

PROGRAMA DE MANEJO
DEL ÁREA DE PROTECCIÓN
DE FLORA Y FAUNA
MADERAS DEL CARMEN
MÉXICO

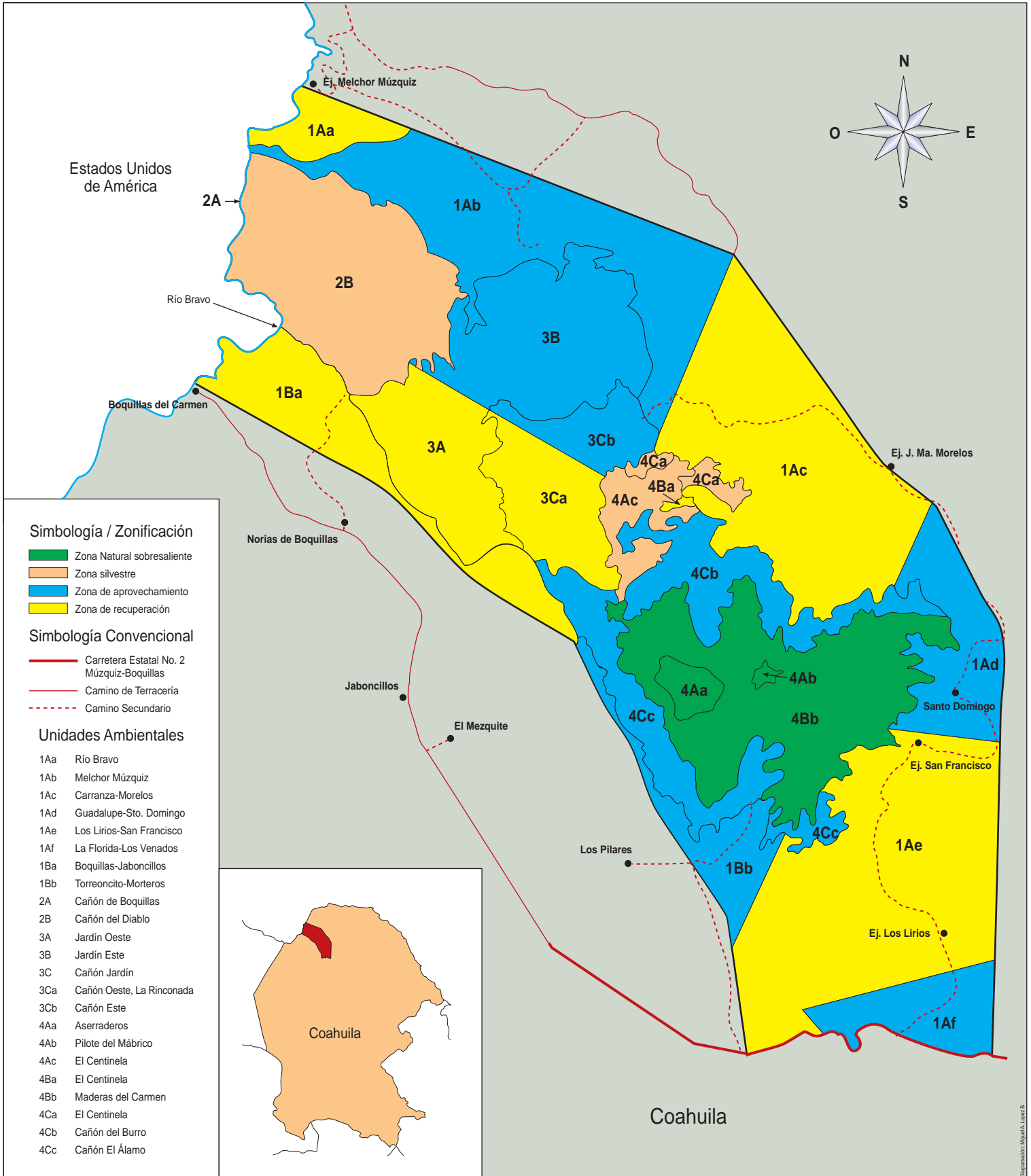


Zonificación del Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen, Coahuila



Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

Superficie total: 208,381 ha
SPP H13-9, H13-12



Julia Carabias Lillo
Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

Gabriel Quadri de la Torre
Presidente del Instituto Nacional de Ecología

Javier de la Maza Elvira
Jefe de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas

© 1a edición: mayo de 1997
Instituto Nacional de Ecología
Av. Revolución 1425, Col. Tlacopac, México, D.F.

El cuidado de esta edición estuvo a cargo
de la Coordinación de Publicaciones y Participación Social del INE

Impreso y hecho en México

Presentación

México no es la excepción entre la mayoría de los países que han perdido una porción de su biodiversidad y recursos naturales, debido a procesos socioeconómicos antiguos y recientes que han dejado huellas de deterioro sobre el territorio nacional.

Las condiciones de pobreza, falta de visión de largo plazo y de alternativas tecnológicas y productivas viables han ocasionado una sobrexplotación de los recursos naturales. Lo anterior repercute en menores alternativas para un futuro promisorio, con las condiciones que requiere un país con una tasa de natalidad cercana al 5% en algunas regiones.

El gobierno de la república aborda de manera directa y clara su atención sobre la problemática de la pérdida de biodiversidad y de recursos naturales. Lo hace a través del Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 que establece dentro de sus objetivos el de promover un crecimiento económico vigoroso, sostenido y sustentable en beneficio de todos los mexicanos, definiendo para ello las estrategias que se refieren a política ambiental para un crecimiento sustentable. Adicionalmente, el Programa de Medio Ambiente 1995-2000 estipula la participación de la sociedad en la toma de decisiones, la ejecución y evaluación de las políticas ambientales. Señala además que no sólo existe una demanda creciente de participación social en este ámbito, sino que a nivel estatal hay cada vez más un reconocimiento profundo de la necesidad e importancia de la misma, siendo indudable que la participación activa y organizada de la sociedad es un requisito ineludible para alcanzar el desarrollo sustentable.

Una de las estrategias que se plantean en la política ambiental para lograr la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales, así como frenar los procesos de deterioro son las Áreas Naturales Protegidas. Al respecto el Instituto Nacional de Ecología a través de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas presentó el Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000. En dicho programa se reúnen experiencias y antecedentes de más de 50 años del trabajo de investigadores, organizaciones sociales y autoridades y se proponen objetivos e instrumentos. En él se definen las Áreas Naturales Protegidas como porciones terrestres o acuáticas representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre. Son también unidades productivas estratégicas, generadoras de una corriente vital de beneficios sociales y patrimoniales.

La conservación a través de las Áreas Naturales Protegidas es un proceso de participación que debe contar con objetivos y metas claras. Por lo anterior y en cumplimien-

to de uno de los instrumentos marcados dentro del Programa de Áreas Naturales Protegidas 1995-2000, es motivo de orgullo y satisfacción para la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca presentar el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen, que se comparte con todas aquellas personas e instituciones que colaboraron y a las que se extiende un muy especial agradecimiento.

El proceso de elaboración fue abierto y participativo, para lo cual se llevaron a cabo encuentros en la Cd. de Saltillo, Coah., con miembros de PROFAUNA, A. C. como coordinadores y con la Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Estado, así como talleres y foros en las Presidencias Municipales de Múzquiz, Ocampo y Acuña y con habitantes del Área Natural Protegida.

Se pone este programa de manejo en manos de ciudadanos, autoridades y organismos privados para que de manera conjunta, coordinada y continuando el proceso de participación se cumplan los objetivos de conservación del área y se mantenga vigente el programa de manejo.

Contenido

I. Introducción	7
II. Descripción del área	11
2.1. Descripción geográfica	12
2.2. Características físicas	14
2.2.1. Clima	14
2.2.2. Fisiografía	16
2.2.3. Hidrología	17
2.2.4. Geología y recursos minerales	17
2.2.5. Suelos	18
2.2.6. Aptitud del suelo	19
2.3. Características bióticas	21
2.3.1. Flora endémica y en peligro de extinción	21
2.3.2. Fauna endémica, relictas y en peligro de extinción	22
2.3.3. Importancia del corredor biológico	22
2.3.4. Comunidades vegetales	23
2.4. Contexto histórico y cultural	27
2.5. Contexto socioeconómico	29
2.5.1. Actividades económicas	29
2.5.2. Servicios básicos	32
2.6. Uso del suelo	34
2.7. Contexto legal y administrativo	35
III. Diagnóstico y problemática	37
3.1. Ambiental	37
3.1.1. Recursos naturales	37
3.2. Socioeconómico	42
3.2.1. Ingresos	42
IV. Objetivos del Área de Protección de Flora y Fauna	45
V. Objetivos de Manejo y Operación	49
5.1. Conservación	50
5.2. Investigación y Monitoreo	50
5.3. Aprovechamiento de Recursos y Uso Público	50

5.4. Educación Ambiental y Difusión	50
5.5. Administración	51
VI. Zonificación	53
6.1. Criterios de zonificación	54
VII. Componentes de Manejo	63
7.1. Conservación	64
7.2. Investigación y Monitoreo	65
7.3. Aprovechamiento de Recursos y Uso Público	66
7.4. Educación Ambiental y Difusión	67
7.5. Administración	68
VIII. Normas de uso	71
8.1. Matriz de Manejo	71
IX. Administración e instrumentación del Programa de Manejo	79
9.1. Estructura y personal del APFF	79
9.2. Participación y financiamiento	80
9.3. Evaluación	80
X. Anexos	
I. Listado florístico del APFF Maderas del Carmen	83
II. Mamíferos en el APFF Maderas del Carmen	89
III. Aves del APFF Maderas del Carmen	93
IV. Unidades Ambientales	99
V. Reglas Administrativas	109
VI. Legislación aplicable al APFF	117
VII. Participantes	123
Bibliografía	125

I

Introducción

El 7 de noviembre de 1994, se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el decreto mediante el cual se establece el Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen. En dicho decreto se justifica la creación de una nueva área natural protegida de 208,381 ha de superficie, como una estrategia para conservar los valores naturales de un sitio en el que actualmente existen organismos de gran importancia biológica y también porque estas montañas forman parte de un corredor natural a través del cual se desplazan numerosas especies de animales y se dispersan diversas especies de plantas.

La creación de esta nueva área protegida, es la respuesta a la demanda de investigadores, manejadores de áreas protegidas, políticos y organizaciones no gubernamentales, que durante 60 años han alentado la idea de proteger estas sierras: tanto por su valor intrínseco, como por la posibilidad de que, junto con el Parque Nacional Big Bend, el Área de Manejo de Black Gap, y el Parque Estatal Big Bend Ranch, en Texas, y ahora con el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón de Santa Elena, en Chihuahua, sean en conjunto una de las superficies protegidas más extensas entre los dos países. De esta forma, los recursos más representativos del Desierto Chihuahuense quedarían prácticamente asegurados.

Las intenciones de proteger este lugar se inician en 1935 y, aunque no se presentan de una forma constante durante todo ese tiempo, se manifiestan repetidamente hasta alcanzar su propósito en 1994. En mayo 1997 se concreta la cooperación entre México y Estados Unidos a través de la firma de una carta de intención entre la SEMARNAP y el Depto. del Interior que tenía por objeto acordar, a finales de 1997, mecanismos más concretos para llevar a cabo proyectos conjuntos.

La región más estudiada en esa área por nacionales y extranjeros es Maderas del Carmen, debido a las características que como "Isla del Cielo" tiene, y posteriormente, al reconocimiento de su valor como centro de dispersión y refugio para muchas especies.

El área protegida, incluye una sección de la Sierra Madre Oriental, en su extremo norte, que por su altura, configuración e interconexiones geográficas permiten que ahí subsista una gran variedad de plantas y animales, característicos del Desierto Chihuahuense y de la propia Sierra Madre Oriental, especialmente comunidades propias de bosques mesófilos, únicas en la región, sobrevivientes de las épocas geológicas en que esta parte del país era más fresca y húmeda, hace aproximadamente 10,000 años.

El área estuvo habitada por comunidades humanas desde hace miles de años, en que tribus nómadas utilizaban temporalmente los recursos naturales del área durante sus desplazamientos por esta región. Nuevos grupos llegaron a la región, aproximadamente en el año 1,500, primero apaches y luego comanches, quienes habían sido desplazados de sus territorios originales, y que en este lugar encontraron su último refugio, hasta que fueron exterminados.

Para los españoles eran tierras inhóspitas, que poco tenían que ofrecer en cuanto a riqueza minera se refería, por ello durante la época del Virreinato se mantuvieron fuera del desarrollo. Desde finales del siglo pasado y principios de éste, el desarrollo de la región se inicia como un centro minero y durante este periodo se fundan algunos de los centros de población que aún existen. Sin embargo, al encontrar mejores posibilidades en otros lugares, las empresas salen de la región, dejando a un grupo de pobladores que cambian de actividad para convertirse primero en candelilleros y posteriormente en ganaderos.

Se forman ejidos, todos ellos en las partes bajas de las sierras, en donde desarrollan principalmente actividades pecuarias. En las bajadas y las partes altas de la sierra, primero, terrenos federales y posteriormente pequeñas propiedades quedan en manos privadas, que desarrollan empresas forestales, clubes de caza y por último cambian también a un uso pecuario.

El uso pecuario, muy restringido en las partes altas de la sierra, la falta de caminos y las escasas posibilidades de uso agrícola, vuelven a la actividad forestal maderable y a la minería, las actividades de uso del suelo más comunes entre los años sesentas y setentas. Sin embargo la explotación forestal, resulta cada vez menos rentable y los cambios en los mercados internacionales provocan el cierre de las explotaciones mineras, con lo que los habitantes de la región tienen como únicas actividades productivas la ganadería y la extracción de cera de candelilla.

El relativo aislamiento geográfico y el atraso económico en la región, hicieron posible que ese lugar, con poca agua superficial y clima extremoso, permaneciera hasta el momento con una densidad de población sumamente baja y también permitió que el impacto sobre los recursos naturales de la parte alta de la sierra no fuera tan grande, sin embargo, en los valles, con el desarrollo de una actividad pecuaria desordenada, el sobrepastoreo produjo pérdidas en la cubierta vegetal y en la fauna silvestre y aceleró el proceso natural de desertificación y consiguiente erosión.

La cercanía del Parque Nacional Big Bend, al mismo tiempo que fue un estímulo constante para que se estableciera un área protegida en su proximidad, también trajo como consecuencia el que muchas personas en México vieran como una posibilidad el desarrollo de actividades recreativas.

Por otra parte la categoría de manejo que se eligió para el sitio es la de Área de Protección de Flora y Fauna, resultó la más adecuada para las condiciones particulares de la región. Esta posibilidad, aunada al recurso técnico que la zonificación representa, son una opción en México para manejar un área protegida de acuerdo a la fragilidad de sus recursos, a las necesidades de restauración y a las posibilidades reales de uso.

Uno de los puntos más importantes a destacar es que aun cuando se hace referencia a los habitantes del área, hay muy pocas personas viviendo dentro de los límites del área de protección, y los terrenos ejidales dentro de la misma, sirven sólo como terrenos de pastoreo y de extracción de candelilla. Con lo anterior, se subraya que las actividades de manejo no deben estar restringidas a los límites de la reserva, sino que se considere una zona de influencia, que sirva para proteger los recursos del área protegida, estimulando la restauración de los pastizales, e involucre a través de programas de educación, de extensión y de transferencia de tecnología a los habitantes de la región, promoviendo al Área de Protección como un polo de desarrollo para los habitantes de la región, sin necesidad de propiciar la inmigración que se daría al fomentar actividades alternas o la emigración de los pobladores actuales, a quienes se les cambiaría, quizá en contra de su voluntad, sus patrones de vida.

El contar con la posibilidad de operar un área protegida con tal riqueza e importancia, así como el estado de conservación en que se encuentra Maderas del Carmen, aunado al hecho de que no hay centros de población importantes dentro de los límites del Área de Protección, permiten estructurar una propuesta de manejo que incluya la conservación como punto de mayor interés.

Los rubros del programa que a continuación se presenta, son el resultado de los estudios que desde 1930 han permitido conocer la diversidad de formas de vida que

ocurren en esta área y la importancia del sitio como un refugio de especies que sólo ahí encuentran las condiciones propicias para desarrollarse dentro de la vastedad del Desierto Chihuahuense y en donde se dan los fenómenos que permiten que esas y otras especies se dispersen o encuentren refugio temporal. También es resultado de los estudios e interpretación de los fenómenos geológicos que le dieron origen a las montañas y al suelo, y que permiten que la vida se desarrolle en formas tan variadas. Las condiciones climáticas, así como las posibilidades y usos actuales del suelo, que marcan la influencia de las actividades humanas en el área, se incluyen en la segunda parte de este documento, que corresponde a la descripción del área.

La tercera parte es un diagnóstico de las condiciones en que actualmente se encuentra el área protegida y su zona de influencia, así como la definición de la problemática. Se analizan los efectos de las actividades humanas sobre los recursos y al mismo tiempo el potencial futuro de las actividades productivas y su relación con la economía local.

En el capítulo cuatro se justifica la importancia del área y se mencionan los objetivos generales que permitirán la conservación de sus recursos. Para cumplirlos, es necesario contar con objetivos de cada uno de los subprogramas que deberán operar en esta área protegida; éstos se mencionan en el capítulo cinco.

Debido a que las condiciones geológicas, edáficas y biológicas no son homogéneas en el área y a que el uso del suelo ha impactado de forma diferente los recursos, es necesario manejar esta área por zonas, las cuales han sido consideradas de acuerdo a su estado de conservación y para las que se proponen diferentes usos. Los criterios de zonificación y las zonas de manejo se presentan en el capítulo seis.

Se consideran como Componentes de Manejo las acciones necesarias para cumplir los objetivos de cada subprograma, para ello se definen en el capítulo siete. Cada una de las acciones se ubica geográficamente, tomando como base las zonas de manejo en las que deben ejecutarse.

En el capítulo ocho denominado Normas de Uso, se presenta la matriz de manejo, las consideraciones de normatividad y de operación del área.

Tomando en cuenta las actividades a realizar en el corto y mediano plazo y las posibilidades de contratación de personal, así como la posibilidad de contar con una infraestructura inicial y recursos financieros suficientes, se presenta en el capítulo nueve el programa de acciones.

Los anexos incluidos en este trabajo, pueden consultarse en la parte final del escrito. El tema con el que están relacionados nos refiere a ellos de acuerdo a una numeración y título.

II

Descripción del área

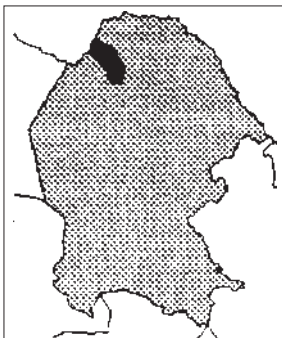
El área comprendida por las sierras Maderas del Carmen y El Jardín conforma un sistema que por su origen geológico y sus condiciones actuales constituye una isla desde el punto de vista biológico. El origen ígneo de Maderas del Carmen dentro de una región prácticamente de origen sedimentario, así como la elevada altitud, mayor de 2000 m, que alcanzan ambos macizos con los consiguientes cambios en precipitación, temperatura, tipo de suelo y su accidentada topografía, han conservado una serie de comunidades biológicas que van desde el bosque templado de pino, oyamel, hallarín y picea, relictos de otras épocas más frescas y húmedas, hasta el matorral desértico, que cubre prácticamente el norte del estado y en general el norte del país.

Anteriormente, la Sierra Madre Oriental formaba un eje continuo, con orientación noroeste-sureste, que se extendía desde el sur de los Estados Unidos, hasta el centro de México. Sin embargo, debido a un largo proceso de erosión, y a otros fenómenos geológicos, como la formación del cauce actual del río Bravo, se originaron un conjunto de depresiones y el sistema ya no se presenta de una forma continua, sino como una serie de sierras o macizos montañosos relativamente pequeños, interrumpidos por bajadas y llanuras, especialmente en la porción norte.

Aunque en conjunto se considera a estas sierras como parte de la Sierra Madre Oriental, cada una de ellas está relativamente bien definida y tiene su propio nombre, algunas de las más importantes son: San Andrés, Guadalupe, Davis y Chisos, en los Estados Unidos; El Carmen, San Vicente, Serranías del Burro, La Babia, La Encantada, Santa Rosa, El Pino, El Fuste, Menchaca, San Marcos y Pinos, La Madera, Pájaros Azules, La Paila y La Fragua, en el estado de Coahuila. Esta serie de "islas" forman un importante corredor biológico entre el noreste de México y el sur de Estados Unidos (Baker, 1956).

Los fenómenos geológicos que le dieron origen, sus condiciones climáticas, su relativo aislamiento geográfico, la presencia de varias especies relictas y endémicas, el corredor biológico del que forma parte, su lejanía con respecto de los grandes centros de población y la relativa inaccesibilidad al lugar, han protegido considerablemente sus comunidades y la han convertido en un verdadero refugio para varias especies, algunas de las cuales están consideradas por la legislación mexicana como amenazadas o en peligro de extinción. El Área de Protección cuenta con una enorme riqueza y diversidad de especies y ecosistemas.

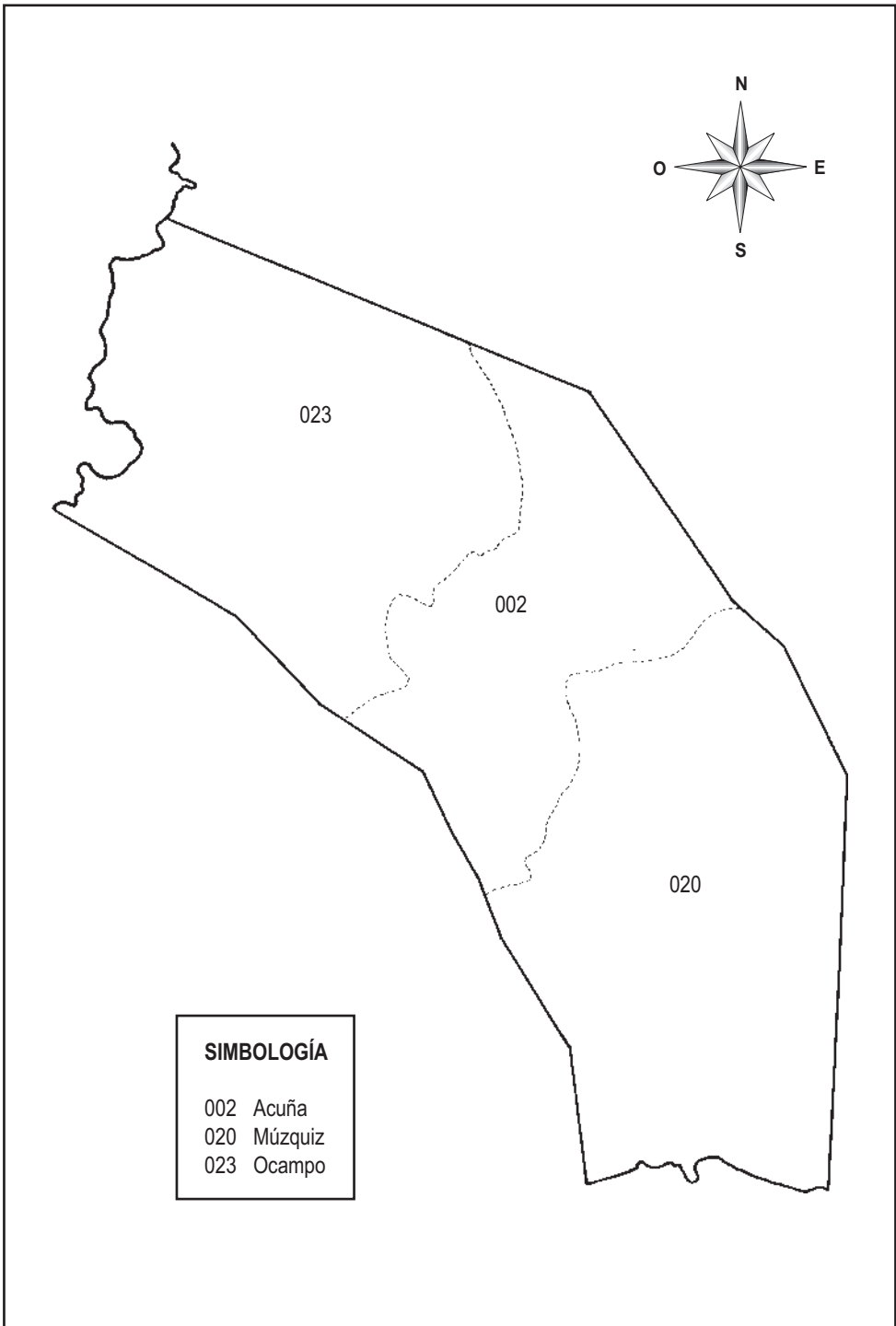
2.1. Descripción geográfica



El Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen, se encuentra localizada en el extremo noroeste del estado de Coahuila (en la frontera con el estado de Texas, en los Estados Unidos), muy próxima al límite con el estado de Chihuahua. La parte norte y noroeste del área está limitada por el río Bravo, donde colinda con el Parque Nacional Big Bend; al oeste y al sur por la carretera Melchor Múzquiz-Boquillas del Carmen y al este por el camino de terracería El Melón-La Linda. Tiene una superficie total de 208,381 ha. Políticamente forma parte de los municipios de Ocampo,

Acuña y Múzquiz. La superficie de cada uno de los municipios en el área es, para Ocampo, 77,763 ha, ocupando un 37.32%; Acuña 52,458 ha, 25.17% y Múzquiz 78,160 ha, 37.51%. Geográficamente se encuentra ubicada entre las coordenadas 29° 22.45' y 28° 42.21' de latitud norte; 102° 56.23' y 102° 21.08' de longitud oeste. Cuenta con un rango de altitudes que van desde los 500 m, a la orilla del río Bravo, hasta los 2720 m, en los picos más altos (Mapa 1).

Mapa 1. Límites municipales



El Área de Protección contempla dos macizos montañosos: El Jardín, de origen sedimentario, presenta altitudes de hasta 2240 m y se desarrolla en una longitud de aproximadamente 30 km, por 20 km de ancho promedio; por su parte Maderas del Carmen, de origen ígneo, alcanza altitudes considerables, por encima de los 2700 m, con una longitud aproximada de 45 km, por 25 km de ancho promedio. Este sistema, considerado como parte de la Sierra Madre Oriental, en su porción más noroeste, mantiene condiciones biológicas especiales, como las comunidades de Bosque de Encino y Bosque de Pino, al que se asocian oyameles y hallarines, y además comparte otras de las comunidades que las rodean, por tanto, forma parte de un importante corredor biológico.

La influencia de los pocos centros de población se restringe básicamente a las ciudades de Melchor Múzquiz, localizada a unos 270 km al sureste, con la que las pequeñas comunidades del área mantienen un intercambio comercial. Los centros de población dentro del área protegida son Boquillas del Carmen, los ejidos Los Lirios y San Francisco y el rancho Santo Domingo; éstos están formados por entre cuatro y veinticinco familias.

En la zona de influencia se encuentran las poblaciones de Norias de Boquillas, Jaboncillos, San Vicente, Melchor Múzquis (ejido), Venustiano Carranza y José María Morelos (Mapa 2). (SPP, 1982a; 1982b y 1982c; INEGI, 1995).

2.2. Características físicas

2.2.1. Clima

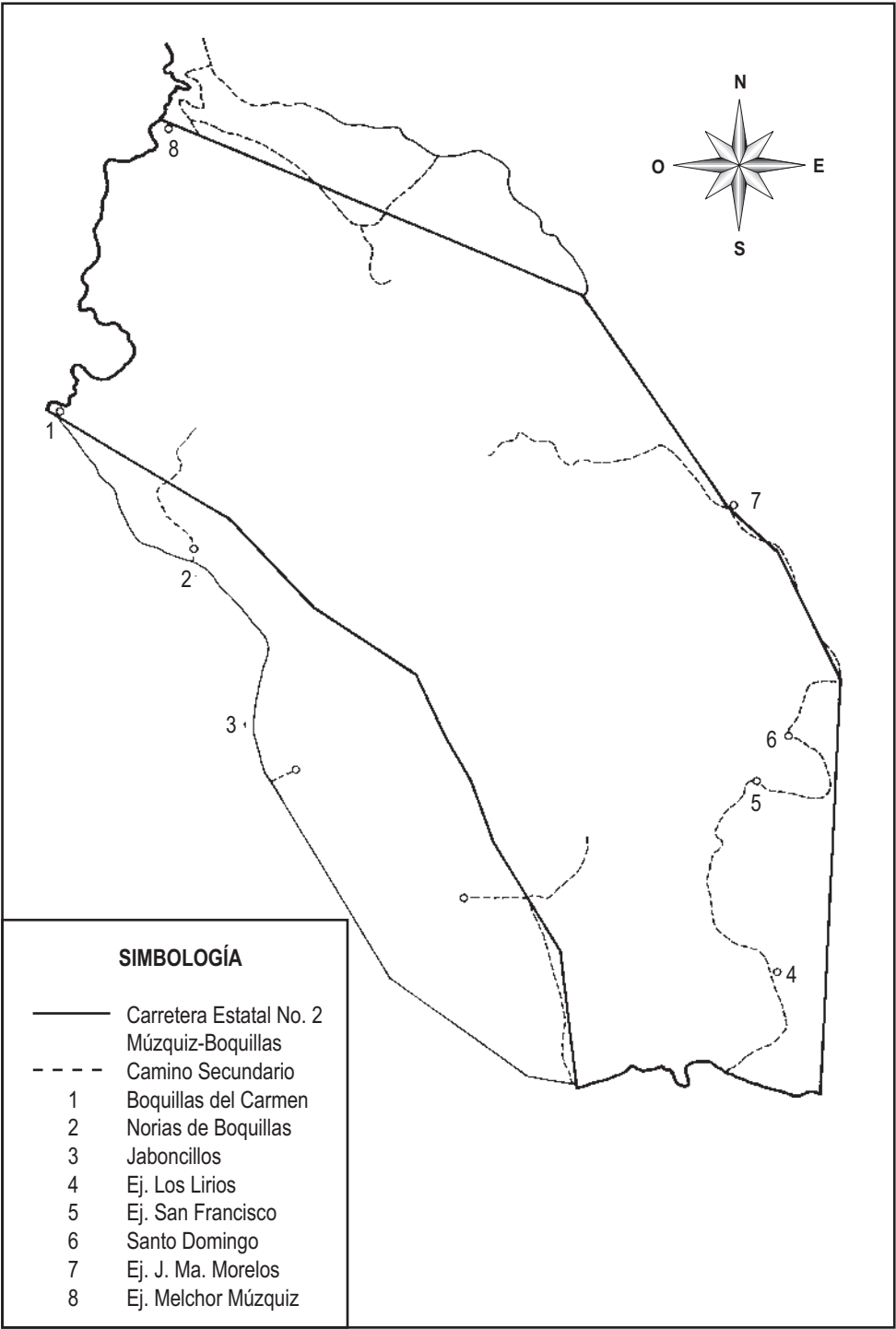
De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García (1978), se consideran básicamente tres tipos climáticos, los cuales están determinados de acuerdo a un gradiente altitudinal; es decir contemplan desde las partes más bajas de las sierras, donde predominan amplios llanos desérticos, hasta las partes más altas con una marcada topografía accidentada y mesetas intermitentes ocupadas por bosques. De esta manera tenemos los siguientes tipos y subtipos, de acuerdo a la *Síntesis Geográfica* (SPP, 1983).

