remenieras, G. 1974. Tratado de Hidrología Aplicada. 2a. Ed. Editores Técnicos Asociados. Barcelona, España.

Robinson, A.H.; Rondall, D. Sale. 1969. Elementos of Cartography. 3rd. Ed. New York Wiley. 415 p.

Rodríguez, G.R. 1978. Instructivo para la Descripción de Perfiles de Suelos. Subdirección de Agrología. S.A.R.H. México.

Russell, E., W. Russell. 1964. Las Condiciones del Suelo y el Crecimiento de las Plantas. Ed. Aguilar. S.A. Madrid, España.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México. 432 p.

Sánchez, L.V.M. 1969. Los Recursos Naturales de México. Ed. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C. México.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Subdirección de Agrología. 1981. Clasificación de Capacidad de Uso de la Tierra. Traducido de Duarte D., W. -

Classificacao e capacidade de uso de terras. 1957. Río de Janeiro. Dirección General de ESTudios. México. 42 p.

Secretaría de Programación y Presupuesto. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. 1981. Cursos para la Interpretación de Cartografía en Uso del Suelo, Topografía, Edafología, Geología, Hidrología, Recursos Naturales, Uso Potencial del Suelo, Climatología. Coordinación Gkneral de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática.

Simmons, I.G. 1982. Ecología de los Recursos Naturales. Traducción Ramón Margalef y Monserrat Comellas. Ed. Omega. Barcelona, España.

Soil Conservation Service. 1976. National Rang Hand Book. United States Department of Agriculture. Washington, D.C. 7 p.

Soil Science Society Proceedings. 1949. Trends in Use of Land-Capability Classification. Soil Science Society American. 14: 383 - 388. E.U.

; 1958. Soil Survey Interpretation Capability Groupings. Soil Science Society American. 22: 160 - 163.

Tannenbaum, Beuhoh. 1965. Los Mapas y cómo se Interpretan. Sopena. Barcelona, España. 190 p.

Torres R., E. 1979. Manual de Conservación de Suelos Agrícolas. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" Saltillo, Coahuila. México.

Universidad de Naciones Unidas. 1980. Mesa de Trabajo para Mejorar el Manejo de las Zonas Áridas en América Latina. Programa y Resúmenes. U. A. A. A. N. Saltilo, Coah. Méx.

Waver, R.H., D.H. Riskind. 1974. Transactions of the Symposium on the Biological Resources of the Chihuahuan Desert Region. United States and México.

Worthen, D. y S.R. Aldrich. 1980. Suelos Agrícolas; su conservación y Fertilización. Traducción José Luis de la Loma. (Ed). U.T.E.H.A. México.

A N E X O 1

Encuestas para la recabación de información del
Predio

Socioeconómica

Nivel Familiar

Nivel Predial

Agroecológica

Nivel Predial

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NAPRO
EQUIPO ESPECIALIZADO PARA EL DIAGNOSTICO BASICO EJIDAL

INFORMACION SOCIAL - ECONOMICA POR EJIDATARIO

EJIDO _____ MPIO. _____ EDO. _____
ENTREVISTADOR _____ FECHA _____

1. INTEGRANTES DE LA FAMILIA DEL EJIDATARIO (que vivan con él)

1. Nombre del ejidatario	EDAD	----S e x o ----	
		M	F
PARENTESCO			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
10.			

Número total de hijos _____

Número de hijos que vivan fuera del ejido _____

DONDE:

Ciudad _____	Estado _____	contribución _____ *
Ciudad _____	Estado _____	contribución _____
Ciudad _____	Estado _____	contribución _____
Ciudad _____	Estado _____	contribución _____

II VIVIENDA: Número de cuartos _____.

SERVICIOS: Agua potable SI ___ NO ___ Luz elec. SI ___ NO ___
Drenaje SI ___ NO ___ Letrinas SI ___ NO ___.

* Contribución adicional al ingreso familiar (anual).

IV. PREFERENCIA DE ESPECIES A REFORESTAR (no se permiten empa-
tes).

ESPECIE	ORDEN	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NOPAL T.										
NOPAL F.										
COSTILLA DE VACA										
MAGUEY										
GUAJILLO										
PINO										

V. MAQUINARIA, UTENSILIOS Y EQUIPO DE TRABAJO

TRACCION ANIMAL		TRACCION MECANICA		
YUNTAS _____	TIRO _____	TRACTOR _____	TRILLADORA _____	COSECHADORA _____
IMPLEMENTOS AGRICOLAS				
ARADO _____	RASTRA _____	ARADO _____	RASTRA _____	
SEMBRADORA _____	CULTIVADORA _____	SEMBRADORA _____	CULTIVADORA _____	

MAQUINARIA INDUSTRIAL:

Manual _____ Pailas _____ Talladoras _____ otros _____

Mecánicos _____ molinos _____ desfibradora _____ otros _____

TRANSPORTE:

Tracción animal _____ tipo y estado _____

Mecánico _____ Tipo y Estado _____

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

INFORMACION GENERAL DEL EJIDO

EJIDO _____ MUNICIPIO _____ EDO. _____
 ENTREVISTADOR _____ FECHA _____

1. SUPERFICIE

Superficie total del ejido _____ Ha.
 Superficie dedicada a la agricultura de riego _____ Ha.
 Superficie dedicada a la agricultura de temporal _____ Ha.
 Superficie dedicada a la agricultura colectiva _____ Ha.
 Superficie dedicada al agostadero _____ Ha.

