

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

Facultad de Ciencias Naturales
Facultad de Ingeniería
Facultad de Psicología
Facultad de Filosofía
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales
Facultad de Química

**MAESTRÍA EN
EN GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCAS**

**PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FORESTAL EN LAS
MICROCUENCAS SAN PEDRO Y BRAVO, HUIMILPAN**

TESIS

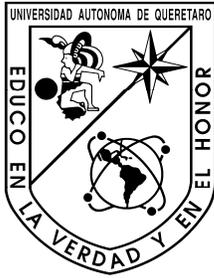
QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA
OBTENER EL TÍTULO DE

**MAESTRA EN GESTIÓN INTEGRADA DE
CUENCAS**

PRESENTA

Flor Alicia Rodríguez Vázquez

Santiago de Querétaro, Noviembre 2005



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Ciencias Naturales
Facultad de Ingeniería
Facultad de Psicología
Facultad de Filosofía
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales
Facultad de Química

Maestría en Gestión Integrada de Cuencas

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FORESTAL EN LAS MICROCUENCAS SAN PEDRO Y BRAVO, HUIMILPAN

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
MAESTRA EN GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCAS

Presenta:
FLOR ALICIA RODRÍGUEZ VÁZQUEZ

Dirigida por:
Dr. RAÚL F. PINEDA LÓPEZ

SINODALES

Dr. Raúl F. Pineda López
Presidente

Firma

M. en C. Diana E. Bustos Contreras
Secretaria

Firma

Dr. Humberto Suzán Azpiri
Vocal

Firma

M. en C. Alberto Hernández Sánchez
Suplente

Firma

M. en C. Elvia Quintanar
Suplente

Firma

Dr. Carlos F. Sosa Ferreyra
Dir. Facultad Ciencias Naturales

Dr. Sergio Quesada Aldana
Dir. Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Santiago de Querétaro, Qro. México
Noviembre de 2005

RESUMEN

El buen manejo de los recursos naturales bajo un enfoque interdisciplinario es una necesidad actual que debe involucrar aspectos sociales, económicos y ambientales. El ordenamiento territorial a nivel de cuenca hidrográfica, para un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales representa un reto, ya que se debe lograr la coordinación entre los actores implicados en el proceso de intervención comunitaria, para que con base en las necesidades sentidas de los habitantes, se generen propuestas de manejo integrales y reales, enfocadas al mejoramiento de su calidad de vida y a la conservación de los recursos. El presente trabajo, pretende definir el proceso de intervención para responder a la problemática real de la zona de bosque templado de las microcuencas de San Pedro y Bravo, en el municipio de Huimilpan, Estado de Querétaro. Así mismo, busca incluir a los principales actores (usuarios, autoridades y sector educativo), en cada una de las etapas del proceso de intervención, con el fin de estructurar propuestas con posibilidades de desarrollo reales; que se ejecuten de manera coordinada, en los tiempos convenientes. El diagnóstico obtenido mediante técnicas participativas indica que las comunidades que rodean a este bosque templado, han aprovechado los recursos que estos ecosistemas les ofrecen; principalmente los forestales maderables y no maderables. Hace poco más de 20 años, en la zona de estudio se elaboraba carbón de encino para vender en la ciudad de Querétaro. Actualmente, el corte de leña verde y los problemas sanitarios del bosque están impactando fuertemente la zona. Aunado a esto, la pérdida de fertilidad de las tierras de cultivo y la migración hacia los Estados Unidos en busca de empleo, agravan la situación. Mediante talleres de diagnóstico participativo y entrevistas semi-estructuradas se determinaron las necesidades sentidas de la gente con respecto al bosque y con base en ellas se obtuvo una lista de varias propuestas. Sin embargo, bajo el análisis de pertinencia y sustentabilidad se seleccionaron a tres como proyectos viables sustentables para el manejo del bosque que tendrían un impacto en la calidad de vida y en la conservación de los recursos. Uno es el Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos, otro una Reserva Natural Privada y la Exclusión del Ganando del Área Forestal Ejidal. El compromiso del presente trabajo solo fue el diagnóstico y desarrollo de los proyectos, pero no la ejecución. Los proyectos fueron desarrollados con el compromiso de los actores involucrados (pequeños propietarios, autoridades locales, usuarios y sector educativo) y se entregarán en una reunión comunitaria posterior, con el compromiso de que se lleven a cabo. Se concluye que el proceso de intervención tiene etapas generales aplicables a cualquier microcuenca, pero además, cada microcuenca tiene particularidades que requieren de una adecuación y complemento metodológico.

Palabras clave: Recursos Naturales, Microcuencas, Manejo Forestal

SUMMARY

The best management of natural resources under an interdisciplinary approach is a present need that must consider social, economical and environmental aspects. Territorial planning at the watershed level for a sustainable use of natural resources represents a challenge, since coordination among implicated actors in the process of community intervention has to be achieved, so that, based on the people's need, integral and real management proposals focused on improving quality of living and conservation of resources can be generated. The objective of this study is to define a process of intervention in response to the real problems of the temperate forest area in the San Pedro and Bravo small watersheds in the municipality of Huimilpan, State of Queretaro. Also, our intention is to include the principal actors (users, authorities, and the educational sector) in each step of the intervention process with the goal of developing proposals with possibilities of real development so they can be carried out in a coordinated way at convenient times. The diagnostic obtained by participatory techniques indicated that communities surrounding temperate forests have been using the resources of these ecosystems (timber and non timber products). In the study area, twenty years ago, oak charcoal was produced to be sold in the City of Queretaro. Currently, cutting of green firewood and forest health problems have caused a tremendous impact to the area. In addition, loss of fertility in agricultural lands and workless emigration to the United States in search of employment has worsened the situation. Using participative diagnostic workshops and semi-structured interviews, the people's needs with regard to the forests were determined. Based on these needs, various proposals were made. However, after an analysis of pertinence and sustainability, only three projects were selected as viable and sustainable for the best management of the forest with an impact in the quality of life and the conservation of natural resources. The projects were: a private natural reserve, grasslands management, and hydrological environmental services. The commitment of this study was only to make the diagnosis and develop the projects, but not their execution. The three projects were developed with the commitment of the involved actors (private land owners, local authorities, users and the educational sector) and will be presented to the community in a future reunion with the idea of making steps forward for their completion. It is concluded that the process of intervention has general phases applicable to any small watershed, but, every watershed has its own particular characteristics and the methodology needs to be modified and complemented.

Keywords: Natural Resources, Small Watersheds, Forest Management.

**Al viento que impulsa mis alas,
en los días soleados
y en las tempestades**

AGRADECIMIENTOS:

- ✚ Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. Raúl Pineda, por su valiosa ayuda en la dirección, asesoría y acertadas sugerencias para el desarrollo de la presente investigación. Pero principalmente, por su amistad, apoyo y cariño.

- ✚ A la M. en C. Diana Bustos por su interés, su apoyo, su paciencia, su confianza y por su amistad... Contar contigo fue esencial para terminar este trabajo, gracias por tus palabras de aliento y tus consejos.

- ✚ A la Biol. Teresita Arias por su tiempo dedicado a este trabajo, por sus acertadas sugerencias, por su paciencia y su apoyo.

- ✚ Al Dr. Humberto Suzán por su apoyo y disposición, y por sus acertadas sugerencias.

- ✚ A la M. en C. Elvia Quintanar y al M. en C. Alberto Hernández por su tiempo dedicado a la revisión de este trabajo y por sus acertadas sugerencias.

- ✚ A la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y al Consejo de Ciencia y Tecnología (CONCyTEC) por el financiamiento económico de una parte de este trabajo con el proyecto 2002-COI-6203.

- ✚ A Manuel Maya, por su confianza, por su apoyo total a este trabajo, pero sobre todo por su amistad y su cariño... Gracias Don Mane!!!

- ✚ Al equipo del departamento de Desarrollo Agropecuario por su apoyo incondicional de manera especial al Inge Orona y a Gil.

- ✚ Al Jardín Botánico el Charco del Ingenio por el apoyo.

- ✚ A la familia Olvera García, de la comunidad de San Pedrito, por su apoyo, por su amistad y su confianza, de manera especial a Elena y a Don Jesús... Gracias!!!

- ✚ A Lucy, a Chava y a Vero por su apoyo a este trabajo pero sobre todo por su amistad..... Mil gracias!!!!

A mis padres; Alicia y Ruperto,
por apoyarme siempre y por su amor incondicional.

A mis hermanos Karina, Ruperto, Miguel y Rocío, con todo cariño.

A mi precioso, por su apoyo incondicional y su aliento constante,
pero sobre todo por amarme como soy... Te amo!

A todas y cada una de las personas
de las microcuencas San Pedro y Bravo;
a los Pequeños Propietarios y Ejidatarios;
a la Dirección de Desarrollo Agropecuario de Huimilpan;
y todos los que participaron en este trabajo...
Gracias por su confianza y su cooperación!!!

ÍNDICE

	Página
Resumen.....	i
Summary.....	ii
Agradecimientos	iii
Índice	iv
Índice de figuras.....	v
Índice de tablas	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
3.1. El Bosque y sus Recursos.....	5
3.2. La Cuenca Hidrográfica y el Manejo Forestal.....	10
3.3. Ejemplos de Manejo Forestal.....	12
IV. OBJETIVOS.....	15
4.1. Objetivo general.....	15
4.2. Objetivos particulares.....	15
V. ÁREA DE ESTUDIO.....	16
5.1. Descripción del Área de Estudio Incluida en la Microcuenca San Pedro.....	17
5.2. Descripción del Área de Estudio Incluida en la Microcuenca Bravo	19
5.3. Ubicación y Descripción del Área de Estudio.....	20
VI. METODOLOGÍA.....	24
6.1. Desarrollo de las Etapas del Trabajo.....	24
6.1.1. Etapa 1: Identificación de Dueños y Beneficiarios del Bosque.	24
6.1.2. Etapa 2: Evaluación del Recurso Forestal Maderable.....	26
6.1.3. Etapa 3: Diagnóstico Participativo, Sistematización y Análisis de la Información.....	29
6.1.4. Etapa 4: Desarrollo de los Proyectos para la Zona de Estudio...	33
6.1.4.1. Proyecto General: Para el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH).....	34
6.1.4.2. Proyecto para la creación de una Reserva Natural	

	Privada en el Cerro Capula.....	34
	6.1.4.3. Proyecto de Exclusión de Ganado del Área Forestal para el Ejido de Los Martínez.....	34
	6.1.5. Etapa 5: Diseño de Indicadores de Evaluación del Proceso de Intervención.....	35
VII.	RESULTADOS.	37
	7.1. Beneficiarios e Interesados Potenciales y su Relación con el Bosque.	37
	7.2. Evaluación del Recurso Forestal Maderable.....	41
	7.3. Diagnóstico Participativo General.....	47
	7.4. Definición de los Proyectos Adecuados para la Zona de Estudio.....	60
	7.5. Propuesta de Evaluación para el Proceso de Intervención en Microcuencas.....	64
VIII.	DISCUSIÓN	68
IX.	CONCLUSIONES	82
X.	REFERENCIAS	84
XI.	ANEXOS	89
	1. Guía de Entrevistas	89
	2. Taller Participativo para el Grupo de Ejidatarios.....	91
	3. Formato de Levantamiento de Datos Dasométricos	93
	4. Proyectos Desarrollados.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Tipos de vegetación del Estado de Querétaro (Fuente: CQRN, 2005).....	7
2. Microcuenca San Pedro, Huimilpan (Fuente: Pineda-López, <i>et al.</i> , 2005).....	16
3. Microcuenca Bravo, Huimilpan-Corregidora (Fuente: Pineda-López, <i>et al.</i> , 2005).....	19
4. Ubicación del área de estudio.....	21
5. Ubicación del Ejido Los Martínez y de la pequeña propiedad.....	22
6. Distribución y superficies de bosque de la zona de estudio.....	23
7. Beneficios que la gente obtiene del bosque.....	39
8. Problemas del bosque de la zona de estudio.....	40
9. Superficie boscosa del Ejido Los Martínez y de la pequeña propiedad.....	42
10. Distribución de los recursos encino y pino en el bosque del área de estudio.	43
11. Ubicación de los estratos del bosque (semiabierto, cerrado y abierto) y de las parcelas para la evaluación del recurso forestal maderable.....	44
12. Distribución de volumen por especie y clases diamétricas.....	46
13. Usos que la gente hace de los recursos del bosque.....	48
14. Corte de árboles verdes para leña en el Ejido Los Martínez.....	50
15. Problemas sanitarios con los árboles del bosque de la pequeña propiedad.....	51
16. Piedra monumental en el cerro Capula.....	52
17. Proyectos propuestos en los talleres de diagnóstico por los propietarios del bosque.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Tipos de propiedad y propietarios de la zona de estudio.....	43
2. Especies registradas en el bosque de la zona de estudio.....	43
3. Evaluación dasométrica del recurso forestal maderable en el bosque de las microcuencas San Pedro y Bravo, Huimilpan.....	45
4. Distribución de volúmenes por especie.....	46
5. Tipo de cobertura forestal, superficie, existencias y posibilidad.....	47
6. Viabilidad de cada una de las propuestas generadas.....	57
7. Valor económico.....	61
8. Indicadores de evaluación cualitativos para el proceso de intervención en microcuencas.....	66

I. INTRODUCCIÓN

La sobrevivencia del hombre está íntimamente ligada a los recursos naturales. El aprovechamiento que a través del tiempo ha ido haciendo de ellos, ha ocasionado cambios en el paisaje, sobre todo debido al cambio de uso de suelo (Camapaña, 2002). Estos cambios se ven reflejados en el estado actual de los ecosistemas de la mayoría de los países del mundo.

México es un país megadiverso (Toledo, 1988; Cevallos, 1993), no solo en cuanto a recursos naturales se refiere, sino también en el aspecto étnico y cultural. Sin embargo, las zonas en donde se encuentra la mayor riqueza natural, están habitadas por 12 millones de personas, en su mayoría pobres y marginadas cuya principal actividad productiva es la agricultura (SEMARNAT, 2001-2006). En los bosques templados, se concentra aproximadamente el 35% de la población rural, en donde existe un creciente deterioro de los recursos naturales, que va acompañado de una disminución de los niveles de vida en ese sector (Navia, 2005). Esta situación también se presenta en el bosque templado del municipio de Huimilpan en el Estado de Querétaro y particularmente en las microcuencas San Pedro y Bravo (Pineda-López *et al.*, 2005). Los habitantes de esta región aprovechaban tanto los recursos forestales maderables como los no maderables.

En la actualidad este aprovechamiento se ha visto muy limitado por las condiciones actuales de degradación en las que se encuentra el bosque, en adición a la carencia de estudios técnicos que indiquen la posibilidad de realizar un aprovechamiento sostenible, según lo indica la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Se requiere por lo tanto de un buen manejo de los recursos naturales bajo un enfoque interdisciplinario que debe involucrar aspectos sociales, económicos y ambientales.

Para un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales se debe lograr la coordinación entre los actores implicados en el proceso de intervención comunitaria, para que con base en las necesidades sentidas de los habitantes, se generen propuestas de manejo integrales y reales, enfocadas al mejoramiento de su calidad de

vida y a la conservación de los recursos. El presente trabajo, pretende documentar el proceso de intervención para identificar la problemática de la zona forestal de las microcuencas San Pedro y Bravo, Huimilpan en el municipio de Querétaro. Así como proponer soluciones viables en conjunto con los actores locales (hasta donde sea posible).

II. ANTECEDENTES

Las condiciones naturales y socioeconómicas del municipio de Huimilpan están Interrelacionadas. El Instituto Nacional de Antropología e Historia ha agrupado y clasificado a los municipios de Querétaro en cuatro regiones de pobreza de acuerdo a sus características fisiográficas, económicas y administrativas. Con base en dicha clasificación, el municipio de Huimilpan (en donde se ubica la zona de estudio) junto con el de Amealco de Bonfil, conforman la región Sur de la pobreza en el estado (INAHQ, 2000).

El INAHQ (2000) describe a la región Sur de la pobreza como un área montañosa, enclavada en la vertiente norte del eje neovolcánico, en el parteaguas continental. El clima es templado, los tipos de vegetación predominantes son matorrales pastizales y bosques. La región abarca un poco menos del 10% del territorio estatal y en ella se localiza el 6% de la población, cuya principal actividad económica es la agricultura de temporal. No obstante, la región se ubica por debajo del nivel medio de bienestar de los municipios^{**}. En cuanto al aspecto socioeconómico, se trata de una región marginada especialmente por los indígenas *ñañho* que viven en el municipio de Amealco.

Bohórquez *et al.* (2003) reporta una clasificación para los municipios con base en el grado de marginación y el municipio de Huimilpan aparece con un grado de medio de marginación. Este municipio contaba con una población al año 2000 de 29,140 habitantes, de los cuales 13,971 eran hombres y 15,169 eran mujeres. De la población

^{**} Los niveles de bienestar se clasifican del 1 al 7, donde el estrato 1 es el más marginado y el 7 es el menos (INAHQ, 2000).

mayor de 15 años el 16.7% de los hombres eran analfabetas y en el caso de las mujeres el 22% (INAHQ, 2000).

Aunque la principal actividad es la agricultura, la gente manifiesta que no es rentable; pues resulta más caro sembrar que lo que se obtiene en la cosecha. La siembra es de temporal, dependiendo de las lluvias en su totalidad; el suelo está muy degradado por la erosión, lo que limita su capacidad de producción, y la situación económica no permite invertir en fertilizantes e insecticidas para ayudar a la cosecha. Lo que se cosecha es para autoconsumo y para alimentar al ganado, que en su mayoría es ovino. El ganado representa un mecanismo de ahorro para resolver alguna emergencia (consultas médicas, medicinas, viajes imprevistos y fiestas familiares principalmente).

La baja rentabilidad de las actividades agrícolas, el pastoreo extensivo y la degradación del suelo asociada, así como el estado actual del bosque han promovido la búsqueda de actividades alternativas para generar un ingreso económico y sostener a las familias. Dentro de estas las más significativas son: la emigración hacia los centros urbanos y los Estados Unidos y una explotación inadecuada de los recursos naturales de la zona.

Por lo que respecta a propuestas sustentables desarrolladas en el área de estudio, se identificaron la granja de Miguel Maya y la de Manuel Maya. En ambos casos, se hace un manejo sustentable de los recursos. En donde se generan productos como licor de pera, que ponen a la venta pero, que por falta de una estrategia de mercado adecuada (presentación y envasado del producto, promoción, entre otros), no reditúa ganancias. Del lado de la Sierra del Rincón, algunos pequeños propietarios estaban por ingresar al manejo sustentable de sus predios destacando la actividad ecoturística.

El potencial de la región para un uso adecuado de los recursos naturales es promisorio. Por ejemplo, la zona de bosque de la región en consideración, contribuye de manera importante a la recarga del acuífero que abastece a la ciudad de Querétaro (Pineda-López *et al.*, 2005), con lo que el pago de servicios ambientales hidrológicos puede ser una opción. La cercanía del área a la zona metropolitana de Querétaro puede ser

usada también para la promoción del ecoturismo. Sin embargo, estas y otras actividades deben de ser consensuadas bajo un enfoque interdisciplinario y de sustentabilidad, en el cual la participación de la comunidad, las autoridades a diferentes niveles y otras organizaciones debe ser de suma importancia.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

El principal problema que enfrentan los ecosistemas forestales, es la deforestación (Noguez y Vilchis, 2003). En el país, entre 1976 y 2000 la deforestación alcanzó un promedio de 545 000 ha/año (SEMARNAT, 2002), es decir, una tasa del 4% que es de las más altas del mundo (Noguez y Vilchis, 2003). Cada año, miles de hectáreas de selva tropical y de bosques se pierden, para dar paso a parcelas agrícolas o áreas de pastizal con la finalidad de de alimentar ganado (Camapaña, 2002).

Los beneficios que dichas actividades generan son momentáneos, pues en poco tiempo, los suelos presentan problemas de erosión, pérdida de fertilidad, azolve de cuerpos de agua; disminución de la capacidad de infiltración del suelo, entre otros (FAO-SEMARNAP, 1998). A nivel nacional, el área afectada por la erosión de suelos alcanza el 76% del territorio (SEMARNAT, 2001 - 2006).

Los recursos de cada ecosistema ofrecen una gama de oportunidades para ser aprovechados y al mismo tiempo, ayudar a su conservación. Los recursos forestales son un claro ejemplo de ello y México cuenta con varios tipos de ecosistemas forestales naturales, cuya importancia se basa según Noguez y Vilchis (2003) en aspectos biológicos, ambientales, sociales y económicos. Entre los principales ecosistemas forestales se encuentran los bosques de clima templado frío (coníferas y latifoliadas; 30.4 millones de hectáreas) dentro de los cuales Zavala (2002) menciona los bosques de encinos (*Quercus sp.*), que ocupan casi el 21% de la superficie del país; en zonas tropicales menciona las selvas (26.4 millones de hectáreas) y como otro tipo de ecosistema forestal la vegetación de zonas áridas (58.5 millones de hectáreas). Del total del territorio nacional, el 72% (141.7 millones de hectáreas) esta dedicada al uso forestal (CIDEIBER, 2002; Noguez y Vilchis, 2003).

3.1. El Bosque y sus Recursos

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable define como **bosque** una unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre si y de estos con el ambiente en un espacio y tiempo determinados (SEMARNAT, 2003). La misma Ley, define un **recurso forestal** como la vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales.

De los recursos forestales los más frecuentemente usados son los **maderables**, los cuales, según la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en su artículo 7 (SEMARNAT, 2003), se definen como la vegetación leñosa susceptible de aprovechamiento o uso, tales como escuadría, carbón, celulosa, durmientes, chapa, triplay, leña, postes, pilotes y morillos. En el país los géneros más importantes de recursos maderables son *Pinus* y *Quercus* (SEMARNAT, 2001 - 2006). La Dirección de Estadística e Indicadores Ambientales (DEIA, 2002), reporta que la mayor producción forestal corresponde a las coníferas (especies de pino principalmente) con el 88% del total, seguida de las latifoliadas (sobre todo encino), con el 8% y de las maderas preciosas y comunes tropicales con un 4%. Por otro lado, están los recursos **no maderables** que la ley anterior define como, la parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal, y son susceptibles de aprovechamiento o uso; se clasifican en: resinas, fibras, rizomas, tierra de monte, gomas, ceras, hongos, hojas, tallos, musgo, heno, plantas vivas, semillas silvestres y otras. Se encuentran en todas las regiones forestales y representan una producción del 54% del total nacional (SEMARNAT, 2001 - 2006). En algunas zonas marginales del país los recursos no maderables, constituyen la única fuente de ingresos para la mayoría de la población (FAO, 2000). La extracción de los recursos no maderables, se considera en la mayoría de los casos de bajo impacto; por lo que representan una alternativa dentro del desarrollo sostenible adecuada para las áreas rurales (SEMARNAP, 2000).

Además del potencial económico que representan los recursos forestales de los bosques templados, también poseen un valor ecológico único. En México, cabe resaltar

que varios de los grupos taxonómicos de importancia forestal, han tenido su centro de origen o diversificación genética en alguna región geográfica del país; como los géneros *Pinus* y *Quercus* (Zavala, 2002). La afectación de estas zonas tiene su origen principalmente en el cambio de uso de suelo, que provoca una degradación del hábitat y la fragmentación o eliminación completa de las poblaciones locales, que generalmente poseen combinaciones únicas de genes. Esto se traduce en una limitada capacidad de adaptación a nuevas condiciones ambientales y su valor potencial de uso (Vargas Hernández, 2003).

El estado de Querétaro no figura entre los principales productores de recursos forestales, sin embargo, sí se tiene registrado aprovechamiento forestal maderable en: el Ejido El Rincón en Amealco, el Ejido La Barranca en Pinal de Amoles, Donicá en Amealco, Predio privado de Martín Soto Soto en Huimilpan, en el Ejido El Madroño en Landa de Matamoros, y de orégano en el municipio de Peñamiller, entre otros. La superficie forestal del estado está constituida por 737,824 ha; de las cuales 180,161 son de bosques, 67,211 son de selva, 378,899 de vegetación de zonas áridas y 111,550 de áreas perturbadas.

La Centro Queretano de Recursos Naturales (CQRN, 2005) menciona que los bosques con dominancia de encinos abarcan más del 18% de la superficie estatal y, sumados a los bosques en los que dominan los pinos y otras coníferas, como el oyamel, cubren un poco más del 24.5% del territorio queretano. Así, las mayores áreas boscosas se encuentran en la parte más septentrional del estado, mientras que las áreas boscosas de menor consideración se encuentran en los municipios sureños de Amealco de Bonfil, Huimilpan y Pedro Escobedo; así como en San Juan del Río (CQRN, 2005) (Figura 1).

De los tipos de vegetación mencionados para el estado de Querétaro, los bosques contienen la mayor existencia maderable estimada: 12,465,436 m³rollo (SEMARNAT, 2000). Entre las especies más representativas de los ecosistemas boscosos en el estado, se encuentran las del género *Quercus* conformado por ocho especies de la subfamilia Erythrobalanus (*Q. affinis*, *Q. castanea*, *Q. crassifolia*, *Q. crassipes*, *Q.*

eduardii, *Q. laurina*, *Q. mexicana* y *Q. rysophylla*) y cinco de la *Lepidobalanus* (*Q. deserticola*, *Q. obtusata*, *Q. pringlei*, *Q. repanda* y *Q. rugosa*) (Zavala, 2002).

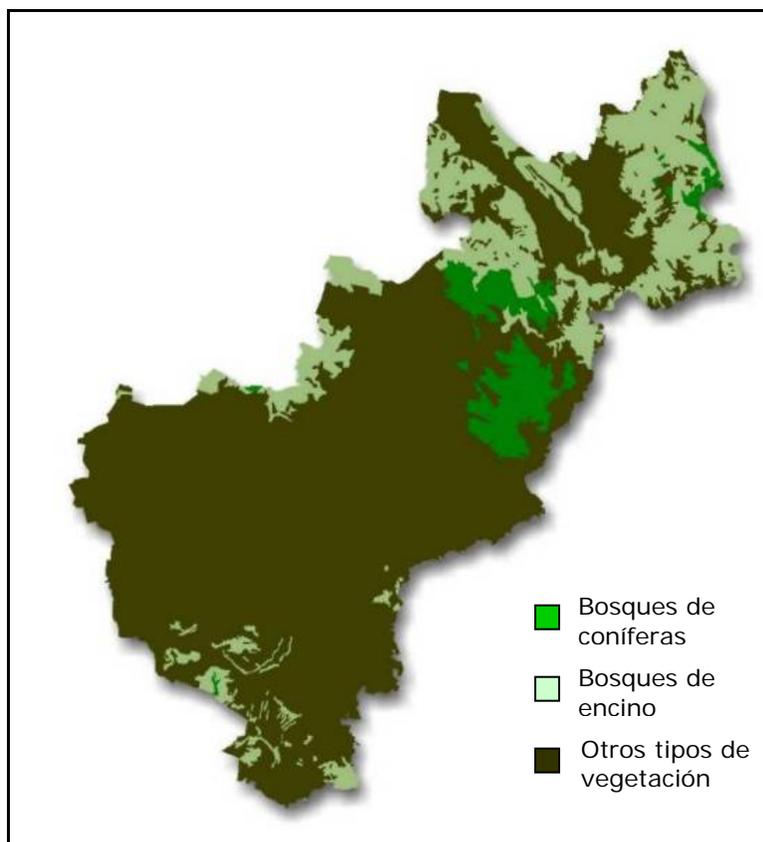


Figura 1. Tipos de vegetación del Estado de Querétaro (Fuente: CQRN, 2005)

Según SEMARNAT (2003) y CONAFOR (2003) en Querétaro, los principales recursos maderables son: pino (*Pinus* sp.) con una autorización de aprovechamiento de 9,987 m³rollo, encino (*Quercus* sp.) con 5,706 m³ rollo y oyamel (*Abies religiosa*) con 1,248 m³rollo. Mientras que los no maderables son: damiana (*Turnera difusa*), gobernadora (*Larrea tridentata*) y pingüica (*Arctostaphyllum pungens*). Así la SEMARNAT (2003), menciona que las principales especies no maderables para el estado son el orégano (*Lippia* sp.) y la damiana (*Turnera* sp.).

El enfoque actual del aprovechamiento de los recursos naturales (incluidos los forestales), se rige por una visión de manejo sustentable que contribuya al desarrollo. Si bien el concepto de **desarrollo sustentable** aun esta en discusión, en el caso de nuestro país, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente lo define como "... el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras" (INEGI, 2000).

A partir de la degradación de los recursos forestales tanto en cantidad como en calidad, se adiciona el enfoque sustentable al manejo de los recursos forestales y nace el concepto de **manejo forestal sustentable**, que se refiere a manejar los bosques como ecosistemas y no como simples productores de madera, de forma tal que satisfaga las necesidades económicas, sociales y ambientales de las generaciones presentes y futuras (Tamarit, 2003). De acuerdo con Sanvenije (1999), el manejo forestal sustentable, es un concepto genérico y dinámico que requiere definiciones precisas, por lo que las formas de medirlo están en pleno desarrollo y evolución, no obstante, la premisa básica del desarrollo sustentable se conserva.

Vargas Hernández (2003) menciona que existen intentos de manejo de los recursos forestales en México con propósitos diferentes, por ejemplo de conservación de los recursos genéticos forestales. Sin embargo, la mayoría de las actividades de manejo en el país son aisladas y sin coordinación entre sí; lo que resulta en una duplicidad de esfuerzos en la conservación de algunas especies, mientras que al mismo tiempo, hay grandes vacíos en otros casos. De más reciente incursión, la política de Pago por los Servicios Ambientales que proporcionan los bosques, como un mecanismo prometedor para aumentar la cobertura boscosa y favorecer el manejo sustentable de los recursos en el país (Manson, 2004).

Según Daily (1997) los **servicios ambientales** son las condiciones y los procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los comprenden, apoyan y sustentan a los seres humanos. Son diversos los servicios prestados por los bosques: regulación de la calidad y cantidad de agua, minimización de ciclos de inundación y sequía, regulación del clima a escalas locales y regionales, conservación de suelos y de biodiversidad.

Aunque la idea de Pago por los Servicios Ambientales que brindan los bosques es buena, se encuentra en proceso la creación de mercados para los servicios ambientales. En el caso de los Servicios Ambientales Hidrológicos, la estructura de mercado, se basa en tres actores identificados a partir del enfoque de cuencas: 1) los productores de los servicios (dueños de los predios), 2) los usuarios (los residentes, productores y empresas del sector público y privado que utilizan el agua proveniente de esos predios para sus propios fines) y 3) los gestores del pago por los servicios ambientales que son diversos. En México el mercado se agrupa en tres dependiendo del servicio que el bosque proporcione: agua potable, energía eléctrica y disminución de desastres naturales (Manson, 2004).

A pesar de que se cuenta con una estimación de los recursos que sirven de base para autorizar su aprovechamiento, las instancias de gobierno encargadas de este aspecto, aún no logran que el uso de los recursos se haga bajo pautas adecuadas de manejo. Para lograr este fin, las autoridades correspondientes están promoviendo una estrategia de manejo integral, con enfoque interdisciplinario a nivel de cuencas hidrográficas (Pineda-López *et al.*, 2005). La Comisión Nacional del Agua (CNA) ha adoptado esta visión integral de manejo de cuencas que ha sido incorporado por la SEMARNAT en la Cruzada por los Bosques y el Agua, lo que dio como resultado que la CNA haya transferido fondos a la CONAFOR para la creación del Fondo Forestal Mexicano de donde se generó el programa Pago por Servicios Ambientales (Manson, 2004). Camapaña (2002) menciona que este enfoque tiene como finalidad mejorar la calidad de vida de los habitantes de la cuenca; encontrando un equilibrio entre la riqueza natural de la zona, las actividades productivas que se desarrollan y las potenciales, y sus costumbres, tal como lo sugiere el enfoque sustentable.

3.2. La Cuenca Hidrográfica y el Manejo Forestal

Una **cuenca hidrográfica** es una unidad de planeación. Se define como el área de la superficie terrestre por donde el agua de lluvia escurre y transita o drena a través de una red de corrientes que fluyen hacia una corriente principal y por esta, hacia un punto común de salida, que puede ser un almacenamiento de agua interno, como un lago, una laguna o el embalse de una presa, o puede llegar hasta el mar en el caso de las cuencas costeras (Kirkby y Morgan, 1984). Es además considerado como una unidad de gestión en donde se conjunta los factores ambientales, sociales y económicos. La FAO-SEMARNAP (1998) identifica tres sectores al interior de una cuenca: alto, en los que predominan agostaderos y bosques de altura; medio de “pie de monte” dedicados al cultivo y la ganadería, y bajo en donde el uso de la cuenca es de tipo productivo agrícola y ocupación habitacional. En el sector alto se encuentran los bosques, componente clave para la estabilidad del sistema, de ahí la importancia primordial de conservar estas áreas.

El sector alto de una cuenca, contiene una gama de recursos forestales aptos para enfocar propuestas de manejo puntuales, es además clave en el “estado de salud” de la cuenca; de su conservación depende que los sectores medio y bajo se mantengan en buenas condiciones. Aunado a esto, la mayor cantidad de recursos forestales, se encuentra contenida en el sector alto, y generalmente los suelos presentan una alta vocación forestal, lo que los ubica como un “blanco” para el aprovechamiento.