Tipo muy seco, subtipo muy seco semicálido con escasas lluvias todo el año. Este comprende las áreas más bajas y tendidas de las sierras, en terrenos generalmente más bajos a los 1000 m, con suelos típicos de zonas áridas. Estos climas se encuentran relacionados con una mayor influencia marítima, preferentemente en los planos de bajadas con exposiciones orientadas al este.

Las temperaturas se caracterizan por tener una fuerte variación de hasta 14 °C entre las registradas en los meses más cálidos y el mes más frío; siendo sus temperaturas medias de 20 a 22 °C, con una frecuencia de heladas de 0 a 20 días al año. Las escasas precipitaciones pluviales que se promedian anualmente son de 100 a 200 mm para las partes más bajas, localizadas al oeste de la sierra El Carmen y de 200 a 300 mm para las localizadas al este de la misma.

Tipo seco, subtipo seco semicálido. Este tipo se localiza en las partes de las bajadas de las sierras, entre altitudes de 1000 a mayores de 1400 m y se encuentran en la zona de influencia del subtipo seco templado, con precipitaciones similares al seco semicálido, pero con temperaturas un poco más bajas.

Mapa 2. Caminos y comunidades



La temperatura media anual es del orden de 18 a 20 °C para el subtipo semicálido, con la pequeña variante de la influencia del seco templado, con temperaturas medias de 17 a 18 °C. La frecuencia de heladas promedio anual para esta franja es de 20 a 40 días. La distribución de las lluvias durante el año es predominantemente en el verano, durante el mes de agosto y septiembre. La precipitación promedio se encuentra dividida entre 300 a 400 mm para las porciones de pie de monte al oeste de la sierra El Carmen y de 400 a 500 mm para las localizadas al este de la misma y dentro de las porciones de las bajadas con altitudes mayores a 1400 msnm.

Tipo semiseco, subtipo semiseco templado. Finalmente, este clima influye fundamentalmente en las partes altas de laderas y cumbres de las sierras; a veces como transición hacia climas templados más húmedos, pero en general como los climas de sierras menos secos, los cuales se localizan a altitudes mayores a los 2000 m. Por otro lado, confluye con el subtipo templado semifrío a altitudes mayores a los 2500 m.

Las temperaturas medias registradas para éstos van desde los 12 a los 16 °C; teniendo una frecuencia de heladas promedio de 40 a 60 días al año. La precipitación media anual es de 500 a 600 mm, siguiendo con el patrón de distribución de lluvias, se restringe todavía hacia el verano, existe una importante cantidad de lluvia invernal. La frecuencia de granizadas para estas porciones es de 1 a 2 días al año (SPP, 1982b y 1983).

La inexistencia de estaciones climatológicas dentro del Área de Protección, reduce las posibilidades de obtener información detallada. La información corresponde a estaciones localizadas fuera del área de influencia, como San Miguel de las Piedras, en el municipio de Ocampo, y estaciones meteorológicas en el Parque Nacional Big Bend, Texas, al otro lado del río.

2.2.2. Fisiografía

Fisiográficamente el área de protección se encuentra ubicada dentro de la provincia de la Sierra Madre Oriental y forma parte de la subprovincia de las Sierras y Llanuras Coahuilenses. Esta subprovincia abarca desde el río Bravo, entre la ciudad de Ojinaga, Chih., y Ciudad Acuña, Coah., y se extiende hacia el sureste hasta llegar a la ciudad de Monclova, Coah. La constituyen sierras de calizas, plegadas y orientadas de noroeste a sureste, en su mayoría escarpadas y más bien pequeñas. Sus ejes estructurales están bien definidos y se presentan (especialmente en el sur) anticlinales alargados con los lomos erosionados. La mayoría de las sierras se elevan a altitudes entre 1000 y 2000 m; sólo la sierra El Carmen tiene cumbres superiores a 2000 m. El norte de la subprovincia muestra una serie de fallas normales, orientadas en conformidad con las estructuras (NNW-SSE). Hay cierto número de afloramientos de rocas ígneas en las proximidades del río Bravo y en la sierra El Carmen. Entre estas sierras se extienden amplias bajadas, lomeríos y llanuras de materiales aluviales (SPP, 1983).

2.2.3. Hidrología

El área de protección se encuentra dentro de la región hidrológica número 24 (RH24) "Bravo-Conchos", que abarca una extensa zona del estado de Coahuila. Incluye las siguientes cuencas y subcuencas, de acuerdo con la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP, 1982a y 1983).

Cuenca "Río Bravo-Ojinaga, subcuencas intermedias "Río Bravo-Arroyo de las Vacas" y "Río Bravo-Arroyo Álamos", las cuales derivan sus escurrimientos al norte y este del Área de Protección, respectivamente, ambos hacia el río Bravo. Como límites de esta cuenca se tienen a las sierras Maderas del Carmen y La Encantada.

Cuenca "Río Bravo-Presa La Amistad", subcuenca intermedia para el Área de Protección "Río Bravo-Arroyo Palomos", drenando sus escurrimientos hacia el noreste hasta el río Bravo, teniendo como límites la porción este de la sierra Maderas del Carmen y las Serranías del Burro.

Cuenca "Presa Falcón-Río Salado", subcuenca intermedia para el Área de Protección "Río Álamos", del cual el principal escurrimiento es hacia el sureste por los arroyos La Babia y Álamos, teniendo como límites la sierra Santa Rosa, para luego pasar a formar parte del río Sabinas hasta la presa V. Carranza (Don Martín), y finalmente como río Salado hasta la presa Falcón, en el río Bravo.

De acuerdo con la información anterior, la red hidrológica superficial del Área de Protección se encuentra formada por un gran número de pequeños arroyos intermitentes, sólo algunos en las partes más altas mantienen agua durante todo el año; los escurrimientos promedio, debido a la escasa precipitación, son en general para las tres cuencas anteriormente citadas, de 10 a 20 mm al año (SPP, 1982a y 1983).

2.2.4. Geología y recursos minerales

El Consejo de Recursos Minerales divide con fines de estudio geológico y de exploración minera al estado de Coahuila en diversas regiones; el Área de Protección se encuentra en la denominada Santa Rosa-El Carmen, en el Distrito Minero Múzquiz, considerado el distrito más importante respecto de la producción y reservas de fluorita en el estado (SPP, 1982c y Consejo de Recursos Minerales, 1993).

2.2.4.1. Ambiente geológico

En este distrito las formaciones rocosas que se encuentran son básicamente sedimentarias mesozoicas y pertenecen a los periodos Cretácico Superior e Inferior, en la parte basal al noroeste del Área de Protección se encuentran rocas metamórficas paleozoicas. La secuencia sedimentaria se encuentra intrusionada por rocas ígneas graníticas y en la parte alta de la secuencia existe un sill riolítico. En el oeste se limita por una gran falla conocida como falla de La Noria (Consejo de Recursos Minerales, *op. cit.*).

2.2.4.2. Minas y prospectos

Actualmente la minería está paralizada en el Área de Protección, sólo en la parte al norte se está trabajando de una manera continua; en sí, los fondos mineros dentro de la reserva solamente están vigentes pero no trabajando.

En noviembre de 1995 se hizo un denuncia minero el cual cubrió 157,641 ha, que se localizan en gran parte del área de protección, sin que hasta el momento se desarrollen trabajos inherentes a la minería (*Idem*; Información obtenida de la SECOFI, Subdirección Minería).

2.2.5. Suelos

En las partes altas de las sierras, categorizadas por SPP (1982) como *sierras complejas*, las cuales componen el Área de Protección, dominan los litosoles de color pardo y textura media, asociados a otros suelos más profundos y oscuros que sobreyacen a materiales calcáreos, llamados rendzinas. También se encuentran litosoles asociados a regosoles calcáricos, los cuales son suelos claros de textura media, limitados por un estrato rocoso. Aunque en menor proporción, se encuentran además los xerosoles cálcicos y castañozems.

Para las sierras complejas con lomeríos, los cuales abarcan las porciones de bajadas y pie de monte, se presentan principalmente xerosoles háplicos y cálcicos de color pardo claro, textura media y generalmente profundos; planosoles mólicos, y feozems háplicos, suelos oscuros de textura media limitados por una fase lítica. Sin embargo, también se encuentran los regosoles calcáricos asociados con regosoles eútricos, suelos con un horizonte A ócrico superficial de textura media, generalmente asociados con litosoles de textura media (con fase lítica), xerosoles háplicos y castañozems, en menor proporción.

Por último, en los valles que limitan a estas zonas de piedemonte con los planos o llanos desérticos, se presentan xerosoles háplicos y cálcicos, asociados con regosoles calcáricos, los cuales con frecuencia presentan una capa de grava en la superficie; también se presentan los castañozems cálcicos, rendzinas, vertisoles crómicos y litosoles (SPP, 1982b; 1982c y 1983). Mapa 3.

2.2.6. Aptitud del suelo

Agrícola. Las aptitudes del suelo en cuanto a su uso agrícola, tanto para el Área de Protección como para su área de influencia, se manifiesta, para las partes más altas de las sierras, como terrenos no aptos para el desarrollo de ningún tipo de cultivo, tanto para aptitudes de labranza, como para la implementación de riego. De igual manera sucede para las porciones de bajadas y pie de monte, dichos suelos no son aptos para el desarrollo de ningún tipo de cultivos, labranza o aplicación de riego.

Para las partes bajas, colindantes con las de piedemonte, y sólo para la parte sureste del Área de Protección, la aptitud se encuentra categorizada como media

para el desarrollo de cultivos y labranza, con posibilidades nulas en la implementación de riego.

Pecuario. Respecto a la aptitud del suelo para sustentar actividades de uso pecuario en ambas áreas, ésta se manifiesta para las partes altas como apta sólo para el aprovechamiento de la vegetación natural con ganado caprino, y no apta para el desarrollo de especies forrajeras o pastizal cultivado, con una condición regular de la vegetación natural aprovechable, siempre y cuando se implementen medidas de rotación y restauración de suelos.

Para las bajadas y piedemontes la aptitud en cuanto al aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal es media, ya que las condiciones de la vegetación natural aprovechable se mantienen como regulares; no obstante, estos terrenos no son aptos para el desarrollo de especies forrajeras o pastizal cultivado.

En la mayoría de las partes bajas que rodean al Área de Protección, la aptitud de los suelos se mantiene bajo condiciones similares a las ya descritas. Sólo en las partes sur y sureste se encuentran condiciones de suelo aptas para el desarrollo del pastizal natural, con aptitudes altas en el desarrollo de especies forrajeras; no así para el establecimiento de pastizal cultivado.

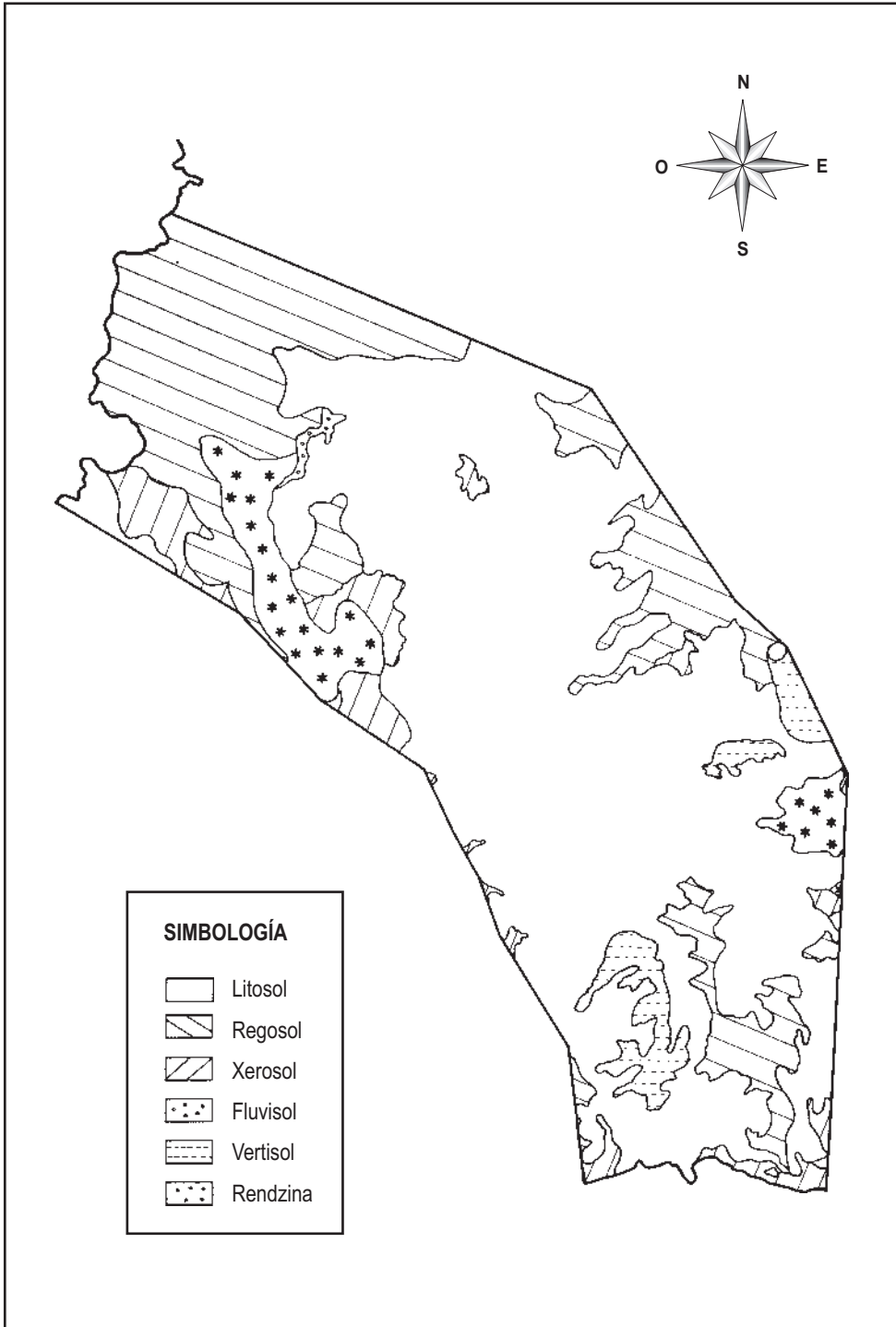
Durante el desarrollo de los trabajos de campo del VII Censo Agropecuario, el INEGI recabó información sobre la condición del agostadero, de acuerdo a sus consideraciones, el uso de la zona es pecuario extensivo y consideran al agostadero de mala calidad, esta información no está publicada y se obtuvo por medio de una consulta directa con la Delegación Estatal.

En 1979 se determinó la condición de los agostaderos para el estado (SARH, 1979), para el área de interés de este trabajo se determinaron coeficientes de agostadero que van de 10.10 ha/u.a. (u.a.-unidad animal) en el chaparral de montaña con una condición excelente en un año de condiciones pluviales regulares, a 40.2 ha/u.a. en el mismo chaparral en una condición pobre.

Forestal. En cuanto a las posibilidades para el uso forestal, la aptitud del suelo para el Área de Protección se mantiene, para las partes altas, y únicamente para uso forestal de especies maderables de consumo doméstico, como baja y no apta para implementar técnicas de extracción; esto debido básicamente a las pendientes en las porciones de bajadas, donde en algunos casos llegan a ser del 70 %. Por consecuencia, la aptitud en las porciones de bajadas, se mantiene igual a la ya descrita y sólo en algunas porciones localizadas al sur y sureste del área, se mantiene como no aptas para explotación forestal.

Para las porciones de pies de monte y planos desérticos en los límites entre el Área de Protección con la de influencia, las oportunidades de uso forestal de acuerdo a la aptitud del suelo, está dividida en: baja para explotación forestal de especies maderables para consumo doméstico, y bajas para explotación de especies no maderables; esta última se localiza al suroeste y noreste del Área de Protección, respectivamente (SPP, 1982b; INEGI, 1995).

Mapa 3. Edafología



2.3. Características bióticas

Originalmente esta sierra formaba parte de un eje continuo, con orientación noroeste-sureste, desde Texas hasta la Sierra Madre Oriental, lo que explica la presencia de una gran cantidad de especies de afinidad neártica, que se desplazaron a la región, posiblemente desde el periodo Terciario a través de un corredor continuo entre las Montañas Rocallosas en los Estados Unidos y lo que ahora se conoce como Sierra Madre Oriental.

Esta cadena, al prolongarse hasta el centro del país, también permitió la dispersión hacia el norte de organismos originarios de aquella región, incluso animales y plantas de origen más sureño. Por esta razón, en el área se encuentran organismos con diferentes orígenes. La sierra, por sus condiciones de latitud y altitud, representa la distribución extrema de algunas especies tanto del sur como del norte.

Por lo tanto, además de formar parte de la subprovincia de la Sierra Madre Oriental, constituía una formidable barrera entre otras dos subprovincias biogeográficas, el Desierto Chihuahuense, al oeste, y el Desierto Tamaulipense, al este. Sin embargo, este sistema ya no se presenta de forma continua, sino como una serie de sierras, relativamente pequeñas, interrumpidas por bajadas y llanuras.

Por otro lado, durante el Pleistoceno existieron cortos periodos con precipitaciones pluviales relativamente altas, durante los cuales se desplazaron desde el este algunas especies de reptiles propias de climas más húmedos, algunas de las cuales sobreviven actualmente en el Desierto Chihuahuense como relictas, mostrando ligeras diferencias respecto de sus poblaciones originales.

Actualmente estas sierras presentan características de precipitaciones altas y temperaturas bajas, significativamente distintas del ambiente desértico que las rodea. Estas condiciones han permitido la sobrevivencia de varias especies y comunidades relictas de otros tiempos geológicos, cuando los bosques templados dominaban la Mesa Central y las sierras del norte de México, hace por lo menos 9,000 años. Este aislamiento geográfico provocó que algunas de estas poblaciones hayan evolucionado hasta diferenciarse en especies y subespecies endémicas de la región.

Por otra parte, su lejanía respecto de los grandes centros de población y su relativa inaccesibilidad, por lo escarpado del terreno, han protegido considerablemente sus bosques, los cuales, aunque han sido explotados, se encuentran en buen estado de conservación, comparados con los de otras regiones, y han permitido la supervivencia de algunas especies que siguen siendo fuertemente perseguidas en el resto del país, algunas de las cuales están actualmente amenazadas o en peligro de extinción.

Los listados florísticos y de fauna silvestre se presentan en los anexos 1, 2 y 3.

2.3.1. Flora endémica y en peligro de extinción

Algunas de las especies vegetales endémicas de la región fueron reportadas por Johnston (1974) y son:

– *Phyllanthus ericoides*

– *Styrax youngae*

- *Zanthoxylum parvum*
- *Euphorbia chaetocalyx*
- *Galium carmenicola*
- *Tidestromia gemmata*
- *Acleisathes acutifolia*
- *Polygala maravillasensis*
- *Andrachne arida*
- *Eriogonum hemipterum*

En el área está reportada la *Tilia mexicana*, Fam. Tiliaceae, considerada como especie en peligro de extinción.

2.3.2. Fauna endémica, relictas y en peligro de extinción

Los mamíferos endémicos reportados para el área son: un topo (*Scalopus montanus*), una subespecie de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus carminis*), considerada como la de menor talla en el norte del país, y una de ardilla (*Eutamias dorsalis carminis*) (Baker, 1956).

Los mamíferos relictos reportados son: el puerco espín norteño (*Erethizon dorsatum couesi*), una musaraña (*Sorex milleri*), y algunos roedores, como por ejemplo la ardilla de las rocas (*Ammospermophilus interpres*) (Baker *op. cit.*).

Respecto de los reptiles, dentro del área están reportadas dos culebras: (*Natrix erythrogaster transversa* y *Coluber constrictor stejnegerianus*), (Milstead, 1960).

Los animales considerados como amenazados o en peligro de extinción reportados en el área son un mamífero y dos aves: el oso negro (*Ursus americanus eremicus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

Además, hay otras especies que siguen siendo cazadas indiscriminadamente y cuyas poblaciones han disminuido seriamente en el norte de México, como el venado bura (*Odocoileus hemionus*), el puma (*Felis concolor*) y el guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*), que también existen en Maderas del Carmen, donde han encontrado un refugio pequeño pero relativamente seguro (Baker, *op. cit.*; Findley y Caire, 1974; Johnston, 1974; Leopold, 1965; Miller, 1955; Packard, 1978; Schmidly, 1974; Wauer y Ligon, 1974).

2.3.3. Importancia del corredor biológico

A pesar de la discontinuidad en los macizos montañosos, el área actualmente sigue siendo parte de un importante corredor biológico entre el sur de los Estados Unidos y el noreste de México, que utilizan en sus desplazamientos migratorios algunas aves, como las rapaces y las neotropicales, o insectos como las mariposas monarcas, que entran a México provenientes de Texas, por el Cañón de Boquillas, y siguiendo las faldas de la sierra por el poniente continúan su ruta hasta Múzquiz. Pero quizás el dato más relevante de este corredor, es la dispersión de los osos negros de Maderas hacia Chisos, en el Parque Nacional Big Bend.

Por otra parte, las bajadas y llanuras constituyeron corredores o puentes que comunicaron a las especies del Desierto Chihuahuense con las del Desierto Tamaulipense. Estos corredores dieron lugar a interesantes fenómenos de migración e hibridación entre

las especies de las dos subprovincias. El río Bravo, que limita al noroeste al Área de Protección, constituye por sí mismo un importante corredor para otro gran número de especies, algunas de afinidad francamente neotropical, como el tlacuache (*Didelphis marsupialis*).

2.3.4. Comunidades vegetales

De acuerdo con Villarreal y Valdés (1992), quienes realizaron una revisión de la vegetación del estado, los tipos de vegetación que se presentan en el Área de Protección y su zona de influencia son los siguientes:

Matorral desértico chihuahuense

1. Matorral micrófilo. Las llanuras y bolsones del sur, oeste y norte de Coahuila, están caracterizadas por muchas variantes de un mismo tipo de vegetación de atribuciones estrictamente desérticas. Plantas pequeñas perennes y anuales se encuentran distribuidas esporádicamente en este polimórfico tipo de vegetación. La especie más característica es la gobernadora (*Larrea tridentata*), y la estructura y composición de los diferentes tipos, puede ser considerada desde el punto de vista de las especies asociadas con gobernadora o que la reemplazan ocasionalmente. Las especies más comúnmente asociadas con gobernadora son *Flourensia cernua*, *Acacia vernicosa*, *Fouquieria splendens*, *Prosopis velutina*. En adición a éstas, se mencionan las siguientes especies en orden de importancia: *Condalia lycioides*, *Koeberlinia spinosa*, *Condalia greggii*, *Parthenium incanum*, *Lycium berlandieri*, *Celtis pallida*, *Condalia spathulata*, *Opuntia imbricata*, *Opuntia leptocaulis*, *Opuntia spp*, *Yucca australis*, *Yucca torreyi*, *Acacia constricta*, *Rhus microphylla*, *Citharexylum brachyanthum*, *Microrhamnus ericoides*, *Sericodes greggii*, *Hilaria mutica*. El hábitat típico donde se desarrolla esta fase está compuesto por llanuras, bajadas o abanicos aluviales con pendiente ligera. El suelo es usualmente poco profundo, aunque también puede ser relativamente profundo y presentar una capa de rocas.

2. Matorral rosetófilo. Dentro del matorral desértico, una vegetación característica, especialmente importante en esta región, lo constituye el llamado matorral rosetófilo, constituido principalmente por plantas suculentas. Los lomeríos pedregosos del norte de Coahuila presentan una flora particularmente rica en este tipo de plantas, incluyendo *Euphorbia antisiphilitica*, *Jatropha dioica*, *Agave lechuquilla*, *Hechtia sp*, *Opuntia spp* y varios tipos de *Echinocactus*, *Echinocereus*, *Mamillaria*, entre otras.

3. Matorrales halófilo y gypsófilo. Donde el suelo es un poco más profundo y el drenaje es apropiado, la vegetación se caracteriza por la abundancia de *Flourensia*, la cual puede sustituir a *Larrea*, además de *Prosopis sp*, *Koeberlinia sp*, *Condalia spathulata* y *Parthenium*. En las partes donde se acumula un poco más de suelo, en forma de bolsadas, y se retiene más humedad, se desarrolla una cubierta más densa de arbus-

tos, entre los cuales *Acacia vernicosa*, *Rhus microphylla* y *Yucca australis* son muy importantes, estas partes están usualmente cubiertas por una capa de *Scleropogon brevifolius* o *Hilaria mutica*, estos manchones, independientemente de que presenten o no la cubierta de zacate, se conocen generalmente como mogotes. Algunos de los bolsones presentan grandes arenales, donde éstos se han estabilizado, mantienen una cubierta dispersa de *Prosopis*, *Yucca elata*, *Ephedra torreyana*, *Atriplex canescens*, *Gutierrezia sp* y *Heliotropium greggi*. Un ejemplo de esto son los arenales de Boquillas del Carmen.

Matorral submontano

Este tipo de vegetación se presenta en la base de las sierras que limitan al este con el matorral tamaulipeco, es una zona no muy bien definida, con grandes arbustos y árboles pequeños que se presentan en la topografía irregular de la región y bordeando pequeños lomeríos. Este tipo de vegetación es más característico del estado de Nuevo León, pero se presenta en algunas partes del sureste de Coahuila y al norte de Múzquiz, en la base de la sierra El Carmen. Este matorral se caracteriza por una mayor densidad de arbustos espinosos y especies arbóreas conforme aumenta la altitud y la presencia de especies sufrutescentes y la estivación de especies herbáceas durante sequías severas.

Algunas de las especies más características son: *Quercus fusiformis*, *Q. invaginata*, *Q. sinuata*, *Q. mohriana*, *Diospyros texana*, *Bumelia lanuginosa*, *Sophora secundiflora*, *Bauhinia lunaroides*, *Rhus virens*, *Vauquelinia corymbosa* y *Leucaena glauca*. Las asociaciones más comunes de estas especies son con: *Colubrina macrocarpa*, *C. greggii*, *Rhus trilobata*, *Eysenhardtia texana*, *Ptelea trifoliata* y *Amyris madrensis* y en las bajadas, a lo largo de corrientes de agua, *Juglans rupestris*, *Celtis reticulata*, *Acacia farnesiana* y *Ungnadia speciosa*. Algunas veces, en las mesetas, se llega a presentar *Quercus muhlenbergii* y *Ulmus multinervosa*. En algunos cañones abiertos, en el flanco este de la sierra El Carmen, se presentan bosques abiertos de *Brahea bella* asociada con este tipo de vegetación.