2. LOCALIZACION Y COLINDANCIAS

Latitud _____ Longitud _____ Altitud _____

Colindancias:

Norte _____

Sur _____

Este _____

Oeste _____

3. ASENTAMIENTO HUMANOS

Número total de ejidatarios _____

Número de ejidatarios con certificado _____

Número de ejidatarios sin certificado _____

Número total de familias en el ejido _____

Número total de habitantes _____

Estructura del poblado compacto _____ disperso _____

Urbanización ordenada _____ desordenada _____

4. SERVICIOS PUBLICOS

Agua potable SI ___ NO ___ Fuente de abastecimiento _____

Drenaje SI ___ NO ___ Letrinas SI ___ NO ___ cuántas ___

Electricidad SI ___ NO ___ Si es no, a que distancia hay

_____ km.

Tiendas de abarrotes

Privadas SI ___ NO ___ cuántas _____
 CONASUFO COPLAMAR SI ___ NO ___
 Otras _____ cuántas _____

4.1. ESCUELA

Primaria SI ___ NO ___ Grado máximo _____
 No. de aulas _____ No. de profesores _____
 Reside en el ejido SI ___ NO ___
 Escuela más cercana al ejido _____ km _____
 E.T.A. SI ___ NO ___
 E.T.A. ó C.E.T.A. más cercana al ejido _____ km _____
 Otras _____ km _____

4.2. SERVICIOS MEDICOS

Cuenta con clínica de salud SI ___ NO ___
 De qué clase _____
 Cuenta con médicos residentes SI ___ NO ___ cuántos _____
 En caso de no contar con médico indicar la frecuencia con
 que reciben la visita del médico _____
 Cuentan con enfermeras SI ___ NO ___ cuántas _____
 Lugar más cercano donde hay clínica de salud _____
 km _____ de qué tipo _____

5. VIAS DE COMUNICACION

5.1. CARRETERAS

SI ___ NO ___
 Carretera No. _____ entre _____ y _____ km _____
 Camino al acceso cual _____ tipo _____ km _____

5.2. VIAS FERREAS

SI ___ NO ___ Estación más cercana _____ distancia _____
 km _____.

5.3. TELECOMUNICACIONES

Telefono SI ___ NO ___ Distancia al lugar más cercano _____
 _____ km _____.
 Telegrafo SI ___ NO ___ Distancia al lugar más cercano _____
 _____ km _____.

CORREO SI ___ NO ___ Distancia al lugar más cercano ___
 _____ km _____.

Radio transmisor SI ___ NO ___ Distancia al lugar más cer-
 cano _____ km _____.

Otros _____.

5.4. TRANSPORTE

Autobus SI ___ NO ___ Ruta de _____
 Distancia del ejido a la parada más próxima _____ km
 Horario y frecuencia _____

6. INFRAESTRUCTURA

6.1. CERCOS

Perimetral completo SI ___ NO ___ km _____ interior _____
 km _____ Estado: Bueno ___ Regular ___ Malo ___
 Alambre perimetral _____
 Alambre _____ No. de hilos _____ púas _____ liso _____
 Posteria: concreto ___ fierro ___ madera ___ que tipo
 _____ distancia entre postas _____ m .
 Cuenta con retenidas en las esquinas ___ en los lienzos _____

6.2. ESTANQUES

Cantidad _____ construídos con maquinaria _____ con escrepas

 Capacidades No. 1 _____ m³ No. 2 _____ m³ No. 3 _____ m³
 Estado B ___ R ___ M ___ B ___ R ___ M ___ B ___ R ___ M ___
 Requiere desasolve el No. _____ Reparaciones al No.
 _____. Poseen desague SI ___ NO ___ cuáles _____
 Desague de tierra, mampostería o empedrado _____

6.3. PERFORACIONES

Empresa o institución que las realizó _____
 Profundidad _____ m, gasto _____ l.p.s., diámetro _____ pulg.
 Adame liso _____ m, ranurado _____ m.
 Nivel estático _____ m, dinámico _____ m.
 A. Norias o cielo abierto
 Profundidad _____ m, gasto _____ l.p.s., diámetro _____
 Adame de piedra ___ m, ladrillo ___ m, block ___ m concreto ___ m

Nivel estático _____ m, dinámico _____ m.

6.4. EQUIPOS DE BOMBEO

Bomba centrífuga _____, sumergible _____, de caracol _____.

Diámetro en pulg. _____, marca _____

tubería de _____ m, modelo _____

Condiciones _____.

Cuimbaleta _____ Número de registro _____ tubería de _____ m.

Diámetro en pulg. _____ marca _____

Modelo _____ condiciones _____

PAPALOTES (Molinos de viento)

Número de papalote _____ marca _____

diámetro en pulg tubería _____ cubierta de _____ m de prof.

condiciones _____

Motores

A) eléctrico _____, caballos de fuerza _____ R.P.M. _____

Monofásico _____, trifásico _____, corriente 110 _____ 220 _____

440 _____ condiciones _____

b) estacionario _____, caballos de fuerza _____, R.P.M. _____

combustible _____ condiciones _____ transformador _____

K.V.A. _____.

6.5. DEPOSITOS PARA ALMACENAR AGUA

Cantidad _____, construídas por _____

Hechos de mampostería _____, metálicos _____, concreto _____

ciclopeo _____.

Capacidades No. _____ m³, No. 2 _____ m³ No. 3 _____ m³.

