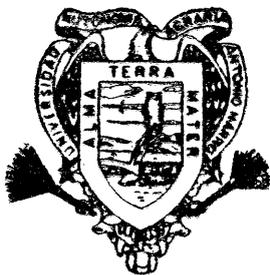


PLANEACION PARA EL DESARROLLO Y MANEJO INTEGRAL
DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DEL EJIDO
SAN MIGUEL DEL BANCO, MPIO. DE SALTILLO,
COAHUILA, MEXICO

LEOPOLDO VILLARRUEL SAHAGUN

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
EN MANEJO DE PASTIZALES



Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro

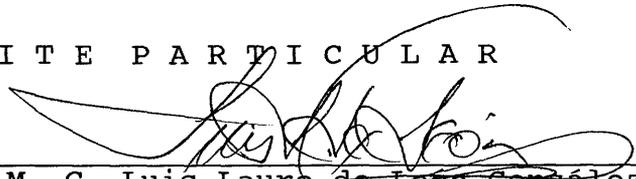
PROGRAMA DE GRADUADOS
Buenavista, Saltillo, Coah.
JUNIO DE 1994

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

Maestro en Ciencias
en Manejo de Pastizales

COMITE PARTICULAR

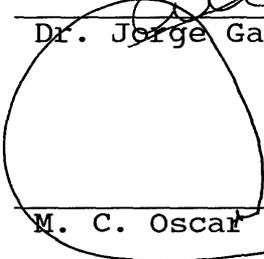
Asesor principal:


M. C. Luis Lauro de León González

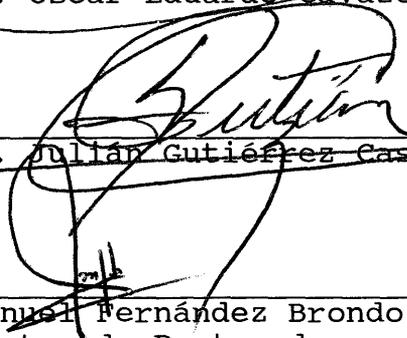
Asesor:


Dr. Jorge Galo Medina Torres

Asesor:


M. C. Oscar Eduardo Cavazos Cadena

Asesor:


M. C. Julián Gutiérrez Castillo


Dr. José Manuel Fernández Brondo
Subdirector de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Junio de 1994.

DEDICATORIA

A MI FAMILIA

Sin la cual no hubiese logrado las metas propuestas en los estudios. Con todo mi cariño y amor para ellos:

IRMA

ERIKA

LEOPOLDO Y LUPITA

JUAN

YOLANDA

GUILLERMO Y ANGELICA

ROSA

JORGE Y ROCIO

JOSE ANGEL

PEDRO ALVARO Y ROSA

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por brindarme su apoyo económico para la realización de esta etapa en mi formación profesional.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por haberme permitido realizar los estudios de maestría.

A los Profesores de la Academia de la Especialidad, quienes dan su esfuerzo en la enseñanza e impartición de conocimientos.

Al Departamento de Recursos Naturales Renovables y Maestros.

Al Ing. M. C. Luis Lauro de León González por su orientación, asesoramiento y aliento para seguir adelante, y sobre todo por su amistad brindada en todo momento.

Al Ing. M. C. Julián Gutiérrez Castillo por su orientación, asesoramiento y aliento para seguir adelante, y sobre todo por su amistad brindada en todo momento.

Al Ing. M. C. Oscar Eduardo Cavazos Cadena por su asesoramiento, orientación y aliento para seguir adelante, y sobre todo por su amistad brindada en todo momento.

Al Dr. Jorge Galo Medina Torres, por su dedicación y asesoría, y sobre todo por su amistad brindada en todo momento.

Al representante del Comisariado Ejidal y a todos los ejidatarios del ejido San Miguel del Banco, Mpio. de Saltillo, Coah., por su ayuda y comprensión en la toma de datos de campo y de las encuestas realizadas.

A mi familia de quien recibí todo el apoyo para realizar el presente trabajo durante los dos años de estudio.

En forma especial al Ing. M. C. Jose Dueñez Alanis y al Biól. M. C. Hector Miranda Zarazúa, por la gran amistad compartida, además del apoyo moral y físico en la realización del trabajo.

Al Sr. David Silva Téllez por su amistad en todo momento.

Al Sr. Manuel Ramírez C. por su amistad y apoyo brindado.

A mis compañeros de especialidad por haber convivido y compartido experiencias, en especial al Ing. Rodolfo Flores Z. y al Ing. M. C. Jose Santos Sierra T.

En forma muy especial a la Lic. Diana Castro por su ayuda, además del apoyo moral y físico en la realización del trabajo.

A todos aquellos que de alguna manera tengo a bien agradecer por su amistad y convivencia durante los estudios de maestría.

COMPENDIO

PLANEACION PARA EL DESARROLLO Y MANEJO INTEGRAL DE LOS
RECURSOS NATURALES RENOVABLES DEL EJIDO SAN MIGUEL DEL
BANCO, MPIO. DE SALTILLO, COAHUILA, MEXICO

por

LEOPOLDO VILLARRUEL SAHAGUN

MAESTRIA EN CIENCIAS

EN MANEJO DE PASTIZALES

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. JUNIO 1994

M. C. LUIS LAURO DE LEON GONZALEZ -Asesor-

Palabras clave: Planeación, Modelo de Asignación de
Recursos, Programación Lineal,
Opciones de Manejo, Restricciones,
Unidades de Respuesta Homogénea,
Ejido.

El objetivo del presente estudio fue establecer un modelo de planeación para el desarrollo y manejo integral de los recursos naturales renovables del Ejido San Miguel del Banco, Mpio. de Saltillo, Coahuila.

En la investigación se implementó un sistema de clasificación para la identificación de unidades de respuesta homogénea (URH); se realizó el inventario de los recursos naturales, humanos y de infraestructura predial; se identificaron metas de producción predial, tomándose en cuenta las aspiraciones de los miembros de la comunidad; se elaboró un catálogo de opciones de manejo y productos potenciales esperados por URH; y se implementó un procedimiento de evaluación y selección de opciones de manejo a través de un modelo de asignación de recursos utilizando la programación lineal.

El modelo de asignación de recursos se formuló con 15 URH, 57 opciones de manejo, 30 restricciones y 14 productos potenciales esperados, tomando en cuenta las metas y requerimientos de la comunidad. El plan de manejo fue evaluado considerando cinco escenarios de desarrollo de acuerdo a criterios económicos, ecológicos y sociales.

Las opciones pecuarias y forestales se presentaron en todos los escenarios, obteniéndose de ellos productos como

cabritos, corderos, leche de cabra, becerros, potrillos y cortadillo, que son los más deseables para la optimización de los recursos naturales renovables disponibles en el ejido.

ABSTRACT

PLANNING FOR DEVELOPMENT AND INTEGRATED MANAGEMENT OF THE
RENEWABLE NATURAL RESOURCES AT EJIDO SAN MIGUEL
DEL BANCO, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO

By

LEOPOLDO VILLARRUEL SAHAGUN

MASTER OF SCIENCE

RANGE MANAGEMENT

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO. JUNE 1994

M. Sc. LUIS LAURO DE LEON GONZALEZ

-Adviser-

Key Words: Planning, Resource Allocation Model,
Linear Programming, Management
Alternatives, Constraints, Land Resource
Units, Ejido.

The objective of this work was to design a system for the formulation and evaluation of integrated management alternatives of forest, agricultural and livestock resources at Ejido San Miguel del Banco, Saltillo, Coahuila. It includes multiple goals and constraints under a linear programming model.

First a system of land resource response units (URH) was established. Then, based on an inventory of resource and ranching facilities, several production goals were identified taking into account the aspirations of the community. A catalog of management alternatives and potential products was built for each URH. Finally a procedure for evaluating and selecting management alternatives was developed by using a linear programming resource allocation model.

The model was built with 15 URHs, 57 management alternatives, 30 resource use constraints and 14 potential products. A management plan was evaluated under five scenarios according to economic, ecological and social criteria.

Optimal resource use of the ejido land is given in terms of forests and livestock products, as they were selected for all scenarios involved.

INDICE DE CONTENIDO

Pagina

INDICE DE CUADROS	xv
INDICE DE FIGURAS	xviii
I.- INTRODUCCION	1
Objetivo general	2
Objetivos específicos	2
Hipótesis	3
II.- REVISION DE LITERATURA	4
El predio como unidad de manejo	4
El pastizal	6
Planeación del recurso pastizal	9
Concepto de planeación	9
Proceso de la planeación	11
Técnicas cuantitativas para la planeación del manejo de los recursos naturales renovables	15
Análisis de sistemas para la planeación del manejo de los recursos naturales renovables	15
Supuestos básicos	20

Programación lineal	22
Modelo de asignación de recursos	26
Componentes básicos del modelo de asignación de recursos	26
Estructura general del modelo de asignación de recursos	29
Aplicación del análisis de sistemas en la planeación del manejo de los recursos naturales renovables	34
III.- MATERIALES Y METODOS	39
Area de estudio	39
Localización y superficie	39
Colindancias del ejido	40
Clima	43
Fases de estudio y actividades	44
Instrumento: Modelo de asignación de recursos.	49
Integración del Modelo	50
IV.- RESULTADOS	52
Diseño del sistema de clasificación ecológica.	52
Clasificación e inventario de recursos	52
Topografía y fisiografía	52
Infraestructura	53
Edafología	57

Geología	61
Hidrología	63
Uso del suelo	63
Uso potencial del suelo	71
Aspectos socioeconómicos	72
Unidad de explotación	
agrícola	72
Unidad de Aprovechamiento	
pecuario	74
Población y escolaridad.	74
Determinación de las unidades de	
respuesta homogénea	77
Caracterización de las unidades de	
respuesta homogénea (URH)	79
Determinación de las opciones de manejo	93
Identificación de las opciones de manejo	
para cada URH	93
Descripción de las opciones de	
manejo para cada URH	96
Selección de Opciones de Manejo	124
Escenario económico	125
Escenario forestal	125
Escenario pecuario	130
Escenario agrícola	134

Escenario Integral	140
V.- DISCUSION	155
Escenario económico	155
Escenario forestal	157
Escenario pecuario	157
Escenario agrícola	158
Escenario integral	158
V.- CONCLUSIONES	163
RESUMEN	165
LITERATURA CITADA	167
Apendice A	174
Apendice B	176
Apendice C	178
Apendice D	180

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Pagina
4.1.- Concentración de información de la unidad de explotación agrícola	74
4.2.- Concentración de información de la unidad de aprovechamiento pecuario	75
4.3.- Concentración de información sobre población	76
4.4.- Concentración de información sobre escolaridad	77
4.5.- Producción y cálculo de ha por UAA y cargas animales por URH	97
4.6.- Productos pecuarios de la URH-1	99
4.7.- Salario mínimo, valores por unidad, jornales por UA/año y jornales por ha/año .	100
4.8.- Productos pecuarios de la URH-2	103
4.9.- Productos pecuarios de la URH-3	104
4.10.- Productos pecuarios de la URH-4	106
4.11.- Productos pecuarios de la URH-5	107
4.12.- Productos pecuarios de la URH-6	109

4.13.- Productos pecuarios de la URH-7	111
4.14.- Productos pecuarios de la URH-8	113
4.15.- Productos pecuarios de la URH-9	115
4.16.- Productos pecuarios de la URH-11	118
4.17.- Productos pecuarios de la URH-12	120
4.18.- Productos pecuarios de la URH-14	122
4.19.- Patrón de uso del suelo recomendado bajo el escenario económico	126
4.20.- Productos esperados bajo el patrón de uso del suelo recomendado para el escenario económico	128
4.21.- Patrón de uso del suelo recomendado bajo el escenario forestal	131
4.22.- Patrón de uso del suelo recomendado bajo el escenario pecuario	135
4.23.- Patrón de uso del suelo recomendado bajo el escenario agrícola	137
4.24.- Patrón de uso del suelo recomendado bajo el escenario integral	141
4.25.- Productos esperados bajo el patrón de uso del suelo recomendado para el escenario forestal	145

4.26.- Productos esperados bajo el patrón de uso del suelo recomendado para el escenario pecuario	148
4.27.- Productos esperados bajo el patrón de uso del suelo recomendado para el escenario agrícola	150
4.28.- Productos esperados bajo el patrón de uso del suelo recomendado para el escenario integral	152
5.1.- Resumen de las utilidades por escenario ...	156
5.2.- Resumen de los productos por escenario	161

4.26.- Productos esperados bajo el patrón de uso del suelo recomendado para el escenario pecuario	148
4.27.- Productos esperados bajo el patrón de uso del suelo recomendado para el escenario agrícola	150
4.28.- Productos esperados bajo el patrón de uso del suelo recomendado para el escenario integral	152
5.1.- Resumen de las utilidades por escenario ...	156
5.2.- Resumen de los productos por escenario	161

INDICE DE FIGURAS

Figura No.	Pagina
2.1.-	Proceso de planeación 12
2.2.-	Estructura general del modelo de asignación de recursos 31
3.1.-	Ubicación del ejido San Miguel del Banco, Mpio. de Saltillo, Coahuila, Méx. 41
3.2.-	Límites y colindantes del ejido San Miguel del Banco, Mpio. de Saltillo, Coah. 42
4.1.-	Carta Topográfica 54
4.2.-	Posiciones fisiográficas en el ejido San Miguel del Banco, Mpio. de Saltillo, Coah. . 55
4.3.-	Infraestructura existente en el ejido San Miguel del Banco, Mpio. de Saltillo, Coah. . 56
4.4.-	Carta edafológica 59
4.5.-	Carta geológica 62
4.6.-	Carta hidrológica 64
4.7.-	Tipos de vegetación 65
4.8.-	Carta de uso potencial del suelo 73
4.9.-	Ubicación de las unidades de respuesta homogénea 78

I.- INTRODUCCION

En la actualidad las acciones orientadas a mejorar el aprovechamiento y uso del suelo, comparten un conflicto común: ¿Cómo hacer compatibles los requerimientos sociales y económicos de los usuarios con las limitantes ecológicas y la asignación eficiente de los recursos escasos tales como tierra, capital y mano de obra?. Lo anterior implica, no solo la formulación de proyectos productivos a implementar en el ámbito particular, sino también el análisis de las limitantes y oportunidades para el desarrollo regional de los recursos de la tierra que conlleve a satisfacer las necesidades básicas de la población.

En una posición integradora, el desarrollo puede visualizarse como un proceso de cambio dinámico y complejo, orientado a dar solución específica a problemas particulares. Ello implica tomar en cuenta aspectos sociales y económicos, condiciones biológicas y físicas, y soluciones a corto y largo plazo.

Por esta razón, la planeación para el manejo integral de los recursos naturales renovables a nivel predial, debe de

determinar la mejor combinación de recursos y actividades que optimicen un conjunto de metas para beneficio del hombre.

Con base en lo anterior, se realizó el presente estudio en el Ejido San Miguel del Banco, Mpio. de Saltillo, Coahuila, el cual, presenta los siguientes objetivos:

Objetivo general

Establecer un modelo de planeación para el desarrollo y manejo integral de los recursos naturales renovables del Ejido San Miguel del Banco, Mpio. de Saltillo, Coahuila.

Objetivos específicos

- a) Diseñar un sistema y establecer un procedimiento de formulación, evaluación y selección de opciones de manejo integral de los recursos naturales renovables del Ejido San Miguel del Banco, Mpio. de Saltillo, Coahuila, de acuerdo a restricciones múltiples y metas específicas, utilizando para ello la Programación Lineal.
- b) Implementar un sistema de clasificación para la identificación de Unidades de Respuesta Homogénea (URH).
- c) Realizar un inventario de los recursos naturales, humanos

y de infraestructura del ejido.

- d) Identificar las metas (requerimientos y limitantes) de producción predial, tomando en cuenta las aspiraciones de los miembros de la comunidad.
- e) Elaborar un catálogo de opciones de manejo y productos potenciales esperados por URH.

Hipótesis

Al establecerse un modelo de planeación para el desarrollo y manejo integral de los recursos silvoagropecuarios, es factible seleccionar opciones de manejo de los recursos naturales renovables disponibles en el predio, tomando en consideración aspectos ecológicos, económicos y sociales, lo que facilita la toma de decisiones en el manejo de los mismos.

II.- REVISION DE LITERATURA

El Predio como Unidad de Manejo

El predio puede ser definido como un espacio de ecosistemas de recursos naturales renovables conectados interiormente y limitados exteriormente, cuyo fin es hacer agricultura (Armijo et al., 1982).

Por su parte, el ecosistema, puede ser definido como el conjunto de componentes bióticos y abióticos concentrados o relacionados de manera que constituyan una unidad o un todo (Gastó et al., 1984). Además, un recurso en su concepto más amplio, es cualquier porción del ambiente natural que el hombre utiliza para promover su bienestar (Owen, 1971).

Por agricultura debe entenderse al proceso de artificialización de ecosistemas, empleando este término en sentido amplio, que se refiere a cualquier recurso natural, incluyendo sistemas forestales, dulceacuícolas, marinos, desérticos o cualquier otro (Armijo et al., 1982).

De esta manera, el predio está constituido por un conjunto de unidades de ecosistemas de recursos naturales renovables, lo cual le da un carácter dinámico y convergente, estableciendo la necesidad de manejar esta dinámica de tal forma que se llegue al estado de equilibrio de mayor interés para el hombre (Armijo et al., 1982). Asimismo, el concepto de comunidad de plantas deseables, es definido como el conjunto de plantas que se requiere que estén presentes para lograr los objetivos de manejo del hombre en un sitio dado, de acuerdo a un plan de manejo, o delimitados en él. (Borman y Pyke, 1994).

El objetivo de la organización predial, es hacer agricultura, y esto, necesariamente implica destruir o degradar algunos elementos del ecosistema, por lo que esta degradación se da en términos del tiempo y estímulos necesarios para permitir que la génesis del sistema conduzca al predio nuevamente a su estado óptimo (Armijo et al., 1982).

Por lo anterior, y al representar el predio un espacio conteniendo recursos naturales renovables, debe ser diseñado para que permita la conservación de los mismos, de tal manera que retorne a su óptimo (Armijo et al., 1982). Así, el término diseño es definido como el proceso de crear modelos con el propósito de optimizar un fenómeno, y el término Diseño Predial, puede ser definido como el proceso de generar

de un fenómeno, con el propósito de permitir la optimización posterior de su organización, manejo y administración (Gastó et al., 1984).

El Pastizal

El pastizal puede ser visualizado desde varias perspectivas o puntos de vista, que en conjunto resultan en una definición más completa de lo que este término representa.

El pastizal como recurso. De acuerdo a la definición de recurso planteada anteriormente, el pastizal puede considerarse como un recurso que, cuando es limitado, restringe las actividades humanas, pero que, cuando es abundante las promueve. Dentro de este punto de vista pueden considerarse al suelo, agua, bosques, fauna silvestre, minerales y las mismas poblaciones humanas.

El pastizal como recurso renovable. Un pastizal puede conceptualizarse como un recurso renovable, ya que sus componentes dinámicos (bióticos) dependen de un manejo y planeación apropiadas por parte del hombre, para su rendimiento sostenido a largo plazo. Si se utiliza en forma inapropiada se deteriora o extingue causando consecuencias

socio-económicas adversas al hombre (Owen, 1971).

El pastizal como un recurso económico. Desde el punto de vista económico, el pastizal es un recurso, ya que representa una continuación nueva o de reserva de los abastecimientos económicamente útiles de artículos humanos, culturales y naturales afectados por condiciones especiales (Gray, 1968).

En este contexto, el pastizal puede alcanzar cuatro fases: 1) desconocido, 2) conocido no desarrollado, 3) desarrollado y 4) agotado. El pastizal puede considerarse como recurso económico solo en las fases intermedias: conocido no desarrollado y desarrollado; asimismo, después de que un pastizal ha sido completamente deteriorado, deja de ser un recurso (Gray, 1968).

El pastizal como un tipo de vegetación. Un tipo de vegetación puede definirse como una zona más extensa, con características fisionómicas que generalmente se determina por apreciación (Aizpuru, 1979). Los pastizales son áreas de baja productividad potencial debido a limitaciones físicas, tales como escasa y errática precipitación, topografía abrupta, drenaje deficiente y temperaturas frías, que presentan un conjunto de especies vegetales que tienen similar estatura, morfología y parecido, y que dominan el pastizal. Siete

categorías de vegetación (tipos) constituyen a nivel mundial este gran tipo de vegetación:

Pastizales,
Matorrales Desérticos,
Matorrales Montañosos,
Savana Tropical,
Bosque Templado,
Bosque Tropical, y
Tundra.

El pastizal como una categoría de uso de la tierra.

Dadas las limitantes físicas y biológicas, los pastizales constituyen una categoría de uso de la tierra distinta, no aptos para el cultivo, pero susceptibles de ser aprovechados extensivamente a través del pastoreo doméstico y silvestre, siendo además, fuentes vitales de productos maderables, no maderables, agua, recreación y fauna silvestre (Blaisdell et al., 1970).

El pastizal como ecosistema. El pastizal se puede considerar como un ecosistema o sistema ecológico, en el que los componentes bióticos (plantas y animales) están interrelacionados con los componentes abióticos (habitat y recursos), de tal manera que actúan o funcionan como un todo o unidad. Ello tiene tres tipos de implicaciones (Stoddart et al., 1975):

- 1) Biológicas. Ya que se requiere conocer la respuesta del animal que cosecha la vegetación y la respuesta de esta última al pastoreo.
- 2) Físicas. Porque la combinación de factores físicos, edáficos, climáticos, topográficos e hidrológicos, determinan la clase y grado de utilización del pastizal, y
- 3) Sociales. Puesto que las demandas de la sociedad determinan el enfoque que se le da al pastizal.

Planeación del Recurso Pastizal

Concepto de Planeación

Los ecosistemas del pastizal constituyen sistemas complejos, en los cuales una serie de factores sociopolíticos, económicos, físicos y ecológicos afectan directa o indirectamente la planeación del uso de los recursos totales disponibles. Es precisamente que mediante la planeación del manejo de los recursos naturales renovables se debe de

determinar la mejor combinación de recursos y actividades que optimicen un conjunto de objetivos para el beneficio del hombre y la sociedad.

Para ello, dentro del contexto de la planeación y manejo de los recursos naturales renovables, se requiere establecer un conjunto de procedimientos que permitan seleccionar, dentro de un número finito de combinaciones de actividades, aquellas opciones de manejo que contribuyan, en mayor grado a la consecución o satisfacción de uno o varios objetivos planteados, en congruencia con las restricciones ecológicas, físicas y socioeconómicas del sistema bajo estudio.

Sin embargo, uno de los aspectos más importantes a considerar en el manejo y uso de los recursos naturales renovables, es la tarea de planear las dificultades que se presentan al determinar objetivos globales, formular estrategias y evaluar los efectos conjuntos de los distintos programas que se efectúan, como son los de investigación, obras de infraestructura, desarrollo, etc.; con el objeto de mejorar las condiciones de vida de los campesinos (Cavazos, 1990a).

De esta manera, la planeación es considerada como homólogo de organización por Beer (1975), *i.e.*, es un aspecto

clave para la implementación de cambios en el medio social. El término planeación es definido por Druecker (1974), como el proceso continuo de toma de decisiones empresariales en el presente, bajo riesgo, sistemáticamente y con el mayor conocimiento de su futuro; organizando los esfuerzos requeridos para llevar a cabo estas decisiones contra las expectativas, a través de una retroalimentación sistemática y organizada.

Proceso de la Planeación

El proceso de planeación de las estrategias de manejo de los recursos naturales renovables, puede parecer a primera vista, como una acción sumamente compleja. Sin embargo, puede tornarse una empresa mucho más clara si se sigue un procedimiento sencillo, y a la vez no restrictivo. Específicamente, la elaboración de un plan apropiado para el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, involucra varias etapas principales (Jameson y Medina, 1979). Si bien, es posible iniciar el análisis en cualquiera de ellas, lo importante es evaluar en forma detallada su red completa; estas son las siguientes (Figura 2.1) (Jameson y Medina, 1979):

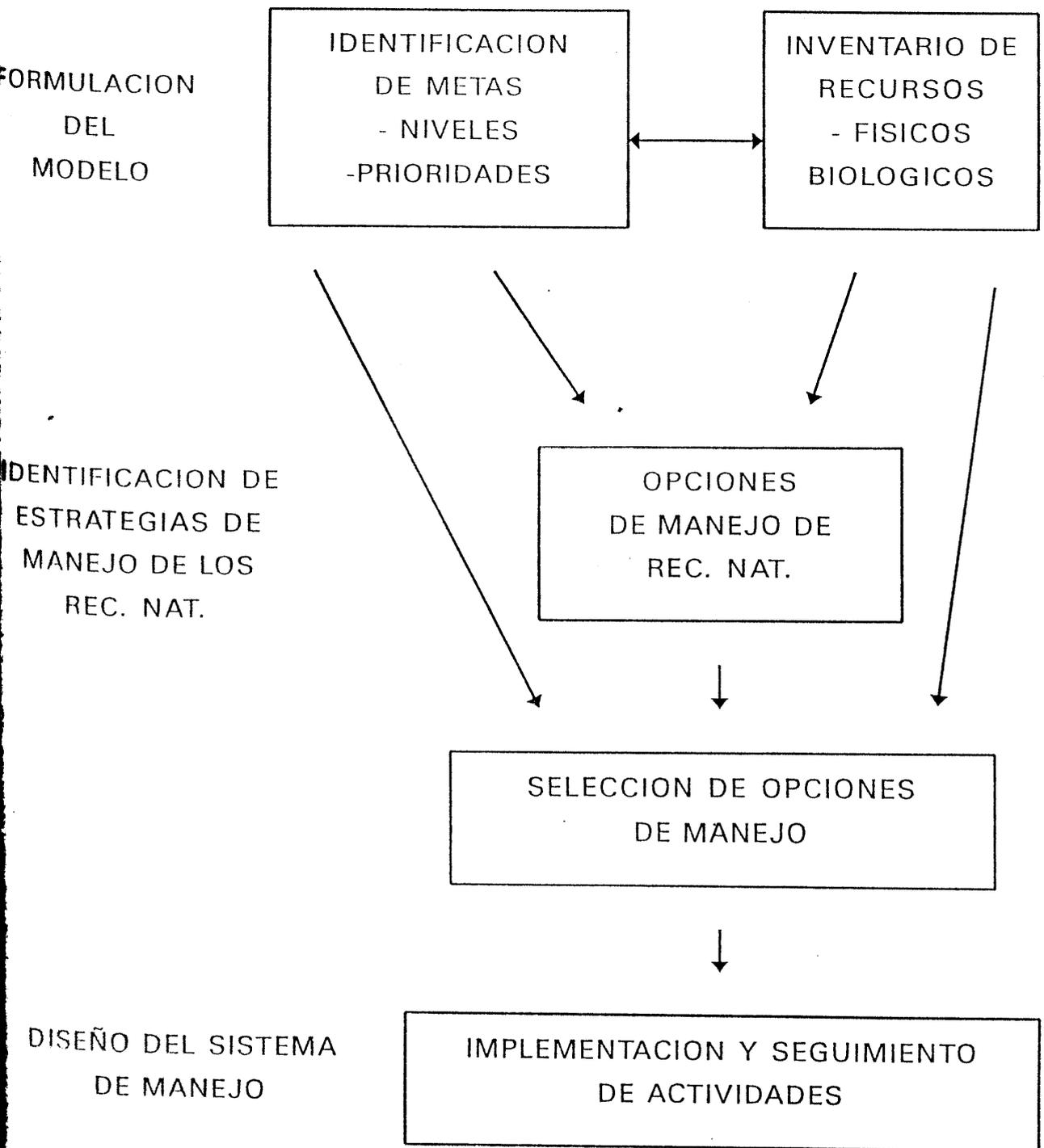


Figura 2.1.- Proceso de Planeación (Medina et al., 1989).