La **vocación forestal** del suelo se define según la CONAFOR (2003) y la DEIA (2002) como aquellos suelos cubiertos o no de bosques, cuya aptitud es la producción de madera u otros subproductos forestales. Por sus características de estructura, baja fertilidad, pendiente del terreno y el clima; estos terrenos son susceptibles de degradación y consecuentemente, impropios para usos agropecuarios.

De manera particular Pineda-López *et al.* (2005) mencionan que las zonas boscosas son determinantes, pues están asociadas al proceso de captación, retención e infiltración de agua, que potencialmente significa recarga de mantos acuíferos. Además

de que las raíces de la vegetación retienen el suelo, participan en la formación de éste aportando materia orgánica, fijan carbono y finalmente, la vegetación es el hábitat de la fauna del lugar.

Los beneficios que los bosques proporcionan llegan más allá de los habitantes de la cuenca. Un ejemplo, es la demanda de agua de las grandes ciudades, que se satisface explotando los acuíferos subterráneos. Además, los bosques brindan una serie de recursos, que representan una fuente de ingresos importante para aquellos que los aprovechan; por lo general, son los propietarios legales de esos predios.

Dentro del contexto de conservación y de manejo forestal, La asociación civil GIRA (2004) destaca la urgencia de integrar el concepto de sustentabilidad en el proceso de diseño, adopción y difusión de las estrategias de manejo de los recursos naturales. Mencionan que un punto nodal para nombrar este objetivo es el desarrollo de metodologías de evaluación que muestren explícitamente las ventajas y desventajas ambientales, sociales, económicas y culturales de las diferentes estrategias de manejo.

En el contexto de la cuenca, se puede determinar la potencialidad de uso o vulnerabilidad de cada recurso natural, posibilitando definir sus capacidades e intensidades de utilización en forma sostenible (FAO-SEMARNAP, 1998). El impacto que causa a los bosques su utilización sin planeación, puede ocasionar daños graves en todo el sistema de una cuenca. A partir de la disminución de la cobertura boscosa, se desencadenan problemas de pérdida de suelo, cambio de vegetación, aumento en la cantidad de escurrimiento, aumento en la evaporación y evapotranspiración y pérdida de hábitats para la fauna silvestre, entre otros (FAO-SEMARNAP, 1998, Kirkby y Morgan, 1986). Además que un área deforestada permite que el agua escape de la cuenca en lugar de recargar los acuíferos (Manson, 2004).

Las personas que habitan una microcuenca, tienen necesidades específicas y por lo general, son dueños de los terrenos que la conforman. La propiedad de la tierra en su mayoría es de tipo ejidal, comunal y/o pequeña propiedad. Estos grupos, comparten problemas e intereses en cuanto al uso de sus recursos naturales, situación que ha

sido abordada por iniciativas institucionales, que dirigen sus esfuerzos hacia alternativas de manejo de los recursos naturales de la microcuenca (FIRCO, SEMARNAT, Municipio, entre otros). Es necesario encontrar propuestas de manejo aplicables y con posibilidades reales de éxito, que se enfoquen a la conservación de las zonas altas de una cuenca y que además, generen beneficios no sólo físicos sino económicos para los propietarios de los predios y aquellos que hacen uso de los recursos de estas zonas. Aunado a esto, el diseño de una metodología de evaluación y seguimiento, que permita reconocer los errores y/o aciertos de las acciones que los actores estén desarrollando durante su intervención en una microcuenca y que además sea replicable en casos similares.

3.3. Ejemplos de Manejo Forestal

Como una respuesta a la situación de uso de los recursos naturales de una microcuenca y principalmente a las necesidades sociales de las personas que la habitan, se da el proceso de intervención por parte de actores externos tan variados como instancias gubernamentales, de educación y asociaciones civiles. Se entiende por **proceso de intervención** una serie de acciones ordenadas y orientadas a la mejora de la calidad de vida, que tiene como finalidad generar un cambio social. El proceso tiene siempre tres protagonistas: las administraciones y, en primer lugar la administración local; los recursos técnicos y profesionales que operan en esa comunidad y la población (Marchioni, 2001). Así, la **intervención forestal** es definida por la Organización Campesina e Indígena Centroamericana para la Forestería Comunitaria (CICAFOC) como hacer un uso de los recursos forestales que maximicen la productividad económica y la sustentabilidad, involucrando a la comunidad local en los procesos de planificación y manejo de los recursos forestales (Oseguera, 2000).

Hasta el momento, los esfuerzos gubernamentales en México, en el sentido de integración de acciones entre la sociedad y el gobierno, han rendido fruto en pocos casos. Como ejemplo; la comunidad Mesa de Escalante, en San Luis de la Paz, Guanajuato; en donde la organización comunitaria es un hecho que se ve reflejado no solo en la toma de decisiones, sino en el paisaje que rodea a la comunidad, en los

ingresos familiares y en la detención de migración de los hombres hacia los Estados Unidos por falta de empleo (SAGARPA-FIRCO, 2005). Existen en el mundo ejemplos de manejo de recursos forestales donde se involucran tanto las comunidades como los gobiernos locales y organizaciones no gubernamentales, bajo un enfoque integrado, sostenible y participativo. Little (2005) reporta que la implementación de proyectos sustentable para indígenas en la Amazonia brasileña por parte del Programa Piloto para la Protección del Bosque Tropical Brasileño ha generado nuevos tipos de relaciones interculturales entre la sociedad dominante y las comunidades indígenas locales. Se hizo un proyecto llamado tipo A PD/A (Proyecto Demostrativo tipo A) que promovía iniciativas innovadoras de desarrollo al nivel local a través del financiamiento de subproyectos de desarrollo sustentable a pequeña escala. El proyecto pretendía generar un efecto demostrativo positivo para la implementación de técnicas de promoción ambientalmente sustentable.

El proyecto PD/A incluía a las asociaciones de la sociedad civil, organizaciones y cooperativas como una parte integral de su programación. En 9 años de operación el proyecto PD/A financió 194 subproyectos de desarrollo sustentable de los cuales 21 involucraron directa o indirectamente a los indígenas, 16 en el Amazonas y 5 en la región del Atlántico. De los 16 proyectos 8 fueron ejecutados por organizaciones locales o indígenas regionales mientras que los otros 8 fueron ejecutados por organizaciones no indígenas pero que trabajaban con ellos. Los proyectos involucraron desde la plantación del árbol cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) y la venta del fruto, así como el procesamiento y venta de extracto de aceite de palma de *Orbygnia martiana*.

La metodología usada por el PD/A para la evaluación de los proyectos, basada en el grado de cumplimiento de objetivos del subproyecto, probó ser inadecuada para los subproyectos indígenas porque no tomo en consideración la dinámica intercultural específica asociada. Se pretendía que los proyectos fueran económica y ambientalmente viables. Sin embargo, el cumplir con un cronograma rígido, incluso para el gasto del presupuesto no permitió que los proyectos se lleven a cabo en forma exitosa. Estas acciones no son atribuibles a los ejecutores (indígenas). Otro caso es cuando se produce un producto y no se encuentra un mercado adecuado, debido a la

falta de una estrategia de mercado y los problemas con la certificación y con el etiquetado del producto. Otros problemas son por ejemplo, el bloqueo de pagos por el PD/A debido a reportes incompletos y al cambio de directores de subproyectos. Para aprobar la viabilidad de un proyecto y entrenar a la gente el periodo de tiempo de 3 años fue insuficiente.

Che (2003) realiza un análisis de cómo el Servicio Forestal de los Estados Unidos (US Forest Service) en su Programa de Acción Económico de 1995, ayuda a los acreedores, a organizar, planear e implementar proyectos basados en los recursos naturales y en la diversificación económica. Dentro de los Proyectos apoyados se consideraron desde la producción de muebles tipo Suni (tribu indígena de Nuevo México), ecoturismo, hasta el desarrollo de turismo de patrimonio industrial. En todos los proyectos la cantidad aportada por el US Forest Service debió ser igualada por los participantes locales, que involucraban tanto a gobiernos locales como inversionistas privados. El ecoturismo se promovió como una herramienta de diversificación económica y conservación para paisajes con abundante belleza natural y recursos culturales. El ecoturismo incluyó en este caso, lugares de interés biológico y ecológico para la creciente población urbana y fue compatible con la producción de madera a gran escala de la región. El ecoturismo generó beneficios económicos locales, redujo la migración mediante la promoción de negocios y trabajos, pero uno de los problemas fue el atractivo para gente foránea de vivir en el área, lo que aumentó la tasa poblacional.

El aprovechamiento de recursos maderables en una forma sustentable es una de las alternativas del manejo forestal. Pérez-Olvera *et al.* (2000) en un estudio sobre el aprovechamiento de la madera de encino en México, consideran que son varios los productos que pueden ser utilizables de este árbol, tales como la celulosa, la madera aserrada (tablas y tablonés), vigas, polines, durmientes, leña para combustible o en forma de carbón, poses, morillos, triplay, entre otros. Sin embargo, concluyen que es urgente la necesidad de fomentar programas de conservación, manejo y aprovechamiento de esta importante fuente de materias primas, así como el conocimiento del equilibrio natural de los ecosistemas donde crecen.

En las microcuencas San Pedro y Bravo, se ha venido desarrollando actividades específicas como cercado de predios, obras de conservación de suelos, reforestación, entre otros, para la parte baja de las microcuencas (zona de cultivo) por parte de SEMARNAT y FIRCO. A lo que, esta propuesta pretende ser complementaria al considerar la parte alta (bosque templado) de ambas microcuencas; en donde una vez diagnosticadas y analizadas sus características físicas y socioeconómicas, y mediante la aplicación de técnicas de diagnóstico participativo, sea posible identificar las necesidades de la población; para a partir de ahí, elaborar propuesta que se conviertan en proyectos aceptados por la comunidad y por los otros actores consensuados y viables de ser ejecutados.

Cabe señalar que este esfuerzo forma parte de un Proyecto de Investigación Forestal^{††}, que la Universidad Autónoma de Querétaro está desarrollando.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de intervención para las microcuencas San Pedro y Bravo, Huimilpan, cuya aplicación se enfoque al manejo sustentable de los recursos forestales.

4.2. Objetivos específicos

1. Identificar a los beneficiarios e interesados potenciales, y su relación con los recursos forestales existentes.
2. Generar en forma participativa con los beneficiarios e interesados, una propuesta integral del manejo de los recursos forestales.
3. Evaluar alternativas de manejo de los recursos forestales, considerando aspectos ambientales, sociales y económicos.

^{††} Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y Comisión Nacional Forestal (CONACYT/CONAFOR 2002-COI-6203).

4. Elaborar una propuesta de seguimiento y evaluación cualitativa para el proceso de intervención de actores externos, con base en una tabla de indicadores.

V. ÁREA DE ESTUDIO

La descripción del área de estudio se basó en lo reportado por Pineda-López *et al.* (2005), que fue el trabajo más completo y reciente que se había hecho en las microcuencas San Pedro y Bravo en el municipio de Huimilpan. La descripción se complementó con información aportada por los habitantes y corroborada con recorridos de campo durante el desarrollo de este trabajo.

5.1. Descripción del Área de Estudio Incluida en la microcuenca San Pedro.

La microcuenca San Pedro se ubica geográficamente en el Sur del mpio. de Huimilpan, en el estado de Querétaro entre los 20° 32' 24" y 20° 16' 21" de latitud Norte y 100° 21' 53" y 100° 15' 20" longitud Oeste. Ocupa una superficie de 4,782.88 has (Figura 2).

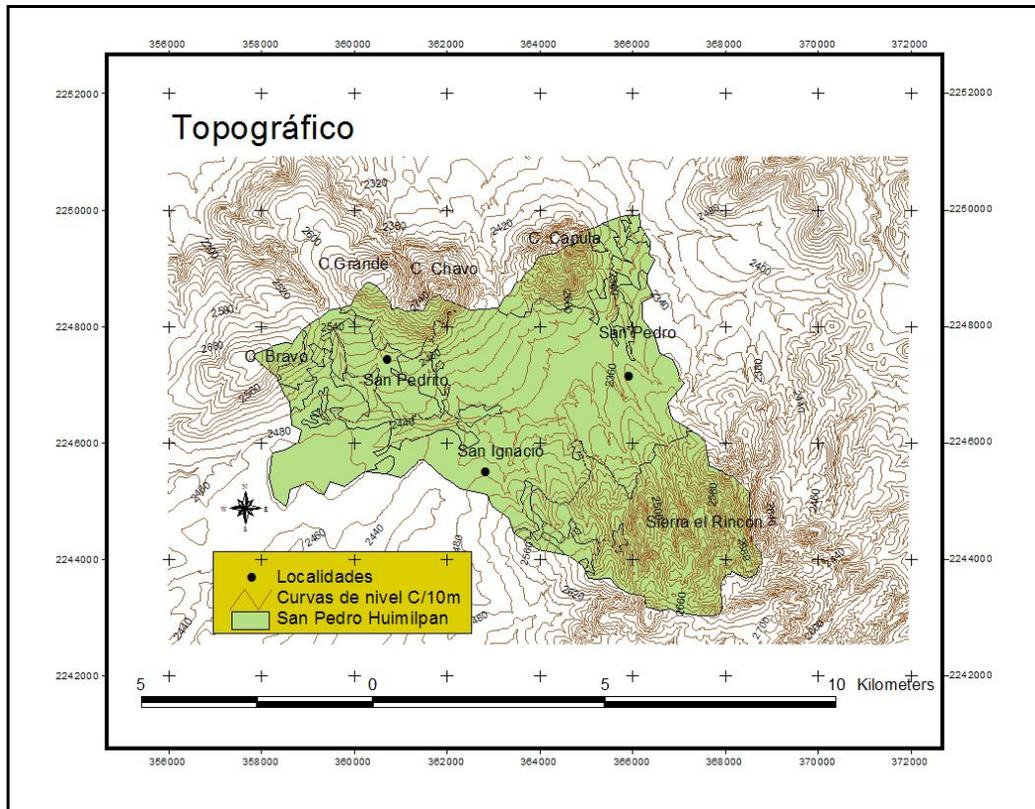


Figura 2. Microcuenca San Pedro, Huimilpan (Fuente: Pineda-López, *et al.*, 2005).

La zona de estudio queda conformada por las principales elevaciones de la microcuenca en la parte Norte y Noreste, que corresponden al Cerro Capula, Cerro la Culebra, Cerro Bravo y Cerro Grande. De las tres comunidades incluidas en la microcuenca, solamente la de San Pedrito con 650 habitantes y San Pedro Norte con 1368 habitantes, se encuentran cerca de la zona de estudio (Pineda-López *et al.*, 2005) y es donde habitan la mayoría de los propietarios de los predios.

El clima que se presenta en el área de estudio es del *Tipo C(w1)* (clasificación de Köppen, modificado por García, 1981) que corresponde a clima *Templado Subhúmedo, con Lluvias en Verano y de Humedad Media*. Presenta una temperatura media anual de 5°C para la más baja y de 12°C la más alta con nieblas frecuentes. Por su variación en la temperatura, el clima se considera isotérmico. La precipitación promedio anual en la zona es de 720 mm. Por lo que respecta a las heladas, el periodo histórico comienza en octubre y termina en marzo (Pineda –López *et al.*, 2005). Las pendientes en el pie de monte varían entre el 10 y 15%, y las zonas más abruptas que se encuentran en los cerros Capula y Bravo, presentan valores de más de 30%. En las partes altas, la deforestación inicial y pastoreo indiscriminado ha traído como consecuencia la existencia de áreas completamente degradadas (Pineda-López *et al.* 2005).

Los suelos que se encuentran en la zona de estudio son Litosoles, que se caracterizan por tener una profundidad menor a 10 cm, su textura es arcillosa o migajón arcillo-arenosa. Pueden ser fértiles o infértiles y son muy susceptibles a la erosión. Este tipo de suelo se encuentra presente en zonas pedregosas y partes altas de la microcuenca, donde las pendientes son pronunciadas (INEGI, 1986). Debido a la deforestación que se presenta en la zona, este tipo de suelos han quedado expuestos a los fenómenos de degradación por erosión; lo que provoca una acumulación de sedimentos en el afluente principal y en la Presa San Pedro (Pineda-López *et al.*, 2005).

Por lo que respecta a los valores de escurrimiento, en el área de estudio se registran bajos (0.099-0.123 mm) y medios (0.124-0.149 mm), debido a que es ahí donde se encuentra la parte de bosque. Asociado al proceso de escurrimiento se encuentra la infiltración del agua en el suelo, cuyos valores más altos (220-250 mm) se encuentran

también en la zona de bosque de los cerros Capula, Bravo, La Culebra y Grande (Pineda-López *et al.*, 2005). La vegetación de la zona de estudio fue catalogada por Pineda-López *et al.* (2005) principalmente como Bosque de *Quercus*; del cual, existen algunas áreas bien conservadas en las partes altas de la zona de estudio.

El bosque de *Quercus* se localiza arriba de los 2400 msnm, en laderas, sobre litosoles en las partes altas de los cerros de la zona de estudio. La comunidad vegetal se caracteriza por una dominancia de árboles de 8 a 20 m de alto principalmente de especies de encino como: *Quercus castanea*, *Q. laurina*, *Q. crassifolia* y *Q. rugosa*^ψ. En forma esporádica Zamudio *et al.* (1992), mencionan la presencia de especies de pino: *Pinus teocote* y *P. oocarpa*, así como otras que complementan el estrato arbóreo: *Arbutus xalapensis*, *Buddleia cordata*, *Clethra mexicana*, *Prunus serotina* var. *capuli* y *Crataegus pubescens*. El estrato arbustivo lo describen como inferior a los 1.5 m y está compuesto por especies como *Senecio* spp. y *Salvia* spp. Por lo que respecta al estado de conservación, los autores destacan que el bosque de *Quercus* se ha alterado principalmente por un sobrepastoreo que propicia la inducción de pastizales.

En cuanto a la composición faunística, el mayor número de especies del lugar, citadas en la NOM-059-ECOL-1994, se encuentran dentro del grupo herpetofaunístico: sujetas a protección especial y endémicas de México, están: el ajolote (*Ambystoma velasci*), la rana (*Rana montezumae*), la tortuga (*Kinosternon integrum*); sujeta a protección especial: la lagartija (*Sceloporus grammicus*) y la coralillo (*Micrurus fulvius*); amenazadas, las culebras (*Conopsis biserialis*, *Lampropeltis mexicana*, *Pitouphis deppei* y *Thamnophis scalaris*, *Masticophis flagellum*) y la víbora de cascabel serrana (*Masticophis flagellum*). En el grupo de las aves se encuentran especies como *Passer domesticus* (gorrión doméstico) y *Buteo jamaicensis* (la aguililla). El grupo de los mamíferos, cuenta con especies amenazadas como murciélagos: *Choeronycteris mexicana*, *Leptonycteris curasoae* y *Leptonycteris nivalis*, algunas especies endémicas de ratones como: *Baiomys taylori*, *Peromyscus difficilis*, *Peromyscus melanophrys* y *Sigmodon leucotis* (Pineda-López, *et al.* 2005).

^ψ La identificación de las especies de encino fue corroborada con las determinadas previamente por Arias para la zona de estudio.

5.2. Descripción del Área de Estudio Incluida en la Microcuenca Bravo.

La microcuenca de Bravo se ubica en los municipios de Corregidora y Huimilpan, en el estado de Querétaro. Sus coordenadas extremas son 20° 22' a 20° 36' de latitud Norte, y los 100° 23' a 100° 30' de longitud Oeste. La microcuenca tiene una superficie de 12,1687 ha. La única sierra de laderas abruptas de la microcuenca representa el área de estudio, y está constituida por el conjunto montañoso de los Cerros Bravo, Grande, La Culebra y Capula (Figura 3) (INEGI, 1976). La microcuenca comprende 21 localidades de las cuales El Salitrillo con 308 habitantes y Huitrón con 759 habitantes (INEGI, 2000) se encuentran próximas a la zona de estudio.

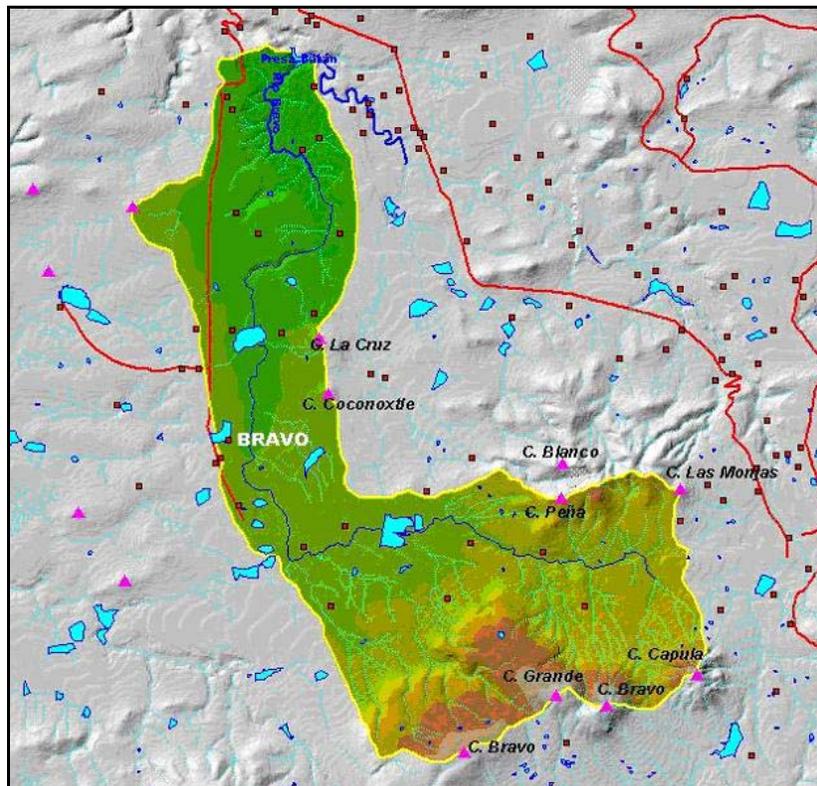


Figura 3. Microcuenca Bravo, Huimilpan-Corregidora. (Fuente: Pineda-López, *et al.*, 2005)

El clima, la topografía, el suelo y el tipo de vegetación son similares a la descripción realizada para la zona de estudio de la microcuenca San Pedro. Es importante destacar que la precipitación media anual registrada para la parte alta de la zona de montaña en

la microcuenca de Bravo, es de 650 mm. El coeficiente de escurrimiento es de 25 – 43 m³/m²/año y el de infiltración va de 35 – 49 m³/m²/año.

En la zona montañosa predominan las altas pendientes (entre 30% y 60%), y en lo que respecta a la edafología, los suelos son de tipo Litosol, aunque en el pie de monte de los cerros Bravo y Grande se reporta la presencia de suelos tipo Faeozem Lúvico, cuya característica principal es la presencia de una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, y un horizonte subsuperficial arcilloso (INEGI, 1981).

Respecto a la fauna, cabe destacar que se presentan dos especies incluidas en la NOM-059-ECOL-2001: a) de la familia Colubridae, la especie *Nerodia melanogaster* o culebra cochalera, con el estatus de amenazada y endémica para México, que es un habitante común de las riberas de los arroyos y manantiales y, b) de la familia Kinosternidae, la tortuga casquito *Kinosternon integrum*, especie sujeta a protección especial y endémica de México, registrada en el municipio de Huimilpan (SEDESU, 2003a), pero que su presencia en todo lo largo de los ríos y arroyos de la microcuenca es altamente probable.

5.3. Ubicación y Descripción del Área de Estudio.

El área de estudio comprende una franja alrededor del parteaguas que comparten las microcuencas San Pedro y Bravo. Está conformada por los cerros Capula (2710 msnm), Bravo (2820 msnm), la Culebra (2810 msnm) y el cerro Grande (2770 msnm) (Figura 4), y se localiza de las coordenadas 20° 17' a 20° 32' de latitud Norte y de los 100° 11' a 100° 30' de longitud Oeste.

La vegetación está constituida por bosques de encino principalmente, en algunas áreas se detecta la presencia de arbustos de pingüica. Esta zona en particular representa una importante área de recarga del acuífero que abastece a la zona metropolitana de la ciudad de Querétaro (Pineda-López *et al.* 2005).

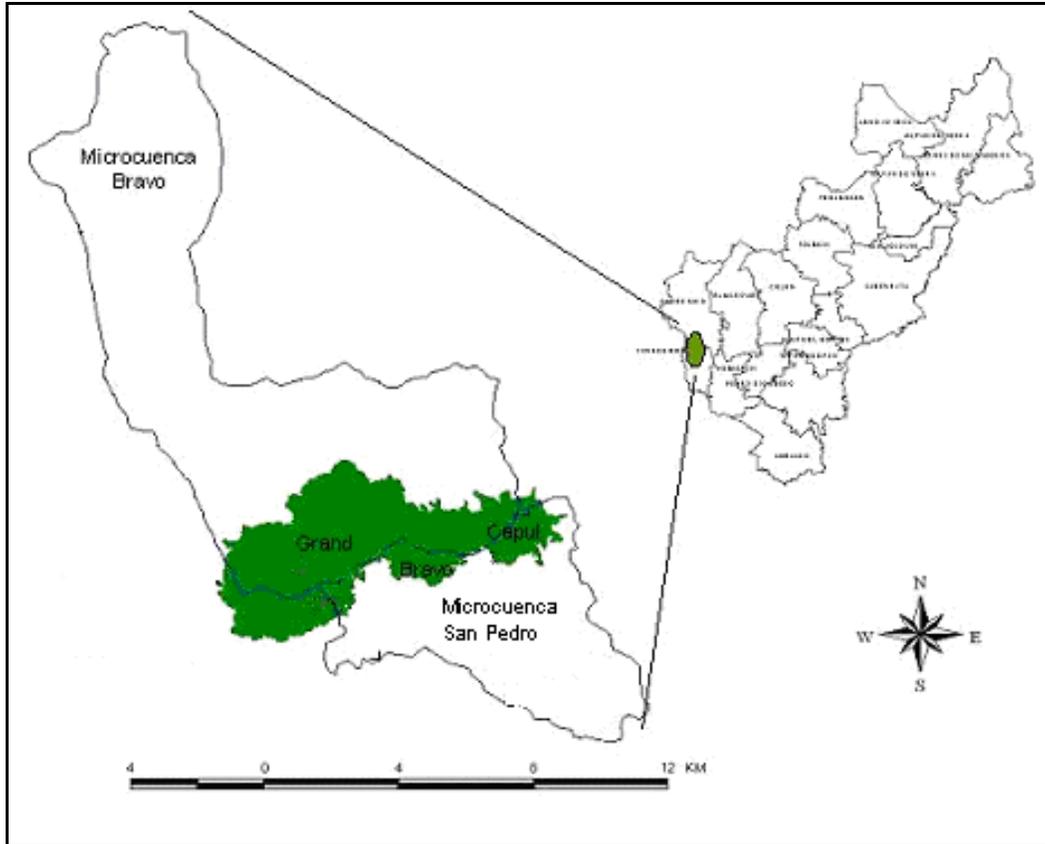


Figura 4. Ubicación del área de estudio.

La tenencia de la tierra en el área de estudio comprende tanto terrenos ejidales como comunales (pertenecen al Ejido de los Martínez) y pequeña propiedad (INEGI, 1996) (Figura 5). La mayoría de la pequeña propiedad se localiza en el Cerro Capula, donde existe una zona arqueológica (Maya *et al.*, 1992 y Pineda-López *et al.*, 2003) y varias piedras monumentales, a las que los habitantes de los alrededores les atribuyen poderes curativos relacionados con energías particulares. En el Cerro Capula, en la microcuenca de Bravo, se encuentra una zona, conocida como “Las Agujas”, que por sus características topográficas, se ha convertido en un santuario para las aves de presa, como el águila cola roja, que han logrado sobrevivir en el lugar (Maya *et al.*, 1992).

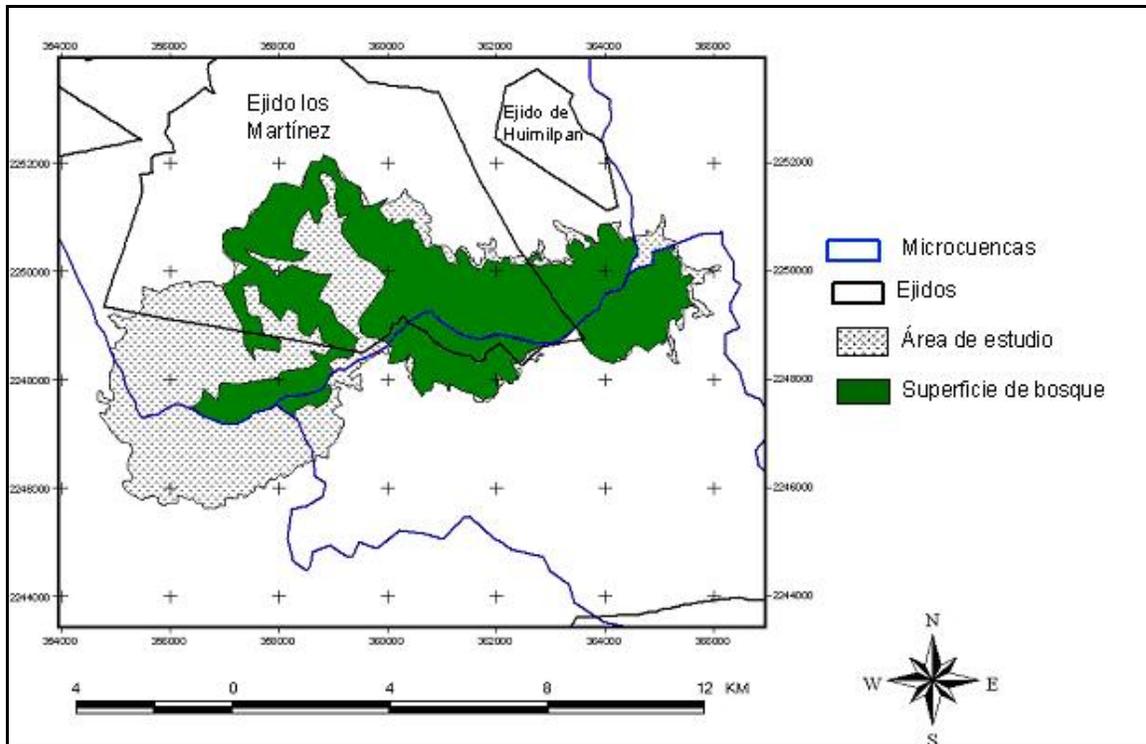


Figura 5. Ubicación del Ejido Los Martínez y de la pequeña propiedad.

Hoy en día, la principal fuente de ingresos de la zona proviene, como en la mayoría del municipio, de las remesas que los migrantes mandan a sus familias desde Estados Unidos (Bohórquez *et al.*, 2003 y Pineda-López *et al.*, 2005), en detrimento de las actividades primarias como la agricultura y la ganadería. Ambas actividades han dejado de ser rentables debido a la pérdida de fertilidad del suelo y a las condiciones del mercado.

El bosque ha sufrido cambios, tanto en su extensión como en su composición, debido al aprovechamiento inadecuado que se ha venido haciendo. De las aproximadamente 2,825 ha que conforman el área de estudio, sólo 1,767 ha aproximadamente están cubiertas por bosque. De éstas, 1,086 ha pertenecen al Ejido Los Martínez y 681 ha son pequeña propiedad (Figura 6). En cuanto a la composición, se reporta por los habitantes de la zona, que antes había una población abundante de madroño (*Arbutus xalapensis*) y pino (*Pinus sp.*), así como árboles de tejocote (*Crateagus pubescens*) en las cañadas.

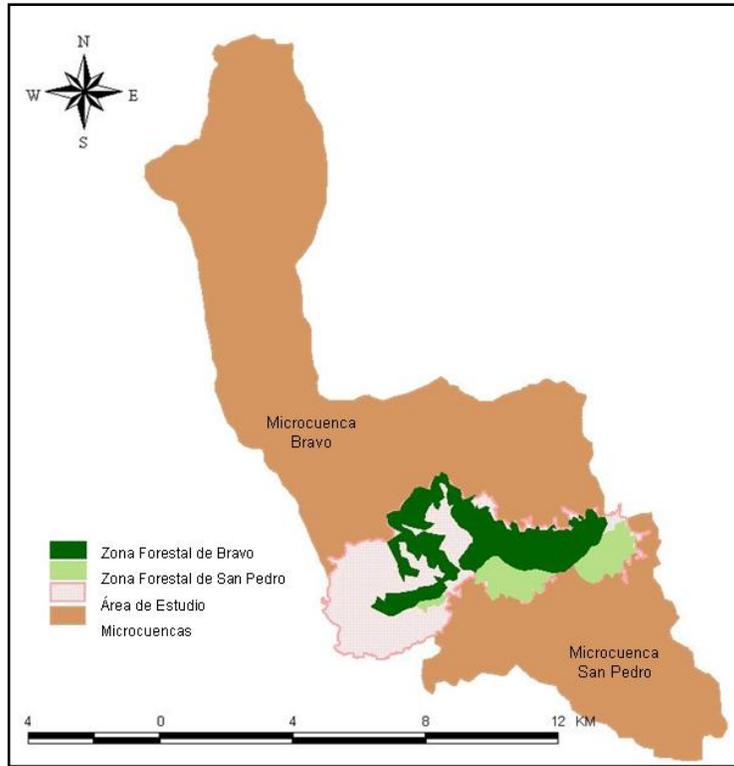


Figura 6. Distribución y superficies de bosque de la zona de estudio

En 1994 la SARH, caracterizó y zonificó todo el territorio de Querétaro. Los resultados del diagnóstico para el área de los Cerros Capula, Bravo, la Culebra y Grande fueron en su totalidad de uso forestal. En cuanto a la zonificación forestal, los resultados fueron: producción maderable alta, media y restringida, así como restauración con degradación media. En el 2003, la SEMARNAT y la UAQ hicieron el estudio más reciente de la zona para elaborar un Plan de Manejo, en donde se determinó su estado actual. De acuerdo a este estudio, existen áreas de bosque bien conservadas y otras que están siendo explotadas sin ningún plan. El área de estudio ha escapado al deterioro ocasionado por la actividad agrícola, debido a que es zona de montaña con laderas inclinadas y de difícil acceso hasta el momento (FAO-SEMARNAP, 1998). Sin embargo, ha sufrido daños graves por incendios forestales, principalmente.