Localización No. 1 _____ No. 2 _____ No. 3 _____

6.6. LINEAS DE CONDUCCION DE AGUA

Poliducto _____ km, diámetro en pulg. _____, condiciones _____

P.V.C. _____ km, diámetro en pulg. _____, condiciones _____

Fierro _____ km, diámetro en pulg. _____, condiciones _____

Barro _____ km, diámetro en pulg. _____, condiciones _____

Concreto _____ km, diámetro en pulg. _____, condiciones _____

A. Canales

De concreto _____ km, gasto _____ lps., condiciones _____

De tierra _____ km, gasto _____ lps., condiciones _____

ESTRATO No. _____

	CUADRANTE	ESPECIE	DISTANCIA (MTS)	OBSERVACIONES
Muestreo No. 1	I			
	II			
	III			
	IV			

ESTRATO No. _____

	CUADRANTE	ESPECIE	DISTANCIA (MTS)	OBSERVACIONES
Muestreo No. 1	I			
	II			
	III			
	IV			

ESTRATO No. _____

	CUADRANTE	ESPECIE	DISTANCIA (MTS)	OBSERVACIONES
Muestreo No. 2	I			
	II			
	III			
	IV			

ESTRATO No. _____

	CUADRANTE	ESPECIE	DISTANCIA (MTS)	OBSERVACIONES
Muestreo No. 2	I			
	II			
	III			
	IV			

ESTRATO No. _____

	CUADRANTE	ESPECIE	DISTANCIA (MTS)	OBSERVACIONES
Muestreo No. 3	I			
	II			
	III			
	IV			

ESTRATO No. _____

	CUADRANTE	ESPECIE	DISTANCIA (MTS)	OBSERVACIONES
Muestreo No. 3.	I			
	II			
	III			
	IV			

ESTRATO No. _____

	CUADRANTE	ESPECIE	DISTANCIA (MTS)	OBSERVACIONES
Muestreo No. 4	I			
	II			
	III			
	IV			

ESTRATO No. _____

	CUADRANTE	ESPECIE	DISTANCIA (MTS)	OBSERVACIONES
Muestreo No. 4	I			
	II			
	III			
	IV			

ESTRATO No. _____

	CUADRANTE	ESPECIE	DISTANCIA (MTS)	OBSERVACIONES
Muestreo No. 5	I			
	II			
	III			
	IV			

ESTRATO No. _____

	CUADRANTE	ESPECIE	DISTANCIA (MTS)	OBSERVACIONES
Muestreo No. 5	I			
	II			
	III			
	IV			

4. RELIEVE

4.1. ALTITUD (msnm) MUESTREO

RESULTADO

4.2. EXPOSICION

1. Norte MUESTREO

2. Sur RESULTADO

- 3. Este
- 4. Oeste
- 5. Noreste
- 6. Sureste
- 7. Noroeste
- 8. Suroeste
- 9. Cenital

4.3. FISIOGRAFIA MUESTREO

- 1. Colina
- 2. Pie de monte
- 3. Valle

RESULTADO

4.4. PENDIENTE MUESTREO

- 1. Nula de 0 a 10 %
- 2. Escasa de 10 a 30 %
- 3. Media de 30 a 50 %
- 4. Fuerte de 60 a 100 %
- 5. Muy fuerte mayor de 100 %

RESULTADO

5. MANEJO

5.1. QUE TIPO DE VEGETACION HUBO ANTERIORMENTE EN ESTE SITIO?

Tipo No. _____

5.2. QUE PLANTA ERA ABUNDANTE EN ESTE SITIO? _____

5.3. QUE FACTOR CAUSO LA PERTURBACION DE LA VEGETACION EN ESTE

SITIO: TALA _____ INCENDIO _____ EROSION _____ DESMORTE _____

PASTORIO _____ INUNDACION _____ OTROS _____ ESPECIFICO _____

5.4. VEGETACION POTENCIAL? _____

A N E X O 2

Alternativas de Manejo Por Unidad de Respuesta Homogenea

(U R H)

ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA CADA UNIDAD DE RESPUESTA
HOMOGENEA (URH).

Definición

Acción, actividad, medida o tratamiento específico - que puede aplicarse a una Unidad de Respuesta Homogenea. El conjunto de éstas, constituye la Estrategia de Manejo que re quiere la anterior identificación.

Para formular una alternativa de manejo, es necesario tomar en cuenta los siguientes criterios:

- Relación entre alternativa de manejo y Unidad de Respuesta Homogenea (URH).
 - Una alternativa de manejo puede aplicarse a cada hectárea de una Unidad de Respuesta Homogenea (URH)
 - Cada hectárea de una Unidad de Respuesta Homogenea producirá la misma respuesta.
 - Una respuesta se presentará en un punto en el tiempo.
 - La misma respuesta se presenta cada vez que se aplique la misma alternativa de manejo.
- Relación entre alternativa de manejo y productos a obtener
 - Para este caso, es necesario el identificar cada uno de los posibles productos a obtener de la implementación - de la alternativa de manejo. Esto nos conduce a obtener un conjunto de respuestas o tasas de producción; las cuales pueden ser de tipo biológico, físico - humano y económico.
- Relación entre alternativas de manejo con requerimientos y limitaciones:

- La definición de una alternativa de manejo está condicionada por sus requerimientos y limitaciones necesarios y/o existentes para una Unidad de Respuesta Homogénea dada; o sea, que utilizan recursos fijos disponibles de los cuales no se puede exceder para su implementación.
- Relación entre alternativas de manejo con costos y utilidades.

ALTERNATIVAS DE MANEJO POR UNIDAD DE RESPUESTA
HOMOGENEA PARA EL EJIDO ZACATERA, COAHUILA

Unidad de Respuesta Homogénea	Alternativas de Manejo	Has.
Matorral crasirosulifolio	Fibra colch	1838.3
Matorral inerme gobernadora - - hojasén	Fom. nopal nativo bovinos	1253.9
	Cultivo de maíz	71
Matorral sub-inerme de mezquite	Nada nuevo cabras más vacas	874.3
	Ecocultivo maguey cultivo maíz	0 175.3
Bosque de pino pinabete	Fom. cortadillo cabras	58.