- i) Identificar las metas del sistema,
- ii) Inventario de recursos,
- iii) Descripción de opciones de manejo,
- iv) Selección de opciones de manejo, y
- v) Seguimiento del plan.

i) Identificación de las metas del sistema

Las metas usualmente se establecen como los niveles deseados que pueden ser logrados dentro de un período de tiempo; en la mayoría de los casos, los planes son desarrollados para implementar actividades específicas, que utilizan recursos escasos, para satisfacer objetivos múltiples. El problema de asignación de recursos limitados requiere de la especificación del grado de importancia de los objetivos, de tal manera que los conceptos más preferidos sean considerados primeramente. Frecuentemente, los recursos asignados son inadecuados, y necesariamente algunos objetivos con mayor prioridad son realizados a expensas de otros.

ii) Inventario de recursos

Los recursos son vistos ordinariamente como los factores limitantes en la toma de decisiones y por lo regular representan restricciones que no pueden ser excedidas. Además, de clasificar los recursos en unidades homogéneas, un problema de decisión del uso de la tierra

está también relacionado con la identificación de restricciones de mano de obra, capital y otros factores de la producción.

iii) Descripción de opciones de manejo

Para cada unidad de tierra clasificada, debe identificarse y describirse el conjunto de actividades mutuamente excluyentes y sus producciones totales correspondientes. Las actividades representan las diversas opciones de manejo que pueden ser aplicadas a cada una de las unidades de la tierra. Las producciones de las mismas corresponden a las respuestas bióticas y abióticas esperadas de diferentes unidades de tierra.

iv) Selección de opciones de manejo

Uno de los instrumentos necesarios para preparar un plan es un método de selección entre las muchas combinaciones de actividades y productos, para que los objetivos sean realizados. Existen varios procedimientos matemáticos para seleccionar entre las primeras; su aplicación práctica y complejidad dependerá de la naturaleza del problema, nivel de adiestramiento de los planeadores e instrumentos de procesamiento electrónico de datos. En la práctica, los métodos más simples son preferidos si son adecuados.

v) Seguimiento del plan

Puesto que lo más probable es que los efectos de las actividades del uso de la tierra no se conozcan con certeza, se requiere de un procedimiento de evaluación del plan, para determinar si se necesitan acciones correctivas para los proyectos en marcha. El procedimiento deberá incluir las unidades de producción total obtenidas, y un sistema de comparación entre las expectativas del plan y sus logros completos.

Técnicas Cuantitativas para la Planeación del
Manejo de los Recursos Naturales Renovables

Análisis de Sistemas para la Planeación del Manejo de los
Recursos Naturales Renovables

Tradicionalmente, la planeación de los recursos del pastizal se ha realizado de una manera muy subjetiva. Para un problema en particular, se extraía el máximo de información del sistema y se probaban diversos enfoques de manejo. Este procedimiento de ensayo y error permitía planear un marco decisional adecuado a las necesidades del planificador del sistema de recursos naturales. Sin embargo, para sistemas de

mayor complejidad, este método, no permitía tomar decisiones apropiadas y se empezaron a desarrollar técnicas para manejar problemas de esta naturaleza (Cavazos, 1984).

Una de las técnicas utilizadas para tratar de solucionar problemas de planeación y ayudar al proceso de toma de decisiones en recursos naturales lo es el **Análisis de sistemas**. Esta técnica puede ser definida como la aplicación, por grupos interdisciplinarios, del método científico a problemas relacionados con el control de sistemas, a fin de que se produzcan soluciones que sirvan mejor a los objetivos de toda la organización (Prawda, 1988; Schmidt y Taylor, 1989). Esta técnica le permite al planificador incorporar sus objetivos en un marco matemático, que resulte en una decisión basada en los mismos y las limitantes físicas impuestas por el sistema (Swartzman, 1972).

Wagner (1969) describe los elementos cualitativos a considerar para que un problema en estudio se pueda enmarcar dentro del enfoque del análisis de sistemas, estos son los siguientes:

- 1.- Toma de decisiones como aspecto primordial. Los resultados del análisis deben tener implicaciones directas y concisas para la acción ejecutiva.

2.- Criterio de eficiencia económica como base de evaluación.

La comparación de las posibles actividades factibles deben basarse en valores cuantificables que reflejen de manera inequívoca al bienestar futuro de la organización o sistema. Es pertinente aclarar que la perspectiva económica de por sí no es suficiente para tomar decisiones adecuadamente. Por lo regular se requiere considerar otras posibilidades, tales como la reducción del desempleo, seguridad social, conservación de los recursos, metas sociales, entre otras.

3.- Confianza en un modelo matemático formal. Los

procedimientos para manejar los datos deben ser lo suficientemente explícitos como para que puedan ser descritos por otra persona y llegar a los mismos resultados con la misma información.

4.- Dependencia en un computador electrónico. Esta

característica, si bien no representa un requisito indispensable, cobra mayor importancia en la actualidad, dado los grandes volúmenes de información que tienen que procesarse, o por la complejidad de los modelos matemáticos.

Por otra parte, el análisis de sistemas, requiere de la construcción de un modelo, el cual se define como la

representación de un sistema entendiéndose por éste, una organización con funciones. Al formular un modelo, se desea asociar la medida de eficiencia entre las variables de decisión, y las incontrolables. Para poderlo desarrollar, se deben hacer suposiciones de simplificación que optimicen la medida de efectividad por medio de un método analítico, pero, cuando se violen éstas, el modelo puede convertirse en la mayoría de los casos, en una mala representación del sistema. De esta forma, para la construcción de cualquier modelo, es primordial identificar esas características, antes de pasar a cualquier plan de optimización (Schmidt y Taylor, 1989; Cavazos, 1990b).

Cuando se ha decidido utilizar la técnica del análisis de sistemas, se requiere de convertir nuestros conocimientos sobre un sistema en particular en un modelo matemático. Esto implica la realización de las siguientes tareas específicas (Wagner, 1969):

- 1.- **Especificar el propósito de un modelo.** En esta etapa es necesario detallar los objetivos, alcances, ventajas y desventajas de un modelo en particular.
- 2.- **Especificar los componentes que deben incluirse en el modelo.** Los componentes representan los elementos o subsistemas que constituyen un modelo.

- 3.- **Especificar los parámetros y variables asociados con los componentes.** Un parámetro es una cantidad a la cual se le pueden asignar valores arbitrarios (restricciones al modelo, datos del inventario, etc.); en cambio una variable solo puede asumir aquellos valores que la función del modelo hace posibles.
- 4.- **Especificar las relaciones funcionales entre los componentes, variables y parámetros.** Las relaciones funcionales describen como se comportan los parámetros y variables dentro y entre los componentes de un sistema.
- 5.- **Detallar las restricciones del sistema.** Una restricción se entiende como el límite impuesto en los valores de las variables o en la manera en que los recursos deben asignarse.
- 6.- **Definir la función, criterio u objetivo del modelo.** La función se refiere al enunciado explícito de los objetivos o metas del sistema y cómo deben evaluarse. Este criterio es una parte integral del modelo, y la manipulación de este se guía por el intento de satisfacer u optimizar los criterios establecidos.

De esta manera, la construcción de un modelo de asignación de recursos naturales, utilizando el análisis de

sistemas, permite preparar un plan de manejo del mismo, y debe indicar el número de unidades que de cada opción de manejo o transformación se implementarán de acuerdo a las restricciones sociales, económicas y ecológicas. Específicamente, en un sistema de recursos naturales, un modelo de asignación de recursos requiere incorporar los siguientes aspectos (Jameson *et al.*, 1974):

- 1.- Satisfacer las demandas de la sociedad,
- 2.- Seleccionar opciones para cualquier demanda dentro de las limitantes ecológicas, y
- 3.- Asignar eficientemente los recursos escasos de tierra, capital y mano de obra.

Supuestos Básicos

- a) La aplicación del análisis de sistemas en el manejo de los recursos naturales renovables, da un enfoque científico a problemas de toma de decisiones, realizando lo anterior de una manera más objetiva y sistemática.
- b) El análisis de sistemas intenta hallar la mejor solución para el problema bajo estudio.

- c) El análisis de sistemas trata de asignar recursos limitados entre actividades competitivas de una manera óptima, considerando factores limitantes como tierra, mano de obra y capital.

En el análisis final, el modelo de asignación de recursos produce una estrategia de manejo que se compone de (Jameson *et al.*, 1974):

- 1.- Actividades de manejo,
- 2.- Productos alternativos, y
- 3.- La combinación más eficiente económicamente que se pueda generar, satisfaciendo las necesidades de diferentes grupos de usuarios.

Este modelo de optimización que satisface las metas de manejo de la tierra se constituye de cuatro componentes principales (Jameson *et al.*, 1974):

- 1.- Recursos fijos,
- 2.- Respuestas de diferentes actividades de manejo de la tierra,
- 3.- Opciones de productos, y
- 4.- Requerimientos de la sociedad.

Programación Lineal

Una de las técnicas ampliamente utilizada, es la Programación lineal, a la cual le compete la planeación de actividades para obtener un resultado óptimo, es decir, un resultado que alcance la meta especificada en la mejor forma (según el modelo matemático), entre todas las opciones factibles. Una de las desventajas de esta técnica, es que todos los objetivos o metas del problema se reducen a uno solo, es decir, adopta un criterio uni-dimensional. Además de lo anterior, el uso de esta técnica implica las siguientes suposiciones básicas (Hillier y Lieberman, 1982):

1) Linealidad:

Todas las funciones básicas de este modelo son lineales,

2) Proporcionalidad:

El valor de la función objetivo y el uso de cada recurso son directamente proporcionales al nivel de cada opción de manejo individual en la solución,

3) Aditividad:

Dados los niveles de cualquier opción de manejo (X_1, X_2, \dots, X_n), el uso total de cada recurso y la suma total, resultante de la

misma, es igual a la suma de las cantidades correspondientes generadas por cada opción.

4) Divisivilidad:

Las opciones de manejo pueden dividirse en cualquier número fraccional, de modo que pueden permitirse valores no enteros para las variables de decisión, y

5) Determinismo:

Todos los parámetros del modelo son constantes conocidas.

El modelo matemático de la programación lineal es el siguiente (Prawda, 1988):

$$\text{Maximizar } z = C_1x_1 + C_2x_2 + \dots + C_nx_n,$$

sujeta a las restricciones:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2$$

...

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m,$$

y

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad \dots, \quad x_n \geq 0.$$

Donde:

z = es la función objetivo,

c = es un coeficiente de beneficio,

x = es la opción de manejo,

a = es el coeficiente de las opciones de manejo

x, y

b = es la cantidad del recurso disponible.

Cuando se formula un problema con programación lineal se deben identificar los siguientes aspectos:

- 1) Criterio u objetivo,
- 2) Coeficientes de las opciones de manejo en la función objetivo,
- 3) Recursos y/o requerimientos (restricciones), y
- 4) Relacionar las restricciones con las opciones de manejo.

Medina (1986) menciona que en un problema de programación lineal, en el cual se involucre el manejo de recursos de la tierra, se consideran como restricciones en la solución, las diversas clases de tierra. A las unidades terrestres se les asignan actividades, pero la suma de estas a una clase particular de acción, no puede exceder el área total de esa clase de tierra. Cada uno de los procesos debe

ser mutuamente exclusivo puesto que utilizará alguna porción del área. Cada suceso debe ser también lo suficientemente específico, de tal manera que las respuestas que resulten de este puedan ser cuantificadas.

Cada actividad de uso de la tierra producirá una o más respuestas como resultado de la misma. Así, las unidades de respuesta deben ser establecidas por unidad de área; por ejemplo, kilogramo por hectárea (Medina, 1986).

Los productos que se pueden extraer de la tierra se sustraen de la suma de respuestas producidas por las acciones de manejo de la tierra. Por ejemplo, la cosecha de madera para leña se sustraerá de la madera de leña producida por la tierra; los animales en apacentamiento sustraerán parte del forraje producido, etc. Si un proceso de producción no utiliza ninguna de las respuestas de la tierra, no se requiere sustraer nada; estos usos son denominados usos no-consuntivos.

Esta formulación se puede extender también a resultados negativos. Por ejemplo, las actividades de la tierra pueden producir erosión al suelo, y las acciones de control de la erosión sustraerán el sedimento producido.

La suma de respuestas producidas por las actividades de manejo de la tierra deben ser al menos tan grandes como la

suma de los productos que utilicen éstas. En esta forma decimos que las ecuaciones son restringidas a mayor o igual a cero (≥ 0).

Una ecuación final en un problema de programación lineal es la "función objetivo". Esta es la ecuación que será minimizada o maximizada en la solución del problema. La función objetivo es usada por lo regular para el costo y beneficio del problema; pero hablando matemáticamente, cualquier otra ecuación pudiera ser usada como tal. Lo importante en programación lineal es que solamente una ecuación puede ser usada.

Modelo de Asignación de Recursos

En la década de los 40's G. Dantzig formuló el algoritmo de programación lineal y éste es usado por el modelo de asignación de recursos el cual tiene la función de asignar recursos limitados entre diversas actividades en la mejor forma posible (es decir óptima) (Hillier y Lieberman, 1982).

Componentes Básicos del Modelo de Asignación de Recursos

El modelo de asignación de recursos, presenta tres componentes básicos, estos son:

a) **Función objetivo.**

La misma, es una función lineal de un conjunto de variables que pueden ser controladas, implementando las técnicas de programación lineal. Dependiendo de la naturaleza del problema, esta función puede ser maximizada o minimizada.

b) **Restricciones.**

Constituyen las facciones que limitan el tamaño o magnitud que una variable puede tomar, o la cantidad de actividades que pueden ser usadas.

c) **Actividades alternativas.**

Representan el rango de acciones que son determinadas por el planificador de recursos.

De esta manera, en un sistema de recursos naturales, un modelo de asignación de recursos requiere incorporar los siguientes aspectos (Medina et al., 1985):

- Satisfacer las demandas de la sociedad,
- Seleccionar opciones de manejo para cualquier demanda dentro de las limitantes ecológicas, y
- Asignación eficiente de recursos escasos de tierra, capital y mano de obra.

Así, el análisis final del modelo de asignación de recursos produce una estrategia de manejo que se compone de:

- i) Actividades de manejo,
- ii) Productos alternativos, y
- iii) Combinación más eficiente económicamente, que se pueda generar, satisfaciendo las necesidades de diferentes grupos de usuarios.

De esta forma, en la práctica la instrumentación de un Proyecto de esta naturaleza, acarrea los siguientes beneficios (Prawda, 1988):

- a) **Incrementa la posibilidad de tomar mejores decisiones.**
Antes de la aplicación del análisis de sistemas para un problema en particular, las decisiones que se toman son generalmente de carácter intuitivo, ignorando la mayoría de las interrelaciones que existen entre los componentes del sistema.
- b) **Mejora la coordinación entre los múltiples componentes de la organización.**
Es decir, el análisis de sistemas genera un mayor nivel de ordenación en el sistema bajo estudio.
- c) **Mejora el control del sistema.**
Mediante el establecimiento de procedimientos sistemáticos que supervisen, por un lado, las operaciones

suma de los productos que utilicen éstas. En esta forma decimos que las ecuaciones son restringidas a mayor o igual a cero (≥ 0).

Una ecuación final en un problema de programación lineal es la "función objetivo". Esta es la ecuación que será minimizada o maximizada en la solución del problema. La función objetivo es usada por lo regular para el costo y beneficio del problema; pero hablando matemáticamente, cualquier otra ecuación pudiera ser usada como tal. Lo importante en programación lineal es que solamente una ecuación puede ser usada.

Modelo de Asignación de Recursos

En la década de los 40's G. Dantzig formuló el algoritmo de programación lineal y éste es usado por el modelo de asignación de recursos el cual tiene la función de asignar recursos limitados entre diversas actividades en la mejor forma posible (es decir óptima) (Hillier y Lieberman, 1982).

Componentes Básicos del Modelo de Asignación de Recursos

El modelo de asignación de recursos, presenta tres componentes básicos, estos son:

a) **Función objetivo.**

La misma, es una función lineal de un conjunto de variables que pueden ser controladas, implementando las técnicas de programación lineal. Dependiendo de la naturaleza del problema, esta función puede ser maximizada o minimizada.

b) **Restricciones.**

Constituyen las facciones que limitan el tamaño o magnitud que una variable puede tomar, o la cantidad de actividades que pueden ser usadas.

c) **Actividades alternativas.**

Representan el rango de acciones que son determinadas por el planificador de recursos.

De esta manera, en un sistema de recursos naturales, un modelo de asignación de recursos requiere incorporar los siguientes aspectos (Medina *et al.*, 1985):

- Satisfacer las demandas de la sociedad,
- Seleccionar opciones de manejo para cualquier demanda dentro de las limitantes ecológicas, y
- Asignación eficiente de recursos escasos de tierra, capital y mano de obra.

Así, el análisis final del modelo de asignación de recursos produce una estrategia de manejo que se compone de:

- i) Actividades de manejo,
- ii) Productos alternativos, y
- iii) Combinación más eficiente económicamente, que se pueda generar, satisfaciendo las necesidades de diferentes grupos de usuarios.

De esta forma, en la práctica la instrumentación de un proyecto de esta naturaleza, acarrea los siguientes beneficios (Prawda, 1988):

- a) **Incrementa la posibilidad de tomar mejores decisiones.**
Antes de la aplicación del análisis de sistemas para un problema en particular, las decisiones que se toman son generalmente de carácter intuitivo, ignorando la mayoría de las interrelaciones que existen entre los componentes del sistema.
- b) **Mejora la coordinación entre los múltiples componentes de la organización.**
Es decir, el análisis de sistemas genera un mayor nivel de ordenación en el sistema bajo estudio.
- c) **Mejora el control del sistema.**
Mediante el establecimiento de procedimientos sistemáticos que supervisen, por un lado, las operaciones

que se lleven a cabo en el sistema, y por el otro, evita el regreso a un sistema peor.

2) **Logra un mejor sistema.**

La utilización de esta técnica, logra una mayor y mejor coordinación entre los elementos más importantes de todo el sistema.

Estructura General del Modelo de Asignación de Recursos

El modelo general de este procedimiento, se puede expresar matemáticamente de la siguiente manera (Prawda, 1988; Hillier y Lieberman, 1982):

Maximizar o minimizar:

$$Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j$$

sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n A_{ij} X_j \leq b_i$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

Donde:

C_j = Coeficiente de beneficio

A_{ij} = Coeficiente de la opción de manejo

X_j = Nivel de la actividad

b_i = Cantidad de recurso

X_{ji} = Actividad de manejo

Z = Función objetivo

Esta representación matemática, se ilustra matricialmente en la Figura 2.2, misma que se describe a continuación (Jameson *et al.*, 1974):

subvector de opciones de manejo

En este se enlista una descripción completa de los diferentes esquemas de manejo a considerar tales como no hacer nada nuevo, control de arbustivas, etc., para cada una de las unidades de respuesta homogénea.

subvector de productos

En este se detallan los diversos tipos de productos que

SUBVECTOR DE OPCIONES DE MANEJO (¿Qué se puede hacer?)	SUBVECTOR DE PRODUCTOS (¿Qué se puede obtener?)
SUBMATRIZ DE ENLACE ENTRE LAS OPCIONES DE MANEJO Y LOS RECURSOS FIJOS (UNIDADES DE RESPUESTA HOMOGÉNEA) (En donde se puede hacer cada cosa)	SUBMATRIZ NULA
SUBMATRIZ DE TASAS DE PRODUCCION DE LOS RECURSOS RENOVABLES (¿Cuánto se produce por unidad de superficie?)	SUBMATRIZ DE TASAS DE UTILIZACION
SUBMATRIZ NULA	SUBMATRIZ DE ENLACE ENTRE LOS PRODUCTOS Y LOS REQUERIMIENTOS O METAS DE PRODUCCION
SUBVECTOR DE COSTOS DE LAS OPCIONES DE MANEJO	SUBVECTOR DE LAS UTILIDADES DE LOS USUARIOS
SUBVECTOR DE RECURSOS FIJOS (Tierra, capital, mano de obra, agua, etc.)	MENOR O IGUAL
SUBVECTOR DEL LIMITE INFERIOR DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES	MAYOR O IGUAL
SUBVECTOR DE LOS REQUERIMIENTOS	MAYOR O IGUAL

Figura 2.2.- Estructura General del Modelo de Asignación de Recursos (Medina, 1986).

se consideran en el esquema de utilización, tales como: vacas de vientre, novillos, cabras, fibra de ixtle, cera de candelilla, maíz, forraje y otros.

Submatriz de enlace entre opciones de manejo y los recursos fijos

Esta submatriz permite enlazar las opciones de manejo con el inventario de recursos fijos. Esto permite identificar qué opciones de manejo se consideran para tipo de tierra diferente. Puesto que las opciones de manejo "utilizan" recursos fijos, el modelo contempla que no se exceda la cantidad de recursos disponibles.

Submatriz nula

Sus elementos siempre son ceros, se utilizan para completar el arreglo matricial del modelo.

Subvector de recursos fijos

En este se indica el inventario de recursos fijos, es decir, de qué cantidad se dispone de los recursos de tierra, capital, mano de obra y otros.

Submatriz de tasas de producción

Se incorporan las tasas de producción de los recursos naturales renovables o flujo para cada una de las diferentes formas de manejo, las cuales se puede

considerar que modifican la tasa de producción de estos recursos. En el análisis final, el modelo seleccionará aquellos esquemas de manejo que contribuyan con el mayor incremento en la tasa de producción al menor costo posible.

Submatriz de las tasas de utilización

Denota las diversas tasas de uso de los recursos por parte de los productos. En la submatriz anterior las celdas son llenadas con números positivos que señalan un incremento en las cantidades de los recursos como resultado de la implementación de las diversas opciones de manejo. En vista de que los elementos de esta, denotan una disminución en la cantidad disponible de los recursos como resultado de su consumo por los usuarios o productos, tienen signo negativo.

Subvector del límite inferior de los recursos naturales renovables

Indica el límite inferior de los recursos naturales renovables y actúa como elemento restrictivo de los mismos. Por lo regular las celdas de entrada de este, son ceros, lo cual indica que la tasa de uso de los recursos debe ser igual o menor a las tasas de producción del mismo; esta restricción elimina cualquier posibilidad de sobreutilización de los recursos.

Submatriz de enlace entre los productos y sus requerimientos

Permite el enlace entre los productos y sus requerimientos.

Subvector de requerimientos

Establece los requerimientos o cantidad que se demanda de los productos.

Subvector de costos

Señala las utilidades derivadas de los diferentes productos y forma parte de la función objetivo.

**Aplicación del Análisis de Sistemas en la Planeación
del Manejo de los Recursos Naturales Renovables**

Durante los últimos años, se han realizado algunos estudios orientados al desarrollo y manejo de los recursos naturales renovables en zonas áridas. A nivel predial y regional Armijo et al. (1982) reportan un estudio llevado a cabo en el Ejido Noria de Guadalupe, Zacatecas, en el cual se integra la información experimental y de investigación generada en la región con dos propósitos:

- 1.- Establecer un marco de referencia preliminar para

planes de manejo, e

- 2.- Identificar las variables de manejo más críticas, a fin de orientar la investigación regional para su análisis y estudio más profundo.

Asimismo, Jameson et al. (1984) aplicaron un modelo de programación lineal para evaluar y comparar desde el punto de vista socioeconómico las prácticas forestales, agrícolas y pecuarias del Ejido Noria de Guadalupe, Zac. Ellos analizaron conjuntamente los niveles de ingreso per cápita y la disponibilidad de mano de obra, con las prácticas de manejo tradicionales y prácticas mejoradas de uso de los recursos. De esta manera, los autores demostraron la conveniencia de invertir en mejoramientos territoriales de los pastizales para incrementar la producción de forraje nativo, en lugar de seguir incentivando la recolección de plantas nativas como la lechuguilla, palma y nopal; así mismo, señalan la importancia de incorporar prácticas intermedias tecnológicas, las cuales, de acuerdo a las condiciones de la comunidad, pueden incrementar 1.6 veces el ingreso promedio que tradicionalmente se tiene.

Además, Cavazos (1984) hace referencia a la aplicación de la programación lineal para lograr que el proceso de toma de decisiones sea más objetivo y sistemático, en lo que respecta al uso que se le pueda dar a los recursos disponibles

de un predio. Dicho esquema fue utilizado en el Ejido la Zacatera, Mpio. de Saltillo, Coah., en donde se reconocieron cuatro unidades ecológicas homogéneas, 22 opciones de manejo y 16 productos potenciales esperados.

A nivel de predios ganaderos, Cantú *et al.* (1985) formularon un sistema de evaluación y manejo integral de recursos forrajeros y productos pecuarios. En este trabajo se describe la aplicación del análisis de sistemas a través de un modelo de metas múltiples para el análisis de opciones de manejo bajo las restricciones naturales del predio y disponibilidad de mano de obra.

A nivel regional, Medina *et al.* (1985) describen la elaboración de un modelo de asignación de recursos bajo metas y restricciones múltiples, en el mismo se incorporaron 32 unidades de uso de la tierra, 145 opciones de manejo y 23 productos alternativos. Por otra parte, se contemplaron 87 restricciones (tierra, agua, mano de obra, capital, demanda y oferta de productos) y 168 variables decisionales. La formulación del modelo permitió realizar un análisis separado de tres grandes subregiones, considerando criterios económicos, ecológicos y sociales. Para cada subregión se señalan las principales estrategias de desarrollo agropecuario y forestal, y las líneas de acción específicas a implementar, para promover el manejo integral de los recursos

como apoyo a la planeación silvoagropecuaria municipal.