VI. METODOLOGÍA

6.1. Desarrollo de las Etapas del Trabajo

Para el cumplimiento de los objetivos específicos de este estudio, el desarrollo del presente trabajo comprendió cinco etapas.

6.1.1. Etapa 1: Identificación de Dueños y Beneficiarios del Área Forestal

En la **primera etapa**, se identificó el tipo de tenencia de la tierra en el área de estudio, ya sea ejidal, comunal o pequeña propiedad. Asimismo, se identificó a la población sujeto de estudio: los propietarios de los cerros Capula, Bravo, La Ventana, Prieto, La Laguna y El Ermitaño, y a los responsables del Departamento de Desarrollo Agropecuario (DDA) del municipio de Huimilpan, quienes eran los responsables del aspecto forestal y agrícola del municipio.

Lo anterior para conformar el panorama de la zona; definir las estrategias de trabajo más adecuadas para cada tipo de propietario y los tiempos de aplicación. Con la información generada de esta etapa, se inició la gestión para la etapa de evaluación forestal y la recabación de la información forestal pertinente como: la superficie boscosa de cada propietario, el uso que hacía de los recursos forestales que poseía, los planes que tenía para su propiedad, entre otras. Esto con la finalidad de definir la cantidad y calidad del recurso forestal maderable de cada predio y las posibilidades de desarrollar un proyecto forestal con los propietarios.

Para definir las identidades de los propietarios, las fuentes de información fueron el municipio, la oficina del CATASTRO estatal y el Registro Agrario Nacional (RAN). Esta información se actualizó durante el desarrollo del proceso de intervención; como en el caso del Ejido Los Martínez, donde la información obtenida en el RAN fue cotejada con la carpeta ejidal facilitada por el representante del comisariado ejidal. La información necesaria se obtuvo a partir de dos estrategias: a) Nueve entrevistas semiestructuradas hechas de manera personal a los pequeños propietarios e informantes clave en sus

domicilios y/o lugares de trabajo, y b) Seis entrevistas colectivas y/o talleres, incluido un solo taller de diagnóstico con los ejidatarios, como parte de una asamblea ejidal.

Se diseñó una guía de entrevistas con 30 preguntas (anexo1), que fueron aplicadas en los domicilios de las personas que aceptaron cooperar (nueve pequeños propietarios de 60 identificados). Previo acuerdo, la conversación se grabó en audio, para todos los casos. Posteriormente, las entrevistas se transcribieron literalmente, dado que el lenguaje de las personas de la comunidad expresa su sentir, sobre todo respecto a lo que están contestando y muchas veces brinda información complementaria.

El taller participativo para el grupo de ejidatarios se organizó en una ficha técnica (anexo 2). La información se registró en rotafolios. Al terminar la actividad, la información se capturó en computadora. Esto, con el fin de incluir los detalles subjetivos que el facilitador observó en la reunión y que resultaron relevantes para el análisis.

Contactar a los actores que se encontraban trabajando en la zona de estudio resultó básico para iniciar el trabajo de campo. La finalidad fue la de conocer a qué necesidad o problema estaba respondiendo su trabajo, enterarse del tipo de actividades que estaban desarrollando en la zona, identificar a la gente de la comunidad con la que trabajaban, el conocimiento que los promotores tenían del lugar, entre otros. Esta información fue la base para coordinar las acciones que resultaron de los diagnósticos participativos, con el trabajo de los demás actores. Se pretendió efficientizar el uso de recursos para obtener resultados en menos tiempo y evitar la duplicación de esfuerzos. Los actores contactados en la zona de estudio fueron: la DDA, la SEMARNAT, la CONAFOR, el FIRCO, el DIF, PROCAMPO, OPORTUNIDADES y FAI. La estrategia fue hablar personalmente con los promotores de cada una de las organizaciones, puesto que no fue posible organizar una reunión. Se identificó el tipo de trabajo de cada uno de los actores, y se coordinaron acciones (reuniones con la comunidad y salidas de campo) con aquellos cuyo esfuerzo resultó compatible con el objetivo de este trabajo.

Previo a iniciar el trabajo de campo, fue de gran utilidad conocer la percepción que los habitantes tienen de los actores externos. Esta información fue la guía para dirigir el desenvolvimiento del facilitador con la gente. Se trató de no cometer los errores que otros actores hubieran hecho con la comunidad, tales como prometer remuneraciones económicas o en especie a cambio de su participación. Se contactaron a las personas reconocidas por los habitantes como participativos y entusiastas.

La participación de los informantes clave (líderes morales como Manuel Maya, Jesús Olvera y oficiales como el Ing. Orona, Agustín Olvera y Vicente Reyes) fue determinante para el desarrollo de este trabajo. Estos actores, apoyaron sobre todo en la organización de las reuniones con la comunidad, recorridos de campo y además, fueron las fuentes de triangulación de la información recabada durante los talleres con la comunidad.

Esta etapa fue la base para continuar con las siguientes, ya que permitió identificar los intereses en la producción forestal de los propietarios y beneficiarios dentro del área de estudio. De manera general, nos brindó información base para estructurar el modelo de evaluación forestal y confirmó la importancia de llevarla a cabo.

6.1.2. Etapa 2: Evaluación del Recurso Forestal Maderable.

La **segunda etapa** consistió en hacer la evaluación de los recursos forestales maderables del área de estudio, con la finalidad de brindar información cuantitativa del recurso forestal maderable a los propietarios y a las autoridades correspondientes: cuánto hay, cuánta superficie está cubierta por recurso forestal y cuál es su uso potencial. Por otro lado, la información se usó para ofrecer a los propietarios una visión más amplia y diversa del aprovechamiento de sus recursos forestales y serviría como la base técnica para sustentar la factibilidad de un aprovechamiento del recurso forestal maderable en el área de estudio.

Se definió el **universo (N)** de trabajo en términos geográficos con base en los objetivos de este estudio, quedando conformado por los cerros Capula, La Culebra y Bravo. El **marco muestral** fueron ortofotos de INEGI correspondientes al año 1995, donde se identificó la densidad de la cobertura vegetal del bosque. La **unidad de muestreo (n)**, **fue la parcela**, Se eligieron parcelas de forma redonda por ser de fácil establecimiento en campo y por reducir el error de borde. Se definió un diámetro de 20 m para cada parcela, debido a que es un tamaño manejable en campo y a que se encuentra dentro del rango sugerido para medir arbolado de dimensiones menores (con diámetros menores a 20 cm) en México (Villa Salas, 1988).

Para hacer un estudio dasométrico, hay varias opciones de tipo muestreo, todas ellas basadas en la aleatoriedad con la finalidad de que la **muestra** (parte de una población) sea representativa del universo, el cual depende de la variabilidad del fenómeno que se estudie, del nivel de confianza fijado (en este caso 0.95) y del error admisible (en este caso 20% en promedio; Arias y Riegelhaupt, 2002). El tipo de muestreo más adecuado para este caso fue el **aleatorio estratificado**, debido a que se detectaron tres estratos del bosque con base en los datos de volumen maderable: bajo (abierto), medio (semiabierto) y alto (cerrado) (Figura 10); situación que fue confirmada con los muestreos piloto para cada estrato: cuatro para el cerrado, dos para el semiabierto y dos para el abierto. Previa autorización de los dueños de los predios, se midieron las existencias de un total de 19 parcelas de muestreo distribuidas de la siguiente manera en los estratos: seis para el cerrado, ocho para el semiabierto y cinco para el abierto (Figura 10). Las especies se determinaron a partir de muestras colectadas de los ejemplares medidos; para ello se utilizaron las claves de Martínez (1981) y las sinonimias de Zavala *et al.* (1999), y se confirmaron con las identificadas por Arias para la zona de estudio en este año.

Se registró la Circunferencia a la Altura del Pecho (CAP) a 1.30 m de altura, y la altura de todos los árboles que quedaron incluidos en la parcela, siempre y cuando su diámetro fuera mayor a 3 cm. Para la toma del dato de CAP se utilizó una cinta métrica, porque es más confiable utilizar este instrumento que una forcípula, debido a que la primera es más firme y el riesgo de compresión es menor que con la forcípula

(Caillinez, 1980). La altura total (H) se estimó visualmente, cuantificando el número de veces que una persona (de estatura conocida), cabía en lo alto del árbol; las alturas promedio registradas, fueron menores a 20m. Los datos se registraron en un formato específico, en donde además se hizo una descripción general del lugar (anexo 3).

La evaluación se hizo utilizando la metodología propuesta por Arias y Riegelhaupt (2002), publicada por la FAO, la cual consiste en medir las existencias para obtener los diámetros a partir del CAP, calcular las áreas basales ($AB = D^2 \cdot \pi / 4$) y determinar las alturas (H) de los árboles en un conjunto de parcelas de muestreo (20 m de diámetro), para así calcular la clase diamétrica, el volumen total de cada individuo y de cada parcela, con la función de volumen del Inventario Nacional Forestal de 1974 para *Quercus crassipes* y *Q. rugosa*:

$$\text{Modelo Vol} = [-9.57166007 + 1.91664005 \text{ Log (DN)} + 0.95219556 \text{ Log (HT)}]$$

En donde:

Vol = Volumen Total

DN = Diámetro Normal (DAP a 1.30 m) (cm)

HT = Altura total del árbol (m)

Coefficiente de determinación (r^2) = 0.98346817

Log = Logaritmo Natural

El procesamiento de los datos se llevó a cabo en una hoja de cálculo, en donde los datos se analizaron para obtener el promedio, la desviación estándar, el coeficiente de variación y el error de muestreo. Este último despejando de la formula (Zar, 1999):

$$n = \frac{cv^2 t_{\infty v}^2}{e^2}$$

En donde:

n = tamaño de la muestra.

cv² = coeficiente de variación = desviación estándar de la muestra/media muestral.

$t^2_{\infty v}$ = valor crítico de la distribución t de student, con un nivel de significancia $\alpha=0.05$ y v grados de libertad ($n - 1$).

e = error aceptable (20% en promedio para este caso).

Para calcular la biomasa leñosa total en el área, fue necesario cuantificar el área de cobertura de los géneros evaluados. Para esto, se utilizó información de imágenes de satélite procesadas de marzo del 2005, con una resolución de 10 m (Centro Queretano de Recursos Naturales). Con ayuda del programa ArcView, se manipuló la imagen modificando los valores de las bandas (Rojo B3, Verde B3 y Azul B3) para resaltar las superficies ocupadas por cada uno de los géneros evaluados. Se delimitaron y midieron las áreas que ocupaban los géneros *Pinus* y *Quercus* (Figura 11). De igual manera se elaboró otro mapa en donde se delimitaron y cuantificaron las áreas de cobertura para cada uno de los tres tipos de bosque determinados (Figura 13). Los resultados obtenidos del procesamiento de los datos de campo, se compararon con otros estudios para determinar las posibilidades de uso productivo del recurso forestal maderable. El aprovechamiento maderable en la zona, se sugirió con base en las existencias de volumen maderable determinadas para la zona.

Con los resultados de la evaluación del recurso forestal maderable, se identificaron posibilidades de aprovechamiento que los propietarios no apreciaban hasta ese momento. Sin embargo, esta información técnica no era suficiente para proponer un manejo, hacia falta el complemento del conocimiento tradicional, para lo cual se estructuró la etapa de diagnóstico participativo.

6.1.3. Etapa 3: Diagnóstico Participativo, Sistematización y Análisis de la Información.

En la **tercera etapa** del trabajo se llevó a cabo el diagnóstico participativo con los actores identificados en la primera etapa del trabajo. La finalidad de esta actividad, fue tener contacto directo con los actores y conocer el conocimiento tradicional de la zona, para complementar el conocimiento técnico generado en la etapa de evaluación

forestal. De esta manera, las propuestas de manejo resultantes tendrían un sustento muy completo y amplias posibilidades de concretarse.

La etapa de diagnóstico se inició con un recorrido por la zona forestal en compañía de Manuel Maya el 16 de mayo del 2004. Posteriormente, se hicieron entrevistas semiestructuradas a domicilio (nueve entrevistas de 38 pequeños propietarios). El tamaño de muestra del diagnóstico social no se determinó con un criterio estadístico, sino que quedó definido por circunstancias específicas, que sucedieron durante el desarrollo del trabajo con la gente. Sin embargo, se consideró la inclusión de los perfiles de propietarios identificados en la zona de estudio. Entre los determinantes del tamaño de muestra se puntualizan los siguientes:

Las personas que aceptaron colaborar contestando la entrevista completa en sus domicilios.

- La disponibilidad de los participantes (algunos trabajan tiempo completo fuera de la zona de estudio o en Estados Unidos, por lo que no fue posible contactarlos).
- Los grupos de propietarios, que por la distancia de sus viviendas no pudieron reunirse en un único taller: Cerro Capula, Cerro Bravo (San Pedrito), Ejido Los Martínez.
- La homogeneidad de la información obtenida con las entrevistas y con los talleres.
- Los recursos económicos y humanos disponibles para el desarrollo de este trabajo.

Durante el desarrollo del trabajo se decidió cambiar la estrategia de entrevistas personales por talleres comunitarios (seis talleres). La convocatoria de la gente fue apoyada por las autoridades de la zona: los delegados Vicente Reyes, de San Pedro Norte y Agustín Olvera, de San Pedrito. Ellos se encargaron de convocar a los habitantes a dos talleres: uno el 19 de enero del 2005 para los propietarios del Capula (viven en San Pedro Norte) y otra el día 20 de enero del 2005 con los propietarios del Bravo (viven en San Pedrito). Para este último grupo de propietarios, se convocó un segundo taller para el día 18 de febrero del 2005 con el apoyo de Don Jesús Olvera para los interesados que no pudieron asistir al primero.

La actividad con los propietarios del cerro Capula fue una entrevista colectiva que se llevó a cabo en el atrio de la iglesia en construcción de la comunidad de San Pedro Norte y posteriormente dos talleres: uno el 24 de febrero y otro el 11 de marzo del 2005, con algunos de los pequeños propietarios que estaban interesados y que no habían podido asistir. La entrevista consistió en hacer las preguntas de la guía de entrevista a los presentes, algunos contestaban mientras los demás apoyaban lo que se decía complementando la respuesta, o hacían correcciones dando su punto de vista. La herramienta de registro fue un rotafolio. En el caso de los talleres, las actividades llevadas a cabo se describen en el anexo 2.

En el caso de los ejidatarios, el primer contacto se hizo con el comisariado ejidal (19 de diciembre de 2004), a quien se le entrevistó usando la misma guía de entrevista que para los pequeños propietarios. También se acordó hacer un recorrido por el bosque del Ejido del Cerro Bravo el día 5 de febrero de 2005 (los habitantes distinguen dos formaciones para el Cerro Bravo: El Ermitaño y la Ventana).

El taller con los ejidatarios se hizo en la primera reunión ejidal (12 de abril de 2005) que por ley, celebran durante los primeros meses del año para tratar asuntos relacionados con el Ejido. Por solicitud previa al Comisariado Ejidal y al Director de Desarrollo Agropecuario, que fueron quienes convocaron, fue posible participar en la reunión. Se coordinaron tres actores; la Universidad Autónoma de Querétaro (participando con dos personas), la Dirección de Desarrollo Agropecuario y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Los asuntos que se trataron resultaron complementarios. Se inició con un diagnóstico de la zona boscosa ejidal incluida en el área de estudio de este trabajo. Se generó un mapa de conflictos y soluciones, el cual sirvió de base para la intervención del representante de la CONAFOR y para el DDA. Al final, cada participante, obtuvo la información requerida e hizo los compromisos correspondientes con ellos.

Además de la información formal, durante los talleres se obtuvo información subjetiva de los grupos de ejidatarios y de pequeños propietarios, tal como: la actitud de los participantes hacia los visitantes, el interés hacia las propuestas, su desconfianza y el grado de compromiso que estaban dispuestos a adquirir. La estructuración de los

talleres se hizo con base en las herramientas participativas propuestas por Geilfus (1997). La información obtenida se corroboró después de ser sistematizada, mediante una triangulación con los informantes clave, la cual consistió en entrevistar a la gente clave (identificadas desde la primera etapa del trabajo), para ponderar la información recabada hasta el momento, y descartar cualquier información falsa o errónea que se haya podido obtener de los entrevistados. Esto es válido cuando se trata de información general que todos manejan. En los casos de la información particular hubo que confiar en los particulares, aunque en ocasiones también fue posible triangularla.

La información se sistematizó en una hoja de cálculo, obteniendo las frecuencias relativas de las respuestas a la guía de entrevista que contenía las bases para la información requerida. Fue procesada tanto en bloques (tres de pequeños propietarios y uno de ejidatarios) como en forma conjunta para determinar las coincidencias entre grupos, para presentarla en gráficas de barras.

Con la culminación de esta etapa y la información generada a partir del desarrollo de las dos anteriores, fue posible armar un panorama bastante completo de la problemática de la zona de estudio a nivel social, económico y ambiental. El cual fue analizado por un grupo de especialistas con el fin de encontrar las soluciones más adecuadas a la problemática de la zona, dentro de las sugerencias de la propia gente, aunque considerando las potencialidades que no son apreciadas por los participantes.

Las soluciones encontradas como más apropiadas se desarrollaron con el propósito de que los propietarios y las autoridades locales, las llevaran a cabo en los tiempos convenientes. De igual manera, se mencionaron aquellas propuestas potenciales, desde el punto de vista técnico, que a pesar de no haber aparecido en las sugerencias de la gente, presentaron grandes posibilidades de desarrollo desde los aspectos económico y ambiental, y que podrían representar una excelente opción de manejo, integrada con otras actividades complementarias, siempre y cuando se genere la viabilidad social para su desarrollo.

6.1.4. Etapa 4: Desarrollo de los Proyectos para la Zona de Estudio.

La **cuarta etapa** inicia con el análisis de la información procesada y sistematizada al interior de un grupo interdisciplinario de expertos conformado por antropólogos, planeadores, biólogos, forestales y economistas. Se definieron las propuestas más adecuadas para la zona, a partir de tres situaciones: el conocimiento técnico generado durante el trabajo, el conocimiento tradicional rescatado durante las actividades con la gente y la relevancia del lugar como zona de recarga para el área urbana. De manera específica, se consideró para cada proyecto propuesto su viabilidad social, económica y ambiental (Tabla 6). El desarrollo de las propuestas representó el producto más importante, que como resultado de este trabajo, los participantes recibirán.

La viabilidad social de las propuestas se definió con base en el interés de los actores locales y el grado de compromiso que manifestaron estar dispuestos a adquirir con cada una de las propuestas. La viabilidad económica se determinó con base en los apoyos económicos y en especie que (en este caso) las autoridades municipales pudieran aportar, así como en antecedentes de actividades productivas propuestas para zonas cercanas y/o similares, que contaran con estimaciones económicas. Por lo que respecta a la viabilidad ambiental, se determinó considerando la potencialidad del recurso forestal maderable, el menor impacto y mayor manejo para la zona de interés.

Una premisa en esta etapa fue hacer una revisión de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable para determinar las posibilidades legales de llevar a cabo las propuestas. Cada propuesta incluye una primera etapa de capacitación en conceptos fundamentales sobre la naturaleza del proyecto que se trate, las instituciones que podrán apoyar su desarrollo, así como los beneficios y condicionantes de cada una. Se generó un documento en donde se desglosaron las propuestas desarrolladas, que se entregara en una reunión posterior con los interesados y las autoridades municipales, con el compromiso de realizarlos en el tiempo adecuado (anexo 4). De 18 propuestas de interés para los actores locales, detectadas durante la etapa de diagnóstico, tres resultaron con la viabilidad requerida para ser desarrolladas en forma de proyectos. A

continuación se describe en forma resumida los pasos a seguir para la formulación de los proyectos seleccionados.

6.1.4.1. Proyecto General: Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH).

La metodología a seguir se obtuvo de la página electrónica de la CONAFOR (www.conafor.gob.mx) donde se presenta la información sobre los requisitos para acceder al recurso de PSAH. Aunque la CONAFOR para este año también abrió convocatoria para pago por biodiversidad y por captura de carbono, el área de estudio cuenta con datos técnicos para aspirar al PSAH. Aunque la zona está preestablecida por la CONAFOR como elegible para biodiversidad y captura de carbono.

6.1.4.2. Proyecto para la creación de una Reserva Natural Privada (RNP) en el Cerro Capula.

Se consultó la página de la Secretaría de Desarrollo Sustentable, SEDESU (www.sedesuqueretaro.gob.mx) por ser una categoría de área natural protegida que se maneja a nivel municipal. Se obtuvieron los requisitos y los contactos para lograr la asignación de reserva privada a la zona de estudio. Se desarrolló el proyecto, los documentos se organizaron en una carpeta y se entregaron y dieron a conocer a los interesados en una reunión organizada por la Dirección de Desarrollo Agropecuario del municipio de Huimilpan.

6.1.4.3. Proyecto de Exclusión de Ganado del Área Forestal Ejidal (rotación de potreros).

Con base en los índices de agostadero registrados por el Comité Técnico de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) para esta zona, se desarrolló el proyecto de exclusión de ganado del área forestal ejidal (rotación de potreros) en el cerro La Ventana, en donde se encuentra la única fuente de agua casi permanente durante la mayor parte del año. Además del coeficiente de agostadero, se tomó en cuenta el apoyo que la DDA estaba en condiciones de aportar. Se generó una propuesta de establecimiento de potreros y uso de los mismos.

Los proyectos mencionados representaron las soluciones más viables. Sin embargo, no se descartaron otras opciones que pudieron haberse detectado en la etapa de evaluación forestal. De tal manera que el objetivo de este trabajo de proponer un manejo sustentable de los recursos forestales, se consolidó con los resultados técnicos y tradicionales de la zona de estudio. Cabe destacar que la evaluación forestal fue la base para el desarrollo de los proyectos, pues a partir de sus resultados el manejo propuesto está técnicamente sustentado, lo que aumenta la asertividad de cada proyecto.

Para llegar hasta esta etapa y proponer soluciones lo más adecuadas posibles a la problemática específica de la zona, fue necesario evaluar cada una de las etapas del proceso de intervención paralelamente a su ejecución. A excepción de la etapa de evaluación forestal cuya valoración se hizo de manera cuantitativa, el resto de las etapas se caracterizaron por su carácter cualitativo para lo que se hizo una propuesta específica de indicadores de evaluación.

6.1.5. Etapa 5: Diseño de Indicadores de Evaluación del Proceso de Intervención.

En la **quinta etapa** se propone una herramienta de autoevaluación para las etapas cualitativas de este proceso de intervención. La cual consiste en una tabla, en donde se mencionan las etapas elementales identificadas durante el proceso, así como los niveles de desarrollo para cada una. Durante el avance de este trabajo, la evaluación periódica de las etapas elementales del proceso de intervención, redujo el riesgo de cometer errores con otros actores, que pudieran haberse visto reflejados en la etapa de interpretación y definición de acciones. Cabe destacar que la herramienta se diseñó para ser una guía concreta para el facilitador.

El diseño de la herramienta de seguimiento y evaluación propuesta específicamente para los procesos de intervención en el área de las microcuencas San Pedro y Bravo, se apoyó en la metodología “Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad (**MESMIS**)” desarrollada en la asociación civil GIRA, por Astier y Maserá (Maserá *et al.*, 1999). Dicha metodología busca evaluar

la sustentabilidad de sistemas de manejo de recursos naturales; basándose en un proceso participativo de reflexión-acción, el cual considera a todos los actores involucrados en el proceso. La evaluación incluye aspectos económicos, sociales y ambientales, ligados con los atributos de sustentabilidad (viabilidad económica, equidad, conservación de recursos naturales) de proyectos productivos desarrollados en comunidades rurales.

Para el caso de estudio, no se pretende evaluar los proyectos productivos resultantes de este trabajo, como lo hace la metodología MESMIS, sino las etapas elementales del proceso de intervención, desde los actores externos. Por lo que de la propuesta MESMIS se consideraron las recomendaciones para identificar las etapas elementales del proceso, el diseño de los indicadores y la modificación de acciones en campo a partir de la reflexión. Cabe señalar que la propuesta es una herramienta de autoevaluación, que se sugiere desarrollar en grupo, de manera individual y posteriormente discutir y reflexionar los resultados en plenaria.

El diseño de la tabla de indicadores se llevo a cabo de la siguiente manera: los renglones de la tabla representan las etapas elementales del proceso de intervención: 1) obtención de información, 2) primera etapa de contacto con la comunidad, 3) identificación de informantes clave, 4) relación con otros actores, 5) actividades con la comunidad, y 6) sistematización de experiencias. Las columnas de la tabla representan los niveles de calidad del trabajo en campo. Se propusieron cuatro niveles; en donde el nivel más alto (cuatro) describe el comportamiento ideal para lograr cada una de las etapas elementales del proceso de intervención y aumentar las posibilidades de lograr el objetivo de la intervención con un buen nivel de participación de los actores locales.

VII. RESULTADOS

7.1. Beneficiarios e Interesados Potenciales y su Relación con el Bosque.

Dentro de los límites de la microcuenca de Bravo, se identificaron 209 ejidatarios a los que pertenece el Ejido Los Martínez y 22 pequeños propietarios del Cerro el Ermitaño que colindan con el Ejido (Tabla 1). De esta microcuenca participaron en el estudio 14 ejidatarios y sólo un pequeño propietario. De la microcuenca San Pedro se identificaron 15 pequeños propietarios ubicados en el Cerro Bravo y 23 en el Cerro Capula (Tabla 1). Sin embargo, varios de los propietarios oficiales de los predios forestales de la microcuenca de San Pedro, no asistieron personalmente; en su lugar, participaron sus herederos. Por tal razón en el estudio se menciona un número de participantes mayor al reportado como propietarios oficiales: 24 participantes para el caso del Cerro Bravo y 26 participantes para el Cerro Capula.

Al final participaron en el desarrollo de este trabajo 65 personas, entre dueños oficiales, futuros herederos, ejidatarios e informantes clave, de un total aproximado de 269 propietarios (incluidos los privados y los ejidatarios).

Tabla 1. Tipos de propiedad y propietarios de la zona de estudio.

NO.	NOMBRE DEL PROPIETARIO	HECTÁREAS	UBICACIÓN
1	Ejido los Martínez	2,700	Cerro Bravo, la Ventana y el Ermitaño
2	Ing. Antonio Enrique Ortega Torres	50	Propietarios del cerro Ermitaño y Bravo de "la Suiza", de la microcuenca Bravo
3	Ing. Maximiliano Ruiz	-	
4	Ing. Matías Duran	-	
5	Lic. Herrera	-	
6	Eduardo Flores	-	
7	Jorge Trujillo	-	
8	Lic. Magaña	-	
9	Prof. Manuel Ugalde	-	
10	Luis Álvarez	-	
11	Crisantos Hernández	30	
12	Salomón Zamora Olvera	5	Propietarios del cerro Bravo, de la microcuenca San Pedro
13	Dominga García	1	
14	Irma Olvera	1	

15	Abel Olvera Reyes	2.5	Pequeños propietarios del cerro Capula
16	Agustín Olvera García	2.5	
17	Eladio Soto Zamora	20	
18	José Zamora Nieto	2	
19	Ing. Héctor	-	
20	Josefina Soto Alaníz	67	
21	Micaela Sotelo	18	
22	Francisco Paulino Fonseca Morales	40	
23	Elena Arreola	12	
24	Benjamín Jurado & Esteban Jurado	40	
25	José Duran	24	
26	Tobías Duran	24	
27	Antonio Duran	28	
28	Juan Duran Nieto	28	
29	Manuel Duran	14	
		30	
30	Isaías Centeno	8	
31	Francisco Ayala	8	
32	Carlos Flores	11	
33	Matías Duran	15	
34	Esteban Jurado	60	
35	Ma. Guadalupe Morales	12	
36	José Martínez	-	Propiedades a la falda del cerro; entre la presa y el cerro Capula
37	Pantaleón Fonseca Soto	6	
38	Facundo Fonseca	-	
39	Felipe Reyes	-	
40	Ezequiel Reyes	-	
41	José Reyes Morales	2	
42	Antonio Reyes Morales	2	
43	Vicente Reyes Morales	3	
44	Agustín Fonseca Sotelo	2	
45	Francisco Olvera Soto	4	

NOTA: En esta tabla no se encuentran los nombres de todos los propietarios, ni la extensión de terreno que poseen todos los mencionados. Esto se debe a que la información obtenida de manera oficial era obsoleta, se complementó en los talleres comunitarios, y los participantes no conocían los datos exactos.

Según los datos que se presentan en la tabla anterior, la mayor cantidad de superficie en la zona de estudio, pertenece al Ejido Los Martínez (2,700 ha); el resto está dividida en pequeñas porciones (1 – 60 ha/pequeño propietario). Así, las propiedades de menor tamaño (1 – 20 ha/propiedad) se ubican en el Cerro Bravo del lado de la microcuenca San Pedro, mientras que las de mayores dimensiones (8 - 67 ha/propiedad) en el Cerro Capula del lado de la microcuenca de Bravo. Cabe señalar que varios de los dueños están emparentados (la mayoría son hermanos, que han heredado de sus padres la

propiedad) y las relaciones entre vecinos son buenas, tal como lo manifestó el 70% de los participantes totales (65 personas) en los talleres de diagnóstico.

Por lo que respecta a la situación legal de las propiedades, se detectó que varios de los dueños no tienen en regla los documentos que los acreditan como legítimos propietarios. Por ejemplo, el caso de Francisco Paulino Fonseca Morales, quien menciona que hay un problema de linderos entre su propiedad y la de su vecina, la Sra. Elena Arreola (información del taller de diagnóstico).

En cuanto al uso que hacen los participantes del bosque; los resultados se muestran en la Figura 7, de acuerdo a los beneficios que obtienen los recursos forestales.

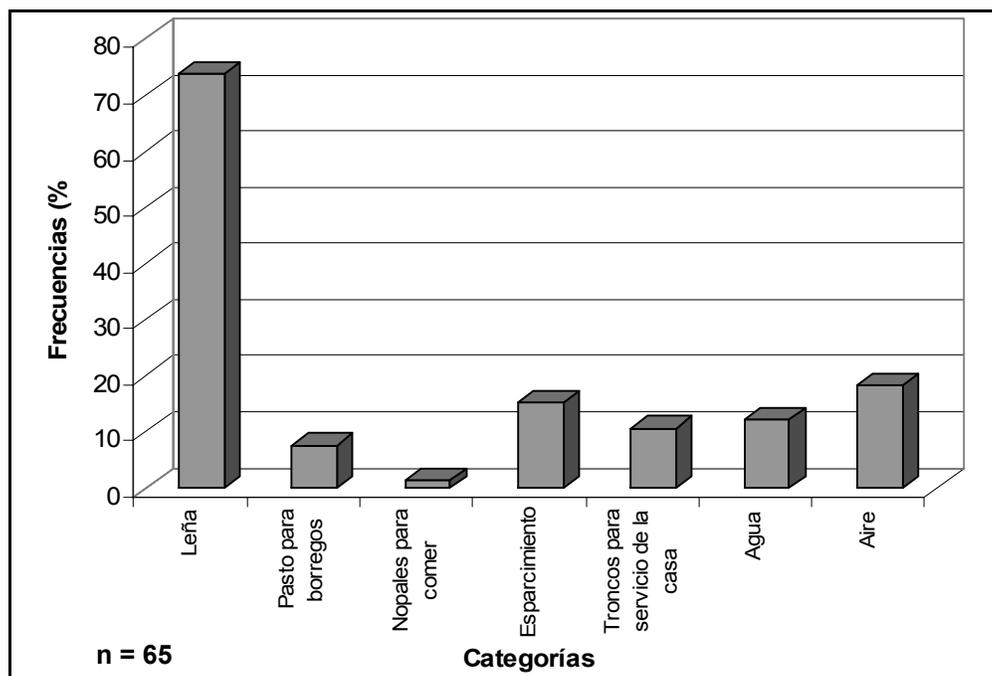


Figura 7. Beneficios que la gente obtiene del bosque.

El principal beneficio reportado fue el uso de leña (70%) para cocinar alimentos, específicamente frijoles y tortillas, ya que la mayoría de las veces usan gas. En menor grado, la gente reconoció que los árboles del bosque les proporcionan oxígeno, a lo que ellos identificaron como aire (28%) y agua (10%). También manifestaron hacer

paseos (12%), sobre todo cuando llegan los familiares de Estados Unidos, por lo que el bosque es un espacio de esparcimiento familiar importante.

