

Vicente Fox Quesada
Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos

Víctor Lichtinger Waisman
Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Víctor Manuel Tinoco Rubí
Gobernador Constitucional del Estado de Michoacán

Arturo Montiel Rojas
Gobernador Constitucional del Estado de México

Ernesto Enkerlin Hoeflich
Presidente de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

David Gutiérrez Carbonell
Director General de Manejo para la Conservación de Áreas Naturales Protegidas

Mario Gómez Cruz
Director General de Desarrollo y Promoción de Áreas Naturales Protegidas

Roberto Solís Calderón
Director de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

Fotografías: Alejandro Torres, Claudio Contreras Koob, Javier de la Maza Elvira, Mauricio Trejo Monroy

© 1ª reimpresión: diciembre de 2001
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Camino al Ajusco No. 200, Col. Jardines de la Montaña
C.P. 14210 México, D.F.

El cuidado de esta reimpresión estuvo a cargo
de la Dirección General de Manejo para la Conservación de Áreas Naturales Protegidas.
Asimismo de la Dirección de Comunicación Estratégica e Identidad.
Impreso y hecho en México

ISBN: 968-817-513-7

P r e s e n t a c i ó n

El Gobierno de la República ha incorporado dentro de sus prioridades la atención a los problemas de la pérdida de la diversidad biológica y el deterioro de los recursos naturales estableciendo dentro de los objetivos del *Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000*, el promover un crecimiento económico, vigoroso, sostenido y sustentable para el beneficio de todos los mexicanos. En este marco queda establecido que la definición de estrategias de política ambiental para un crecimiento sustentable, deberá realizarse con la más amplia participación de la sociedad en la toma de decisiones, la ejecución y evaluación del conjunto de las acciones que se lleven a cabo a lo largo de todo el proceso de planeación, programación y presupuestación en este ámbito. Reconoce además, que la participación de los gobiernos estatales y municipales, de las organizaciones sociales locales, así como de las instituciones de educación e investigación es un requisito ineludible para alcanzar el desarrollo sustentable.

Por otra parte, para que las políticas de conservación y restauración ambiental sean eficaces, deben de expresarse en instituciones públicas capaces de integrar los instrumentos normativos, regulatorios y de fomento de la producción ambientalmente limpia, tales como los contenidos en el Ordenamiento Ecológico Territorial, el Programa de la conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural, el Programa de desarrollo regional sustentable, la protección y vigilancia de los recursos naturales por parte de sus dueños y poseedores y el financiamiento oportuno y congruente a estos fines. El conjunto de acciones que se desprenden de una estrategia integral, contenida en el Programa de Manejo que aquí presentamos, permitirá contener el deterioro ambiental, generalizar las prácticas y tecnologías para la producción sustentable y contribuir a la mejoría de la calidad de la vida de la población que sufre las condiciones de extrema pobreza en la región de mariposa Monarca.

Las Áreas Naturales Protegidas constituyen una de las estrategias de la política ambiental para frenar los procesos de deterioro ambiental, conservar la diversidad biológica y fomentar el uso sustentable de los recursos naturales, para ello el Instituto Nacional de Ecología, por medio de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, presentó el *Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000*. Dicho programa reúne experiencias y antecedentes de más de 50 años de trabajo e investigación que han hecho posible establecer un modelo mexicano de conservación del patrimonio natural. Para los efectos del programa las Áreas Naturales Protegidas se definen como aquellas porciones del territorio nacional, terrestres, insulares o acuáticas, representativas de los diferentes ecosistemas y de diversidad biológica, asimismo se caracterizan por ser unidades productivas estratégicas, generadoras de corrientes vitales de beneficio social y por producir importantes servicios ecológicos, condiciones que se cumplen cabalmente en la región de la mariposa Monarca.

La conservación y el manejo sustentable de los recursos naturales por medio de Áreas Naturales Protegidas, representa una modalidad de participación social en la definición de las políticas ambientales y en el diseño de objetivos y metas claras, por ello y en cumplimiento del *Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000*, es motivo de orgullo y satisfacción para la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales presentar el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca y compartirlo con todas aquellas personas e instituciones que colaboraron en su realización y a las que extendemos un agradecimiento especial.

Al poner este Programa de Manejo en manos de los ciudadanos, en especial de los campesinos e indígenas de la región, de las organizaciones públicas y privadas, así como de las autoridades de los tres niveles de gobierno, reiteramos nuestro compromiso para que el logro de los objetivos de conservación y manejo sustentable de los recursos naturales en la región de la mariposa Monarca se lleve a cabo de manera participativa y corresponsable.