Medina et al. (1985, 1990b) citan el desarrollo de un modelo regional de potencial agroecológico del municipio de Saltillo, Coah. Para ello examinaron dos escenarios de desarrollo; uno económico, para evaluar las opciones de manejo resultantes al dar prioridad a los costos y utilidades; y otro silvoagropecuario, en el que se consideran como prioritarios los niveles mínimos requeridos de cada producto por la población del Municipio. Así como para cada escenario se estudió la relación entre la mano de obra disponible, patrón de uso del suelo (superficie de cada unidad agroecológica, opciones de manejo seleccionadas y productos obtenidos) y el nivel de cumplimiento de las metas propuestas.

Por otro lado, Medina et al. (1989) desarrollaron un modelo de asignación de recursos, para identificar las opciones de manejo y uso de los recursos naturales renovables, en el Mpio. de Parras, Coah., para apoyar la estructuración de esquemas productivos de desarrollo silvoagropecuario en el mismo. Se identificaron 16 unidades de respuesta homogénea, con superficie variable, las cuales se determinaron de acuerdo a características de vegetación, posición y exposición fisiográfica; identificándose 70 opciones de manejo, de las cuales 43 fueron de carácter pecuario, 11 agrícolas y 16 forestales. Los productos potenciales que resultan de estas

opciones de manejo fueron 15, siendo seis de tipo pecuario, tres agrícolas y seis forestales.

III.- MATERIALES Y METODOS

Area de Estudio

Localización y Superficie

El trabajo se llevó a cabo en el Ejido San Miguel del Banco, Mpio. de Saltillo, Coahuila, el cual se localiza en la porción sur. Siguiendo la carretera federal No. 54 con rumbo a Concepción del Oro, Zac., se encuentra a una distancia aproximada de 78 km, con 13 km de terracería y 65 km de carretera pavimentada, localizándose el poblado de San Miguel en las siguientes coordenadas: 24°59'58" de Latitud norte y 101°04'44" de Longitud oeste con una superficie total de 7,342 ha, comprendidas la mayor parte entre las siguientes coordenadas:

24°56'58" a 25°03'13" de Latitud norte, y
100°53'23" a 101°01'50" de Longitud oeste,
contando con un terreno fuera de los límites del ejido a una distancia aproximada de un km, entre las siguientes coordenadas:

25°00'13" a 25°00'36" de Latitud norte, y
101°01'25" a 101°02'15" de Longitud oeste,
el cual se encuentra contabilizado en la superficie total,
mencionada anteriormente (Figura 3.1) (INEGI, 1973; 1974).

Colindancias del Ejido

El ejido se encuentra colindando al norte con las
siguientes propiedades y ejidos (Figura 3.2):

Ejido Tanque de Emergencia, Oscar Ramirez Mijares,
Primera Ampliación del Ejido El Cercado y Alfredo Rafael
Cardenas Farías,

al sur:

Ernesto Davila Cerrón,

al oeste:

Ejido Roberto Barrios,

al este:

Ejido Tanque de Emergencia, Martin Aguirre Garza,
Manuel Villarreal Garcia, Felipe Aguirre Garza y
Rogelio Chavarría.

En la parte separada se encuentra limitado por las
siguientes propiedades:

al norte:

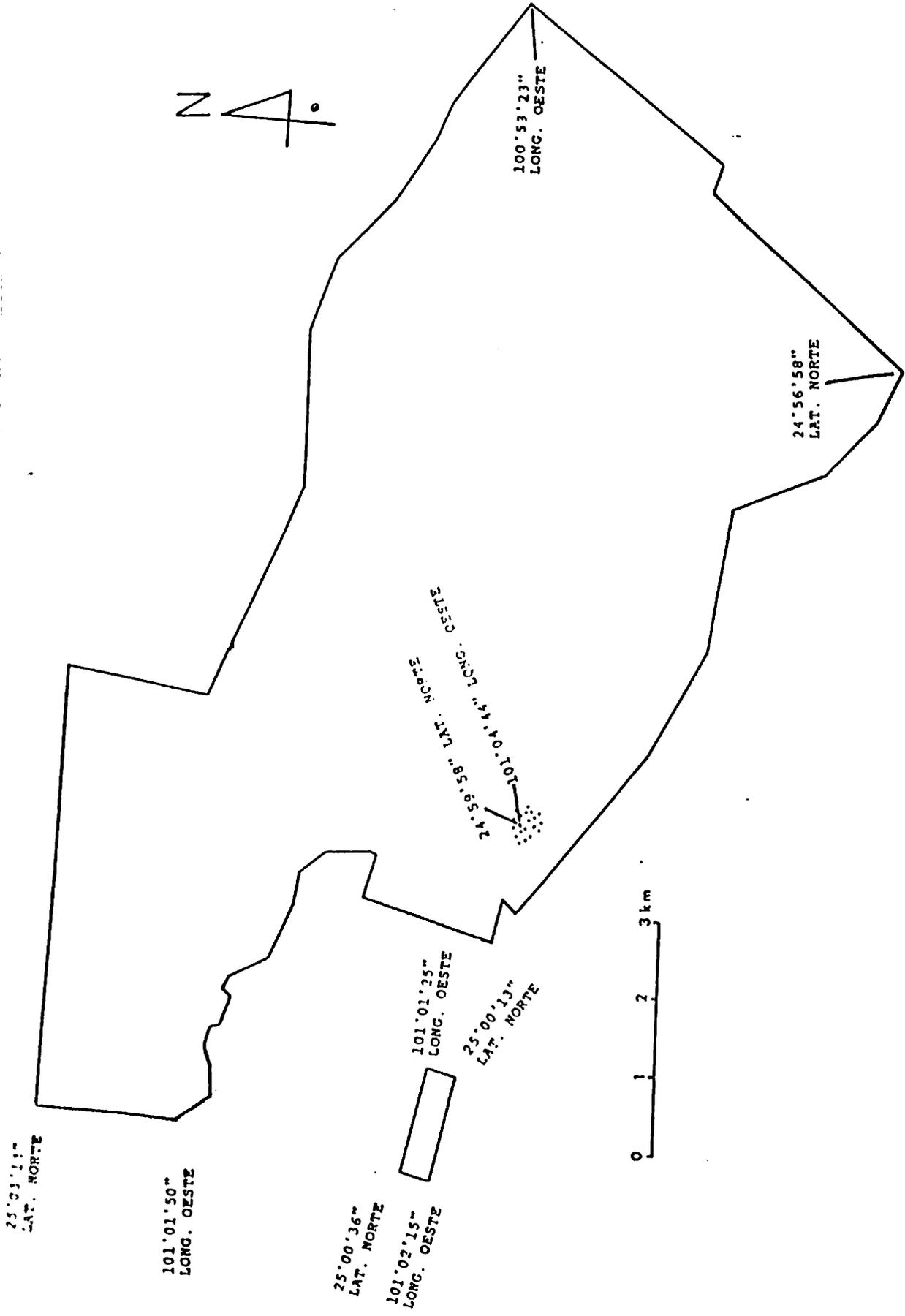


Figura 3.1.- Ubicación del Ejido San Miguel del Banco,

Mplo. de Saltillo, Coahuila, Méx.

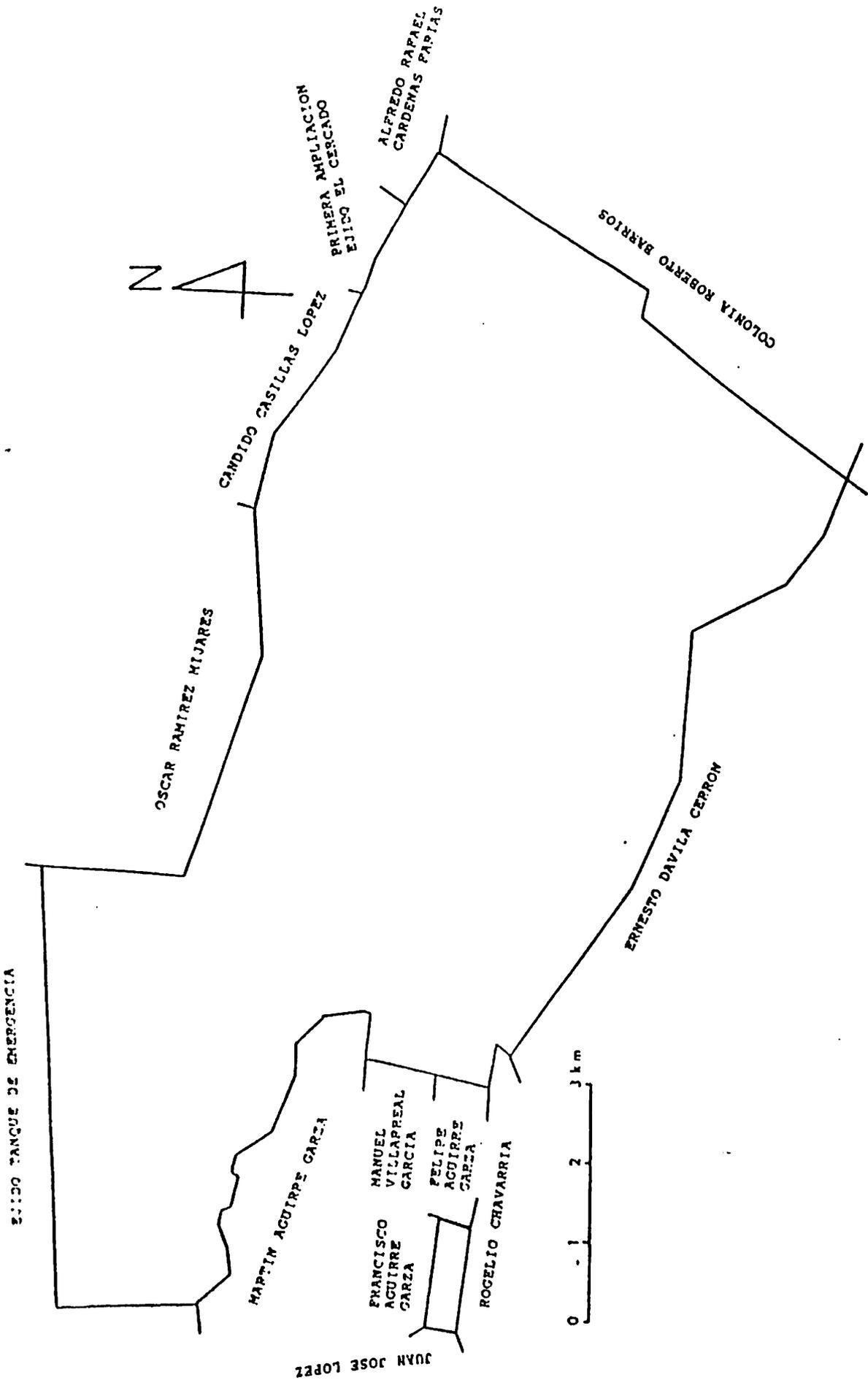


Figura 3.2.- Límites y Colindantes del Ejido San Miguel del Banco, Mpio. de Saltillo, Coah.

Francisco Aguirre Garza,

al sur:

Rogelio Chavarría,

al oeste:

Felipe Aguirre Garza,

y al este:

Juan José López.

Clima

El clima es semiseco, templado, muy extremo, con lluvias de verano y precipitación invernal superior al 10% de la total anual, con precipitación media anual de 307.2 mm y la temperatura media anual de 13°C, o sea, BS₁ kw (e') (Mendoza, 1983).

En el ejido se llevan a cabo actividades silvoagropecuarias de tipo extensivo, como el apacentamiento de bovinos y caprinos, explotación de lechuguilla y candelilla, practicándose además, la agricultura de temporal, principalmente para autoconsumo.

Fases de Estudio y Actividades

Se dividió el trabajo en cuatro etapas, organizadas sistemáticamente y de conformidad con el propósito fundamental del estudio.

Las etapas de trabajo y sus principales actividades fueron las siguientes:

1.- Diseño del sistema de clasificación ecológica

Criterio de clasificación

En este rubro se siguió la metodología propuesta por Medina y Natividad (1986).

Inventario de recursos

En lo relativo a este punto se tomaron en consideración para su inventario los factores físicos, tales como: topografía, fisiografía, infraestructura, edafología, geología, hidrología, uso del suelo y uso potencial del suelo, mismos que fueron obtenidos de las cartas temáticas escala 1:50,000, del INEGI (1973; 1974a; 1974b; 1975a;

1975b; 1975c; 1976a; 1976b; 1977) y COTECOCA (1979).

Cabe hacer mención, que para el caso de la infraestructura predial, esta se verificó en el campo para actualizar los datos recopilados inicialmente en la carta temática topográfica.

Por otro lado, se tomaron en consideración los factores biológicos como vegetación, demografía, población de animales domésticos, etc.

Asimismo, el inventario de vegetación se obtuvo a través de sus principales atributos como son:

1.- Cobertura.- Para lo cual se utilizó la Línea de Puntos de acuerdo a Evans y Love (1957), modificada por Huss y Aguirre (1979), siendo la línea de 100 pasos tomando los puntos en cada 10 de los mismos.

2.- Densidad.- Se utilizó el Método de Parcela para las herbáceas (gramíneas y hierbas), siendo esta de 25 x 25 cm, a través del conteo de cada herbacea presente en la misma, ubicando la parcela en cada uno de los 10 puntos de la Línea de Puntos mencionada en el párrafo anterior. Para las arbustivas y los árboles se utilizó el Método del Individuo más Cercano (Cottam et al., 1953), tomando la distancia del punto a la planta arbustiva o arbórea más cercana en cada cada uno de

los 10 puntos de la Línea de Puntos mencionada anteriormente.

3.- Producción.- A través del Método de Corte Directo con parcela de 25 x 25 cm, cortando solo cinco parcelas del tamaño anterior en cinco de los 10 puntos muestreados en cada Línea de Puntos o sea los puntos 1, 3, 5, 7 y 9, para cada una de las unidades de respuesta homogénea (URH).

Para el caso de la determinación de los tipos de vegetación del predio bajo estudio, se basó en COTECOCA (1979). Para la cuantificación de los aspectos demográficos de la comunidad se elaboró una encuesta por familia, en donde se recopiló en términos generales el número de habitantes, edades, nivel educativo y de servicios.

En esta misma encuesta se obtuvieron datos de la población de animales domésticos, mismos que fueron comparados con las cifras oficiales de la SARH-Coahuila.

Los recursos económicos fueron determinados a través de las actividades productivas que se realizan en el ejido.

Determinación de unidades de respuesta homogénea (URH)

Para ello se siguió la metodología de clasificación

utilizada por Cavazos (1984) y Medina *et al.* (1985; 1989; 1990a y b) que consiste en definir áreas de terreno que presenten características similares, tales como: vegetación, clima y fisiografía, y que puedan responder de manera similar a la aplicación de un estímulo en particular.

Caracterización de las unidades de respuesta homogénea

Descripción de los componentes de las URH, tales como: ubicación, fisiografía, superficie, vegetación, posibles usos tales como aprovechamientos pecuarios, forestales tanto maderables como no maderables, agrícolas y tipos de suelos.

2.- Diagnóstico predial integral

Determinación de factores limitantes (sociales, económicos y ecológicos)

Se determinó la población económicamente activa, lo que nos proporcionó los jornales anuales con que cuenta la comunidad.

Factores económicos como son: costos de operación, de mano de obra, por opción de manejo, etc.

Factores ecológicos, restricciones en cuanto a capacidad de carga de los recursos naturales renovables disponibles, en base a los atributos de la vegetación mencionados anteriormente.

3.- Determinación de opciones de manejo

Identificación y caracterización de tecnologías silvoagropecuarias por URH

Se determinaron las opciones de manejo comerciales que han demostrado viabilidad para implementarse bajo las condiciones sociales, económicas y ecológicas en el ejido, tomándose en cuenta las preferencias de uso de la tierra de los ejidatarios.

Selección de opciones de manejo para el desarrollo predial

Se realizó a través de la formulación de un modelo de asignación de recursos basado en la programación lineal.

Integración de opciones de manejo en proyectos productivos

4.- Evaluación de opciones de manejo y recomendaciones estratégicas

Generación y evaluación de escenarios de desarrollo de acuerdo a criterios ecológicos, sociales y económicos.

Determinación de patrones recomendables de uso del suelo

Para cada uno de los escenarios de desarrollo, se determinaron las opciones de manejo óptimas, de acuerdo a la función-objetivo diseñada, señalando la superficie para cada una de las mismas, así como la mano de obra requerida, costos de operación, utilidades y productos esperados, lo que permitió tener una visión clara de la perspectiva de desarrollo de la comunidad para cada escenario.

Instrumento: Modelo de Asignación de Recursos

La técnica que se utilizó, para proponer la planeación del uso y manejo de los recursos naturales renovables del predio antes mencionado, fue el análisis de sistemas, a través de la formulación de un modelo de asignación de recursos basado en la programación lineal.

Integración del Modelo

Para la integración y formulación final del modelo de asignación de recursos, se usó la metodología propuesta por Medina (1986), que consiste en identificar, describir y cuantificar los siguientes aspectos:

- a) Unidades de respuesta homogénea
- b) Opciones de manejo

Para cada unidad de respuesta se identificaron las opciones de manejo actual de los recursos. Además, se incluyeron de manera obligatoria, dos opciones adicionales: El manejo actual o tradicional de los recursos de la unidad agroecológica y el no uso de la tierra (no hacer nada), de tal manera que el modelo se puede formular para evaluar el uso actual de los recursos.

- c) Respuesta por opción de manejo

También denominados coeficientes técnicos; se refieren a las tasas de producción, impactos, mano de obra requerida, costos directos, y todos aquellos elementos cuantitativos que ayudaron a describir una opción de manejo y que permitieron al modelo comparar --de acuerdo a uno o varios criterios explícitos-- entre sí a todas las opciones.

d) Productos alternativos

Se refiere a la identificación explícita de los productos que se pueden derivar de cada respuesta generada por las opciones; esta diferenciación conceptual entre productos y respuestas, le da una gran flexibilidad al modelo, ya que permite derivar de una determinada respuesta uno o varios productos; por ejemplo, el forraje puede ser convertido en ensilaje, usado por cabras, por bovinos o por fauna silvestre.

e) Costos y utilidades

Cada práctica u opción de manejo tuvo asociado un costo directo (amortizados, en su caso, a la vida útil de la práctica). Dado que, al igual que las opciones, los productos son considerados como variables de decisión, las utilidades se reflejaron en los productos unitarios.

f) Requerimientos y limitantes

En este rubro se incluyó la cantidad de recursos fijos que no pueden exceder las opciones, la disponibilidad de ciertos insumos (agua, tierra, etc.), la cuantificación de metas regionales y su prioridad.

IV.- RESULTADOS

Diseño del Sistema de Clasificación Ecológica.

Clasificación e Inventario de Recursos

Topografía y Fisiografía

El ejido San Miguel cuenta con sierras con una altura máxima de 2530 msnm y en sus parte más bajas en el valle de 1920, encontrándose los núcleos de población entre los 1970 y 2030 msnm, con pie de montes que van desde los 2000 a los 2300 msnm, siendo su límite al sur la sierra El Jabalí y al norte la sierra El Toro (INEGI, 1973; 1974b).

La sierra El Toro, presenta una exposición sur en el ejido, con una parte incluida completamente en el noroeste de este; la sierra El Jabalí, presenta una exposición norte incluyendo las partes más altas del ejido, encontrándose un valle entre las dos sierras y uno en la parte noroeste del

ejido (Figuras 4.1 y 4.2) (INEGI, 1973; 1974b).

La superficie de las posiciones fisiográficas y su porcentaje con respecto al total es el siguiente:

Colina	1675.37 ha	=	22.8 %
Pie de monte	2079.93 ha	=	28.3 %
Valle	3586.70 ha	=	48.9 %
Total	7342.00 ha	=	100.0 %

Infraestructura

El ejido cuenta con 899-43-75 ha de terreno para cultivos agrícolas, las cuales están cercadas; además de brechas de terracería y balastre; existen cuatro zonas habitadas o urbanas que son San Miguel, La Puerta, Altamira y El Oro, así como varias majadas habitadas o sea casas separadas de los centros urbanos; nueve estanques para retener el agua; una capilla y un cementerio al sur de la población (Figura 4.3) (INEGI, 1973; 1974b).

El abastecimiento de agua es por estanque y por pozo, siendo esta última almacenada en pila de agua, la cual se distribuye por tubería y tracción animal; así como, la corriente eléctrica es por línea (INEGI, 1973; 1974b).

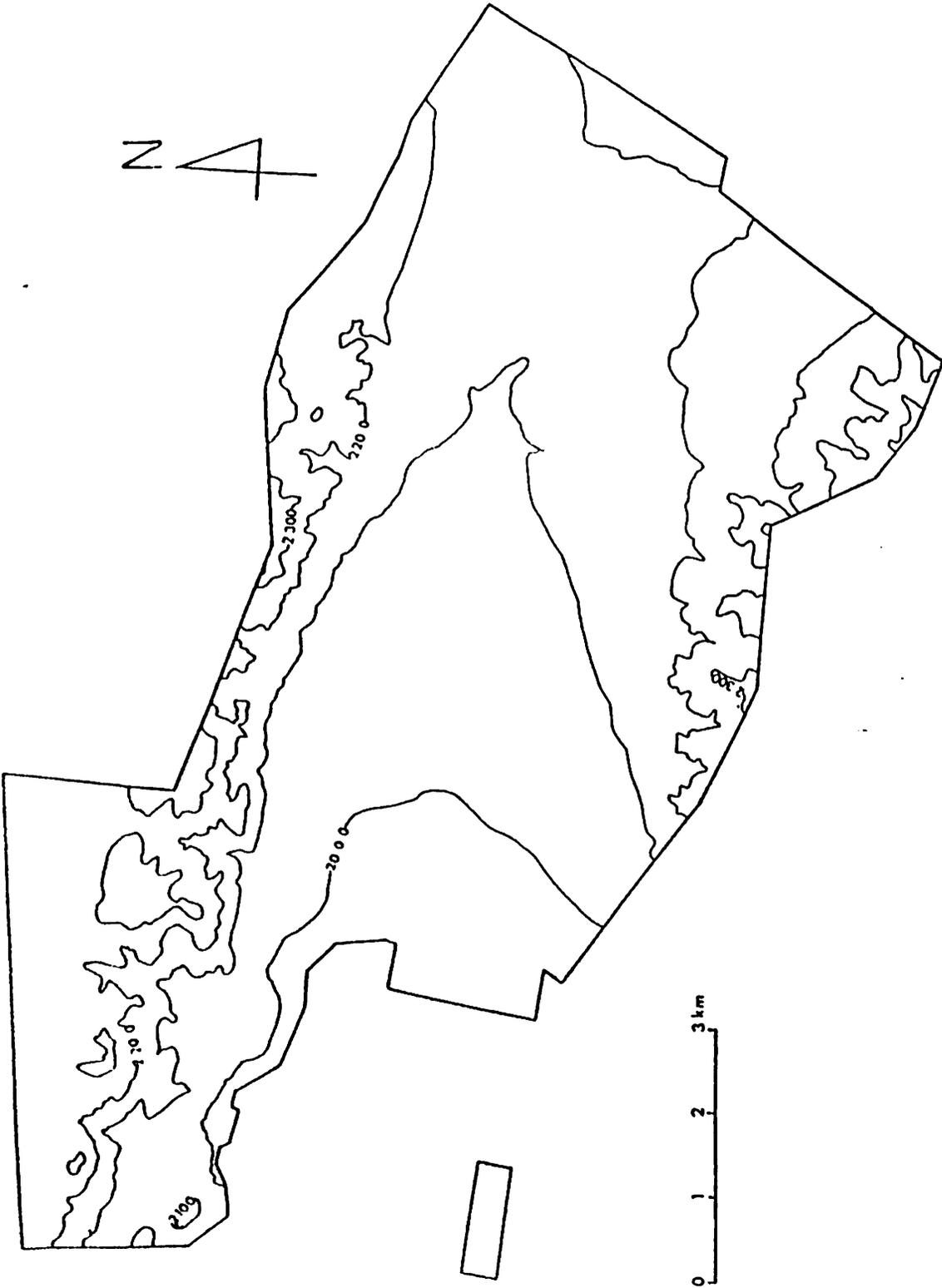


Figura 4.1.- Carta Topográfica

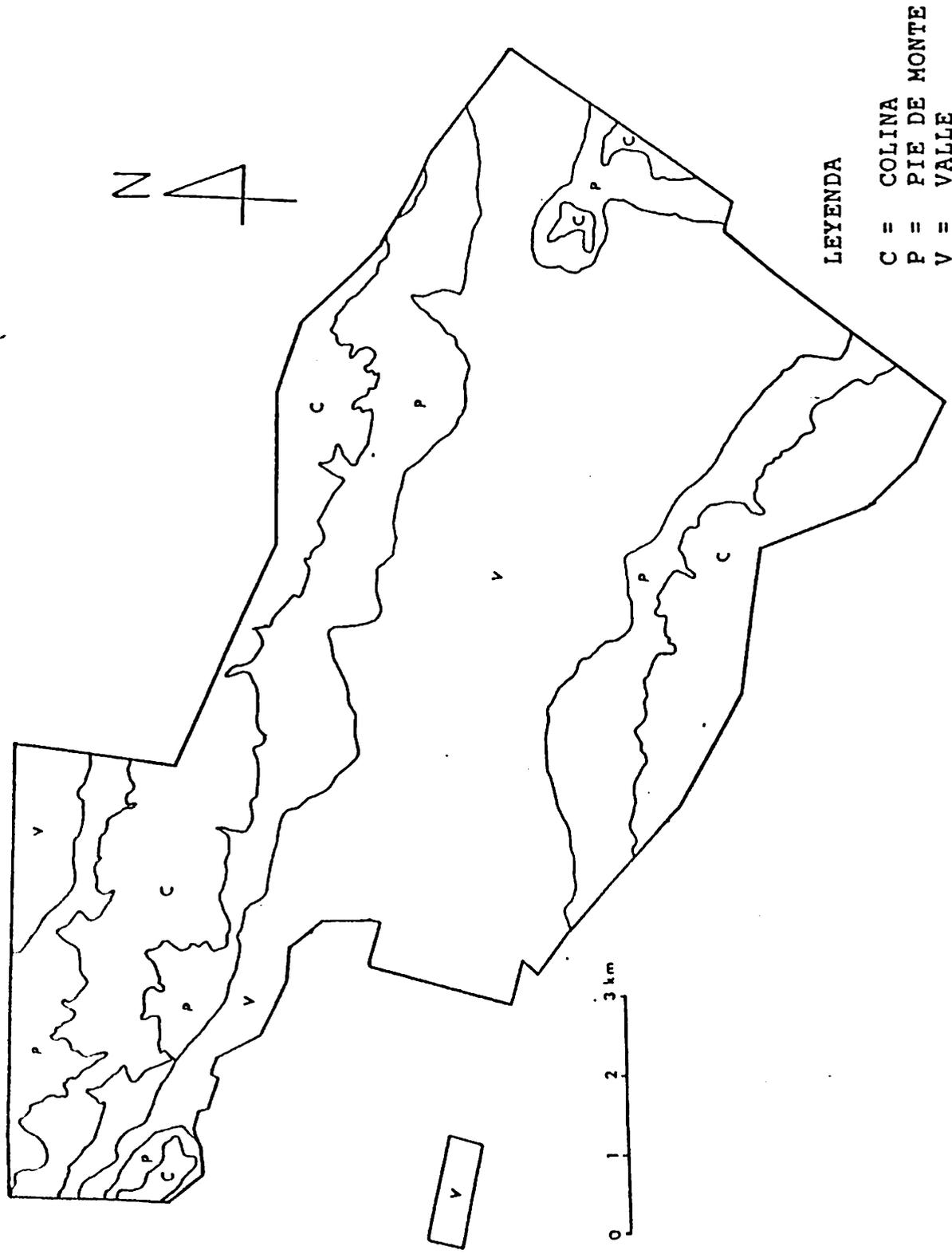


Figura 4.2.- Posiciones Fisiográficas en el Ejido San Miguel del Banco, Mpio. de Saltillo, Coah.