Zacatal

El verdadero zacatal climático no es extenso en Coahuila, la proporción en cobertura del área de zacatal nunca se desarrolla más allá de la transición entre el matorral desértico y el matorral submontano; debido a que el zacatal requiere de áreas planas con suelos relativamente profundos, sólo puede ser visto en bajadas con pendientes ligeras o en mesetas de mediana elevación. Tales situaciones se presentan solamente en el noroeste de Coahuila, dentro de las sierras Las Cruces y El Carmen. El zacatal verdadero está ampliamente dominado por *Bouteloua gracilis*, *B. curtipendula*, *Botriochloa saccharoides*, *Lycurus phleoides*, *Stipa eminens*, *Aristida divaricata*, *Buchloe dactyloides* y *Muhlenbergia monticola*. Estas especies se encuentran comúnmente asociadas a las familias Compositae, Asclepiadaceae y Scrophulariaceae. Y en las prominencias rocosas de dicha área se pueden ver junto con *Quercus*, *Juniperus*, *Dasyllirion*, *Nolina* y *Yucca*

Bosque de montaña

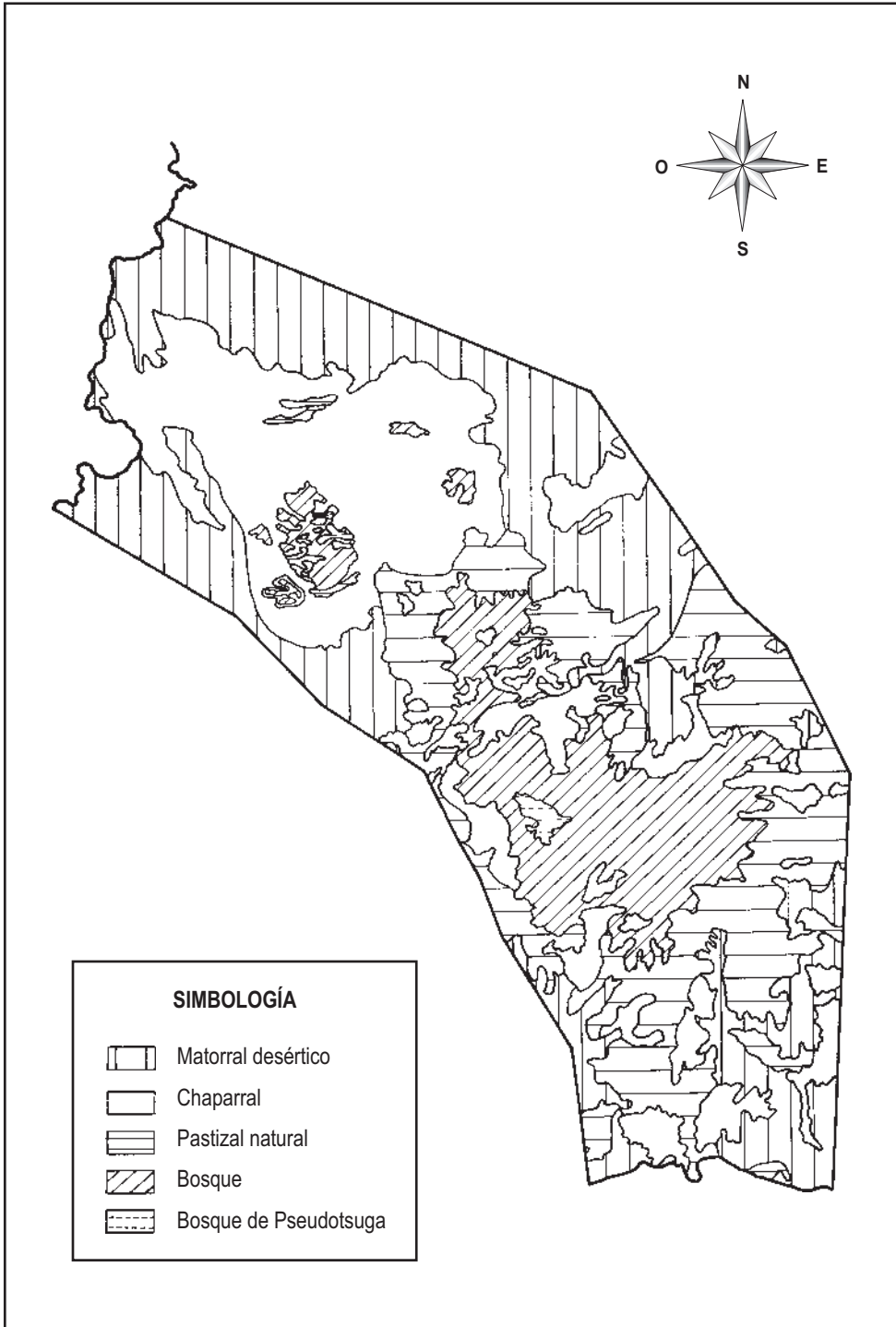
1. *Bosque de Encino*. Este tipo de vegetación puede substituir al zacatal o extenderse a mayores altitudes, entre el zacatal bien desarrollado y el bosque de pinos o bien, alternar entre ellos. La ladera oeste de la sierra El Carmen está dominada por diferentes especies de encinos como: *Quercus intricata*, *Q. invaginata*, *Q. pringlei*, *Q. laceyi* y *Q. hypoxantha*. A estas especies están comúnmente asociadas: *Garrya ovata*, *Rhus virens*, *Cercocarpus mojadensis*, *Microrhamnus ericoides*, *Berberis trifoliolata*, *Cowania plicata*, *Arctostaphylos pungens*, *Ceanothus greggii*, *Amelanchier denticulata*, *Arbutus xalapensis*, *Fraxinus greggii*, *Ceanothus lanuginosus*, *Rhus trilobata*, *R. microphylla*, *Nolina erumpens*, *Dasyliirion sp.* y *Yucca carnerosana*. Este tipo de vegetación está relacionado con el matorral submontano que se presenta más al oeste, en condiciones pobres y con mayor influencia desértica, en Sierra Mojada y Sierra Almagre, en la línea divisoria entre Chihuahua y Coahuila.

2. *Bosque de Pino*. Este tipo de vegetación se desarrolla por encima del matorral submontano, en la pendiente este de la sierra El Carmen. Y se ajusta a su equivalente "encinal" descrito por Shreve (1939) y a la zona de pino-encino-junípero del suroeste de Estados Unidos. La principal característica de este tipo de vegetación son bosquetes abiertos de árboles bajos con copas redondeadas, ramas nudosas y troncos menores a 30 cm de diámetro; generalmente asociados a densos pastizales amacollados y una o más especies de agaves. El estrato arbóreo está dominado usualmente por encinos, aunque los pinos piñoneros y los juníperos pueden ser muy abundantes. Algunas de estas especies pueden ser dominantes en el siguiente estrato, el bosque de oyamel, pero cambia su fisionomía ya que no presentan las copas redondeadas y las ramas nudosas, características de este estrato; la composición florística también varía ligeramente.

Las principales especies arbóreas de este tipo de vegetación son: *Quercus gravesii*, *Q. hypoleuroides*, *Q. laceyi*, *Q. arizonica*, *Q. sinuata*, *Q. mohriana*, *Juniperus flaccida*, *J. pachyphloea*, *Pinus cembroides*, *Arbutus xalapensis* y *Fraxinus cuspidata*. Comúnmente asociadas a estas especies se encuentran: *Salvia regla*, *Garrya ovata*, *Rhus trilobata*, *Vitis arizonica*, *Ptelea trifoliata*, *Bumelia lanuginosa* y *Cercocarpus brevifolius*. La presencia de vegetación en arroyos en esta zona contempla a *Cercis reniformis*, *Smilax bonanox*, *Rhus virens* y *Ungnadia speciosa*.

3. *Bosque de oyamel*. Este tipo de vegetación se presenta por encima del bosque de montaña y el matorral submontano, a mayores altitudes, en macizos montañosos mayores. Su principal característica es la dominancia de *Pinus arizonica* y sus especies asociadas, espacios cerrados, troncos altos y rectos, dosel cerrado y un pobre desarrollo de arbustos y zacates, excepto en los claros. En los estratos inferiores se desarrollan especies estrictamente tolerantes a la sombra. En los rodales, donde se desarrolla mejor este tipo de bosque, tales como las partes altas de la sierra El Carmen, se contemplan las siguientes especies: *Pinus arizonica*, *Pseudotsuga taxifolia*, *Cupressus arizonica*, *Quercus gravesii*, *Q. hypoleuroides*, *Q. muhlenbergii*, *Populus tremuloides*, *Acer brachypterum*. Los principales arbustos son: *Lonicera pilosa*, *Ceanothus coeruleus*, *Stypa tenuissima*, *Piptochaetium fumbriatum*.

Mapa 4. Vegetación



Aunque en general en las sierras de Coahuila no se presenta una vegetación subalpina propiamente dicha, como en el caso de las partes más altas de la Sierra Madre Oriental en Nuevo León, sí se observan algunos elementos propios de este tipo de vegetación como *Abies coahuilensis* y *Pinus ayacahuite*, en forma de manchones en las partes más altas de algunas sierras, como en el caso de la sierra de Maderas del Carmen (Mapa 4).

2.4. Contexto histórico cultural

En el Parque Nacional Big Bend, al otro lado del río Bravo, y en varias localidades próximas a La Linda, en ambos lados de los cañones formados por el río, se han encontrado evidencias de establecimientos humanos de varios miles de años de antigüedad, tales como restos de cestos, puntas de flecha, raspadores, fragmentos de pieles y huesos, etc. Se requieren más estudios, y de mayor profundidad, sobre todo por parte de México, para tener una mejor idea de cómo fueron estas antiguas comunidades llamadas paleoindias. Es urgente que se tomen medidas para proteger estos valiosos vestigios, porque muchos de ellos ya han sido saqueados por la gente de las comunidades, para vender estos restos por unos cuantos pesos a los turistas que vienen de Estados Unidos.

En esta región los indios más famosos fueron sin duda alguna los apaches, sin embargo, según los expertos, estos grupos no llegaron aquí sino hasta el año 1,500 d.C., aproximadamente, en continuo movimiento buscando nuevos territorios de caza. Hay evidencias en la región de que apaches del grupo mezcalero se establecieron aquí. Posteriormente, otro grupo de indios, aun más aguerridos, los comanches, comenzaron a llegar provenientes de las grandes llanuras del norte, empujándolos cada vez más hacia el sur. Para entonces, los españoles ya habían comenzado a establecerse en el valle del río Bravo. Presionados por ambos lados, la guerra fue inevitable. Otro grupo de apaches, los lipanes, procedentes del oeste de Texas, corrió la misma suerte que los mezcaleros.

Desde la época colonial el cauce del río Bravo fue considerado por los españoles como una línea de defensa natural contra los apaches, que atacaban constantemente las colonias del norte, por lo que construyeron una serie de presidios (pequeñas fortificaciones vigiladas por una guarnición de soldados), a lo largo de su curso, como el de Junta de los Ríos (Ojinaga), San Carlos (construido en 1773), San Vicente y Santa Rosa (Acuña) y San Juan Bautista (cerca de Piedras Negras).

El Área de Protección cuenta con registros de aprovechamientos mineros y forestales desde finales del siglo pasado. El descubrimiento de yacimientos de plata en la sierra El Carmen, en la mina La Fronteriza, trajo un importante auge minero durante en cual llegó a la región una parte importante de la población. La Villa de Boquillas del Carmen se estableció oficialmente en 1897. En el otro lado del río se construyó una fundidora para procesar el mineral extraído y se formó el poblado de Boquillas, Texas. Para transportar el mineral hasta la fundidora se tendió un cable de acero sobre una

serie de torres. El cable atravesaba el río Bravo de un lado a otro, y sostenía los furgones en los que se cargaba el mineral. Desde la fundidora se transportaba hacia adentro de los Estados Unidos en carretas tiradas por mulas. Esta mina estuvo en operación hasta 1911, cuando el movimiento de la Revolución Mexicana provocó que se suspendieran las actividades de explotación.

Con el inicio de la Primera Guerra Mundial, en 1914, comenzó una gran demanda de metales, y con ella un nuevo auge minero en la región, la mina más importante fue la de Puerto Rico, de donde se extraían cantidades importantes de plata, plomo y zinc. Nuevamente la fundidora se estableció en el lado norteamericano. Para transportar el metal se construyó otro sistema de cable que atravesaba el río. Desafortunadamente, la mina operó solamente unos cuantos años y se cerró poco tiempo antes de finalizar la guerra, en 1918. El descubrimiento de grandes yacimientos de plata en los Estados Unidos hizo que desapareciera el interés en la mina Puerto Rico (Gómez, 1990).

Los depósitos minerales de fluorita de esta parte del estado se han explotado a partir de la década de los 40's en forma continua, a pequeña y mediana escala. Durante este tiempo se generó un importante volumen de mineral, iniciándose la producción en el área de San Manuel-La Mariposa (áreas Manuel y Maderas), en el municipio de Múzquiz, Coah., y posteriormente se descubrieron los importantes depósitos del área de La Encantada-Buenvista (minas La Sabina, Pilote de La Encantada, Vorea, Viejo Mundo y otras). Finalmente fueron descubiertos los de San Vicente y El Tule. La producción minera tuvo un repunte considerable a finales de 1988 y 1989, debido principalmente a la gran demanda que existió de este mineral en el extranjero y al gran apoyo que recibió esta región por parte del gobierno federal, a través del Consejo de Recursos Minerales y la Comisión de Fomento Minero.

Aunque no existen datos exactos de los cambios en la población en relación con los auges mineros, esta actividad, definitivamente tiene mucho que ver con el desarrollo de la región. La fundación de Boquillas del Carmen, se debe al establecimiento de las minas, lo mismo sucede con La Linda. La emigración en la región tiene también estrecha relación con la minería, el ejemplo más reciente fue el de La Linda, que terminó sus operaciones y con ello el poblado redujo el número de habitantes, ya que en parte dependían de esta actividad.

Las explotaciones forestales desarrolladas en el área hasta finales del siglo pasado y principios de éste, estuvieron ligadas básicamente a las explotaciones mineras; sin embargo, después del reparto agrario esta actividad se vio incrementada por parte de los ejidatarios. Este aprovechamiento forestal, iniciado en los años treinta en la porción de bosque mixto, favoreció la apertura de caminos con fines silvícolas y de exploración minera, ocasionando fuertes impactos sobre la flora y la fauna silvestre. Después de la Segunda Guerra Mundial hubo un aprovechamiento forestal considerable, llevado a cabo por estadounidenses, quienes exportaban la madera principalmente para la construcción de casas.

Entre 1949 y 1960 se llevó a cabo un aprovechamiento, bajo el Método de Ordenación Mexicano, que era el sistema silvícola que se utilizaba oficialmente en ese mo-

mento; de lo autorizado por la SARH, no se realizó limpia de monte. Con esta práctica, aunada a la red de caminos, se extrajeron otros recursos tales como suelo, además, se introdujo ganado doméstico, agravando con esto los efectos de deforestación y erosión. A partir de 1960 se establecieron aserraderos para el aprovechamiento de pino ponderosa, lo que trajo como consecuencia la sobrexplotación de algunas áreas, las cuales en la actualidad se encuentran cubiertas por chaparral.

2.5. Contexto socioeconómico

Dentro del Área de Protección no hay centros de población, únicamente Boquillas y los de los ejidos Los Lirios, con 17 habitantes, y San Francisco, con 36, de acuerdo al XI Censo General de Población y Vivienda, 1990, y VII Censo Agropecuario, 1991, (INEGI, 1995). Actualmente, debido a la prolongada sequía, estas comunidades se encuentran prácticamente abandonadas. Por otro lado, en el área hay algunas pequeñas rancherías que pertenecen a los ejidos del área de influencia. La mayoría de los dueños de las pequeñas propiedades no viven en la región, por lo que, en la mayor parte de éstas propiedades sólo hay uno o dos vaqueros, y varias de ellas están deshabitadas.

En la área de influencia se encuentran los centros de población Norias de Boquillas, San Vicente, Jaboncillos, Melchor Múzquiz, José Ma. Morelos y Venustiano Carranza. Ninguno de ellos tiene más de 200 habitantes, los cuales se dedican principalmente a la ganadería y en menor grado a la extracción de candelilla para la producción de cerote, todos cuentan con escuela primaria, pero en general carecen de servicios básicos.

2.5.1. Actividades económicas

Minería

La minería ha sido una actividad muy importante en el área, la cual se localiza dentro de las zonas Sierra del Carmen y La Linda-Aguachile, que están incluidas dentro del distrito minero Melchor Múzquiz. A fines del siglo pasado y principios de éste, hubo explotaciones de minerales metálicos a pequeña escala de cierta importancia; sin embargo, la caída en los precios de estos minerales provocó que esta actividad dejara de ser rentable en poco tiempo, dejándole su lugar a la explotación de minerales no metálicos.

En 1990 estaban en operación 40 minas en el distrito minero Melchor Múzquiz, dando como resultado una producción mayor a 25,000 t. mensuales de fluorita de grado metalúrgico. Las principales zonas productoras eran: La Encantada 2,000 t./mes; El Tule 900 t./mes, Sierra del Carmen 800 t./mes; y San Manuel 200 t./mes.

Las minas vigentes dentro del Área de Protección se encuentran principalmente dentro de la zona mineralizada Puerto Rico, donde anteriormente se extraía plomo, plata y zinc; aunque también hay varias minas de fluorita dispersas en toda el área, actualmente todas están inactivas. Las minas vigentes activas en la área de influencia son únicamente las de Aguachile, Aguachile Nuevo y El Lago Siete, y las

de Malabrigo, San Martín IV y Lagos, donde la extracción de fluorita se lleva a cabo a mediana escala (Consejo Nacional de Recursos Minerales, 1993).

Forestal

Dentro del área la actividad forestal maderable se encuentra restringida a las partes media alta y alta de ambos macizos montañosos, principalmente en el de Maderas, debido a la presencia de bosques de encino, pino y oyamel; sin embargo una de sus mayores limitantes es, sin lugar a dudas, la inaccesibilidad de sus terrenos debida a las fuertes pendientes.

Actualmente no existe autorización legal para la explotación comercial de madera; sin embargo, cabe destacar que hay extracción clandestina, pero ésta solamente satisface las necesidades de leña y postería de los ejidos situados alrededor del área de influencia. La proporción en el uso de este recurso aumenta en aquellas poblaciones que no cuentan con luz eléctrica o fuente de luz solar, es decir, las localizadas al este del Área de Protección (información obtenida de la SEMARNAP, Coahuila, 1995).

En el área de influencia la explotación de productos forestales no maderables (como la candelilla) es actualmente, después de la ganadería, la actividad económica más importante en la región. Su producción varía de acuerdo a la disponibilidad de la planta, que es baja en las comunidades establecidas en la parte oeste de la sierra El Carmen, debido al tiempo en que históricamente se ha explotado el recurso —más de 50 años—, y las fluctuaciones del mercado del producto. En este momento la actividad se realiza en forma irregular, aunque tiene un permiso vigente de explotación para sus áreas, no hay datos confiables acerca de los volúmenes que manejan. En contraparte, para el ejido Melchor Múzquiz, de reciente formación (18 años), localizado al noreste de la sierra El Carmen, la producción es alta, de alrededor de una tonelada por mes.

Respecto de la utilización de otra especie de importancia: la lechuguilla, quizá sea la última de las actividades en orden de importancia para la totalidad de los ejidos. No se lleva a cabo con fines comerciales, sino únicamente para autoconsumo, para la elaboración de mecates o cuerdas empleadas en el manejo del ganado, o de faenas domésticas como la construcción de corrales, reparación de paredes, techos, etc. No hay información confiable de volúmenes de extracción, pero se considera que son muy bajos.

La apropiación de otros recursos naturales para efectos medicinales es de escasa o nula importancia, destacando la utilización de gobernadora y hojásén, entre algunas otras, para la preparación de tés o a manera de ungüentos (Carrera, *op. cit.*).

Agricultura

Dentro del Área de Protección prácticamente no existe la agricultura a nivel comercial; y si existe ésta es de temporal, de autoconsumo y resulta insignificante. En el área de influencia tampoco hay agricultura comercial, y la de autoconsumo es de temporal y

mínima. Principalmente maíz y frijol para consumo humano y en ocasiones muy esporádicas sorgo forrajero.

Ganadería

Dentro de la sierra Maderas del Carmen la actividad ganadera prácticamente está restringida a las bajadas, donde tienen algunas cabezas de ganado, sobre todo durante los meses más secos; en las partes altas esta actividad es insignificante. En la sierra El Jardín, esta actividad se desarrolla solamente en la mitad que corresponde al ejido Boquillas del Carmen, mientras que no hay ganado en la mitad que pertenece al ejido Melchor Múzquiz, la cual actualmente se encuentra rentada a particulares. Las especies más importantes son ganado bovino, caprino y equino. En las bajadas el grado de pastoreo varía considerablemente, desde muy ligero en algunos ranchos particulares donde se cría principalmente ganado bovino de raza en cantidades no muy altas, hasta muy intenso, también en algunos ranchos, pero sobre todo en los ejidos, donde se cría más bien ganado bovino criollo, caprino y equino en números elevados. En los valles, en el área de influencia, en general el pastoreo es muy intenso.

En el área de influencia la ganadería es la actividad económica más importante, aunque la mayoría de la gente se dedica además a otras actividades. Antes del reparto agrario, en los años cuarentas, estos lugares eran grandes haciendas que aceptaron una enorme cantidad de empleados para trabajar en el beneficio de la candelilla, después los mismos trabajadores se organizaron para solicitar la creación de los ejidos, pero como el mercado sufrió un notable colapso y los precios de la candelilla bajaron. Esta actividad dejó de ser rentable. Y aunque se siguió llevando a cabo con apoyos gubernamentales, la mayoría decidió cambiar a una actividad más productiva.

La ganadería se practica de forma extensiva en casi todos los predios. Los tipos de ganado son: bovino, caprino y equino, aunque también hay un gran número de asnos. El ganado bovino es el más importante para todos los ejidos, seguido por el caprino. La zona basa su economía en la ganadería, sin embargo el autoconsumo es limitado ya que principalmente son criadores para el mercado de carne. Los productores de leche más importantes son los caprinocultores y el producto de su ordeña es para autoconsumo en forma directa o para la elaboración de quesos. La carne que consumen generalmente procede de los becerros que mueren y alcanzan a desangrar oportunamente; los dueños de cabras eventualmente sacrifican un adulto, pero a los cabritos prefieren venderlos.

La ganadería de traspatio es de escasa importancia, está limitada a gallinas y cerdos en muy pocas casas; ocasionalmente también consumen sus propios pollos y gallinas, aunque éstas las crían para la producción de huevo, su principal fuente de proteínas. La principal limitante para esta actividad es la falta de recursos para la alimentación de los animales, ya que producen pocos desperdicios orgánicos y no hay una fuente constante de grano o forraje para mantenerlos, por esta razón prefieren

comprar ciertos productos en vez de producirlos. Los caballos no se crían como negocio, sino que se utilizan para trabajar el ganado, sin embargo, generalmente se tienen más de los necesarios, debido a que se quedan con la mayoría de los que nacen y venden esporádicamente caballos remuda. A la mayoría de los caballos los conservan para venderlos en caso de una mayor necesidad económica, por lo que incurren en prácticas nocivas, ya que estos animales son menos productivos y dañan más al pastizal. En Boquillas del Carmen utilizan a los burros como una actividad recreativa para los escasos turistas que visitan el lugar.

2.5.2. Servicios básicos

Vías de comunicación. Para llegar a la región el mejor camino, y también el más usado por los pobladores locales, es la carretera estatal No. 2 Múzquiz-Boquillas del Carmen, que está pavimentada hasta el lugar conocido como El Melón, a unos 200 km de la ciudad de Múzquiz, donde comienza la terracería. A partir de ahí hay dos vías de acceso principales, se puede continuar por ese camino hacia Jaboncillos, Norias de Boquillas y Boquillas del Carmen, o dar vuelta hacia el norte, y tomar el camino que pasa por José Ma. Morelos, las minas de Aguachile y llega hasta La Linda. Hay otro camino de terracería que llega hasta la ciudad de Ocampo, que también se encuentra en buenas condiciones y es utilizado regularmente. Por último, existen otros caminos de terracería que llevan a Ciudad Acuña y a Ojinaga, Chih., pero están en muy malas condiciones y casi no se usan.

Dentro del Área de Protección hay actualmente un camino de acceso transitable para subir a la parte alta de Maderas del Carmen, donde se encuentran los aserraderos, hoy abandonados. Se sigue la carretera (terracería) a Boquillas hasta llegar a la desviación a La Encantada, el punto se conoce localmente como el puesto de Lucio, donde hay que dar vuelta hacia el norte, hasta llegar al rancho Morteros, y de ahí hacia el este para subir la sierra. Hay un camino que atraviesa por la mitad el Área de Protección, de este a oeste, entre la sierra El Jardín y Maderas del Carmen, y comunica los ejidos Jaboncillos y José Ma. Morelos, de ahí hay dos caminos hacia el norte para subir a la sierra El Jardín.

Tanto en el Área de Protección como en su área de influencia existen pistas de aterrizaje para avionetas, especialmente en las minas y en algunos ranchos particulares, sin embargo están fuera de servicio actualmente; sólo hay una pista en servicio cerca de Boquillas del Carmen. Por otro lado la región no cuenta aún con servicio postal, telegráfico o telefónico. Cuando los pobladores de la región requieren de estos servicios tienen que desplazarse a Múzquiz, Ocampo o al Parque Nacional Big Bend en Estados Unidos.

Transporte. Debido a su lejanía, la poca importancia económica del área y los pocos poblados que ahí existen, las comunicaciones son muy limitadas. Los pobladores cuentan con un transporte público que es un autobús de pasajeros que va de Múzquiz a Boquillas dos veces por semana.

Electricidad, agua y drenaje. Los ejidos no cuentan con energía eléctrica, aunque la mayoría de ellos tienen sistemas de celdas solares para la iluminación, que instaló el gobierno del estado. Sin embargo, gran parte de ellas no funcionan adecuadamente, y es muy difícil para ellos conseguir refacciones o técnicos que las reparen.

El agua para consumo humano la obtienen principalmente de norias, pozos y manantiales. No cuentan con red de distribución de agua, sino que, en algunos casos, como por ejemplo en Jaboncillos, tienen largas mangueras que bajan el agua de manantiales en la sierra. Tampoco tienen un sistema de drenaje. En todos los ejidos hay letrinas, éstas pueden ser de uso particular o comunal, sin embargo, el fecalismo al aire libre es una práctica muy frecuente, lo que constituye un problema serio en cuanto a salud pública.

Servicio médico. Sólo Boquillas cuenta con clínica, ya que, a petición de los habitantes se acondicionó como consultorio el edificio que había sido construido para la aduana. Pero el servicio médico es muy irregular, eventualmente hay algún médico realizando su servicio social o una enfermera, pero no se cuenta con suficiente material de curación, instrumental y medicamentos. Los demás habitantes del área tienen que dirigirse a Múzquiz u Ocampo. Las brigadas de la Secretaría de Salud llegan a estos poblados durante las campañas regulares de vacunación.

Vivienda. Las viviendas en general se ajustan al patrón que se encuentra en las zonas rurales del estado y en general al del Desierto Chihuahuense. El material de construcción más común es el adobe, al cual se aplica un recubrimiento de lodo que se conoce como aplanado. Los techos son de madera o de carrizo y tienen una cubierta de tierra. Los pisos generalmente también son de tierra apisonada. Las puertas y las ventanas normalmente son de madera. En algunas construcciones más modernas y en algunas viviendas reconstruidas se utiliza block y ladrillo, otras están recubiertas con una mezcla de cemento con arena. En algunos casos los pisos son de cemento o loseta.

Escuelas. Todos los poblados cuentan con escuela primaria. En cada una hay por lo general dos maestros. El sistema en que operan es de tipo unitario, donde un maestro atiende varios grados escolares; cada maestro atiende en promedio unos 20 niños y la división de los grupos se hace de acuerdo al número de estudiantes. En general, casi todos los niños en edad escolar asisten a clases. Sin embargo algunos no asisten o lo hacen de forma irregular, y su edad no corresponde con el grado escolar.

Muy pocos niños continuaron su educación secundaria, ya que apenas en 1995 se estableció una tele-secundaria en Norias de Boquillas, anteriormente tenían que irse a vivir a Múzquiz u Ocampo.

Desechos sólidos. El área presenta un problema importante respecto de los desechos sólidos, ya que no hay educación en este aspecto, dando como resultado la contaminación por este tipo de desperdicios, principalmente diversos plásticos y envolturas de comida. En algunos lugares, como lo cauces secos de arroyos y cárcavas es notable la acumulación de ellos, aunque en general se encuentran dispersos en toda el área.

Particularmente en Boquillas el río Bravo constituye el lugar más utilizado para tirar basura. La única basura de la que disponen apropiadamente son los botes de aluminio, que recogen para venderlos posteriormente (Carrera, *op. cit.*).

Con respecto a la descarga de aguas negras y residuales se cuenta con letrinas en la mayoría de los poblados; en otros casos existen fosas sépticas a las cuales llega el drenaje. Se debe revisar esta situación con las autoridades para prever contaminación a ríos o aguas subterráneas.

2.6. Uso del suelo

Dentro del Área de Protección no existen actualmente aprovechamientos comerciales de madera, pero hay extracción clandestina de postería y leña para autoconsumo. La extracción de candelilla está restringida a las partes bajas, fuera del área de protección, en el área de influencia.

Prácticamente tampoco existe agricultura, debido a las pendientes del terreno, el tipo de suelo y lo esporádico de las precipitaciones.

La ganadería de tipo extensivo se lleva a cabo dentro del área. En la sierra Maderas del Carmen está restringida prácticamente a las bajadas, mientras que en las partes altas casi no hay animales. En la sierra El Jardín el ganado está restringido a la parte que le corresponde a Boquillas del Carmen. Dentro del área la ganadería se lleva a cabo de dos formas:

1. En algunos de los ranchos particulares se cría principalmente ganado bovino de raza, en general la densidad de animales es relativamente baja y el grado de pastoreo es ligero.
2. En otros ranchos y en los terrenos ejidales se cría ganado bovino criollo, caprino y equino. La densidad de animales es mayor, al igual que el grado de pastoreo, que varía desde ligero hasta muy severo. El efecto producido por el pastoreo simultáneo de vacas, cabras y caballos resulta muy nocivo para el pastizal.