C o n t e n i d o

1. Introducción.....	9
1.1. Antecedentes	11
1.2. Justificación.....	14
1.2.1. Relevancia ecológica y científica	14
1.2.2. Relevancia histórica y cultural.....	15
1.2.3. Relevancia educativa y recreacional.....	17

2. Objetivos	19
2.1. Generales.....	19
2.2. Particulares	20
3. Descripción del Área Natural Protegida	23
3.1	
. Ubicación geográfica	23
3.2. Características físicas	24
3.2.1. Fisiografía, hidrología y geología	24
3.2.2. Clima	27
3.2.3. Suelos	27
3.3. Características bióticas	27
3.3.1. Vegetación	27
3.3.2. Fauna silvestre.....	29
3.4. La Mariposa Monarca.....	31
3.4.1. Clasificación taxonómica.....	31
3.4.2. Distribución	31
3.4.3. Ciclo de vida.....	32
3.4.4. Ciclo anual	33
3.4.5. Características de la generación migratoria.....	34
3.5. Aspectos socioeconómicos	37
3.5.1. La población	37
3.5.2. Servicios.....	39
3.5.3. Educación	40
3.5.4. Tenencia de la tierra	40
3.5.5. Actividades productivas	41
4. Diagnóstico y problemática	49
4.1. Incendios forestales	50
4.2. Deforestación	51
4.3. Explotación forestal clandestina.....	51
4.4. Plagas y enfermedades forestales.....	52
4.5. Desarrollo social.....	52
4.6. Turismo	53
4.7. Minería	54
4.8. Educación y comunicación.....	54
5. Componentes del Programa de Manejo.....	55
5.1. Presentación	55
5.2. Componente manejo de recursos naturales para el desarrollo sustentable56	
5.2.1. Presentación	56
5.2.2. Objetivo general.....	57
5.2.3. Subcomponente programas para el desarrollo regional integral ...	57
5.2.4. Subcomponente manejo y aprovechamiento de los bosques de oyamel	62
5.2.5. Subcomponente manejo de la vida silvestre y diversificación productiva de los núcleos agrarios.....	69
5.3. Componente de uso público y recreación.....	71
5.3.1. Presentación	71
5.3.2. Objetivos	71
5.3.3. Subcomponente de uso turístico.....	71
5.3.4. Subcomponente señalización	73
5.3.5. Subcomponente educación e interpretación ambiental	74
5.3.6. Subcomponente comunicación y difusión.....	75
5.3.7. Subcomponente concertación y coordinación	76
5.4. Componente monitoreo e investigación científica.....	77
5.4.1. Presentación	77

5.4.2. Objetivos	78
5.4.3. Subcomponente monitoreo de rutas migratorias y sitios de hibernación de la mariposa Monarca	78
5.4.4. Subcomponente inventario de flora y fauna silvestres.....	79
5.4.5. Subcomponente estudios ecológicos básicos del bosque de oyamel	83
5.4.6. Subcomponente apoyo a la investigación científica	85
5.5. Componente marco legal	86
Presentación	86
5.5.1. Objetivo	86
5.5.2. Deslinde y amojonamiento	87
5.5.3. Inspección y vigilancia	88
5.6. Componente operación	89
5.6.1. Presentación	89
5.6.2. Objetivo	89
5.6.3. Subcomponente operación	90
5.6.4. Subcomponente reglamento interno	91
5.6.5. Subcomponente formación y capacitación del personal	92
5.6.6. Subcomponente infraestructura	93
5.6.7. Subcomponente financiamiento	94
6. Zonificación	97
6.1. Presentación	97
6.2. Objetivos	98
6.3. Zonas de manejo.....	98
6.3.1. Zonas núcleo.....	98
6.3.2. Zonas de amortiguamiento	99
7. Reglas Administrativas.....	103
8. Evaluación y Monitoreo del Programa de Manejo.....	125
8.1. Evaluación anual	126
8.2. Evaluación global	126
Bibliografía consultada	127
Anexo 1	131
Agradecimientos.....	155

1

I n t r o d u c c i ó n

La región de la Mariposa Monarca es una zona prioritaria para el diseño de políticas ambientales, se ubica en un territorio que abarca parte de los estados de México y Michoacán, es heredera de un importante patrimonio histórico y cultural, muchos de los conflictos para alcanzar la sustentabilidad se expresan aquí y es uno de los temas que llaman la atención de la sociedad: se trata de una zona indígena y campesina pobre con una vasta biodiversidad. Su importancia crece debido a que en ella se presenta el fenómeno natural de la migración de una de las especies que compartimos los socios comerciales de América del Norte, Canadá, Estados Unidos y México, lo que le hace estar simbólicamente ligada al Tratado de Libre Comercio y

constituye uno de los asuntos globales de interés para diversas naciones, por lo que los ojos internacionales están puestos en la región. Por su parte, la sociedad mexicana tiene múltiples expresiones de preocupación por la situación de la zona que incluyen importantes demandas de las organizaciones sociales, económicas y comunitarias de sus pobladores, de grupos no gubernamentales, ecologistas, académicos, medios de comunicación y ciudadanos en general maravillados y cada vez más interesados por el fenómeno migratorio.