A partir de esta información, se indagó el significado que tenía el bosque para sus propietarios. El 69% del total (65 participantes) manifestó que le interesaba mantener la propiedad sin posibilidad de venta, mientras que el 31% consideró la posibilidad de venderla. Respecto a los planes que tenían para aprovechar su bosque, la mayoría (90%) mencionó no tener ningún plan o dejarlo sin aprovechamiento. Debido a esta situación desinteresada, el 78% de los participantes manifestaron que en ese momento no le daban ningún uso a los recursos del bosque, mientras que un 28% dijeron que algunas personas de la comunidad lo aprovechaban como agostadero para alimentar principalmente borregas, reces, caballos y chivas; generalmente lo hacían sin autorización de los dueños (información de taller de diagnóstico).

La problemática del bosque resultó diversa debido a la falta de organización para el aprovechamiento de los recursos forestales (Figura 8).

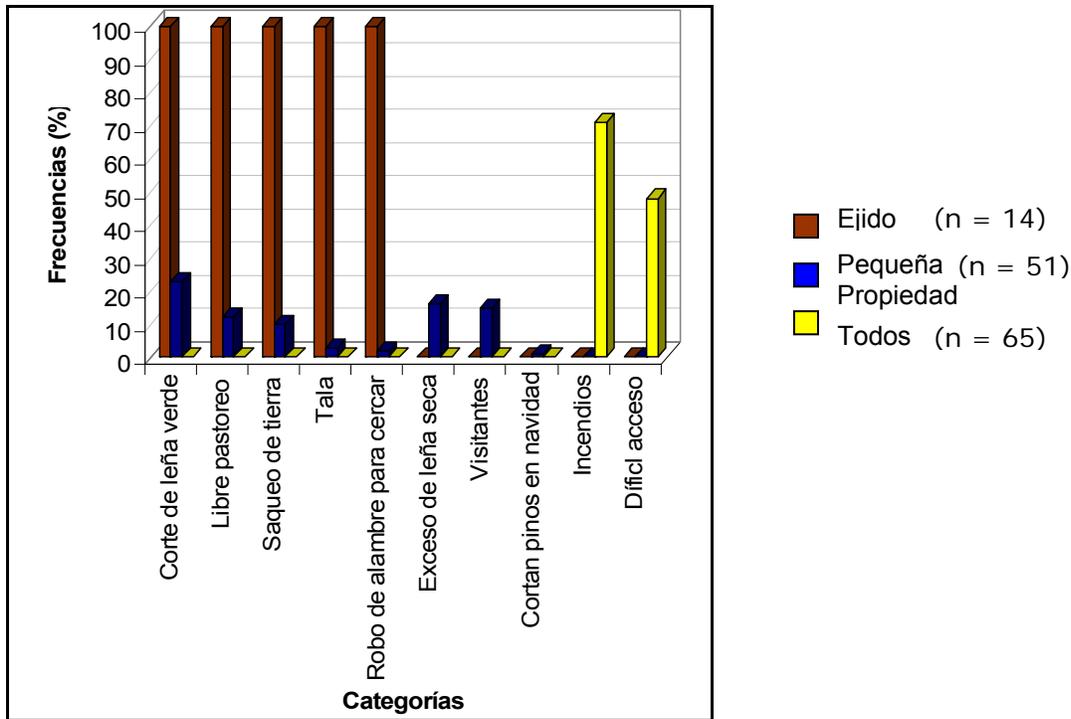


Figura 8. Problemas del bosque de la zona de estudio.

Como se aprecia en la figura anterior, en la propiedad ejidal los problemas que se reconocieron como más importantes fueron el corte clandestino de leña verde (árboles vivos), el libre sobrepastoreo, la extracción de tierra de hoja en grandes cantidades, la tala y el robo de alambre (todos con el 100%). Estos problemas se consideraron urgentes de resolver. La situación de los pequeños propietarios fue un poco diferente: los principales problemas reportados fueron el corte de leña verde (23%), la existencia de una cantidad considerable de leña seca en sus propiedades (16%) y la presencia de turistas visitantes (15%). Por ser problemas comunes reportados por los dos grupos, la ocurrencia de incendios forestales, así como el difícil acceso fueron reportados y analizados en forma conjunta: 71% de ejidatarios y pequeños propietarios, consideraron a los incendios forestales como un problema prioritario, asociado principalmente a la presencia de una abundante cantidad de leña seca (árboles caídos principalmente) y ocasionado con frecuencia por los turistas que visitan el lugar. Los participantes mencionaron que era complicado combatir los incendios, debido al difícil acceso a la zona. Este aspecto fue reportado por casi la mitad de los ejidatarios y pequeños propietarios (48%) como un problema.

A partir de la caracterización de la problemática de la zona, los participantes se mostraron interesados en desarrollar alguna actividad en su propiedad, con la que ellos se sintieran identificados, siempre y cuando les generara ingresos y además, les ayudara a conservar y mejorar su predio forestal. Sin embargo, los participantes no contaban con ningún tipo de evaluación de los recursos existentes en sus predios, que les permitiera desarrollar el proyecto más adecuado para conseguir sus intereses.

7.2. Evaluación del Recurso Forestal Maderable.

El estudio de evaluación incluyó solamente el recurso forestal maderable de encino, porque además de ser el género dominante del área de estudio, este recurso fue económicamente importante para los habitantes hace algunas décadas. El área cubierta por bosque en la zona de estudio es de 1,767 ha aproximadamente; de las cuales 1,086 has pertenecen del Ejido Los Martínez y 681 has son pequeña propiedad (Figura 9).

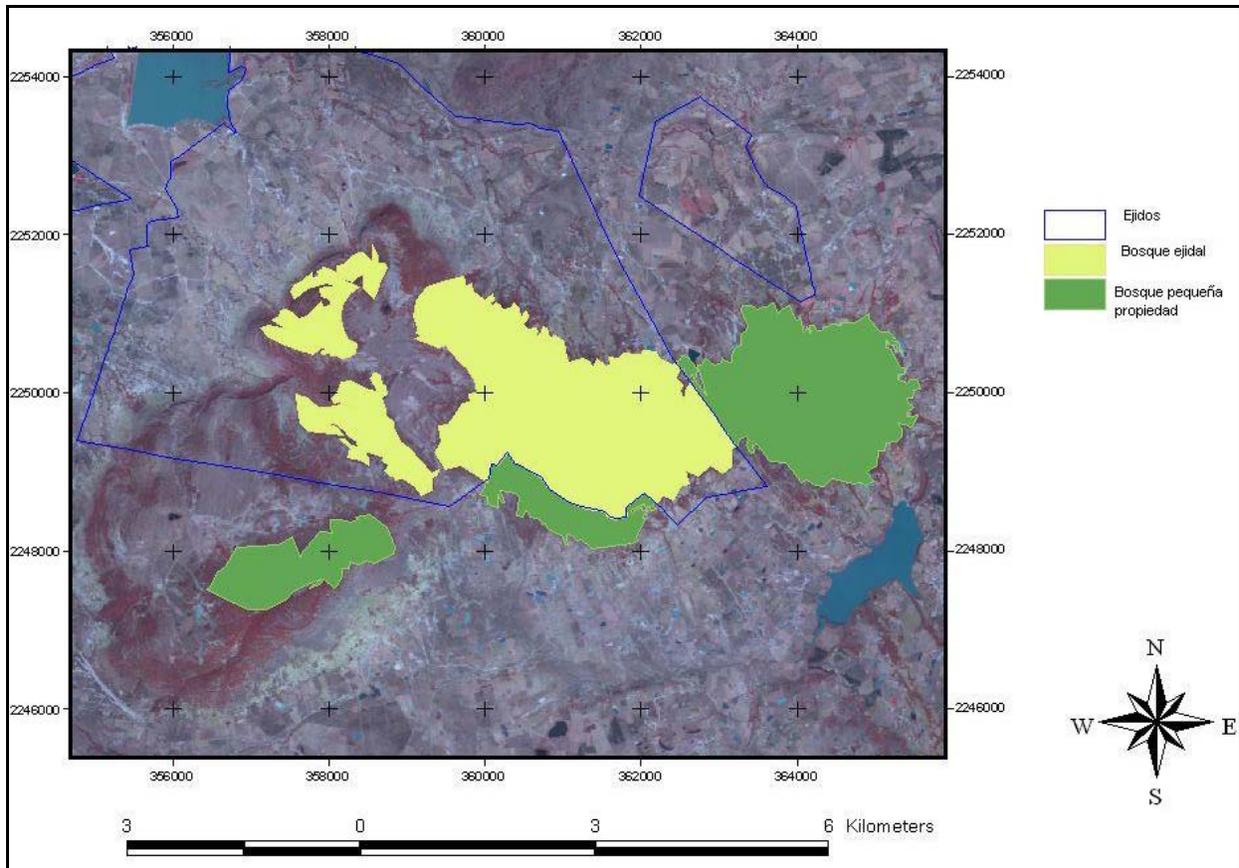


Figura 9. Superficie boscosa del Ejido Los Martínez y de la pequeña propiedad.

La composición del bosque de la zona de estudio es básicamente encino; este recurso maderable, ocupa un área aproximada de 1,749 ha, distribuido de manera fragmentada en el área (Figura 10). Se detectan pequeños manchones de pino en las partes más altas de los cerros Bravo y Capula, los cuales representan un superficie de 18 ha aproximadamente (Figura 10).

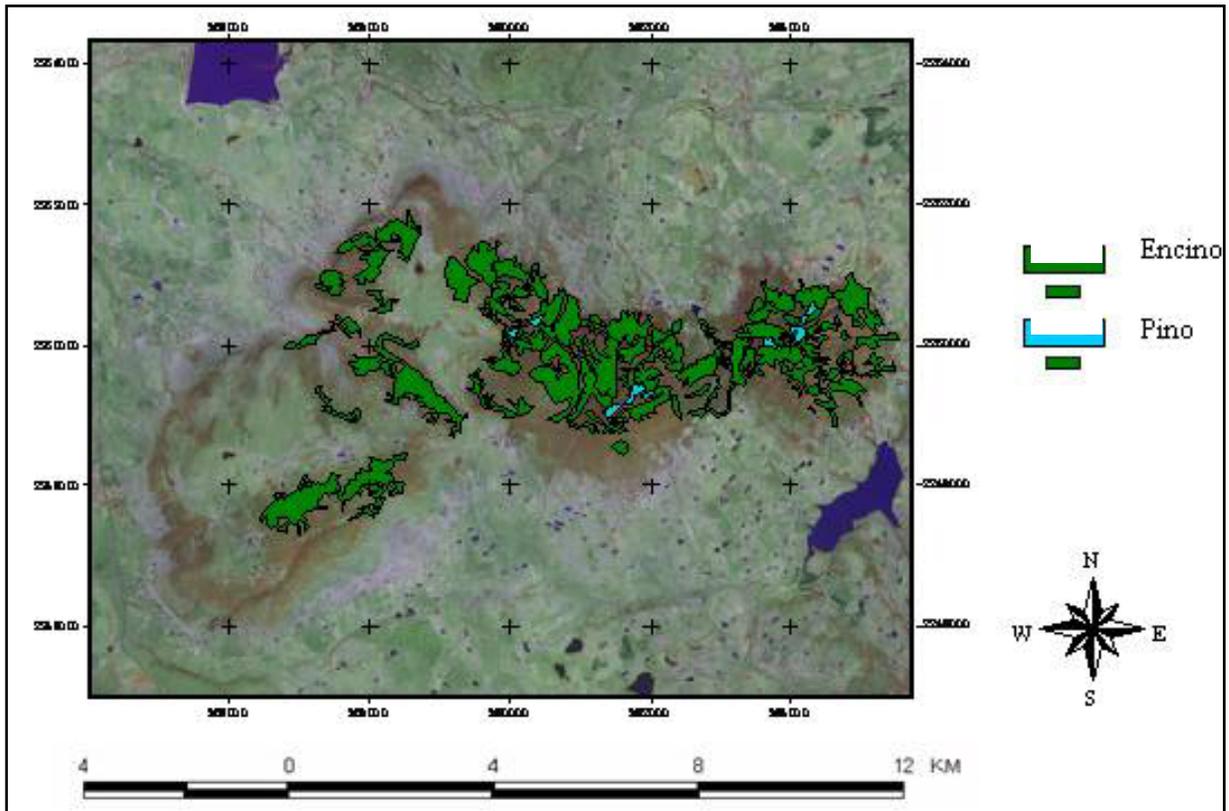


Figura 10. Distribución de los recursos encino y pino en el bosque del área de estudio.

Se identificaron seis especies de encino, una de pino, una de madroño y una de pingüica (Tabla 2).

Tabla 2. Especies registradas en el bosque de la zona de estudio.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USO POTENCIAL
Encino colorado	<i>Quercus castanea</i>	Postes, leña, carbón de buena calidad
Encino laurelillo	<i>Quercus laurina</i>	Aserrados, mangos de herramientas, postes, leña, carbón de media calidad.
Encino coyote	<i>Quercus crassifolia.</i>	Postes, leña, carbón de buena calidad.
Encino avellano	<i>Quercus rugosa</i>	Postes, leña, carbón de buena calidad.
Encino romerillo	<i>Quercus sp.</i>	-
Encino charrasquilla	<i>Quercus sp.</i>	-
Pino	<i>Pinus sp.</i>	Leña*
Madroño	<i>Arbutus xalapensis</i>	Leña*
Pingüica	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Medicina, leña*

NOTA: Las potencialidades de uso para cada una de las especies de encino evaluadas, se tomaron del trabajo de Arias *et al.*, (2005b).

* Usos actuales en la zona de estudio.

De las especies de encino, solamente las arbóreas fueron evaluadas en este estudio (*Q. castanea*, *Q. laurina*, *Q. crassifolia* y *Q. rugosa*).

Los datos dasométricos se obtuvieron a partir de 19 parcelas de medición, de 314.16 m² cada una. La superficie muestreada abarcó un área total de 5,969.04 m² (0.59 ha), éstas comprendieron los tres estratos definidos para la clasificación del bosque: bajo (cinco parcelas), medio (ocho parcelas) y alto (seis parcelas) (Figura 11). Es posible apreciar en la ortofoto de la Figura 11, que no se hicieron mediciones en el Cerro Grande, esto se debió a que la mayoría de la zona estaba erosionada, descubierta de vegetación y lo que se aprecia como cobertura vegetal en la ladera noroeste del cerro la Laguna, es una reforestación de pino que hicieron los ejidatarios hace algunos años (Figura 11).

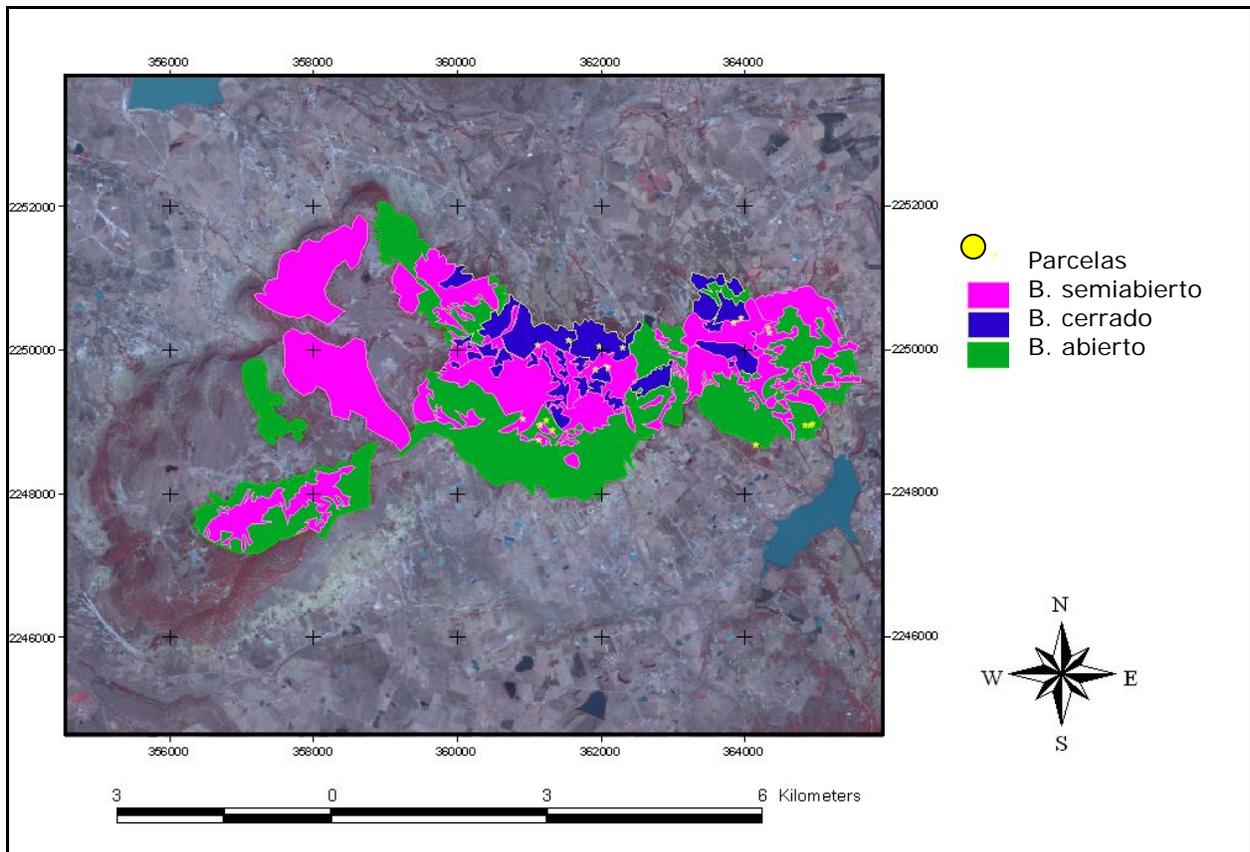


Figura 11. Ubicación de los estratos de bosque (semiabierto, cerrado y abierto) y de las parcelas para la evaluación del recurso forestal maderable.

El área forestal conservada de la zona de estudio ocupada por encinos es de 681 has y 18 ha por pinos, principalmente en la microcuenca de Bravo (Figura 11). El resto (1,068 ha) está ocupada por pingüica, zonas perturbadas de encinos y pinos (reforestación de hace algunos años), o en su defecto sin vegetación. Los resultados de la evaluación dasométrica se muestran en la Tabla 3, en donde se aprecian áreas basales y volúmenes altos, con potencial de aprovechamiento maderable en los estratos medio y alto. Estos valores son semejantes a los reportados por *Arias et al.* (2005) en la Sierra del Rincón: áreas basales de 36.8 a 46.3 m² y volúmenes de 248.1 a 484.6 m³ a los que los autores catalogan como grandes áreas basales y altos volúmenes.

Tabla 3. Evaluación dasométrica del recurso forestal maderable en el bosque de las microcuencas San Pedro y Bravo, Huimilpan

ESTRATO	PARCELA	INDIVIDUOS/ha	TALLOS/ha	VOLUMEN (m ³ /ha)	ÁREA BASAL (m ²)
Bajo volumen (bosque abierto)	6	127	350	36.1102	10.7003
	2	573	859	34.7504	9.5493
	3	318	541	32.1203	10.0954
	4	414	796	41.3830	12.0944
	5	382	828	47.5792	11.8320
Promedio		363	675	38.3886	10.8543
Desv. Est.		162	221	6.1472	1.0950
Medio volumen (bosque semiabierto)	1	509	859	102.9440	19.2018
	7	1655	763	74.1364	17.4270
	9	2801	5093	125.9227	23.4246
	10	3438	8276	142.1439	31.7791
	14	1655	3310	91.0721	20.8047
	15	1273	1783	79.4043	12.6974
	16	3056	4711	99.1980	18.4810
17	1528	4074	139.5067	23.0679	
Promedio		1989	3609	106.7910	20.8604
Desv. Est.		1003	2411	26.2462	5.5742
Alto volumen (bosque cerrado)	8	3055	1273	185.7671	24.1034
	11	5093	5984	252.1772	33.6952
	12	3056	4711	223.5423	31.8430
	13	2165	3820	278.4012	30.1177
	18	2928	6112	198.1959	29.2293
19	3310	5220	160.7645	25.9358	
Promedio		3268	4520	216.4747	29.1541
Desv. Est.		975	1802	43.6811	3.5959

La especie con mayor volumen maderable es el encino coyote (*Q. crassifolia*), seguido del encino avellano (*Q. rugosa*) y el encino colorado (*Q. castanea*). Las tres, aportan el 90% de las existencias maderables de la zona de estudio (Tabla 4).

Tabla 4. Distribución de volúmenes por especie.

ENCINO AVELLANO	ENCINO COLORADO	ENCINO COYOTE	ENCINO LAURELILLO	MADROÑO	PINO
20.2%	16.0%	53.8%	0.3%	4.9%	4.8%

La distribución de volúmenes por clase diamétrica es típica para bosques disetáneos, con mayor volumen acumulado en las clases menores (con excepción de laurelillo, madroño y pino) (Figura 12). Así los encinos avellano, colorado y coyote, concentran la mayor cantidad de volumen (90%) en las primeras clases diamétricas (5 a 25 cm). Cabe señalar que en la clase 20 se incrementa el volumen de la especie de encino laurelillo, así como en la clase 45 el pino, lo que se debe a que cada clase está formada por un único dato y los ejemplares fueron los de mayores dimensiones para ambos casos.

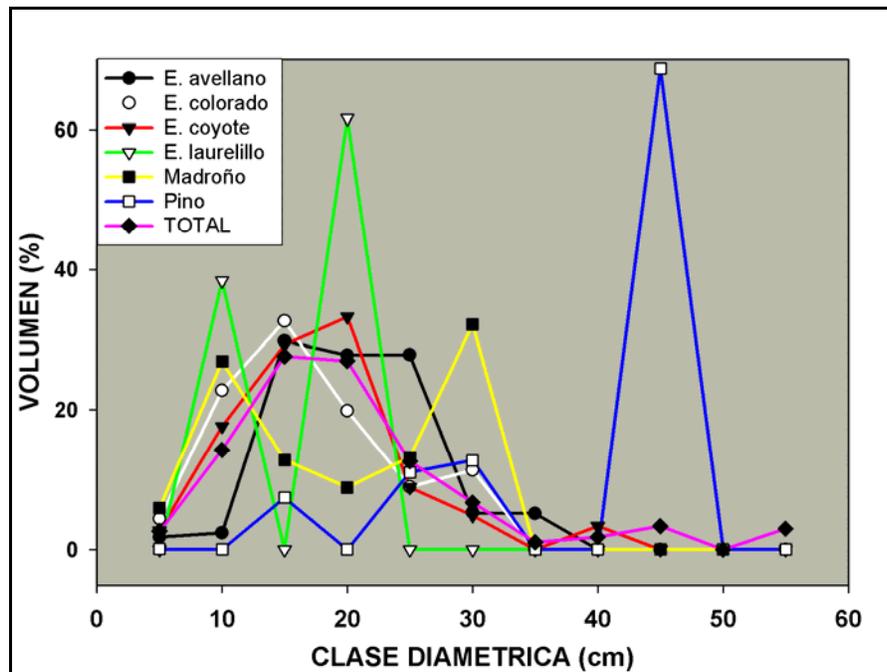


Figura 12. Distribución de volumen por especie y clases diamétricas.

Como se mencionó anteriormente, el total de la superficie forestal resultó de 1,767 ha; la cual presentó tres tipos de cobertura con distintas superficies (Tabla 5). De éstas, las que tienen posibilidades de manejo forestal maderable son las coberturas de bosque cerrado y semiabierto, que en conjunto representan una superficie de 56.8% (Figura 12). Por lo que respecta a la superficie de bosque abierto (43.2%) no se recomienda aprovechar maderablemente, pues el volumen de madera es bajo (38.4 m³/ha; Figura 12). El criterio para incluir el bosque cerrado y semiabierto como aprovechable, fue la comparación de existencias por hectárea en la Sierra del Rincón dentro de la microcuenca de San Pedro, donde un programa de aprovechamiento en curso tiene existencias promedio de 95.9885 m³/ha (Arias *et al.*, 2005b).

Tabla 5. Tipo de cobertura forestal, superficie, existencias y posibilidad.

	TOTAL	BOSQUE CERRADO	BOSQUE SEMIABIERTO	BOSQUE ABIERTO
Superficie Forestal (ha)	1767	219	781	764
Porcentaje	100%	12.6%	44.2%	43.2
Volumen unitario (m³/ha)	-	216.4747	106.7910	38.3886
Existencias (m³)	160,138	47,407	83,403	29,324
Posibilidad por ciclo*	32,701	11,851	20,850	No aprovechable

* Considerando un turno de 40 años, ciclos de 10 años e intensidad de corta del 25%

Para el estrato cerrado las existencias totales son de 47,406.93 m³ vta, mientras que para el semiabierto son de 84,403 m³ vta (Tabla 5). La posibilidad se estima para un ciclo de 10 años, de 32,000 m³, lo cual dividido en 10 anualidades da una posibilidad alrededor de 3,200 m³/año que equivale al 4.5 veces la posibilidad autorizada para el Ejido el Rincón (Arias *et al.*, 2005a).

7.3. Diagnóstico Participativo General.

Los aspectos social, económico y ambiental tanto de la microcuenca San Pedro como la de Bravo, resultaron ser muy similares. Se detectó una carencia de fuentes de

empleo, lo que se identificó como una de las causas que han mantenido una tradición de migración de la población en edad productiva, hacia los Estados Unidos desde hace poco más de 30 años, en todo el municipio de Huimilpan. El efecto de este fenómeno en la zona se reflejó por la presencia de casas de gran tamaño, hechas de material de construcción, que se aprecian por todos lados en las comunidades y que están abandonadas; por el desapego de los jóvenes a la labor de la tierra y la percepción de ésta como una posesión de cierto valor económico; por la descalificación de las costumbres comunitarias y la adopción de otras urbanas tanto en la alimentación, el vestido y el lenguaje, así como en la percepción de los recursos naturales.

Según los informantes clave, hace unos 60 años, la gente vivía del bosque; elaboraban carbón de encino en hornos que ellos mismos fabricaban de piedras y lodo en el cerro, y lo vendían en Querétaro. También obtenían leña para las necesidades de la casa, troncos que utilizaban para la construcción de sus viviendas y la elaboración de herramientas para cultivar la tierra. Cazaban algunos mamíferos como venado cola blanca y liebres para complementar su dieta. Aprovechaban el agua de algunos manantiales para beber cuando aun no había agua potable entubada (Figura 13).

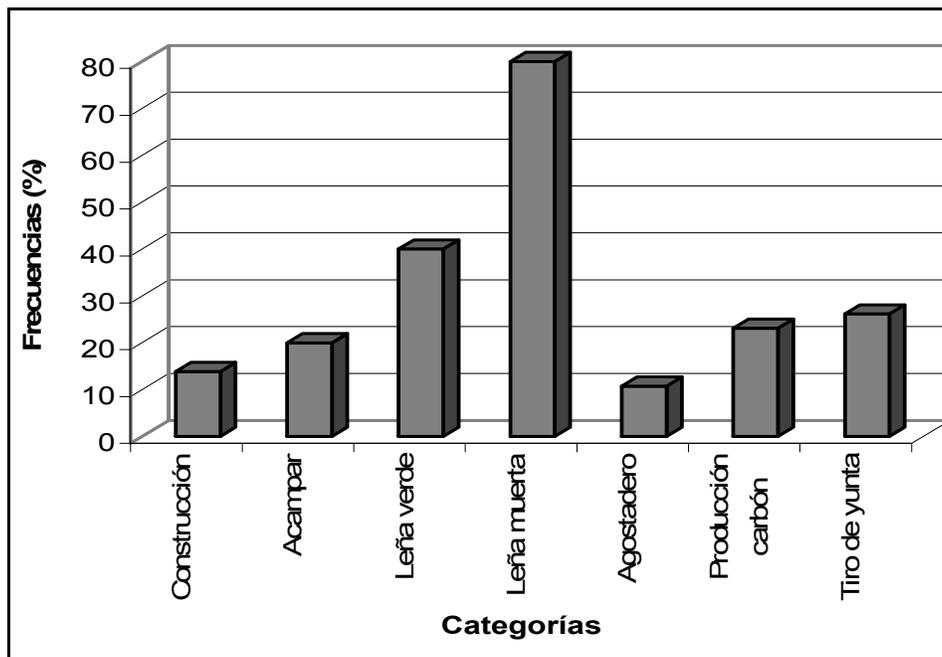


Figura 13. Usos que la gente hace de los recursos del bosque (n=65).

Hace pocos años, el principal sostén de los habitantes de la zona era la agricultura. Sin embargo, las condiciones de las tierras de cultivo se han ido deteriorando a tal grado, que presentan problemas graves de erosión y pérdida de fertilidad. Los campesinos que aun continúan sembrando, requieren de comprar fertilizantes y pesticidas para obtener cosecha. Por tal razón la mayoría ha abandonado la práctica agrícola, los que la continúan, cosechan una mínima cantidad de maíz, frijol y calabazas para el consumo familiar, y rastrojo para alimentar al ganado. Aquellos que no tienen tierras de cultivo, aprovechan los recursos del bosque como lo hacían hace algunos años los viejos de las comunidades: recolectan leña y tierra de hoja de encino para venderla en los alrededores. Ya no se fabrica carbón vegetal como antaño, pero la demanda de leña continúa en la zona a pesar del uso generalizado de gas LP. La manera de utilizar los recursos forestales del bosque fue diferente en cada uno de los tipos de tenencia registrados en la zona.

Se registraron dos tipos de tenencia: ejidal (Ejido Los Martínez) y pequeña propiedad. Los ejidatarios eran hombres viejos (de 60 años promedio), campesinos, pobres, que vivían en las comunidades que rodean al bosque dentro de la microcuenca de Bravo. Los pequeños propietarios de La Suiza eran profesionistas, con solvencia económica, que radicaban en la ciudad de Querétaro (la mayoría) y que adquirieron la propiedad con fines de descanso y/o recreación para los fines de semana. Los pequeños propietarios del cerro Capula, eran en su mayoría parientes (hermanos), personas adultas, de clase media, que mantenían su propiedad como un bien con valor económico.

El uso de los recursos del ejido lo hacían todos los habitantes de los alrededores y los problemas que presentaba el bosque se derivaban de esa manera de aprovechamiento. La actividad más común era cortar árboles verdes, dejarlos tirados en el bosque por un par de semanas hasta que secan (Figura 14), para después regresar a cortarlos en “rajas” o secciones y bajarlos en burro o camioneta. Aunque también bajan los troncos completos durante las noches de luna, arrastrados por un burro. Por lo que respecta a la tierra de hoja de encino, las mujeres y los niños, llenan costales que bajan del bosque en camionetas. Pastorean su ganado por todo el

bosque, principalmente el que rodea a la zona de pastizal natural que se ubica en el cerro La Laguna junto a una laguna temporal.

El área presenta graves problemas de erosión, que se agudizan por la cantidad de ganado que pastorean en la zona (400 cabezas aproximadamente). Esto no sólo sucede en el Ejido, también en las pequeñas propiedades de La Suiza, cuyos dueños acuden solamente los fines de semana. En la zona hay un único acceso para vehículos que permite llegar al Ejido por el cerro el Ermitaño, éste atraviesa las pequeñas propiedades de La Suiza, fue construido por los pequeños propietarios de La Suiza y el acceso está controlado por ellos, así les dificultan o impiden el paso a los ejidatarios. Los problemas existentes entre ambos grupos (ejidatarios y pequeños propietarios de La Suiza) se detectaron como graves y se originaron hace años por un asunto de propiedad de una superficie de 300 ha, asignada al Ejido como extensión del mismo. Sin embargo, el área estaba invadida por algunos de los pequeños propietarios de La Suiza, quienes aseguran que hasta la fecha no se ha legalizado dicha extensión debido a que el procedimiento no fue apegado a la ley.



Figura 14. Corte de árboles verdes para leña en el Ejido Los Martínez.

El caso de los recursos de las pequeñas propiedades del Cerro Capula incluidas en la microcuenca San Pedro, fue diferente al anterior; aunque si se mencionaron problemas de tala clandestina de manera esporádica, no lo consideraron como un fenómeno frecuente. En cuanto a la leña, dijeron que era mínima la cantidad que se extraía del bosque. Durante los recorridos de reconocimiento por la zona, se observó que el suelo estaba gravemente erosionado, la tierra de hoja era escasa y en algunas partes inexistente. La gente no pastoreaba el ganado en el cerro con frecuencia, preferían las parcelas propias o vecinas que aun tuvieran el rastrojo de la siembra.

Esta zona del bosque presenta problemas de sanidad en gran parte de los árboles; por ejemplo, se apreciaron pinos en pie y derribados, con abundante segregación de resina, fácil desprendimiento de la corteza y galerías en la cara interior de la corteza, señales de la presencia de un descortezador, probablemente *Synanthedon cardinales* (Figura 15); en el caso de los encinos se apreciaron individuos con tumoraciones oscuras. Además de frecuentes incendios forestales, ocasionados generalmente por descuido de las personas que suben al bosque por leña y más frecuentemente por los visitantes que llegan a pasear al lugar.



Figura 15. Problemas sanitarios con los árboles del bosque de la pequeña propiedades.