En el área de influencia la ganadería extensiva se lleva a cabo de la segunda forma mencionada arriba, y el grado de pastoreo es normalmente muy severo, este efecto se ve agravado por la extracción de candelilla.

Otra actividad importante en la área de influencia es la extracción de candelilla para la producción de cerote. Esta actividad se realiza prácticamente en toda la región pero, como ya se mencionó anteriormente, el recurso ha sido sobreexplotado, por lo que resulta muy poco rentable y se lleva a cabo sólo en caso de urgencia económica, excepto en el caso de el ejido Melchor Múzquiz, donde esta actividad es básicamente la única fuente de ingresos.

La extracción de minerales no metálicos, como la fluorita, también es una actividad importante dentro de la región, pero debido a los precios actuales y a la forma en que se maneja la explotación, el número de beneficiados en la zona es insignificante (Carrera, *op. cit.*).

El tipo de explotación ganadera que se da en la zona en términos generales no afecta a la fauna silvestre, que puede desplazarse libremente, ya que los cercos son cuando mucho de cuatro hilos de alambre y de 1.2 m de alto, lo que no interfiere con los movimientos de los animales silvestres. Sin embargo la sobrecarga de ganado en algunos predios ha provocado cambios en la cubierta vegetal y disminuido la calidad del hábitat, especialmente para el venado bura.

2.7. Contexto legal y administrativo

La tenencia de la tierra dentro del Área de Protección, que abarca una superficie de 208,381 ha, es de régimen mixto: existen ejidos y pequeñas propiedades. La proporción en cuanto a superficie es aproximadamente 134,135 ha de tierras ejidales, que corresponden al 64.37% del área y 74,246 ha de pequeñas propiedades, 35.63% del área. Las pequeñas propiedades se encuentran principalmente en la sierra Maderas del Carmen, en las partes más altas, y los ejidos en la sierra El Jardín y en las partes bajas.

Respecto del área de influencia, que incluye solamente a las propiedades colindantes con el área protegida y ocupa aproximadamente unas 188,460 ha, las tierras ejidales cubren 130,810 ha (69.41%), y las pequeñas propiedades 57,650 ha (30.59%) (Datos obtenidos del Registro Agrario Nacional, 1995).

III

Diagnóstico y problemática

3.1. Ambiental

3.1.1. Recursos naturales

Minería

Como se mencionó anteriormente el área de protección está incluida dentro del distrito minero Melchor Múzquiz, en general las posibilidades futuras de esta región son muy halagadoras, ya que en ella se encuentran varias áreas mineras de fluorita, que aun cuando no han sido exploradas de forma detallada, se estima que en conjunto tienen

unas 280,000 t. positivas y un potencial de 10,000,000 de t. En este sentido resulta de gran importancia la Reserva Minera Nacional Puerto Rico, donde se extraía plata, plomo y zinc, que cuenta con una superficie de 5,750 ha, y está ubicada dentro del Área de Protección, al este de Boquillas del Carmen (Consejo de Recursos Minerales, 1993). El repunte actual en el precio de los metales ha despertado nuevamente el interés de las compañías mineras en esta área, las cuales están llevando a cabo exploraciones en las viejas minas.

La posibilidad de apertura o reapertura de minas metálicas en el área está condicionada a dos factores: los precios internacionales, especialmente de los metales preciosos, y la disponibilidad de agua para operar un molino de beneficio. Por otra parte, la relación de costo beneficio, no sólo dependerá de los precios, sino de los costos de operación, que por lo remoto del área pueden resultar muy elevados. Otro problema para la explotación será la presencia del mineral en forma de sulfuros, ya que la explotación de óxidos puede resultar poco rentable. Como ya se explicó, cuando operó la mina Puerto Rico, no se establecieron en México plantas de beneficio, éstas se encontraban en Estados Unidos, pero ahora esos sitios están protegidos con el Parque Nacional Big Bend, por lo que es imposible utilizar ese sistema. Por otra parte, sacar el mineral en bruto, podría resultar incosteable.

La minería de metálicos puede resultar de gran impacto, especialmente si se establecen plantas de beneficio muy cerca o dentro del área protegida, porque los jales que se acumulan son una fuente potencial de contaminación para el suelo y los cuerpos de agua. También pueden interferir con el paisaje. Aparentemente las minas de no metálicos tendrían menor impacto, siempre y cuando el sistema de minado sea con tiros y no con minas abiertas.

La explotación de las minas tendría un efecto de inmigración hacia el área y la presión sobre otros recursos como el agua, la leña y la fauna silvestre se vería incrementada. Por otro lado, podría representar una fuente de empleo para un número considerable de personas.

Forestal

Dentro del Área de Protección, el último aprovechamiento maderable de tipo comercial se llevó a cabo en 1985 y sólo se removió la mitad del volumen total autorizado de 1528 m³ de oyamel.

Durante los estudios dasonómicos realizados por la SARH en los años de 1974 y 1975, se observó una buena recuperación del renuevo de manera natural, por lo que se recomendó la remoción mediante cortes de aclareo y limpiezas de monte, entre otras labores culturales, a fin de prevenir problemas fitosanitarios y de riesgo de incendios. A partir de este último estudio, no se han contemplado nuevos aprovechamientos, por lo tanto tampoco se contemplan actividades de limpieza. Si bien las condiciones de humedad y climáticas de las partes altas disminuyen los riesgos de propagación de un incendio en comparación con las partes más bajas y secas, no quedan exentas de temporadas de sequías y temperaturas altas que aumentan el riesgo de un incendio ma-

yor por la disponibilidad, frecuencia y arreglo de los materiales combustibles del área; situación preocupante por la inaccesibilidad a los terrenos para efectos de movilización de brigadas y demás operaciones de combate directo. No hay información oficial sobre la incidencia de incendios en el área, ya que anteriormente no se llevaba un registro sobre su ocurrencia y, recientemente, hace menos de 10 años, no se han presentado siniestros de consideración.

Dentro de las principales limitantes para la extracción de productos maderables comerciales están, tal vez como limitante primordial, las fuertes pendientes de la sierra, sobre todo en las exposiciones oeste, situación que condiciona cualquier estrategia de extracción o bien de apertura de nuevos caminos. Aunado a esto, la inexistencia de aserraderos en el área propicia que la madera, generalmente de grandes dimensiones, tenga que ser sacada en rollo, lo que dificulta aún más la operación, haciéndola incosteable.

En la zona de influencia del Área de Protección la explotación de la candelilla para la producción de cerote es, después de la ganadería, la actividad económica más importante en la región y la mayoría de los ejidatarios se dedican a ella, al menos parte del año; sin embargo, debido a que esta actividad se viene realizando intensivamente desde los años 40, el recurso en el área está gravemente sobreexplotado, excepto en el área que corresponde al ejido Melchor Múzquiz, donde la candelilla comenzó a explotarse hace solamente 20 años, y todavía es relativamente abundante.

Una peculiaridad importante en cuanto a la cosecha de la planta es que la arrancan de raíz, por lo tanto quedan muy pocas posibilidades para que ocurra la reproducción vegetativa. De acuerdo con investigaciones realizadas a este respecto, una sugerencia técnica para su cosecha es el rozado o corte a cierta altura a partir del suelo, de forma tal que deje la base de los brotes para que sigan creciendo, asegurando con esto la permanencia de cada planta en el suelo. Sin embargo, esto no sucede así en la realidad; la inversión en tiempo de cosecha por planta resulta mayor durante la roza, que arrancándola de raíz, lo que en el corto tiempo representa un mayor esfuerzo en una unidad de tiempo (trabajo-beneficio) y por lo tanto menos cantidad de planta cosechable. El costo ambiental es muy alto; hace 50 años el recurso era fácil de conseguir por su abundancia y cercanía a los centros de población, pero ahora los ejidatarios tienen que recorrer cada vez mayores distancias para su recolección. Los ejidatarios de Boquillas y Jaboncillos tienen que desplazarse hasta la sierra de San Vicente para obtenerla, tienen que viajar 4 a 5 horas para llegar a los sitios de colecta, por lo que resulta sumamente costoso en tiempo y esfuerzo. Todo el proceso requiere aproximadamente unos cinco días para reunir y procesar 250-300 kg de planta, necesarios para la producción de 5 a 6 kg de cerote. Además requieren cantidades considerables de agua, unos 400 litros para procesar esa cantidad de planta; debido a su escasez en la región, esto se convierte en otra limitante. También limitan esa actividad los bajos precios del producto (\$ 4.50-5.00 / kg en 1993 (Carrera, 1993), actualmente \$ 6.00) y lo difícil de su comercialización, ya que prácticamente hay un monopolio de Ceramex, empresa privada, dedicada a refinar el cerote y comercializarlo. Esta empresa compra en los diferentes lugares el cerote y lleva este producto a sus centros de refinación. Esta

actividad, tan poco rentable para los ejidatarios, se lleva a cabo únicamente en caso de una grave necesidad económica. La excepción en este caso la constituye el ejido Melchor Múzquiz, donde desde hace 20 años constituye la principal, y en la mayoría de las ocasiones, la única fuente de ingresos para la comunidad.

En esta región la lechuguilla es muy abundante y prácticamente no ha sido explotada en forma intensiva debido a los precios actuales del producto. Solamente se utiliza en la obtención de fibra y jabón, conocido localmente como amole, y para la fabricación de lazos o mecates para autoconsumo en la construcción de paredes, techos y cercas para el ganado. Este recurso puede considerarse como potencialmente importante en la región.

Una situación que se debe tomar en cuenta como una potencial amenaza es la introducción no regulada de especies de flora exótica que pueden desplazar de manera severa a especies nativas de la región. Esta situación debe preverse tanto en el área del bosque como en las de pastizales, desierto y la zona ribereña.

Pastizales

Dentro del Área de Protección la condición actual de este recurso se encuentra, en general, de regular a excelente, en las laderas y en las partes altas de Maderas del Carmen. Generalmente en las propiedades privadas donde se cría ganado de raza, la carga animal es menor y el pastizal se encuentra en buenas condiciones. En las otras propiedades, donde normalmente se cría ganado bovino criollo, frecuentemente las cargas animales son mayores y la condición del pastizal es regular. En las tierras ejidales dentro del área, donde se crían (además de vacas), caballos y cabras, el estado de conservación del pastizal es de regular a malo. Esta situación es muy parecida a la que prevalece en la zona de influencia; pero debido a su topografía accidentada, dentro del área de protección se dificulta más el manejo del ganado, por lo que la mayoría de los ejidatarios prefieren mantenerlo en las partes bajas.

Actualmente los ejidatarios de Melchor Múzquiz están rentando a particulares la porción del ejido que corresponde a la sierra El Jardín. El contrato de renta es por 30 años, de los que han transcurrido cinco, durante los cuales no se ha mantenido ganado dentro del área, por lo que el pastizal se encuentra en magníficas condiciones y la recuperación del matorral y el bosque es muy buena. Esta condición contrasta fuertemente con el predio vecino, parte del ejido Boquillas del Carmen, que actualmente tiene una gran cantidad de ganado bovino y algunos caballos, y cuenta con sistema de potreros, divididos de acuerdo con los grupos de ejidatarios que hacen uso de ellos, pero en los que no hacen prácticas de rotación del ganado. El sobrepastoreo es evidente y la regeneración del bosque es escasa.

En la mayor parte de la zona de influencia la utilización de los pastizales y el sistema de tenencia de la tierra, han llevado a la sobreexplotación del recurso. El pastoreo de vacas, caballos y cabras muestra cómo son utilizados los recursos por los diferentes pobladores según su condición económica, los más ricos son los propietarios de la mayor parte de las vacas y los caballos, seguidos por los propietarios de cabras y

caballos, y por último los que poseen cabras y burros. No existe una verdadera reglamentación del pastoreo y cada quien trata de tener todos los animales que puede de cada una de las especies.

La productividad se puede medir de formas diferentes en ambas situaciones, pero es mejor usar la producción de carne por unidad de superficie. De otra manera se encontraría a primera vista que se producen más becerros y resulta más rentable el sistema donde se tiene mayor carga animal y se sobreutiliza el pastizal. Sin embargo, como el régimen de precipitaciones es muy variable, comúnmente no hay suficiente pasto para el ganado, que se encuentra en malas condiciones, por lo que la fertilidad es baja al igual que el peso de los becerros. Lo que es más grave, la productividad del pastizal va disminuyendo constantemente cada año y cada vez hay más especies invasoras, que no son aprovechables por el ganado.

En los años, relativamente raros, en que las precipitaciones son abundantes, el pastizal no alcanza a recuperarse en la misma proporción. Por otra parte, en el primer sistema, donde se mantienen cargas animales más bajas, sí existe suficiente pastura para el ganado, aunque el año no sea bueno. Al poder soportar la sequía en mejores condiciones, los pesos de los becerros son considerablemente superiores. En este sistema el pastizal mantiene una productividad relativamente buena durante varios años, y tiene oportunidad de recuperarse cuando hay suficientes precipitaciones, manteniéndose libre de especies invasoras no deseadas (Carrera, *op. cit.*).

La prolongada sequía que se ha presentado en la región durante los últimos años ha afectado severamente a la ganadería. Los diferentes propietarios han perdido muchas cabezas de ganado por esta causa y otras han tenido que venderlas, porque no pueden mantenerlas en el área dadas las condiciones actuales. Esto ha provocado prácticamente el abandono de algunas comunidades como en el caso de José María Morelos y Venustiano Carranza, donde una gran parte de sus pobladores han emigrado hacia Acuña, Múzquiz o Estados Unidos, buscando mejores oportunidades de trabajo.

Fauna silvestre

Como se mencionó anteriormente, la fauna silvestre es muy rica en diversidad de especies, sin embargo, debido a la cacería intensa, la destrucción de hábitat y el sobrepastoreo, muchas especies desaparecieron definitivamente de la región, como el oso gris mexicano, el lobo mexicano, el borrego cimarrón y el berrendo.

Actualmente en Maderas del Carmen existen poblaciones abundantes de animales silvestres. Los osos negros y los venados cola blanca son ejemplos notables de ello. A pesar de que son cazados frecuentemente por los ejidatarios y rancheros, esto no ha disminuido notoriamente su número. Sin embargo, en la sierra El Jardín, la presión ejercida por la cacería constante sí ha reducido comparativamente sus poblaciones, ya que el número de rastros es mucho menor. Afortunadamente la porción de la sierra El Jardín, que fue rentada por el ejido Melchor Múzquiz, como se mencionó anteriormente, está cercada y el acceso es restringido, por lo que la fauna silvestre en general se encuentra en mejores condiciones. Además de la cacería, diversas especies de fauna

silvestre han sido desplazadas por que el cambio en el uso del suelo ha ocasionado disminución en su hábitat.

Otras especies importantes, endémicas del área, como la subespecie de ardilla, los demás roedores o el topo; los relictos como el puerco espín o la musaraña, o algunas que cuentan con estatus de protección por ser especies amenazadas o en peligro, como el águila real o el halcón peregrino, no tienen actualmente amenazas significativas dentro del Área de Protección.

Una situación que se debe regular es la introducción de fauna exótica, prohibiendo aquellas especies que desplazan o cambian en forma significativa el equilibrio de la región.

3.2. Socioeconómico

3.2.1. Ingresos

Dentro del Área de Protección existen dos tipos de tenencia de la tierra, pequeñas propiedades y ejidos. Varios de los propietarios de los predios, sobre todo en las partes altas, se dedican a otras actividades que les proporcionan ingresos económicos elevados, muy por encima de la media nacional, y no realizan actualmente aprovechamientos ganaderos o forestales en el área, por lo que estos lugares se encuentran prácticamente sin uso desde hace años. En las otras propiedades privadas se llevan a cabo actividades de ganadería extensiva, principalmente bovinos de raza, sobre todo en las bajadas; los ingresos que les reditúa esta actividad a los propietarios los sitúa, en general, también muy arriba de la media nacional.

En la parte del área que corresponde a tierras ejidales la situación es diferente, se practica la ganadería, en general, de forma más intensa y hay ganado bovino criollo, caprino y equino. Sin embargo, sus centros de población se encuentran fuera del Área de Protección, y su situación económica es prácticamente la misma que la de los otros ejidos de la zona de influencia, la cual se describe más detalladamente a continuación.

Las familias que se consideran en el grupo de pobreza extrema no rebasan el 10% de la población total, esto está por debajo del 19.4% que contempla INEGI para el país. En situación intermedia está aproximadamente el 60%, que supera al promedio nacional que fue de 26.9%. La situación superior a la intermedia la ocupa el 30% de los habitantes, porcentaje inferior al promedio nacional que fue el 53.7% de la población. Esto nos da una idea general de los niveles de bienestar de la población, comparándolo con el promedio nacional (Carrera, *op. cit.*).

Como se mencionó anteriormente, la ganadería, la explotación de candelilla y el comercio son las principales fuentes de ingresos en la región; en Boquillas del Carmen el turismo es de relativa importancia. Estas actividades constituyen la base de la economía local. En el caso particular del ejido Melchor Múzquiz la extracción de candelilla es la fuente básica de ingresos

Para fines de este proyecto la población de los ejidos en el área de influencia se dividió en cuatro niveles económicos:

1. El grupo de mayores ingresos económicos gana más de siete salarios mínimos, lo conforman los ganaderos-comerciantes. Este grupo, además de contar con su propio ganado para venta, compra cabritos y becerros en el propio ejido y zonas aledañas. Poseen uno o más vehículos que utilizan para su comercialización.
2. El siguiente grupo obtiene de cinco a siete salarios mínimos, lo conforman los propietarios de ganado caprino y un poco de bovino. A este mismo grupo pertenecen los comerciantes, dueños de las tiendas particulares bien establecidas y las Conasupo.
3. El grupo mejor representado es el de los que ganan de dos a cuatro salarios mínimos. La principal actividad a la que se dedican es la ganadería de cabras, pero también tienen unas pocas vacas y en ocasiones realizan otras actividades, como vender diversos artículos a los turistas, principalmente en Boquillas del Carmen. Se dedican a la explotación de candelilla o trabajan para otros ejidatarios con mejores ingresos.
4. Este grupo está formado por aquellos que reciben un salario mínimo o menos. En él se encuentran principalmente las personas de edad avanzada, que aunque no son económicamente activos, reciben ayuda de sus familiares y algunos están pensionados. El resto del grupo son habitantes en condición de pobreza extrema, en ocasiones ejercen oficios varios que casi no les son remunerados. Algunos son de familia muy numerosa, con lo que se agrava más su situación. Además de la pobreza extrema, este grupo enfrenta también el rechazo y el abuso social, afortunadamente son una minoría.

IV

Objetivos del Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen

Relevancia

El Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen presenta las siguientes características relevantes, que justifican su condición de Área Natural Protegida:

En lo que se refiere a representatividad dentro del territorio nacional y especialmente para el norte de México:

- Protege un espacio en el que están representadas la mayoría de las especies de amplia distribución en el Desierto Chihuahuense.

- Es un sitio en el que están representados la mayor parte de los tipos de vegetación que ocurren en el Desierto Chihuahuense.
- Presenta las características más representativas de la vegetación y la fauna de la Sierra Madre Oriental, de la cual constituye la porción más septentrional dentro del territorio nacional.

En lo que se refiere a características únicas, el sitio presenta las siguientes condiciones:

- Por la altitud de sus montañas, y las consiguientes condiciones de temperatura y precipitación, en este sitio se conservaron comunidades bióticas relictas de tiempos geológicos más frescos y húmedos, a pesar de los grandes cambios climáticos, que dieron origen al Desierto Chihuahuense.
- En las diferentes comunidades que se encuentran en la reserva, especialmente en los bosques, subsisten varias especies relictas, algunas de ellas endémicas del área natural protegida.
- Por sus características fisiográficas, ubicación geográfica y su relación con otros grandes macizos montañosos, forma parte de un importante corredor biológico entre el norte de México y el sur de Estados Unidos, por el cual se han desplazado y continúan haciéndolo un gran número de especies de animales, tanto residentes como migratorias.
- Es un centro de refugio para especies de aves neotropicales.
- En el área se encuentran algunas especies consideradas por la legislación mexicana como amenazadas o en peligro de extinción, entre las que resaltan el águila real, símbolo nacional, y el oso negro, símbolo del estado de Coahuila, y otras como el halcón peregrino, declaradas en peligro de extinción a nivel internacional.

Por la presencia de especies de interés económico, en esta área protegida destacan las siguientes características:

- Existen poblaciones de candelilla, el recurso económico más importante en el área después de la ganadería.
- En las partes bajas del área protegida y en su área de influencia hay poblaciones de venado bura, las cuales, bajo un programa de restauración y de educación ambiental adecuados, podrían representar un recurso cinegético de primer orden para el área protegida y su área de influencia.
- Existen poblaciones explotables de lechuguilla, tanto en el área protegida como en su área de influencia.

En el aspecto histórico cultural el área tiene las siguientes características relevantes:

- Existen evidencias suficientes como pinturas, petroglifos, armas y entierros, de que en esta área existieron diferentes culturas prehispánicas.
- Las evidencias y restos de tales culturas se encuentran en grave riesgo de ser destruidas por el saqueo y el comercio ilícito a que están sujetas.
- Fue el último sitio en Coahuila donde subsistieron apaches, de los grupos mezcalero y lipan, así como comanches, ya que por esta área atraviesa una de las principales rutas, conocida como *el camino comanche*, que ellos

usaban para desplazarse; y estas montañas, junto con las de Chisos, constituían uno de sus principales refugios cuando eran perseguidos por soldados españoles, mexicanos o norteamericanos.

- Existen instalaciones y equipo de las explotaciones mineras del siglo pasado y de principios de éste.
- En los poblados hay algunos edificios construidos en la primera mitad del siglo.
- En la zona de influencia se encuentran las ruinas del presidio de San Vicente, construido por los conquistadores españoles en 1774, que fue un sitio de defensa contra los frecuentes ataques de las tribus indias.
- Existen y están en funcionamiento los hornos de beneficio de la candeli-lla, el proceso que utilizan es tradicional y se realiza al aire libre.

Por último, el sitio por la altitud de las montañas, su origen geológico y los diferentes tipos de vegetación que existen, muestra características de especial valor escénico.

Por todas las características anteriores, el objetivo general de manejo para el Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen será:

Preservar los hábitats naturales de la región y los ecosistemas frágiles, asegurando el equilibrio y la continuidad de sus procesos evolutivos y ecológicos, así como conservar la diversidad biológica existente y lograr el aprovechamiento racional y sostenido de sus recursos naturales.

En el entendido de que el establecimiento del área protegida no cambia aspectos como la tenencia de la tierra, y que es necesario involucrar a los actuales y futuros propietarios en las acciones de manejo para que éstas lleguen a buen fin, y que la operación del sitio requiere de instrumentos legales y acuerdos que garanticen el funcionamiento de la misma y la operación de los subprogramas, las metas que en general deben alcanzarse en el corto y el mediano plazo son las siguientes:

- Mantener el área como un banco de germoplasama para especies y sub-especies raras o de distribución restringida.
- Mantener la diversidad genética de sus poblaciones a través de las estrategias que garanticen la continuidad del corredor biológico del que forma parte.
- En coordinación con los propietarios y comunidades del área buscar mejores opciones de producción, que permitan alcanzar el objetivo general del área protegida.

V

Objetivos de Manejo y Operación

Los subprogramas que se implementarán en el área están encaminados a lograr el objetivo general del área protegida, se dividirán en cinco grandes rubros a través de los cuales se realizarán acciones contempladas en el programa anual de operación del área natural protegida.

A continuación se describen las características generales de cada subprograma y los objetivos de manejo y operación que deben alcanzarse en cada uno de ellos:

5.1. Conservación

En este subprograma se incluyen todas las acciones encaminadas a garantizar la continuidad de los procesos naturales, ya sea a través de mecanismos de protección estricta o por medio de prácticas de manejo de las poblaciones o el hábitat.

Objetivos

Asegurar la permanencia de los recursos naturales del área, permitiendo los procesos evolutivos naturales que les dieron origen.

Garantizar la conservación de la diversidad biológica del área.

5.2. Investigación y Monitoreo

Los proyectos que se desarrollan como parte de este subprograma tienen como meta brindar mayor conocimiento acerca de los recursos naturales para enfatizar su protección y conservación, así como de los cambios que suceden en el área a través del tiempo y su relación con las actividades humanas.

Objetivo

Contar con la información técnica necesaria acerca de los recursos del área, para facilitar y hacer más eficiente su protección y manejo.

5.3. Aprovechamiento de Recursos y Uso Público

En este subprograma se incluyen los proyectos encaminados a planificar y regular el aprovechamiento de los recursos naturales, tanto en lo que se refiere a usos consumitivos como a las actividades recreativas.

Objetivo

Proteger los recursos naturales del área mediante el uso racional de los mismos, que coincidan con los objetivos generales y de conservación del área.

5.4. Educación Ambiental y Difusión

Para hacer del conocimiento público las actividades que se realizan en el área protegida, así como para poder lograr un mayor entendimiento del por qué de la declaración del área, que ayude a lograr las metas de conservación y de protección, en este subprograma se incluyen todas las acciones tendientes a promover actitudes positivas en la población local y hacer del conocimiento de todos la importancia de la reserva.

Objetivo

Promover la participación y colaboración de los propietarios, usuarios del área y público en general en los programas de conservación y manejo del área.

5.5. Administración

En este subprograma se agrupan las acciones encaminadas a realizar y dar seguimiento a todos los demás subprogramas y a mantener una comunicación eficiente con las autoridades de todos los niveles, propietarios y habitantes del área, centros de estudio e investigación y asociaciones civiles. Así como a regular el cumplimiento de los aspectos legales, la reglamentación específica del área y la toma de decisiones en los casos de contingencia.

Objetivo

Administrar, coordinar y supervisar los recursos financieros, materiales y humanos con que cuenta el área protegida, así como las acciones que se lleven a cabo dentro de ella.

VI

Zonificación

Para poder zonificar el área es necesario identificar las unidades naturales que ahí existen, para ello es importante tener una visión general que permita categorizar los sitios que presenten condiciones relativamente homogéneas, especialmente en lo que se refiere a vegetación. También es importante tomar en cuenta el uso actual del suelo, para tal fin, y con base en las características geológicas, edafológicas, climáticas, biológicas y la condición actual de la vegetación, producto de las actividades humanas, se dividió el área en unidades y subunidades.

En algunas subunidades se definen varias secciones de acuerdo a la condición actual de la vegetación, tomando como parámetros más importantes la abundancia de

pastos y de candelilla, los cuales sirven como indicadores de la intensidad de uso que está recibiendo el sitio.

Para fines de esta clasificación se consideró la condición del pastizal como *excelente*, cuando no se ven rastros de pastoreo por animales domésticos, en este caso los pastos (especialmente el género *Bouteloua spp*) son muy abundantes; *buena*, cuando no obstante que el pastoreo es evidente, la cubierta de gramíneas sigue siendo abundante; *regular*, cuando en los lugares abiertos el pasto es escaso, pero en los sitios protegidos, por ejemplo entre piedras, candelillas o lechuguillas, se sigue presentando en forma abundante; y *mala*, cuando en todas las secciones del terreno el pasto es sumamente escaso.

En el caso de la candelilla se consideró como condición *buena*, a los sitios donde no se ha utilizado este recurso, por lo que las plantas adultas son muy abundantes y alcanzan tallas relativamente grandes, dependiendo de las condiciones del terreno pueden alcanzar un diámetro mayor a 50 cm y una altura superior a 70 cm; *regular*, si ha sido utilizada recientemente o actualmente está siendo utilizada, pero aún existen algunas plantas con las mismas dimensiones que los anteriores, normalmente éstas se encuentran en sitios protegidos, como cañones estrechos, grietas, matorrales o lechuguillales muy densos y en sitios inaccesibles, generalmente en las áreas aledañas a las de corta, las plantas grandes continúan siendo abundantes; y *mala*, donde solamente existen algunas pocas plantas, las cuales generalmente son muy pequeñas y se presentan de forma aislada, aun en los sitios protegidos y de difícil acceso.

Respecto del bosque, se consideró una condición *excelente*, cuando no hay rastros de aprovechamiento de recursos maderables; *buena*, si existen evidencias de explotación, pero aparentemente, ésta se realizó hace más de 20 años, por lo que el bosque presenta árboles de segundo crecimiento, de talla considerable, o bien ésta no se llevó a cabo a gran escala, y la regeneración natural es buena; *regular*, si hay evidencias de uso reciente, hace menos de 20 años, no hay árboles grandes de segundo crecimiento, pero la regeneración natural es buena; *mala*, si hay evidencias de uso reciente, no hay árboles grandes de segundo crecimiento y la regeneración natural es pobre.

También se consideró como indicadores de la calidad de los sitios, la presencia de grandes mamíferos como oso negro, puma, venado bura y venado cola blanca.

En el Anexo 4 se describen las unidades, subunidades y secciones que se desarrollaron para la zonificación. El mapa y las tablas de Zonas de Manejo hacen referencia a dichas unidades ambientales.

6.1. Criterios de zonificación

Las zonas de manejo que se consideran para el Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen son las siguientes: 1) Silvestres, 2) Naturales Sobresalientes, 3) De Recuperación, 4) De Aprovechamiento de Recursos y 5) De Uso Especial.