Las soluciones de fondo que se requieren suponen la conjunción de esfuerzos de todos los actores involucrados y preocupados por la conservación y el desarrollo sustentable de la región, las instituciones de los tres niveles de gobierno, los académicos, las agencias internacionales y los organismos no gubernamentales, pero especialmente de la participación de las comunidades indígenas y campesinas locales. Por ello el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, constituye una convocatoria del gobierno mexicano que, por medio de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales pretende integrar a todos los actores en torno a la misión común de hacer posible en la región las tres dimensiones del desarrollo sustentable: 1) la ambiental para contener las tendencias de deterioro, 2) el fomento de una producción limpia y sustentable y 3) contribuir al desarrollo social y el combate a la pobreza, lo que se traducirá en un crecimiento económico que no afecte la disponibilidad y calidad de los recursos naturales y propicie beneficios a la población para las generaciones presentes y futuras.

El Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, pretende articular en sus componentes todos los esfuerzos para superar visiones parciales que solo ven, analizan y argumentan desde posiciones particulares, que atienden exclusivamente un aspecto de la problemática y no reconocen las necesidades y demandas de otros sectores. En su elaboración, discusión y aprobación se debió superar la idea de que la región tiene que conservarse a ultranza y que por lo tanto nadie puede vivir allí, se evitó la conclusión de que se tiene que eliminar, sin importar la forma, a los habitantes de la región, ignorando el hecho de que ellos son los legítimos dueños y poseedores de los recursos naturales y de que tienen una relación histórica y cultural con su territorio, para eliminar estrategias conservacionistas de carácter fundamentalista que consideran que el objetivo es conservar los recursos naturales sin tocarlos.

Igualmente se desechó el argumento que plantea que, como hay pobreza y gente con raíces históricas y culturales, en el ejercicio de sus derechos pueden usar los recursos sin el cuidado de conservarlos, sin importar la destrucción de los árboles y los bosques que albergan a la Monarca, que contienen una importante diversidad biológica y aportan invaluable servicios ambientales, intentando anteponer las necesidades inmediatas como pretexto de un aprovechamiento desordenado que de beneficio, aunque éste sea poco e inmediato, sin considerar los efectos negativos de mediano y largo plazo.

De ésta manera, ni conservacionismo que no considere los problemas sociales, ni desarrollo que destruya los recursos. Se trata entonces, de generar las alternativas en donde sea superada esta contradicción y se logre satisfacer ambos intereses, igualmente legítimos y así terminar con la polarización que se ha venido dando en la región a lo largo de la última década. Se trata de no optar por una sola, ni mediar entre ambas para darle a unos y otros lo estrictamente necesario, lo que pretende el presente instrumento de política ambiental, es establecer un acuerdo social distinto para la región, sobre la certeza de que hay suficientes recursos que se pueden utilizar de forma tal que produzcan ganancias para la población para que puedan vivir y mejorar su calidad de vida conservando los recursos. Para dar forma a este acuerdo social es necesario desarrollar los elementos técnicos y científicos, edificar las instituciones necesarias para su transmisión y apropiación, desarrollar las organizaciones suficientes para que pueda operar en un proceso permanente de coordinación y corresponsabilidad entre la sociedad y el gobierno.

En la región de la Monarca urge el desarrollo de su población para poder superar la pobreza

a partir del uso planificado y racional de sus propios recursos, para que en la vinculación de los grupos sociales con los ecosistemas, se construya una relación de sustentabilidad que haga posible un aprovechamiento renovable. La Monarca y sus problemas no se restringen a las superficies de los sitios de hibernación, ni a las alternativas de manejo forestal dentro de ellos, en realidad se requiere de alternativas regionales para que la gente se beneficie del fenómeno migratorio, el cual no debe ser un obstáculo para su desarrollo, se hace necesario el impulso ordenado del ecoturismo, el establecimiento de sistemas agrícolas intensivos y orgánicos, la piscicultura, el manejo forestal que permita la restitución de los bosques templados y en especial los de Oyamel, el diseño de programas productivos y sociales integrales y el financiamiento suficiente y oportuno para que la población local se beneficie de los servicios ambientales que resultan de la conservación.

El Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca pretende, en resumen, que realmente podamos conservar el fenómeno migratorio de la Monarca y que la gente pueda vivir de ese recurso sin tener que estar destinada por decreto o por la mariposa a vivir en la pobreza. Ese es el gran reto.

1.1. Antecedentes

La presencia de la mariposa Monarca durante la época de invierno en los bosques de Oyamel del centro occidente mexicano, es un fenómeno natural ancestralmente conocido por los pueblos indígenas, las comunidades campesinas y los pobladores de la región, transmitido de una generación a otra por medio de la tradición oral e incorporado en la memoria colectiva y la historia local. Los Purépechas que habitaron la zona antes de la llegada de los españoles, la consideraron el *alma de los muertos* e interpretaban su llegada como *el anuncio de la visita de los difuntos* por coincidir su arribo con los días primero y dos de noviembre, los Mazahuas y Otomíes la asociaron a los ciclos de producción agrícola llamándola *la cosechadora*, por ser durante esa etapa de las labores de cultivo cuando la Monarca visitaba sus tierras y por que al inicio de la preparación de la siembra se retiraban de ellas, ambos mitos siguen estando presentes en el pensamiento de esos pueblos indígenas.

Sin embargo, el conocimiento sistemático del fenómeno migratorio de la monarca fue posible a partir de los estudios del Dr. Fred Urquhart, zoólogo canadiense de la Universidad de Toronto, quién, en 1937, inició investigaciones sobre la migración de la mariposa. Durante años se etiquetaron miles de insectos y se recibieron infinidad de reportes y datos de una gran cantidad de ciudadanos, primero de los Estados Unidos y posteriormente de México, que permitieron establecer con precisión hacia dónde se dirigían las monarcas que en el otoño, año con año, abandonaban sus hábitat al norte de los grandes lagos. El resultado de más de cuarenta años de paciente investigación finalmente fue conocido cuando Urquhart publicó un popular artículo, a mediados de 1976, en el que mencionaba la ubicación general y la altitud de la zona por medio del cual aclaró este aspecto de la Monarca. Con la información publicada el Dr. William Calvert, de la Universidad de Florida, en diciembre de 1976, precisó los parajes que la Monarca ocupa durante el invierno, lo que dio inicio a una serie de investigaciones sobre las características ecogeográficas de las zonas de refugio en México.

En 1977, un grupo de especialistas en lepidópteros de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, IUCN por sus siglas en inglés, se reunió en Washington preocupados por promover la conservación de las áreas mexicanas de hibernación de la mariposa Monarca. En 1979, este grupo, reunido en Costa Rica, resolvió enviar una carta al C. Lic. José López Portillo, entonces Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos,

para solicitarle la intervención del gobierno mexicano en la conservación de la Monarca, así, los primeros intentos de protección, motivados por el interés especial de sus hábitos migratorios, se realizaron en 1980, año en que se decretaron como *Zona de Reserva y Refugio de Fauna Silvestre* los lugares en donde la mariposa Monarca hiberna y se reproduce, se estableció veda por tiempo indefinido para su caza y captura en todo el territorio nacional y se prohibió el aprovechamiento y la utilización de sus productos y despojos, disposición publicada el 9 de abril de 1980, en el *Diario Oficial de la Federación*.

En febrero de 1983, la Reina Isabel y el Príncipe Felipe, duque de Edimburgo, visitaron la región de la Monarca, el príncipe, en su calidad de presidente del Fondo Mundial para la Naturaleza, abordó el tema y manifestó el interés internacional existente por la conservación del fenómeno migratorio, en ese mismo año la IUCN catalogó la migración de la mariposa Monarca como un fenómeno amenazado. Para 1984, se constituyó el *Fideicomiso Mariposa Monarca* con el objeto de apoyar los esfuerzos del gobierno de México para proteger al lepidóptero, integrado por los gobiernos de los estados de México y Michoacán, las entonces secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Desarrollo Urbano y Ecología como fideicomisarios, Monarca A.C., como fideicomitente y el Banco Nacional de México en calidad de institución fiduciaria, algunos de los logros mayores de la conjunción de éstos esfuerzos fueron la instalación de la infraestructura con que la Reserva cuenta hasta la actualidad, la apertura al turismo del santuario Sierra el Campanario, así como la realización de los primeros estudios y monitoreos sistemáticos.

Por otra parte, la SEDUE en coordinación con la SARH y el Instituto de Biología de la UNAM, realizaron el estudio sobre las áreas que requerían la protección y restauración de las condiciones ambientales propicias para la conservación de la mariposa Monarca. A su vez, en 1985, el gobierno del estado de Michoacán expropió 70 hectáreas en Sierra Chincua y declaró, por utilidad pública, la conservación del santuario de la monarca ubicado en el terreno denominado Monte Alto de la ex Hacienda de Jesús de Nazareno, Municipio de Angangueo, Michoacán, en congruencia con los fines y objetivos de éste decreto, el gobierno federal, por medio de la SEDUE, adquirió una propiedad privada de 705 hectáreas contiguas a la expropiada por el gobierno estatal.