En cuanto a los conflictos, se detectó que los pequeños propietarios de San Pedrito no tenían buenas relaciones con los de San Pedro Norte. La razón fue la construcción de una secundaria inicialmente para San Pedrito, pero que al final se realizó en San Pedro Norte. En general, el hecho de que la mayoría estén emparentados y sean oriundos del lugar, facilita la relación al interior de cada grupo: los de San Pedrito (pequeños propietarios del cerro Bravo) y los de San Pedro Norte (pequeños propietarios del cerro Capula), no así entre ambos. Otro tipo de problemas detectados con estos pequeños propietarios fueron: la indefinición de linderos entre vecinos, terrenos intestados y escrituras no actualizadas. De la zona de estudio, el Cerro Capula, es de interés, ya que cuenta con varios atractivos potenciales: piedras monumentales que según Manuel Maya emiten energías específicas que curan enfermedades como el estrés, la depresión, la diabetes y hasta el cáncer (Figura 16); una zona con ruinas arqueológicas que se presume pertenecieron a la cultura de los Atlantes, habitantes originarios de Huimilpan (Maya, *et al.*, 1992) y un conjunto de piedras alargadas ordenadas en una fila, denominada “Las Agujas”, donde habitan algunas aves de presa que aun se pueden observar por el lugar.

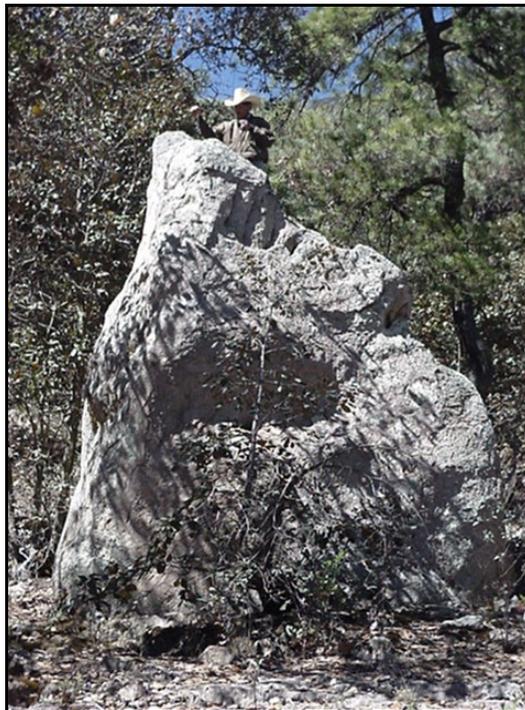


Figura 16. Piedra monumental en el cerro Capula.

Como resultado de la problemática anterior, la gente reconoció un constante deterioro del bosque, problemas de conflictos entre grupos y entre personas, un aumento en el número de personas que migran hacia los Estados Unidos y en las condiciones de pobreza, sobre todo en aquellos que no tienen parientes en el Norte que los apoyen económicamente. Sobresalió la necesidad de conseguir ayuda para mantener el bosque que aun existe, de obtener apoyos para mejorar su condición, de que los habitantes de la zona se sensibilicen hacia lo invaluable que es el bosque, pero sobre todo de crear fuentes de empleo permanentes que incrementen el ingreso familiar y por ende la calidad de vida de los habitantes.

Para solucionar la situación, los participantes mencionaron los esfuerzos que habían hecho con otros actores. Los ejidatarios y pequeños propietarios de La Suiza, dijeron haber exigido al gobierno municipal su apoyo, aplicando la ley contra aquellos que extraigan recursos del bosque de manera ilegal. Asimismo, los ejidatarios reportaron haber solicitado apoyos a la SEMARNAT y la CONAFOR para cercar y reforestar principalmente. Aunque el Ejido de Los Martínez había solicitado hace algunos años a la CONAFOR el Pago de Servicios Ambientales por el área de bosque incluida en el Ejido, la solicitud no procedió, debido al problema de extensión territorial con los pequeños propietarios de La Suiza.

En el momento del diagnóstico, los ejidatarios se encontraban tramitando la apertura de un camino vehicular, que les facilitara y agilizara el acceso hasta la parte más alta del bosque de su Ejido. Además, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en coordinación con la Dirección de Desarrollo Agropecuario (DDA) del municipio, se comprometieron a apoyar la necesidad de vigilantes forestales, capacitando a 10 personas propuestas por los ejidatarios y asignándoles un sueldo por el desempeño de dicha actividad. De igual manera, manifestaron la prioridad de permitir que el bosque se auto regenere; controlando el sobrepastoreo practicado en el Ejido, principalmente en el Cerro La Laguna, y de reforestar ciertas áreas del pie de monte, que presentan problemas severos de erosión; para lo cual la CONAFOR les ofrecía (en ese momento), un programa de reforestación de dos tipos: manual y dispersión de la semilla por avioneta (información de taller de diagnóstico).

Los miembros de La Suiza, se encontraban desarrollando proyectos propios en cada uno de sus predios y debido a la dificultad para localizarlos, no fue posible entrevistarlos a todos (uno de 22 pequeños propietarios). Sin embargo, se obtuvo información sobre la naturaleza de sus proyectos: un campamento con cabañas para retiros de jóvenes, cultivo de trucha en bordos, criaderos de gallos de pelea, una granja cinegética, entre otros.

En el caso de los propietarios del Cerro Capula (26 participantes), sólo una persona tenía planeado construir cabañas de madera en su propiedad con fines turísticos, los demás no tenían ningún plan de aprovechamiento. Sin embargo, manifestaron un interés serio por organizar un proyecto de reserva natural privada, manejada por los mismos dueños, que les permitiera mantener y conservar su propiedad de bosque, mejorar las condiciones de ésta y obtener beneficios económicos a partir de un manejo sustentable. Con esa actitud, los propietarios fueron muy participativos, aportaron ideas que respondían a las circunstancias particulares de cada participante, pero que se repetían en sobradas ocasiones entre los demás grupos.

El resultado fue una lista de 18 propuestas (Figura 17), las cuales se sometieron a un proceso de discusión y análisis al interior de un equipo interdisciplinario. En esta etapa no participaron los propietarios debido a las dificultades para reunirlos (mencionadas en los párrafos anteriores) y a los tiempos disponibles de los técnicos.

Las propuestas correspondieron a cinco bloques de participantes que se definieron al analizar la información: Ejido Los Martínez, pequeños propietarios del Cerro Bravo que viven en San Pedrito, pequeños propietarios del Cerro Capula que viven en San Pedro Norte, pequeños propietarios de La Suiza y el bloque de todos. Esta clasificación fue el producto del perfil de cada grupo de propietarios: necesidades sentidas, situación económica, situación ambiental de los predios, relación con los vecinos, grado de compromiso para el desarrollo de un proyecto, principalmente.

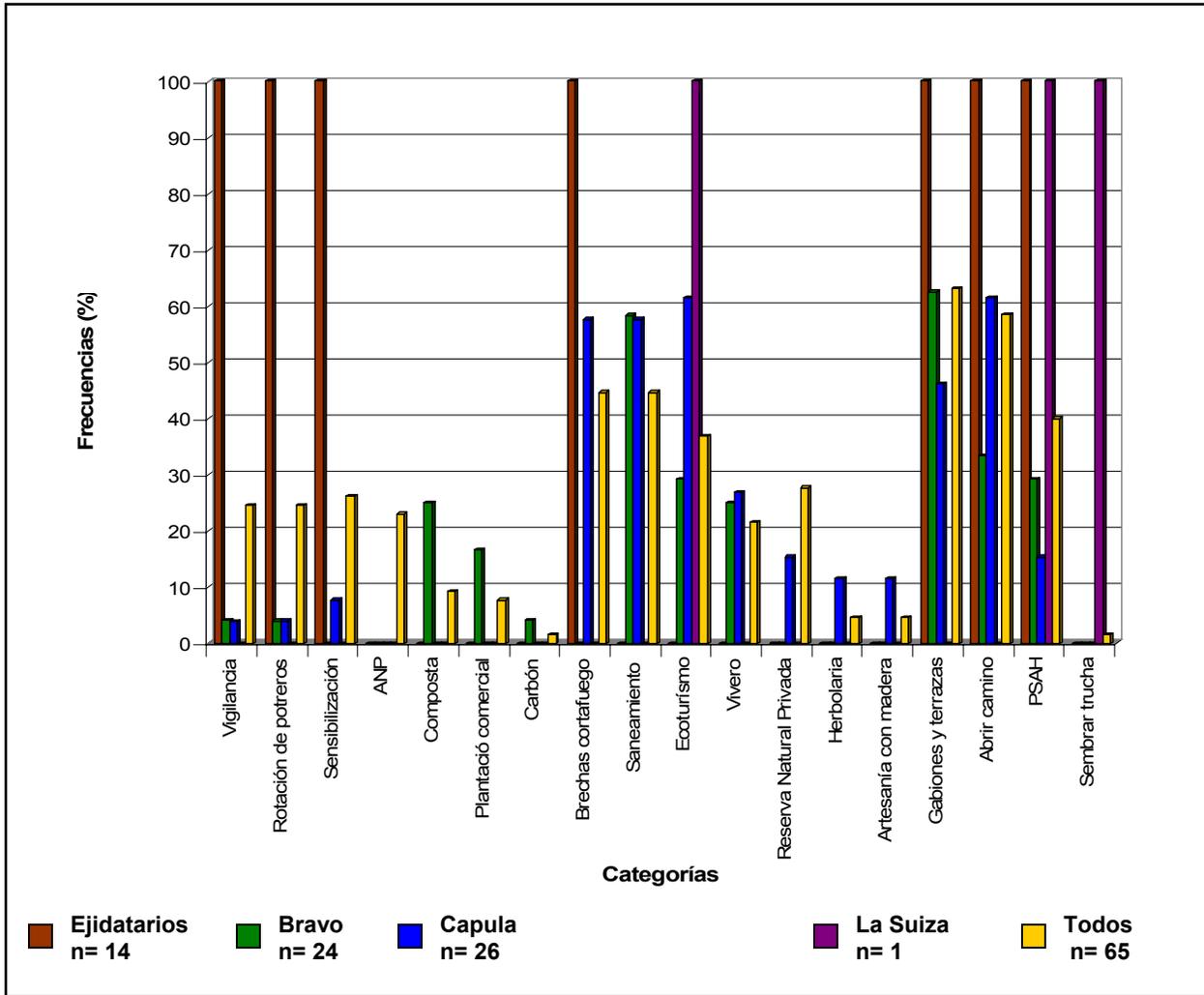


Figura 17. Proyectos propuestos en los talleres de diagnóstico por los propietarios del bosque.

Entre las propuestas que el bloque del Ejido de Los Martínez manifestaron como prioritarias, destaco la de vigilancia (100%), pues les interesaba sobremanera detener el deterioro del bosque, evitando la extracción de tierra de hoja y la tala. Esta necesidad estaba siendo atendida por la DDA y la PROFEPA en el momento del diagnóstico, por lo que no se considero para este trabajo. Las propuestas de sensibilización de la población (100%) que rodea al área forestal sobre la importancia del bosque, y la de decretar al bosque del Ejido como Área Natural Protegida (100%), se descalificaron debido a que fueron mencionadas e inducidas principalmente por la autoridad municipal (en el primer caso) y por el comisariado ejidal (en el segundo). Sin

embargo, el aspecto de sensibilización si se consideró como primera etapa en cada uno de los proyectos finales seleccionados de las 18 propuestas. Para el caso de los pequeños propietarios dueños de las tierras del Cerro Bravo (24 participantes) en la microcuenca de San Pedro, las propuestas más populares fueron: saneamiento del bosque (58%), elaborar composta para aplicar a las tierras de cultivo y recuperar su productividad (25%) y hacer una plantación comercial con interés en árboles de navidad para venta (17%).

Entre las propuestas hechas por el grupo de los propietarios del cerro Capula (26 participantes), destaca la prioridad de proteger el bosque con brechas cortafuego (58%) y llevar a cabo acciones de saneamiento de los árboles (58%), así como trabajar en su recuperación mediante la reforestación de los espacios abiertos, con planta producida en vivero a partir de la semilla del mismo bosque. Quieren asegurar la permanencia del bosque decretándolo como reserva natural privada (15%), manejándola como una opción de recreación, que se suma al atractivo que representa la presa San Pedro para los visitantes que llegan al lugar. Cabe señalar que para desarrollar la mancuerna de RNP y ecoturismo, faltaría hacer un estudio que avalara las potencialidades reales del lugar para aprovechamiento turístico y que defina las pautas para llevar a cabo este manejo. Por lo que respecta a la RNP se cuenta con información básica sobre el recurso forestal maderable que existe en la zona de interés, tales como superficie de bosque, tipo de bosque y existencia de volumen maderable (Tabla 3 y Figura 11); sin embargo, es necesario complementarla con un estudio de biodiversidad para fortalecer el sustento técnico del proyecto, ya que no es suficiente con el interés de los dueños.

De manera colectiva (65 participantes) hubo cuatro propuesta de interés para todos los grupos de participantes (cinco grupos): la construcción de gabiones y terrazas (63%) y la apertura de un camino vehicular para acceder al bosque (58%). En menor proporción, las propuestas de brechas cortafuego y saneamiento (45% para ambas), y PSAH (40%) (Figura 18). De acuerdo a los resultados de la evaluación forestal del recurso maderable, se determinó, que había viabilidad económica y ambiental para su aprovechamiento (Tabla 6). Desde la parte técnica se propone desarrollar un proyecto

de elaboración, envasamiento y venta de carbón vegetal de manera integral con las propuestas viables hechas por los participantes (Tabla 7).

Tabla 6. Viabilidad de cada una de las propuestas generadas.

BLOQUE DE PARTICIPANTES	PROPUESTA	VIABILIDAD		
		Social	Económica	Ambiental
Ejidatarios	Vigilancia.	V	NV	V
	Exclusión de Ganado del Área Forestal (rotación de potreros).	V	V	V
	Sensibilización sobre la importancia del bosque.	V	NV	V
	Área Natural Protegida (ANP).	PV	SD	V
San Pedrito	Composta.	NV	NV	NV
	Plantación Comercial.	PV	NV	SD
	Carbón.	NV	V	V
Capula	Brechas Cortafuego.	V	NV	V
	Saneamiento.	NV	NV	V
	Ecoturismo.	PV	SD	SD
	Vivero.	NV	NV	V
	Reserva Natural Privada.	V	V	V
	Herbolaria.	NV	SD	SD
	Artesanía con Madera.	NV	SD	V
Todos	Gabiones y Terrazas.	V	NV	V
	Apertura de Camino a la Zona Boscosa.	V	SD	SD
	Pago de Servicios Ambientales (PSA).	V	V	V
La Suiza	Cultivo de Trucha.	NV	SD	NV
Propuesta Técnica	Aprovechamiento Maderable	NV	V	V

V = viable, PV = poco viable, NV = nada viable, SD = se desconoce

En conjunto, la información técnica y tradicional, conformaron el panorama de posibilidades para llevar a cabo cada una de las propuestas, de tal manera que se definió su viabilidad social, económica y ambiental. A partir de la cual, se eligieron las propuestas más viables para desarrollar (Tabla 6). Como se puede apreciar, la viabilidad total de cada una de las propuestas resultó completa en tres de ellas: **Pago**

de Servicios Ambientales, Reserva Natural Privada y Exclusión de Ganado del Área Forestal (rotación de potreros). La propuesta de aprovechamiento maderable aunque no contó con la viabilidad social en ese momento, podría resultar una buena opción de manejo que complementarían a las tres anteriores.

Como resultado de un proceso de análisis y discusión interdisciplinario, basado en el conocimiento tradicional rescatado (viabilidad social) y en el conocimiento técnico generado (viabilidad económica y ambiental), así como en la importancia del lugar como área de recarga de acuíferos para la zona urbana, se acordó desarrollar las propuestas de **Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), Reserva Natural Privada (RNP) y Exclusión de Ganado del Área Forestal** (rotación de potreros).

El PSAH se propone para una parte específica de la superficie boscosa incluida en la microcuenca de Bravo (ver anexo 4.1), a pesar de haber sido una opción aceptada por casi todos los participantes. Lo anterior se debe a la evaluación hecha por Pineda-López *et al.* (2005) donde se definió un coeficiente de infiltración hídrica en esa zona de 35 – 49 m³/m²/ha, y a los resultados de la evaluación forestal realizada con este trabajo, que ubica a la comunidad vegetal más conservada del recurso forestal (bosque cerrado), combinada con áreas de vegetación semiabierta.

Este proyecto, no se propone como un ingreso que sustentará las necesidades de los dueños de los predios forestales dado que el beneficio es muy bajo (\$300/ha), sino como un apoyo complementario a otras compatibles que se pudieran desarrollar en la zona. Se pretende que el pago aliente a los propietarios a mantener e incrementar la superficie arbolada de sus predios (que hasta ese momento no les estaban redituando nada); sin embargo, hay que considerar que parte del pago (40% aproximadamente) deberá ser invertido en el mantenimiento y mejoramiento del bosque como requisito del programa de pago. El apoyo económico de ingresar al PSAH, beneficiará a los ejidatarios y a algunos pequeños propietarios cuyos predios cuenten con las características requeridas, aunque, el beneficio ambiental será no sólo para la zona, sino para el área urbana.

Junto con el PSAH se propone la creación de una Reserva Natural Privada específicamente en el área de la pequeña propiedad del Cerro Capula, que quedaría incluida en el programa de PSAH. Esto debido a que es la zona que cuenta con las características forestales suficientes para una reserva de ese tipo y a que existe el interés de los propietarios. Esta superficie para RNP (ver anexo 4.2), contiene el recurso forestal maderable más conservado (bosque cerrado) y bosque semiabierto; además de los mayores contenidos de volumen maderable ($216.5 \text{ m}^3/\text{ha}$), así como los árboles más altos (15m promedio). A reserva de complementar la información con un estudio de biodiversidad indispensable para el decreto de RNP, la zona puede representar un hábitat para la fauna y por sus dimensiones permitiría un buen funcionamiento del ecosistema, sin embargo será vital un manejo adecuado del área.

Otra de las ventajas de contar con un área de RNP, es la oportunidad de acceder a recursos económicos que el gobierno brinda a través de programas específicos para este tipo de áreas. Situación que combinada con el proyecto de PSAH promovería en los propietarios el esfuerzo de invertir trabajo y tiempo en el bosque. Los propietarios manifestaron su interés por manejar el espacio (RNP) como una opción para el turismo de la zona. Sin embargo, hay que mencionar que hace falta el sustento técnico (estudio de impacto) para promover esta actividad, el cual no se está presentando en este trabajo. No obstante, se brinda información forestal básica para argumentar en parte, las posibilidades de establecer la reserva.

En la superficie forestal ejidal que se propuso para PSAH, que como ya se mencionó contiene parte del recurso forestal maderable conservado y un coeficiente de infiltración alto ($35 - 49 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{año}$) (Pineda-López *et al.*, 2005), el control del pastoreo extensivo resultó prioritario debido principalmente, al impacto que el ganado ocasiona sobre la regeneración natural de la zona forestal, al alimentarse del estrato herbáceo en donde se encuentran las semillas y plántulas de los árboles. Además, técnicamente se determinó un potencial de aprovechamiento maderable en la zona, que en caso de llevarse a cabo en el futuro, requerirá de la ausencia del ganado. La solución al problema fue el desarrollo de la propuesta de exclusión del ganado del área forestal (rotación de potreros).

El manejo sustentable de la zona se propuso como la ejecución de las tres propuestas que resultaron viables (Tabla 6). Sin embargo, desde una perspectiva técnica, se hace una propuesta paralela con aproximaciones económicas de los beneficios posibles al implementar un manejo más versátil de los recursos del área forestal, en donde se aprecia que las actividades de aprovechamiento maderable, son opciones más adecuadas para la zona de estudio. Desafortunadamente, los propietarios no desean en este momento, hacer un manejo basado en el recurso maderable.

A pesar de no haber resultado viable socialmente en ese momento un aprovechamiento maderable, se recomienda hacer el trabajo de sensibilización con los propietarios, y complementar el diagnóstico con los estudios pertinentes para que pueda llevarse a cabo, dado que los beneficios económicos que generaría hacer un manejo integral de la zona forestal, serían más altos que cualquiera de las propuestas por si mismas (Tabla 7).

En dicha tabla se presentan tres alternativas de ingresos económicos en donde la alternativa básica es la opción que genera los menores ingresos económicos (\$159,600 por 532 ha/año). En la alternativa media se combinan cuatro actividades que en conjunto generarían ingresos por \$1,677,050 al área de estudio. Finalmente se sugiere una tercer alternativa denominada alta que sugiere cuatro actividades productivas combinadas, que generarían el ingreso más alto \$ 3,344,800, lo que se vería reflejado en la generación de 56 empleos bien pagados (\$5,000 al mes) en la zona.

7.4. Definición de los Proyectos Adecuados para la Zona de Estudio.

Como se mencionó en el apartado anterior, las tres propuestas consideradas como viables, sustentables y de aceptación por la comunidad del área de estudios fueron:

- a) Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos
- b) Reserva Natural Privada, y
- c) Exclusión de Ganado del Área Forestal (rotación de potreros)

En este apartado se describen brevemente las propuestas, sus implicaciones y sus beneficios. Una descripción más detallada de cada uno de los proyectos se presenta en el anexo 4. Es importante aclarar que estos proyectos serán complementados por todos los actores, antes de entregarse a la comunidad y ponerse en marcha, con todos los compromisos y participaciones establecidos.

Tabla 7. Valor económico.

Actividad productiva o de servicios	Tipo de producto o servicio	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (\$)	Ingreso bruto (\$)			
					Valor total (\$)	Alternativa básica	Alternativa media	Alternativa alta
Aprovechamiento maderable	Venta de madera en Pie	3,270	m3/año	100	327,000	-	163,500	-
	Producción de carbón y venta a granel	545	t/año	3,500	1,907,500	-	953,750	-
	Producción de carbón envasado para venta en tiendas de autoservicio	545	t/año	5,000	2,725,000	-	-	2,725,000
Servicios Ambientales	PSAH	532	ha/año	300	159,600	159,600	79,800	79,800**
Reserva Privada	Ecoturismo	12,000	visitantes /año	40	480,000	-	480,000	480,000
	Campismo	1,500	visitantes /año	40	60,000	-	-	60,000
Total	-	-	-	-	-	159,600	1,677,050	3,344,800
Equivalencia en empleos permanentes*	-	-	-	-	-	3	28	56

*El salario por empleado considerado es de \$5,000 por mes.

**Considerando el 50% de la superficie, por ser excluyente con el aprovechamiento maderable.

El proyecto de **Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos** resultó necesario para toda la zona de estudio. Además, cumple con las condiciones y requisitos para acceder al pago por este concepto según las normas de operación de la CONAFOR. Por otra parte, también representa un aliciente para que los dueños de los predios mantengan el bosque y le inviertan tiempo y trabajo.

En general, el proyecto consistirá en elaborar la solicitud de acuerdo a la normativa de CONAFOR. Se llevará un registro estricto de los beneficiarios y la superficie de cada uno de ellos que entrará en el programa, así como del cumplimiento de los compromisos que implica estar en el programa de PSAH.

La elaboración de la solicitud y el seguimiento al proyecto será responsabilidad de un Comité de Proyecto, que estará integrado representativamente por los usuarios y las autoridades locales, con la supervisión de personal de la Universidad Autónoma de Querétaro. Este proyecto es de implementación a corto plazo y no requiere de un presupuesto determinado, ya que no requiere de una inversión inicial y la mayoría de las actividades por realizar tiene que ver con la gestión directa con la CONAFOR.

De manera complementaria al PSAH, el grupo de pequeños propietarios del Cerro Capula se interesó en el establecimiento de una **Reserva Natural Privada (RNP)**, manejada por los dueños de los predios. El proyecto es adecuado y no se contrapone con el proyecto de PSAH. La RNP puede representar una fuente adicional de ingresos, a la vez que garantiza el mantenimiento del bosque, puesto que es el principal atractivo para los turistas que gusten de visitar este tipo de reservas. La Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, define Reserva Natural Privada como una categoría de área natural protegida de jurisdicción estatal. Esta ley menciona que le corresponde al Ejecutivo Estatal, expedir la declaratoria y los programas de manejo para el establecimiento, regulación, administración y vigilancia de áreas naturales protegidas de competencia estatal, pudiendo transferir a los municipios del Estado o a personas morales, las facultades de administración y vigilancia. Tratándose de decretar una reserva natural privada o comunitaria, la declaratoria podrá ser expedida por los Ayuntamientos, previa opinión de la Secretaría (Art. 99).

La Reserva Natural Privada será constituida por los propietarios de los predios, e incluirá la superficie contigua de los que estén de acuerdo y firmen el convenio correspondiente. Los requisitos que deben cumplirse para el establecimiento de la RNP son:

1. Delimitación precisa del área, señalando la superficie, ubicación, deslinde, y en su caso, la zonificación correspondiente.
2. El uso o aprovechamiento de los recursos naturales.
3. La descripción de actividades que podrán llevarse a cabo en el área correspondiente.
4. La causa de utilidad pública que en su caso amerite la expropiación de terrenos, para que el Estado adquiera su dominio, cuando al establecerse un área natural protegida se requiera dicha resolución; en estos casos, deberán observarse las previsiones de las leyes que resulten aplicables
5. La compatibilidad del área natural protegida con el ordenamiento ecológico del territorio.
6. Las condiciones para establecer limitaciones de dominio, y las concertaciones y acuerdos que se celebren con los propietarios de predios para asegurar el cumplimiento de los objetivos del área natural protegida.
7. Los lineamientos generales para el establecimiento de órganos colegiados representativos, la creación y operación de fondos o fideicomisos, y la elaboración y ejecución del programa de manejo del área.
8. Los criterios de preservación, restauración y aprovechamiento sustentable aplicables en el área respectiva.
9. Las directrices a que habrán de sujetarse la administración y vigilancia, y la elaboración de las reglas administrativas para la ejecución de las actividades dentro del área.

El proyecto para la creación de la RNP considera le generación de los mecanismos de gestión ante las autoridades correspondientes para obtener el decreto. Este proyecto al igual que el de PSAH requiere de la participación activa de los propietarios involucrados, del municipio, y de la Universidad Autónoma de Querétaro. La idea fundamental es que una vez obtenido el decreto, los propietarios sean los administradores de la RNP, para lo cual podrán desarrollar proyectos específicos acordes con las condiciones adecuadas de manejo del bosque y siempre con la supervisión y participación de las autoridades locales y la UAQ.

Para apoyar el programa de PSAH del lado del Ejido, se considera como primordial la **Exclusión de Ganado del Área Forestal**, para lo cual se propone establecer zonas específicas para el pastoreo del ganado, en el área de pastizal abierto que se encuentra ubicada en el cerro La Laguna, en donde también se encuentra un cuerpo de agua temporal que utilizan como abrevadero para el ganado.

La propuesta consiste en establecer 16 potreros de 4 ha cada uno, en donde la gente reúna su ganado para alimentarlo en algunos de los potreros mientras permiten la regeneración de algunos otros. De esta manera, tendrían alimento disponible la mayor parte del año para el ganado y lo más importante, aumentarían las posibilidades de autoregeneración del bosque que hasta ahora se han visto limitadas por la presencia de ganado en toda la zona forestal.

7.5. Propuesta de Evaluación para el Proceso de Intervención en las microcuencas San Pedro y Bravo, Huimilpan.

La etapa final de este trabajo correspondió a la evaluación del proceso de intervención, en el cual se identificaron seis etapas generales, aplicables a otras microcuencas: 1) obtención de información, 2) primera etapa de contacto con la comunidad, 3) identificación de informantes clave, 4) relación con otros actores externos, 5) actividades con la comunidad y 6) sistematización de experiencias (Tabla 8). Éstas siguen un orden que se recomienda llevar a cabo en la práctica.

Los indicadores propuestos son del tipo cualitativo y van dirigidos principalmente a las actitudes de los actores externos. Comprenden desde el trabajo de escritorio previo a la incursión de un actor en una microcuenca, pasando por las relaciones personales con otros actores y con los propios habitantes de una microcuenca, hasta la documentación del proceso. Como se aprecia en la Tabla 8, los niveles propuestos para cada una de las etapas elementales del proceso de intervención van en aumento (del nivel uno al cuatro) e indican la evolución de los actores externos en su desempeño comunitario.

La tabla de indicadores es una herramienta de autoevaluación para los actores externos, que trabajan directamente con la gente en la microcuenca. El uso de la tabla

requiere de una actitud de honestidad, seguido de un proceso de reflexión que genere nuevas estrategias de intervención, y/o corrección de los errores que se detecten a partir de la evaluación. Posterior a la aplicación de los indicadores, deberá complementarse el resultado de la evaluación, con una retroalimentación en grupo con otros compañeros que se desempeñen directamente con la gente.

Tabla 8. Indicadores de evaluación cualitativos para el proceso de intervención en microcuencas.

ETAPAS ELEMENTALES	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
Obtención de información	Lee únicamente la información escrita que le proporcionó el actor al que representa. No la consulta más que al inicio del proceso.	Lee la información que le brinda el actor al que representa y la consulta cuando tiene alguna cuestión.	Lee la información que le brinda el actor al que representa y busca otra con los actores que están en la microcuenca. Consultándola cuando lo requiere.	Recaba y lee constantemente la información existente sobre la zona. La lee con regularidad para mantenerse empapado y además la corrobora con la gente del lugar y con los otros actores.
1ª etapa de contacto con la comunidad	Asiste de vez en cuando a la comunidad. No habla con las personas, su trato es seco (lo indispensable). Se dedica únicamente a hacer sus pendientes.	Asiste periódicamente a la comunidad. Habla solo con las personas que le pueden ser útiles para lograr su trabajo. Les promete resolver cosas que no están en sus manos.	Asiste frecuentemente a la comunidad, habla con todo el mundo y tiene una vida social muy amena con los habitantes. Procura no comprometerse a nada.	Es apreciado por las personas, su trato con ellos es amable y respetuoso, siempre dispuesto a escucharlos. Tiene amistades con algunas familias y la gente participa con gusto en las actividades que convoca.
Identificación de informantes clave	Los localiza solamente cuando requiere algún tipo de información o apoyo para el trabajo con la gente.	Los ve con regularidad y promete ayudarlos en lo que le piden pero busca pretextos para no hacerlo.	Habla con ellos frecuentemente, escucha sus peticiones y promete ayudar a buscar soluciones, pero después de haber logrado su propio trabajo.	Esta en contacto constante con ellos. Los escucha y enriquece su información con las experiencias de ellos. Habla con la verdad y no promete cosas que no cumplirá.

Relación con otros actores externos	No se conocen, ni tiene idea de quiénes están trabajando en la misma zona.	Se conocen, se ven casualmente. Conoce el trabajo de los demás pero no hay una interacción con ellos.	Se reúnen con frecuencia, platican pero no aportan soluciones. Todo queda en la reunión, no hay coordinación ni apoyo real.	Se reúnen con frecuencia para intercambiar experiencias e información. Se organizan para utilizar de manera eficiente los recursos. Respeta el campo de acción de cada actor.
Actividades con la comunidad	No tiene claro cuál es la información que requiere de la gente. Llega a la comunidad sin haber planeado su actividad y sin material.	Sabe cuál es la información que requiere obtener de la gente, pero desconoce como obtenerla.	Sabe que información requiere de la gente, planea cómo obtenerla metódicamente y lo aplica tal cual, sin importar las circunstancias.	Sabe cuál es la información que requiere de los asistentes. Ha estudiado varias herramientas para obtenerla, y va con mente abierta para desarrollar la actividad.
Sistematización de experiencias	No lleva registro de las actividades ni de las experiencias.	Hace anotaciones esporádicas sin ningún orden. No organiza la información en un reporte, todo lo deja a la memoria.	Lleva un diario de campo, organizado pero lo llena de forma semanal, hace un reporte mensual.	Lleva un diario de campo, llenado diariamente al final de sus actividades, hace reportes semanales con información cuantitativa y cualitativa. Todo en una base de datos.

VIII. DISCUSIÓN

Si bien es cierto que no existe una metodología específica que garantice los mejores resultados al ejercer un proceso de intervención comunitaria a nivel de microcuencas, diferentes instancias han venido desarrollando acciones, que tienen efectos diversos sobre la vida de la gente rural, y cuyos resultados (en la mayoría de los casos) han sido rotundos fracasos, que se ven reflejados en la actitud de la gente y en la situación de los recursos naturales que rodean a las comunidades.

El marco de este trabajo fue el de microcuenca hidrográfica, porque no sólo se reconoce como una unidad física básica en la regulación del flujo del agua tal como lo mencionan Kirkby y Morgan (1984), sino porque representa una unidad de planeación, en donde el medio físico interactúa fuertemente con los componentes bióticos formando ecosistemas y paisajes que son aprovechados, manejados y alterados por el hombre (Pineda-López *et al.*, 2005).

Es un asunto delicado proponer una manera de intervenir en una microcuenca, aun restringiendo el campo de acción a aquellas que cuenten con recursos forestales. Cada microcuenca es un caso único, sobre todo por sus características sociales. Los grupos que la habitan tienen su propia historia, costumbres, relaciones, aspiraciones, problemas e intereses; los cuales determinarán la viabilidad social del manejo de los recursos, mientras que la viabilidad económica y ambiental la determinará el conocimiento técnico, por lo que ambos tipos de conocimiento: tradicional y técnico, deben ser considerados con igual peso en los procesos de planeación con miras hacia un manejo sustentable. No obstante, hay que enfatizar que si el beneficio económico de las actividades de manejo no es bueno para los involucrados, no habrá permanencia de las acciones.