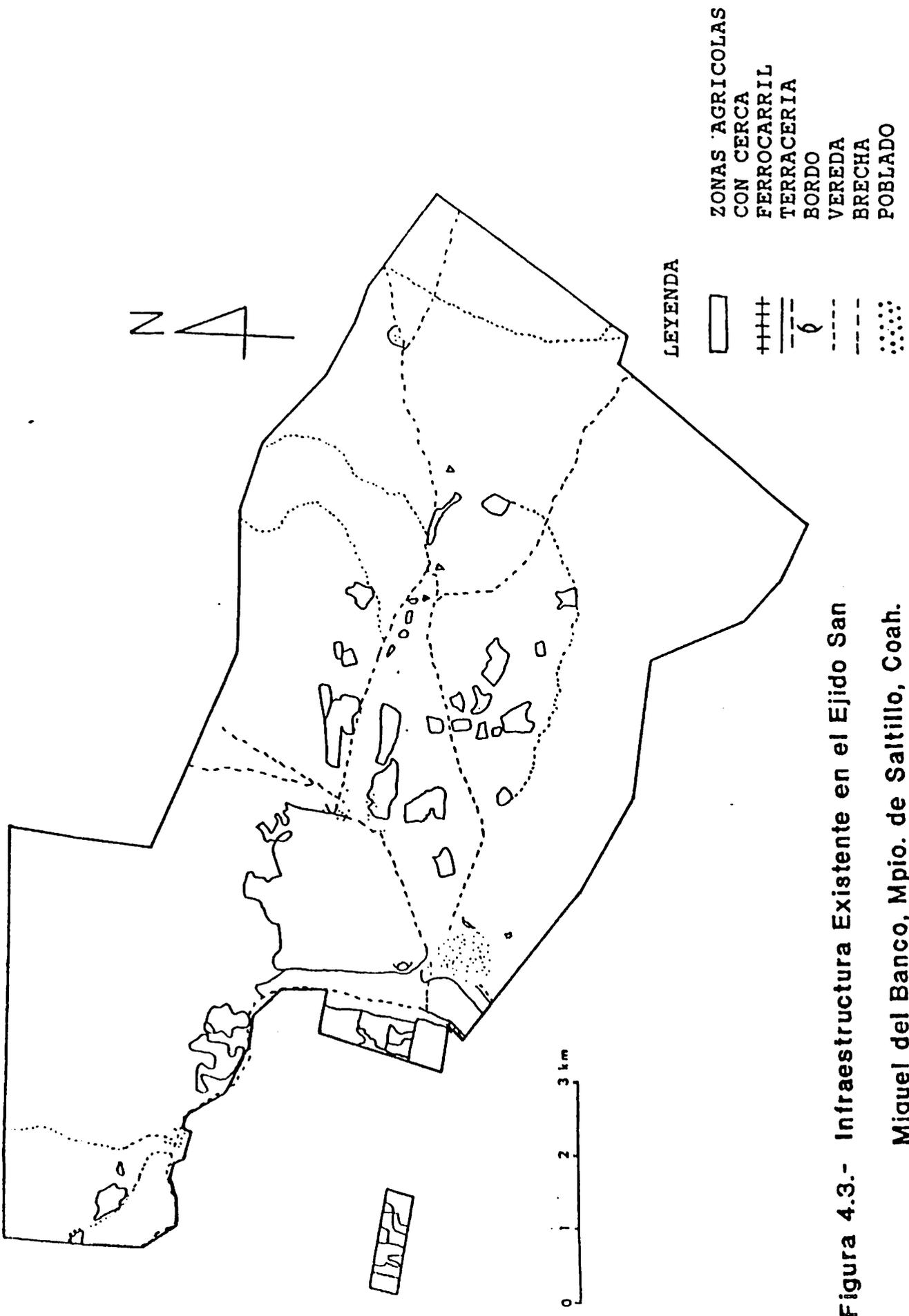


Figura 4.3.- Infraestructura Existente en el Ejido San Miguel del Banco, Mpio. de Saltillo, Coah.

Edafología

Los tipos de suelos presentes en el ejido según INEGI (1975a; 1976a) son principalmente:

Suelos Castañozem,
Rendzinas,
Litosol,
Xerosol,
Feozem y
Vertisol,

con las siguientes subunidades y características (INEGI, 1975a; 1976a):

Suelos castañozem háplico o cálcico, con clase textural fina y media, en algunos casos mezclados con rendzinas, la fase física petrocálcica en suelos castañozem cálcicos mezclados con rendzinas.

Las rendzinas además de mezclarse con suelos castañozem, se mezclan con litosoles presentando una clase textural media, fases físicas petrocálcica, petrocálcica profunda y lítica profunda.

Los suelos litosol, se encuentran solos y mezclados con rendzinas, con clase textural media y fases físicas

petrocálcica profunda, lítica profunda y petrocálcica.

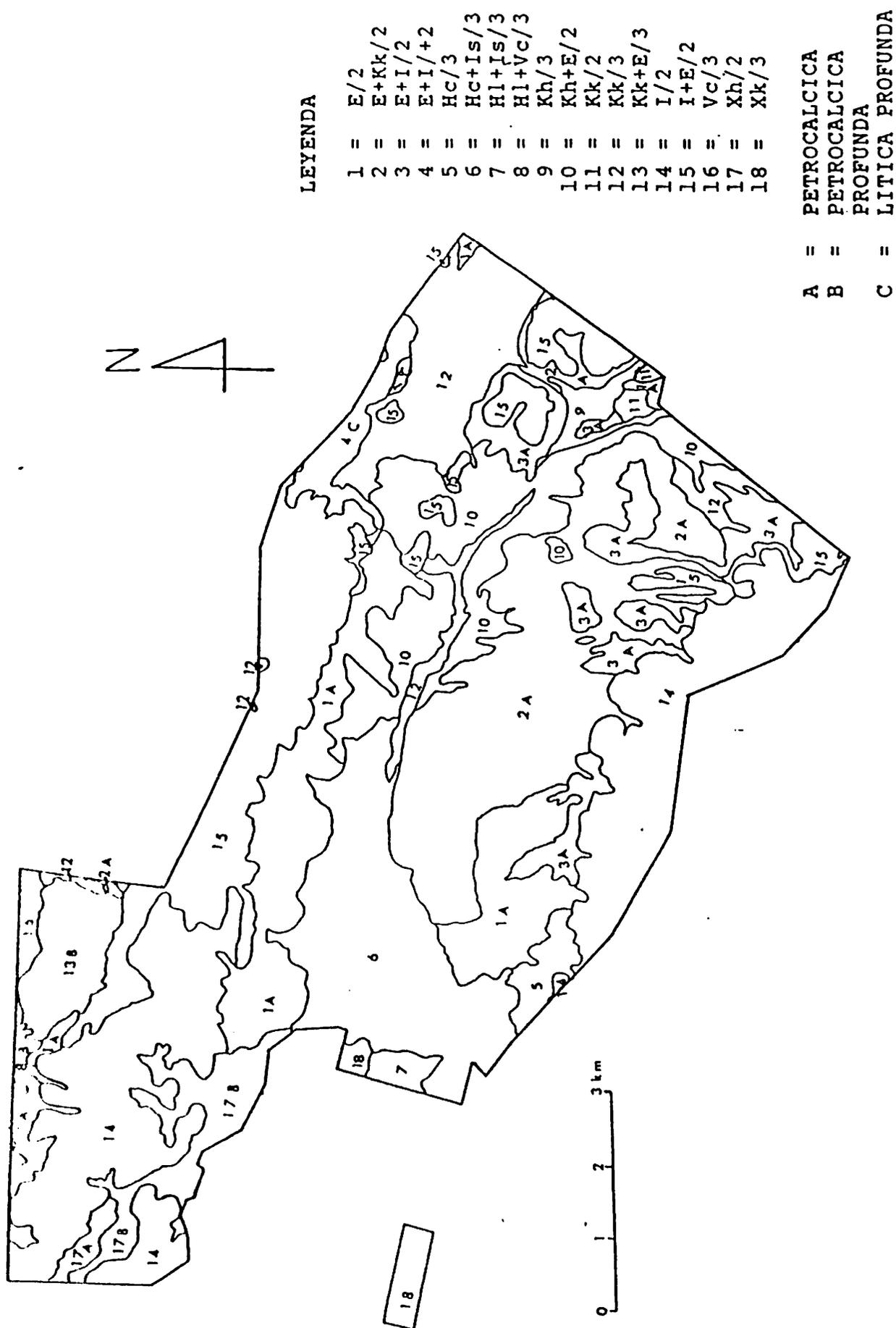
Los suelos xerosol, con las subunidades, háplica y cálcica con clase textural media y fase física petrocálcica profunda.

Los suelos feozem, con las subunidades calcárico y lúvico, tanto solos como mezclados con vertisol crómico, con clase textural fina y en las mezclas con fase física petrocálcica profunda y en algunas partes con fase química ligeramente salina.

Los suelos vertisol crómico, se presentan solos y combinados con feozem lúvico, clase textural fina y en la mezcla con fase física petrocálcica profunda (Figura 4.4).

De acuerdo a INEGI (1975a; 1976a), a continuación se presenta la simbología para cada uno de los tipos de suelo mencionados, así como su superficie:

E	Rendzina
Hc	Feozem calcárico
Hl	Feozem lúvico
Kh	Castañozem háplico
Kk	Castañozem cálcico
I	Litosol



LEYENDA

- 1 = E/2
- 2 = E+Kk/2
- 3 = E+I/2
- 4 = E+I/+2
- 5 = HC/3
- 6 = HC+Is/3
- 7 = H1+Is/3
- 8 = H1+Vc/3
- 9 = Kh/3
- 10 = Kh+E/2
- 11 = Kk/2
- 12 = Kk/3
- 13 = Kk+E/3
- 14 = I/2
- 15 = I+E/2
- 16 = Vc/3
- 17 = Xh/2
- 18 = Xk/3

- A = PETROCALCICA
- B = PETROCALCICA PROFUNDA
- C = LITICA PROFUNDA

Figura 4.4.- Carta Edafológica

- Vc Vertisol crómico
- Xh Xerosol háplico
- Xk Xerosol cálcico
- Is Fase química suelo ligeramente salino
 Fase física petrocálcica (a menos de 50 cm de profundidad)
 Fase física petrocálcica profunda (entre 50 y 100 cm de profundidad)
- 1 Clase textural gruesa
- 2 Clase textural media
- 3 Clase textural fina

E/2	844.96	ha
E+Kk/2	1155.1	ha
E+1/2	443.7	ha
E+1/+2	114.7	ha
Hc/3	74.8	ha
Hc+Is/3	735.3	ha
Hl+Is/3	34.9	ha
Hl+Vc/3	37.4	ha
Kh/3	52.3	ha
Kh+E/2	461.1	ha
Kk/2	27.4	ha
Kk/3	528.4	ha
Kk+E/3	181.95	ha
I/2	1389.8	ha

I+E/2	928.7	ha
Vc/3	52.3	ha
Xh/2	9.97	ha
Xh/2	196.9	ha
Xk/3	17.45	ha
Xk/3	54.8	ha
Total	7342.00	ha

Geología

El ejido presenta rocas de origen sedimentario con forma de acarreo y depósito clástico o detrítico y no clástico o químico con los siguientes tipos de roca, Caliza (cz), Caliza-lutita (cz-lu) y conglomerado (cg), con suelos aluviones (al) en todo el valle y parte del pie de monte, presentándose las primeras en la colina y partes del pie de monte y valle, asimismo, en la sierra del Toro y en la sierra del Jabalí se presentan fracturas y en la primera además una falla normal (Figura 4.5) (INEGI, 1974a; 1975b).

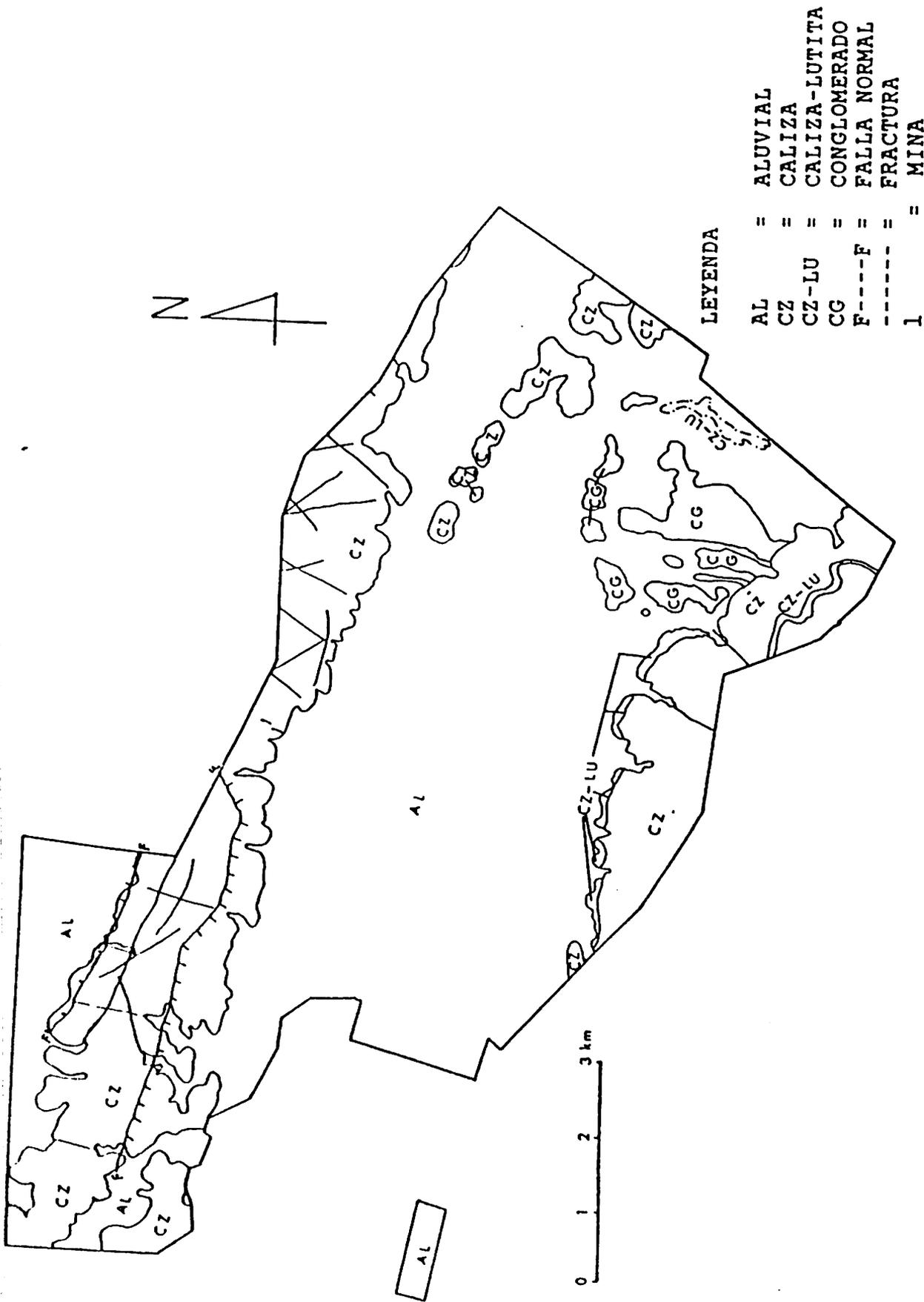


Figura 4.5.- Carta Geológica

Hidrología

En el ejido la totalidad de sus arroyos son intermitentes, en los cuales hay escurrimientos cuando se presentan las lluvias. En la parte norte y noroeste del ejido, en la sierra El Toro, en su exposición sur, las corrientes van de norte a sur y en su exposición norte van de sur a norte y hacia el este. En la sierra El Jabalí, en su exposición norte, las corrientes van de sur a norte. En la parte este las corrientes van de este a oeste. También existen nueve estanques en el ejido (Figura 4.6) (INEGI, 1973; 1974b).

Uso del suelo

Según información proporcionada por la oficina de COTECOCA-SARH en Coah., el ejido presenta los siguientes tipos de vegetación y usos del suelo. Los resultados de los parámetros de cobertura y densidad se presentan en los apéndices A y B (Figura 4.7):

Bosque Aciculifolio	Sitio Bj	46
Matorral Mediano Espinoso		
Bosque Escumifolio	Sitio Bi	42
Pastizal Mediano Abierto	Sitio Cb	42

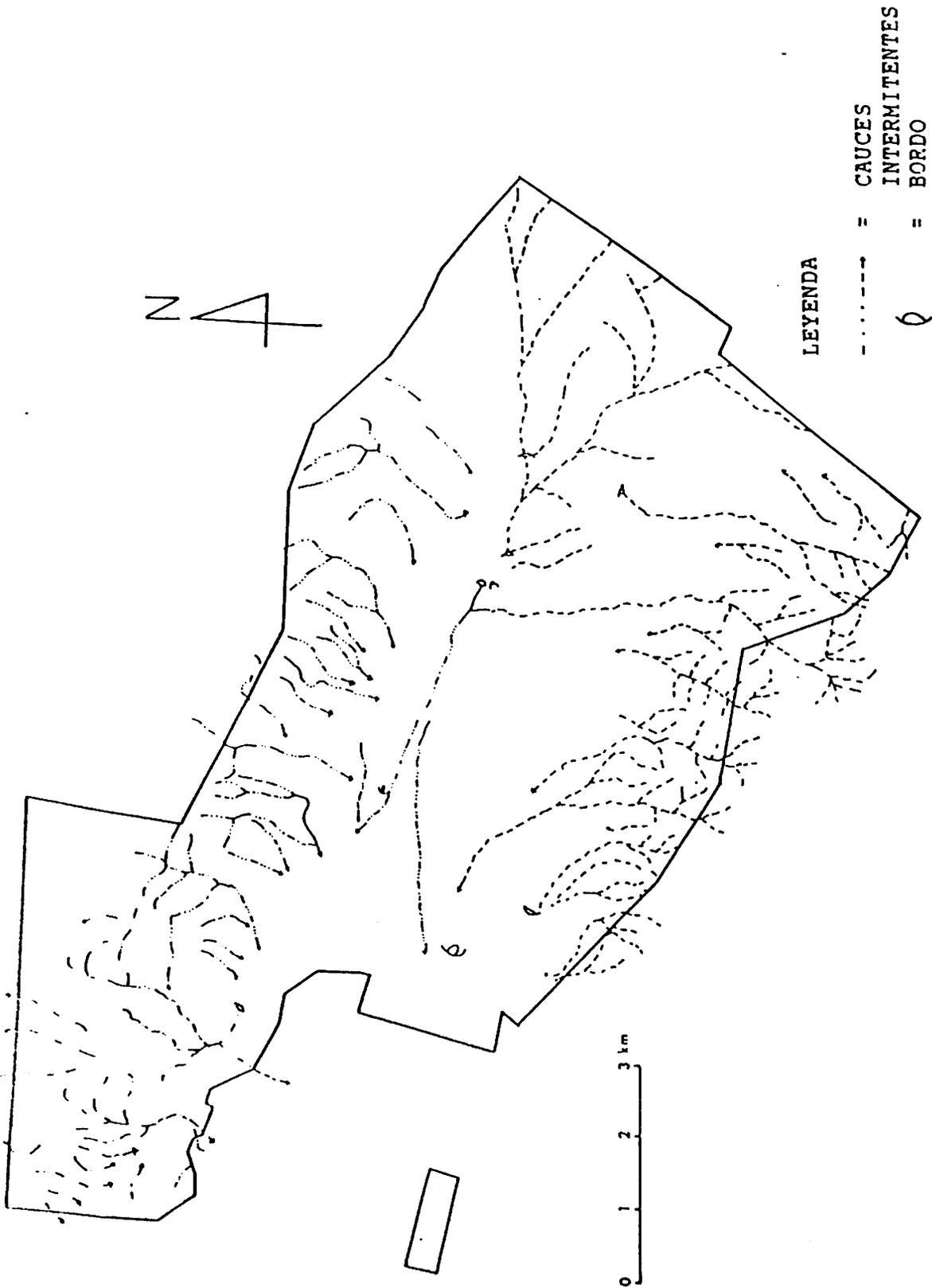
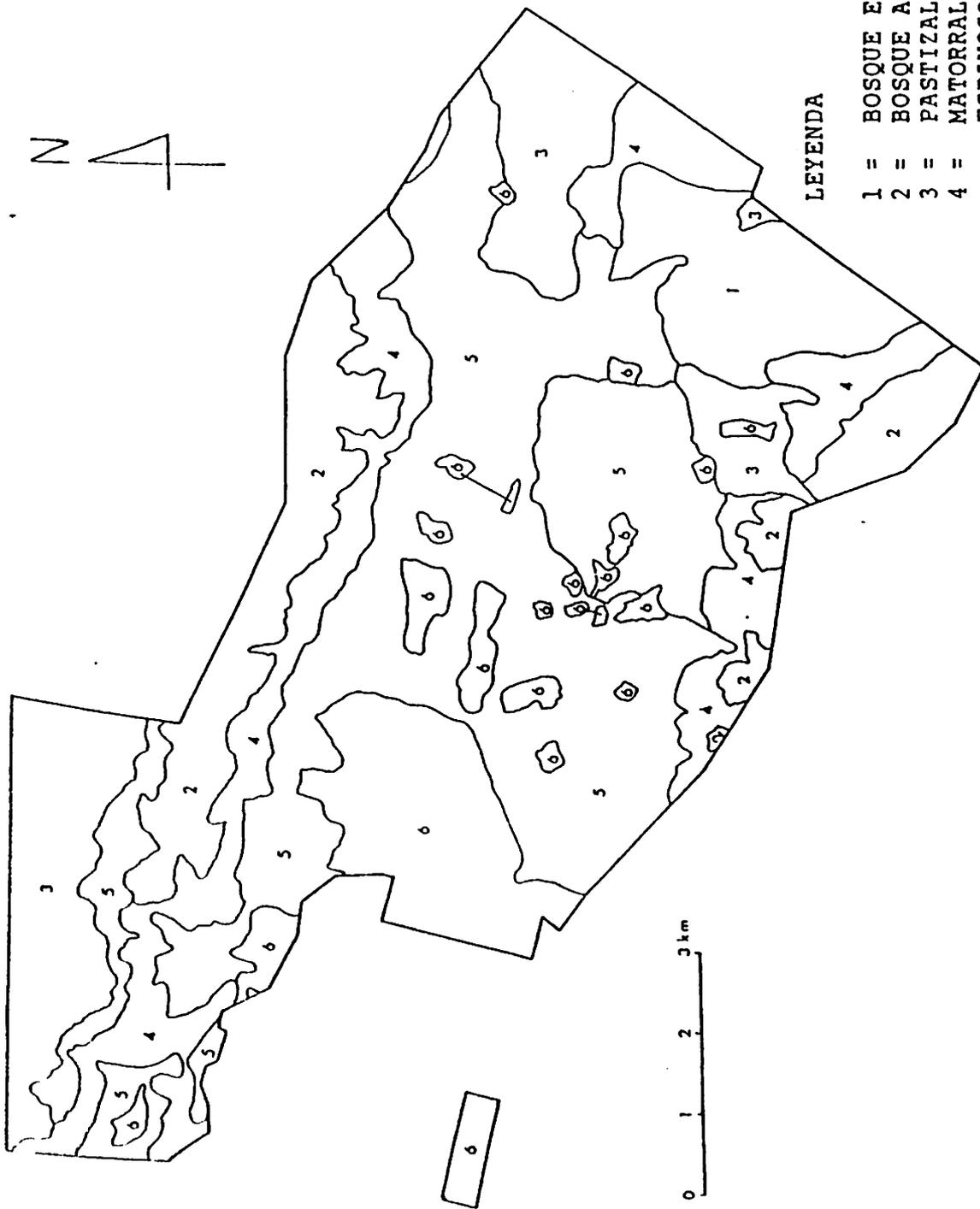


Figura 4.6.- Carta Hidrológica



LEYENDA

- 1 = BOSQUE ESCUMAMIFOLIO
- 2 = BOSQUE ACICULIFOLIO
- 3 = PASTIZAL MEDIANO ABIERTO
- 4 = MATORRAL CRASIROSULIFOLIO
- 5 = ESPINOSO
- 6 = MATORRAL INERME PARVIFOLIO
- 6 = ZONA AGRICOLA

Figura 4.7.- Tipos de Vegetación

		Cb	43
Matorral Inerme Parvifolio	Sitio	Dh	42
		Dh	43
Matorral Crasirosulifolio Espinoso	Sitio	Dgn	41
Zona Agrícola			ZA
Zona Urbana			ZU

Bosque Aciculifolio

Sitio Bj 46. Tiene una superficie de 799-50-00 ha que corresponden al 10.9 por ciento del área total. Se localiza en altitudes de 2200 a 2500 msnm, con pendientes que van del 65 a más del 100 por ciento, por lo que se le considera una área inaccesible; presenta erosión hídrica laminar y en surco, de ligera a avanzada y de tipo eólica, ligera. Este tipo de vegetación esta formado por un conjunto de especies arbóreas, que forman un bosque denso de árboles de porte mediano, de 13 a 20 m de altura, con hojas perennes en forma de aguja y fasciculadas.

Bosque Escuamifolio

Sitio Bi 42. Ocupa una superficie de 521-62-50 ha que equivalen al 7.1 por ciento del área total. Se localiza en altitudes de 2100 a 2250 msnm, con pendientes que van de 0 a 14 por ciento, con erosión hídrica laminar y en surco, moderada a ligera. Este tipo de vegetación esta formado por un conjunto de árboles que forman un bosque abierto bajo, con

individuos de 1 a 3 m de altura (ocasionalmente hasta 8 m), con hojas en forma de escama. La condición actual es buena con una producción de 240.596 kg de forraje en materia seca por ha, y con 20.47 ha por Unidad Animal por Año (UAA). La producción potencial es de 320.638 kg de forraje en materia seca por ha y 15.36 ha por UAA.