Una mayor comprensión de la complejidad de los procesos ecológicos y biológicos involucrados en la zona permitió que el 9 de octubre de 1986, se decretara en el *Diario Oficial de la Federación*, como *Áreas Naturales Protegidas* para los fines de la migración, invernación y reproducción de la mariposa Monarca, así como para la conservación de sus condiciones ambientales, la superficie de 16,110-14-50 hectáreas ubicadas en el Estado de México y en Michoacán, en cuya superficie se consideraron cinco santuarios: Cerro Altamirano, Sierra Chincua, Sierra el Campanario, Cerros Chivatí-Huacal y Cerro Pelón, cada una de las cinco superficies denominadas santuarios o polígonos, se subdividieron en Zonas Núcleo y Zonas de Amortiguamiento.

En 1992, la Reserva se incorporó al *Programa de Conservación de la Biodiversidad en Áreas Naturales Protegidas Selectas de México*, financiado por el Fondo Global para el Medio Ambiente, con este apoyo se impulsó el establecimiento de la Dirección de la Reserva y la conformación de un equipo técnico destacado en el área, lo que permitió iniciar la operación de proyectos de monitoreo, sensibilización y estímulo para los pobladores involucrados directamente con el área natural protegida, ante la necesidad de contar con el apoyo y la participación de ellos en la protección y conservación de los sitios en donde hiberna la mariposa Monarca.

Ante una demanda de los diferentes sectores involucrados en la Reserva se vio la necesidad de revisar el decreto de 1986, ya que no operaba de acuerdo a la realidad que prevalece en el

sitio, pues no protegía el hábitat de muchos de los sitios donde hiberna la mariposa Monarca, el deterioro de los recursos naturales continuaba, los poseedores de las tierras en donde estaba asentada la reserva no mejoraban sus condiciones de vida y el área natural protegida no estaba definida dentro de las categorías que establece la LGEEPA para las Áreas Naturales Protegidas. Debido a esto fue necesario la revisión del decreto con base en un consenso amplio de los distintos actores involucrados en la conservación y uso de los recursos de la región. Así después de la realización de distintos talleres y reuniones con los sectores académicos, de la sociedad civil, poseedores, industriales y de los diferentes niveles de gobierno se llegó al diseño de una nueva Reserva de la Biosfera de mayores dimensiones y con programas de inversión que permitan garantizar a largo plazo la protección del hábitat de la mariposa Monarca, así como un programa de desarrollo sustentable para los pobladores de la región.

Cabe señalar que ante la falta de un Programa de Manejo consensado con los sectores involucrados, como núcleos agrarios, instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales y dependencias de los tres niveles de gobierno involucradas, en 1994 se elaboró un Programa Emergente para la Reserva, compuesto por tres proyectos: Monitoreo de la mariposa Monarca, Prevención y Combate de Incendios Forestales y Participación Comunitaria. Durante los últimos años: 1995, 1996, 1997, 1998 y 1999 se realizaron actividades de manejo y operación de la Reserva bajo el esquema de Programas Emergentes y de Programas Operativos Anuales incorporando proyectos de Ordenamientos Sectoriales, Señalización, Restauración Ecológica, Comunicación y Difusión, así como de Formación de Técnicos Campesinos e Indígenas en el Manejo de los Recursos de la Reserva.

1.2. Justificación

1.2.1. Relevancia ecológica y científica

La región donde se localiza la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, representa un reto para la conservación del patrimonio natural por sus singulares características físicas, geomorfológicas, climáticas, hidrológicas y biogeográficas, pero especialmente por que, año con año, en ella se completa el ciclo migratorio de millones de Monarcas que, con el inicio de la primavera, salen de los sitios de hibernación y reproducción de las latitudes tropicales para dispersarse y poblar los hábitat septentrionales de primavera y verano, de donde nuevamente en el otoño, después de realizar un largo viaje en el que recorren más de tres mil kilómetros, a través de su ruta migratoria desde Canadá, pasando por los Estados Unidos de Norteamérica y las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, se establecerán en sus sitios de hibernación en las formaciones elevadas del *Eje Volcánico Transversal* entre los estados de Michoacán y México.