Es bien sabido que el uso y las prácticas que se hacen de los recursos de una microcuenca, están determinados por las actividades económicas y las oportunidades de trabajo que los habitantes tengan. En general, el aprovechamiento de los recursos va enfocado al aumento del ingreso económico y está muy relacionado con la

problemática social de la zona. En contraste, la problemática ambiental en una microcuenca se puede generalizar para fines de manejo; a manera de ejemplo, como menciona Vargas-Hernández (2003), todos los bosques templados del país presentan una problemática similar, producto de un uso inadecuado y sin planeación de los recursos forestales que llega a convertirse en explotación.

Una situación desafortunada que tiene efectos sobre los recursos forestales, es la falta de fuentes locales de empleo, lo que alienta dos situaciones principalmente en las comunidades rurales de una microcuenca: el abuso en el uso de los recursos forestales o la migración en busca de empleo, en el caso específico de San Pedro y Bravo, hacia los Estados Unidos. Esto trae consecuencias diversas sobre todo a nivel social, que impactan el aspecto ambiental de las comunidades con la adopción de nuevas costumbres, ajenas a la realidad de sus lugares de origen. Además de otros como desintegración familiar, el rechazo a sus raíces y desapego a la tierra.

Por lo general, los migrantes de San Pedro y Bravo, no quieren dejar a sus familias, se ven obligados por la situación económica local. En el diagnóstico, la mayoría de los entrevistados manifestaron que les gustaría permanecer en su tierra, junto a su familia pero no les era posible debido a que no tenían manera de sostenerla económicamente. La principal actividad productiva en la zona, hasta hace algunos años, era la agricultura, pero en la actualidad con la pérdida de fertilidad de las tierras de cultivo, la destrucción de las parcelas agrícolas por la erosión del suelo (en la zona se presentan grietas de grandes dimensiones que en pocos meses carcomen las tierras de cultivo) no les queda otra alternativa que trabajar en otra ciudad.

Quizás lo más importante, y lo más lamentable también, es que hay un gran desinterés por parte de los migrantes hacia los recursos de su entorno, es decir, ya no quieren invertir en el bosque porque no les reditúa ninguna ganancia monetaria, al contrario, significa más trabajo para ellos, por los incendios, la tala, el saqueo de tierra y la invasión de su propiedad por ganado de otros. Conservan la propiedad abandonada mientras aparece un comprador, o como un seguro para alguna emergencia. Ya no le tienen aprecio a la tierra, ya no significa nada más allá de un bien material. Esta

situación pone en peligro la permanencia de los bosques, ya que generalmente, quienes compran estas tierras, lo hacen con el fin de desarrollar fraccionamientos; lo que en este caso particular sería muy lamentable.

Como ya se mencionó al inicio de este trabajo, los recursos forestales maderables representan una excelente alternativa de aprovechamiento forestal, cuando el sustento técnico (económico y ambiental) y social (interés y compromiso de los propietarios) así lo establezcan. Por otro lado, los recursos forestales maderables han sido los más usados de los bosques templados en México (específicamente los géneros *Pinus* y *Quercus*), y en muchos de los casos sin planeación alguna, ocasionando un impacto negativo en el ecosistema, tal como menciona Vargas (2003) puede llegar hasta a modificar su composición. En casos más extremos, los resultados de aplicar estrategias de aprovechamiento mal fundamentadas en una zona forestal, se ven reflejados en la deforestación de su superficie. Entre las principales causas de dicho fenómeno a nivel de microcuenca resaltan; la tala que se lleva a cabo por parte de comunidades marginadas que rodean el área (Noguez y Vilchis, 2003) junto con el sobrepastoreo y la extracción de tierra de hoja.

A nivel de diagnóstico, en el área forestal de San Pedro y Bravo Huimilpan, se registró una modificación en su composición, a partir de la información del diagnóstico participativo. En los años 60's abundaban los árboles de madroño del lado de la microcuenca de Bravo en el cerro Bravo, en donde hay un cerril al que la gente conoce como "El Madroñal" porque su composición era principalmente madroño y lo usaban para leña. Por otro lado, el encino coyote (es de los árboles más altos) era el principal tipo de encino en toda la zona, lo preferían para elaborar carbón, porque daba "buen" carbón y con un árbol la "hornada" era abundante. En la actualidad, el madroño es muy escaso y los que aparecen son individuos muy jóvenes (2 m alto en promedio) (Figura 12), mientras que el encino coyote sólo se encuentra en el lado de Bravo en la pequeña propiedad y en parte del Ejido, aunque sigue teniendo el mayor volumen maderable entre los demás encinos. Aunado al aprovechamiento maderable, la apertura de zonas para inducir la aparición de pastos que alimentaran al ganado originó en pocos años, grandes espacios abiertos (Figura 10), algunos ocupados por arbustos de pingüica,

mientras que otros no sólo carecían de vegetación, sino que perdieron el suelo por erosión hídrica y eólica principalmente.

En cuanto a la evaluación de la zona forestal de San Pedro y Bravo, se caracterizó como fragmentada por la identificación de tres estratos en el bosque, con respecto a la cantidad de volumen maderable, a las dimensiones de los individuos muestreados y a las señales de actividades humanas (tala, recolección de tierra de hoja y pastoreo principalmente) (Tabla 3). Con base en las existencias de volumen para los estratos cerrado y semiabierto, en la calidad de la madera de las especies de encino evaluadas (Tabla 2) y en las posibilidades de comercialización de productos específicos, se sugirió la posibilidad de un aprovechamiento maderable a partir del cual, se derivaran productos como carbón de encino, que según Arias (En revisión) cuenta con gran demanda y amplio mercado en la ciudad de Querétaro, y que pudiera generar beneficios económicos entre los más altos, dentro de las posibilidades de aprovechamiento forestal para la zona. En su estudio, Arias (En revisión) detalla las posibilidades de colocación de algunos productos forestales en la zona urbana de Querétaro, y detecta cuatro áreas de oportunidad, que bien podrían ser aprovechadas por las zonas forestales del Sur del Estado: 1) producción y venta de carbón de encino envasado, 2) madera aserrable, 3) tierra de hoja preparada y 4) desarrollo recreativo en las áreas boscosas.

En el área de estudio, resalta la necesidad de resolver los conflictos entre propietarios para poder iniciar un manejo sustentable; así como elevar el nivel de organización de la gente. Las condiciones prevalecientes hasta el momento no dan para tanto, por lo que la propuesta de trabajar proyectos específicos (para cada grupo identificado), cuya ejecución se pueda alargar en el tiempo y ampliar en el espacio, y su finalidad sea contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y a la conservación de la zona forestal, se consideró el primer paso. Las propuestas desarrolladas en este trabajo (PSAH, RNP y Exclusión de Ganado del Área Forestal del Ejido) conforman la primera fase del proceso para lograr un manejo forestal sustentable en la zona de estudio, aunque tal vez no sean las opciones más redituables con respecto a sus potencialidades

forestales, en el momento del diagnóstico fueron las que reunieron la viabilidad social, económica y ambiental requeridas (Tabla 6) para ser desarrolladas.

Para todos los grupos de participantes se considero la opción de PSAH, sin embargo, las condiciones de la mayoría del área, no reunieron los requisitos para acceder al programa, aun cuando el área de estudio se reconoce como una importante zona de recarga con base en el coeficiente de infiltración hídrica determinado por Pineda – López *et al.*, (2005) de 35 – 49 m³/m²/ha para el área más conservada. Esta situación reduce considerablemente el número de beneficiarios del PSAH a ocho pequeños propietarios y 209 ejidatarios, así como los económicos esperados: \$59,100 para los pequeños propietarios y \$100,500 para el Ejido Los Martínez. Aunado a esto, es necesario considerar que el programa de pago pide invertir alrededor del 40% del apoyo, en mantenimiento y mejoramiento del bosque, lo que disminuiría aun más el beneficio económico (\$35,460 para los pequeños propietarios y \$60,300 para los ejidatarios). El PSAH es considerado por Arias (En revisión) como la opción de aprovechamiento forestal que genera los ingresos más bajos de una serie de posibilidades para la zona ejidal de Laguna de Servín, cercana al área de estudio, cuyas características biológicas son similares.

A pesar de que el PSA se ha puesto en práctica en nuestro país hace relativamente poco tiempo, en Nuevo León, Jalisco, Estado de México y Chiapas, se registra la presencia de programas similares (Manson, 2004). La experiencia es antigua en países como Costa Rica, donde esta política tiene varias décadas de aplicación. Costa Rica figura entre los países en donde la cultura ambiental del cuidado es una realidad, en gran medida porque el principal ingreso económico que entra al país, proviene del turismo atraído principalmente, por su belleza natural. Este caso es un claro ejemplo de que la política de PSA sustentada con un manejo adicional funciona.

En cuanto a la reserva natural privada (RNP), la propuesta técnica es establecerla en la parte más conservada, que coincide con la superficie para el PSAH, a reserva de complementar la evaluación forestal con un estudio de biodiversidad; será necesario determinar el impacto ambiental, la capacidad de carga del área y la viabilidad de

aprovechamiento turístico. El costo del proyecto de RNP para los interesados resultó de \$54,500, sin considerar: los estudios complementarios, la infraestructura que requerirá la zona en caso de ser abierta al público, ni la promoción para atraer a los visitantes. No obstante, en un estudio de aprovechamiento turístico desarrollado para algunos predios forestales en la Sierra del Rincón (cuyas características son semejantes a las de la zona de estudio), Arías *et al.* (2005b) señalan la potencialidad recreativa de la zona forestal, así como la demanda de este servicio entre la población urbana de Querétaro. De igual manera mencionan entre otras, la importancia de capacitar a los interesados como prestadores de servicios y de desarrollar la propuesta en conjunto con las autoridades municipales, contando siempre con apoyo técnico.

En la microcuenca San Pedro, se puede apreciar un aumento en el número de visitantes de fin de semana, demandando espacios naturales que les brinden momentos de esparcimiento. Arías (En revisión) menciona en una encuesta realizada en la ciudad de Querétaro hace algunos meses, que la demanda de espacios recreativos que contengan árboles, cuerpos de agua y pasto principalmente, en el municipio de Huimilpan (que esta a 40 minutos de la ciudad), es de 2,000 familias al año dispuestas a pagar \$56 por persona para tener acceso a las áreas recreativas. Esto representa un área de oportunidad a la que pueden acceder los dueños de predios forestales y además generar fuentes de empleo para los habitantes.

La propuesta de Exclusión de Ganado del Área Forestal del Ejido Los Martínez, responde a la necesidad de los ejidatarios y de las autoridades locales, de promover la regeneración del bosque y detener su deterioro por las prácticas de sobrepastoreo. Arias *et al.* (2005b), recomiendan la exclusión del ganado de un área forestal después de cosechar la madera, cuando el recurso reúne las condiciones para hacerlo. De esta manera, se favorecer la regeneración del bosque con el rebrote de tocones y el desarrollo de plantas de pino, que se ven favorecidas por el aumento de luz en el sotobosque, mientras que en las áreas sombreadas, la germinación de semillas de encino se ve beneficiada.

En cuanto al manejo de las áreas para alimentación del ganado (potreros) quedaría en manos de los ejidatarios, y el ingreso económico que pudiera obtenerse sería mínimo. Paralelamente, el desarrollo de la propuesta podría impactar de manera negativa en las personas que alimentan su ganado en el bosque con toda libertad y sin dar nada a cambio. Aunque el beneficio ambiental sería grande, los beneficios económicos serían muy bajos y socialmente podrían generarse conflictos entre los dueños del ganado y los ejidatarios, si no se desarrolla primero una estrategia de sensibilización con respecto a la importancia del bosque y su manejo. Hay que recordar que las posibilidades de éxito de la propuesta de manejo están directamente relacionadas con la ganancia económica que genere a los beneficiarios. En este caso y retomando el objetivo final del trabajo, de proponer una estrategia de manejo sustentable de los recursos forestales, se recomienda desarrollar una serie de actividades complementarias (Tabla 7), que originen beneficios adicionales, aprovechando la exclusión de ganado de la zona forestal, como la producción y venta de carbón de encino envasado, que Arias (En revisión) estima en ingresos mayores para el caso específico del Ejido Laguna de Servín (\$400,000 anuales) en comparación con el PSAH (\$70,000 por año).

Son pocos los estudios forestales para la zona Sur de Querétaro, por lo que la información generada por Arias (En revisión) sirve de referencia. Ella propone un manejo integral del recurso forestal del Ejido Laguna de Servín, con base en un estudio de mercado y en las potencialidades de los recursos del área forestal. La propuesta incluye el desarrollo de varias estrategias: producción de madera aserrada y maquinada (\$216,000 por año), producción y venta de carbón envasado en tiendas de autoservicios (\$400,000 por año), producción de tierra de hoja a granel (\$96,500 por año), producción de tierra de hoja preparada y envasada (\$69,300 por año), servicios ambientales hidrológicos (\$35,000 por año) y servicios de recreación en áreas boscosas (\$25,000 por año), cuyos ingresos brutos anuales serían de 1 millón de pesos, con el mayor ingreso proveniente de la producción y venta de carbón envasado.

La propuesta de aprovechamiento sustentable para la zona de estudio se muestra en la tabla 7, en donde se aprecia que el PSAH que fue la propuesta más solicitada por los

participantes, les redituaría beneficios limitados. Con esto y los mencionado por Arias *et al.* (2005b), se demuestra que al menos en la zona de Huimilpan, el PSAH no es la solución al problema de conservación de los bosques. Sin embargo, combinada con otras opciones para las cuales, el recurso forestal maderable existente es apropiado, aumentaría los beneficios no sólo para los propietarios, sino para algunos habitantes con la generación de fuentes de empleo bien pagadas (Tabla 7) y el manejo adecuado de los recursos forestales. Desafortunadamente, el manejo sustentable del bosque no es la solución a los problemas económicos de la zona, aunque si representa una opción para algunos y garantiza la permanencia del ecosistema.

Al implementar una estrategia de manejo integral de una zona forestal, aumentan las posibilidades de ingresos económicos. Al ofrecer una gama de servicios se reduce el impacto de fracaso de alguna de las propuestas, y la diversidad de las estrategias de manejo, abarca la mayoría de los intereses de los propietarios y la potencialidad de sus predios. A pesar de los beneficios de un manejo integral para los recursos forestales del Sur de Querétaro, en la zona de estudio hay una renuencia a cosechar el recurso forestal maderable, debido a que no hay una tradición de aprovechamiento de ese tipo. Lo que frena las posibilidades de llevar a cabo proyectos de tipo maderables, a pesar de que los beneficios generados son mayores que los de conservar el bosque intocable. Hace falta informar a los propietarios y usuarios sobre la importancia, potencialidad y manejo adecuado del bosque, para ampliar sus perspectivas de aprovechamiento con un sustento técnico y generar el campo para aprovechar el recurso maderable.

Dentro de la sugerencia técnica de aprovechamiento hay que considerar algunos aspectos importantes que deberán ser abordados antes de llevarla a cabo: la falta de accesos para bajar el recurso, la inexperiencia de los propietarios en la comercialización de productos, el nivel de organización bajo que tienen como grupo, la necesidad de capacitación técnica para manejar el recurso forestal maderable y el desconocimiento en el trabajo de la madera (no así en la preparación de carbón; hay que recordar que hace algunas décadas, los habitantes de la zona de estudio se mantenían de la producción y venta de carbón de encino), por mencionar algunos. Si

bien es cierto, en el momento del diagnóstico, las condiciones adecuadas para el desarrollo de aprovechamientos maderables no existían en su totalidad, es una opción con amplias posibilidades, que según SEMARNAP (2000) deberá trabajarse no sólo para generar ingresos económicos en la zona, sino para mantener el bosque en las mejores condiciones.

En el caso específico de las áreas forestales determinadas como abiertas, que incluyen la mayor parte de “pie de monte” cubierta por vegetación de pingüica, la sugerencia de manejo es fomentar la reforestación con especies nativas, sobre todo en espacios carentes de vegetación. Lo anterior porque el problema de erosión en estas áreas es mayor que en las de bosque cerrado y/o semiabierto ubicadas en las partes altas, inclusive, se detectaron áreas en donde la capa de suelo se ha perdido por completo debido a que el ganado se encuentra con mayor frecuencia en esos lugares. Cabe señalar que la zona de bosque abierto contribuye al proceso de infiltración del agua de lluvia con un coeficiente de 220 – 250 mm (Pineda- López *et al.*, 2005).

La situación de los recursos forestales en la zona está muy relacionada con el régimen de propiedad. La mayoría de la superficie pertenece al Ejido Los Martínez y el resto es pequeña propiedad (Figura 9). Para el caso del Ejido, el bosque se encuentra más expuesto a que cualquiera pueda tener acceso a sus recursos de la manera que quiera, por lo que el deterioro es grave y constante. La idea de que un espacio es de todos en una sociedad con grandes carencias económicas, promueve la destrucción del mismo, por el uso inadecuado de los recursos que contiene el sitio (Bustos-Contreras y Espinosa-García, 2004). Si a esto le sumamos, la falta de vigilancia, de cercado y de energía para defender el espacio por parte de los ejidatarios, que son gente anciana en su mayoría, el Ejido queda como “tierra de nadie”.

La situación en el caso de las pequeñas propiedades es diferente en el área de estudio, pues además de que son espacios de dimensiones menores (van de 1 a 61 ha por propietario), que en su mayoría están bien delimitados por cercas de alambre y/o de piedra, y de que los dueños viven en el lugar; el estado del bosque es mejor que el de la propiedad ejidal. Pues el acceso a los recursos esta restringido de manera legal, hay

vigilancia constante, en algunos casos, los dueños desarrollan obras de saneamiento con los árboles, de conservación de suelos, de retención de agua, en fin, el esfuerzo que le invierten se ve reflejado en la salud del bosque. Aunque también hay propiedades que están abandonadas o son visitadas por los dueños los fines de semana.

Sin embargo, la situación de la propiedad ejidal no siempre es tan negativa. Hay algunos casos alentadores de propiedades ejidales que han logrado organizarse para aprovechar sustentablemente su ejido (como prestadores de servicios ecoturísticos), a partir de su incursión en el programa de PSAH. Tal es el caso del Ejido La Majada, ubicado en Michoacán, que consta de 1,757 ha, la vegetación es bosque templado (pinos, encinos y oyamel). El Ejido entró al PSAH en el año 2003 y durante los dos años siguientes, lograron repartir el fondo: el 50% del pago para los ejidatarios y el otro 50% para protección y el proyecto de ecoturismo que se encuentran desarrollando en la zona. A pesar de los resultados, el grupo de beneficiarios está dividido en dos; los que les interesa solamente el reparto y poco o nada el trabajo de campo, y los que sí participan activamente en el cuidado del bosque (Navia, 2005).

Otro caso se logró en el 2003 en la Sierra de Manantlán, en el estado de Colima, también a partir del programa PSAH por una superficie de bosque mesófilo de 9,000 ha, rodeada por siete comunidades que se vieron beneficiadas (alrededor de 3,000 personas). En este caso la Asociación Manantlán se hizo cargo de impulsar la creación de un mecanismo de pago a largo plazo, donde los usuarios paguen una cuota compensatoria por mantener el bosque que hace posible el servicio ambiental. Esta cuota se entrega a los dueños del bosque que tienen que invertirla en la conservación y manejo del área forestal (Graf y Winter, 2005).

Sin duda alguna, el manejo de los bosques con base en el pago de los servicios que generan, parece ser la opción del momento, no así la más acertada, dado que tiene aspectos económicos (discutidos con anterioridad) y sociales poco alentadores. La Dra.

Luisa Paré³ mencionó en el Seminario – Taller Gestión Territorial del Agua y Servicios Ambientales, llevado a cabo del 7 al 9 de febrero de 2005, en Patzcuaro, Michoacán; la debilidad social del programa de pago de servicios ambientales (PSA), que surge de su efecto en comunidades que carecen de un nivel de organización alto, sobre todo en cuestiones de aprovechamiento y conservación de sus recursos, lo que podría tener un impacto negativo, ya que una vez terminado el programa (cinco años como máximo), no habría motivación de conservar. Sin embargo, la doctora también mencionó que, en comunidades organizadas el PSA puede detonar procesos de gestión colectiva.

Un aspecto importante de retomar en cuanto al pago por los servicios ambientales que generan los bosques, son los costos por conservar los ecosistemas, dado que son difíciles de evaluar monetariamente y su costo lo absorbe el dueño mientras que los beneficios los recibe toda la sociedad (Manson, 2004). Lo justo sería lograr un sistema de pago en el cual todos los beneficiarios sobre todo en las zonas urbanas, contribuyeran económicamente a esta causa. Este sistema debería sustentarse en la sensibilización de la gente hacia los recursos naturales tan vitales como el agua potable. No es responsabilidad exclusiva del gobierno tomar cartas en este asunto, corresponde también a los habitantes hacer un esfuerzo por alcanzar un desarrollo verdaderamente sustentable.

Se reconoce que es responsabilidad de todos contribuir a la conservación de las zonas forestales de las partes altas de las microcuencas, para mantener y mejorar los servicios ambientales que brindan y seguir recibiendo. El aspecto de educación y sensibilización de la población tanto rural como urbana, es parte fundamental del proceso previo a la ejecución de cualquier acción. A pesar de esta importancia, en México todavía la cultura no es un tema prioritario en ninguna agenda. Tal vez por ello vivimos rezagados en la idea de invertir la mayor parte de nuestros recursos (humanos y materiales) en componer, enmendar, restaurar, recuperar, y no en prevenir, momento en el que la educación y la cultura son factores imprescindibles (De la Peña, 2003).

³ Investigadora del Instituto de Investigaciones Sociales, de la Universidad Nacional Autónoma de México

Durante el proceso de intervención, se debe ser cuidadoso para evitar caer en el extremo de que los habitantes tienen la verdad absoluta de las situaciones que existen en su entorno, a pesar de que sean ellos quienes lo vivan diariamente. Hay que considerar que la influencia de los actores externos, principalmente del gobierno, con sus proyectos de apoyo ha moldeado el pensamiento de la gente rural; se ha perdido la práctica del bien común. Ahora los habitantes, conocen el procedimiento de los actores externos, saben que decir para lograr algún beneficio y esperan que a cambio del esfuerzo que hagan para su bienestar, se les pague. Tampoco debe caerse en el otro extremo (que es el que se practica hoy en día), en donde lo único que importa es gastar un recurso antes de que acabe el año, y aplicarlo en donde genere votos políticos o publicidad para los funcionarios.

Las microcuencas de San Pedro y Bravo, representan un caso único de intervención, lo que limita la experiencia a ser un caso de estudio, insuficiente para establecer una metodología de intervención aplicable a otros casos. Sin embargo, representa una experiencia de vida, similar a la de aquellas personas que han tenido que intervenir por primera vez en una microcuenca, enfrentarse a obstáculos similares durante el desarrollo del proceso de intervención y cuya solución entorpece el cumplimiento de sus objetivos. De aquí la utilidad de documentar la experiencia y proponer una herramienta de consulta que no solo facilite el trabajo comunitario sino que guíe a los actores en la búsqueda de soluciones y que además deje un producto a los actores locales que impulse su interés por manejar de manera sustentable sus recursos.

Se consideran tres aspectos fundamentales dentro del manejo sustentable: el manejo de los recursos naturales, la producción y la comercialización (Masera *et. al.*, 1999). Desde el punto de vista de la metodología MESMIS, este estudio representa solamente uno de los tres aspectos fundamentales del manejo sustentable: el manejo de los recursos naturales. Los otros dos aspectos, la producción y la comercialización de los productos que van íntimamente ligados al manejo del bosque, hacen posible conseguir la sustentabilidad del sistema y desafortunadamente no se abordaron en el trabajo. El esfuerzo en la etapa de evaluación se enfocó en generar una herramienta de

evaluación y seguimiento que guiara a los actores durante la ejecución de sus acciones con los actores locales.

No siempre lo que la gente pide resulta ser lo más adecuado para lograr un manejo sustentable. Sin embargo, nos muestra las necesidades que ellos perciben y sus intereses, así como de manera indirecta las posibilidades de éxito de los proyectos que se vayan a desarrollar, sustentados con el conocimiento científico de los técnicos. La situación ideal sería que todos los actores trabajaran en la etapa final de elección de proyectos a partir del diagnóstico participativo y de la información técnica, aunque por tiempos la mayoría de las veces no es posible. Este es quizás el impedimento principal para que los actores locales se apropien de los procesos de investigación y gestión, dado que los procesos participativos comunitarios, no suceden en los tiempos de los actores externos.

La practicidad de hacer talleres o reuniones en conjunto con otros actores cuyo interés es el mismo tema, resulta de lo más eficiente. Pues a partir de la experiencia de este trabajo, la coordinación de esfuerzos, el uso de recursos y la distribución de apoyos entre otros, resultan más acertados. Al final, se agilizan los procedimientos y se ve un ahorro de tiempo, recursos humanos y materiales, y además se tiene acceso más rápido a los recursos para la comunidad. Otra ventaja de obtener trabajar en conjunto con otros actores es que no se enfada a los habitantes con reuniones frecuentes, en donde se les pregunta lo mismo y que representan una inversión de su tiempo.

Las propuestas que resultaron elegidas de este trabajo, tienen tanto ventajas como desventajas sobre todo de índole social, que la gente deberá superar para lograr los resultados esperados en el mediano plazo. Por ejemplo el que ejidatarios de Los Martínez y pequeños propietarios vecinos puedan compartir la participación en un programa de apoyo como es el PSAH implica lograr acuerdos y respetarlos, comprometerse a participar activamente para ambos grupos, dando solución a los conflictos entre vecinos. Ahora la capacidad de organización de la comunidad es un aspecto que por falta de tiempo no se tocó en este trabajo, sin embargo, es la base para arrancar las acciones. Es el mismo caso para el proyecto de RNP, aunque aquí

los conflictos entre vecinos no son el principal obstáculo a vencer, si lo es la documentación de acreditación de la propiedad, actualizada y en regla de la mayoría de los dueños. Este grupo tiene posibilidades de lograr una organización eficiente en gran parte por la relación personal que hay entre la mayoría de los dueños. Por otro lado, se pretende que a partir de la reserva natural privada, haya mayores posibilidades de acceder a recursos del gobierno y que además se puedan realizar otros proyectos que no se contrapongan a éste.

A pesar de que se reconoce que “México tienen en sus bosques y selvas un patrimonio invaluable, cuyo buen manejo y conservación representa nuestro pasaje hacia un futuro digno” (Cárdenas, 2003), se requiere de un esfuerzo grande de sensibilización tanto en las zonas rurales como en la urbanas, para que los bosques recuperen su valor intrínseco. Una de las grandes urgencias del país es fomentar en la sociedad mexicana una verdadera cultura que nos permita dimensionar los asuntos en materia forestal, y con ello, incentivar la participación de todos en acciones de conservación, preservación y aprovechamiento sustentable de nuestros recursos forestales (De la Peña, 2003). Sólo a partir de ahí, se puede aspirar a despertar una conciencia ecológica verdadera, cuya base no sean los beneficios económicos que a través del gobierno los dueños pueden obtener de ellos.

Debido a la complejidad de la medición de la conciencia ecológica, resulta fácil caer en aseveraciones mal fundamentadas como la que hizo en el 2003 el Director General de la CONAFOR, Alberto Cárdenas Jiménez: “Las iniciativas y la participación de la sociedad son una prueba muy estimulante del grado de conciencia ecológica que tenemos ya los mexicanos... apreciando valores y aspectos que hasta hace poco tiempo no se tenían en cuenta”. No es posible asegurar que la participación social es un indicador de conciencia, cuando esta promovida por los apoyos que brinda la CONAFOR a través de sus programas. Lo que si es verídico es el esfuerzo que los actores tanto gubernamentales, locales y académicos están haciendo por generar y organizar estrategias reales que respondan a la complejidad de las necesidades de la zona rural.

IX. CONCLUSIONES

- ❖ El proceso de intervención debe ser específico para cada microcuenca; por las características sociales, económicas y ambientales que en ella se presentan. No obstante, en dicho proceso se identifican varias etapas que pueden generalizarse como eje dado que, con las intervenciones se pretende lograr el uso sustentable de sus recursos, para garantizar los beneficios y los servicios que sus zonas forestales prestan a la humanidad.
- ❖ El tipo de tenencia de la tierra juega un papel fundamental en el uso y estado físico de los recursos forestales en la zona boscosa de las Microcuencas San Pedro y Bravo, Huimilpan. En el Ejido Los Martínez, cualquier persona obtiene lo que necesita (leña, tierra de hoja y alimento para el ganado) y muy pocos tiene interés en conservar el bosque. Mientras que en la pequeña propiedad, el acceso es restringido y el interés por conservar y manejar el recurso forestal es más fuerte.
- ❖ Los resultados de la evaluación forestal del recurso maderable, son la base para determinar la viabilidad ambiental y económica de las propuestas de manejo. En este caso, existe la posibilidad de llevar a cabo un aprovechamiento maderable con base en los contenidos de volumen de madera en los estratos cerrado y semiabierto del bosque (típicos para bosques disetáneos). Aunque hace falta ampliar esta información, determinando: las tasas de crecimiento de las especies arbóreas, de reclutamiento, de germinación y de sobrevivencia.
- ❖ Resulta fundamental complementar el conocimiento tradicional con el científico y a partir de esta complementariedad, proponer estrategias de manejo de los recursos forestales. Dicho proceso requiere de la generación de espacios y mecanismos permanentes de intercambio entre los actores. Sólo así aumentarían las probabilidades de éxito de las soluciones propuestas, buscando siempre contribuir a la conciencia de los actores locales, sobre el manejo sustentable de los recursos. Dado que con mucha

- frecuencia las manifestaciones de los habitantes rebasan las posibilidades ambientales y/o económicas.
- ❖ Es conveniente analizar y discutir al interior de un grupo interdisciplinario la información recabada y/o generada durante las primeras etapas del proceso, para elegir y/o proponer las propuestas de solución más adecuadas dentro de su viabilidad social, económica y ambiental. En este caso, de dieciocho propuestas surgidas de las técnicas de diagnóstico participativo, tres reunieron la viabilidad para ser desarrolladas en proyectos (PSAH, RNP y Exclusión del Ganado del Área Forestal Ejidal). A pesar de que técnicamente se detectaron otras posibilidades de aprovechamiento forestal (producción y venta de carbón empacado) que por no contar, en este momento con la viabilidad social, no se desarrollaron; aun cuando el potencial del recurso existe.
 - ❖ Se identificaron seis etapas generales básicas en este proceso de intervención en las Microcuencas San Pedro y Bravo, Huimilpan, como puntos clave a evaluar mediante indicadores cualitativos. Éstos son una herramienta de autoevaluación para los promotores/facilitadores que trabajan directamente en campo con otros actores.

X. REFERENCIAS

- Arias, T.** En revisión. Estudio de mercado y comercialización de productos madereros y no madereros del bosque de encino del Ejido Laguna de Servín, Qro. Para CNF (PRODEFOR). 33 pp
- Arias, T., E. Riegelhaupt, J. Rosenberger y J. Ramírez.** 2005a. Evaluación de la productividad maderera y elaboración de tablas de volumen en los encinares del Ejido el Rincón municipio de Amealco, Querétaro. Para CNF (PRODEFOR). 38 pp.
- Arias, T., E. Riegelhaupt y P. Padilla.** 2005b. Alternativas de manejo de bajo impacto y alto valor agregado de bosques de encino en la microcuenca de San Pedro, municipio de Huimilpan. Naturaleza y Desarrollo NYDE, A. C. SEMARNAT. Informe Final de Consultoría. Querétaro. 76 pp
- Arias, C. T. y E. Riegelhaupt.** 2002. Guía para encuestas de demanda, oferta y abastecimiento de combustibles de madera. FAO. Roma 78 p
- Bohórquez, M. G., G. E. Alberto, P. H. Diego y R. E. M.** 2003. “Los pobres del campo queretano. Política social y combate a la pobreza en el medio rural de Querétaro”. INAH, INI, SEDESOL, CONACYT, COPLADEQ, UAQ. México, 272 p.
- Bustos-Contreras, D., J. A. Espinosa-García.** 2004. La acción Comunitaria, un Proyecto en Proceso para el Desarrollo Sustentable en el Semidesierto Queretano. Simposio: “La investigación y el Desarrollo Tecnológico en Querétaro, 2004”
- Camapaña, S. F.** 2002. Seminario taller: manejo ambiental de cuencas, visión y perspectivas. <http://www.conama.cl/portal/1255/articles-27425_pres_conaf.pdf>
- Caillinez, F.** 1980. Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento con referencia espacial a los trópicos. Roma. Estudio FAO: Montes 22/1. 92 p.
- Cardenas-Jiménez, A.** 2003. “Los bosques y selvas, nuestra mejor oportunidad hacia el futuro”. Impulso ambiental. CECADESU. México, 15:9–13.
- Centro de Información y Documentación Empresarial sobre Ibero América (CIDEIBER).** 2002. Información de los países. <<http://www.cideiber.com/infopaises/Mexico/Mexico-04-02.html>>
- Centro Queretano de Recursos Naturales (CQRN).** 2005. Vegetación del Estado de Querétaro. www.concyteq.org.mx/cqrn2/Index.htm

- Cevallos, G.** 1993. Especies en peligro de extinción. Ciencias No. especial 5 - 10.
- Che, D.** 2003. The New Economy and the Forest: Rural Development in the Post-Industrial Spaces of the Rural Alleghenies. SOCIAL SCIENCE QUARTERLY 84 (4):963-978.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).** 2003.<http://www.conafor.gob.mx/masd/ingreso.asp?accessdenied=%2Fimasd%2Fmenu%5Fconsultas%2Easp>
- Consejo Estatal de Población (COESPO).** 1995. Índices de marginación. Gobierno del Estado de Querétaro.
- Centro Queretano de Recursos Naturales (CQRN).** 2005. www.sedesu.org.mx
- Daily, G. C.** 1997. Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems. Island Press, New Cork, Estados Unidos. 392 p.
- De la Peña Wing D.** 2003. "Hacia una didáctica de la cultura forestal". Impulso ambiental. CECADESU. México. **15: 23-27.**
- Dirección de Estadística e Indicadores Ambientales (DEIA).** 2002. Recursos forestales<http://148.233.168.204/estadisticas_ambientales/estadisticas_am_98/forestales/forestales03.shtml>
- FAO.** 2000. La FAO, los bosques y la silvicultura. Santiago de Chile, 11 pp
- FAO-COFO.** 2001. Tema 8b) del programa provisional 15° período de sesiones. <<http://www.fao.org/docrep/meeting/003/X8784s.htm>>
- FAO- SEMARNAP.** 1998. "Manejo de microcuencas en zonas de montaña" (manejo comunitario de microcuencas con enfoque participativo): Pautas para el manejo comunitario participativo. México.
- García E.** 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Copen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Geilfus F.** 1997. 80 herramientas para el desarrollo participativo; diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación. IICA-GTZ. 208 p
- Gómez Valdez L. y Luque Guerrero A. C.** 1999. Diagnóstico integral del estado de Querétaro. Cuadernos de trabajo. Sistema de Investigación Miguel Hidalgo (SHIGO), CONACYT. México.
- Graf M. S. y L. Wynter.** 2005. Mecanismos de pago compensatorio de servicios ambientales en Cerro Grande, Sierra de Manantlán, Colima. 2do seminario – taller: Gestión territorial del agua y servicios ambientales. Michoacán. 25 y 26 pp.