Pastizal Mediano Abierto

Este tipo de vegetación esta formado por plantas herbáceas, blandas en su mayoría, de talla baja a mediana (de menos de 0.50 a 2 m de altura), que forman un solo estrato con escasos arbustos y/o árboles (menos del 25 por ciento), en el que dominan las Poaceas perennes cespitosas, de hojas angostas, largas, con vaina, fasciculadas y alternas, que se secan o mueren al igual que sus tallos en la época de sequía o frío intenso. Ocupa una superficie de 1,025-70-00 ha, lo que equivale al 14.0 por ciento del área total. Se localiza en altitudes de 2130 a 2270 msnm, con pendientes que van de 0 a 15 por ciento, con erosión hídrica laminar ligera.

Sitio Cb 42. Con una superficie de 872-62-50 ha que corresponde a un 11.9 por ciento del área total. Se localiza en altitudes de 2130 a 2200 msnm, con pendientes que van de 0 a 15 por ciento. La condición actual es buena, con una producción de 346.100 kg de forraje en materia seca por ha y 14.23 ha por UAA. La producción potencial es de 516.248 kg de forraje en materia seca por ha y 9.54 ha por UAA.

Sitio Cb 43. Ocupa una superficie de 153-07-50 ha que corresponde a un 2.1 por ciento del área total. Se presenta en altitudes de 2150 a 2270 msnm, con pendientes de 0 a 5 por ciento. La condición actual es buena, con una producción de 322.740 kg de forraje en materia seca por ha y 15.26 ha por UAA. La producción potencial es de 481.428 kg de forraje en materia seca por ha y 10.23 ha por UAA.

Matorral Inerme Parvifolio

Este tipo de vegetación esta formado por arbustos de talla chica a mediana (de menos de 1 hasta 2 m), sin espinas en más del 75 por ciento de las especies, hojas simples, pequeñas, perennes en unas especies y caducas por períodos breves en otras, y también compuestas por folíolos pequeños, con frecuencia también árboles bajos, aunque pocos y especies crasicaules no significativas. Ocupa una superficie de 2,947-67-50 ha que equivalen al 40.1 por ciento del área total. Se localiza en altitudes de 2060 a 2300 msnm, con pendientes de casi 0 a 8 por ciento en planicies, de 4 a 28 por ciento en pequeños lomeríos y de 16 a 45 por ciento en laderas de las sierras y ocasionalmente mayores (60 por ciento); existe erosión hídrica laminar ligera y en ocasiones en surco.

Sitio Dh 42. Tiene una superficie de 487-50-00 ha que corresponden al 6.6 por ciento del área total. Se encuentra en altitudes de 2060 a 2250 msnm, con pendientes de casi 0 a 15 por ciento. La condición actual es buena con una

producción de 208.422 kg de forraje en materia seca por ha y 23.63 ha por UAA. La producción potencial es de 309.554 kg de forraje en materia seca por ha y 15.91 ha por UAA.

Sitio Dh 43. Cuenta con una superficie de 2,460-17-50 ha que equivalen al 33.5 por ciento del área total. Se encuentra en altitudes que van de 2150 a 2300 msnm, con pendientes de casi 0 a 8 por ciento en las planicies y hasta un 28 por ciento en pequeños lomerios y ocasionalmente mayores (60 por ciento). La condición actual es buena, con una producción de 199.151 kg de forraje en materia seca por ha y 24.37 ha por UAA. La producción potencial es de 295.087 kg de forraje en materia seca por ha y 16.69 ha por UAA.

Matorral Crasirosulifolio Espinoso

Sitio Dgn 41. Ocupa una superficie de 1,148-06-25 ha que equivalen al 15.6 por ciento del área actual. Se localiza en altitudes de 2230 a 2350 msnm, con pendientes que van del 10 al 55 por ciento, existe erosión hídrica laminar y en surco avanzada. Este tipo de vegetación está formado por un conjunto de plantas arbustivas o subarbustivas de 0.30 a 2 m de altura, con tallos y hojas modificadas, alargadas, estrechas, carnosas y espinosas, dispuestas en forma de roseta. Entre estas plantas pueden distinguirse dos tipos esenciales, los que poseen el tallo alargado y los que carecen de tallo visible y presentan el conjunto de las hojas en la base de la planta. La condición actual es buena con una producción de 312.104 kg

de forraje en materia seca por ha y 15.78 ha por UAA. La producción potencial es de 396.538 kg de forraje en materia seca por ha y 12.42 ha por UAA.

Zona Agrícola

Esta zona ocupa una área de 899-43-75 ha que equivalen al 12.3 por ciento del área total. Se siembran principalmente maíz, frijol y trigo, de los que se obtiene una producción inferior a los 500 kg por ha. Los esquilmos agrícolas, se destinan a la alimentación complementaria de los animales de trabajo, y para suplementación de los bovinos y caprinos en pastoreo. Las zonas agrícolas están localizadas en diferentes áreas del ejido y todas se encuentran totalmente cercadas, la mayor parte se encuentra al noreste del poblado de San Miguel del Banco, formando un solo cuerpo y el resto se encuentra disperso, de formas irregulares, en las áreas con mayor captación de escurrimientos superficiales, correspondiendo a las áreas con mejores condiciones agrológicas del total de la superficie; las labores de campo se efectúan con tracción animal (yuntas de bueyes principalmente).

Zona Urbana

Esta zona cuenta con una área de 10-14-16 ha que corresponden al 0.142 por ciento del área total. Cuenta con aproximadamente 96 viviendas, construidas la mayor parte de adobe con techos de tierra y lamina. De San Miguel a la

Puerta existe una distancia de aproximadamente cuatro km. El combustible doméstico es la leña que se utiliza en un 70 por ciento y el gas butano en un 30 por ciento.

Uso potencial del suelo

La clasificación del uso potencial del suelo para el ejido según el INEGI (1975c; 1976b; 1977) es la siguiente:

Clase 7 Areas donde solo es posible llevar a cabo actividades pecuarias y forestales con limitaciones severas.

Clase 8 Suelos inútiles para toda explotación agropecuaria o forestal dada la extrema severidad de sus limitaciones.

Clase 4 Area apta para cultivo con limitaciones severas.

Estas áreas además están afectadas por deficiencia de agua, profundidad efectiva del suelo, pendiente del terreno, erosión, obstrucciones y salinidad, (INEGI, 1975c; 1976b; 1977).

Presenta la siguiente leyenda y superficie en hectáreas de cada clase (Figura 4.8) (INEGI, 1975c; 1976b; 1977):

Clase 4

Clase 7

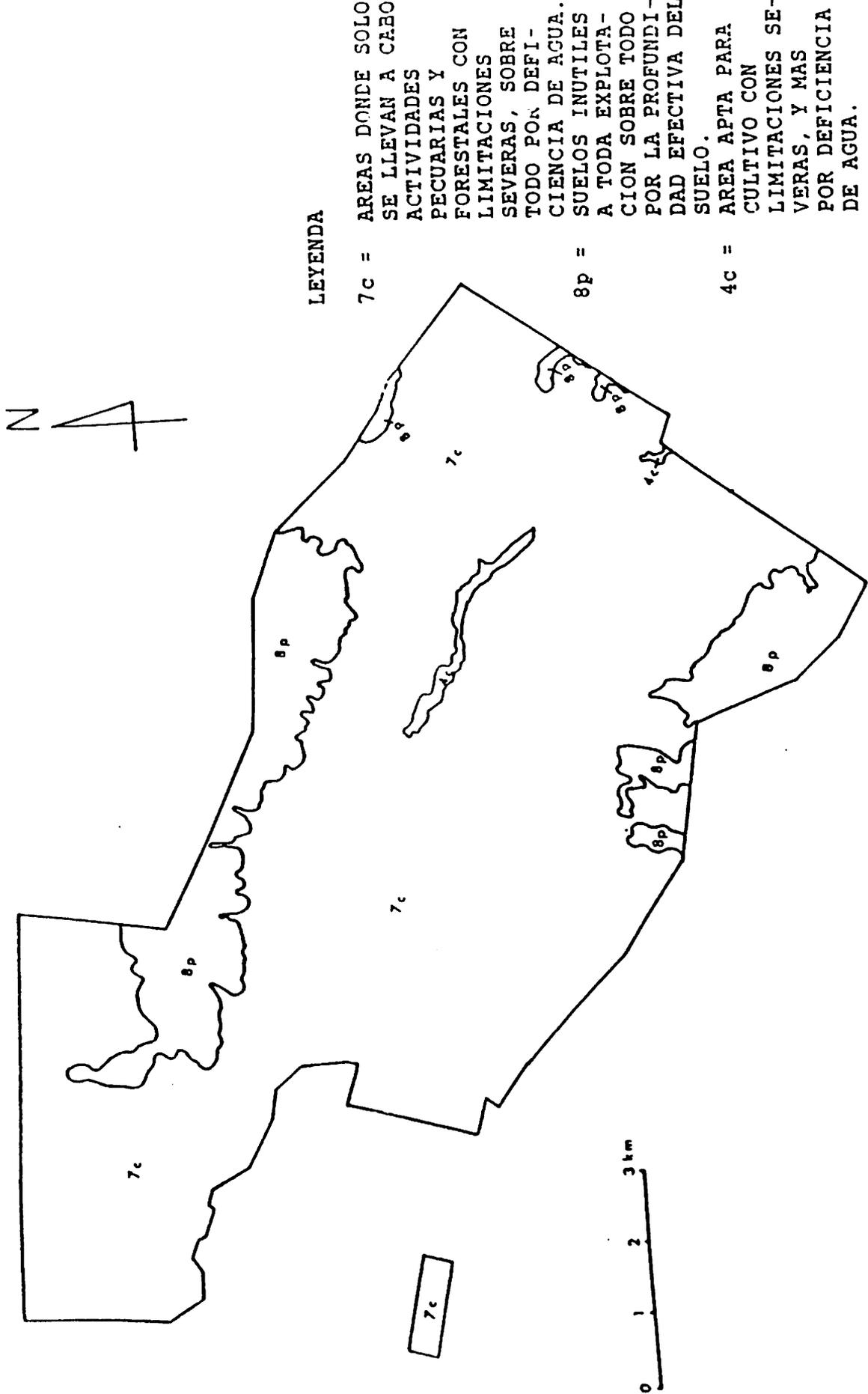
Clase 8

c	Deficiencia de agua
e	Erosión
o	Obstrucción (Pedregosidad)
p	Profundidad efectiva del suelo
t	Pendiente del terreno

7c	6,248.9	ha
8p	1,032.7	ha
4c	60.4	ha
Total	7,342.0	ha

Aspectos Socioeconómicos

Unidad de Explotación Agrícola. En el ejido se cultiva maíz, frijol y trigo, teniéndose para ello diferentes equipos de labranza como son tiros, yuntas, carretas, arados, etc.



LEYENDA

- 7c = AREAS DONDE SOLO SE LLEVAN A CABO ACTIVIDADES PECUARIAS Y FORESTALES CON LIMITACIONES SEVERAS, SOBRE TODO POR DEFICIENCIA DE AGUA.
- 8p = SUELOS INUTILES A TODA EXPLOTACION SOBRE TODO POR LA PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SUELO.
- 4c = AREA APTA PARA CULTIVO CON LIMITACIONES SEVERAS, Y MAS POR DEFICIENCIA DE AGUA.

Figura 4.8.- Carta de Uso Potencial del Suelo

describiendo su cantidad en el Cuadro 4.1

Cuadro 4.1.- Concentración de Información de la Unidad de Explotación Agrícola

Sup	Ma	Fr	Tr	Tir	Yu	Ca	Ar	In	In
Tot	ha	ha	ha	No.	No.	No.	No.	tra	fo
ha								No.	No.
508	388	85	35	18	55	57	70	59	52

Leyenda: Sup=Superficie; Tot=Total; Ma=Maíz; Fr=Frijol; Tr=Trigo; Tir=Tiros; Yu=Yuntas; Ca=Carretas; Ar=Arados; In tra=Interesados en tractor; In fo=Interesados en forraje; No.=Número.

Unidad de aprovechamiento pecuario. El ejido cuenta con diversas especies animales como son bovinos, caprinos, ovinos, equinos, aves y cerdos en diferentes cantidades, las cuales se presentan en el Cuadro 4.2.

Población y escolaridad. El ejido presenta diferencias en cuanto a escolaridad, o sea, analfabetismo, primaria y secundaria, y en cuanto a la población económicamente activa y dependientes lo cual se presenta en los Cuadros 4.3 y 4.4.

Cuadro 4.2.- Concentración de Información de la Unidad de Aprovechamiento Pecuario.

Vac	Bue	Sem	Nov	Vaq	Chiv	Sem	Lepa	Ovejas		Trabajo		Aves		Cerd
								H	M	Cab	Bu	Ga	Gu	
165	110	13	69	32	2259	45	414	71	3	145	26	778	45	111
Total		389			2,718		74		171		823		111	

Leyenda: Vac=Vacas; Bue=Bueyes; Sem=Sementales; Nov=Novillos; Vaq=Vaquillas; Chiv=Chivas;

Lepa=Cabritos; H=Hembras; M=Machos; Cab=Caballos; Bu=Burros; Ga=Gallinas; Gu=Guajolotes;

Cerd=Cerdos.

Cuadro 4.3.- Concentración de Información sobre Población.

Total Depen- dientes	Edad por sexo y por rangos											
	0 - 6		7 - 14		15 - 21		22 - 44		45 - 65		> 65	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
294	26	21	44	40	28	16	37	34	30	26	18	17
Total	337											

Leyenda: H=Hombres; M=Mujeres.

Cuadro 4.4.- Concentración de Información sobre Escolaridad

No. de Anal- fabetas		Sin terminar				Estudiando Primaria	
		Primaria		Secundaria			
H	M	H	M	H	M	H	M
24	17	83	82	4	1	34	27
Total 41		165		5		61	

Leyenda: H=Hombre; M=Mujer.

Determinación de las Unidades de Respuesta Homogénea (URH)

La determinación de las **Unidades de Respuesta Homogénea (URH)** se hizo tomando en cuenta la fisiografía y los tipos de vegetación presentes en el ejido (Figura 4.9), siendo las siguientes:

- URH-1 Colina - Bosque Aciculifolio (Bj)
- URH-2 Colina - Pastizal Mediano Abierto (Cb)
- URH-3 Colina - Matorral Crasirosulifolio Espinoso (Dgn)
- URH-4 Colina - Matorral Inerme Parvifolio (Dh)
- URH-5 Pie de monte - Bosque Escuamifolio (Bi)
- URH-6 Pie de monte - Bosque Aciculifolio (Bj)

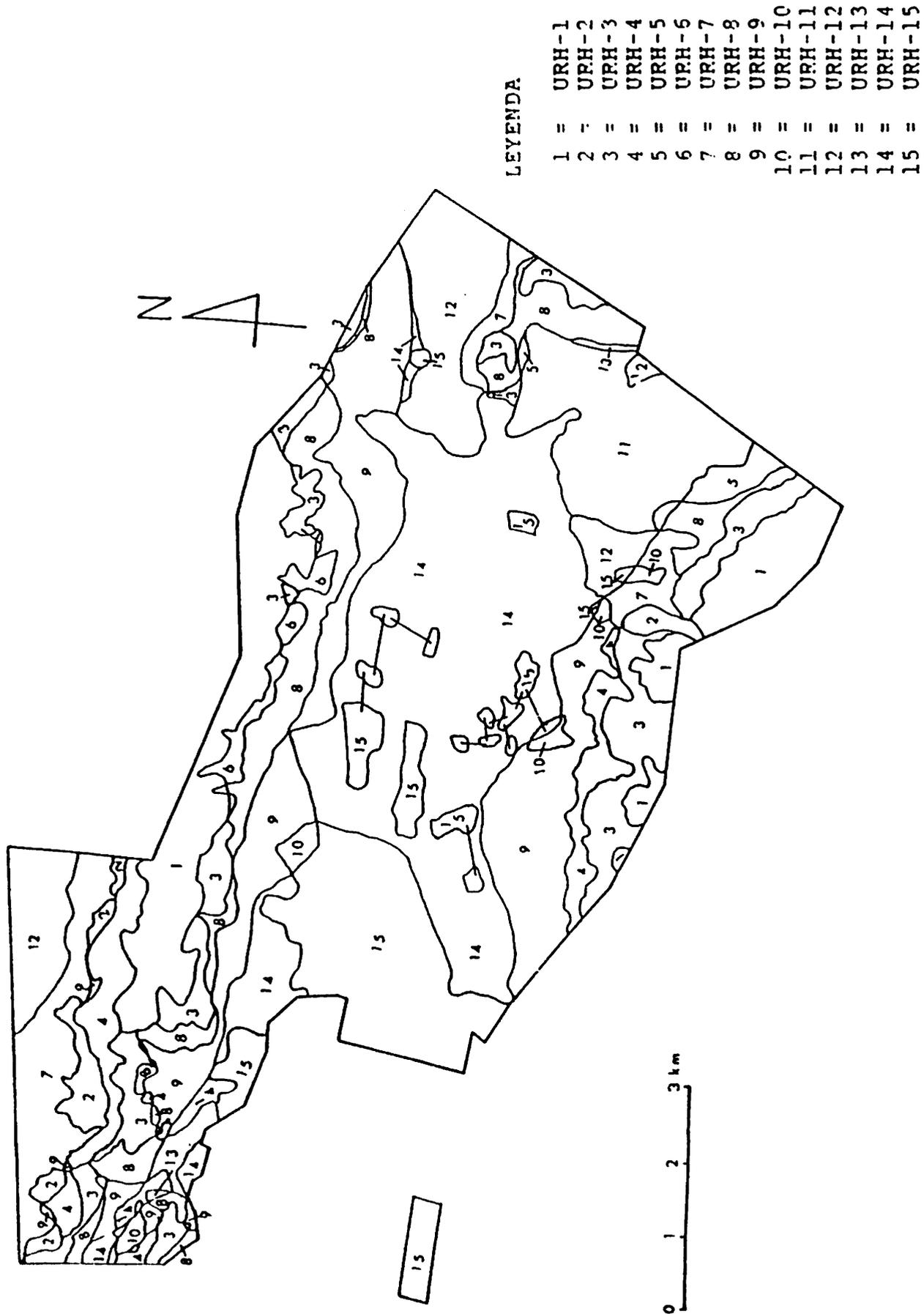


Figura 4.9.- Ubicación de las Unidades de Respuesta

URH-7	Pie de monte - Pastizal Mediano Abierto	(Cb)
URH-8	Pie de monte - Matorral Crasirosulifolio Espinoso	(Dgn)
URH-9	Pie de monte - Matorral Inerme Parvifolio	(Dh)
URH-10	Pie de monte - Zona Agrícola	(ZA)
URH-11	Valle - Bosque Escuamifolio	(Bi)
URH-12	Valle - Pastizal Mediano Abierto	(Cb)
URH-13	Valle - Matorral Crasirosulifolio Espinoso	(Dgn)
URH-14	Valle - Matorral Inerme Parvifolio	(Dh)
URH-15	Valle - Zona Agrícola	(ZA)

Caracterización de las unidades de respuesta homogénea.

La caracterización de las URH se hizo describiendo sus componentes de acuerdo a los tipos de vegetación, fisiografía, y suelos, como se describe a continuación:

URH-1 Colina - Bosque Aciculifolio

Esta unidad está ubicada en las colinas de las dos sierras localizándose en alturas que van de 2200 a los 2500 msnm, con

pendientes del 65 a más del 100 por ciento, considerando estas áreas como inaccesibles para el aprovechamiento pecuario con ganado bovino; ocupa una superficie de 736-06-00 ha que corresponde al 10.0 por ciento del ejido. Los géneros vegetales que la caracterizan son: *Pinus spp.*, *Quercus spp.*, *Juniperus monosperma*, *J. flaccida*, *Yucca spp.*, *Bouteloua gracilis*, *B. curtipendula*, *B. hirsuta*, *Muhlenbergia arenacea*, *M. monticola*, *Stipa spp.*, y *Aristida spp* (COTECOCA, 1979). Se encuentran en esta área especies maderables y no maderables, las cuales se pueden utilizar en diferentes aprovechamientos forestales; así como, especies forrajeras para utilizarse en aprovechamientos pecuarios, sobre todo por ganado caprino y ovino. En ella se presentan los siguientes tipos de suelos: litosol con clase textural media, litosol con rendzinas y clase textural media, castañozem cálcicos con clase textural fina, rendzinas con litosol y clase textural media.

URH-2 Colina - Pastizal Mediano Abierto

Esta unidad se ubica en el lado noroeste de la sierra El Toro y en una pequeña parte en el sureste de la sierra El Jabalí, ocupa una superficie de 98-80-00 ha que corresponden a 1.4 por ciento del área total; localizándose en altitudes desde los 2170 hasta los 2270 msnm, con pendientes que van del 0 al 15 por ciento. Las especies que caracterizan esta unidad son: *Bouteloua gracilis*, *Buchloe dactyloides*, *Muhlenbergia repens*, *M. arenicola*, *Aristida spp.*, *Larrea tridentata*, *Flourensia*

cernua, *Opuntia* spp, *Mimosa biuncifera*, *Bouteloua eriopoda*, *B. chasei*, *Andropogon saccharoides*, *Bouteloua curtipendula*, *Leptochloa dubia*, *Lycurus phleoides*, *Panicum hallii* *Setaria macrostachya*, *Sporobolus airoides*, *S. cryptandrus*, *Hilaria mutica*, *H. belangeri*, *Stipa clandestina*, *S. comata*, *Andropogon hirtiflorus*, *Tridens muticus*, *Acacia berlandieri*, *Dalea tuberculata*, *Parthenium incanum*, *Lippia ligustrina*, *Bouteloua rothrockii*, *B. barbata*, *Chloris virgata*, *Panicum* spp, *Eragrostis* spp, *Aristida* spp, *Quercus* spp, *Mahonia trifoliolata*, *Yucca carnerosana*, *Prosopis juliflora*, *Acacia constricta*, *A. greggii*, y otras. De estas especies las forrajeras pueden utilizarse para el aprovechamiento pecuario, utilizando para ello el ganado bovino, equino, caprino y ovino, así mismo, otras especies pueden ser usadas en los aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables. Los suelos presentes en esta unidad son los siguientes: litosol con clase textural media, litosol con rendzinas y clase textural media y Castañozem cálcico con rendzinas y clase textural media presentando una fase física petrocálcica profunda entre 0.50 y 1.00 m de profundidad.

URH-3 Colina - Matorral Crasirosulifolio Espinoso

La unidad se ubica en las colinas al este enseguida de la loma Jesusita y en las lomas Las Boquillas y Los Mochos siendo en esta última la parte correspondiente al ejido y en las colinas de la sierra El Jabalí principalmente, con una pequeña parte

en la sierra El Toro en el lado noroeste del ejido; ocupa una superficie de 560-69-00 ha que corresponden a 7.6 por ciento del área total; localizándose en altitudes que van de 2230 a 2350 msnm, con pendientes del 10 al 55 por ciento. Las especies que caracterizan esta unidad son: *Agave lechugilla*, *Dasyilirion cedrosanum*, *Larrea tridentata*, *Bouteloua curtispindula*, *B. gracilis*, *Setaria macrostachya*, *Buchloe dactyloides*, *Bouteloua breviseta*, *Lycurus phleoides*, *Enneapogon desvauxii*, *Stipa clandestina*, *Muhlenbergia spp*, *Sporobolus airoides*, *Parthenium incanum*, *Dalea tuberculata*, *Mimosa sp*, *Bouteloua barbata*, *Chloris virgata*, *Erioneuron avenaceum*, *Scleropogon brevifolius*, *Aristida spp.*, *Yucca spp.*, *Agave falcata*, *Acacia spp.*, *Helietta parvifolia*, *Parthenium argentatum*, *Opuntia spp.*, *Flourensia cernua*, *Coldenia greggii* y otras especies (COTECOCA, 1979). Esta unidad puede tener aprovechamientos forestales no maderables y aprovechamientos pecuarios por ganado caprino y ovino. Presenta los siguientes tipos de suelos: litosol con clase textural media, litosol con rendzina y clase textural media, rendzina con litosol y clase textural media con fase física lítica o sea el lecho rocoso entre 10 y 50 cm de profundidad, rendzina con clase textural media y xerosol háplico con clase textural media y fase física petrocálcica profunda.

URH-4 Colina - Matorral Inerme Parvifolio

Se encuentra localizada en las colinas de las dos sierras a

una altitud de 2120 hasta los 2300 msnm, con pendientes de 16 a 45 por ciento y ocasionalmente mayores de 60 por ciento; ocupa una superficie de 286-52-00 ha que equivalen al 3.9 por ciento del área total. Las principales especies son: *Larrea tridentata*, *Flourensia cernua*, *Yucca filifera*, *Digitaria californica*, *Hilaria mutica*, *Atriplex canescens*, *Castela texana*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis juliflora*, *Agave lechugilla*, *Parthenium incanum*, *Fouquieria splendens*, *Acacia constricta*, *Setaria macrostachya*, *Bouteloua curtispindula*, *Panicum hallii*, *Bouteloua gracilis*, *B. hirsuta*, *Muhlenbergia porteri*, *Leptoloma cognatum*, *Leptochloa dubia*, *Bouteloua breviseta*, *B. trifida*, *Panicum obtusum*, *Pappophorum vaginatum*, *Buchloe dactyloides*, *Muhlenbergia repens*, *Tridens muticus*, *Muhlenbergia villosa*, *Andropogon saccharoides*, *A. barbinodis*, *Scleropogon brevifolius*, *Stipa clandestina*, *Hilaria belangeri*, *Sporobolus airoides*, *Panicum spp.*, *Bouteloua rothrockii*, *B. barbata*, *Chloris virgata*, *Eragrostis spp.*, *Aristida spp.*, *Erioneuron avenaceum*, *Dasyochloa pulchella*, *Opuntia spp.*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Parthenium argentatum*, *Yucca spp.*, y otras (COTECOCA, 1979). Esta unidad presenta especies que pueden ser utilizadas en aprovechamientos forestales no maderables, así como, especies forrajeras utilizables en aprovechamientos pecuarios tanto para ganado caprino y ovino. Los suelos presentes en esta unidad son: litosol con clase textural media, litosol con rendzina y clase textural media, rendzina con clase textural media y fase física petrocálcica

a menos de 50 cm de profundidad, rendzina con litosol, clase textural media y fase física petocálcica a menos de 50 cm de profundidad, rendzina con castañozem cálcico, clase textural media y fase petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad y castañozem cálcico con rendzina, clase textural media y fase petrocálcica profunda.