La diversidad biológica corresponde a un bosque templado con predominio de gimnospermas que, junto con la presencia de las angiospermas de afinidad neártica, forman diversas asociaciones vegetales, el tipo de vegetación dominante en el área es el Bosque de Oyamel, *Abies religiosa*, en codominancia con asociaciones de Pino, *Pinus sp.* La fauna está representada principalmente por dos grandes grupos, el de los mamíferos y las aves, dentro del primero se pueden encontrar especies relevantes como el venado cola blanca, *Odocoileus virginianus*, coyote *Canis latrans*, zorra gris, *Urocyon cinereoargenteus*, mapache, *Procyon lotor*, y cacomixtle, *Bassariscus astutus*, mientras que en el segundo grupo se pueden encontrar especies como el cernícalo, *Falco sparverius*, cuervo, *Corvus corax* y búho, *Galucidium gnoma*. De acuerdo con el inventario de vida silvestre elaborado por el personal técnico de la Reserva,

se tienen registradas 493 especies de plantas vasculares, 198 especies de vertebrados de los que 132 son aves y 56 mamíferos y 49 especies de hongos, asimismo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 059-ECOL-1994, en la región existen 13 especies bajo protección especial dentro de las que se encuentran *Amanita caesaria*, *Juniperus monticola*, *Ambystoma ordinarium* 11 amenazadas entre las que se citan *Carpinus carolineana*, *Accipiter striatus*, *Peromyscus levipes* 14 raras como *Gentiana spathacea*, *Sceloporus gramicus microlepidotis*, *Catherpes mexicanus* y *Sorex saussurei*, tres en peligro de extinción, *Tilia mexicana*, *Pipilio erythrophthalmus* y 13 especies endémicas, entre las que destacan *Pinus martinezii*, *Ambystoma ordinarium* y *Regulus calendula*.

El relieve montañoso que caracteriza a la Reserva se formó a partir de eventos volcánicos del Terciario cuyos materiales cubren secuencias metamórficas y sedimentos del Mesozoico, de tal manera que desde el punto de vista de la historia geológica, la composición lítica de sus geoformas, así como a la presencia de fuertes pendientes y la escasez de depósitos aluviales se considera que esta zona se encuentra en etapa de juventud. Asociado a lo anterior, sus aportes hidrológicos tienen un papel primordial tanto en la recarga de los mantos acuíferos y la producción de agua que por filtración o escurrimiento fluye hacia importantes cuerpos de captación y embalse, como en la disponibilidad del líquido para consumo doméstico y uso agrícola en las localidades de la región, además de contribuir al abasto de las ciudades de México y Toluca, por lo cual la reserva contribuye de manera importante con el balance hídrico de las cuencas de los ríos Balsas y Lerma.

Para la investigación científica el área es relevante en el estudio de fenómenos asociados con la biología de la propia mariposa Monarca en aspectos de: selección y fidelidad a los sitios de hibernación y reproducción, distribución de la especie y subespecies, comportamiento, genética de poblaciones, ecología de las poblaciones e interacción con el manejo de recursos naturales. Asimismo, existen otros temas de estudio que han sido incipientemente trabajados o ignorados, entre ellos destacan los relacionados con la coincidencia del ciclo migratorio anual y la secuencia astronómica de los períodos equinocciales y de solsticios, la influencia de la circulación general de la atmósfera y la dirección de los vientos dominantes en el desplazamiento de las monarcas, así como los efectos de los cambios atmosféricos y climáticos globales en la dinámica reproductiva de las poblaciones de monarca.

1.2.2. Relevancia histórica y cultural

El territorio donde hoy se ubica la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, constituyó una frontera cultural entre *mesoamérica* y *aridoamérica* y fue lugar de confluencia de pueblos indígenas que dominaron alternadamente distintas zonas. Originalmente fue habitada por grupos genéricamente denominados como Chichimecas, así como por Otomíes, Matlatzincas y Mazahuas y posteriormente por Nahuas y Purépechas. Los grupos más importantes por su resistencia cultural, así como por la adopción de estrategias eficientes para incorporar los cambios políticos, económicos y sociales del entorno fueron los Mazahuas y Otomíes.

Los Mazahuas dominaron la región conocida durante la colonia como *Provincia de Mazahuas* o *Mazahuacan*, entre los siglos VII al XII, sin embargo, durante los años anteriores a la presencia española la inestabilidad social y política dio como resultado cambios constantes en la ocupación de los territorios, de ésta manera, en los actuales municipios de Aporo, Angangueo, Zitácuaro y Maravatío los Otomíes y Mazahuas fueron desplazados temporalmente por los Purepechas, mientras que en Senguio habitaban Mazahuas, Tlalpujahua fue ocupada igualmente por Mazahuas y posteriormente por nahuas, Villa de Allende, que era conocido como San José

Malacatepec, estuvo dominado por Mazahuas y Matlatzincas y en el actual Donato Guerra, una vez consolidado el triunfo mexica sobre sus habitantes se marcó, hacia 1450, por algún tiempo la difusa frontera Purepecha-Mexica. Contepec estuvo originalmente poblado por grupos de Pames y Guamares, que más tarde, en la época de la conquista, cedieron el territorio ante los embates de otomíes y Mazahuas. Sin embargo, una característica que define a la región en éste período fue el haber servido de barrera a los ataques de grupos Chichimecas en contra de los imperios Mexica y Purepecha y servir de ruta comercial entre el centro y el occidente.