Fuera del área de protección se consideró como zona de influencia a las porciones restantes de los predios que están incluidos parcialmente dentro de la poligonal,

y a los predios que se encuentran inmediatamente próximos a los límites del área protegida.

Para fines del Programa de Manejo se definieron cada una de las zonas mencionadas y para ello se utilizaron dos criterios: en primer lugar el estado de conservación, que puede ir de excelente a malo; utilizando como indicadores la condición del bosque, el pastizal y la presencia de candelilla, como se explicó anteriormente; en segundo lugar para esta clasificación se consideró el uso actual del suelo.

Para cada una de las zonas se consideraron, además de los usos actuales, usos alternativos de los recursos naturales. Tomando en cuenta que la ley lo contempla dentro de la categoría de manejo que fue decretada en esta área (bajo una normatividad y producto de estudios especiales), algunos de los recursos naturales pueden ser utilizados. A continuación se presentan las definiciones de las cinco zonas de manejo:

1) Zonas Silvestres

Son las que presentan un estado de conservación de bueno a excelente, por lo que las especies propias de la unidad son abundantes, como por ejemplo los grandes mamíferos: oso negro, puma, venados bura y cola blanca, jabalí de collar y algunas aves, como el guajolote silvestre. En estos lugares pueden encontrarse elementos representativos del Desierto Chihuahuense y la Sierra Madre Oriental, así como aquellos relictos o endémicos propios de la región.

Por las condiciones naturales, o bien aquellas relacionadas con su régimen de propiedad, aparentemente nunca han estado sujetas a explotación forestal o pecuaria. Los usos permitidos en estas zonas son únicamente la investigación científica y la educación, siempre y cuando no contemple modificaciones en el hábitat o introducciones de especies exóticas, y esté sujeta a autorización especial de la administración del área.

2) Zonas Naturales Sobresalientes

Son aquellas que presentan un estado de conservación de regular a excelente, en las que pueden apreciarse evidencias del aprovechamiento de los recursos, pero es notable la recuperación de la cubierta vegetal, por lo que las especies propias de la unidad son abundantes.

Debido a las condiciones naturales y a las de tenencia de la tierra, actualmente no se utilizan los recursos naturales en estas áreas, o bien, el uso que se les da es eventual, como por ejemplo animales domésticos fuera de control o recreación. Los usos propuestos para estas zonas son investigación científica, educación y recreación. Esta última, dentro de un esquema de desarrollo mínimo, que sólo permitirá el establecimiento temporal de campamentos, de preferencia utilizando técnicas de campismo de bajo impacto. En el caso particular del río Bravo, la pesca deportiva y de autoconsumo se permitirá bajo ciertas restricciones.

3) Zonas de Recuperación

Son las que presentan un estado de conservación de malo a regular, existe una sobrexplotación de los recursos naturales, la regeneración natural de la cubierta vegetal es pobre, pueden presentarse procesos de desertificación acelerada y erosión. Los grandes mamíferos como el oso negro, puma, venado bura y cola blanca, y jabalí de collar, que habitan en el área son sumamente escasos y en algunas partes ya no existen.

Es muy importante resaltar que estas zonas deben ser vigiladas, estudiadas y evaluadas con más frecuencia, para detectar los cambios que ahí se presentan y tomar las medidas de manejo que permitan que estos lugares no sufran más deterioro.

Por sus condiciones naturales y aquellas relacionadas con el régimen de propiedad han estado sujetos a un proceso de abuso de los recursos, especialmente por medio de la extracción de candelilla, postas, leña y el uso ganadero, de pastoreo de ganado vacuno, caprino y de equinos. Los usos propuestos para estas zonas son el científico, educativo y recreativo; este último bajo condiciones de uso de la infraestructura existente. En lo que a cambios se refiere, los desarrollos de construcciones deberán de ser autorizados por la administración del área, serán acordes al paisaje y los materiales de construcción deberán ser los que tradicionalmente se utilizan en la región. El uso ganadero de la zona deberá apegarse a las cargas animales recomendadas por COTECOCA y el manejo del ganado deberá ser acorde con los objetivos del área protegida, de tal forma que en el mediano plazo se pueda apreciar un incremento en la regeneración de la cubierta vegetal. La extracción de recursos forestales estará sujeta a tasas y sistemas de aprovechamiento, determinados en base a estudios previos, que garanticen su uso sustentable.

Cuando estas áreas hayan pasado por una evaluación que permita reconocer un incremento significativo en la regeneración de la cubierta vegetal, producto de un manejo adecuado, las zonas podrán cambiar de categoría.

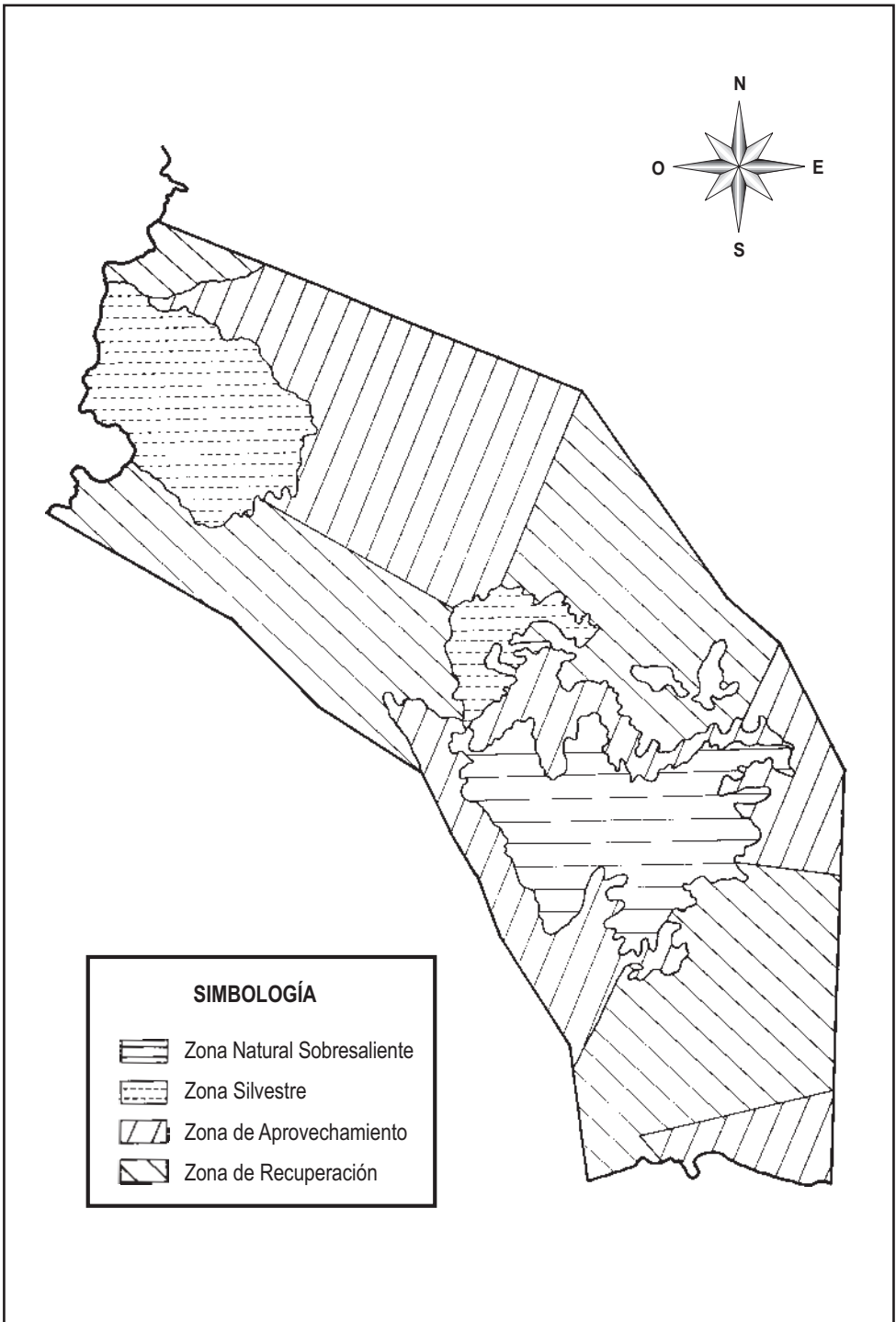
4) Zonas de Aprovechamiento de Recursos

Son las que presentan un estado de conservación de regular a excelente, existe un uso moderado de los recursos que permite que éstos permanezcan en el área y se regeneren rápidamente, especialmente el pastizal y el bosque. Los grandes mamíferos ocurren naturalmente en el área y son relativamente abundantes.

Por el tipo de manejo que han recibido, generalmente se mantienen cargas animales moderadas, dentro del coeficiente de agostadero que COTECOCA sugiere para esos lugares, por lo que la cubierta vegetal es bastante buena.

Las actividades permitidas en estas áreas son la investigación, educación y recreación, con las mismas limitantes que la categoría anterior. El uso ganadero deberá ser de acuerdo a los criterios de coeficiente de agostadero que sugiere la COTECOCA. La cacería se permitirá en estas zonas, previo análisis de la condición de las poblaciones. Las cuotas para cada una de las especies consideradas en el calendario y para las que

Mapa 5. Zonas de Manejo



se soliciten permisos de caza deberán ser autorizadas por la SEMARNAP y ser congruentes con los objetivos del área protegida. La explotación de recursos forestales se hará mediante las tasas y sistemas de aprovechamiento, en base a estudios previos que garanticen un uso sustentable de estos recursos.

5) *Zonas de Uso Especial*

A esta categoría podrá pertenecer cualquiera de las áreas mencionadas anteriormente, que hayan estado sometidas a alguna contingencia ambiental, como pueden ser incendios no inducidos, plagas, enfermedades o la invasión de plantas y animales exóticos. Esta es en realidad la herramienta administrativa que permitirá, bajo las condiciones mencionadas y mediante un plan aprobado por el INE, hacer frente a las eventualidades consideradas no naturales.

Cada una de las unidades ambientales mencionadas en este capítulo forma parte de una *Zona de Manejo*, de acuerdo a su estado de conservación y a las actividades que se permitan dentro de la misma. Las zonas de manejo contempladas para esta área protegida se describen a continuación:

Zona Silvestre Cañón del Diablo. Comprende la subunidad del mismo nombre, dentro de la unidad Los Cañones, protege un área de matorral desértico, pastizal y chaparral que prácticamente no ha sido utilizada. La fauna silvestre es muy abundante, son muy pocos los caminos en el área y durante la mayor parte del año casi no hay agua superficial.

Zona Silvestre El Centinela. Comprende dos secciones denominadas El Centinela, dentro de las subunidades Bosque de pino con oyamel y hallarín y Bosque de pino-encino, de la unidad Maderas del Carmen. Esta zona está limitada por la sección del mismo nombre, de la subunidad de Encino-pastizal, la cual protege el bosque más inaccesible con árboles de gran talla. Toda la parte alta es de difícil acceso y tiene muy poca agua superficial la mayor parte del año.

Zona Natural Sobresaliente Maderas del Carmen. Comprende dos secciones, Los Aserraderos y el Pilote del Mábrico, que forman parte de la subunidad Bosque de Pino con Oyamel y Hallarín, y la sección Maderas del Carmen, que forma la mayor parte de la subunidad de bosque de pino-encino. Cuenta con un camino de acceso y un sistema de caminos en la parte alta, pero éstos se encuentran en pésimas condiciones. Hay agua superficial casi durante todo el año, pero principalmente en verano y otoño. En su parte baja está limitada por la sección Encino-pastizal Maderas del Carmen.

Zona Natural Sobresaliente Cañón de Boquillas. Incluye la subunidad del mismo nombre, que está formada por el cauce del río Bravo y los acantilados inmediatamente próximos. Por ser el único río con caudal permanente y constituir además una zona fronteriza internacional, está sujeto a una serie de reglamentaciones y presiones específicas, muy diferentes al resto de la unidad, por lo que se le asignó esta categoría de manejo.

Zona de Recuperación Río Bravo. Comprende la sección del mismo nombre dentro de la subunidad Valle Oriental. Actualmente está dedicada a la explotación de can-

delilla y al pastoreo, principalmente de burros y caballos utilizados durante el desarrollo de esta actividad.

Zona de Recuperación Carranza-Morelos. Incluye la sección del mismo nombre, dentro de la subunidad Valle Oriental. Actualmente está dedicada al pastoreo de ganado, incluye áreas sobrepastoreadas de matorral desértico y pastizal.

Zona de Recuperación San Francisco-Los Lirios. Comprende la sección del mismo nombre dentro de la subunidad Valle Oriental, incluye áreas sobrepastoreadas de matorral desértico y pastizal.

Zona de Recuperación Boquillas-Jaboncillos. Esta zona de manejo está formada por la sección del mismo nombre dentro de la subunidad Valle Occidental, así como la subunidad Jardín Oeste y la sección Cañón Oeste, La Rinconada, de la subunidad Cañón del Jardín, dentro de la unidad Sierra del Jardín. El sobrepastoreo y la sobreexplotación de candelilla son evidentes en el área. La vegetación incluye matorral desértico, pastizal, chaparral y bosque de pino-encino.

Zona de Aprovechamiento de Recursos Melchor Múzquiz. Esta zona incluye la sección del mismo nombre en la subunidad Valle Oriental, la sección Cañón Este de la subunidad Cañón del Jardín y la subunidad Jardín Este, estas dos últimas subunidades forman parte de la Unidad Sierra El Jardín. Incluye matorral desértico, chaparral y bosque de pino-encino.

Zona de Aprovechamiento de Recursos Cañón del Burro. Comprende la sección del mismo nombre dentro de la subunidad Encino-Pastizal, en la unidad Maderas del Carmen.

Zona de Aprovechamiento de Recursos Guadalupe-Santo Domingo. Ocupa la sección del mismo nombre dentro de la subunidad Valle Oriental.

Zona de Aprovechamiento de Recursos La Florida-Los Venados. Comprende la sección del mismo nombre dentro de la subunidad Valle Oriental.

Zona de Aprovechamiento de Recursos Cañón del Álamo. Comprende la sección del mismo nombre dentro de la subunidad de Encino-pastizal en la unidad Maderas del Carmen.

En el siguiente cuadro se presentan en forma resumida los nombres de las zonas, las unidades de las que forman parte, las comunidades vegetales dominantes que se encuentran en cada zona de manejo y las actividades que se permiten en cada una de ellas.

Zonas de Manejo del Área de Protección			
Área o Unidad	Zona de Manejo	Recurso que protege	Actividades permitidas
Cañón del Diablo	Silvestre	Matorral desértico Pastizal Chaparral	Investigación Educación
El Centinela	Silvestre	Bosque de pino con oyamel y hallarín Bosque de pino-encino Encino-pastizal	Investigación Educación
Maderas del Carmen	Natural Sobresaliente	Bosque de pino con oyamel y hallarín Pino-encino	Investigación Educación Recreación*
Cañón de Boquillas	Natural Sobresaliente	Río Vegetación riparia	Investigación Educación Recreación
Río Bravo	Recuperación	Matorral desértico	Investigación Educación Recreación Ganadería* Extracción de recursos forestales*
Carranza-Morelos	Recuperación	Matorral desértico Pastizal	Investigación Educación Recreación Ganadería*
San Francisco-Los Lirios	Recuperación	Matorral desértico Pastizal	Investigación Educación Recreación Ganadería*
Boquillas-Jaboncillos	Recuperación	Matorral desértico Pastizal Chaparral Encino-Pastizal Bosque de pino encino	Investigación Educación Recreación Ganadería* Extracción de recursos forestales*
Melchor Múzquiz	Aprovechamiento de recursos	Matorral desértico Pastizal Chaparral Bosque de pino-encino	Investigación Educación Recreación Ganadería* Extracción de recursos forestales* Cacería*

Zonas de Manejo del Área de Protección			
Área o Unidad	Zona de Manejo	Recurso que protege	Actividades permitidas
Cañón del Burro	Aprovechamiento de Recursos	Encino-pastizal	Investigación Educación Recreación Ganadería* Cacería* Extracción de recursos forestales*
Guadalupe-Santo Domingo	Aprovechamiento de Recursos	Matorral desértico Pastizal	Investigación Educación Recreación Ganadería* Cacería* Extracción de recursos forestales*
Cañón del Álamo	Aprovechamiento de Recursos	Encino-pastizal	Investigación Educación Recreación Ganadería* Cacería* Extracción de recursos forestales*
La Florida-Los Venados	Aprovechamiento de Recursos	Matorral desértico Pastizal Chaparral	Investigación Educación Recreación Ganadería* Cacería* Extracción de recursos forestales*

* Uso Restringido

VII

Componentes de Manejo

Cada uno de los subprogramas incluidos en este Programa de Manejo, además de los objetivos que ya se mencionaron en el apartado V, tienen acciones prioritarias que se desarrollarán en el corto, mediano o largo plazo, o bien ser permanentes, y también estarán encaminadas a solucionar problemas del área protegida en algunos casos en sitios específicos.

A continuación se presentan las acciones de acuerdo con los objetivos, en cada una de ellas se describe el tiempo durante el cual se iniciará. Con corto plazo, se refiere a un tiempo entre uno y dos años; mediano plazo a un tiempo entre 2 y 4 años y largo plazo a lo que exceda a cuatro años, cuando se describe como permanente se refiere a que se inicie en el corto plazo y continúe operando indefinidamente, sólo se modificaría en caso necesario. En lo que se refiere a ubicación, se marca un sitio específico, de acuerdo a la altitud, el tipo de vegetación, la zona de manejo o la proximidad a centros de población, cuando se menciona como en general, se refiere a que se im-

plementará para toda el área o bien que puede ubicarse en distintos puntos, dependiendo de las necesidades en ese momento.

7.1 Conservación

Objetivo. Asegurar la permanencia de los recursos naturales del área, permitiendo los procesos evolutivos naturales que les dieron origen y garantizar la conservación de la diversidad biológica, mediante la protección y el manejo de hábitats y especies.

ACCIONES	PLAZO	UBICACIÓN DE LA ACCIÓN
Definir y aplicar medidas de protección especial para hábitats de especies con estatus, entre otras: oso, venado cola blanca, puma y especies endémicas	corto	general
Diseñar e instrumentar un programa de supervisión y vigilancia	corto	general
Establecer el control de actividades en el ANP aplicando la normatividad existente	corto	general
Llevar a cabo estudios para determinar vedas de flora y fauna	corto	zonas silvestres zonas naturales sobresalientes
Establecer un plan de prevención y control de incendios	corto	general, con especial interés por encima de la cota de 1300 msnm
Establecer mejores sistemas de pastoreo	mediano	zonas de recuperación zonas de aprovechamiento de recursos
Excluir del pastoreo zonas de interés	corto	zonas silvestres zonas naturales sobresalientes
Regular el aprovechamiento de los recursos naturales mediante tasas de aprovechamiento que garanticen un uso sustentable	mediano	zonas naturales sobresalientes zonas de recuperación zonas de aprovechamiento de recursos
Establecer un programa de prevención y control de plagas, especies exóticas y nocivas	mediano	general
Diseñar y llevar a cabo programas de restauración en áreas siniestradas	cuando se requiera	zonas de uso especial
Establecer un programa de manejo de desechos sólidos	corto	zonas naturales sobresalientes zonas de recuperación zonas de aprovechamiento de recursos
Coordinar acciones para la protección de sitios históricos o culturales	mediano	general
Evaluar programas de conservación	anualmente	general
Evaluar el subcomponente de Conservación	anualmente	general

7.2. Investigación y Monitoreo

Objetivo. Contar con la información técnica necesaria sobre los recursos del área, para facilitar y hacer más eficiente su manejo, esta información debe mantenerse actualizada mediante los programas de monitoreo.

ACCIONES	PLAZO	UBICACIÓN DE LA ACCIÓN
Completar los inventarios florísticos y faunísticos	mediano	en general
Construir y equipar una estación biológica	mediano	por determinar
Realizar estudios para determinar los coeficientes de agostadero en las zonas donde la ganadería esté permitida	corto	zonas de recuperación zonas de aprovechamiento de recursos zona de influencia
Realizar estudios para regular la pesca en el Río Bravo	mediano	zonas naturales sobresalientes Río Bravo
Realizar estudios de suelo, que permitan conocer más acerca de su fertilidad, dinámica y erodabilidad	largo	zonas silvestres zonas naturales sobresalientes zonas de recuperación zonas de aprovechamiento de recursos
Realizar estudios sobre la calidad de agua superficial, en el área protegida y su área de influencia	mediano	zonas silvestres zonas naturales sobresalientes zonas de recuperación zonas de aprovechamiento de recursos
Establecer un programa de monitoreo del impacto ambiental de la extracción minera	largo	zonas de recuperación zonas de aprovechamiento de recursos zona de influencia
Establecer un programa de investigación y monitoreo para reglamentar el uso de los recursos forestales	mediano	zonas de recuperación zonas de aprovechamiento de recursos zona de influencia
Detectar las áreas de reproducción y alimentación de mayor importancia para la fauna silvestre del área en general	mediano	zonas silvestres zonas naturales sobresalientes zonas de recuperación zonas de aprovechamiento de recursos
Determinar y monitorear la condición de las poblaciones de fauna silvestre consideradas como relictas, endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción	mediano	zonas silvestres zonas naturales sobresalientes zonas de recuperación zonas de aprovechamiento de recursos
Desarrollar en coordinación con el INE un sistema de información geográfica	mediano	general

ACCIONES	PLAZO	UBICACIÓN DE LA ACCIÓN
Evaluar las condiciones fitosanitarias en el bosque	mediano	zonas silvestres zonas naturales sobresalientes
Determinar y monitorear la condición de las poblaciones de fauna silvestre susceptibles de ser aprovechadas y cuáles pudieran ser las tasas óptimas, que coincidan con los objetivos de conservación	largo	zonas de aprovechamiento de recursos zona de influencia
Realizar un estudio sobre las actividades turísticas en Boquillas del Carmen	corto	zona de influencia (Boquillas del carmen)
Llevar a cabo evaluación con indicadores socio-ambientales	corto/anual-mente	general

7.3. Aprovechamiento de Recursos y Uso Público

Objetivo. Proteger los recursos naturales del área mediante su uso controlado, de forma que coincida con los objetivos generales y de conservación del área.

ACCIONES	PLAZO	UBICACIÓN DE LA ACCIÓN
Elaborar módulos demostrativos sobre el manejo de los recursos naturales	largo	zonas de recuperación zonas de aprovechamiento de recursos zona de influencia
Estimular y apoyar la ejecución de programas adecuados de manejo de recursos en los diferentes predios	largo	zonas de recuperación zona de influencia
Promover el establecimiento de viveros de flora silvestre y forestales	mediano	zonas de recuperación zona de influencia
Establecer el programa de manejo y aprovechamiento sustentable de candelilla	mediano	zonas de aprovechamiento de recursos
Promover y coordinar visitas y reuniones de funcionarios, investigadores y organismos no gubernamentales en el área protegida y su área de influencia	mediano	zonas naturales sobresalientes zonas de recuperación zonas de aprovechamiento de recursos zona de influencia
Sostener reuniones periódicas de coordinación con las presidencias municipales y con los representantes locales del gobierno estatal y federal	corto	presidencias municipales representaciones regionales zona de influencia
Servir como apoyo para la rápida solución de problemas de salud	corto	zona de influencia (ciudad Melchor Múzquiz)

ACCIONES	PLAZO	UBICACIÓN DE LA ACCIÓN
Establecer y desarrollar programas de recreación de bajo impacto	mediano	zonas naturales sobresalientes zonas de recuperación zonas de aprovechamiento de recursos
Estudiar la facilidad de producción, comercialización y venta de productos y servicios de la región	mediano	general

7.4. Educación Ambiental y Difusión

Objetivo. Promover la participación y la colaboración de los propietarios y usuarios del área en los programas de conservación y manejo.

ACCIONES	PLAZO	UBICACIÓN DE LA ACCIÓN
Diseñar, desarrollar y presentar exposiciones itinerantes sobre el área protegida y temas de interés para los pobladores	corto	zona de influencia comunidades
Organizar talleres, pláticas y reuniones con pobladores y propietarios de la región	corto	zona de influencia comunidades
Diseñar y producir una publicación periódica para los pobladores y propietarios del área protegida, en la que se presenten temas sobre el sitio	corto	zona de influencia fuera de la zona de influencia
Desarrollar actividades y materiales educativos para el ámbito formal	mediano	zona de influencia (municipios de Acuña, Múzquiz y Ocampo)
Promover la participación de organismos relacionados con la educación	mediano	zona de influencia
Desarrollar un programa educativo para los visitantes	mediano	zonas naturales sobresalientes zonas de recuperación zonas de aprovechamientos de recursos zona de influencia
Diseñar y desarrollar la infraestructura de uso público y de atención al visitante	corto	zonas naturales sobresalientes zonas de recuperación zonas de aprovechamientos de recursos
Diseñar y publicar información relacionada con el área	corto	oficina administrativa

ACCIONES	PLAZO	UBICACIÓN DE LA ACCIÓN
Elaborar y colocar la señalización básica del ANP	corto	general
Establecer módulos de atención al público y registro de visitantes	mediano	zona de influencia puntos estratégicos
Capacitar guías e intérpretes	mediano	oficina administrativa en general
Identificar intereses y opciones de jóvenes y mujeres en la conservación y actividades alternativas del área	corto	general de influencia
Formar grupos de niños (clubes) que sean guardianes honorarios de el Área Natural Protegida	corto	general

7.5. Administración

Objetivo. Administrar los recursos financieros, administrativos y humanos del área protegida

ACCIONES	PLAZO	UBICACIÓN DE LA ACCIÓN
Establecer una oficina administrativa para la dirección del área	corto	zona de influencia
Establecer programas de monitoreo de las acciones	corto	oficina administrativa
Seleccionar y contratar al personal	corto	oficina administrativa
Preparar el programa anual de trabajo en base a los objetivos de los subprogramas	corto	oficina administrativa
Asistir a cursos de capacitación sobre planeación de ANP, protección y manejo de recursos	corto	variada en sedes de los cursos
Evaluar los resultados del programa anual de operaciones	anualmente	oficina administrativa
Preparar los informes de actividades	corto	oficina administrativa
Proponer mecanismos para incrementar los recursos materiales y financieros del área	mediano	oficina administrativa

ACCIONES	PLAZO	UBICACIÓN DE LA ACCIÓN
Organizar al personal que participará en las acciones de contingencia	corto	oficina administrativa
Distribuir el equipo necesario para hacer frente a la contingencia	corto	oficina administrativa
Firmar convenios, acuerdos con autoridades o instituciones para coadyuvancia del ANP	corto	oficina administrativa-INE
Establecer un órgano en el que se representen los sectores con relevancia en la región	corto	general-INE
Proponer normas oficiales mexicanas, reglamentos, leyes y demás instrumentos jurídicos	mediano	oficina administrativa
Proponer cambios y actualizar el Programa de Manejo	mediano	general-INE
Llevar un registro de visitantes y actividades en el Área Natural Protegida	corto	general

VIII

Normas de uso

8.1. Matriz de Manejo

Tomando en cuenta las zonas de manejo contempladas en este Programa de Manejo, así como las unidades que se incluyen en cada una de ellas, se elaboró una matriz, que permite relacionar la problemática de cada una de ellas con los criterios de manejo los usos permitidos y las acciones necesarias para alcanzar los objetivos del área protegida.

Las matrices para cada una de las zonas de manejo se presentan en forma de cuadros y se incluye una matriz de manejo para el área de protección, tomando en cuenta a todas las zonas de manejo.

Zonas Silvestres

En el Área de Protección se establecieron dos zonas de este tipo, dentro de las cuales la conservación es más estricta, los únicos usos permitidos son: la investigación científica y las actividades destinadas a la educación, previo aviso y autorización de la administración del área.

Zona Silvestre Cañón del Diablo

Problemática	Criterios de Manejo	Acciones necesarias
Cacería furtiva	Veda de fauna Restringir el acceso	Vigilancia
Presencia de fauna exótica	Erradicación	Control

Zona Silvestre El Centinela

Problemática	Criterios de Manejo	Acciones necesarias
Cacería furtiva	Veda de fauna Controlar el acceso	Vigilancia
Extracción clandestina de recursos forestales	Veda de flora Restringir el acceso	Vigilancia
Incendios forestales	Restringir el acceso	Vigilancia Programa de prevención Monitoreo

Zonas Naturales Sobresalientes

En el área de protección se establecieron dos zonas de este tipo. Debido a su uso histórico y actual, sus condiciones particulares y la relativa facilidad de su acceso, fueron consideradas dentro de esta categoría. Además de los dos usos mencionados anteriormente, en estas zonas se permite la recreación, condicionada a ciertas restricciones como el establecimiento de campamentos temporales, con una infraestructura mínima y, preferentemente, utilizando técnicas de campismo de bajo impacto, previo aviso y autorización de la administración del área. En el caso particular de la zona Cañón de Boquillas, se permitirá también la pesca deportiva y de autoconsumo, la cual estará sujeta a restricciones especiales.