URH-5 Pie de monte - Bosque Escumifolio

Esta área se localiza en la parte sureste de la sierra El Jabalí en el límite del ejido, en su colindancia con el ejido Roberto Barrios, se encuentra a una altitud de 2260 hasta los 2310 msnm, con pendientes de 15 por ciento; ocupa una superficie de 46-93-00 ha que corresponden a 0.6 por ciento del área total. Las especies representativas de esta unidad son: *Juniperus spp*, *Rhus sempervirens*, *Bouteloua curtispindula*, *Buchloe dactyloides*, *Bouteloua gracilis*, *B. hirsuta*, *Leptoloma cognatum*, *Setaria macrostachya*, *Agave lechugilla*, *Prosopis juliflora*, *Quercus spp*, *Mimosa biucifera*, *Pinus spp*, *Yucca spp*, *Bouteloua trifida*, *Tridens muticus*, *Heteropogon contortus*, *Enneapogon desvauxii*, *Piptochaetium fimbriatum*, *Hilaria mutica*, *H. belangeri*, *Panicum obtusum*, *Lippia ligustrina*, *Acacia berlandieri*, *Dalea tuberculata*, *Bouteloua rothrockii*, *B. barbata*, *Choris virgata*, *Panicum spp*, *Opuntia spp*, *Prosopis juliflora*, y otras especies. En esta unidad se encuentran especies que pueden ser utilizadas en aprovechamientos forestales tanto maderables como no

maderables, así como, especies forrajeras utilizables tanto por ganado bovino, caprino, ovino y equino. Los suelos presentes en esta unidad son: rendzina con litosol y clase textural media, rendzina con castañozem cálcico, con clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad y castañozem cálcico con clase textural fina.

URH-6 Pie de monte - Bosque Aciculifolio

Esta unidad se ubica en la parte sur centro de la sierra El Toro y esta localizada a altitudes desde los 2140 hasta los 2200 msnm, con pendientes que van del 65 a más del 100 por ciento; ocupa una superficie de 71-63-00 ha que equivalen a 1.0 por ciento del área total. Las especies presentes en esta unidad están descritas anteriormente en la URH-1 Colina - Bosque Aciculifolio. Esta unidad presenta especies que pueden ser utilizables en aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables, así como, en aprovechamientos pecuarios para ganado caprino y ovino. Los suelos presentes en esta unidad son: litosol con rendzina y clase textural media y rendzinas con clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad.

URH-7 Pie de monte - Pastizal Mediano Abierto

Esta unidad se encuentra ubicada en mayor superficie en la exposición noroeste de la sierra El Toro y en una porción de la sierra El Jabalí en su parte sureste, localizándose en

altitudes que van desde los 2220 hasta los 2270 msnm, ocupando una superficie de 340-86-00 ha que corresponden al 4.6 por ciento del área total. Las especies que caracterizan esta unidad fueron mencionadas anteriormente en la URH-2 Colina - Pastizal Mediano Abierto. Los suelos presentes en esta unidad son: litosol con clase textural media, litosol con rendzina y clase textural media, rendzina con clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad, rendzina con castañozem y clase textural media y además, este último con fase petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad, rendzinas con litosol, clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad, Feozem lúvico con Vertisol crómico, clase textural fina y fase física petrocálcica profunda.

URH-8 Pie de monte - Matorral Crasirosulifolio Espinoso

Esta unidad se localiza en la parte sureste de la sierra El Jabalí, así como, en la parte este del ejido y en la sierra El Toro, se encuentra en altitudes que van de los 2180 a los 2350 msnm, con pendientes del 10 al 55 por ciento. Ocupa una superficie de 459-42-00 ha que equivalen al 6.26 por ciento del área total del ejido. Las especies más importantes se mencionan anteriormente en la URH-3 Colina - Matorral Crasirosulifolio Espinozo. Presenta los siguientes tipos de suelos: xerosol háplico con clase textural media y fase física petrocálcica profunda; litosol con clase textural

media; litosol con rendzina y clase textural media; rendzina con clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; rendzina con litosol y clase textural media, con fase física lítica y sin ella; rendzina con castañozem cálcico y clase textural media; y castañozem cálcico con clase textural fina.

URH-9 Pie de monte - Matorral Inerme Parvifolio

Esta unidad se ubica en la parte noroeste de la sierra El Jabalí, en la parte de sureste a la suroeste de la sierra El Toro, además de una pequeña parte en el suroeste de la sierra El Toro, separada de la anterior. Ocupa una superficie de 1000-35-00 ha que equivalen al 13.6 por ciento del área total del ejido. Se ubica en altitudes que van desde los 1990 hasta los 2150 msnm, con pendientes de 16 a 45 por ciento y ocasionalmente mayores de 60 por ciento. Las especies que caracterizan esta unidad fueron mencionadas anteriormente en la URH-4 Colina - Matorral Inerme Parvifolio. Los suelos presentes en esta unidad son: xerosol háplico con clase textural media, fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad y profunda; litosol con clase textural media; litosol con rendzina y clase textural media; rendzina con clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; rendzina con litosol, clase textural media, fase física lítica entre 10 y 50 cm de profundidad en una y en otra con fase física petrocálcica a menos de 50 cm de

profundidad; rendzina con castañozem cálcico, clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; castañozem cálcico con clase textural fina; castañozem háplico con rendzina y clase textural media; y feozem calcárico con clase textural fina.

URH-10 Pie de monte - Zona Agrícola

Esta unidad se ubica en diferentes lugares tanto de la sierra El Toro como de la sierra El Jabalí y una pequeña parte en la sierra Piñones al este del ejido. Ocupa una superficie de 88-92-00 ha que equivalen al 1.2 por ciento de su área total. Tiene diferentes formas y se encuentra en las áreas de mayor captación de escurrimientos superficiales. Las labores de campo se efectúan con tracción animal. Los cultivos principales son maíz, frijol y trigo, con producciones de subsistencia y autoconsumo, inferiores a los 500 kg por ha. Esta unidad presenta los siguientes tipos de suelos: rendzina con clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; rendzina con litosol con clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; feozem calcárico con fase química ligeramente salina y clase textural fina; litosol con clase textural media; y xerosol háplico con clase textural media y fase física petrocálcica profunda.

URH-11 Valle - Bosque Escumifolio

Se localiza en la parte este del ejido, en su colindancia con el ejido Roberto Barrios; se encuentra en altitudes que van desde los 2130 hasta 2280 msnm, con pendientes de 0 a 14 por ciento, ocupa una superficie de 479-18-00 ha que equivalen al 6.5 por ciento de la superficie total del ejido. Las especies representativas de esta unidad se mencionaron anteriormente en la URH-5 Pie de monte - Bosque Escumifolio. Los suelos presentes son: castañozem háplico con clase textural fina; castañozem háplico con rendzina y clase textural media, castañozem cálcico con clase textural media; y con clase textural fina; rendzina con clase textural media; rendzina con litosol, clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; rendzina con castañozem cálcico, clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad.

URH-12 Valle - Pastizal Mediano Abierto

Se ubica en la parte noreste entre la sierra El Toro y la loma Las Boquillas, en la parte sureste cerca de la colindancia del ejido con el ejido Roberto Barrios y en su parte noroeste, cerca de la colindancia con el ejido Tanque de Emergencia y la propiedad de Oscar Ramírez Mijares. Se encuentra en altitudes que van desde los 2110 hasta los 2260 msnm; con pendientes desde 0 hasta 15 por ciento. Ocupa una superficie de 543-40-00 ha, que equivalen al 7.4 por ciento del área total del

ejido. Las especies que caracterizan esta unidad ya fueron mencionadas en la URH-2 Colina - Pastizal Mediano Abierto. Los tipos de suelos de esta unidad son: feozem lúvico con vertisol crómico, clase textural fina y fase física petrocálcica profunda; castañozem cálcico con clase textural fina; castañozem cálcico con rendzina, clase textural fina y fase física petrocálcica profunda; castañozem háplico con clase textural fina; castañozem háplico con rendzina y clase textural media; rendzina con clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; rendzina con castañozem cálcico, clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; rendzina con litosol, clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; litosol con rendzina y clase textural media; vertisol crómico con clase textural fina.

URH-13 Valle - Matorral Crasirosulifolio Espinoso

Esta es una pequeña unidad localizada en el oeste del ejido cerca de el poblado El Oro y la sierra Piñones; se encuentra en altitudes que van desde los 1980 hasta los 2060 msnm, con pendientes del 10 al 25 por ciento. Ocupa una superficie de 56-81-00 ha que corresponden al 0.8 por ciento del área total del ejido. Las especies más representativas de esta unidad se encuentran mencionadas anteriormente en la URH-3 Colina - Matorral Crasirosulifolio Espinozo. Los suelos presentes son: litosol con clase textural media; litosol con rendzina, clase

textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; castañozem háptico con clase textural media y fase física petrocálcica profunda; rendzina con castañozem cálcico, clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; rendzina con litosol, clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad.

URH-14 Valle - Matorral Inerme Parvifolio

Esta unidad se encuentra ocupando la mayor parte del valle central y hacia el oeste del ejido, en alturas que van desde los 1970 hasta los 2210 msnm, con pendientes de casi 0 hasta 8 por ciento. Ocupa una superficie de 1,715-34-00 ha que corresponde al 23.4 por ciento del área total del ejido. Las especies que representan esta unidad se mencionan anteriormente en la URH-4 Colina - Matorral Inerme Parvifolio. Los suelos presentes son: rendzina con clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; rendzina con castañozem cálcico, clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; rendzina con litosol, clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; castañozem háptico con rendzina y clase textural media; castañozem cálcico con clase textural fina; feozem calcárico con fase química ligeramente salina y clase textural fina; xerosol háptico con clase textural media y fase física

petrocálcica profunda.

URH-15 Valle - Zona Agrícola

Esta unidad se encuentra localizada en su mayor parte formando un solo cuerpo en el lado oeste del ejido cerca de los poblados de San Miguel y la Puerta y el resto se encuentra disperso en el valle, de formas irregulares, además de la parte que esta fuera de los límites del ejido el cual es totalmente agrícola. Ocupa una superficie de 857-09-00 ha que equivalen al 11.7 por ciento del área total. Los cultivos principales son maíz, frijol y trigo, con producciones de subsistencia y autoconsumo, inferiores a los 500 kg por ha, así mismo, los esquilmos agrícolas, se destinan a la alimentación complementaria de los animales de trabajo y para suplementación de los bovinos y caprinos en pastoreo. Las labores agrícolas se efectúan con tracción animal (yuntas de bueyes principalmente). Los tipos de suelos presentes en esta unidad son: castañozem cálcico con clase textural fina; castañozem háplico con rendzina y clase textural media; feozem calcárico con fase química ligeramente salina y clase textural fina; feozem lúvico con fase química ligeramente salina y clase textural fina; rendzina con clase textural fina y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; rendzina con castañozem cálcico, clase textural media y fase física petrocálcica a menos de 50 cm de profundidad; rendizina con litosol, clase textural media y fase física petrocálcica a

menos de 50 cm de profundidad; xerosol cálcico con clase textural fina; xerosol háplico con clase textural media y fase física petrocálcica profunda.

Determinación de las Opciones de Manejo

Identificación de las Opciones de Manejo para cada URH

URH-1 Colina - Bosque Aciculifolio

- X₁ No hacer nada
- X₂ No hacer nada nuevo
- X₃ Uso combinado (Caprinos y ovinos)
- X₄ Uso de cortadillo

URH-2 Colina - Pastizal Mediano Abierto

- X₅ No hacer nada
- X₆ No hacer nada nuevo
- X₇ Apacentamiento bovinos

URH-3 Colina - Matorral Crasirosulifolio Espinoso

- X₈ No hacer nada
- X₉ No hacer nada nuevo
- X₁₀ Uso combinado (Caprinos y ovinos)
- X₁₁ Utilización de cortadillo
- X₁₂ Uso de lechugilla

URH-4 Colina - Matorral Inerme Parvifolio

X₁₃ No hacer nada

X₁₄ No hacer nada nuevo

URH-5 Pie de monte - Bosque Escuamifolio

X₁₅ No hacer nada

X₁₆ No hacer nada nuevo

X₁₇ Uso combinado (Caprinos, ovinos, bovinos y equinos)

X₁₈ Uso de cortadillo

URH-6 Pie de monte - Bosque Aciculifolio

X₁₉ No hacer nada

X₂₀ No hacer nada nuevo

X₂₁ Uso combinado (Caprinos y ovinos)

URH-7 Pie de monte - Pastizal Mediano Abierto

X₂₂ No hacer nada

X₂₃ No hacer nada nuevo

X₂₄ Uso combinado (Caprinos, ovinos, bovinos y equinos)

X₂₅ Utilización de maguey

URH-8 Pie de monte - Matorral Crasirosulifolio Espinoso

X₂₆ No hacer nada

X₂₇ No hacer nada nuevo

X₂₈ Uso combinado (Caprinos, ovinos, bovinos y equinos)

X₂₉ Uso de lechugilla

X₃₀ Uso de cortadillo

URH-9 Pie de monte - Matorral Inerme Parvifolio

X₃₁ No hacer nada

X₃₂ No hacer nada nuevo

X₃₃ Uso combinado (Caprinos, ovinos, bovinos y equinos)

X₃₄ Utilización de lechugilla

URH-10 Pie de monte - Zona Agrícola

X₃₅ No hacer nada

X₃₆ No hacer nada nuevo Maíz

X₃₇ No hacer nada nuevo Frijol

X₃₈ No hacer nada nuevo Trigo

X₃₉ Uso combinado (Caprinos, ovinos, bovinos y equinos)

URH-11 Valle - Bosque Escumifolio

X₄₀ No hacer nada

X₄₁ No hacer nada nuevo

X₄₂ Uso combinado (Caprinos, ovinos, bovinos y equinos)

X₄₃ Uso combinado (Caprinos y ovinos)

X₄₄ Uso de cortadillo

URH-12 Valle - Pastizal Mediano Abierto

X₄₅ No hacer nada

X₄₆ No hacer nada nuevo

URH-13 Valle - Matorral Crasirosulifolio Espinoso

X₄₇ No hacer nada

X₄₈ No hacer nada nuevo

URH-14 Valle - Matorral Inerme Parvifolio

X₄₉ No hacer nada

X₅₀ No hacer nada nuevo

X₅₁ Uso combinado (Bovinos, caprinos, ovinos y equinos)

X₅₂ Utilización de lechugilla

URH-15 Valle - Zona Agrícola

- X₅₃ No hacer nada
- X₅₄ No hacer nada nuevo Maíz
- X₅₅ No hacer nada nuevo Frijol
- X₅₆ No hacer nada nuevo Trigo
- X₅₇ Uso combinado (Bovinos, caprinos, ovinos y equinos)

Descripción de las Opciones de Manejo para cada URH**URH-1 Colina - Bosque Aciculifolio**

- X₁ No hacer nada
Esta opción involucra el no uso del recurso.
- X₂ No hacer nada nuevo
Esta opción involucra las actividades que se realizan actualmente en la zona por los ejidatarios.
Se hace pastoreo con caprinos, ovinos, bovinos y equinos.
En esta URH se tiene una producción de 547.8 kg/ha de forraje en materia seca y 12.13 ha por Unidad Animal al Año (UAA) (Cuadro 4.5), el consumo diario de forraje en materia seca por diferentes especies

Cuadro 4.5.- Producción y Calculo de ha por UAA y Cargas Animales por URH.

URH	HERBACEAS kg/ha		ha por UAA	UAA por URH
	Totales	50% de Uso Permitido		
1	547.8	273.90	12.13	60.68
2	712.0	356.00	9.33	10.59
3	704.0	352.00	9.44	59.40
4	993.6	496.80	6.69	42.83
5	742.4	371.20	8.95	5.24
6	939.2	469.60	7.07	10.13
7	492.8	246.40	13.48	25.29
8	439.7	219.85	15.11	30.41
9	531.2	265.60	12.51	79.96
11	587.2	293.60	11.31	42.37
12	1,284.8	642.40	5.17	105.11
13	195.2	97.60	34.03	1.70
14	432.0	216.00	15.38	111.53

Se considera que una Unidad Animal (UA) es una vaca adulta de 454 kg de peso, y que esta consume 9.1 kg de forraje de materia seca por día o sea el 2% de su peso vivo, lo que equivale a 3,314.2 kg de forraje al año, así mismo, un 50% de uso permitido del forraje para todas las URH (Holechek et al., 1989).

animales se encuentra en el Apéndice C; y su producción por hectárea se encuentra en el Cuadro 4.6.

Los valores por unidad, el salario mínimo, jornales/UA/año y jornales/ha/año se encuentran en el Cuadro 4.7.

Utilización de cortadillo.

Se producen 445 kg/ha/año de cortadillo en greña (Cuadro 4.7).

X₃ Uso combinado (Caprinos y ovinos)

En esta URH se tiene una producción de 547.8 kg/ha de forraje en materia seca y 12.13 ha por Unidad Animal al Año (UAA) (Cuadro 4.5), y produce por hectárea lo estipulado para caprinos y ovinos en el Cuadro 4.6.

X₄ Uso de cortadillo

Se producen 445 kg/ha/año de cortadillo en greña (Cuadro 4.7).

Cuadro 4.6.- Productos Pecuarios de la URH-1.

Productos	Cabezas, lt	Jornales/ ha/año	Utilidad y Mano de obra en N\$
Cabr/ha/año (cab)	1.35	0.32	108.00
Leche de cabra lt/ha/año	14.14	1.17	13.57
Cord/ha/año (cab)	0.025	0.009	6.25
Bec/ha/año (cab)	0.006	0.02	4.80
Pot/ha/año (cab)	0.002	0.007	3.00
Jor/ha/año todo		1.53	
M de O/ha/año todo			19.72
Jor/ha/año cabr, cord y ord.		1.5	
M de O/ha/año cabr, cord y ord.			19.34

Leyenda: Jor=Jornales; M de O=Mano de Obra; cabr=cabritos;
cord=corderos; Bec=Beceros; Pot=Potrillos; ord=ordeña.

Cuadro 4.7. Salario Mínimo, Valores por Unidad, Jornales por UA/Año y Jornales por ha/Año.

UNIDADES	COSTO N\$	JORNALES
Salario mínimo (Camara de Comercio)	12.89	
Cabrito	80.00	
lt de Leche de Cabra	0.96	
Cordero	250.00	
Beceros	800.00	
Potrillos	1500.00	
Cortadillo en greña kg	0.20	
Fibra de lechugilla kg	1.80	
Fibra de yuca kg	1.20	
Quiote de maguey kg	2.00	
Aguamiel lt	1.00	
Pulque lt	1.50	
Maíz kg	0.65	
Frijol kg	2.10	
Trigo kg	0.60	

Cuadro 4.7.- Continuación.

Jornales/UA/año para cabras y corderos *		4.75
Jornales/UA/año para la ordeña de cabras *		25.00
Jornales/UA/año para vacas y caballos *		1.825
Jornales/ha/año para cortadillo		0.005
Jornales/ha/año para lechugilla y yuca *		0.17
Jornales/ha/año para maíz *		22.00
Jornales/ha/año para frijol *		18.00
Jornales/ha/año para trigo *		20.00

* (Medina, 1986).

URH-2 Colina - Pastizal Mediano Abierto

X₅ No hacer nada

Esta opción involucra el no uso de los recursos.

X₆ No hacer nada nuevo

Se hace pastoreo con bovinos, caprinos, ovinos y equinos.

Esta URH presenta una producción de 712.0 kg/ha de forraje en materia seca y 9.33 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios que se producen por hectárea se citan en el Cuadro 4.8.

X₇ Apacentamiento bovinos

En esta URH se producen 712.0 kg/ha de forraje en materia seca y 9.33 ha por UAA (Cuadro 4.5) y sus productos pecuarios por hectárea se citan en el Cuadro 4.8.

URH-3 Colina - Matorral Crasirrosulifolio Espinoso

X₈ No hacer nada

Esta opción involucra el no uso del recurso.

X₉ No hacer nada nuevo

En esta URH se realiza pastoreo con caprinos y ovinos.

Se producen 704.0 kg/ha de forraje en materia seca y 9.44 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios producidos por hectárea se presentan en el Cuadro 4.9.

Cuadro 4.8.- Productos Pecuarios de la URH-2

Productos	Cabezas lt	Jornales/ha /año	Utilidad y Costo Mano de obra N\$
Cabr/ha/año (cab)	1.75	0.42	140.00
Leche de cabra lt/ha/año	18.40	1.53	17.66
Cord/ha/año (cab)	0.03	0.011	7.50
Bec/ha/año (cab)	0.008	0.01	6.40
Pot/ha/año (cab)	0.002	0.005	3.00
Jor/ha/año todo		1.98	
M de O/ha/año todo			25.52
Jor/ha/año vacas		0.01	
M de O/ha/año vacas			0.13

Uso de lechugilla

Se producen 97.3 kg/ha/año de fibra de lechugilla (Cuadro 4.7).

Uso de cortadillo

Se producen 460 kg/ha/año de cortadillo en greña

(Cuadro 4.7).

Uso de yuca

Se producen 10.3 kg/ha/año de fibra de yuca

(Cuadro 4.7).

Cuadro 4.9.- Productos Pecuarios de la URH-3

Productos	Cabezas lt	Jornales/ ha/año	Utilidad y Costo Mano de Obra N\$
Cab/ha/año (cab)	1.73	0.41	138.40
Leche de cabra lt/ha/año	18.14	1.51	17.41
Cord/ha/año (cab)	0.03	0.011	7.50
Jor/ha/año		1.93	
M de O/ha/año			24.88

X₁₀ Uso combinado (Caprinos y ovinos)

Se producen 704.0 kg/ha de forraje en materia seca y 9.44 ha por UAA (Cuadro 4.5) y los productos pecuarios que se producen por hectárea se presentan en el Cuadro 4.9.

X₁₁ Uso de cortadillo
Se producen 460 kg/ha/año de cortadillo en greña
(Cuadro 4.7).

X₁₂ Utilización de lechugilla
Se producen 97.3 kg/ha/año de fibra de lechugilla
(Cuadro 4.7).

URH-4 Colina - Matorral Inerme Parvifolio

X₁₃ No hacer nada
Esta opción involucra el no uso del recurso.

X₁₄ No hacer nada nuevo
Se hace pastoreo con caprinos, ovinos, bovinos y equinos.
Se producen en esta URH 993.6 kg/ha de forraje en materia seca y 6.69 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios producidos por hectárea se citan en el Cuadro 4.10.

URH-5 Pie de monte - Bosque Escuamifolio

X₁₅ No hacer nada
Esta opción involucra el no uso del recurso.

Cuadro 4.10.- Productos Pecuarios de la URH-4.

Productos	Cabezas lt	Jornales/ ha/año	Utilidad y Costo Mano de Obra N\$
Cabr/ha/año (cab)	2.44	0.58	195.20
Leche de cabra lt/ha/año	25.7	2.14	24.67
Cord/ha/año (cab)	0.04	0.014	10.00
Bec/ha/año (cab)	0.011	0.004	8.80
Pot/ha/año (cab)	0.003	0.007	4.50
Jornales/ha/año		2.745	
M de O/ha/año			35.38

X₁₆ No hacer nada nuevo

Se hace pastoreo con caprinos, ovinos, bovinos y equinos.

Se producen 742.4 kg/ha de forraje en materia seca y 8.95 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios que produce por hectárea se encuentran en el Cuadro 4.11.

Uso de cortadillo

Se producen 405 kg/ha/año de cortadillo en greña

(Cuadro 4.7).

Uso de yuca

Se producen 9.4 kg/ha/año de fibra de yuca (Cuadro 4.7).

Cuadro 4.11.- Productos Pecuarios de la URH-5.

Productos	Cabezas lt	Jornales/ ha/año	Utilidad y Costo Mano de Obra N\$
Cabr/ha/año (cab)	1.83	0.44	146.40
Leche de cabra lt/ha/año	19.20	1.60	18.43
Cord/ha/año (cab)	0.03	0.02	7.50
Bec/ha/año (cab)	0.008	0.01	6.40
Pot/ha/año (cab)	0.002	0.007	3.00
Jornales/ha/año		2.08	
M de O/ha/año			26.81

X₁₇ Uso combinado (Caprinos, ovinos, bovinos y equinos)
Se producen 742.4 kg/ha de forraje en materia seca
y 8.95 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos

pecuarios que se producen por hectárea se presentan en el Cuadro 4.11.

X₁₈ Uso de cortadillo

Se producen 405 kg/ha/año de cortadillo en greña (Cuadro 4.7).

URH-6 Pie de monte - Bosque Aciculifolio

X₁₉ No hacer nada

Esta opción involucra el no uso del recurso.

X₂₀ No hacer nada nuevo

Pastoreo de caprinos, ovinos, bovinos y equinos.

Se producen 939.2 kg/ha de forraje en materia seca y 7.07 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios producidos por hectárea se citan en el Cuadro 4.12.

X₂₁ Uso combinado (Caprinos y ovinos)

Se producen 939.2 kg/ha de forraje en materia seca y 7.07 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios que se producen por hectárea se presentan en el Cuadro 4.12.

Cuadro 4.12.- Productos Pecuarios de la URH-6.

Productos	Cabezas lt	Jornales/ ha/año	Utilidad y Costo Mano de Obra N\$
Cabr/ha/año (cab)	2.31	0.55	184.80
Leche de cabra lt/ha/año	18.60	1.60	17.86
Cord/ha/año (cab)	0.04	0.014	10.00
Bec/ha/año (cab)	0.011	0.013	8.80
Pot/ha/año (cab)	0.003	0.007	4.50
Jornales/ha/año		2.184	
M de O/ha/año			28.15
Jor/ha/año cabr, cord y ord		2.164	
M de O/ha/año cabr, cord y ord			27.89

URH-7 Pie de monte - Pastizal Mediano Abierto

X₂₂ No hacer nada

Esta opción involucra el no uso del recurso.

- X₂₃ No hacer nada nuevo
- Pastoreo de caprinos, ovinos, bovinos y equinos.
- Se producen 492.8 kg/ha de forraje en materia seca y 13.48 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios que se producen por hectárea se citan en el Cuadro 4.13.
- Utilización de maguey
- Se producen 200 kg/ha/año de quiote.
- Se requieren 0.17 jornales/kg de quiote (Cuadro 4.7).
- Se producen 9375 lt/ha/año de aguamiel.
- Se requieren 0.12 jornales/lt de aguamiel (Cuadro 4.7).
- Se producen 4687.5 lt/ha/año de pulque.
- Se requieren 0.12 jornales/lt de pulque (Cuadro 4.7).
- Utilización de la yuca
- Se producen 6.2 kg/ha/año de fibra de yuca (Cuadro 4.7).
- X₂₄ Uso combinado (Caprinos, ovinos, bovinos y equinos)
- Se producen 492.8 kg/ha de forraje en materia seca y 13.48 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios que produce por hectárea se presentan en el Cuadro 4.13.