- Instituto Nacional de Antropología e Historia – Querétaro (INAHQ).** 2000. Perfil sociocultural y económico de las localidades rurales con alta y muy alta marginación del estado de Querétaro, informe parcial.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía Informática (INEGI).** 2000. Sistema de cuentas nacionales de México. Producto interno bruto por entidad federativa.
- INEGI.** 1986. Síntesis Geográfica Nomenclator y Anexo Cartográfico del estado de Querétaro. INEGI, México.
- INEGI.** 1981. Guías Para la interpretación de cartografía. Edafología
- INEGI.** 1976. Carta de uso del suelo y vegetación del estado de Querétaro. SPP
- Kirkby, J. M. y R. P. C. Morgan.** 1984. Erosión de suelos. México, Limusa, 375 pp
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.** 2003. Estados Unidos Mexicanos. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. DOF 25-02-2003. 67 p.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental.** 2005. http://www.semarnat.gob.mx./legislación_ambietal/lgeepa.zip
- Little, P. E.** 2005. Indigenous Peoples and Sustainable Development Subprojects in Brazilian Amazonia: The Challenges of Interculturality. LAW & POLICY 27(3):450-471.
- Manson, H. R.** 2004. Los servicios hidrológicos y la conservación de los bosques de México. Madera y Bosques 10(1): 3 – 20
- Marchioni, M.** 2001. Organización y desarrollo de la comunidad: La intervención comunitaria en las nuevas condiciones sociales. <http://perso.wanadoo.es/coletet/Archivos/Noticias/Intervenci%F3n%20Comunitaria.pdf>
- Martínez, M.** 1981. Los Encinos de México. Anales del Instituto de Biología, México. 2da. Edición. Morelia, Mich. 358 pp.
- Masera O., M. Astier y S. López-Ridaura.** 1999. Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: El Marco de Evaluación MESMIS. Mundi-prensa, México, S.A. de C.V., GIRA, A.C., Instituto de Ecología de la UNAM. México. 109 p
- Mass, J. M.** 2003. Los ecosistemas: la complejidad gota por gota. ¿Cómo ves? Revista de Divulgación de la Ciencia, UNAM 5(54): 13-16.
- Maya, S. M., M. Maya, J. Martínez, A. Martínez.** 1992. Huimilpan: crónicas y leyendas. INI & CNCA, México, 191 p

- Navia, J.** 2005. Evaluación de la sustentabilidad del modelo de eco-producción artesanal en la región Purhepecha, México. Documento de trabajo No. 453. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable, A.C. Patzcuaro, México.
- Navia, A. J.** 2005. Organización comunitaria para enfrentar la conservación: El caso del Ejido la Majada, Parque Nacional Pico de Tancítaro, Michoacán. 2do. Seminario-taller: gestión territorial del agua y servicios ambientales. Michoacán. 25 y 26 pp.
- Noguez, H. A. y R. Vilchis.** 2003. “Acciones realizadas por la PROFEPA para la protección y conservación de los bosques”. Impulso ambiental. CECADESU. México. **15: 21-22.**
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994.** 1995. Gaceta Ecológica. Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. México. 8(33): 72
- Oseguera, M.** 2000. La Organización Campesina e Indígena Centroamericana para la Forestería Comunitaria (CICAFOC). www.red-participacion.com/resumenes_de_ponencias.htm
- Pérez Olvera, C., R. Davalos y E. Guerrero.** 2000. Aprovechamiento de la madera de encinos en México. Madera y Bosques. México. 6(1): 3-13
- Pineda-López, R., M. A. Domínguez-Cortazar, L. Hernández-Sandoval y E. Ventura-Ramos (Ed).** 2005. Microcuencas y Desarrollo Sustentable: Tres Casos En Querétaro. UAQ-SEMARNAT. Querétaro. 227 p
- Pineda López R. y Luis Hernández Sandoval.** 2000. La Microcuenca Santa Catarina “Estudio para su Conservación y Manejo”. En SEMARNAT-UAQ. 2003. Plan de Manejo de la Microcuenca San Pedro/San Ignacio Municipio de Huimilpan, Querétaro.
- Rzedowsky, J.** 1991. Diversidad y Orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Botánica Mexicana. 14: 3-21.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) – Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO).** Guía Técnica para Elaboración de Planes Rectores de Producción y Conservación (PRPC). 163 pp.
- Savenije J. F.** 1999. Manejo sostenible de los bosques y la certificación voluntaria: desarrollos internacionales y perspectivas para el sector forestal y maderero en Perú. En: Il encuentro Nacional Maderero. Pucallpa, Perú. 20 – 23.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH).** 1994. Plan Nacional de Desarrollo; en Inventario Forestal Periódico del Estado de Querétaro. Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre. 130 p

- Secretaría de Desarrollo Sustentable (SEDESUa).** 2003. Guía de especies queretanas en estatus de conservación. Programa de Educación Ambiental para la Conservación.
- SEDESUB.** 2003. Agenda económica, junio, Querétaro.
- Secretaría de Manejo de Recursos Naturales (SEMARNAT).** 2003. Informe Anual (aun sin publicar)
- SEMARNAT.** 2001 – 2006, Programa Nacional Forestal, en; Plan Nacional de Desarrollo.
- SEMARNATa.** 2000. Textología Forestal. Comisión de Recursos Naturales. México. 159 pp .
- SEMARNATb.** 2000. Taller forestal sobre manejo de recursos no maderables (sin publicar)
- Tamarit U. J.** 2003. Análisis del escenario de la certificación forestal en el contexto del desarrollo forestal sustentable. Madera y Bosques 9(2):3 - 13
- Toledo, V. M.** 1998, La diversidad biológica de México, Ciencia y desarrollo 8:7 – 16
- Vargas Hernández, J.J.** 2003. “Un patrimonio valioso que debemos conservar y utilizar con inteligencia”. Impulso ambiental. CECADESU. México. 15: 14-18
- Villa Salas, A.** 1998. Generalidades sobre la forma y el tamaño de los sitios de muestreo usados en Inventarios Forestales. En: Recopilación de notas sobre técnicas de muestreo usadas en inventarios forestales. SARH, INIFAP, CENIDCOMEF. México. 53 – 58 pp
- Zamudio, S., J. Rzedowski, E. Carranza, G Calderón.** 1992. La Vegetación de Querétaro. Consejo para la Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro – Instituto de Ecología, Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán.
- Zar, J. H.** 1999. Biostatistical análisis. 5th ed., Prentice may, New Jersey. 663 pp.
- Zavala Ch. F.** 2002. Encinos y robles notas fitogeográficas. UACH. México. 44.
- Zavala Ch. F., E. Estrada y V. Arriola.** 1999. Los Encinos del Herbario de la Universidad Autónoma de Chapingo. UACH. 116 p.

XI. ANEXOS

1. Guía de Entrevistas.

Guía de entrevista para los pequeños propietarios del bosque entre las microcuencas San Pedro y Bravo, Huimilpan

Nombre del Pequeño Propietario: _____

Ocupación: _____

Localidad: _____

Fecha: _____

Entrevistador: _____

Objetivo 1. Identificar a los beneficiarios e interesados potenciales, y su relación con los recursos forestales existentes.

1. ¿Cuánto tiempo hace que vive en este lugar?
2. ¿Cómo era el lugar hace 10 años (qué recursos naturales había y cómo los usaban)?
3. ¿Ha notado cambios últimamente en el paisaje y en las personas de la comunidad –cuáles-?
4. ¿Qué recursos naturales hay ahora en la zona y en su parcela?
5. ¿Cada cuándo visita su propiedad?
6. ¿Qué hace cuando está ahí?

Objetivo 2. Generar en forma participativa con los beneficiarios e interesados, una propuesta integral del manejo de los recursos forestales.

7. Ubique su propiedad en un mapa de la zona
8. ¿Cuánta superficie tiene?
9. ¿Desde cuándo posee la tierra?
10. ¿Cómo la adquirió?
11. ¿Qué significa para usted, ser propietario de este terreno?
12. ¿Además del económico, su tierra tiene algún otro valor?
13. ¿Qué quieren hacer con su bosque?
14. ¿Qué beneficios obtienen del bosque?

15. ¿Tiene algún plan para aprovechar su terreno en el futuro?
16. ¿Qué necesitaría para iniciar un proyecto para su propiedad –asesoría técnica, créditos, infraestructura, otros?
17. ¿Le interesa conservar los árboles de su parcela y al mismo tiempo sacarle provecho?
18. ¿Qué piensa de la presencia de visitantes de fin de semana?
19. ¿Vienen turistas a su propiedad? ¿Qué piensa de esto (le agrada, le molesta, le causan problemas –de qué tipo-, le benefician: de qué manera)?

Objetivo 3. Evaluar alternativas de manejo de los recursos forestales, considerando aspectos ambientales, sociales y económicos.

20. ¿Qué uso le da a la tierra (la renta, pastoreo, cultiva, usa los RF –cómo-)?
21. ¿Sabe si otras personas aprovechan los RF de su terreno? ¿Usted se los permite o lo hacen sin autorización?
22. ¿Qué tipo de problemas ha tenido en su propiedad (con respecto al uso de los recursos forestales)?
23. ¿Qué tipo de actividad productiva le haría sentirse a gusto?
24. ¿Hasta dónde estaría dispuesto a comprometerse para desarrollar un proyecto productivo (prestar su tierra, rentarla, colaborar en un provecho, invertir, otros)?
25. ¿Cómo es su relación con los dueños de terrenos vecinos?
26. ¿Estaría dispuesto a trabajar en conjunto con sus vecinos y autoridades, en un proyecto de productivo?
27. ¿De qué tipo (turístico, producción de carbón, agrícola –pinos navideño-,)?
28. ¿Participaría en una reunión con otros interesados para generar una propuesta entre todos?
29. ¿Cómo es su relación con el municipio?
30. ¿Recibe apoyo de alguna instancia (de quién) y qué tipo?

Anexo 2. Taller Participativo para el Grupo de Ejidatarios.**Propuesta de taller para grupos de ejidatarios y/o comuneros (segunda parte)**

Objetivo general: Lograr hacer una evaluación de los recursos forestales y generar propuestas sustentables a partir de los resultados obtenidos y de los intereses de los participantes.

NO.	TÉCNICA	OBJETIVO	PROCEDIMIENTO	TIEMPO	MATERIAL
1.	Etiquetas	Presentarse con el grupo y romper el hielo	El facilitador se presenta con el grupo, les da la bienvenida y les dice el motivo de su presencia y de manera general lo que harán durante la reunión. Entrega a cada participante una tarjeta con el su nombre y le pide que se la pegue en donde sea visible.	10 min	Tarjetas con nombres Masking tape
2.	Ubicación de los recursos naturales y uso de la tierra en un diagrama de la microcuenca	Definir el espacio que ocupa la microcuenca e identificar sus características de drenaje, ubicación de recursos naturales y el uso de la tierra, para identificar las interacciones entre los tres aspectos.	El facilitador explora el nivel de conocimiento del grupo en cuanto al concepto de cuenca que se manejará en el taller. Si es necesario hace una breve explicación apoyándose en un diagrama "austero" de la microcuenca elaborado previamente. Pide a los participantes que le ayuden a nombrar los puntos de referencia (cerros, cuerpos de agua, bosques, caminos y comunidades). Después, deja que los participantes lo completen lo mejor posible. El facilitador pide a los participantes que le digan si perciben algún problema en un lugar específico (tala, erosión, sobrepastoreo, etc.), lo marca en el mapa, pregunta si conocen la causa, desde cuando existe, como era antes, ¿por qué lo consideran un problema? Se trata de indagar lo más posible sobre la problemática física, social y económica del lugar, desde la perspectiva de los participantes. Para esta actividad es necesario que el facilitador conozca previamente la	1:30 min	Rotafolios en blanco (suficientes) Plumones de colores (suficientes) Masking tape *Geilfus 62 y 67 p

			<p>situación “oficial” (publicaciones, entrevistas con autoridades, con otros actores, etc.)</p> <p>Después el facilitador guía una reflexión sobre como es que se relacionan los elementos de la microcuenca, con las actividades antropogénicas y los problemas que un mal manejo de las zonas altas de la microcuenca desequilibra todo. Situación que se ve reflejada en una menor productividad, escasez de agua, asolvamiento de cuerpos de agua, erosión, entre otros.</p>		
3.	Identificación de soluciones.	Que los participantes propongan soluciones a los problemas que perciben.	Con base en la reflexión anterior, el facilitador pide a los participantes sus ideas sobre lo que habría que hacer para resolver los problemas que han manifestado. Va anotando todo lo que mencionen en un rotafolio junto al diagrama generado en la actividad anterior y al final, las analiza con los participantes, descartando las imposibles y priorizando las posibles, siempre con base en el interés de los participantes, para tener más probabilidad de participación de la gente en la etapa de ejecución.	15	Rotafolio Plumón
4.	Evaluación.	Evaluar las actividades del taller.	<p>El facilitador pega al frente tres rotafolios, cada uno con una pregunta de evaluación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué piensa de los recursos de su microcuenca? 2. ¿Qué piensa de la actividad que hicimos? 3. ¿Conocía la información que se obtuvo en el taller? <p>Pide a los participantes sus respuestas y las va anotando en un rotafolio al frente. Al final hace una reflexión de la importancia de que se reúnan para hablar de sus problemas y buscar soluciones juntos para que todos participen.</p>	20 min	3 Rotafolios con preguntas de evaluación Masking tape Lápices Tarjetas
5.	Próxima reunión.	Definir una fecha para una reunión posterior en donde se entreguen los resultados.	El facilitador acuerda con los participantes una siguiente fecha para reunirse y entregar los compromisos acordados.	2 min	

Anexo 4. Proyectos Desarrollados.

4.1. Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH).

Introducción.

El programa de **Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH)** que podría implementarse en la zona se refiere al pago que la SEMARNAT por medio de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), hace a las personas físicas y morales, propietarios y/o poseedores de terrenos con recursos forestales, por los servicios que presta el buen estado de conservación de sus bosques. Para el periodo de ejecución de este programa la CONAFOR cuenta con un fondo de 288 millones de pesos a cinco años, provenientes del Fondo Nacional Forestal. El monto de los pagos está previamente definido por la CONAFOR. Para la vegetación de Bosque Mesófilo de Montaña el pago es de \$400 y para otros bosques y selvas es de \$300. El pago normalmente se realiza al final del año (a más tardar en diciembre) en una reunión con los beneficiarios, en donde también se verifica el cumplimiento de los compromisos por medio de comparación de las imágenes de satélite (con una antigüedad no mayor de un año y con una resolución del al menos 5m por pixel) y de visitas aleatorias a los predios. Los beneficiarios pueden renovar la carta de adhesión para el siguiente año, hasta completar los cinco años que dura el programa.

Los montos a pagar por el programa buscan hacer el mejor uso del recuso económico destinado para este fin, por lo que se pretende, lograr la mayor protección al menor costo. Es decir, comenzar pagando por los bosques que cuesten menos (aquellos que no son rentables para la agricultura y la ganadería, que se conservan aun sin PSA) y avanzar hacia los que cuesten más (aquellos que rodean las zonas urbanas, y que tienen un valor como viviendas o parques industriales) (CONAFOR, 2003). Se considera que el PSAH puede brindar beneficios como: 1) Generar alternativas económicas complementarias para las poblaciones de los núcleos agrarios, reconociendo un valor agregado de su trabajo a favor de la conservación del ambiente; 2) Favorecer las interacciones entre diferentes actores: productores, técnicos,

dependencias de gobierno, entre otros e 3) Incorporar a los dueños de terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal al manejo de los recursos naturales, incluyendo el cambio de uso de suelo de la agricultura hacia la forestería, en condiciones ecológicamente frágiles (CONAFOR, 2005).

De acuerdo a la reglamentación de la SEMARNAT, el acceso al PSAH son las áreas forestales se encuentren ubicados en zonas prioritarias para el agua: acuíferos sobre explotados, áreas de menor disponibilidad de agua superficial o zonas con problemas locales de agua (calidad, cantidad y desastres) (Diario Oficial de la Federación, 31 de enero de 2003). Estas zonas, además, deben pertenecer a estados o regiones con interés en participar y aportar recursos propios. Las zonas tendrán más posibilidad si se encuentran preferentemente dentro de las 60 montañas principales (Figura 1). Para el estado de Querétaro, resulta importante someter a programas de preservación o de restauración, aquellas áreas que, a pesar de haber sido afectadas lo requieran, por su relevancia particular para el Estado (Art. 84 LEEPA). Tal es el caso de la zona de estudio, ya que representa una zona de recarga para el acuífero, que abastece en gran parte a la ciudad de Querétaro (Pineda-López *et al.*, 2005).

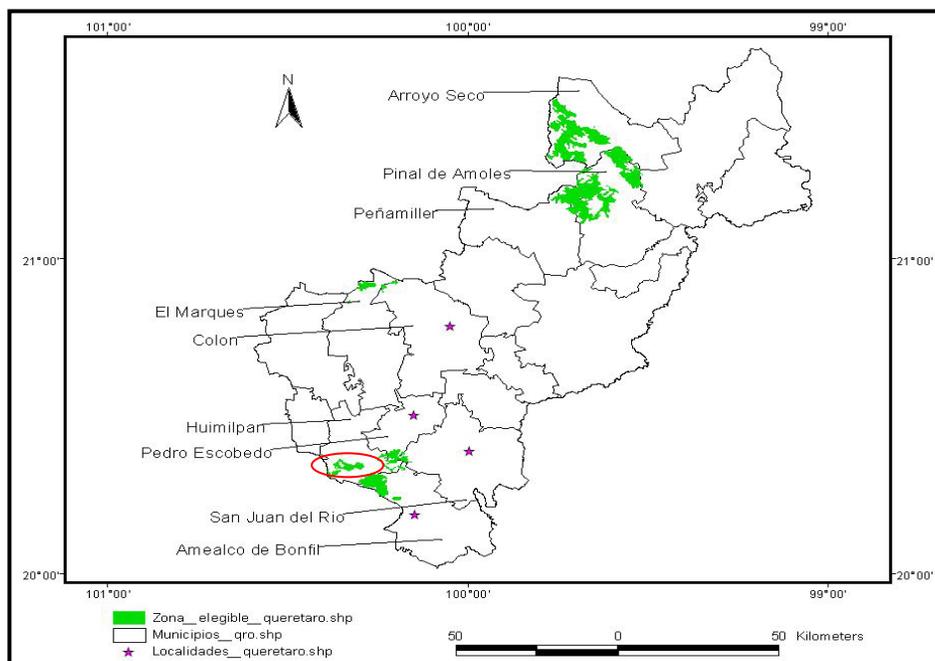


Figura 1. Zonas de elegibilidad para el PSAH en Querétaro (Fuente: CONAFOR, 2005).

Como se aprecia en la imagen anterior, la zona de estudio (circulo) queda incluida en el área considerada por la CONAFOR como prioritaria para el PSAH en el Estado de Querétaro. A continuación se muestra la Tabla 1 con la superficie elegible de los municipios que cumplen con las condiciones pertinentes.

Tabla 1. Zonas de elegibilidad en el estado de Querétaro para PSAH

MUNICIPIO	ÁREA (km²)
Jalpan de Serra	283
Landa de Matamoros	548
Amealco de Bonfil	448
Huimilpan	30*
Pedro Escobedo	10
San Juan del Río	94

*Hay un caso de solicitud de PSAH para este año en el ejido Huimilpan (bosque de encino) que fue rechazado por no cumplir con el requisito de tener el 80% de la superficie arbolada (50ha), de un total de 1800ha, solamente 1.7% (30.47ha) estaba arbolado (expediente IX-22-013-04, representado por Alejandro Jasso Rivera).

Capacitación.

La primera parte del proyecto deberá enfocarse a la capacitación y/o sensibilización de los participantes e interesados, con la finalidad de sentar las bases para un empoderamiento del manejo del bosque, que vaya más allá de verlo como una cosa que genera beneficios económicos por estar ahí. Se propone que los involucrados deberán familiarizarse con los siguientes conceptos básicos:

- **Microcuenca**
- **Bosque**
- **Saneamiento del bosque**
- **Manejo sustentable**
- **Organización comunitaria**
- **Reglamento de funcionamiento de la zona de PSAH**

Descripción del proyecto.

El acceso al programa depende del cumplimiento de los requisitos mencionados anteriormente, de los tiempos de convocatoria que hace la CONAFOR y del llenado de solicitudes publicadas en la página electrónica de la CONAFOR (http://www.conafor.gob.mx/programas_nacionales_forestales/psa/index.html) así como de su entrega debidamente respaldada por los documentos necesarios.

La propuesta de PSAH comprende la inclusión de 532 ha aproximadamente, de las cuales, 208 ha (39%) aprox. están cubiertas por bosque cerrado y 324 ha (61%) aprox. por bosque semiabierto (Figura 2). Cabe señalar que esta clasificación de bosque se hizo con base en el contenido de volumen maderable del área de estudio, pues la cobertura de copas no se midió en este caso. Sin embargo, se cuenta con el coeficiente de infiltración hídrica específico para la zona propuesta que es de 35 – 49 m³/m²/ha, determinado por la Universidad Autónoma de Querétaro durante el trabajo más reciente que llevaron a cabo en las Microcuencas de San Pedro y Bravo en el municipio de Huimilpan.

A pesar de que la zona forestal incluida en la microcuenca San Pedro no es un área conservada, sino que está formada en su mayoría por bosque abierto, donde predomina los arbustos de pingüica (*Arctostaphylos pungens*), situación por la cual las posibilidades de inclusión en el PSAH resultarían difíciles, el coeficiente de infiltración hídrica que es de 190 – 220 mm es un dato para considerar una excepción con esa área de recarga.

Aun que no existió el consenso total de los propietarios, la propuesta considera primeramente a los participantes del proceso de intervención y la lista deberá ser completada con otros propietarios que no asistieron, pero que por información de los asistentes, estarían dispuestos a participar en el proyecto Tabla 2.

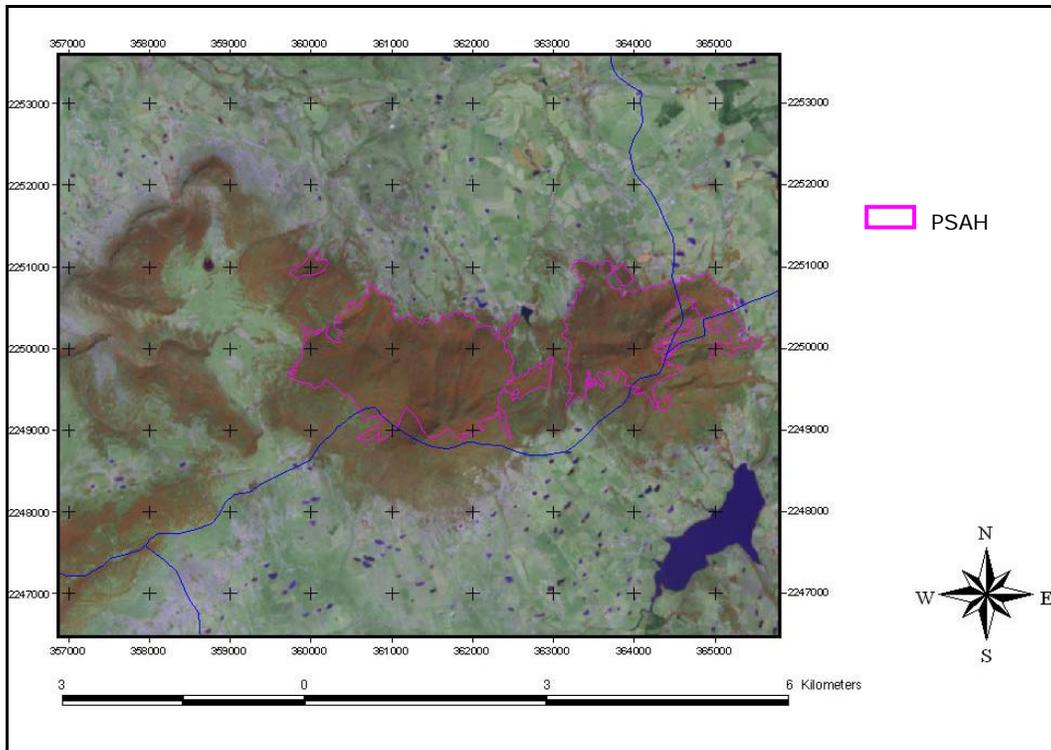


Figura 2. Zona propuesta para Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos

Tabla 2. Lista de participantes interesados para el PSAH

NO.	NOMBRE DEL PROPIETARIO	HECTÁREAS	UBICACIÓN
1	Ejido los Martínez	335	Cerro Bravo, La Ventana y El Ermitaño
2	Tobías Duran	24	Cerro Capula
3	Juan Duran Nieto	28	
4	Manuel Duran	56	
5	Isaías Centeno	8	
6	Francisco Ayala	8	
7	Carlos Flores	11	
8	Matías Duran	15	
9	José Martínez	47	

En primera instancia, los participantes deberán acreditar legalmente su propiedad, en el caso del ejido Los Martínez deberán definir la situación de 300 has en conflicto con los pequeños propietarios de la asociación “La Suiza”. Es una condicionante para el acceso al PSAH, que no existan conflictos de propiedad en las superficies propuestas.

Debido a que la mayoría de los participantes no cuentan con la superficie mínima requerida por la CONAFOR para el acceso de pequeños propietarios al PSAH (50 has), los interesados deberán organizarse para solicitar el pago a través de la asociación civil Fomento Productivo y Agroempresarial de Huimilpan (FOPAE) dirigida por el Sr. Manuel Maya Sotelo. Para lo cual, cada productor deberá firmar en presencia de notario público, un convenio con la asociación, en donde se especifique que el representante legal de la FOPAE, los representará para el trámite y pago del PSAH. Así, será considerada la totalidad de la superficie bajo la representación en este caso del Sr. Manuel Maya Sotelo.

Por su parte, la asociación deberá presentar un acta constitutiva en donde quede perfectamente claro que el objeto comprende el manejo de recursos naturales, conservación, entre otros objetivos afines. De no ser así, el objeto deberá ampliarse para que incluya alguno o varios de los aspectos mencionados.

El expediente que deberá acompañar a la solicitud de PSA deberá constar de:

1. Convenios específicos entre cada uno de los propietarios y la asociación que los representará, en este caso la FOPAE.
2. Escrituras que acrediten a cada uno de los interesados como legítimos propietarios de la superficie que deseen incluir en el PSAH.
3. Acta constitutiva de la asociación civil que acredite al Sr. Manuel Maya Sotelo como representante legal de ésta.

Las obligaciones de los beneficiarios serán:

- ❖ No deberán cambiar el uso de suelo, ni la cobertura forestal de las tierras en la extensión y ubicación acordadas en la carta de adhesión que se incluye al final de este proyecto, en el plazo que ahí se marqué.
- ❖ Llevar a cabo las actividades de conservación a las que se comprometieron en la carta de adhesión.

- ❖ Notificar en menos de 30 días naturales, cualquier eventualidad no prevista o de fuerza mayor, que reduzca la maza forestal.
- ❖ No desarrollar ni permitir que se desarrollen acciones que contribuyan al deterioro de los bosques y/o selvas que se encuentren estipulados dentro de la carta de adhesión. En caso de comprobar lo contrario, se dará por terminado el acuerdo.
- ❖ Solicitar a la CONAFOR durante la vigencia de la carta de adhesión, apoyos para que el predio cuente con programa de manejo forestal solo en caso de que no cuenten con el plan de manejo autorizado.
- ❖ Brindar todas las facilidades posibles para llevar a cabo las actividades de monitoreo y evaluación del programa.
- ❖ Recibir oportunamente el Pago de los Servicios Ambientales Hidrológicos del cual resulto beneficiado.

La evaluación del desarrollo del programa será llevada a cabo por un Operador Regional (el municipio), quien le enviará un informe anual a la CONAFOR. Ésta es la encargada de llevar a cabo la evaluación externa para lo cual puede contratar a terceros. Para dicha evaluación, la CONAFOR junto con el Instituto Nacional de Ecología (INE), formularán los términos de referencia, que deberán contemplar una comparación del estado de la vegetación en las zonas que recibieron los incentivos, contra los que no recibieron los beneficios.

Es importante notar que los tiempos para acceder al PSAH se norman de acuerdo a las siguientes condiciones:

1. La recepción de solicitudes será durante los 30 días siguientes a partir del día de la publicación de las Reglas de Operación.
2. Si falta algún documento a la solicitud, la CONAFOR informará por escrito al interesado para que lo proporcione en los 5 días hábiles siguientes a la notificación.

3. El registro, revisión y selección de solicitudes, será llevado a cabo por la CONAFOR durante los dos meses siguientes a la fecha de sierra de recepción de solicitudes.
4. Después del plazo de selección se harán las notificaciones de aceptación o rechazo a los interesados.
5. Las instrucciones del pago se darán a los interesados en los próximos 5 días hábiles posteriores a la notificación de aceptación del programa.

Este programa pretende incrementar el valor del bosque ante sus propietarios y usuarios directos como, ante los beneficiarios de los servicios ambientales que genera más allá de las microcuencas San Pedro y Bravo. De manera directa, pretende ser un complemento económico a las familias de los dueños de los predios forestales e impulsar el trabajo directo en el bosque con actividades de reforestación, poda, saneamiento y obras de conservación de suelos y captación de agua de lluvia.

Como se ha mencionado los beneficios de este programa para el bosque serían totales, pero tal vez no representen el suficiente ingreso económico para los propietarios, sobre todo si lo comparamos con las posibilidades de ingreso que tendrían aprovechando el recurso forestal de forma maderable. Por tal razón se propone que a la par de éste, se desarrollen otros proyectos complementarios que permitan un manejo integrado de los recursos forestales, cuyos resultados se vean reflejados no únicamente en la salud del ecosistema, sino también en la calidad de vida de los habitantes de la zona. Esto garantizaría no sólo la existencia de la zona boscosa, sino el interés permanente de los dueños y usuarios por conservarlo y mantenerlo en las mejores condiciones.

Formación de una comisión encargada de los trámites para el proyecto.

La comisión deberá estar constituida por el Sr. Manuel Maya Sotelo, un representante del municipio (se sugiere al Ing. Orona) y dos representantes de los interesados: uno que represente a los ejidatarios y otro a los pequeños propietarios, apoyados por la

Universidad. El trabajo fundamental será armar el expediente y llenar la solicitud una vez que la CONAFOR la publique en internet.

Costos.

A continuación se enlistan los costos de los materiales y de las actividades que se requerirán para desarrollar el proyecto de PSAH (Tabla 3).

Tabla 3. Costos aproximados del material y las actividades del proyecto

CONCEPTO	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO TOTAL (\$)
Elaboración y firma del convenio entre los propietarios y la FOPAE	Uno por cada participante	Sin costo
Transporte de los miembros de la comisión a Querétaro para efectuar trámites.	10 salidas (\$200 pesos de gasolina/salida)	\$2,000.00
Viáticos de Huimilpan a Querétaro, de la comisión responsable para hacer los trámites correspondientes	\$50 / comida para 4 personas en 10 salidas	\$2,000.00
Gastos de papelería (copias, lápices, entre otros)	Lote de papelería	\$500.00
Impresiones	5 impresiones y engargolado de documentos	\$1,000.00
Llamadas telefónicas a la CONAFOR	20 tarjetas telefónicas de larga distancia de 50.00 c/u	\$1,000.00

COSTO TOTAL: \$6,500.00

Cronograma de actividades

Tabla 4. Cronograma de actividades para el proyecto de PSAH.