Zona Natural Sobresaliente Maderas del Carmen

Problemática	Criterios de Manejo	Acciones necesarias
Cacería furtiva	Veda de fauna Controlar el acceso	Vigilancia
Extracción clandestina de recursos forestales	Veda de flora Controlar el acceso	Vigilancia Monitoreo
Incendios forestales	Controlar el acceso Informar a los visitantes	Vigilancia Programa de prevención Monitoreo Educación
Recreación desordenada	Controlar el acceso Informar a los visitantes	Vigilancia Programa de prevención Monitoreo Educación

Zona Natural Sobresaliente Cañón de Boquillas

Problemática	Criterios de Manejo	Acciones necesarias
Contaminación	Control de desechos	Vigilancia Monitoreo
Recreación desordenada	Regular la recreación Informar a los visitantes	Vigilancia Monitoreo Programa de prevención Educación
Cacería furtiva	Veda de fauna	Vigilancia

Zonas de Recuperación

En el área de protección se establecieron cuatro zonas de este tipo. En estas zonas, además de los dos usos anteriores, se permiten también algunas actividades productivas como el pastoreo de ganado doméstico y la extracción de recursos forestales. Sin embargo, estas actividades serán realizadas de una forma regulada, de acuerdo con ciertos sistemas de pastoreo y de extracción. No deberán exceder los coeficientes de agostadero y los permisos de aprovechamiento establecidos. Estos parámetros serán determinados con base en a estudios previos, realizados por especialistas en las diferentes áreas, con el fin de que el desarrollo de estas actividades coincida con los objetivos generales y de conservación del área.

Por otro lado, en estas zonas la recreación no estará sujeta al aviso y autorización previos por parte de la administración del área. Esta podrá llevarse a cabo haciendo uso de facilidades permanentes y una mayor infraestructura, pero deberá apegarse a los reglamentos del área.

Zona de Recuperación Río Bravo

Problemática	Criterios de Manejo	Acciones necesarias
Sobrepastoreo por ganado	Reducir el número de animales Implantar nuevos sistemas de pastoreo	Investigación Vigilancia Educación Monitoreo
Sobreexplotación de recursos forestales	Regular la extracción de recursos forestales	Investigación Vigilancia Educación Monitoreo Desarrollar alternativas económicas
Cacería furtiva	Veda de fauna	Vigilancia

Zona de Recuperación Carranza-Morelos

Problemática	Criterios de Manejo	Acciones necesarias
Sobrepastoreo	Reducir el número de animales Implantar nuevos sistemas de pastoreo	Investigación Educación Vigilancia Monitoreo
Cacería furtiva	Veda de fauna	Vigilancia

Zona de Recuperación Boquillas-Jaboncillos

Problemática	Criterios de Manejo	Acciones necesarias
Sobrepastoreo	Reducir el número de animales Implantar nuevos sistemas de pastoreo	Investigación Educación Vigilancia Monitoreo
Cacería furtiva	Veda de fauna	Vigilancia
Sobreexplotación de recursos forestales	Regular la extracción de recursos forestales	Investigación Educación Vigilancia Monitoreo Desarrollar alternativas económicas
Incendios forestales	Informar a los visitantes	Vigilancia Monitoreo Programas de prevención Educación

Zona de Recuperación San Francisco-Los Lirios

Problemática	Criterios de Manejo	Acciones necesarias
Sobrepastoreo	Reducir el número de animales Desarrollar nuevos sistemas de pastoreo	Investigación Educación Vigilancia Monitoreo
Cacería furtiva	Veda de fauna	Vigilancia

Zonas de Aprovechamiento de Recursos

Dentro del área de protección se establecieron cinco zonas de este tipo. Cuatro de ellas están incluidas dentro de pequeñas propiedades y una dentro de un ejido. Estas zonas presentan un estado de conservación considerablemente mejor que el de las zonas de recuperación. En estas zonas, además de los usos permitidos anteriormente, y bajo las mismas restricciones, se contempla también el aprovechamiento de especies cinegéticas, debido a que actualmente cuentan con el recurso. Este se llevará a cabo de acuerdo con las leyes vigentes en la materia, y se hará con base en estudios previos, durante los cuales se determinará la condición actual, el comportamiento de las poblaciones y las tasas de aprovechamiento. Estará sujeto además a una vigilancia estricta y un programa de monitoreo permanente.

Zona de Aprovechamiento de Recursos Melchor Múzquiz

Problemática	Criterios de Manejo	Acciones necesarias
Cacería furtiva	Regular la cacería	Investigación Vigilancia Monitoreo
Incendios forestales	Informar a los visitantes	Vigilancia Monitoreo Programa de prevención Educación
Sobrexplotación de recursos forestales	Regular la extracción de recursos forestales	Investigación Vigilancia

Zona de Aprovechamiento de Recursos Cañón del Burro

Problemática	Criterios de Manejo	Acciones necesarias
Cacería furtiva	Regular la cacería	Vigilancia Monitoreo
Incendios forestales	Informar a los visitantes	Vigilancia Monitoreo Programa de prevención Educación

Zona de Aprovechamiento de Recursos Guadalupe-Santo Domingo

Problemática	Criterios de Manejo	Acciones necesarias
Cacería furtiva	Regular la cacería	Vigilancia Monitoreo
Incendios forestales	Informar a los visitantes	Vigilancia Monitoreo Programa de prevención Educación

Zona de Aprovechamiento de Recursos Cañón El Álamo

Problemática	Criterios de Manejo	Acciones necesarias
Cacería furtiva	Regular la cacería	Vigilancia Monitoreo
Incendios forestales	Informar a los visitantes	Vigilancia Monitoreo Programa de prevención Educación

Zona de Aprovechamiento de Recursos La Florida-Los Venados

Problemática	Criterios de Manejo	Acciones necesarias
Cacería furtiva	Regular la cacería	Vigilancia Monitoreo
Incendios forestales	Informar a los visitantes	Vigilancia Monitoreo Programa de prevención Educación

Matriz Zonas de Manejo

	SILVESTRE		NATURALES		RECUPERACIÓN					APROVECHAMIENTO DE RECURSOS					Z. Inf.
	C. Diablo	Centinela	M. del Carmen	C. Boq.	Río Bravo	V. Ca. Mor.	Boq. Jabon	S. Fco. Lirios	M. Muz	C. del Burro	Gpe. Sto. Domingo	C. el Álamo	Flo. Ven.		
PROBLEMÁTICA															
Cacería furtiva	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Sobreexplotación de recursos forestales					X		X							X	
Incendios		X	X				X		X	X	X	X	X		
Sobrepastoreo					X	X	X	X						X	
USOS PERMITIDOS															
Investigación científica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Educación	X*	X*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Recreación			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Pastoreo					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Aprov. de recursos forestales					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Aprov. de fauna silvestre									X	X	X	X	X	X	
ACCIONES NECESARIAS															
Vigilancia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Investigación y monitoreo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Programas de restauración**															
Desarrollo de infraestructura			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Manejo de desechos sólidos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Veda de flora y fauna	X	X	X	X											
Regulación sobre el aprovechamiento de los recursos naturales			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Educación y difusión			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Desarrollo de alternativas económicas					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Instalac. oficina Adm.														X	

** Cuando se requiera

* Uso restringido

IX

Administración e instrumentación del Programa de Manejo

9.1. Estructura y personal del APFF

El Área de Protección de Flora y Fauna cuenta con una plantilla básica de cinco personas que ocupan los cargos de Director, Coordinador Operativo, dos Jefes de Proyecto y un Asistente Administrativo. Es una estructura que está vigente para diversas Áreas Naturales Protegidas en México y su continuidad es la clave para cumplir con metas y objetivos de largo plazo. Se han seleccionado personas del mas alto nivel y con experiencia en la región para garantizar un óptimo desempeño y presencia constante en el área. Esta estructura depende de la Unidad Coordinadora de

Áreas Naturales Protegidas del Instituto Nacional de Ecología y conforme se obtengan mayores recursos financieros se podrá contar con mayor personal profesional y capacitado. El organigrama y sus funciones se muestran en la Tabla A.

9.2. Participación y financiamiento

Algunos elementos importantes para tener continuidad y contar con consenso son los espacios de participación de sectores y usuarios del APFF. Con objeto de cumplir lo anterior, el director del Área Natural Protegida, en coordinación con el Instituto Nacional de Ecología, formará un Consejo Técnico Asesor que incluya a aquellas personas o instituciones que puedan apoyar en el análisis para una mejor toma de decisiones de las autoridades correspondientes. Por parte del INE se cuenta con las reglas de funcionamiento que se tomarán en cuenta para los mencionados comités.

La participación de las comunidades locales será uno de los componentes de mayor importancia, fomentando su participación e involucramiento directo en proyectos de desarrollo sustentable y acciones de conservación dentro y alrededor del APFF.

Con objeto de diversificar las fuentes de financiamiento y lograr la operación del APFF en el largo plazo se podrá establecer un patronato o subcomité que apoye a la dirección del ANP en dicha tarea. Contando con recursos financieros se establecerá un mecanismo de manejo financiero que garantice el manejo transparente, eficiente y ágil. El gasto anual se planteará a través de un Programa Operativo Anual (POA) que será elaborado por la dirección del ANP. Los componentes del POA deberán estar basados en los proyectos y objetivos planteados en el Programa de Manejo vigente.

9.3. Evaluación

El Programa de Manejo es una herramienta de planeación que tiene que actualizarse periódicamente para que responda a la realidad y objetivos de conservación del APFF. A través de la dirección del APFF o por iniciativa de cualquier sector social, se podrán iniciar consultas y análisis del documento, para que con fundamentos técnicos y legales se modifique el Programa de Manejo. Cualquier modificación deberá cumplir con las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. En el *Diario Oficial de la Federación* se publicó un resumen del mismo (Art. 66), entre otras.

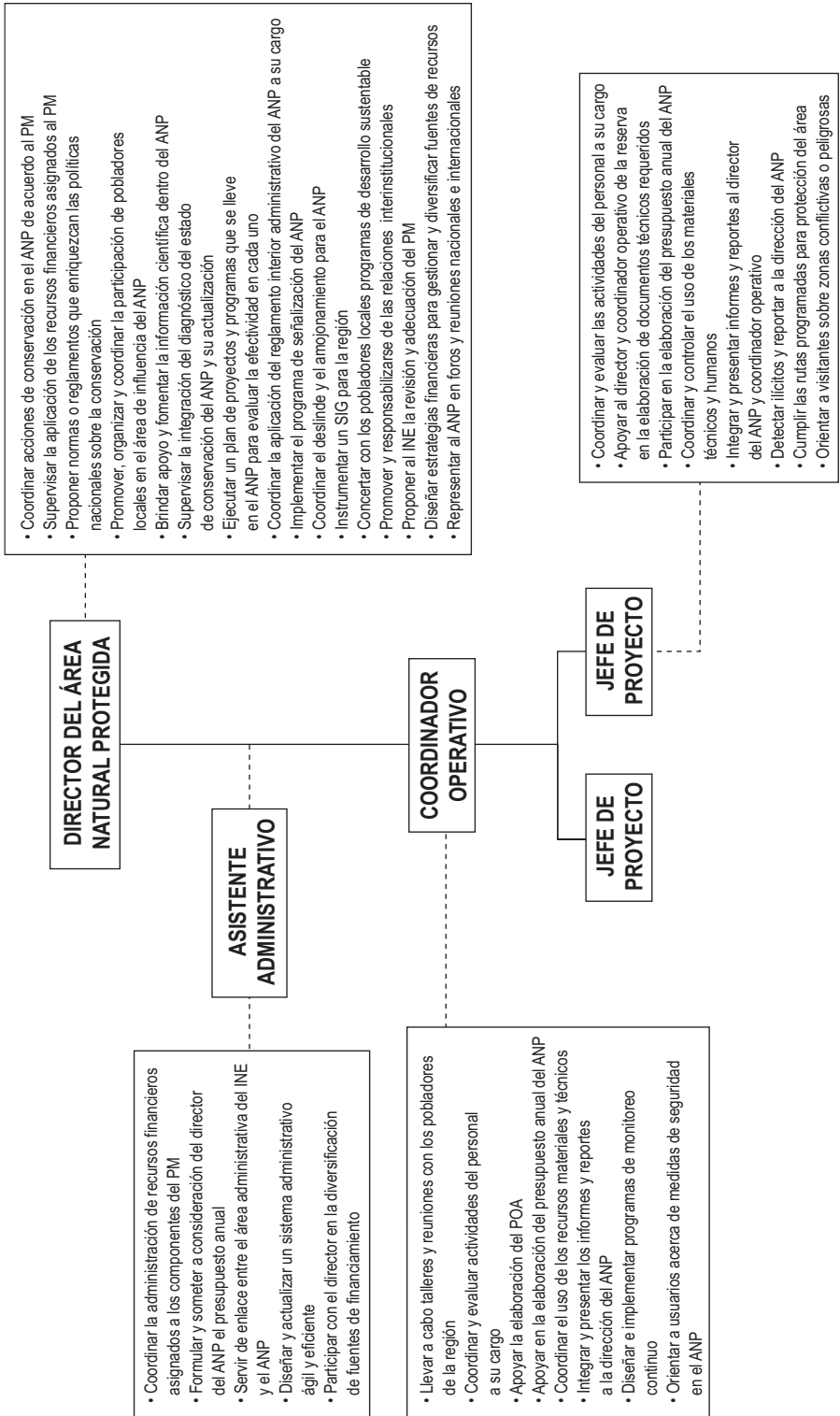
La evaluación de los objetivos del Programa de Manejo estará a cargo de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, que establecerá el mecanismo de seguimiento que contenga indicadores de aspectos físicos, biológicos, calidad de vida y actitudes de los habitantes y usuarios del ANP. La UCANP se encuentra desarrollando el Sistema de Monitoreo y Seguimiento de Áreas Naturales Protegidas para contar con un mecanismo diseñado para medir (cuantitativa y cualitativamente) los resultados planteados para las ANP. Se podrán combinar diversas técnicas de seguimiento como la observación directa, entrevistas formales e informales, cuestionarios, la utilización de imágenes de satélite y el procesamiento de datos en el Sistema de Información Geográfico.

En tanto se cuente con el Sistema de Monitoreo y Seguimiento de Áreas Naturales Protegidas en la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas se deberán incluir los indicadores adecuados a cada objetivo dentro de cada Programa Operativo Anual. Entre los indicadores que se pueden incluir están los siguientes:

- Tasa de pérdida de suelo y cobertura vegetal/tipos de cambio en usos del suelo.
- Superficie actual de pastoreo/superficie total de hábitat natural en el ANP.
- Número de actos ilícitos registrados por actividad y por especie.
- Tasa de aprovechamiento/tasa de regeneración de especies clave.
- Número de incendios forestales por año en ANP.
- Superficie afectada por incendio por tipo de vegetación en ANP.
- Número de visitantes/actividad que realiza.
- Número de visitantes infractores/total de visitantes.
- Superficie deteriorada/superficie recuperada.
- Número total de acciones de mitigación en las Manifestaciones de Impacto Ambiental/acciones cumplidas.
- Superficie degradada/total de áreas reforestadas.
- Superficie impactada por tipo de actividad turística.
- Número de verificaciones de autoridad competente/total de ilícitos.
- Total de proyectos productivos sustentables/total de actividades productivas en el ANP.
- Número de reuniones o intercambios con otros directivos de ANP (nacionales y extranjeros).
- Tasa de cambio en actitudes de población/número total de pobladores locales.
- Total de especies de flora y fauna recuperada/total de especies de flora y fauna existentes en el área.
- Número de ilícitos por especies en peligro de extinción extraídas ilegalmente del ANP/año.
- Número de habitantes participantes de actividades del ANP/total de habitantes.
- Número de proyectos productivos sustentables/superficie con cobertura vegetal.
- Calidad de vida de los habitantes del ANP antes y después de su creación.

Se busca que los indicadores midan los cambios en el tiempo y se marquen tendencias para influir en una mejor toma de decisiones. Se busca además prever situaciones y contar con información actualizada y disponible para los usuarios de los recursos naturales, el público en general y las autoridades correspondientes. En la definición de indicadores se deben tomar en cuenta los costos requeridos para contar con la información que requiere cada uno y evaluar si se tienen o no los recursos financieros, humanos y técnicos. Se buscarán cada vez mejores indicadores y sistemas de monitoreo y seguimiento, pero es un proceso que debe iniciar con los recursos e información disponible y en el mediano plazo buscar construir los indicadores de desempeño ambiental necesarios.

Tabla A. Organigrama del personal operativo



Anexo I

Listado florístico del Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
ACERACEAE	<i>Acer</i>	<i>grandidentatum</i>
AGAVACEAE	<i>Yucca</i>	<i>carnerosana</i>
ANACARDIACEAE	<i>Pistacia</i>	<i>texawa</i>
	<i>Rhus</i>	<i>microphylla</i>
	<i>Rhus</i>	<i>virens</i>
ANACARDIACEAE	<i>Toxicodendrons</i>	<i>radicans</i>
ASCLEPIDACEAE	<i>Asclepia</i>	<i>texana</i>
ASTERACEAE	<i>Acourtia</i>	<i>runsinata</i>
BERBERIDACEAE	<i>Berberis</i>	<i>trifoliolata</i>
BORAGINACEAE	<i>Lappula</i>	<i>texana</i>
	<i>Lithuspermu</i>	<i>cobrense</i>
	<i>Omphalodes</i>	<i>changii</i>
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia</i>	<i>recurvata</i>
CAMPANULACEAE	<i>Lobelia</i>	<i>cardinalis</i>
CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum</i>	<i>australe</i>
CAROPHYLLACEAE	<i>Cerasteum</i>	<i>axillare</i>
COMMELINACEAE	<i>Aneilema</i>	<i>linearis</i>
	<i>Tradescantia</i>	<i>crassifolia</i>
COMPOSITAE	<i>Achilea</i>	<i>millefolium</i>
	<i>Babia</i>	<i>absinthifolia</i>
	<i>Bacharis</i>	<i>salisifolia</i>
	<i>Berlandiera</i>	<i>lyrata</i>
	<i>Carpochaete</i>	<i>bigelovii</i>
	<i>Chaetopappa</i>	<i>paoryi</i>
	<i>Crisium</i>	<i>ochrisentrum</i>
	<i>Conyza</i>	<i>canadensis</i>
	<i>Erechtites</i>	<i>hieracifolia</i>
	<i>Erigeon</i>	<i>calcicola</i>
	<i>Herethoteca</i>	<i>fulcrata</i>
	<i>Lygodesmia</i>	<i>ramusissima</i>
	<i>Machaeranthei</i>	<i>pinnatifida</i>
<i>Psilostrophe</i>	<i>gnaphalodes</i>	

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
	<i>Ratibia</i>	<i>columnifera</i>
	<i>Senecio</i>	<i>neomexicanus</i>
	<i>Senecio</i>	<i>millelobatus</i>
	<i>Senecio</i>	<i>scalaris</i>
	<i>Stephanomeria</i>	<i>wrightii</i>
	<i>Stevia</i>	<i>salisifolia</i>
	<i>Thymophylla</i>	<i>aserosa</i>
	<i>Thymophylla</i>	<i>pentachaeta</i>
	<i>Trixis</i>	<i>californica</i>
CRASSULACEAE	<i>Sedum</i>	<i>gregii</i>
CRUCIFERAE	<i>Descurainia</i>	<i>pinnata</i>
	<i>Lepidium</i>	<i>virginatum</i>
	<i>Lesquerella</i>	<i>fendleri</i>
	<i>Lesquerella</i>	<i>wyndii</i>
	<i>Rorippa</i>	<i>nasturtium – aquaticum</i>
	<i>Schoenocramb</i>	<i>linearifolia</i>
	<i>Stroptanthus</i>	<i>arizonicus</i>
	<i>Thelypodium</i>	<i>wrightii</i>
	<i>Thlaspi</i>	
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i>	<i>deppeana</i>
	<i>Juniperus</i>	<i>flaccida</i>
	<i>Juniperus</i>	<i>scopulorum</i>
CYPERACEAE	<i>Cladium</i>	<i>jamaicense</i>
CHENOPODIACEAE	<i>Atriplex</i>	<i>canescens</i>
EBENACEAE	<i>Diospyros</i>	<i>taxana</i>
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra</i>	<i>aspera</i>
ERICACEAE	<i>Arbutus</i>	<i>xalapensis</i>
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha</i>	<i>lindherimeri</i>
	<i>Croton</i>	<i>pottsii</i>
	<i>Euphorbia</i>	<i>antisiphilitica</i>
	<i>Euphorbia</i>	<i>brachycera</i>
	<i>Euphorbia</i>	<i>cyathcphora</i>
	<i>Euphorbia</i>	<i>indivisa</i>

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
	<i>Euphorbia</i>	<i>nutans</i>
FAGACEAE	<i>Quercus</i>	<i>bashiana</i>
	<i>Quercus</i>	<i>gravesii</i>
	<i>Quercus</i>	<i>grisea</i>
	<i>Quercus</i>	<i>laceyi</i>
FUMARIACEAE	<i>Corydalis</i>	<i>pseudomicrotha</i>
GARRYACEAE	<i>Garrya</i>	<i>ovata</i>
GRAMINEAE	<i>Aristida</i>	<i>purpurea</i>
	<i>Dichanthelium</i>	<i>acuminatum</i>
	<i>Panicum</i>	<i>hallii</i>
	<i>Poa</i>	<i>bigelovii</i>
HYDROPHYLLACEAE	<i>Nama</i>	<i>jamaicense</i>
	<i>Phacelia</i>	<i>congesta</i>
	<i>Phacelia</i>	<i>robusta</i>
JUNGLANDACEAE	<i>Juglans</i>	<i>microcarpa</i>
JUNCACEAE	<i>Juncus</i>	<i>saximontanus</i>
LABIATAE	<i>Hedeoma</i>	<i>johnstonii</i>
	<i>Hedeoma</i>	<i>plicatum</i>
	<i>Johnstonii</i>	<i>irving</i>
	<i>Marrubium</i>	<i>vulgare</i>
	<i>Monarda</i>	<i>menthifolia</i>
	<i>Salvia</i>	<i>farinacea</i>
	<i>Salvia</i>	<i>gregii</i>
<i>Salvia</i>	<i>regla</i>	
LAMIACEAE	<i>Poliolintha</i>	<i>glabrexens</i>
LEGUMINOSAE	<i>Acacia</i>	<i>farnesiana</i>
	<i>Acacia</i>	<i>gregii</i>
	<i>Acacia</i>	<i>roemeriana</i>
	<i>Astragalus</i>	<i>carminis</i>
	<i>Astragalus</i>	<i>emoryanus</i>
	<i>Astragalus</i>	<i>nuttallanus</i>
	<i>Cercis</i>	<i>canadensis</i>
	<i>Dalia</i>	<i>formosa</i>
<i>Dalia</i>	<i>frutescens</i>	

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
	<i>Dalia</i>	<i>gregii</i>
	<i>Leucaena</i>	<i>retusa</i>
	<i>Lotus</i>	<i>oroboides</i>
	<i>Mimosa</i>	<i>emoryana</i>
	<i>Phaseolus</i>	<i>grayanui</i>
	<i>Prosopis</i>	<i>glandulosa</i>
	<i>Rhynchosia</i>	<i>senna</i>
	<i>Senna</i>	<i>roemeriana</i>
	<i>Senna</i>	<i>lindheimeriana</i>
	<i>Vicia</i>	<i>ludoviciana</i>
LINACEAE	<i>Linum</i>	<i>vernale</i>
MALVACEAE	<i>Sphaeralcea</i>	<i>angustifolia</i>
OLEACEAE	<i>Fraxinus</i>	<i>berdandieriana</i>
	<i>Fraxinus</i>	<i>cuspidata</i>
	<i>Fraxinus</i>	<i>gregii</i>
	<i>Menodora</i>	<i>longiflora</i>
ONAGRACEAE	<i>Oenothera</i>	<i>kunthiana</i>
	<i>Oenothera</i>	<i>macroscelus</i>
OROBANCHACEAE	<i>Conopholis</i>	<i>alpina</i>
	<i>Orobanche</i>	<i>ludoviciana</i>
OXALIDACEAE	<i>Oxalis</i>	<i>albicans</i>
PINACEAE	<i>Pinus</i>	<i>arizonica</i>
	<i>Pinus</i>	<i>cembroides</i>
	<i>Pinus</i>	<i>remota</i>
	<i>Pseudotsuga</i>	<i>menziensisii</i>
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i>	<i>virginica</i>
POLYDIACEAE	<i>Pallaea</i>	<i>astropurpurea</i>
POLYGALACEAE	<i>Polygala</i>	<i>scoparioides</i>
	<i>Polygala</i>	<i>watsonii</i>
POLYGONACEAE	<i>Eriogonum</i>	<i>abertianum</i>
	<i>Eriogonum</i>	<i>janesii</i>
	<i>Eriogonum</i>	<i>tenellum</i>
POLYPODIACEAE	<i>Cheilanthes</i>	<i>eatonii</i>
	<i>Notholaena</i>	<i>sinuata</i>
RANUNCULACEAE	<i>Clematis</i>	<i>pitcheri</i>
	<i>Ceanothus</i>	<i>gregii</i>

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
RHAMNACEAE	<i>Ceanothus</i>	<i>buxifolius</i>
	<i>Condalia</i>	<i>ericoides</i>
	<i>Crataegus</i>	<i>greggiana</i>
	<i>Fallugia</i>	<i>paradoxa</i>
	<i>Prunus</i>	<i>mexicana</i>
	<i>Pronus</i>	<i>serotina</i>
	<i>Rosa</i>	<i>woodsii</i>
RUBIACEAE	<i>Hedyotis</i>	<i>nigricans</i>
	<i>Relbunium</i>	<i>microphyllum</i>
RUTACEAE	<i>Thamnosma</i>	<i>texana</i>
SALICACEAE	<i>Populus</i>	<i>nigra</i>
	<i>Salix</i>	<i>exiqua</i>
	<i>Salix</i>	<i>lasiolepis</i>
SAPINDACEAE	<i>Ugnadia</i>	<i>spaciosa</i>
SAPOTACEAE	<i>Bumelia</i>	<i>lanuginosa</i>
SCROPHULARIACEAE	<i>Castilleja</i>	<i>scorzoneræfolia</i>
	<i>Linaria</i>	<i>texana</i>
	<i>Minulus</i>	<i>quittatus</i>
	<i>Maurandya</i>	<i>antirrhiniflora</i>
	<i>Maurandya</i>	<i>barclaiana</i>
	<i>Penstemon</i>	<i>barbatus</i>
	<i>Penstemon</i>	<i>havardii</i>
	<i>Seymeria</i>	<i>bininnatisecta</i>
SOLANACEAE	<i>Nicotiana</i>	<i>trigonophylla</i>
	<i>Physalis</i>	<i>hederaefolia</i>
	<i>Solanum</i>	<i>tenuipes</i>
TULIACEAE	<i>Tilia</i>	<i>mexicana</i>
ULMACEAE	<i>Celtis</i>	<i>pallida</i>
URDICACEAE	<i>Parietaria</i>	<i>pensylvania</i>
VERBENACEAE	<i>Verbena</i>	<i>bipinnatifida</i>
	<i>Verbena</i>	<i>scabra</i>
VIOLACEAE	<i>Viola</i>	<i>nuevo leonensis</i>
VITACEAE	<i>Parthenocissus</i>	<i>quinquefolia</i>
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Gudicum</i>	<i>angustifolium</i>
	<i>Larrea</i>	<i>tridentata</i>

ANEXO II

Mamíferos en el Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ORDEN MARSUPIALIA	
FAMILIA DIDELPHIDAE	
<i>Didelphis marsupialis texensis</i>	Tlacuache
ORDEN INSECTIVORA	
FAMILIA SORICIDAE	
<i>Sorex milleri</i>	Musaraña*R
FAMILIA TALPIDAE	
<i>Scalopus montanus</i>	Topo*E
ORDEN CHIROPTERA	
FAMILIA VESPERTILIONIDAE	
<i>Myotis californicus</i>	Murciélago
<i>Myotis evotis auriculus</i>	"
<i>Myotis velifer incautus</i>	"
<i>Myotis volans interior</i>	"
<i>Eptesicus fuscus pallidus</i>	"
<i>Lasiurus borealis borealis</i>	"
<i>Lasiurus cinereus cinereus</i>	"
<i>Corynorhinus townsendii australis</i>	"
<i>Antrozous pallidus pallidus</i>	"
FAMILIA MOLOSSIDE	
<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i>	Murciélago
<i>Eumops perotis californicus</i>	"
ORDEN EDENTATA	
FAMILIA DASYPODIDAE	
<i>Dasybus novemcinctus mexicanus</i>	Armadillo
ORDEN LAGOMORPHA	
FAMILIA LEPORIDAE	
<i>Lepus californicus texianus</i>	Liebre de cola negra
<i>Lepus californicus merriami</i>	Liebre de cola negra
<i>Sylvilagus audubonii minor</i>	Conejo del desierto
<i>Sylvilagus audubonis parvulus</i>	Conejo del desierto
<i>Sylvilagus floridanus nelsoni</i>	Conejo de monte

ORDEN RODENTIA

FAMILIA SCIURIDAE

<i>Spermophilus pilosoma pallescens</i>	Ardilla de tierra
<i>Spermophilus variegatus couchii</i>	Ardillón
<i>Ammospermophilus interpres</i>	Ardilla de las rocas*R
<i>Eutamias dorsalis carminis</i>	Chichimoco*E

FAMILIA GEOMIDAE

<i>Thomomys botae sturgisi</i>	Tuza
--------------------------------	------

FAMILIA HETEROMYDE

<i>Perognathus flavus pallescens</i>	Ratón de campo
<i>Perognathus nelsoni canescens</i>	Ratón de campo
<i>Perognathus penicillatus eremicus</i>	Ratón de campo
<i>Dipodomys merriami merriami</i>	Rata canguro
<i>Dipodomys nelsoni</i>	Rata canguro

FAMILIA CASTORIDAE

<i>Castor canadensis mexicanus</i>	Castor*P
------------------------------------	----------

FAMILIA CRICETIDAE

<i>Reithrodontomys fulvescens canus</i>	Ratón de campo
<i>Peromyscus boylii rowleyi</i>	Ratón de campo *E
<i>Peromyscus eremicus eremicus</i>	Ratón de campo
<i>Peromyscus maniculatus blandus</i>	Ratón de campo
<i>Peromyscus pectoralis laceianus</i>	Ratón de campo
<i>Sigmodon hispidus berlandieri</i>	Rata de campo
<i>Sigmodon ochrognathus ochrognathus</i>	Rata de campo*R
<i>Neotoma albigula albigula</i>	Rata de campo
<i>Neotoma mexicana inornata</i>	Rata de campo*R

FAMILIA ERETHIZONTIDAE

<i>Erethizon dorsatum couesi</i>	Puerco espín*R
----------------------------------	----------------

ORDEN CARNIVORA

FAMILIA CANIDAE

<i>Canis latrans texensis</i>	Coyote
<i>Vulpes macrotis zinseri</i>	Zorrita norteña*P
<i>Urocyon cinereoargenteus scotti</i>	Zorra gris

FAMILIA URSIDAE	
<i>Ursus americanus eremicus</i>	Oso negro*P
FAMILIA PROCYONIDAE	
<i>Bassariscus astutus flavus</i>	Cacomixtle
<i>Procyon lotor fuscipes</i>	Mapache
<i>Nasua narica tamaulipensis</i>	Coatí
FAMILIA MUSTELIDAE	
<i>Taxidea taxus berlandieri</i>	Tejón
<i>Spilogale gracilis gracilis</i>	Zorrillo manchado
<i>Mephitis macroura milleri</i>	Zorrillo rayado
<i>Mephitis mephitis varians</i>	Zorrillo rayado
<i>Conepatus mesoleucus mearnsi</i>	Zorrillo cadeno
FAMILIA FELIDAE	
<i>Felis concolor stanleyana</i>	Puma
<i>Linx rufus baileyi</i>	Lince
<i>Linx rufus texensis</i>	Lince
<hr/>	
ORDEN ARTRIODACTYLA	
FAMILIA TAYASSUIDAE	
<i>Pecari tajacu angulatus</i>	Jabalí
FAMILIA CERVIDAE	
<i>Odocoileus hemionus crooki</i>	Venado bura
<i>Odocoileus virginianus carminis</i>	Venado colablanca*E

*E Endémico *R Relicto *P Amenazado o en peligro de extinción.