A N E X O 3

Mapas Temáticos:

Edafológico
Fisiográfico
Hidrográfico
Infraestructura
Vegetación
Vegetación Meta

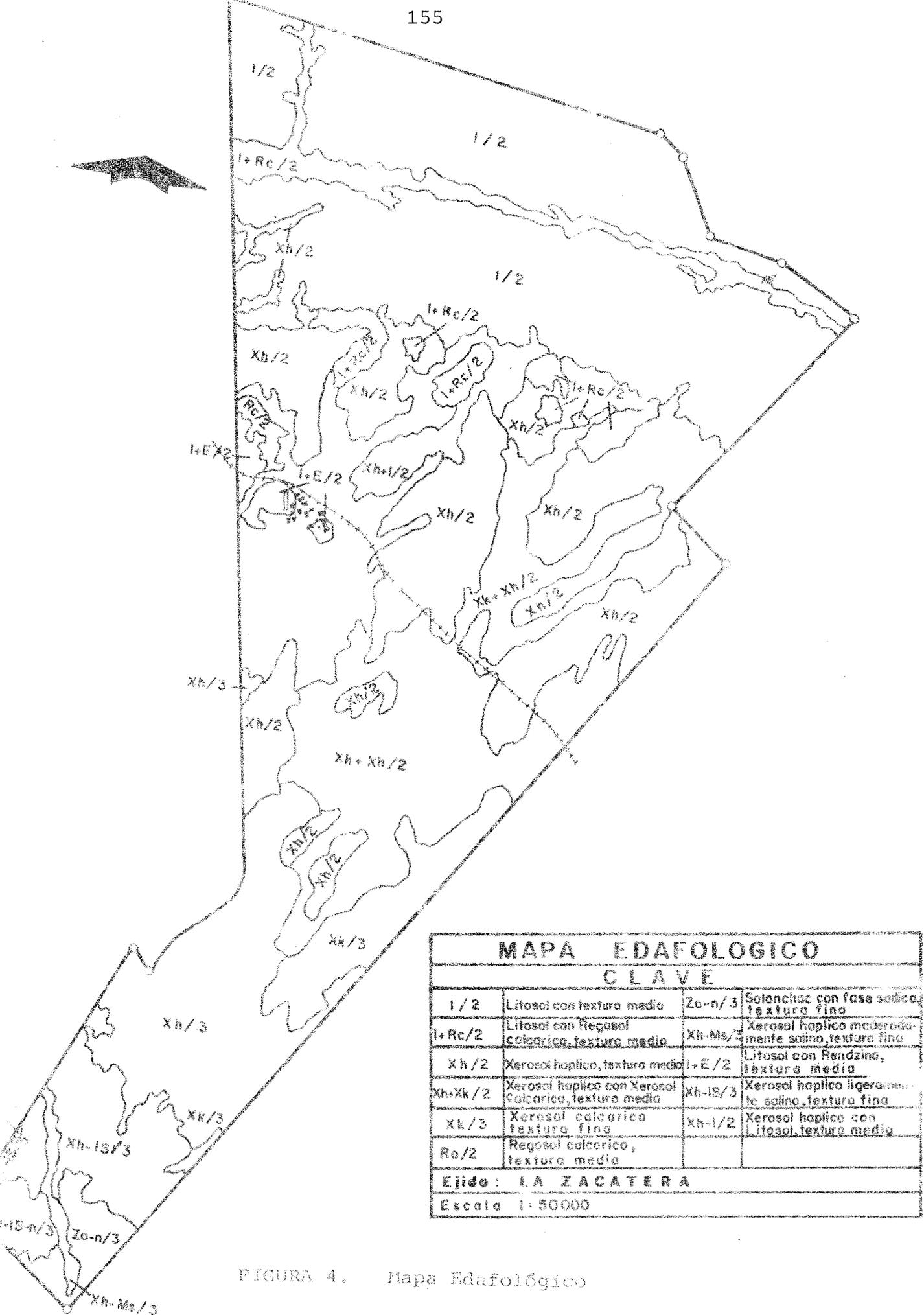
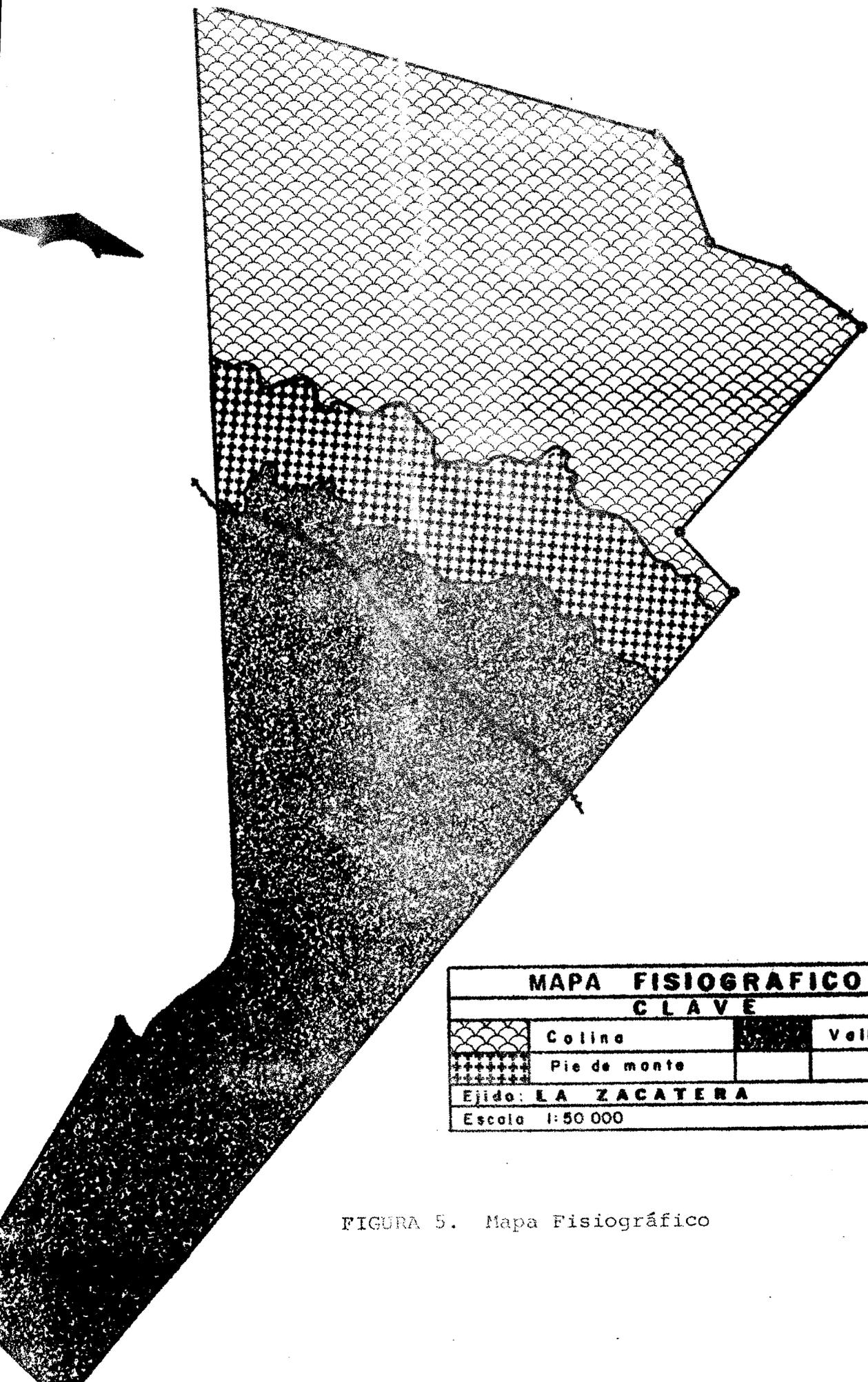