A partir del siglo XVI la región es dominada por el imperio español, el primero en llegar a la zona es un soldado de Hernán Cortés, de apellido Parrillas, quien regresa a Tenochtitlan contando anécdotas maravillosas. Cristóbal de Olid, impulsado por las historias del soldado, inmediatamente incursionó en la región y durante los siguientes años se convirtió, casi exclusivamente, en proveedora de madera y minerales debido a la existencia de ricos yacimientos localizados hacia el noroeste, así durante la colonia, se redujeron a los indígenas a la brutal actividad minera que predominaba en la época. Tlalpujahua, hacia 1560, se convierte en Real de Minas de la Nueva España y se impulsa la explotación de los minerales y recursos forestales hasta 1769 cuando inicia su decadencia.

En el siglo XIX, durante la lucha por la independencia de México, la población de la región participó activamente, en 1809, se lleva a cabo la Conspiración de Valladolid, que inicia el levantamiento armado. Ignacio López Rayón crea la junta de Zitácuaro y Miguel Hidalgo y Costilla abolió la esclavitud en el estado; las batallas sangrientas entre independentistas y realistas acontecieron, entre otros sitios, en los actuales municipios de Contepec, Senguio, Tlalpujahua y Zitácuaro; destaca este último ya que Calleja destruye la ciudad. Todavía en 1827 Georges Ward, enviado de la corona británica, encuentra en ruinas a Zitácuaro y expresa sus dudas acerca de su renacimiento; los santanistas, en 1855, vuelven a destrozarla y en 1865, el ejército francés repite las acciones; ocasionando que posteriormente, un bando presidencial le confiera el título de Ciudad tres veces heroica.

En la época de la Reforma las ideas liberales encuentran eco en los vecinos de estos municipios, que se refuerza al convertirse en bastión de defensa frente la invasión extranjera y donde algunos generales porfiristas alcanzan el nivel de próceres. Al inicio del presente siglo, todavía durante el porfiriato, junto con la introducción del ferrocarril y el reimpulso de la minería, se instaló en la región la industria maderera orientada a una explotación intensiva de los bosques y profundamente depredadora del recurso debido a su carácter eminentemente extractivo. En esta misma época varios puntos geográficos se convierten en ejemplos de progreso, vanguardia y centros políticos, como es el caso de San Felipe del Progreso cuando, en 1911, su ayuntamiento firma el reconocimiento del gobierno de Francisco I. Madero.

Posteriormente, al término de la Revolución y durante el período presidencial del General Lázaro Cárdenas, se impulsó la Reforma Agraria, se expropiaron grandes haciendas y se constituyeron la mayoría de los ejidos y comunidades indígenas que conforman actualmente los núcleos agrarios.

1.2.3. Relevancia educativa y recreacional

En la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca se conjugan singulares procesos biológicos, geográficos, ambientales y de relaciones sociedad-naturaleza cuyas características permiten abordar temas relevantes, que hoy en día ocupan lugares destacados en el diseño curricular de planes y programas de estudio en prácticamente todos los niveles de educación formal, no formal y de extensión académica y que al mismo tiempo ofrecen posibilidades de comprenderlos

con diferentes enfoques y profundidades, desde lo particular en escalas locales y de sitio, lo general en espacios regionales, hasta lo universal en procesos complejos de dimensiones globales. La presencia cada vez más constante de estudiantes de los más diversos niveles educativos, de investigadores y equipos interdisciplinarios, de grupos de jóvenes voluntarios interesados en la conservación del ambiente y la actitud de los medios de comunicación, la opinión pública y la población en general, no solo de nacionales sino también de extranjeros, permite afirmar que la relevancia educativa de la región aumenta constante y considerablemente.

Sin duda el fenómeno migratorio de la monarca y su peculiar ciclo reproducido constituyen por sí mismos temas con altas posibilidades para ejemplificar didácticamente un sin número de procesos ambientales, pero de igual manera la dinámica ecológica de los bosques templados, ofrecen la oportunidad de revalorar aspectos de interés para la educación ambiental como la captación y conservación del agua, la producción de suelos, los cambios climáticos y el manejo sustentable de los recursos naturales.