Tomado de Baker R. H. (1956).

Anexo III

Aves del Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen

<u>NOMBRE CIENTÍFICO</u>	<u>NOMBRE COMÚN</u>
FAMILIA ANATIDAE	
<i>Anas discors</i>	Cerceta alas azules
<i>Anas carolinensis</i>	Cerceta alas verdes
<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino
FAMILIA ACCIPITRIDAE	
<i>Cathartes aura aura</i>	Aura
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán mayor
<i>Accipiter striatus velox</i>	Gavilán estriado
<i>Buteo jamaicensis fuertesi</i>	Aguililla collarroja
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura
<i>Circus cyaneus</i>	Aguililla rastrera
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real
FAMILIA PANDIONIDAE	
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora
FAMILIA FALCONIDAE	
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
FAMILIA PHASIANIDAE	
<i>Callipepla squamata pallida</i>	Codorniz escamosa
<i>Cyrtonyx montezumae mearnsi</i>	Codorniz pinta
<i>Meleagris gallopavo intermedia</i>	Guajolote silvestre
FAMILIA SCOLOPACIDAE	
<i>Totanus flavipes</i>	Playerito
<i>Actitis macularia</i>	Playerito alzacolita
<i>Calidris melanotos</i>	Playerito de pecho rayado
FAMILIA COLUMBIDAE	
<i>Columba fasciata fasciata</i>	Paloma morada
<i>Zenaidura macroura marginella</i>	Paloma mañanera
<i>Zenaida asiatica asiatica</i>	Paloma de alas blancas
FAMILIA CUCULIDAE	
<i>Coccyzus erythropthalmus</i>	Cuco de pico negro
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuco de alas rojizas
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos

FAMILIA TYTONIDAE	
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario
FAMILIA STRYGIDAE	
<i>Otus flammeolus flammeolus</i>	Búho flamulado
<i>Otus asio suttoni</i>	Tecolotito chillón
<i>Bubo virginianus pallescens</i>	Tecolote o búho cornudo
<i>Glaucidium gnoma californicum</i>	Tecolotito enano de cola corta
<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolotito enano
<i>Aegolius acadicus</i>	Tecolotito abetero norteño
FAMILIA CAPRIMULGIDAE	
<i>Phalaenoptilus nuttallii nuttallii</i>	Tapacamino
<i>Caprimulgus vociferus arizonae</i>	Tapacamino cuerporruin
FAMILIA APODIDAE	
<i>Aeronautes saxatalis saxatalis</i>	Vencejo de pecho blanco
FAMILIA TROCHILIDAE	
<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí tijereta altiplanero
<i>Lampornis clemenciae clemenciae</i>	Colibrí de garganta azul
<i>Eugenes fulgens fulgens</i>	Colibrí de corona roja
<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí de garganta negra
<i>Selasphorus platycercus platycercus</i>	Colibrí vibrador
FAMILIA ALCEDINIDAE	
<i>Ceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño
<i>Chloroceryle americana hachisuki</i>	Martín pescador menor
FAMILIA PICIDAE	
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de alas rojas
<i>Colaptes cafer nanus</i>	Carpintero de alas rojas
<i>Melanerpes formicivorus formicivorus</i>	Carpintero arlequín
<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero de alas blancas
<i>Picoides scalaris cactophilus</i>	Carpinterillo mexicano
<i>Picoides villosus</i>	Carpintero serrano común
FAMILIA TYRANNIDAE	
<i>Myiarchus cinerascens cinerascens</i>	Papamoscas copetón de garganta gris
<i>Sayornis nigricans semiatra</i>	Mosquero negro
<i>Sayornis saya saya</i>	Mosquero copetón
<i>Empidonax hammondi</i>	Papamoscas de Hammond

<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas
<i>Empidonax difficilis hellmayri</i>	Papamoscas
<i>Pyrocephalus rubinus flammeus</i>	Mosquero cardenalito
<i>Nuttallornis borealis</i>	Papamoscas
FAMILIA HIRUNDINIDAE	
<i>Tachycineta thalassina lepida</i>	Golondrina
FAMILIA CORVIDAE	
<i>Aphelocoma ultramarina couchii</i>	Azulejo de pecho gris
<i>Corvus corax sinuatus</i>	Cuervo grande
FAMILIA PARIDAE	
<i>Parus atricristatus dysleptus</i>	Paro
<i>Auriparus flaviceps ornatus</i>	Párido desértico
<i>Psaltriparus melanotis lloydi</i>	Sastrecillo de oreja negra
<i>Psaltiparus minimus</i>	Sastrecillo
<i>Sitta carolinensis nelsoni</i>	Sita de pecho blanco
<i>Sitta pygmaea melanotis</i>	Sita enana
<i>Certhia familiaris montana</i>	Cortecerito
FAMILIA TROGLODYTIDAE	
<i>Campylorhynchus brunneicapillus couesi</i>	Matraca desértica
<i>Thryomanes bewickii eremophilus</i>	Troglodita de cola negra
<i>Troglodytes brunneicollis cahooni</i>	Troglodita
<i>Salpinctes obsoletus obsoletus</i>	Troglodita salta roca
<i>Catherpes mexicanus albifrons</i>	Troglodita saltapared
FAMILIA MIMIDAE	
<i>Mimus polyglottos leucopterus</i>	Cenzontle
<i>Toxostoma curvirostre celsum</i>	Cuitlacoche común
<i>Toxostoma dorsale dorsale</i>	Cuitlacoche rojizo
FAMILIA TURDIDAE	
<i>Catharus guttatus</i>	Zorzalito de cola roja
<i>Myadestes townsendi townsendi</i>	Clarín norteño
<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo de garganta azul
FAMILIA SYLVIIDAE	
<i>Polioptila caerulea amoenissima</i>	Perlita piis
<i>Regulus satrapa satrapa</i>	Reyezuelo de cabeza rayada
<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo senerillo

FAMILIA BOMBYCILLIDAE	
<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito
FAMILIA PTILOGONATIDAE	
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio negro
FAMILIA LANIIDAE	
<i>Lanius ludovicianus mexicanus</i>	Verdugo americano
FAMILIA VIREONIDAE	
<i>Vireo atricapillus</i>	Vireo de cabeza negra
<i>Vireo huttoni carolinae</i>	Vireo reyezuelo
<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojillo
<i>Vireo vicinior</i>	Vireo gris
FAMILIA PARULIDAE	
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador
<i>Vermivora virginiae</i>	Chipe de gorra gris
<i>Vermivora crissalis</i>	Chipe de pecho claro
<i>Parula americana pusilla</i>	Chipe azul chico
<i>Peucedramus taeniatus arizonae</i>	Chipe olivaceo
<i>Dendroica auduboni auduboni</i>	Chipe de dorso dorado
<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe negro gris
<i>Dendroica townsendi</i>	Chipe de garganta amarilla
<i>Wilsonia pusilla pileolata</i>	Chipe de corona amarilla
<i>Setophaga picta picta</i>	Pavito roquero
FAMILIA ICTERIDAE	
<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla
<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero parisino
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo de ojos claros
<i>Molothrus ater</i>	Tordo de cabeza café
FAMILIA THRAUPIDAE	
<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja migratoria
<i>Piranga flava dextra</i>	Tángara roja de pico oscuro
<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara de alas blancas
FAMILIA FRINGILLIDAE	
<i>Richmondia cardinalis</i>	Cardenal
<i>Pheucticus melanocephalus melanocephalus</i>	Tigrillo
<i>Guiraca caerulea interfusa</i>	Picogrueso azul

<i>Passerina versicolor versicolor</i>	Gorrión morado
<i>Passerina ciris pallidior</i>	Sietecolores
<i>Carpodacus mexicanus potosinus</i>	Gorrión mexicano
<i>Carduelis pinus pinus</i>	Jilguero
<i>Carduelis psaltria psaltria</i>	Dominico
<i>Pipilo chlorurus</i>	Rascador migratorio
<i>Pipilo maculatus gaige</i>	Rascador pinto oscuro
<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	Rascador pinto texano
<i>Pipilo fuscus texanus</i>	Rascador pardo
<i>Pooecetes gramineus confinis</i>	Gorrión zacateco
<i>Chondestes grammacus strigatus</i>	Gorrión arlequín
<i>Aimophila ruficeps tenuirostris</i>	Gorrión bigotudo
<i>Amphispiza bilineata opuntia</i>	Gorrión de garganta negra
<i>Junco phaenotus palliatus</i>	Junco ojo de fuego
<i>Spizella passerina arizonae</i>	Gorrión de corona roja
<i>Spizella astrogularis</i>	Gorrión de barba negra
<i>Zonotrichia leucophrys gambeli</i>	Gorrión de gorro blanco
<i>Melospiza lincolni gracilis</i>	Gorrión de Lincoln

Tomado de Miller A. H. (1955) y Wauer R. H. y Ligon J. D. (1974).

Anexo IV

Unidades Ambientales

1. Áreas Bajas de pastoreo

Incluyen los sitios localizados en la parte más baja del área protegida, usualmente por debajo de la cota de 1300 msnm, el suelo es predominantemente de tipo xerosol y la cubierta vegetal está compuesta por elementos de matorral desértico, tanto micrófilo como rosetófilo (matorral desértico chihuahuense). Estas áreas son las que tradicionalmente han sido más utilizadas para la crianza de ganado. Para fines de descripción, se dividió en dos subunidades.

1A. Valle Oriental. Esta subunidad se encuentra a una altitud que va desde los 750 a los 1300 msnm, forma un llano continuo que se extiende por el lado este del

área protegida, al sureste del Cañón del Diablo, y continúa a lo largo de toda esta vertiente.

A la altura de la sierra El Jardín, esta subunidad se extiende al oeste hasta llegar a los 1250 msnm, donde ya es notorio el cambio de matorral desértico a chaparral. Entre las sierras El Jardín y Maderas del Carmen, se encuentra el Cañón El Jardín, donde esta condición continúa hasta alcanzar unos 1500 msnm, aproximadamente, a partir de donde comienza a cambiar a pastizal con izotal. De la misma forma, este cambio ocurre también a la altura de la Mesa de los Fresnos, sólo que aquí el izotal ocupa una extensión relativamente menor, mientras que en Maderas del Carmen, al aumentar la altitud, el matorral va cambiando a chaparral.

1Aa Río Bravo. Esta sección se extiende por los márgenes del río a la altura del Cañón de Boquillas y continúa en dirección este hasta el límite del área protegida, con una altura menor a los 750 msnm. Esta franja es utilizada como área de pastoreo para los caballos y burros que sirven en las labores de transporte de candelilla. La condición del pasto y de la candelilla es mala por el sobrepastoreo y la explotación del recurso, esto ocurre debido a su cercanía con el río Bravo, que es la única fuente permanente de agua, y con el poblado de Melchor Múzquiz. Estos terrenos son propiedad del ejido.

1Ab Melchor Múzquiz. Es la continuación hacia el sur de la sección anterior, hasta llegar al límite con el ejido Venustiano Carranza. La condición del pastizal y de la candelilla son buenas y la fauna silvestre es bastante abundante. Esto se debe principalmente a la falta de fuentes de agua, a que los pobladores del ejido casi no tienen ganado bovino o caprino, mientras que los caballos y burros que poseen casi no se alejan del río, por otro lado, la extracción de candelilla se lleva a cabo actualmente en los alrededores del pueblo. Esta sección ocupa una parte importante del ejido Melchor Múzquiz y algunos predios particulares, de los que una porción se encuentra en conflicto. Otra sección del ejido está rentada a particulares en el Cañón del Jardín.

1Ac Carranza-Morelos. Comienza a la altura de el cerro de Aguachile y continúa hasta el cerro El Conejo; en general se extiende al oeste hasta una altura de 1500 msnm donde el matorral desértico va cambiando a chaparral. La condición del pasto y de la candelilla es mala. Ocupa terrenos de los ejidos Venustiano Carranza y José María Morelos.

1Ad Guadalupe-Santo Domingo. Es la parte baja de las mesas del mismo nombre. La condición del pastizal es en general buena y aparentemente la candelilla nunca ha sido abundante en esta sección, ocupa dos pequeñas propiedades: Santo Domingo y Guadalupe.

1Ae Los Lirios-San Francisco. Se encuentra al sur y al este de las secciones mencionadas anteriormente, se extiende por el valle hasta los límites este y oeste del área protegida. Dentro de esta sección se incluye La Mesa de Fresnos, que es una área considerablemente más alta, con altitudes que van desde los 1700 a los 1900 msnm, la cual, aunque topográficamente hablando es diferente al resto de la sección, se incluyó dentro de la misma debido fundamentalmente a que sus condiciones actuales de la vegetación son prácticamente las mismas que las del resto del área. La condición

del pastizal es mala, al igual que la de la candelilla; esta sección es propiedad de los ejidos San Francisco y Los Lirios.

1Af La Florida-Los Venados. Es una franja que se extiende al límite sur de la sección anterior, llegando hasta la carretera Múzquiz-Boquillas, límite sur del área protegida. La condición del pastizal va de regular, en la parte más baja, a buena, en las partes altas, en las faldas de la mesa. Aquí la candelilla tampoco fue originalmente muy abundante. Ocupa los terrenos de las propiedades privadas denominadas La Florida y Los Venados.

1B Valle Occidental. Corresponde a la parte baja situada en el lado oeste del área protegida, incluye la porción comprendida desde el límite oeste del área, y se extiende hacia el este, hasta alcanzar los 1300 msnm, al pie del acantilado (paredón) de la sierra El Jardín. En esta sierra la vegetación comienza a cambiar a pastizal por encima de esa altitud, asociándose con izotal, pero conservando algunos elementos del matorral rosetófilo en las partes más pedregosas. Esta condición se mantiene hasta llegar a las paredes de roca del acantilado. A la altura de la sierra Maderas del Carmen, el matorral desértico se encuentra aproximadamente hasta los 1400-1500 msnm, donde empiezan a aparecer elementos de chaparral.

Siguiendo el mismo criterio que en la subunidad anterior encontramos, de norte a sur, las siguientes secciones:

1Ba Boquillas-Jaboncillos. Es una franja con dirección noroeste-sureste hasta la altura del poblado de Jaboncillos. La condición, tanto del pastizal como de la candelilla son malas, los terrenos forman parte de los ejidos Boquillas del Carmen y Jaboncillos.

1Bb Torreoncito-Morteros. Es la continuación hacia el sur de la sección anterior, muy cercana a la sierra Maderas del Carmen. Llega hasta los límites con el ejido Los Lirios. La condición del pastizal varía considerablemente en los diferentes predios, desde buena en el rancho Los Arrayanes a regular en el rancho Morteros. Aparentemente hace años hubo explotaciones de candelilla y ésta no se ha recuperado. Esta sección forma parte de una serie de pequeñas propiedades, siendo las más importantes Torreoncito, Los Arrayanes y Morteros.

2. Los Cañones

Incluye la parte ubicada en el extremo norte del área protegida. Debido a su origen sedimentario, la erosión formó en ella dos grandes cañones que la delimitan (para nuestros fines de descripción): el Cañón de Boquillas, por donde cruza el río Bravo, el cual limita el área protegida, y el Cañón del Diablo, que se encuentra más al sur y es paralelo al anterior, dividiendo a la sierra El Jardín en su parte noreste.

Esta unidad pertenece a los ejidos Melchor Múzquiz y Boquillas del Carmen. Los suelos son principalmente regosoles, sólo en el piso de los cañones encontramos fluvisoles. Por lo inaccesible y accidentado del terreno, los ejidatarios normalmente no los usan para pastorear ningún tipo de ganado. La condición del pastizal es excelente y la de la candelilla buena. La cubierta vegetal es principalmente de matorral desértico y pastizal, en las bajadas se presenta también chaparral, mientras que en algunas

partes altas y húmedas aparecen elementos de bosque de pino-encino. La fauna silvestre es muy abundante, como por ejemplo el venado bura, en las partes bajas, y el cola blanca, en las zonas con chaparral.

Por otra parte, para esta área existen varios reportes confiables de borregos berberiscos, los cuales proceden casi seguramente de Estados Unidos, aparentemente estos animales exóticos todavía no son muy numerosos en el área.

Debido a sus características especiales esta área se dividió en dos subunidades.

2A Cañón de Boquillas. Esta área se separó del resto de la unidad ya que comprende el cauce del río Bravo en la sección que corresponde al área protegida, prácticamente desde el poblado de Boquillas del Carmen hasta el de Melchor Múzquiz, así como la zona de acantilados inmediatamente próxima que lo limita por el lado mexicano. Este río constituye el único con caudal permanente en el área, forma parte del límite internacional y, lógicamente, se ve afectado por todo lo que ocurre río arriba.

2B Cañón del Diablo. Esta subunidad en realidad comprende casi toda el área localizada entre los dos cañones mencionados. Sus condiciones son básicamente las mismas con las que se describió en forma general toda la unidad.

3. El Jardín

Esta unidad incluye la parte alta de la sierra del mismo nombre, (desde una altitud de 1500 msnm) al este; hacia el oeste hasta el borde del acantilado (paredón) y hacia el sur hasta el Cañón del Jardín. En esta sierra la roca madre es una combinación de materiales ígneos y sedimentarios. Los ígneos extrusivos están restringidos a la sierra El Alazán, la cual es una elevación dentro del mismo macizo, que corre en la misma dirección que el eje principal. El material sedimentario que predomina en la sierra corresponde a formaciones del Cretácico Inferior, excepto la parte baja del Cañón del Jardín, la cual pertenece al Cretácico Superior. Los suelos que cubren esta unidad son principalmente litosoles. En las partes más bajas de la sierra El Alazán y el Cañón del Jardín, se encuentran predominantemente regosoles; y por arriba, a todo lo largo del borde del acantilado, rendzinas.

La cubierta vegetal no es homogénea. En el Cañón del Jardín, en su parte más baja, encontramos matorrales desérticos, tanto rosetófilos como micrófilos. Al alcanzar mayor altitud aparece el pastizal con mezcla de izotal. En la parte media de esta sierra hay chaparral de encino y en las partes protegidas, en los cañones, hay pequeños bosques de pino-encino, la presencia de pino aumenta con la altitud, especialmente en las laderas con exposición norte. Donde los suelos son más delgados siguen presentándose elementos del matorral desértico.

Debido al uso actual de los recursos, se dividió en tres subunidades:

3A Jardín Oeste. Incluye el área comprendida entre el cerco que se extiende de noroeste a sureste, desde el Cañón del Diablo hasta el Cañón del Jardín, dividiendo los ejidos Melchor Múzquiz y Boquillas del Carmen hacia el oeste, hasta llegar al borde del acantilado (paredón) que forma el parteaguas de la sierra. Los

ejidatarios de Boquillas del Carmen mantienen una gran cantidad de ganado en esta parte, por lo que las condiciones del pastizal son de regulares a malas, la candelilla ya no se presenta a estas altitudes, la regeneración del bosque es baja y la fauna silvestre escasa.

3B Jardín Este. Incluye un área que va, desde los 1500 msnm, aproximadamente, por el lado este, donde comienza a aparecer el chaparral; hacia el oeste, hasta llegar al cerco mencionado anteriormente, que fue rentada a particulares por ejidatarios de Melchor Múzquiz, la cual ha estado excluida al pastoreo desde hace cinco años. Esta situación ha mantenido al pastizal en una condición excelente, al igual que la regeneración del bosque; esto, aunado al hecho de que el acceso está restringido, ha propiciado que la fauna silvestre sea mucho más abundante, especialmente oso y venado cola blanca.

3C El Cañón del Jardín. Está situada en la parte sureste de la unidad y cubre el área de cañones entre las sierras El Jardín y Maderas del Carmen. Hacia la sierra El Jardín, al norte, las pendientes son relativamente suaves, pero al sur las paredes de Maderas del Carmen son muy escarpadas. El suelo es del tipo litosol en la parte alta del cañón y regosol en la parte baja. En su parte más baja presenta una cubierta vegetal de matorrales desérticos, que conforme aumenta la altitud va cambiando a pastizal con izotal. Esta subunidad, especialmente donde existe pastizal, ha sido utilizada tradicionalmente para pastoreo de ganado.

Tomando en cuenta el uso actual que se le da al terreno, la subunidad se dividió en dos secciones:

3Ca Cañón Oeste, La Rinconada. Aparentemente pertenece al ejido de Boquillas del Carmen, aunque esta área se encuentra actualmente “en conflicto” con el ejido Jaboncillos. El sobrepastoreo es evidente, incluso en algunos sitios ya se puede observar suelo desnudo y los efectos de la erosión son considerables.

3Cb Cañón Este. Corresponde a una propiedad privada, Piedra Azul, y al ejido Melchor Múzquiz, sin embargo, el área que pertenece al ejido está rentada por 30 años a los propietarios de este predio. Desde hace cinco años está excluida del pastoreo y separada del resto de la subunidad por un cerco, por lo que actualmente el pasto está recuperándose rápidamente. El acceso también está restringido desde entonces, así que la fauna silvestre es más abundante que en la sección anterior.

4. Maderas del Carmen

Está constituida por la parte alta de la sierra, con altitudes que van desde los 1500 hasta más de 2700 msnm, en las cimas más altas. El origen geológico de las rocas expuestas es ígneo y el suelo es de tipo litosol en la mayor parte del área. Todo el material de origen ígneo, aproximadamente de la cota de 1500 a 1750 msnm, está rodeado por material del Cretácico Inferior y recubierto también por litosoles. La parte más baja tiene una cubierta de chaparral, donde es muy abundante el encino y el tázcate, conforme aumenta la altitud cambian a bosque, primero de encino y en las partes altas pino-encino; en las exposiciones norte y en los cañones más húmedos es más abundante el

bosque de pino. Sobre los 2300 msnm, se encuentran los oyameles (*Abies spp*) y hallarines (*Pseudotsuga spp*).

Aunque parece un bosque relativamente homogéneo, caracterizado por cañones y una serie de picos escarpados, forma un ambiente con innumerables variaciones, especialmente la orilla de los arroyos y las paredes de los cañones, en donde encontramos gran cantidad de arbustivas, así como agaves, cactáceas y un estrato herbáceo muy diverso.

Por ser una comunidad rara en esta parte del Desierto Chihuahuense, esta unidad ha sido la más estudiada y la mayor parte de los endemismos registrados se encuentran dentro de ella.

A pesar del uso forestal que tuvo en tiempos pasados, cuyo efecto es difícil de medir, ya que no hay estudios dasonómicos de la época de los cuarentas, el bosque actualmente parece sano, la regeneración, especialmente de las coníferas, es abundante. Excepto por un desmonte en la parte oriental y el pastoreo desordenado de unos pocos animales, podemos considerar que la unidad está fuera de uso.

Debido a lo accidentado de la topografía en la mayor parte de esta área, a partir de la comunidad de bosque de pino-encino, que comienza aproximadamente desde los 1700-1800 msnm, el terreno se vuelve prácticamente inaccesible para el ganado doméstico, por lo que casi no se utiliza para pastoreo, además de que la cacería furtiva se reduce considerablemente, por lo que la fauna silvestre es muy abundante.

Esta unidad se dividió en tres subunidades, dependiendo de las comunidades vegetales dominantes.

4A Bosque de pino con oyamel (*Abies spp*) y hallarín (*Pseudotsuga spp*); Normalmente se encuentran por encima de la cota de los 2300 msnm, aunque en ciertos lugares más húmedos y protegidos, como por ejemplo en los cañones y en algunas laderas con exposición norte, pueden presentarse a altitudes ligeramente menores. Debido a lo poco común de esta comunidad en el Desierto Chihuahuense (con las consiguientes condiciones de endemismos y relictos), y su buen estado de conservación, esta subunidad está considerada como una de las más importantes desde el punto de vista de conservación. Está incluida prácticamente dentro de propiedades privadas. Actualmente está exenta de uso.

Esta subunidad se divide en tres secciones, donde se encuentra mayor abundancia de las especies que la caracterizan.

4Aa Aserraderos. Incluye la parte de la sierra más conocida por los pocos visitantes del área, debido a que ahí llega prácticamente el único camino transitable para vehículos, que conduce a donde estuvieron las instalaciones de los aserraderos. El bosque está en buenas condiciones y en los sitios abiertos la regeneración es abundante.

4Ab Pilote del Mábrico. Ubicado sobre una de las partes más altas de la sierra, es de menores dimensiones que el anterior, de difícil acceso y prácticamente sin uso.

4Ac El Centinela. Se encuentra sobre uno de los sitios más inaccesibles del área protegida, debido a lo escaso del suelo por las fuertes pendientes, los árboles se encuentran en bajas densidades, comparadas con los dos anteriores; sin embargo estos

árboles son los de mayor diámetro y altura de todo el bosque. Es el área de crecimiento más antiguo y por lo tanto de gran valor para la conservación.

4B Bosque de pino-encino; Incluye las comunidades donde el bosque es más cerrado o espeso. Generalmente se presenta por encima de los 1700-1800 msnm. Dependiendo de las condiciones de topografía, humedad, tipo de suelo y exposición, predominan pinos (*Pinus spp*), encinos (*Quercus spp*) o una combinación de ambos, asociados con otras especies como madroños (*Arbutus spp*) y arces o "alamillos" (*Acer spp*). A pesar de ser mucho más extensa y común que la anterior, sigue siendo considerada como una comunidad poco frecuente en el Desierto Chihuahuense.

De la misma forma que la subunidad anterior, a pesar de la extracción forestal de la que fue objeto hace años, se encuentra actualmente en buen estado de conservación y prácticamente fuera de uso, excepto quizás por algunos pocos animales domésticos, los cuales generalmente están fuera de control. La cacería furtiva ocurre en esta área en muy raras ocasiones. Por lo anterior también la conservación de esta subunidad es prioritaria. La mayor parte del área está incluida dentro de propiedades privadas.

Esta subunidad se divide en dos secciones.

4Ba El Centinela. Se ubica en la parte norte de la subunidad, sobre la porción del macizo conocida con ese mismo nombre. Está separada del resto de la subunidad por el Cañón del Burro, donde la vegetación dominante es de encino-pastizal. Al igual que en el caso de la sección de bosque de pino con oyamel y hallarín, la densidad de los árboles es relativamente baja, pero en general, éstos son de grandes dimensiones.

4Bb Maderas del Carmen. Esta sección es la que se extiende sobre la mayor parte del macizo, cubriendo una gran extensión de terreno. Como se mencionó anteriormente, a pesar de los aprovechamientos forestales, la mayor parte de esta sección se encuentra en muy buen estado de conservación.