FIGURA 4. Mapa Edafológico



MAPA FISIOGRAFICO			
CLAVE			
	Colina		Valle
	Pie de monte		
Ejido: LA ZACATERA			
Escala 1:50 000			

FIGURA 5. Mapa Fisiográfico

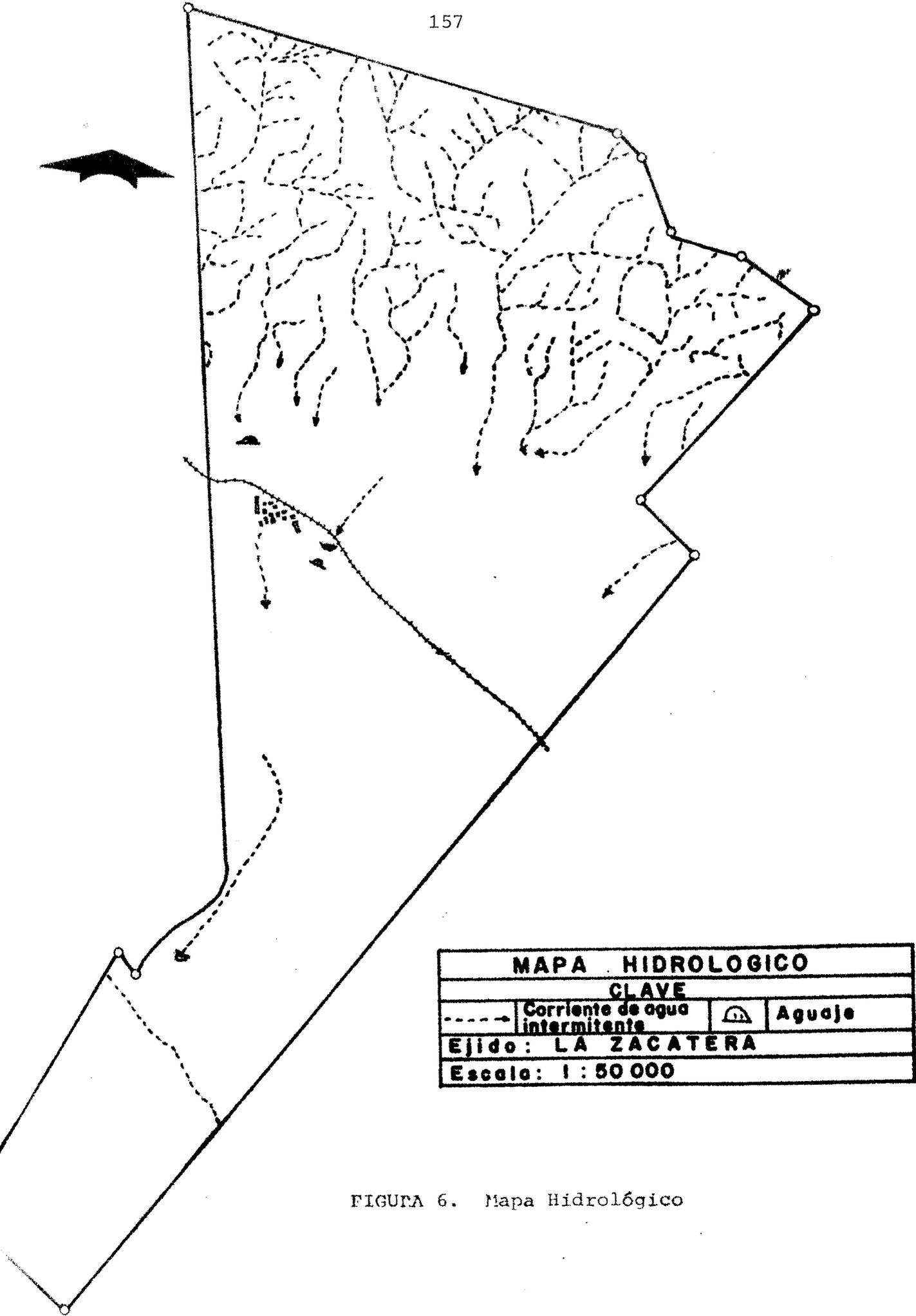
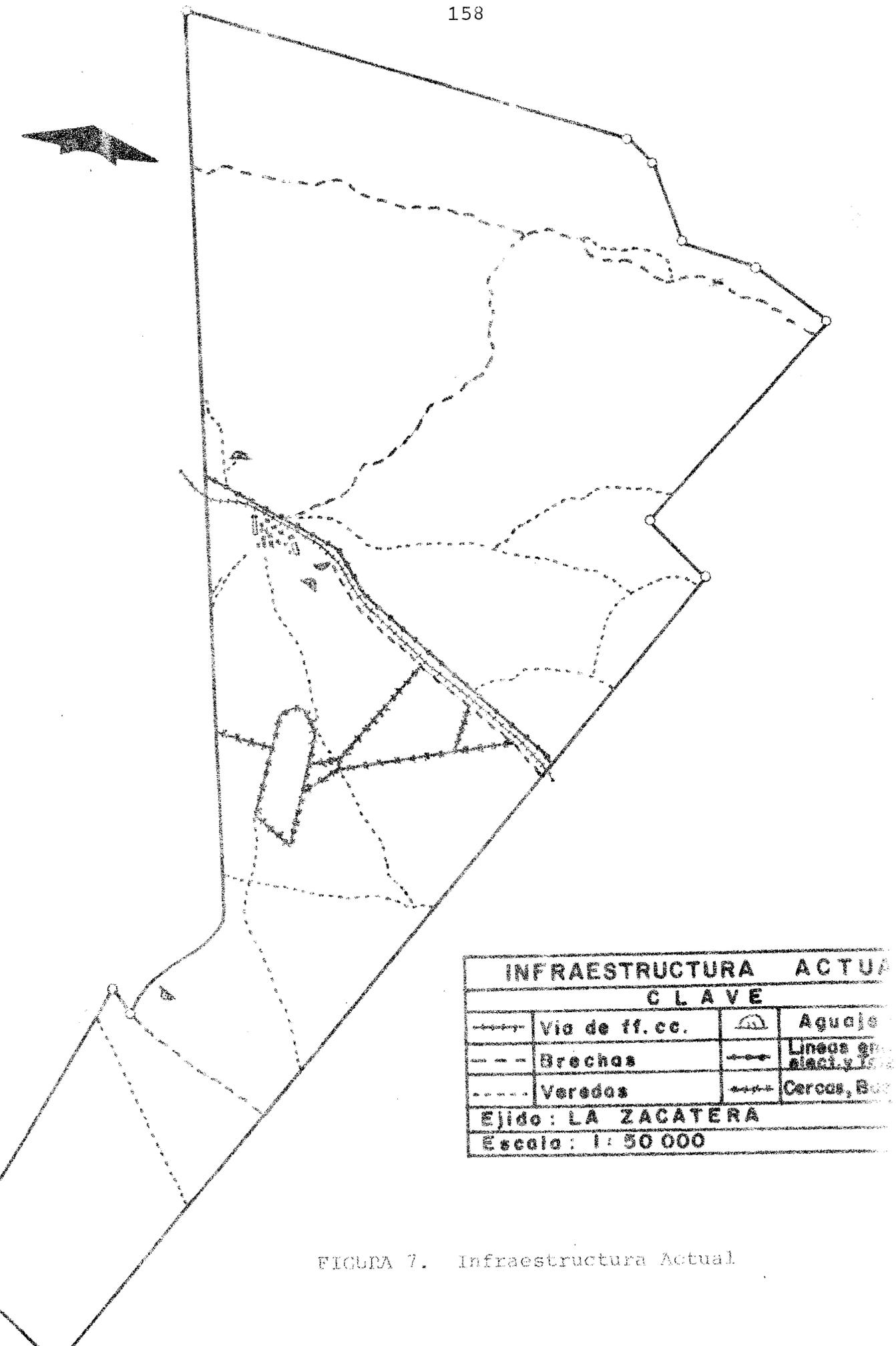