Cuadro 4.13.- Productos Pecuarios de la URH-7

Productos	Cabezas lt	Jornales/ ha/año	Utilidad y Costo Mano de Obra N\$
Cabr/ha/año (cab)	1.21	0.29	96.80
Leche de cabra lt/ha/año	12.75	1.06	12.24
Cord/ha/año (cab)	0.02	0.007	5.00
Bec/ha/año (cab)	0.005	0.006	4.00
Pot/ha/año (cab)	0.001	0.002	1.50
Jornales/ha/año		1.365	
M de O/ha/año			17.60

X₂₅ Utilización de maguey

Se producen 200 kg/ha/año de quiote.

Se requieren 0.17 jornales/kg de quiote (Cuadro 4.7).

Se producen 9375 lt/ha/año de aguamiel.

Se requieren 0.12 jornales/lt de aguamiel (Cuadro 4.7).

Se producen 4687.5 lt/ha/año de pulque.

Se requieren 0.12 jornales/lt de pulque (Cuadro 4.7).

URH-8 Pie de monte - Matorral Crasirosulifolio Espinoso

X₂₆ No hacer nada.

Esta opción involucra el no uso del recurso.

X₂₇ No hacer nada nuevo.

Pastoreo con caprinos, ovinos, bovinos y equinos.

En esta URH se producen 439.7 kg/ha de forraje en materia seca y 15.11 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios producidos por hectárea se encuentran en el Cuadro 4.14.

Utilización del cortadillo.

Se producen 480 kg/ha/año de cortadillo en greña (Cuadro 4.7).

Uso de lechugilla.

Se producen 107.7 kg/ha/año de fibra de lechugilla (Cuadro 4.7).

Uso de yuca.

Se producen 9.7 kg/ha/año de fibra de yuca (Cuadro 4.7).

X₂₈ Uso combinado (Caprinos, ovinos, bovinos y equinos).

En esta URH se producen 439.7 kg/ha de forraje en materia seca y 15.11 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los

productos pecuarios que se producen por hectárea se muestran en el Cuadro 4.14.

Cuadro 4.14.- Productos Pecuarios de la URH-8.

Productos	Cabezas lt	Jornales/ ha/año	Utilidad y Costo Mano de Obra N\$
Cabr/ha/año (cab)	1.08	0.26	86.40
Leche de cabra lt/ha/año	11.36	0.95	10.91
Cord/ha/año (cab)	0.02	0.007	5.00
Bec/ha/año (cab)	0.005	0.006	4.00
Pot/ha/año (cab)	0.001	0.002	1.50
Jornales/ha/año		1.225	
M de O/ha/año			15.79

X₂₉ Uso de lechugilla

Se producen 107.7 kg/ha/año de fibra de lechugilla
(Cuadro 4.7).

X₃₀ Uso de cortadillo

Se producen 480 kg/ha/año de cortadillo en greña (Cuadro 4.7).

URH-9 Pie de monte - Matorral Inerme Parvifolio

X₃₁ No hacer nada

Esta opción involucra el no hacer uso del recurso.

X₃₂ No hacer nada nuevo

Pastoreo con caprinos, ovinos, bovinos y equinos. Esta URH produce 531.2 kg/ha de forraje en materia seca y 12.51 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios que se producen por hectárea se presentan en el Cuadro 4.15.

Utilización de lechugilla

Se producen 80.5 kg/ha/año de fibra de lechugilla (Cuadro 4.7).

Uso de yuca

Se producen 8.1 kg/ha/año de fibra de yuca (Cuadro 4.7).

X₃₃ Uso combinado (Caprinos, ovinos, bovinos y equinos)

Esta URH produce 531.2 kg/ha de forraje en materia seca y 12.51 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios que produce por hectárea se

muestran en el Cuadro 4.15.

Cuadro 4.15.- Productos Pecuarios de la URH-9.

Productos	Cabezas lt	Jornales/ ha/año	Utilidad y Costo Mano de Obra N\$
Cabr/ha/año (cab)	1.31	0.31	104.80
Leche de cabra lt/ha/año	13.73	1.14	13.18
Cord/ha/año (cab)	0.024	0.009	6.00
Bec/ha/año (cab)	0.006	0.007	4.80
Pot/ha/año (cab)	0.002	0.007	3.00
Jornales/ha/año		1.473	
M de O/ha/año			19.00

X₃₄ Utilización de lechugilla

Se producen 80.5 kg/ha/año de fibra de lechugilla
(Cuadro 4.7).

URH-10 Pie de monte - Zona Agrícola

X₃₅ No hacer nada

Esta opción involucra el no uso del recurso.

X₃₆ No hacer nada nuevo maíz

El Gobierno Federal a través de los programas Credito a la Palabra y Procampo ofrece al ejidatario ayuda de N\$730.00 por hectárea.

Se requieren 22 jornales/ha de cultivo del maíz (Medina, 1986), y además barbecho, siembra, escarda, fertilización, y otros, con un costo de N\$1,152.10 por ha.

Se cosechan 500 kg/ha de maíz (Cuadro 4.7).

X₃₇ No hacer nada nuevo frijol

El Gobierno Federal a través de los programas Credito a la Palabra y Procampo ofrece al ejidatario ayuda de N\$730.00 por hectárea.

Se requieren 18.0 jornales/ha para el cultivo de frijol (Medina, 1986), y además de las prácticas culturales, esto tiene un costo de N\$1,119.50 por ha.

Se cosechan 500 kg/ha de frijol (Cuadro 4.7).

- X₃₈ No hacer nada nuevo trigo
El Gobierno Federal a través de los programas Credito a la Palabra y Procampo ofrece al ejidatario ayuda de N\$730.00 por hectárea.
Se requieren 20 jornales/ha para el cultivo del trigo, y con las prácticas culturales esto tiene un costo de N\$1,215.60 por ha.
Se cosechan 400 kg/ha de trigo (Cuadro 4.7).
- X₃₉ Uso combinado (Caprinos, ovinos, bovinos y equinos)
Esta URH produce 531.2 kg/ha de forraje en materia seca y 12.51 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios producidos por hectárea se citan en el Cuadro 4.15.

URH-11 Valle - Bosque Escuamifolio

- X₄₀ No hacer nada
Esta opción involucra el no uso del recurso.
- X₄₁ No hacer nada nuevo
Pastoreo caprinos, ovinos, bovinos y equinos.
Se producen 587.2 kg/ha de forraje en materia seca y 11.31 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios que se producen por hectárea se presentan en el Cuadro 4.16.

Utilización del cortadillo

Se producen 410.6 kg/ha/año de cortadillo en greña
(Cuadro 4.7).

Cuadro 4.16.- Productos Pecuarios de la URH-11.

Productos	Cabezas lt	Jornales/ ha/año	Utilidad y Costo Mano de Obra N\$
Cab/ha/año (cab)	1.45	0.34	116.00
Leche de cabra lt/ha/año	15.20	1.30	14.60
Cord/ha/año (cab)	0.026	0.009	6.50
Bec/ha/año (cab)	0.007	0.008	8.00
Pot/ha/año (cab)	0.002	0.004	3.00
Jor/ha/año cabr, cord y ord de cabras		1.649	
M de O/ha/año cabr, cord y ord de cabras			21.26
Jor/ha/año todo		1.661	
M de O/ha/año todo			21.41

X₄₂ Uso combinado (Caprinos, ovinos, bovinos y equinos)
Se producen 587.2 kg/ha de forraje en materia seca y 11.31 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios producidos por hectárea se citan en el Cuadro 4.16.

X₄₃ Uso combinado (Caprinos y ovinos).
Se producen 587.2 kg/ha de forraje en materia seca y 11.31 ha por UAA (Cuadro 4.5) y los productos pecuarios que se producen por hectárea se muestran en el Cuadro 4.16.

X₄₄ Utilización del cortadillo
Se producen 410.6 kg/ha/año de cortadillo en greña (Cuadro 4.7).

URH-12 Valle - Pastizal Mediano Abierto

X₄₅ No hacer nada.
Esta opción involucra el no uso del recurso.

X₄₆ No hacer nada nuevo.
Pastoreo con caprinos, ovinos, bovinos y equinos.
Esta URH produce 1,284.8 kg/ha de forraje en materia seca y 5.17 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios que se producen por hectárea se

muestran en el Cuadro 4.17.

Cuadro 4.17.- Productos Pecuarios de la URH-12.

Productos	Cabezas lt	Jornales/ ha/año	Utilidad y Costo Mano de Obra N\$
Cabr/ha/año (cab)	3.16	0.75	252.80
Leche de cabra lt/ha/año	33.18	2.77	31.85
Cord/ha/año (cab)	0.06	0.02	15.00
Bec/ha/año (cab)	0.015	0.02	12.00
Pot/ha/año (cab)	0.004	0.009	6.00
Jornales/ha/año		3.569	
M de O/ha/año			46.00

URH-13 Valle - Matorral Crasirosulifolio Espinoso

X₄₇ No hacer nada

Esta opción involucra el no uso del recurso.

X₄₈ No hacer nada nuevo

Utilización de la lechugilla

Se producen 137.8 kg/ha/año de fibra de lechugilla (Cuadro 4.7).

URH-14 Valle - Matorral Inerme Parvifolio

X₄₉ No hacer nada

Esta opción involucra el no uso del recurso.

X₅₀ No hacer nada nuevo

Pastoreo de bovinos, caprinos, ovinos equinos.

Esta URH produce 432.0 kg/ha de forraje en materia seca y 15.38 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios producidos por hectárea se citan en el Cuadro 4.18.

Uso de yuca

Se producen 10.8 kg/ha/año de fibra de yuca (Cuadro 4.7).

Uso de lechugilla

Se producen 90.6 kg/ha/año de fibra de lechugilla (Cuadro 4.7).

X₅₁ Uso combinado (Bovinos, caprinos, ovinos y equinos)

Esta URH produce 432.0 kg/ha de forraje en materia seca y 15.38 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los

productos pecuarios que se producen por hectárea se presentan en el Cuadro 4.18.

Cuadro 4.18.- Productos Pecuarios de la URH-14.

Productos	Cabezas lt	Jornales/ ha/año	Utilidad y Costo Mano de Obra N\$
Cabr/ha/año (cab)	1.06	0.25	84.80
Leche de cabra lt/ha/año	11.20	0.93	10.75
Cord/ha/año (cab)	0.02	0.007	5.00
Bec/ha/año (cab)	0.005	0.006	4.00
Pot/ha/año (cab)	0.001	0.002	1.50
Jornales/ha/año		1.195	
M de O/ha/año			15.40

X₅₂ Uso de lechugilla

Se producen 90.6 kg/ha/año de fibra de lechugilla
(Cuadro 4.7).

URH-15 Valle - Zona Agrícola

X₅₃ No hacer nada

Esta opción involucra el no uso del recurso.

X₅₄ No hacer nada nuevo maíz

El Gobierno Federal a través de los programas Credito a la Palabra y Procampo ofrece al ejidatario ayuda de N\$730.00 por hectárea.

Se requieren 22 jornales/ha de cultivo del maíz (Medina, 1986), y además barbecho, siembra, escarda, fertilización, y otros, con un costo de N\$1,152.10 por ha.

Se cosechan 500 kg/ha de maíz (Cuadro 4.7).

X₅₅ No hacer nada nuevo frijol

El Gobierno Federal a través de los programas Credito a la Palabra y Procampo ofrece al ejidatario ayuda de N\$730.00 por hectárea.

Se requieren 18.0 jornales/ha para el cultivo de frijol (Medina, 1986), y además de las prácticas culturales, esto tiene un costo de N\$1,119.50 por ha.

Se cosechan 500 kg/ha de frijol (Cuadro 4.7).

X₅₆ No hacer nada nuevo trigo

El Gobierno Federal a través de los programas Credito a la Palabra y Procampo ofrece al ejidatario ayuda de N\$730.00 por hectárea.

Se requieren 20 jornales/ha para el cultivo del trigo, y además de las prácticas culturales, esto tiene un costo de N\$1,215.60 por ha.

Se cosechan 400 kg/ha de trigo (Cuadro 4.7).

- X₅₇ Uso combinado (Bovinos, caprinos, ovinos y equinos)
Esta URH produce 432.0 kg/ha de forraje en materia seca y 15.38 ha por UAA (Cuadro 4.5), y los productos pecuarios producidos por hectárea se citan en el Cuadro 4.18.

Selección de Opciones de Manejo

La selección de las opciones de manejo se realizó a través de la formulación de un modelo de asignación de recursos (Apendice D), basado en la programación lineal. Asimismo se generaron escenarios de desarrollo de acuerdo a criterios económicos, sociales y ecológicos.

Escenario Económico

Para este escenario se definió como meta única, la de maximizar utilidades, sujeta únicamente a tres restricciones: a) mano de obra disponible, b) superficie por URH y c) producción de los recursos naturales. Los resultados que se obtuvieron son el producto de la búsqueda de un óptimo económico que, sin más restricciones que las mencionadas, no toma en cuenta otras de carácter social o ecológico.

Los resultados de este escenario se presentan en el Cuadro 4.19. Asimismo, los productos que se originan de este escenario se encuentran en el Cuadro 4.20.

Escenario Forestal

El enfoque de este escenario es de carácter ecológico, el cual está enmarcado en el nivel de requerimiento de los productos potenciales a obtener de las actividades forestales del ejido. Dichos productos y su nivel de requerimiento representan las metas establecidas, que a su vez se encuentran limitadas por las restricciones de disponibilidad de mano de obra y superficie utilizable de cada unidad de respuesta

Cuadro 4.19.- Patrón de Uso del Suelo Recomendado Bajo el Escenario Económico

URH	OPCIONES DE MANEJO								Superficie utilizada	
	2	6	10	14	17	20	24	28	URH	Ejido
1	736.06								100	10.0
2		98.8							100	1.4
3			560.69						100	7.6
4				286.52					100	3.9
5					46.93				100	0.6
6						71.63			100	1.0
7							340.86		100	4.6
8								459.42	100	6.3

Cuadro 4.19.- Continuación.

URH	OPCIONES DE MANEJO ha										Superficie utilizada		
	33	39	42	46	51	55	57	URH	Ejido	-	%	-	
9	1000.35										100	13.6	
10		88.92									100	1.2	
11			479.18								100	6.5	
12				543.4							100	7.4	
14					1715.34						100	23.4	
15						623.13	233.97				100	11.7	
Total (%)													99.2

Cuadro 4.20.- Productos Esperados Bajo el Patrón de Uso del Suelo Recomendado para el Escenario Económico.

URH	Cabritos cabezas	Leche de Cabra lt	Corderos cabezas	Beceros cabezas	Potrillos cabezas	Cortad. en greña kg	Frijol kg
1	993.68	10407.9	18.40	4.42	1.47	327546.7	
2	172.9	1817.9	2.96	0.80	0.20		
3	969.99	10170.92	16.82				
4	699.1	7363.6	11.46	3.15	0.86		
5	85.88	901.06	1.41	0.38	0.094		
6	165.5	1332.3	2.86	0.8	0.22		
7	412.4	4345.97	6.82	1.7	0.34		
8	496.2	5219.0	9.2	2.3	0.5		

Cuadro 4.20.- Continuación.

9	1310.5	13734.8	24.0	6.0	2.0	
10	116.5	1220.9	2.13	0.53	0.2	
11	694.8	7283.5	12.46	3.4	0.958	
12	1717.1	18030.0	32.6	8.15	2.17	
14	1818.3	19211.8	34.31	8.60	1.72	
15	248.01	2620.5	4.7	1.17	0.23	311565
Total	9900.84	103660.25	180.13	41.4	10.96	327546.7
						311565

Leyenda: Cortad.=cortadillo.

homogénea, y las metas de este escenario son:

Productos	Nivel de Requerimiento	Unidades/año
Cortadillo en greña	300000	kg
Fibra de lechugilla	5000	kg
Fibra de yuca	200	kg
Quiote de maguey	200	kg
Aguamiel	5000	lt
Pulque	2500	lt

El patrón de uso del suelo establecido en la meta asignada se muestra en el Cuadro 4.21.

Escenario Pecuario

Este escenario tiene las mismas consideraciones que el anterior en cuanto al tema se refiere y presenta las siguientes metas son:

Cuadro 4.21.- Patrón de Uso del Suelo Recomendado Bajo el Escenario Forestal.

URH	OPCIONES DE MANEJO							ha	Superficie utilizada		
	2	6	10	14	17	20	URH		%	-	
1	736.06								100	10.0	Ejido
2		98.8							100	1.4	
3			560.69						100	7.6	
4				286.52					100	3.9	
5							46.93		100	0.06	
6								71.63	100	1.0	

Cuadro 4.21.- Continuación.

URH	OPCIONES DE MANEJO ha								Superficie utilizada	
	23	24	28	33	39	42	46	URH	Ejido	
7	1.0	339.86						100	4.6	
8			459.42					100	6.3	
9				1000.35				100	13.6	
10					88.92			100	1.2	
11						479.18		100	6.5	
12							543.4	100	7.4	

Cuadro 4.21.- Continuación.

URH	OPCIONES DE MANEJO					ha	Superficie utilizada		
	48	50	51	55	57		URH	%	
13	24.109								
14		18.52	1696.82				42.44	0.3	
15						467.86	100.00	23.4	
Total (%)							389.23	100.00	11.7
									99.5

Productos	Nivel de Requerimiento	Unidad/año
Cabritos	2000	cabezas
Leche de cabra	10000	lt
Corderos	60	cabezas
Beceros	80	cabezas
Potrillos	20	cabezas

El patrón de uso del suelo recomendado para este escenario se muestra en el Cuadro 4.22.

Escenario Agrícola

Este escenario presenta las mismas consideraciones que los anteriores en cuanto al tema se refiere y las metas son:

Productos	Nivel de Requerimiento	Unidad/año
Maiz	194000	kg
Frijol	42500	kg
Trigo	14000	kg

El patrón de uso del suelo establecido para este escenario se muestra en el Cuadro 4.23.

Cuadro 4.22.- Patrón de Uso del Suelo Recomendado Bajo el Escenario Pecuario.

URH	OPCIONES DE MANEJO ha								Superficie utilizada	
	2	3	6	10	14	17	20	24	URH	Ejido
1	238.05	498.01							100	10.0
2			98.8						100	1.4
3				511.0					91.2	7.0
4					286.52				100	3.9
5						46.93			100	0.6
6							71.63		100	1.0
7								340.86	100	4.6

Cuadro 4.22.- Continuación.

URH	OPCIONES DE MANEJO ha										Superficie utilizada			
	28	33	39	42	46	51	55	57	URH	Ejido	-	%	-	
8	459.42											100	6.3	
9		1000.35										100	13.6	
10			88.92									100	1.2	
11				479.18								100	6.5	
12					543.4							100	7.4	
14						1715.34						100	23.4	
15								691.09	166.0			100	11.7	
Total (%)													98.6	

Cuadro 4.23.- Patrón de Uso del Suelo Recomendado Bajo el Escenario Agrícola.

URH	OPCIONES DE MANEJO ha								Superficie utilizada	
	2	6	10	14	17	20	24	URH	Ejido	
1	736.06							100	10.0	
2		98.8						100	1.4	
3			560.69					100	7.6	
4				286.52				100	3.9	
5					46.93			100	0.6	
6						71.63		100	1.0	
7							340.86	100	4.6	

Cuadro 4.23.- Continuación.

URH	OPCIONES DE MANEJO							ha	Superficie utilizada		
	28	33	39	42	46	51	URH		%	-	
8	459.42								100		6.3
9		1000.35							100		13.6
10			88.92						100		1.2
11				479.18					100		6.5
12					543.4				100		7.4
14							1715.34		100		23.4

Escenario Integral

El enfoque de este escenario es de carácter ecológico y esta enmarcado en el nivel de requerimiento de los productos potenciales a obtener de las actividades forestales, pecuarias y agrícolas del ejido, y las metas son:

Producto	Nivel de Requerimiento	Unidades/año
Cabritos	2000	cabezas
Leche de cabra	20000	lt
Corderos	60	cabezas
Beceros	80	cabezas
Potrillos	20	cabezas
Cortadillo	300000	kg
Lechugilla	2000	kg
Yuca	200	kg
Quiote	200	kg
Aguamiel	5000	lt
Pulque	2500	lt
Maiz	50000	kg
Frijol	30000	kg
Trigo	12000	kg

El patrón de uso del suelo establecido en las metas se presenta en el Cuadro 4.24.

Cuadro 4.24.- Patrón de Uso del Suelo Recomendado Bajo el Escenario Integral.

URH	OPCIONES DE MANEJO								ha	Superficie utilizada	
	2	3	6	10	12	14	17	URH		Ejido	
1	232.02	504.04								100	10.0
2			98.8							100.00	1.4
3				452.46	108.23					100	7.6
4								286.52		100.00	3.9
5									46.93	100.00	0.6

Cuadro 4.24.- Continuación

URH	OPCIONES DE MANEJO ha								Superficie utilizada	
	20	23	24	28	33	36	44	46	URH	Ejido
6	71.63								100	1.0
7		1	339.86						100	4.6
8				459.42					100	6.3
9					1000.35				100	13.6
10						88.92			100	1.2
11							479.18		100	6.5
12								543.4	100	7.4

Cuadro 4.24.- Continuación.

URH	OPCIONES DE MANEJO					ha	Superficie utilizada		
	50	51	54	55	56		URH	%	
14	18.52	1696.82					100.00	23.4	
15			11.08	531.63	30		66.82	7.8	
Total (%)									95.3

Cabe hacer notar que para cada uno de estos escenarios se obtienen diferentes productos como se puede observar en los Cuadros 4.25, 4.26, 4.27 y 4.28.

Cuadro 4.25.- Productos Esperados Bajo el Patrón de Uso del Suelo Recomendado para el
Escenario Forestal

URH	Cabritos cabezas	Leche de cabra lt	Corderos cabezas	Beceros cabezas	Potrillos Cabezas	Cort. en greña kg	Lechugi. kg
1	993.68	10407.9	18.40	4.42	1.47	327546.7	
2	172.9	1817.9	2.96	0.8	0.2		
3	969.99	10170.92	16.82				
4	699.11	7363.6	11.46	3.15	0.86		
5	85.88	901.06	1.41	0.38	0.094		
6	165.5	1332.3	2.86	0.8	0.22		
7	412.4	4345.97	6.82	1.7	0.34		
8	496.17	5219.0	9.2	2.3	0.5		

Cuadro 4.25.- Continuación.

9	1310.5	13734.8	24.0	6.0	2.0		
10	116.5	1220.9	2.13	0.53	0.2		
11	694.8	7283.5	12.46	3.4	0.954		
12	1717.1	18030.0	32.6	8.15	2.17		
13							3322.2
14	1818.3	19211.8	34.31	8.6	1.72		1677.91
15	412.6	4359.4	7.79	1.95	0.039		
Total	10065.43	105399.15	183.22	42.18	11.12	327546.7	5000.11

Cuadro 4.25.- Continuación.

URH	Yuca kg	Quiote kg	Aguamiel lt	Pulque lt	Frijol kg
7		200	9375	4687.5	
14	200.0				
15					233930
Total	200.0	200.0	9375	4687.5	233930

Leyenda: Cort.=Cortadillo; Lechugi.=Lechugilla.

Cuadro 4.26.- Productos Esperados Bajo el Patrón de Uso del Suelo Recomendado para el Escenario Pecuario.

URH	Cabritos cabezas	Leche de cabra lt	Corderos cabezas	Becerros cabezas	Potrillos cabezas	Cort. en greña kg	Frijol kg
1	993.68	10407.9	18.40	4.42	1.47	105932.25	
2	172.9	1817.9	2.96	0.80	0.2		
3	884.03	9269.5	15.33				
4	699.11	7363.6	11.46	3.15	0.86		
5	85.88	901.06	1.41	0.38	0.094		
6	165.5	1332.3	2.86	0.8	0.22		
7	412.4	4345.97	6.82	1.7	0.34		
8	496.17	5219.0	9.2	2.3	0.5		

Cuadro 4.26.- Continuación.

9	1310.5	13734.8	24.0	6.0	2.0	
10	116.5	1220.9	2.13	0.53	0.2	
11	694.8	7283.5	12.46	3.4	0.958	
12	1717.1	18030.0	32.6	8.15	2.17	
14	1818.3	19211.8	34.31	8.6	1.72	
15	175.96	1859.2	3.32	0.83	0.17	345545
Total	9742.83	101997.43	177.26	41.06	10.90	105932.25
						345545

Leyenda: Cort.=Cortadillo

Cuadro 4.27.- Productos Esperados Bajo el Patrón de Uso del Suelo Recomendado para el Escenario Agrícola.

URH	Cabritos cabezas	L. de cabra lt	Corderos cabezas	Becerras cabezas	Potrillo cabezas	Cort. en greña kg	Maíz kg	Frijol kg	Trigo kg
1	993.68	10407.9	18.4	4.42	1.47	327546.7			
2	172.9	1817.9	2.96	0.8	0.2				
3	969.99	10170.9	16.82						
4	699.11	7363.6	11.46	3.15	0.86				
5	85.88	901.1	1.41	0.38	0.094				
6	165.5	1332.3	2.86	0.8	0.22				
7	412.4	4346.0	6.82	1.7	0.34				
8	496.17	5219.0	9.2	2.3	0.5				

Cuadro 4.27.- Continuación.

9	1310.5	13734.8	24.0	6.0	2.0				
10	116.5	1220.9	2.13	0.53	0.2				
11	694.8	7283.5	12.46	3.4	0.958				
12	1717.1	18030.0	32.6	8.15	2.17				
14	1818.3	19211.8	34.31	8.6	1.72				
15	350.46	3702.9	6.6	1.7	0.3		194000	51750	14000
Total	10003.3	104742.6	182.03	41.93	11.03	327546.7	194000	51750	14000

Leyenda: L. de cabra=Leche de cabra; Cort.=Cortadillo.

Cuadro 4.28.- Productos Esperados Bajo el Patrón de Uso del Suelo Recomendado para el Escenario Integral.

URH	Cabritos cabezas	L. de cabra lt	Corderos cabezas	Becerro cabezas	Potrillo cabezas	Cort. en greña kg	Lech. kg	Yuca kg
1	993.68	10407.9	18.4	3.02	1.0	103248.9		
2	172.9	1817.9	2.96	0.8	0.2			
3	782.8	8207.6	13.6				10530.8	
4	699.11	7363.6	11.46	3.15	0.86			
5	85.88	901.1	1.41	0.38	0.094			
6	165.5	1332.3	2.86	0.8	0.22			
7	412.4	4346.0	6.82	1.70	0.34			

Cuadro 4.28.- Continuación.