4C Encino-Pastizal. Se presenta aproximadamente a partir de los 1400-1500 msnm. Esta subunidad es la más accesible y expuesta para las actividades humanas, especialmente el pastoreo de ganado doméstico, la extracción de madera para construcción, postería y leña y la cacería furtiva. La mayor parte de ella se encuentra incluida también dentro de propiedades privadas, aunque en menor proporción que la sección anterior. Debido a las actividades humanas que se desarrollan en ella, su estado de conservación varía, pero en general es bueno. Normalmente el estado de conservación dentro de las propiedades privadas es mejor que en los ejidos. Por otro lado, debido a la riqueza natural de este tipo de comunidad, y a su proximidad inmediata con la sección anterior, la fauna silvestre continua siendo muy abundante.

Debido a las diferencias en el estado de conservación y a su ubicación dentro del área protegida, en la que no forma un continuo, se dividió en las siguientes secciones:

4Ca El Centinela. Son las partes que circundan a la sección del mismo nombre de las subunidades 4Ac y 4Ba. Por las características topográficas de la sección, el acceso para el ganado es muy restringido, si a esto se agrega el hecho de que no hay agua superficial en forma permanente, las posibilidades de uso pecuario son

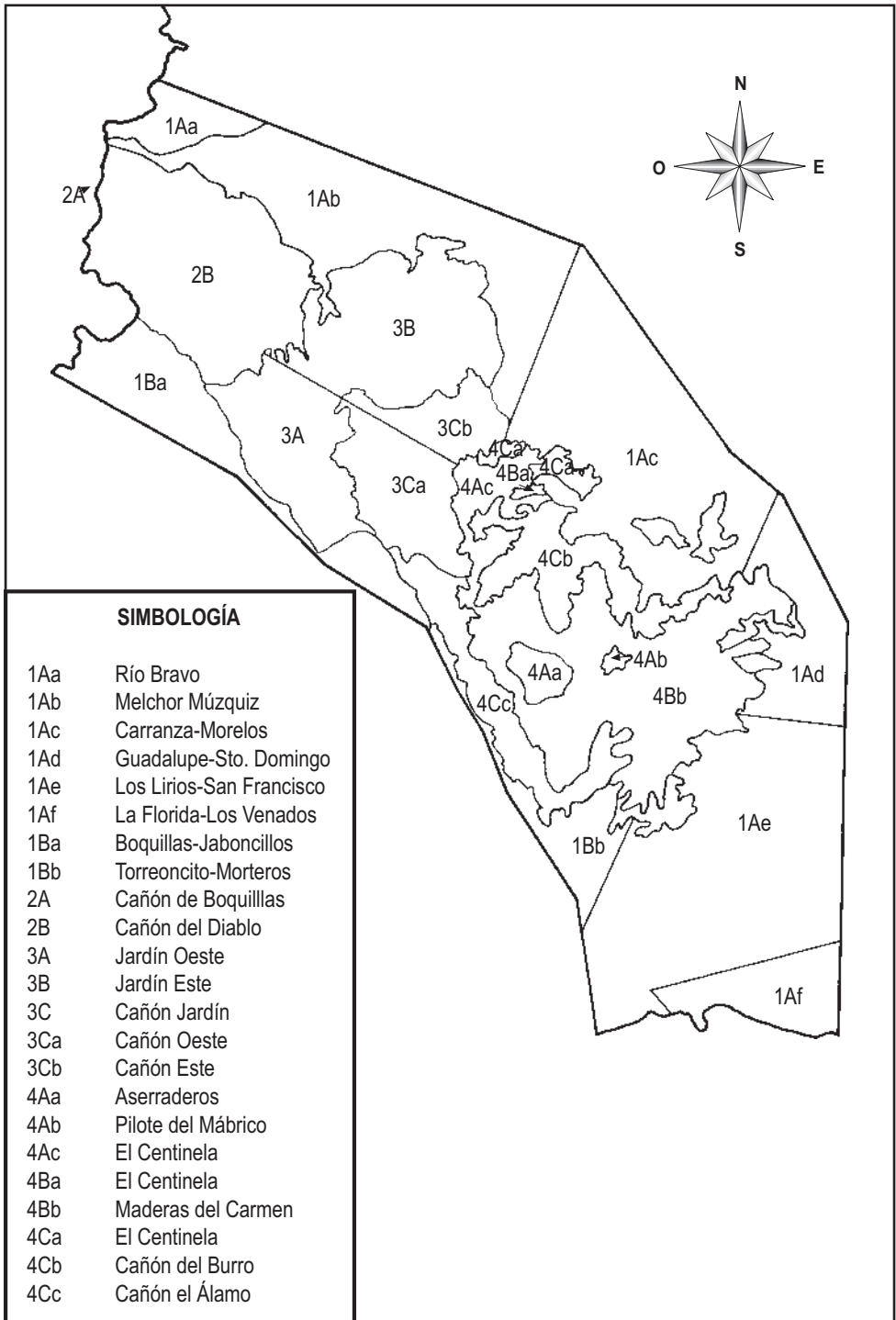
sumamente bajas. El estado de conservación, tomando en cuenta el tipo de suelo, es bueno.

4Cb Cañón del Burro. Se extiende por el cañón del mismo nombre hacia el este, hasta las faldas de la Mesa de Guadalupe y Santo Domingo, incluye a la Mesa de la Candelaria y los cerros del Kikapoo, aunque están físicamente separadas de la sección. Sus condiciones son semejantes, el estado de conservación es bueno y el uso actual es pecuario, con cargas bajas de ganado.

4Cc Cañón el Álamo. Se extiende desde la Mesa de Fresnos, hacia el norte, por el cañón del Álamo y se continúa hasta el Cañón del Jardín. El estado de conservación va de regular a bueno y el uso más importante es el pecuario.

Para facilitar la ubicación de las unidades, consúltese el Mapa 6., de unidades, subunidades y secciones.

Mapa 6. Unidades ambientales



Anexo V

Reglas Administrativas

Con el fin de conservar los recursos del Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen, evitar acciones que dañen su integridad y permitir que se cumplan las funciones para las que fue decretada, así como para fomentar la educación ambiental, la recreación al aire libre y las actividades ordenadas de uso de los recursos naturales se adoptan las siguientes reglas administrativas.

Lineamientos generales

Artículo 1. El presente documento es de observancia general y tiene por objeto establecer los lineamientos que regulan las actividades que se realizan en el Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen, estado de Coahuila.

Artículo 2. El Programa de Manejo será revisado por lo menos cada cinco años, con el fin de adecuar la zonificación del área y las actividades permitidas en cada una de las zonas, pudiéndose convocar a una revisión apartir del primer año de su publicación. Cada modificación del Programa de Manejo deberá cumplir con la LGEEPA y dando aviso por medio de *Diario Oficial de la Federación*.

Artículo 3. El uso y aprovechamiento de los recursos naturales del área en cualquiera de sus modalidades deberá contar con la autorización correspondiente de la SEMARNAP.

Artículo 4. Las actividades que impliquen el uso o aprovechamiento de los recursos naturales deberán estar limitadas a las zonas que el programa de manejo marque y a las tasas o volúmenes que garanticen su sustentabilidad de acuerdo a lo determinado por la SEMARNAP y/o la autoridad competente.

Artículo 5. Las actividades recreativas estarán limitadas a las zonas que el programa de manejo tiene contempladas o a lo establecido en programas específicos que se elaboren.

Artículo 6. Las actividades que impliquen el uso de los recursos naturales, podrán autorizarse de conformidad a las cuotas y tasas de aprovechamiento, resultado de los estudios técnicos y disposiciones legales aplicables que para el caso se propongan.

Artículo 7. La administración del área fomentará el desarrollo de actividades de supervisión, atención a los visitantes, educación ambiental, conservación de los recursos naturales, investigación y monitoreo.

Artículo 8. Las actividades a realizar en cada periodo estarán definidas y presupuestadas en un programa operativo anual de trabajo, elaborado por la administración del área protegida, que deberá incluir el informe y la evaluación del periodo anterior. Este programa será aprobado por el INE.

Artículo 9. La administración del área elaborará un programa de contingencias que contemple las acciones de protección a los recursos, los pobladores y los visitantes, en caso de incendios, derrumbes y otros desastres naturales.

Artículo 10. La administración del área establecerá Zonas de Uso Especial, en cualquier zona, sitio o paraje sujeto al plan de contingencias o bien cuando la capacidad de carga por recreación o algún otro uso sea alcanzada o superada, y lo hará del conocimiento de autoridades y población local.

Concertación con otras dependencias

Artículo 11. El INE establecerá los acuerdos de coordinación y convenios de concertación por medio de los cuales se establecerá la participación en la administración y el apoyo de actividades específicas del Área de Protección, así como la aportación de recursos materiales y financieros.

Artículo 12. La administración del Área de Protección supervisará el cumplimiento de los acuerdos y convenios antes mencionados.

Supervisión

Artículo 13. En el Área de Protección se establecerá un programa de supervisión de actividades en el área, de acuerdo con los lineamientos de la SEMARNAP, tomando en consideración la superficie total, topografía y dificultades de recorridos.

Artículo 14. Se crearán grupos de supervisores los cuales contarán con programas previos de capacitación general de acuerdo a las necesidades de cada una de las áreas, como lo contempla el Programa de Manejo.

Artículo 15. Para formar parte del grupo de supervisores, el aspirante deberá haber cumplido al menos con la escolaridad obligatoria y llenar todos los requisitos señalados por la PROFEPA.

Artículo 16. El grupo de supervisores estará integrado por personal capacitado en primeros auxilios y acciones de rescate.

Artículo 17. El grupo de supervisores contará con el material y equipo mínimo necesario para cumplir con sus funciones.

Artículo 18. El encargado de las actividades de supervisión deberá de incluir en el programa anual de trabajo la distribución y recorrido de las patrullas, de acuerdo a las prioridades de protección del área.

Artículo 19. La supervisión se ejecutará de manera concertada con otros organismos de supervisión autorizados, siempre y cuando se sigan los lineamientos del Programa de Manejo.

Artículo 20. En el caso de siniestros, la administración del área coordinará las actividades de supervisión, rescate y aquellas que sean necesarias para la protección de los recursos naturales y humanos.

Aprovechamiento de recursos

Artículo 21. Cualquier cambio en las actividades de consumo o no conutivas de los recursos naturales, deberá contar con autorización previa de la autoridad competente.

Artículo 22. El aprovechamiento de recursos naturales no renovables, sólo se permitirá en caso de que no afecte en forma significativa la calidad del sitio o el recurso, y con autorización previa en materia de impacto ambiental.

Artículo 23. Las actividades de saneamiento y control deberán hacerse en base en un estudio previo avalado por las autoridades competentes y de acuerdo a las normas oficiales mexicanas aplicables.

Artículo 24. La reducción y control de poblaciones de flora y fauna silvestre, de ser necesario, deberá realizarse de acuerdo a un estudio previo avalado por las autoridades competentes y de acuerdo con la normatividad aplicable.

Artículo 25. Las reforestaciones y las reintroducciones de fauna silvestre se harán exclusivamente con especies nativas de la región.

Artículo 26. Todos los especímenes de animales o plantas susceptibles de ser utilizados para una reforestación o reintroducción, deberán contar con certificado de origen.

Prevención y combate de incendios

Artículo 27. La administración del área incluirá entre sus actividades las necesarias para el control de material combustible (leña), prevención y combate de incendios en cada una de las zonas.

Artículo 28. Se desarrollará un programa anual de capacitación en el combate de incendios, hacia el personal, voluntarios y habitantes del área protegida y sus inmediaciones.

Artículo 29. El director del área tendrá entre sus obligaciones mantener una comunicación directa, permanente y expedita con el programa de control y combate de incendios de la SEMARNAP, así como con asociaciones y grupos de voluntarios con preparación para el combate de incendios, en coordinación con la autoridad competente.

Artículo 30. Las quemas prescritas deberán aplicarse con base en un proyecto aprobado por la Delegación Estatal de la SEMARNAP, bajo las condiciones que ésta determine y en las áreas que presenten condiciones de alto riesgo.

Prevención y control de erosión

Artículo 31. Las zonas que presenten problemas de erosión deberán ser contempladas como zonas de recuperación, con base en los estudios técnicos que para tal efecto se elaboren.

Artículo 32. Los proyectos que impliquen acciones mecánicas, deberán contemplar actividades de prevención y restauración que eviten la erosión del suelo.

Artículo 33. Para evitar la erosión del suelo se mantendrá una protección estricta de la vegetación de las áreas aledañas al río Bravo, así como a los arroyos, torrentes y depósitos naturales de agua del área protegida, en coordinación con las autoridades competentes.

Artículo 34. El diseño de senderos, caminos y veredas, deberá contemplar el uso de técnicas para impedir la erosión.

Actividades científicas y de monitoreo

Artículo 35. Las investigaciones, colectas y proyectos de monitoreo que se realicen en el área de protección, deberán contar con el permiso de las autoridades en la materia y la aprobación de la dirección del área.

Artículo 36. El director del área solicitará la revocación de las autorizaciones de investigación, colecta y monitoreo en caso de que se detecten perturbaciones a las especies o hábitats o riesgo de alteración, y lo notificará a la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas y a la autoridad que hubiese emitido la autorización.

Artículo 37. Los investigadores deberán estar avalados por una institución de reconocido prestigio y presentar su proyecto de investigación ante la administración del área

para su aprobación, sin que por ello el interesado quede exento de tramitar las autorizaciones o permisos correspondientes.

Artículo 38. Los investigadores deberán registrar su entrada y salida ante la administración del área.

Artículo 39. Los investigadores deberán enviar a la administración del área copia de sus informes finales, así como de las publicaciones que se deriven de ellos.

Artículo 40. Para la colecta con fines científicos, se deberá contar con el permiso que expide la Dirección General de Vida Silvestre, o la autoridad competente según el tipo de investigación que se pretenda realizar y con la aprobación del director del área.

Artículo 41. Los resultados de las investigaciones que se realicen en el área podrán ser utilizados en otros proyectos que instrumente la administración del área, otorgando los créditos a los autores e instituciones.

Actividades educativas

Artículo 42. Las actividades de interpretación y educación ambiental que se realicen en el área protegida, deberán llevarse a cabo de acuerdo al Programa de Manejo y en las zonas especificadas en dicho programa, o bien autorizadas por la administración del área.

Artículo 43. Los tableros informativos, veredas y en general la infraestructura requerida para dichas actividades educativas, deberán construirse apegados a los lineamientos que se establezcan para el área.

Artículo 44. Las actividades de educación ambiental o interpretación realizadas por cualquier institución distinta a la de la administración del área, deberán presentarse como un programa que se someterá a consideración de la propia administración y de otras autoridades de la UCANP y SEMARNAP.

Artículo 45. El director deberá asegurarse de que los programas educativos estén acordes a la identidad nacional y a los objetivos del área.

Artículo 46. Copia de los materiales generados por cualquier actividad educativa deberá ser entregada a la administración del área.

Artículo 47. El uso de las zonas destinadas a las actividades de educación ambiental estará limitado a la capacidad uso en ese momento.

Actividades recreativas

Artículo 48. Los visitantes al área, deberán registrar su entrada en las casetas de acceso o en las instalaciones de la administración.

Artículo 49. Los visitantes deberán mantener el orden y la tranquilidad en los sitios que visiten.

Artículo 50. Para acampar en las zonas que sean habilitadas para este fin, será necesario obtener un permiso de la administración del área, quedando prohibido acampar fuera de los lugares señalados.

Artículo 51. En las zonas de campamento se observarán las siguientes restricciones:

1. Excavar o nivelar el terreno donde se acampe.
2. Dejar cualquier tipo de desechos.
3. Alterar las condiciones del sitio donde se ha acampado.
4. Hacer fuego fuera de los sitios señalados.
5. Hacer ruidos innecesarios.
6. Erigir instalaciones permanentes de campamento.
7. Pernoctar fuera de las áreas destinadas para dicho fin.
8. Cortar plantas.
9. Molestar animales

Artículo 52. Cualquier fogata deberá ser totalmente apagada al término de su uso, garantizando su extinción total.

Artículo 53. Para evitar la contaminación por desechos sólidos, los visitantes quedan obligados a depositar sus desperdicios en los recipientes colocados para tal efecto o bien a sacarlos del área.

Artículo 54. Queda prohibido contaminar cualquier cuerpo de agua con desechos orgánicos o inorgánicos.

Artículo 55. El uso de armas de fuego estará restringido a las actividades cinegéticas, de acuerdo a las temporadas, zonas y tipo de permisos destinados para este fin.

Artículo 56. La actividad cinegética sólo podrá permitirse dentro de las zonas destinadas al aprovechamiento de recursos naturales. Dicha actividad podrá autorizarse siempre y cuando las poblaciones de fauna silvestre de carácter cinegético alcancen límites utilizables y/o cuando el programa de contingencias así lo requiera.

Artículo 57. La actividad cinegética deberá sujetarse además a las leyes y reglamentos vigentes, al Programa de Manejo, la normatividad y programa de contingencias del Área de Protección.

Artículo 58. La pesca deportiva, se considera una actividad recreativa y sólo se autoriza en la Zona Natural Sobresaliente Cañón de Boquillas.

Artículo 59. Para practicar la pesca deportiva se deberá contar con un permiso de la SEMARNAP y registrarse en la administración del área.

Artículo 60. La pesca deportiva estará limitada a las especies y cuotas, y mediante las artes autorizadas por la SEMARNAP.

Artículo 61. La natación y otros deportes acuáticos factibles de realizarse en el Área de Protección, estarán restringidos a las zonas que se establezcan para este tipo de actividades.

Artículo 62. Las personas interesadas en realizar actividades como la espeleología, alpinismo y montañismo, deberán solicitar un permiso especial a la administración del área y contar con una acreditación de algún club o asociación en donde se muestren su habilidad y capacidad técnica, además de contar con el equipo de seguridad suficiente para realizar dicha actividad e indicar en un mapa del área la ruta que seguirán en su recorrido.

Artículo 63. Los deportes y actividades que requieran para su práctica vehículos como aviones, helicópteros, automóviles, motocicletas y lanchas de motor, estarán limita-

dos a las áreas donde no se provoquen perturbaciones a la fauna o a visitantes y contar con la autorización especial de la administración del área y de autoridades competentes.

Artículo 64. Los permisos, concesiones y celebración de contratos de arrendamiento para actividades recreativas dentro del área protegida, estarán sujetos a la autorización que expida la SEMARNAP y la vigencia para su renovación no será mayor a seis años.

Artículo 65. Todas las construcciones y demás desarrollos turísticos que se proyecten en el área protegida, deberán de presentar su manifestación de impacto ambiental en la modalidad que le fije el INE para obtener su autorización conforme lo establece la legislación en la materia y apegarse a las restricciones y disposiciones del Programa de Manejo.

Artículo 66. Las construcciones que se hagan en el área de protección deberán contar con un diseño arquitectónico en armonía con el paisaje que las rodea y deberán contemplar la utilización de materiales locales.

Artículo 67. Todos los arrendatarios, concesionarios y permisionarios de actividades turísticas deberán contemplar para el desarrollo de sus actividades, sistemas de eliminación de residuos sólidos y la disposición de aguas residuales.

Artículo 68. El tratamiento de los desechos sólidos orgánicos incluirá la elaboración de compostas para la producción de humus.

Artículo 69. Las construcciones que hagan los concesionarios y permisionarios, al caducar o concluir los convenios, permisos o concesiones, podrán pasar a ser propiedad de los dueños de los predios, según lo establezca el convenio, permiso o concesión.

Anexo VI

Revisión de la legislación aplicable al Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen, Coahuila

Vida silvestre

13 de Diciembre de 1996.

Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

13 de diciembre de 1996.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

5 de Enero de 1952.

Ley Federal de Caza.

16 de Mayo de 1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994. Que determina las especies y sub-especies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras, y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección

13 de Mayo de 1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-060-ECOL-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

13 de Mayo de 1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-061-ECOL-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en flora y fauna por el aprovechamiento forestal.

13 de Mayo de 1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-062-ECOL-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.

22 de Diciembre de 1992.

Ley Forestal.

21 de Febrero de 1994.

Reglamento de la Ley Forestal.

Acuerdo por el que se establece el calendario para la captura, transporte, aprovechamiento racional de aves canoras y de ornato para la temporada 1996-1997.

Acuerdo por el que se establece el calendario para la captura, transporte, aprovechamiento racional de especies cinegéticas para la temporada 1995-1996-1997.

18 de Junio de 1993.

Ley Federal de Sanidad Animal.

5 de Enero de 1994.

Ley Federal de Sanidad Vegetal

Pesca

23 de junio de 1992.

Ley de Pesca.

21 de Julio de 1992.

Reglamento de la Ley de Pesca.

1 de Octubre de 1985.

Acuerdo que establece a la explotación de las especies de tortuga de agua dulce.

29 de Junio de 1994.

Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de época y zonas de veda temporales para la pesca de diferentes especie de tortuga de agua dulce, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.

29 de Junio de 1994.

Norma Oficial Mexicana de Emergencia. NOM-EM-01-PESC-1994, para regular el aprovechamiento de las especies que son objeto de la pesca deportivo–recreativa, en aguas de jurisdicción federal.

Comunicaciones y transportes

4 de Enero de 1994.

Ley de Navegación.

Salud

7 de Febrero 1991.

Ley General de la Salud.

20 de Septiembre de 1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA1-1993. Requisitos sanitarios que debe cumplir la cisterna de un vehículo para el transporte y distribución de agua para uso y consumo humano.

12 de Agosto de 1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA-1993. Requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano, públicos y privados.

12 de Agosto de 1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-014-SSA1-1993. Procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados.

Agua

1 de Diciembre de 1992.

Ley de Aguas Nacionales

12 de Enero 1994.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

6 de Enero de 1997.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

18 de Octubre de 1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-CCA-026-ECOL-1993. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de restaurantes o de hoteles.

18 de Octubre de 1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-CCA-031-ECOL/1993. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes con descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.

30 de abril de 1997.

Aclaraciones a la NOM-001-ECOL-1996.

6 de Enero 1995.

Norma Oficial Mexicana NOM-067-ECOL-1994. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los sistemas de alcantarillado o drenaje municipal.

Residuos

22 de Octubre de 1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

22 de Octubre de 1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-053-ECOL-93. Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

22 Octubre de 1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-054-ECOL-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.

22 de Octubre de 1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-055-ECOL-1993. Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos.

25 de Noviembre de 1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-083-ECOL-1996. Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

7 de Marzo de 1997.

Aclaración a la NOM-083-ECOL-1996.

Aire

22 de Octubre de 1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-043-ECOL-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

Ruido

13 de Enero de 1995.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Desarrollo urbano

21 de Julio de 1993.

Ley General de Asentamiento Humanos.

Anexo VII

Participantes

En la elaboración del Programa de Manejo participaron muchas personas e instituciones a las que se agradece enormemente su esfuerzo y profesionalismo para aportar lo mejor de cada uno para esta importante tarea.

A continuación se mencionan algunas de aquellas instituciones y grupos que formaron parte del proceso de elaboración y consulta de este documento:

Elaboración

PROFAUNA A.C. (Coordinación)
Secretaría de Desarrollo Social-Gobierno del estado de Coahuila
Secretaría de Fomento Agropecuario-Gobierno del estado de Coahuila
Delegación de SEMARNAP en Coahuila
Dirección de Áreas Naturales Protegidas, Región centro-norte/Unidad Corrdinadora de Áreas Naturales Protegidas
Subdirección de Áreas Naturales Protegidas noreste/Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas

Colaboración

Presidencia Municipal de Múzquiz
Presidencia Municipal de Ocampo
Presidencia Municipal de Acuña
Ejidos Norias de Boquillas, Jaboncillos, Venustiano Carranza, Los Lirios, José Ma. Morelos, Melchor Múzquiz y San Francisco.
Propietarios de predios en El Jardín, Los Venados, San Isidro, Guadalupe, Morteros, Santo Domingo, La Florida y Piedra Azul
Propietarios de sierra Maderas del Carmen
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Cementos Mexicanos

Revisión y seguimiento

Instituto Nacional de Ecología

- Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas
 - Javier de la Maza
 - Celia Pígueron
 - Ma. Pía Gallina
 - Roberto Olvera
 - Alejandro Berthely
 - Bernardo López Perea
 - Angélica Rivera
- Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen
 - Julio Carrera
 - Carlos Cifuentes
 - Jaime González
 - Sergio Marines

Bibliografía

- Baker, R. (1956). *Mammals of Coahuila, México*. University of Kansas Publication. Vol. 9, No. 7, pp 125-335.
- Carrera, J. A. (1993). *Alternativas para el uso de los recursos naturales en la región entre Santa Elena y Boquillas, México*. Acuerdo Cooperativo No. CA7029-2-0004 entre Big Bend National Park, Sul Ross State University y Profaua A. C.
- Consejo Nacional de Recursos Minerales (1993). *Monografía geológico-minera del estado de Coahuila*. México, Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, Subsecretaría de Minas.
- Findley, J. S. y W. Caire (1974). Factors Governing the Distribution of Mammals in the Chihuahuan Desert Region. *Transactions of the Symposium on the Biological Resources of the Chihuahuan Desert Region. Transactions and Proceedings Series*. No. 3 pp. 127-139.
- García, E. (1969). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen*. 2a. ed. México, UNAM. 146 p.
- Garrison, L. A. (1953). *A History of the Proposed Big Bend International Park*. Reporte sin publicar.
- Gómez A. (1990). *A Most Singular Country, A History of Occupation in the Big Bend*. Brigham Young University.
- INEGI (1995). *Anuario estadístico del estado de Coahuila*. México 336 p.
- Ivey, J. E. (1990). *Presidios of the Big Bend Area*. Southwest Cultural Resources Center Professional Paper Number 31. U.S. Department of the Interior, Santa Fe, New Mexico.
- Jiménez A. y M. A. Zúñiga (1991). "Caracterización Biológica de la Sierra Maderas del Carmen, Coahuila, México". *Anales del Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. Serie Zool.* 62 (2): 373-382.
- Johnston, M. C. (1974). "Brief Resume of Botanical, Including Vegetational Features of the Chihuahuan Desert Region with Special Emphasis on their Uniqueness", *Transactions of the Symposium on the Biological Resources of the Chihuahuan Desert Region*. U.S.D.I., N.P.S. Transactions and Proceedings Series No. 3; 335-359.

- Leopold, A. S. (1965). *Fauna Silvestre de México*, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Marsh, Ernet; Matthews, G. Charles, M. (1936). *An Ecological Report on the Flora of the Texas Big Bend*. Report, 28 p.
- Miller, A. H. (1955). *The Avifauna of the Sierra del Carmen of Coahuila, México*. *Condor*. 57: 154-178.
- Milstead, William. W. (1960). "Relict Species og the Chihuahuan Desert". *Southwestern Natularist*. 5 (2):75-88 pp.
- Muller, C. H. (1947). "Vegetation and Climate of Coahuila, Mexico", en *Madroño*. Vol. 9, No. 1, pp. 1-32.
- Roth, D. L. (1992). *Mexican and American Policy Alternatives in Big Bend Region - An Updated Study of the Propossed Mexican National Park in the Sierra del Carmen*. Reporte profesioanl, sin publicar.
- Schmidly, D. J. (1974). *Factors Governing the Distribution of Mammals in the Chihuahuan Desert Region. Transactions of the Symposium on the Biological Resources of the Chihuahuan Desert Region*. U.S.D.I. N.P.S. Transactions and Proceedings Series, No. 3. pp 163-192
- Schoeffelmayer, V. H. y R. T. Hill (1937). "The Big Bend of Texas: A Wonderland", en *The Texas Geographic Magazine*. Vol. 1, No. 1.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. (1982a). *Carta Estatal de Aguas Superficiales*. Dirección General de Geografía del Territorio Nacional. Cartas H 13-9 y H 13-12. Esc: 1:250 000
- . (1982b). *Carta Estatal de Edafología*. Dirección General de Geografía del Territorio Nacional. Cartas H 13-9 y H 13-12. Esc: 1:250 000
- . (1982c). *Carta Estatal de Geología*. Dirección General de Geografía del Territorio Nacional. Cartas H 13-9 y H 13-12. Esc: 1:250 000
- (1983). Síntesis Geográfica de Coahuila y anexo cartográfico.
- Shreve, Forrest. (1939). "Observacions on the Vegetation og Chihuahua", en *Madroño*, 5:1-13 pp.

Taylor, W. P. *et al.* (1946). "The Sierra del Carmen in Northern Coahuila, A Preliminary Survey". *The Texas Geographic Magazine*. Vol. X, No. 1, pp 11-22.

Villareal, Q., J. A. y J. Valdés R. (1992). *Vegetación de Coahuila Manejo de Pastizales*. vol.6, Núm. 1, UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 9-18 pp.

Wauer, R. H. and J. D. Ligon J. D. (1974). *Distributional Relations of Breeding Avifauna of four Southwestern Mountain Ranges*. *Transactions of the Symposium on the Biological Resources of the Chihuahuan Desert Region*. U.S.D.I. N.P.S. Transactions and Proceedings Series, No. 3. pp 567-578.

Wauer, R. H. (1992). *A Naturalist's Mexico*. Texas A. M. Univ. Press. College Station.

Wegemann, C. H. (1936). *Diary of a trip from Alpine, Texas to the Big Bend and Old Mexico with the International Park Commission*. Reporte sin Publicar.

*El Programa de Manejo del Área de Protección
de Flora y Fauna Maderas del Carmen,*
se terminó de imprimir en mayo de 1997,
en los talleres de Desarrollo Gráfico Editorial, S.A. de C.V.,
Municipio Libre 175, Col. Portales, C.P. 03300, México, D.F.
La edición constó de 2000 ejemplares.