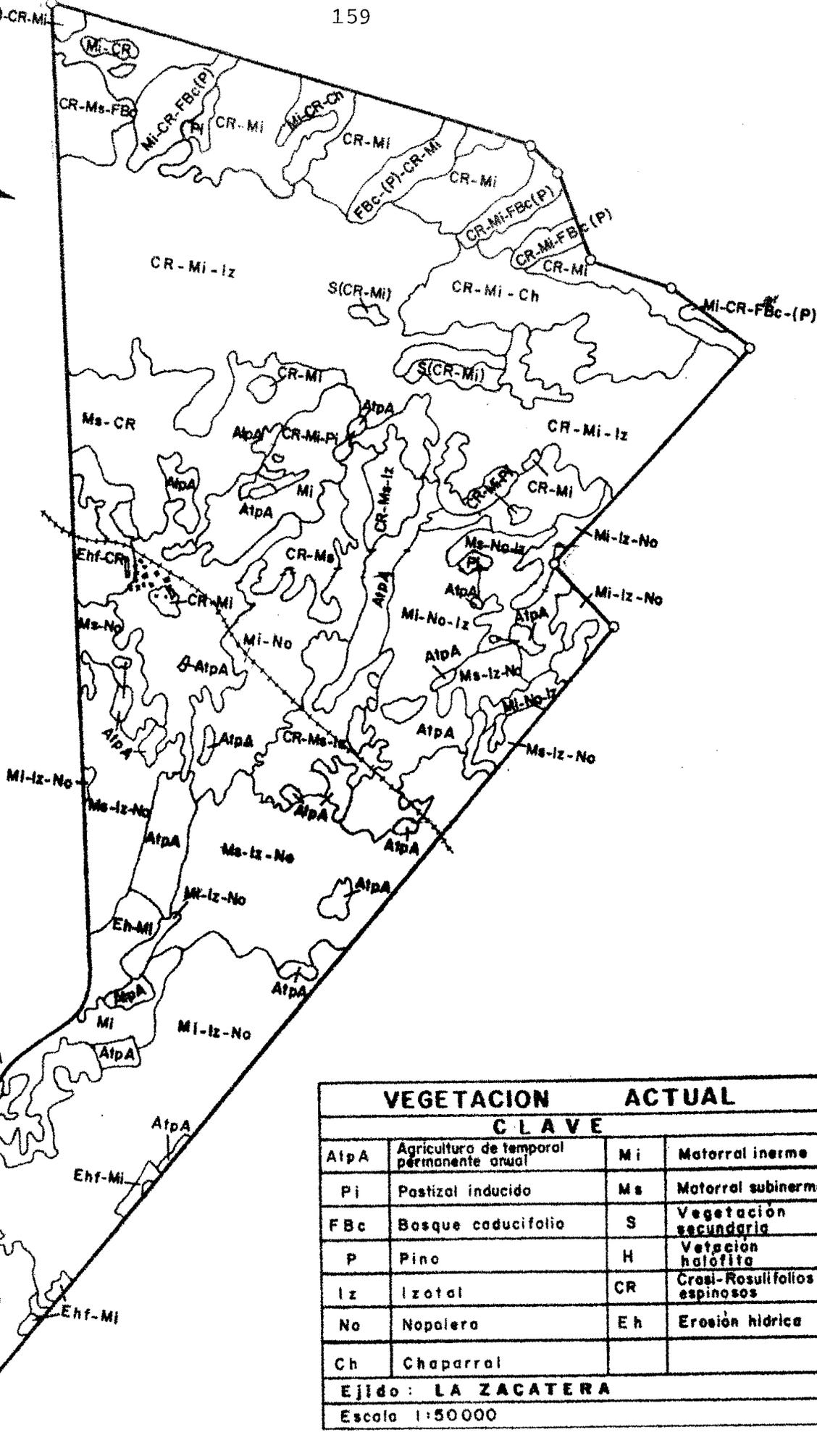
FIGURA 6. Mapa Hidrológico



INFRAESTRUCTURA ACTUAL			
CLAVE			
	Via de ff. cc.		Agua
	Brechas		Lineas en elect. y gas
	Veredas		Cercos, Bar
Ejido: LA ZACATERA			
Escala: 1: 50 000			

FIGURA 7. Infraestructura Actual.

Fbc-(P)-CR-Mi



VEGETACION ACTUAL			
CLAVE			
AtpA	Agricultura de temporal permanente anual	Mi	Matorral inerme
Pi	Pastizal inducido	Ms	Matorral subinerme
Fbc	Bosque caducifolio	S	Vegetación secundaria
P	Pino	H	Vegetación halofita
Iz	Izotal	CR	Craol-Rosulifolios espinosos
No	Nopalera	Eh	Erosión hídrica
Ch	Chaparral		
Ejido: LA ZACATERA			
Escala 1:50 000			