ACTIVIDADES	MESES									
	2005		2006							
	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
Legitimación de la propiedad de cada participante	X									
Conformación de la comisión representante para el PSAH	X									
Elaboración y firma de convenios entre cada participante con la FOPAE		X								
Publicación de la convocatoria			X							
Llenado de la solicitud y conformación del expediente por la comisión responsable			X	X						
Entrega de la solicitud y expediente en las oficinas de CONAFOR, Querétaro.				X						
Recopilación y entrega de documentos faltantes en caso de que así sucediera.				X						
Registro, revisión y selección de solicitudes por el comité de la CONAFOR					X	X				
Notificación de aceptación o rechazo a los interesados							X			

Referencias.

CONAFOR. 2003. <http://www.conafor.gob.mx/imasd/ingreso.asp?accessdenied=%2Fimasd%2Fmenu%5Fconsultas%2Easp>

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. 2003. Diario Oficial, Primera Sección.

Pineda-López R, M.A. Domínguez-Cortazar, L. Hernández-Sandoval y E. Ventura-Ramos (Ed). 2005. Microcuencas y Desarrollo Sustentable: Tres Casos En Querétaro. UAQ-SEMARNAT. Querétaro. 227 pp

4.2. Reserva Natural Privada (RNP).

Introducción.

Hoy en día la conservación del ambiente tiene particular importancia no solo a nivel nacional sino también municipal. El concepto de Reserva Natural Privada o Comunitaria es una modalidad decretada a nivel municipal; permite a los dueños de cualquier tipo de superficie, organizarse para determinar las medidas de protección y manejo de sus predios que consideren pertinentes sustentadas los estudios previos adecuados (LEEEPA, 2005).

Además, impulsa la participación de varios actores (gobierno municipal, dependencias, entidades de la administración pública estatal, personas físicas y morales interesadas, las comunidades asentadas en el área, y las universidades, centros de investigación, instituciones y organismos académicos de la entidad interesadas) en el desarrollo de un proyecto, cuyo beneficio puede verse reflejado no sólo en los propietarios, sino también en el incremento de la calidad de vida de los habitantes de la zona. Cabe señalar que el manejo integrado de cuencas busca la interacción horizontal de todos los actores mencionados, en proyectos de desarrollo con bases sustentables, a lo que una Reserva Natural Privada, parece ser una excelente opción.

En la zona de estudio, el Cerro Capula, cuenta con diversos atractivos además del bosque de encinos, considerado como una zona de recarga de acuíferos (Pineda-López *et al.*, 2005), que requieren con urgencia ser protegidos y manejados de manera adecuada para garantizar su permanencia en el tiempo. Tal es el caso de la zona con restos arqueológicos que se dice, son vestigios de la cultura de los Atlantes que habitaron el lugar (Maya *et al.*, s/f). Por todo el cerro se aprecian lo que los lugareños llaman “rocas monumentales” que son rocas de dimensiones poco comunes, a las que les atribuyen poderes curativos a raíz de la emanación de energías específicas dependiendo del tipo de roca de que se trate. Así mismo, se encuentra una zona con formaciones rocosas de apariencia particular al que los lugareños han denominado

“Las Agujas” por sus formas, en donde anidan ejemplares de “águila cola roja” poco común en la actualidad.

La preocupación de los habitantes y de la mayoría de los dueños, es que en algún momento, algún inversionista se interese en comprar con el fin de fraccionar y destruya los “tesoros” del cerro Capula. A raíz de esta preocupación, la mayoría de los dueños consideraron seriamente la posibilidad de decretar el área (600 ha aproximadamente) como Reserva Natural Privada, que les garantice la conservación de sus propiedades, facilite el acceso a recursos federales y les permita obtener un beneficio económico directo a través del manejo ecoturístico de la Reserva.

Capacitación.

La primera parte del proyecto deberá enfocarse a la capacitación y/o sensibilización de los participantes, con la finalidad de sentar las bases para un empoderamiento del manejo del bosque, que vaya más allá de verlo como un bien que genera beneficios económicos por estar ahí. Se propone que los involucrados deberán familiarizarse con los siguientes conceptos básicos:

- **Microcuenca**
- **Bosque**
- **Manejo sustentable**
- **Saneamiento**
- **Organización comunitaria**
- **Reglamento de funcionamiento de la RNP**
- **Educación ambiental**
- **Manejo de vivero**
- **Reforestación**
- **Prestación de servicios**
- **Administración y gestión de recursos**
- **Promoción y publicidad**

Descripción del proyecto.

Para lograr el decreto de un área como Reserva Natural Privada el único requisito es la elaboración de un Estudio Técnico Justificativo que puede ser realizado por un consultor o solicitarlo a la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SEDESU) del estado de Querétaro, con atención al Lic. L.A. Renato López Otamendí, responsable de la SEDESU. El consultor cobra aproximadamente \$ 500 por hectárea de la superficie a evaluar, mientras que la SEDESU hace el estudio de manera gratuita, pero los beneficiarios deben comprometerse a pagar su publicación.

El área en donde se pretende desarrollar el proyecto de Reserva Natural Privada, por petición de la mayoría de los dueños, es el Cerro Capula (Figura 1). Es una de las formaciones por donde pasa el parteaguas de las microcuencas San Pedro y Bravo, en el Municipio de Huimilpan. Tiene una altura de 2710 msnm, abarca un área de 393 ha aproximadamente, la vegetación es de bosque de encino principalmente y en las partes más altas, se aprecian algunos manchones de pino, colinda por el Norte con la comunidad de Capula, por el Sur con la comunidad de San Pedro Norte, por el Oeste con el cerro Bravo (específicamente con el ejido de Los Martínez) y por el Este con la cabecera municipal: Huimilpan.

Por lo que respecta al uso de los recursos del área, la SEMARNAT la ha catalogado como preferentemente forestal, sin entender aprovechamiento maderable. Con base en el estudio de evaluación realizado por la Universidad Autónoma de Querétaro, se determinó que el potencial maderable del bosque no es del tipo adecuado para su aprovechamiento, sin embargo, además de su importancia como zona de recarga de acuíferos ($35 - 49 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{ha}$), cuenta con un potencial turístico importante.

De la superficie total mencionada, se propone con base en los resultados de la evaluación técnica incluir en la reserva la zona más conservada (bosque cerrado) del Cerro Capula y parte de la zona poco alterada (bosque semiabierto) que rodea a la primera. Esto con la finalidad de proteger zonas forestales con posibilidades de regeneración y de brindar a la fauna mayor espacio para su sobrevivencia. Por lo tanto,

se estaría proponiendo una superficie de 197 ha aproximadamente (Figura 1) de las cuales el 24% es bosque conservado y el 76% restante es bosque semiabierto.

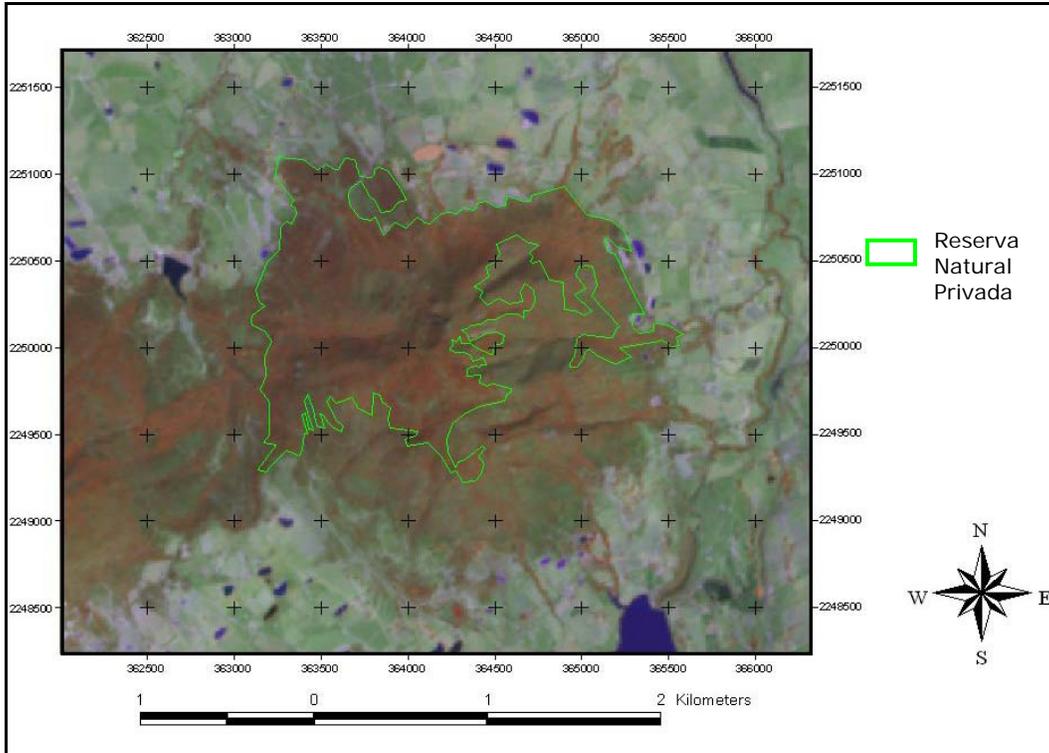


Figura 1. Delimitación del área propuesta para Reserva Natural Privada

Dentro de la Reserva Natural Privada se preñden desarrollar las siguientes actividades:

- ❖ Saneamiento del bosque. Extracción del exceso de leña seca que se ha depositado en el suelo, que representa una fuente de combustible para los incendios forestales.
- ❖ Saneamiento de árboles enfermos. Aplicación de insecticida o en su defecto, derribe de los más enfermos que puedan servir de foco de infección para otros.
- ❖ Cercado del área de la Reserva, con la finalidad de que haya un único acceso por el lado de la microcuenca de San Pedro (debido al camino empedrado que ya existe y que pasa al pie del cerro Capula).

- ❖ Organizar una cuadrilla de vigilancia, capacitados en la prevención y combate de incendios forestales, así como en primeros auxilios.
- ❖ Compra de material para combatir incendios forestales (picos, palas, bombas portátiles de agua, entre otros).
- ❖ Creación de un vivero para producir árboles nativos de la zona, adaptados a las condiciones climáticas de la región, en donde se impartan talleres a los visitantes sobre la producción de árboles desde la germinación de la semilla hasta su transplante en el bosque.
- ❖ Habilitar un sendero para bicicletas de montaña.
- ❖ Habilitar una zona exclusiva para acampar y prender fogatas.
- ❖ Definir un sendero para paseos guiados a caballo con personal capacitado sobre los atractivos del lugar.
- ❖ Organizar paseos guiados a pie, con personal capacitado.
- ❖ Organizar talleres de reforestación para los visitantes y que contribuyan al mejoramiento del bosque.
- ❖ Cobro a los turistas por visitar la Reserva.

Para alcanzar el objetivo, es indispensable que los propietarios resuelvan los problemas de acreditación de su propiedad de manera individual, es decir, será responsabilidad de cada propietario hacerlo en el tiempo que se estipule para la recolección de los documentos de los interesados. A continuación se muestra la Tabla 1 con los nombres de los interesados y la superficie que posee cada uno:

Tabla 1. Nombres de los propietarios interesados en el proyecto de PSA y superficie.

NOMBRE DEL PROPIETARIO	SUPERFICIE (ha)
Tobías Duran	24
Juan Duran Nieto	28
Manuel Duran	56
Isaías Centeno	8
Francisco Ayala	8
Carlos Flores	11
Matías Duran	15
José Martínez	47
Total	197

En cuanto a la administración, se sugiere que en una reunión con todos los dueños se redacte un convenio en donde queden claramente estipulados los compromisos de los dueños en la Reserva y sea firmado por cada uno. Pues además de que la comisión representativa, haga una repartición quincenal de las ganancias, de acuerdo a la cantidad de superficie que cada propietario tenga, también deberá encargarse de asignar las tareas de trabajo de campo para el mantenimiento y mejoramiento constante de la Reserva a cada uno de los dueños y verificar su cumplimiento.

La declaratoria deberá publicarse en el periódico oficial de Gobierno del Estado o en la Gaceta Municipal que corresponda, según el caso, notificándose previamente a los propietarios o poseedores de los predios, en forma personal cuando se conocieren sus domicilios, o mediante segunda publicación que tendrá efectos de notificación.

El Ayuntamiento, formulará y expedirá en el plazo que establezca la declaratoria, el Programa de Manejo de la Reserva, dando participación a los habitantes, propietarios o poseedores de los predios en ella comprendidos, a los municipios implicados, así como a las dependencias que hubieren propuesto su establecimiento, y las que por sus facultades, deban tener intervención como la Universidad.

Una vez que se cuente con el programa de manejo respectivo, el Ayuntamiento otorgará mediante un convenio a los interesados (pequeños propietarios), la administración de la Reserva Natural Privada, quienes tendrán la responsabilidad de administrarla, y quedarán obligados a cumplir las previsiones contenidas en la Ley Estatal de Protección al Ambiente, los reglamentos, normas oficiales mexicanas y técnicas ecológicas estatales, así como a cumplir los decretos por los que se haya establecida la reserva, así como los programas de manejo respectivos.

El plan de manejo de la reserva se elaborara en conjunto con todos los actores, convocados por el municipio: la Dirección de Desarrollo Agropecuario para el caso de Huimilpan, y deberá contener los siguientes puntos:

1. La descripción de las características individuales, biológicas, sociales y culturales de la zona, en el contexto regional y local, así como el análisis de la situación que guarda la tenencia de la tierra en la superficie respectiva.
2. Los objetivos específicos de la reserva natural privada.
3. Las acciones de investigación, uso de recursos naturales, extensión, difusión, operación, coordinación, seguimiento y control a realizar en el corto, mediano y largo plazos.
4. Las normas técnicas aplicables para el uso del suelo y aprovechamiento de los recursos naturales, y la prevención de la contaminación.
5. La forma en que se organizará la administración del área y los mecanismos de participación de los individuos y comunidades agrarias e indígenas asentadas en la misma, así como de todas aquellas personas físicas o morales interesadas en su protección y aprovechamiento sustentable.
6. Las reglas de carácter administrativo a que se sujetarán las actividades que se desarrollen en el Reserva Natural Privada.

Existen varios documentos que se proponen como base para la elaboración del plan de manejo, sobre todo en las cuestiones descriptivas de la zona: Pineda-López *et al*, 2005; Bohórquez *et al.*, 2003 y el trabajo de tesis del que forman parte estas propuestas. Es de suma importancia que todos los interesados participen en las reuniones para elaborar este documento.

Por lo que respecta a la posesión de la tierra o cualquier otro derecho relacionado con bienes inmuebles ubicados dentro de la Reserva Natural Privada, deberá contener referencia de la declaratoria de establecimiento correspondiente y de sus datos de inscripción en el Registro Público de la Propiedad.

Los notarios o cualesquiera otros fedatarios públicos, sólo podrán autorizar las escrituras públicas, actos, convenios o contratos en los que intervengan, cuando se cumpla con lo dispuesto mencionado en el párrafo anterior.

Este proyecto a pesar de que cuenta con la aceptación del 95% de los dueños de los predios forestales que conforman el Cerro Capula, no puede incluirlos a todos, debido a las condiciones de conservación de la vegetación que presenta. Parte de la superficie incluida en la microcuenca San Pedro, esta conformada por pingüica (*Arctostaphylos pungens*) que es una especie indicadora de disturbio en áreas previamente cubiertas por bosque (Pineda-López *et al.*, 2005).

Los beneficios que este proyecto puede traer a la zona forestal son muchos, ya que la atención y el esfuerzo de los propietarios estarán más presentes en el mantenimiento y cuidado de la zona, así como la atención de las instancias de gobierno correspondientes. Por otro lado y debido a que los propietarios manifestaron su interés en manejar la reserva con un giro ecoturístico, se requerirá un estudio de impacto ambiental desde dicha perspectiva, que incluya la capacidad de carga del lugar y que sugiera las actividades que los visitantes puedan llevar a cabo en la RNP (paseos a caballo, sendero para bicicleta de montaña, acampar, entre otras).

Este es un ejemplo de dos proyectos que pueden desarrollarse al mismo tiempo y que fomentan un manejo integrado del bosque. Aunque no se limita el desarrollo de otras propuestas compatibles, como por ejemplo el aprovechamiento maderable del recurso forestal, que cuenta con la viabilidad ambiental y económica para esta zona particularmente pero que en este momento, los propietarios no están interesados en desarrollar.

Aunado a los beneficios para la zona forestal incluida en este proyecto, se encuentran algunos perjuicios tales como el incremento del riesgo de siniestros por el aumento de visitantes, mayor contaminación, demanda de gente capacitada para brindar servicios a los visitantes, entre otros. Sin embargo, tomando las medidas precautorias adecuadas se podría tener un buen control de dichas situaciones.

Formación de una comisión encargada de los trámites para el proyecto.

Deberá formarse una comisión que se encargue directamente de los trámites y de la guía de la organización de las actividades que en los tiempos pertinentes se vayan

requiriendo. Dicha comisión deberá estar integrada por la menor cantidad de personas posibles, pero en donde queden representados los actores participantes, como dos propietarios que representen al grupo (uno que represente a los propietarios ubicados en la microcuenca San Pedro y otro a los de Bravo), un representante de la DDA, dos representantes de los habitantes que rodean el bosque (uno de cada microcuenca), se recomienda incluir al Sr. Manuel Maya Sotelo debido al gran interés y apoyo para la realización de este proyecto.

Costos.

A continuación se enlistan los costos de los materiales y de las actividades que se requerirán para desarrollar el proyecto de rotación de potreros en el ejido los Martínez (Tabla 2).

Tabla 2. Costos aproximados del material y las actividades del proyecto.

CONCEPTO	COSTO TOTAL (\$)
Transportes de la comisión a la SEDESU en Querétaro para la entrega de la solicitud del estudio.	\$1,500.00
Gastos de papelería (copias, lapiceros, cuaderno de notas, entre otros).	\$500.00
Llamadas telefónicas a SEDESU para dar seguimiento al proceso.	\$2,500.00
Pago de la publicación de al menos 50 ejemplares del estudio.	50,000.00

COSTO TOTAL: \$ 54,500.00

Cronograma de actividades.**Tabal 3.** Cronograma de actividades del proyecto de Reserva Natural Privada.

ACTIVIDADES	MESES									
	2005		2006			2007				
	Nov	Dic	Ene a Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Abr
Conformación de la comisión responsable	X									
Elaboración del convenio entre los participantes para especificar los derechos y obligaciones de cada uno.	X									
Elaboración de la solicitud del Estudio Técnico Justificativo y entrega de la misma a la SEDESU	X									
Ejecución del Estudio Técnico Justificativo (depende de la SEDESU)				X						
Pago de la publicación del Estudio por los interesados					X					
Entrega del estudio a los interesados por parte de la SEDESU						X				
Elaboración del Plan de Manejo de la Reserva entre los actores incluida la SEDESU							X	X		
Decreto de la Reserva Natural Privada									X	X

NOTA: Cabe mencionar que las fechas de este proyecto dependen de la carga de trabajo y los tiempos de la SEDESU.

Referencias.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. 2003. Diario Oficial, Primera Sección.

4.3. Exclusión de Ganado de la Área Forestal (rotación de potreros).

Introducción.

El manejo del ganado en los bosques templados es una condición urgente de resolver par minimizar el daño que las actividades de pastoreo causan al ecosistema. A pesar de que la COTECOCA ha medido los coeficientes de agostadero ideales para cada tipo de vegetación, la sugerencia no se lleva a cabo en la práctica. Problemas graves como la erosión del suelo, son el resultado de ejercer el sobrepastoreo en terrenos boscosos, en donde las pendientes son mayores al 15% y, la capa de suelo es somera y muy susceptible a la erosión. Sin embargo, no es posible evitar esta práctica, pues forma parte del sustento de las comunidades que lo habitan o que viven a su alrededor.

Por otro lado, cuando los habitantes reconocen el daño del bosque ocasionado por el ganado y solicitan ayuda para resolver el problema, las posibilidades de éxito de un proyecto son altas, ya que es posible ordenar la práctica de pastoreo involucrando de manera directa a los usuarios del bosque. En el caso del Ejido de Los Martínez, a pesar de ser pocas las personas que pastorean su ganado en el bosque (alrededor de 30 personas), cada una tiene un promedio de 15 cabezas de ganado y los efectos en el ecosistema son notorios.

Por tal razón, además de la propuesta de PSAH adecuada para toda la zona de estudio, en el caso particular del ejido Los Martínez, se sugirió la organización del pastoreo del ganado, mediante un proyecto de **Exclusión del Ganado del Área Forestal**. Esto, debido a que en la actualidad las personas utilizan todo el bosque del ejido para alimentar al ganado, lo que ha impedido la regeneración del ecosistema. En su mayoría el ganado esta conformado por borregos, caballos, vacas y chivas; que prefieren alimentarse de la hierba “tierna”, entre los que quedan incluidos los retoños de los árboles. Además, el ganado contribuye acelerando el proceso de erosión del suelo en la zona por tratarse de litosoles altamente susceptibles a la erosión y acelera el proceso de eutrofización de la única fuente de agua natural en la zona de estudio

que queda incluida en el ejido: “La Laguna”, que es un cuerpo de agua temporal y somero.

La elección de la zona para desarrollar el proyecto, fue determinada por los ejidatarios, con base en que la laguna natural que se encuentra en la zona, es la única fuente de agua para el ganado la cual es utilizada hoy en día por todos los que pastorean su ganado. Además de que les ahorraría tener que acarrear agua hasta el lugar la mayor parte del año.

Capacitación.

La primera parte del proyecto deberá enfocarse a la capacitación y/o sensibilización de los participantes, con la finalidad de sentar las bases para un empoderamiento del manejo del bosque, que vaya más allá de verlo como un bien que genera beneficios económicos por estar ahí. Se propone que los involucrados deberán familiarizarse con los siguientes conceptos básicos:

- **Microcuenca**
- **Bosque**
- **Pastizal natural abierto**
- **Pastoreo extensivo**
- **Rotación de potreros**
- **Manejo sustentable**
- **Saneamiento**
- **Organización comunitaria**
- **Reglamento de funcionamiento de la zona forestal y de los potreros.**
- **Administración y gestión de recursos**

Descripción del proyecto.

La propuesta es un proyecto piloto, que consiste en establecer áreas circuladas (potreros) que sirvan para manejar las aproximadamente 450 cabezas de ganado que se pastorean en el bosque del ejido Los Martínez. El área propuesta para el

establecimiento de los potreros, es la zona que rodea a la laguna, cuya vegetación original era pastizal mediano abierto. Se sugiere que la ejecución y la administración del proyecto queden en manos de los ejidatarios, así como los beneficios que pudieran generarse del manejo de los potreros. Según la COTECOCA, el coeficiente de agostadero ideal para el tipo de vegetación de pastizal mediano abierto es de 14 cabezas de ganado por hectárea en promedio (Tabla 1). Con base en ello y en la cantidad de ganado que se pastorea en la zona, se propone el establecimiento de 16 potreros que se manejen de manera rotativa. La dimensión de cada potrero será de cuatro hectáreas, deberán cercarse con postes de metal y alambre galvanizado. Cabe señalar que el material para cercar lo donará el municipio a través de la Dirección de Desarrollo Agropecuario a través de alguno de los programas de apoyo que maneja, éste fue el acuerdo que se logró en el taller de diagnóstico con los ejidatarios.

Tabla 1. Coeficientes de agostadero para los diferentes tipos de vegetación de la zona de estudio (Fuente: COTECOCA)

Tipo de vegetación	Coeficiente de agostadero	Fisiografía
Pastizal Mediano Abierto	14.24	Lomeríos y Planicies
Bosque Latifoliado Esclerofilo Caducifolio	12.45	Cerriles
Pastizal Mediano Abierto	14.24	Lomeríos y Planicies

La ubicación de los potreros se hará en campo según las necesidades de la gente y las sugerencias del técnico, siempre dentro del área degradada de pastizal y fuera del área de bosque cercana. La superficie propuesta para la ubicación de los potreros se muestra en la Figura 1. Para la estructuración de los potreros se sugiere utilizar postes de 1.5m de alto, colocados cada 4m, con cuatro líneas de alambre galvanizado, para asegurar la permanencia del ganado menor dentro de los potreros. Cada poste requiere de una excavación de 0.20 x 0.20 *0.30 m.

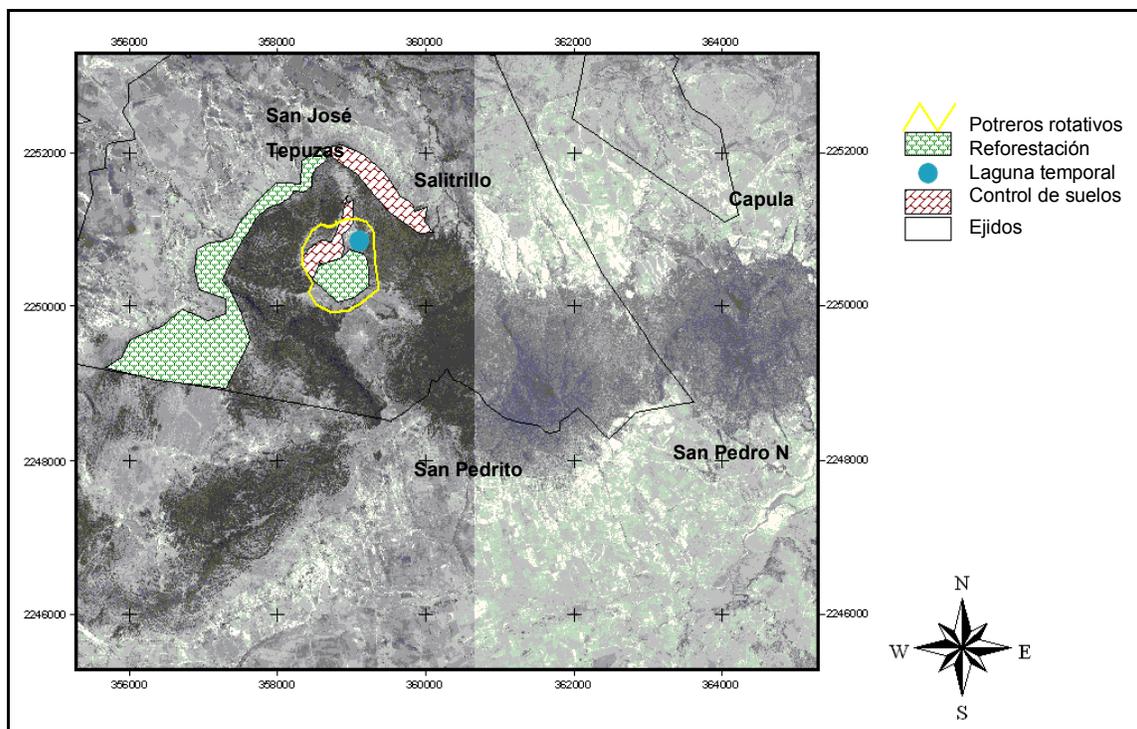


Figura 1. Zonificación de las necesidades del Ejido Los Martínez

El inicio del proyecto dependerá de la asignación de los recursos, que por lo general son durante los meses de agosto o septiembre. Lo ideal sería iniciar el cercado un par de meses antes de que empezara la temporada de lluvias. Sin embargo, los tiempos dependerán del cobro de los recursos así, si la gestión de los recursos se hace durante el próximo año, el cercado se iniciará a finales del mismo, durante los meses de noviembre, diciembre y enero. Los potreros quedarán cerrados durante los meses de febrero, marzo y abril del 2007 para permitir la regeneración de las gramíneas que alimentarán al ganado. Empezarán a funcionar en mayo de ese año.

Aunque esta propuesta cuenta con el reconocimiento de los ejidatarios, la mayoría de las personas que pastorean su ganado en el área forestal son comuneros, ajenos al ejido. Esta situación convierte en prioritaria la etapa de capacitación propuesta, pues para lograr el ordenamiento del ganado en potreros rotativos, se consideró necesario que los usuarios del recurso, acepten manejar su ganado en conjunto y solamente en los espacios destinados para ello. Solamente de esta manera podría funcionar este proyecto, y los beneficios de excluir al ganado de la zona forestal se verían reflejados

en el la taza de regeneración de los recursos forestales. Sin embargo, podrían presentarse algunas dificultades pues habría que reducir la cantidad de ganado, y convencer a la gente de que la calidad de los animales aumentaría.

Por la naturaleza del proyecto y los beneficios que se pueden esperar de su realización, se sugiere combinar otros compatibles tal como desarrollar un programa de aprovechamiento forestal maderable en la zona del ejido que cuenta con la viabilidad económica y ambiental para ello, no así con la social. Aunque se podría generar la aceptación social, a partir de talleres de capacitación que se enfoquen a informar a los involucrados los beneficios económicos y ambientales que la cosecha del recurso forestal maderable puede representar. De esta manera, se estaría iniciando el camino hacia un manejo integrado de la zona y sus recursos.

Formación de una comisión encargada de los trámites para el proyecto.

Será de suma importancia la formación de una comisión que se encargue de llevar a cabo los tramites necesarios para la culminación del proyecto, en la cual deberán estar representados los ejidatarios, los usuarios del bosque y las autoridades municipales (DDA), contando con el apoyo de la Universidad Autónoma de Querétaro. Se sugiere que la comisión éste conformada por el menor número de personas posibles (el Comisariado Ejidal, un ejidatario, el Director de Desarrollo Agropecuario, dos representantes de los usuarios), para hacer más eficiente el logro de los acuerdos necesarios y que cuente con la aceptación de la mayoría de los habitantes involucrados (ejidatarios y comuneros interesados). La comisión se encargará de llenar las solicitudes de apoyo para las instancias correspondientes: SEMARNAT, CONAFOR, COTECOCA, entre otras. Así como de informar en tiempo a los involucrados, sobre los acuerdos y logros que se hayan hecho sobre los avances de los apoyos. Por lo que respecta a la evaluación del proyecto, podrá llevarse a acabo mediante los reportes que los guardabosques de la zona hagan sobre libre pastoreo en el bosque, el registro fotográfico de las mejoras en cuestión de vegetación en la zona de manejo. Así como, de muestreos en la zona de bosque para cuantificar la cantidad de plántulas de encino que hayan germinado en las áreas donde pastoreaban el ganado.

Costos.

Los costos de los materiales y actividades para desarrollar el proyecto de exclusión de ganado del área forestal en el Ejido los Martínez se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Materiales y costos del proyecto de Exclusión de Ganado del Área Forestal

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO POR UNIDAD (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Postes de metal de 1.5m de alto	Pieza	6400	50	320 000
Alambre galvanizado para cercar	M	102 400	1.17	119 808
Guantes de carnaza	Par	20	35	700
Tijeras para cortar alambre	Pieza	10	200.00	2000
Pinzas para apretar alambre	Pieza	10	150.00	1500
Cemento	Ton	1	1600	1600
Grava	Viaje	1	750	750
Arena	Viaje	1	750	750
Barras	Pieza	10	250.00	2500
Pala mezclera	Pieza	5	80.00	400
Carretillas	Pieza	5	400.00	2000
Tambos de 200 lts	Pieza	4	150.00	600
*Acarreo de cemento en camión propiedad de los beneficiarios a una distancia mayor de 1km adicional al 1°	Ton/Km	100 km	0.55	55
*Acarreo de arena y grava en camión propiedad de los beneficiarios a una distancia mayor de 1Km adicional al 1°	M ³ /Km	100 km	0.96	96
*Acarreo de materiales pétreos en carretilla, a una distancia mayor a 20m, subsecuentes a la primera estación por m ³ /estación de acarreo	M ³	100 km	6.54	654
*Excavación para estructuras efectuadas a "mano" en tepetate con dureza menor o igual a 5 (cinco), caliches y conglomerados por m ³ medido en excavación	M ³	100	16.88	1688
*Acarreo de agua en tambos de 200 m ³ en camión propiedad de los beneficiarios a distancia mayor a 1Km adicional al 1°	M ³ /Km	100	1.76	176

NOTA: Los costos de estos conceptos fueron obtenidos del tabulador de precios unitarios para mano de obra campesina, trabajos de conservación y mejoramiento con participación de mano de obra campesina, con precios ubicados al 01 de enero de 2002 (para su aplicación en 2002) (FIRCO, 2002).

COSTO TOTAL: \$ 455,277.00

Cronograma de actividades.**Tabla 3.** Cronograma de actividades para el proyecto de Exclusión de Ganado del Área Forestal (rotación de potreros).

ACTIVIDADES	MESES																		
	2006											2007							
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
Conformación de la comisión	X																		
Búsqueda de convocatorias en internet y/o directamente en las instancias correspondientes, que apoyen proyectos del tipo de éste.	X	X																	
Llenado y entrega de solicitudes de apoyo a las instituciones correspondientes.		X	X																
Espera de los resultados de la(s) convocatorias.				X	X	X													
Cobro del recurso							X	X											
Compras de material								X	X										
Construcción de potreros										X	X	X							
Protección de potreros para su regeneración.													X	X	X				
Apertura de 4 potreros para 64 cabezas en cada potrero.																X	X		
Cambio del ganado a los otros 4 potreros y protección de los usados.																			X

Referencias.

Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). 2002. tabulador de precios unitarios para mano de obra campesina, trabajos de conservación y mejoramiento con participación de mano de obra campesina, con precios ubicados al 01 de enero de 2002 (para su aplicación en 2002).