8	496.17	5219.0	9.2	2.3	0.5			
9	1310.5	13734.8	24.0	6.0	2.0			
11						196751.3		
12	1717.1	18030.0	32.6	8.15	2.17			
14	1818.3	19211.8	34.31	8.6	1.72		1677.9	200.0
Total	8654.34	90572.0	157.62	34.9	9.1	300000.2	12208.7	200.0

Cuadro 4.28.- Continuación

URH	Quiote kg	Aguamiel lt	Pulque lt	Maíz kg	Frijol kg	Trigo kg
7	200	9375	4687.5			
10				44460		
15				5540	265815	12000
Total	200	9375	4687.5	50000	265815	12000

Leyenda: L. de cabra=Leche de cabra; Cort.=Cortadillo; Lech.=Lechugilla.

V.- DISCUSION

Escenario Económico

El patrón de uso del suelo recomendado bajo el escenario económico, incluye a 14 de las 15 URH identificadas (Cuadro 4.19). Todas ellas se utilizan en su totalidad lo cual indica su alto potencial. Las opciones de manejo predominantes corresponden a las actividades pecuaria principalmente, a la forestal y a la agrícola. Los resultados de Cavazos (1984) concuerdan con lo anterior, ya que él encontró que estas actividades fueron seleccionadas por el modelo en el Ejido la Zacatera, Mpio. de Saltillo. Coah.

En orden de importancia actual para los ejidatarios se encuentra la agricultura de temporal y en ocasiones de riego, con los cultivos de maíz, frijol y trigo; en segundo lugar se encuentra la actividad pecuaria considerando a los caprinos y ovinos como los más importantes, después de ellos a los bovinos y equinos, y en tercero la actividad forestal siendo el corte de cortadillo y lechugilla los más importantes, siguiéndole el corte de yuca y la obtención de quiote, aguamiel y pulque del maguey.

Considerando el orden de importancia dado por los

resultados del modelo, la actividad pecuaria (no hacer nada nuevo, uso combinado caprinos y ovinos, y uso combinado caprinos, ovinos, bovinos y equinos) (Cuadro 4.20), la actividad forestal (uso de cortadillo) y la actividad agrícola (no hacer nada nuevo frijol) son las que generan una mayor utilidad que ascendió a N\$1'355,600.00 (Cuadro 5.1). Lo que no coincide con los resultados de Jameson et al. (1984) ya que ellos concluyen en la conveniencia de invertir en el mejoramiento de los pastizales y a la vez concuerda en no seguir incentivando la recolección de plantas nativas.

Cuadro 5.1.- Resumen de las Utilidades por Escenario.

ESCENARIO	UTILIDAD EN N\$
Económico	1'355,600.00
Forestal	1'202,709.20
Pecuario	1'300,601.54
Agrícola	918,022.13
Integral	1'101,945.60

La producción pecuaria en caprinos, ovinos, bovinos y equinos se desarrolla en todas las URH.

Escenario Forestal

El patrón de uso del suelo del escenario forestal (Cuadro 4.21), incluye las 15 URH identificadas, utilizándose 14 en su totalidad. De ellas, una produce cortadillo (Cuadro 4.25); dos lechugilla; una maguey y una yuca, además de que en 14 se presenta la actividad pecuaria. Esta además se coloca en el tercer lugar en cuanto la generación de utilidades (Cuadro 5.1). Lo que coincide con los resultados del escenario económico en cuanto a que las actividades pecuarias principalmente, forestales y una agrícola son las seleccionadas, además de concordar con los resultados de Cavazos (1984) y en parte con los de Medina *et al.* (1989) al obtener en sus resultados tanto actividades pecuarias como forestales y en parte no, ya que en estas últimas no selecciona las opciones de cortadillo.

Escenario Pecuario

En este (Cuadro 4.22) se incluyen a 14 de las 15 URH, de las cuales 13 se utilizan en su totalidad y una en un 91.2 por ciento. Todas las URH seleccionadas presentan actividades pecuarias, una acompañada por una opción forestal (uso de cortadillo) y otra por una agrícola (no hacer nada nuevo frijol) (Cuadro 4.26). Este escenario tiene el segundo lugar en cuanto a utilidades, después de el escenario económico

(Cuadro 5.1). Estos resultados concuerdan con Cavazos (1984) y en parte con Medina et al. (1989) y no con la selección de la opción de uso de cortadillo.

Escenario Agrícola

En el agrícola (Cuadro 4.23), se utilizan 14 de las 15 URH y todas son usadas en su totalidad. Todas tienen productos pecuarios (Cuadro 4.27); una es agrícola con tres productos y otra es acompañada por una opción forestal (uso de cortadillo). Estos resultado coinciden con los de los escenarios anteriores, excepto en cuanto a las actividades agrícolas se refiere, las cuales solo son seleccionadas cuando se le obliga al modelo a que lo haga, (sobre todo en cuanto a maíz y trigo se refiere). Esto no está de acuerdo con lo obtenido por Cavazos (1984) en cuanto a las actividades agrícolas, y coincide con Medina et al. (1989) en el cual se cubren las metas señaladas para las actividades agrícolas. Asimismo, este escenario es el que aporta la menor cantidad de utilidades al ejido (Cuadro 5.1).

Escenario Integral

En el integral (Cuadro 4.24), se incluyen a 14 de las 15 URH, y 13 son utilizadas en su totalidad. De ellas dos

producen cortadillo (Cuadro 4.28); tres opciones agrícolas en dos URH; 14 pecuarias, una de maguey, dos de lechugilla y una de yuca. En este escenario se obtienen resultados similares a los anteriores difiriendo solo del agrícola al seleccionar metas agrícolas menores que las señaladas para este último escenario. Estos resultados concuerdan con Medina et al. (1990a) en virtud de que contempla en la solución óptima las actividades pecuarias, forestales y agrícolas. Además ocupa el cuarto lugar en cuanto a la generación de utilidades.

En base a esto, se tiene que las opciones pecuarias, forestales (uso de cortadillo) y agrícolas (no hacer nada nuevo frijol) se presentan en todos los escenarios (Cuadros 4.19, 4.21, 4.22 y 4.23), manifestándose la producción de cabritos, corderos, leche de cabra, becerros, potrillos, cortadillo en greña y frijol, como los productos más deseables para la optimización de los recursos disponibles en el ejido (Cuadros 4.20, 4.25, 4.26, 4.27, 4.28 y 5.2). Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos por Cavazos (1984), Medina et al. (1989, 1990a); y como se mencionó anteriormente no coinciden con lo dicho por Jameson et al. (1984).

Los requerimientos sociales se expresan en cada uno de los escenarios analizados como la restricción de mano de obra, en ha/año.

Asimismo, los resultados aquí obtenidos logran los propósitos planteados por Armijo et al. (1982) primero al

establecerse un marco de referencia con el plan de manejo propuesto en el modelo de asignación de recursos para el ejido en particular y segundo al definirse las opciones de manejo que tienen un costo mayor o menor tanto económico como ecológico o social y su consideración o no en la solución óptima.

Cuadro 5.2.- Resumen de los Productos por Escenario.

PRODUCTOS	ESCENARIOS				
	ECONOMICO	FORESTAL	PECUARIO	AGRICOLA	INTEGRAL
Cabritos cab	9900.84	10065.43	9742.83	10003.30	8654.34
Leche de cabra lt	103660.25	105399.15	101997.43	104742.60	90572.00
Corderos cab	180.13	183.22	177.26	182.03	157.62
Becerras cab	41.40	42.18	41.06	41.93	34.90
Potrillos cab	10.96	11.12	10.90	11.03	9.10
Cortadillo en greña kg	327546.70	327546.70	105932.25	327546.70	300000.20

Cuadro 5.2.- Continuación.

PRODUCTOS	ESCENARIOS				
	ECONOMICO	FORESTAL	PECUARIO	AGRICOLA	INTEGRAL
Lech. kg		5000.11			12208.70
Yuca kg		200.00			200.00
Quiote kg		200.00			200.00
Aguamiel lt		9375.00			9375.00
Pulque lt		4687.50			4687.50
Maíz kg				194000.00	50000.00
Frijol kg	311565.00	233930.00	345545.00	51750.00	265815.00
Trigo kg				14000.00	12000.00

Leyenda: cab=cabezas; Lech=Lechugilla.

VI.- CONCLUSIONES

Se logró establecer un modelo de planeación para el desarrollo y manejo integral de los recursos naturales renovables del Ejido San Miguel del Banco, Mpio. de Saltillo, Coah., a través del diseño de un modelo de asignación de recursos que se formuló al implementar un sistema de clasificación para la identificación de las unidades de respuesta homogénea, del que surgio un catálogo de 15 URH, el inventario de recursos naturales, humano y de infraestructura, 57 opciones de manejo, 30 restricciones y 14 productos potenciales esperados, incluyendose en el mismo las metas y requerimientos de producción predial, tomando en cuenta las aspiraciones de la comunidad.

El procedimiento de evaluación y selección de opciones de manejo se implementó a través del modelo de asignación de recursos. El plan de manejo fue evaluado considerando cinco escenarios de desarrollo de acuerdo a criterios económicos, ecológicos y sociales, lo que hizo factible la selección de opciones de manejo de los recursos naturales renovables disponibles en el ejido y a la vez facilita la toma de decisiones en la administración de los mismos.

Las actividades pecuarias y forestales en el ejido son las más importantes en la generación de riqueza para sus usuarios y entre estas se encontró como las más relevantes a las opciones pecuarias de las que se obtienen cabritos, corderos, becerros, potrillos y leche de cabra, además de la de uso de cortadillo.

De esta manera, el potencial de uso del suelo para este ejido está definido principalmente, por las actividades pecuarias y forestales, sin embargo, el potencial ecológico del predio permite la diversidad productiva, como es el incluir actividades agrícolas de temporal en el mismo.

RESUMEN

La planeación para el manejo integral de los recursos naturales renovables, debe de determinar la mejor combinación de recursos y actividades que optimicen un conjunto de metas para beneficio del hombre. El objetivo de este trabajo fue establecer un modelo de planeación para el manejo de los recursos naturales renovables del Ejido San Miguel del Banco, Mpio. de Saltillo, Coahuila.

En el trabajo se identificaron las unidades de respuesta homogénea (URH); se levantó un inventario de los recursos naturales, humanos y de infraestructura predial; se identificaron las metas y requerimientos de producción predial, considerando a la comunidad.

De lo anterior se obtuvo un catálogo de opciones de manejo y productos potenciales esperados por URH y se implementó un procedimiento de evaluación y selección de opciones de manejo.

El modelo de asignación de recursos se construyó con 15 URH, 57 opciones de manejo, 30 restricciones y 14 productos

potenciales esperados. El plan de manejo fue evaluado en cinco escenarios de desarrollo de acuerdo a criterios económicos, ecológicos y sociales.

Las opciones pecuarias, forestales y una agrícola (frijol) se presentaron en todos los escenarios, generando productos como cabritos, corderos, leche de cabra, becerros, potrillos, cortadillo en greña y frijol, los cuales son los más deseables para la optimización de los recursos naturales renovables.

Se concluye que el potencial de uso del suelo del ejido está definido por las actividades pecuarias y forestales, sin embargo el potencial ecológico permite la diversidad productiva como la agricultura de temporal.

LITERATURA CITADA

- Aizpuru G., E. 1979. Manejo de pastizales I (Ecología de Pastizales). Primera parte. Univ. Aut. de Chihuahua. Chihuahua, México. 83 p.
- Armijo T., R., R. Nava C. y J. Gastó C. 1982. El predio como un ecosistema. Monografía Técnico-Científica. Univ. Aut. Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Vol. 8(1): 102 p.
- Beer, S. 1975. Platform change. John Wiley & Sons. London. 457 p.
- Blaisdell, J.P., V.L. Duval, R.W. Harris, R. Duane Ll., R.J. McConmen, E.H. Reid. 1970. Range ecosystem research. Forest Service. USA. p. 1 - 26.
- Borman, M.M. and D.A. Pyke. 1994. Successional theory and the desired plant community approach. Rangelands 16(2): 82 - 84. USA.
- Cantú B., J.E., R. Vásquez A., J.G. Medina T. y R. Armijo T. 1985. Sistema de evaluación y manejo integral para predios ganaderos del sur de Coahuila. Agraria. UAAAN. Saltillo, Coah., México. Vol. 1(2): 93 -106.
- Cavazos C., O.E. 1984. Planeación del uso múltiple del pastizal: Un enfoque de sistemas. En: Memoria Primer Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales. UAAAN, CONACYT. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Cavazos C., O.E. 1990a. El desarrollo integral como un factor de cambio social en el medio rural. En: Gobierno del Estado de Coahuila, Secretaria de Educación Pública. Jornada - Taller del programa de fortalecimiento de la educación rural en la region desértica del Estado. Gobierno del Estado de Coahuila, Sec. de Educ. Pub. del Edo., SARH., Sec. de Salud en el Edo., Sec. de Desarrollo Rural., Fideicomiso para la Explotación de la Hierba de Candelilla. p. 21 - 40.

Cavazos C., O.E. 1990b. Utilización de modelos para el manejo de recursos naturales. México Agropecuario. No. 5. Saltillo, Coahuila, México.

Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero (COTECOCA). 1979. Coeficientes de Agostadero de la República Mexicana Edo. de Coahuila. Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero. SARH. México. 255 p.

Cottam, G., J.T. Curtis and B.W. Hale. 1953. Some sampling characteristics of a population of randomly dispersed individuals. Ecology. 34: 741 - 757.

Druecker, P.F. 1974. Management. Tasks, responsabilites practices. Harper & Row Pub. New York, USA. 839 p.

Evans, R.T. and R.M. Love. 1957. The step-point method of sampling: a practical tool in range research. J. Range Manage. 10: 208 - 212.

- Gastó C., J., R. Armijo T. y R. Nava C. 1984. Bases heurísticas del diseño predial. Monografía Técnico-Científica. UAAAN. Saltillo, Coah. México. Vol. 10(1): 68 p.
- Gray, J.R. 1968. Ranch economics. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, USA.
- Hillier, F. and G.J. Lieberman. 1982. Introduction to operations research. Holden-day, Inc. USA. 833 p.
- Holechek, J.L., R.D. Pieper and C.H. Herbel. 1989. Range management. Principles and practices. Prentice Hall. USA. p. 173-209.
- Huss, D.L. y E.L. Aguirre V. 1979. Fundamentos de manejo de pastizales. ITESM. Monterrey, México. 227 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1973. Carta topográfica. G-14-C-53 y G-14-C-54. Escala 1:50,000. INEGI. México. Dos hojas.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1974a. Carta geológica. G-14-C-53. Escala 1:50,000. INEGI. México. Una hoja.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1974b. Carta topográfica. G-14-C-43 y G-14-C-44. Escala 1:50,000. INEGI. México. Dos hojas.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1975a. Carta edafológica. G-14-C-53 y G-14-C-54. Escala 1:50,000. INEGI. México. Dos hojas.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1975b. Carta geológica G-14-C-43, G-14-C-44 y G-14-C-54. Escala 1:50,000. INEGI. México. Tres hojas.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1975c. Carta de uso potencial. G-14-C-53. Escala 1:50,000. INEGI. México. Una hoja.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1976a. Carta edafológica. G-14-C-43 y G-14-C-44. Escala 1:50,000. INEGI. México. Dos hojas.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1976b. Carta de uso potencial. G-14-C-43, G-14-C-44. Escala 1:50,000. INEGI. México. Dos hojas.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1977. Carta de uso potencial. G-14-C-54. Escala 1:50,000. INEGI. México. Una hoja.

Jameson, D.A., R. Armijo T., J.G. Medina T. and R. Nava C. 1984. Marginal benefits of grazing and agricultural practices on a Mexican Ejido. *J. Range Manage.* 37: 195 - 200. USA.

Jameson, D.A., S.A. D'Aquino and E.T. Bartlett. 1974. Economics and management planning of range ecosystems. A.A. Balkema. Rotterdam. 244 p.

Jameson, D.A. y J.G. Medina T. 1979. Metas, evaluación de recursos, selección de actividades y planeación de sistemas de recursos naturales. Ciclo de Seminarios del Departamento de Recursos Naturales Renovables. UAAAN. Saltillo, Coah., México. 23 p.

- Medina T., J.G. 1986. Formulación de alternativas de manejo. En: Medina T., J.G. y L.A. Natividad. Metodología de planeación integral de los recursos naturales. UAAAN. Saltillo, Coah., México. p. 117 - 129.
- Medina T., J.G., R. Armijo T. y V. Blanco I. 1985. Planeación regional de los recursos naturales de zonas áridas (Un enfoque de sistemas). Agraria. UAAAN. Vol. 1(2): 206 - 220. México.
- Medina T., J.G., O.E. Cavazos C., L.A. Natividad B. del R. y J. Gutiérrez C. 1989. Planeación silvoagropecuaria del municipio de Parras, Coahuila: Un enfoque de multiobjetivos. El Administrador Agropecuario. Vol. 1(5 y 6): 65 - 70. México.
- Medina T., J.G., O.E. Cavazos C., L.A. Natividad B. del R. y J. Gutiérrez C. 1990a. Planeación de pastizales y recursos asociados: Un enfoque de metas. Manejo de Pastizales. SOMMAP. Vol. 3(3): 16 - 23. México.
- Medina T., J.G., H. Gómez C., J. Gutiérrez C., O.E. Cavazos C. y L.A. Natividad B. del R. 1990b. Planeación silvoagropecuaria del municipio de Saltillo, Coahuila. El Administrador Agropecuario. Vol. 2(7): 16 - 18. México.
- Medina T., J.G. y L.A. Natividad B. del R. 1986. Metodología de planeación integral de los recursos naturales. UAAAN. Saltillo, Coah., México. 161 p.
- Mendoza H., J.M. 1983. Diagnóstico climático para la zona de influencia inmediata a la UAAAN. Depto. de Agrometeorología, División de Agronomía. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah., México. p. 13.

- owen, O.S. 1971. Conservación de recursos naturales. Pax-México. México. 648 p.
- prawda, J. 1988. Métodos y modelos de investigación de operaciones. Ed. Limusa. México. 935 p.
- schmidt, J.W. and R.E. Taylor. 1989. Simulation and analysis of industrial systems. Richard P. Irwin, Inc. Horrewood, III, USA. 651 p.
- stoddart, L.A., A.D. Smith and T.W. Box. 1975. Range management. McGraw-Hill Book Company. New York. 532 p.
- swartzman, G.L. (Ed). 1972. Optimization techniques in ecosystem and land use planning. U.S. International Biological Program Grassland Biome Technical Report No. 143. Fort Collins, Co. 164 p.
- wagner, H.M. 1969. Principles of operation research. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs. New Jersey. 937 p.

APENDICE A

APENDICE A

COBERTURA

URH	HERBACEAS %	ARBUSTIVAS Y ARBOREAS %	TOTAL %
1	11.25	36.25	47.50
2	70.00		70.00
3	20.83	32.50	53.33
4	3.30	56.70	60.00
5	30.00	20.00	50.00
6	15.00	40.00	55.00
7	38.60	28.60	67.20
8	27.00	20.00	47.00
9	20.00	28.60	48.60
11	23.00	14.00	37.00
12	46.70	0.80	47.50
13			
14	19.70	27.90	47.6

APENDICE B

APENDICE B

DENSIDAD

URH	HERBACEAS NUMERO DE INDIVIDUOS	ARBUSTIVAS Y ARBOREAS NUMERO DE INDIVIDUOS	TOTAL
1	224,000	34,294	258,294
2	920,000	267	920,267
3	481,600	7,692	489,292
4	240,000	77,161	317,161
5	1'088,000	836	1'088,836
6	72,000	26,015	98,015
7	1'620,000	1,312	1'621,312
8	1'548,800	231	1'549,031
9	624,000	1,010	625,010
11	2'088,000	887	2'088,887
12	3'425,000	51	3'425,051
13			
14	692,800	5,747	698,547

APENDICE C

APENDICE C

Consumo diario de forraje en materia seca por diferentes especies animales basado en el porcentaje de su peso vivo.

Espece Animal	Peso Vivo del animal en kg	% de consumo del peso vivo	Consumo diario de materia seca en kg	Unidad Animal Equivalente
Vaca (madura)	455	2	9.10	1.00
Vaquilla	318	2	6.80	0.75
Oveja	68	2	1.40	0.15
Cabra	45	2	0.90	0.10
Caballo	545	3	10.90	1.80
Burro	318	3	6.4	1.05
Venado Cola- Blanca	45	2	0.9	0.10

(Fuente: Holechek et al., 1989).

APENDICE D

APENDICE D

MODELO DE ASIGNACION DE RECURSOS PARA EL EJIDO SAN MIGUEL DEL BANCO, MPIO. DE SALTILLO
COAHUILA.

RE\VA	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
URH-1	1	1	1	1							
2					1	1	1				
3								1	1	1	1
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											

APENDICE D. CONTINUACION.

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
15											
R16		3.73	1.5	2.2		1.98	0.01		22.52	1.93	2.3
P17		1.35	1.35			1.75			1.73	1.73	
P18		14.14	14.14			18.40			18.14	18.14	
P19		0.03	0.03			0.03			0.03	0.03	
P20		.006				.008	.008				
P21		.002				.002					
P22		445		445					460		460
P23									97.3		
P24									10.3		
P25											
P26											
P27											
P28											

APENDICE D.- Continuación

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
P29											
P30											

APENDICE D.- Continuación.

	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22
URH-1											
2											
3	1										
4		1	1								
5				1	1	1	1				
6								1	1	1	
7											1
8											
9											
10											
11											

APENDICE D.- Continuación

	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22
P28											
P29											
P30											

APENDICE D.- Continuación.

	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30	X31	X32	X33
URH-1											
2											
3											
4											
5											
6											
7	1	1	1								
8				1	1	1	1	1			
9									1	1	1
10											
11											

APENDICE D.- Continuación.

	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30	X31	X32	X33
12											
13											
14											
15											
R16	1723	1.365	1722		23.6	1.3	18.31	2.4		16.56	1.47
P17	1.21	1.21			1.08	1.08				1.31	1.31
P18	12.75	12.75			11.36	11.36				13.73	13.73
P19	.02	.02			.02	.02				.024	.024
P20	.005	.005			.005	.005				.006	.006
P21	.001	.001			.001	.001				.002	.002
P22					480			480			
P23					107.7		107.3			80.5	
P24					9.7					8.1	
P25	200		200								
P26	9375		9375								
P27	4688		4688								

APENDICE D.- Continuación.

	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30	X31	X32	X33
P28											
P29											
P30											

APENDICE D.- Continuación.

	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	X41	X42	X43	X44
URH-1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9	1										
10		1	1	1	1	1					
11						1	1	1	1	1	1

APENDICE D.- Continuación.

	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	X41	X42	X43	X44
12											
13											
14											
15											
R16	13.69		22	18	20	1.473		3.71	1.7	1.65	2.05
P17						1.31		1.45	1.45	1.45	
P18						13.73		15.2	15.2	15.2	
P19						.024		.026	.026	.026	
P20						.006		.007	.007		
P21						.002		.002	.002		
P22								410.6			410.6
P23	80.5										
P24											
P25											
P26											
P27											

APENDICE D.- Continuación.

	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	X41	X42	X43	X44
P28			500								
P29				500							
P30					400						

APENDICE D.- Continuación.

	X45	X46	X47	X48	X49	X50	X51	X52	X53	X54	X55
URH-1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											

APENDICE D.- Continuación.

	X45	X46	X47	X48	X49	X50	X51	X52	X53	X54	X55
12	1	1									
13			1								
14					1	1	1	1			
15									1	1	1
R16		3.57		23.43		18.44	1.2	15.40		22	18
P17		3.16				1.06	1.06				
P18		33.18				11.20	11.2				
P19		.06				.02	.02				
P20		.015				.005	.005				
P21		.004				.001	.001				
P22											
P23				137.8		90.6		90.6			
P24						10.8					
P25											
P26											
P27											

APENDICE D.- Continuación.

	X56	X57	X58	X59	X60	X61	X62	X63	X64	X65	X66
P28											
P29											
P30	400		-1								

APENDICE D.- Continuación.

	X67	X68	X69	X70	X71		
URH-1						<	736.06
2						<	98.8
3						<	560.69
4						<	286.52
5						<	46.93
6						<	71.63
7						<	340.86
8						<	459.42
9						<	1000.35
10						<	88.92
11						<	479.18

APENDICE D.- Continuación.

	X67	X68	X69	X70	X71		
12						<	543.40
13						<	56.81
14						<	1715.34
15						<	857.09
R16						<	24130.0
P17						>	0
P18						>	0
P19						>	0
P20						>	0
P21						>	0
P22						>	0
P23						>	0
P24						>	0
P25	-1					>	0
P26		-1				>	0
P27			-1			>	0

APENDICE D.- Continuación.

	X67	X68	X69	X70	X71	
P28				-1		> 0
P29					-1	> 0
P30						> 0

FUNCION OBJETIVO

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
	-48.08	-19.34	-28.36		-25.52	-0.13	

FUNCION OBJETIVO.- Continuación.

X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
	-24.89	-29.65	-213.20		-35.38		-73.60

X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24
	-26.17		-28.15	-27.89		-22207.74	-17.60

X25	X26	X27	X28	X29	X30	X31	X32
		-304.01	-15.79	-236.00	-30.94		-213.49
-22190.14							

FUNCION OBJETIVO.- Continuación.

X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40
-19.00	-179.04		-422.10	-389.50	-485.60	-19.00	

X41	X42	X43	X44	X45	X46	X47	X48
-47.83	-21.41	-21.26	-26.46		-46.00		-301.96

X49	X50	X51	X52	X53	X54	X55	X56
	-237.63	-15.40	-198.53		-422.10	-389.50	-485.60

X57	X58	X59	X60	X61	X62	X63	X64
-15.40	0.60	80.00	0.96	250.00	800.00	1500.00	0.20

X65	X66	X67	X68	X69	X70	X71
1.80	1.20	2.00	1.00	1.50	0.65	2.10

Leyenda :**RE=Restricciones****VA=Variables****R16=Jornales/ha/año****P17=Cabritos/año****P18=Leche de cabra lt/año****P19=Corderos/año****P20=Becerro/año****P21=Potrillos/año****P22=Cortadillo kg/año****P23=Lechugilla kg/año****P24=Yuca kg/año****P25=Quiote kg/año****P26=Aguamiel lt/año****P27=Pulque lt/año****P28=Maíz kg/año****P29=Frijol kg/año****P30=Trigo kg/año**

Las opciones de manejo X1, X2, X3, ... X57 tienen el mismo nombre del texto, en los apartados de identificación y descripción de las mismas. Los productos inician a partir de la X58, y son los siguientes:

X58	Trigo	kg/año
X59	Cabritos/año	
X60	Leche de cabra	lt/año
X61	Corderos/año	
X62	Becerro/año	
X63	Potrillos/año	
X64	Cortadillo	kg/año
X65	Lechugilla	kg/año
X66	Yuca	kg/año
X67	Quiote	kg/año
X68	Aguamiel	lt/año
X69	Pulque	lt/año
X70	Maíz	kg/año