FIGURA 8. Vegetación Actual

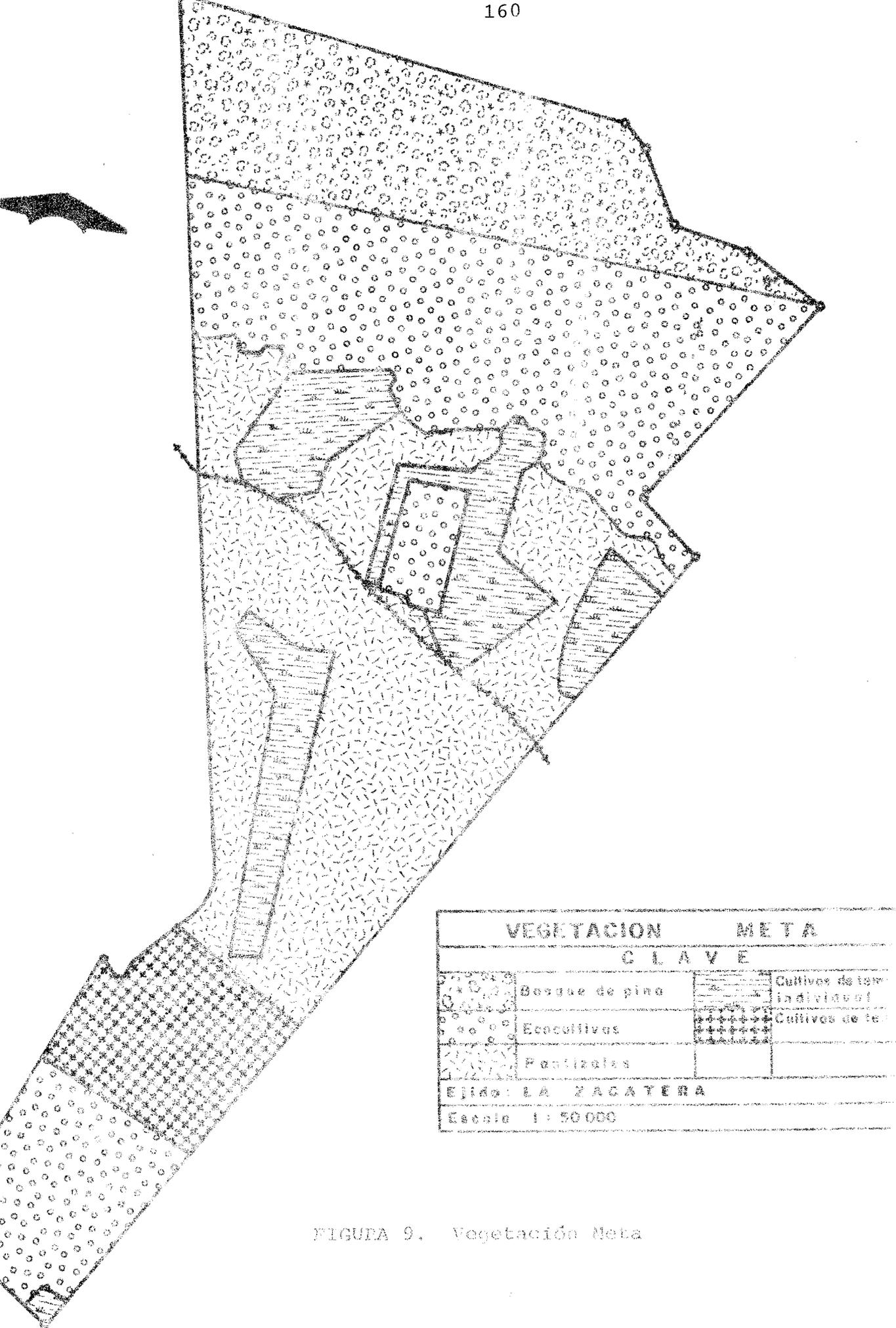


FIGURA 9. Vegetación Meta

A N E X O 4

Esquema del proceso de desarrollo a partir de la
planeación del uso de la tierra.

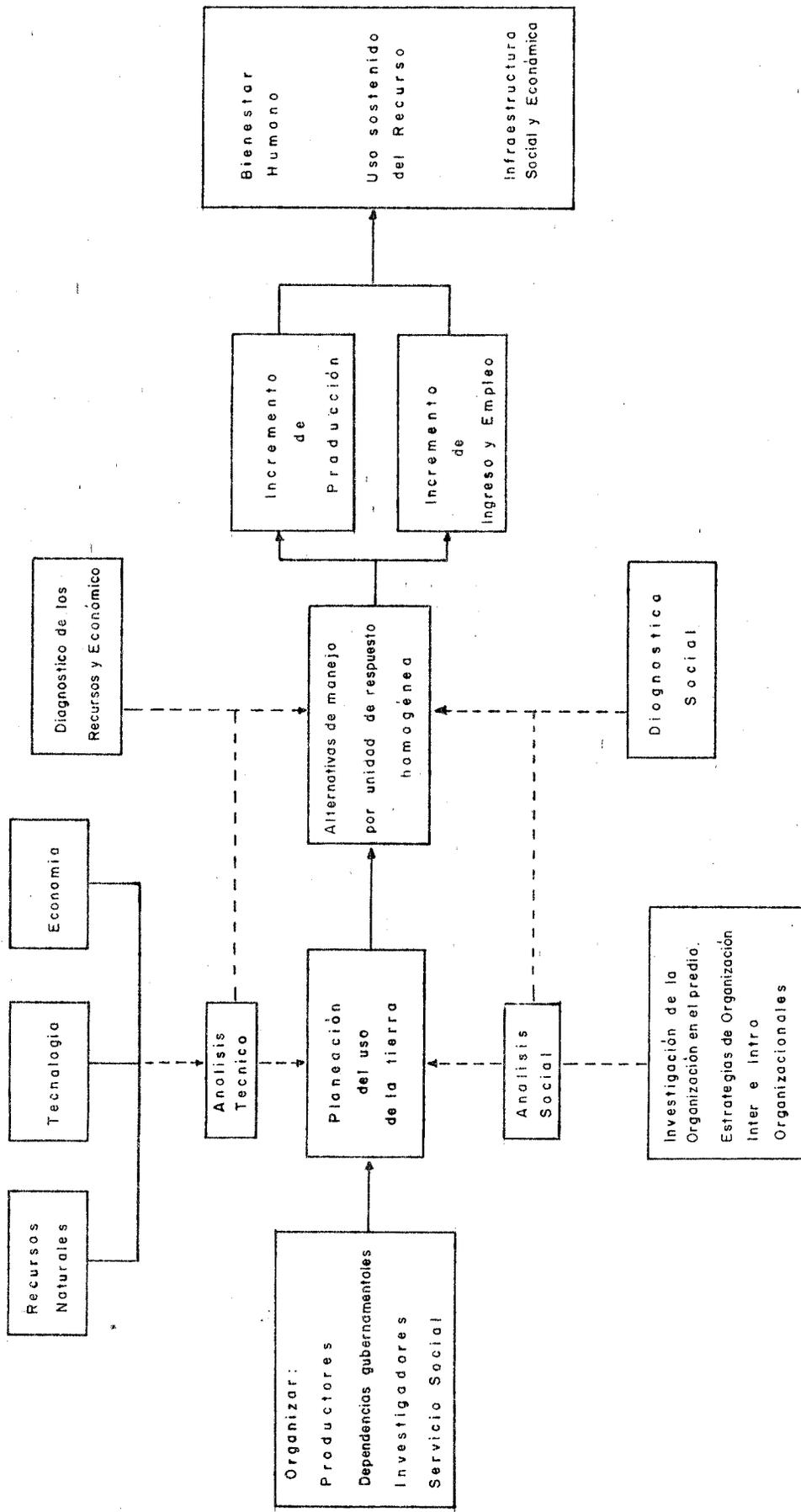


Figura 10. Esquema del proceso de desarrollo a partir de la planeación del uso de la tierra.