Por otra parte, el área se ha convertido, desde mediados de los años ochenta, en polo de atracción turística con una demanda creciente y un perfil muy diverso de visitantes durante la temporada en que se presenta el fenómeno de hibernación y reproducción de la mariposa Monarca, entre noviembre y marzo de cada año, lo cual genera empleos temporales y una derrama económica local importante, captada directamente por prestadores de servicios turísticos, comerciantes y habitantes de algunos centros urbanos, comunidades y pequeños poblados de la región.

Sin embargo, todavía resta mucho por hacer para que los beneficios de esta actividad alcancen a un mayor número de personas y que la oferta turística no se circunscriba a la presencia de la mariposa en el área, sino que por el contrario, se destaquen la diversidad biológica y el patrimonio cultural de la región, de tal manera que el área se convierta en un sitio de interés turístico durante todo el año al ofrecer otras alternativas recreativas, de esparcimiento y gastronómicas como podrían ser rutas históricas, espacios para actividades al aire libre, campismo, deportes de montaña, restaurantes, posadas, así como centros de interpretación ambiental que destaquen otros elementos importantes de los bosques como paisajes, fauna, plantas medicinales y hongos.

2

O b j e t i v o s

2.1. Generales

Establecer estrategias y acciones de planeación para el manejo de recursos naturales y operación adecuada en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, por medio de la combinación de tareas de restauración ecológica, protección, investigación, desarrollo sustentable, difusión, educación ambiental, capacitación y recreación que permitan garantizar la conservación de los bosques templados, así como las condiciones ambientales necesarias para la hibernación, reproducción de la mariposa Monarca y asegurar su ciclo migratorio.

Proteger y conservar los recursos presentes en el Área Natural Protegida, involucrando a los actores a través de la implementación de estrategias y acciones orientadas al manejo y operación del área, así como la regulación de las actividades que se desarrollen en ésta, fomentando el aprovechamiento sustentable de los recursos acorde con los programas de la

reserva.

2.2. Particulares

Proponer y consensar con los diferentes sectores interesados en la conservación, protección y desarrollo sustentable del área, el ordenamiento ecológico del territorio para generar un proceso de desarrollo integral, diversificado y con igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres.

Promover la restauración ambiental y el manejo sustentable de las áreas forestales degradadas o destruidas, por medio de mecanismos de inversión económica, atractivos y justos, para revertir las tendencias de cambio en el uso del suelo y permitir la recuperación gradual y territorialmente continua de la vegetación potencial del bosque templado.

Facilitar acciones de investigación para conocer las condiciones bióticas, ecológicas, de los recursos naturales, así como los aspectos sociales, culturales, políticos, económicos e históricos de la región.

Apoyar los mecanismos de información y difusión que, surgidos de las sociedades locales, recreen la imagen propia sobre la importancia de la migración de la mariposa Monarca, las circunstancias en que sucede y los retos para su conservación y protección, para fortalecer la identidad regional alrededor de su valor simbólico.

Conocer y difundir los valores históricos y culturales que existen en el ámbito de la Reserva.

Desarrollar un Sistema de Información Básica que concentre y facilite la consulta de los aspectos biológicos, ambientales y sociales relevantes de la Reserva y su entorno, con el fin de poner a disposición de los sujetos sociales e individuos que se interesen, un instrumento de apoyo al conocimiento, definición de criterios o toma de decisiones confiable.

Contribuir al desarrollo de las capacidades de gestión y toma de decisiones de la población local, resaltando los servicios ambientales inherentes a la conservación, por medio de acciones de formación de técnicos campesinos e indígenas en el manejo de los recursos de la Reserva, de acciones de comunicación y de la educación ambiental.

Ordenar la actividad turística y proponer nuevas opciones para aprovechar los recursos naturales y la belleza escénica de la región.

Optimizar técnicas agropecuarias para disminuir sus impactos negativos, impulsando tecnologías apropiadas y formas de organización más eficientes.

Mantener una estructura administrativa que permita maximizar el uso de todos los recursos, estableciendo la infraestructura y equipo necesarios para llevar a cabo las acciones planteadas en el programa de manejo.

Consolidar al Consejo Técnico Asesor como la instancia colegiada de consenso, consulta, difusión y gestión de recursos para garantizar la participación social, así como la incorporación de las decisiones comunitarias, orientadas a la conservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en la Reserva y sus zonas de influencia.

Proponer los mecanismos para establecer un sistema de financiamiento que permita obtener recursos económicos para mantener una plantilla mínima de personal y el gasto operativo que le dé seguimiento a las acciones de manejo de la Reserva.

D e s c r i p c i ó n d e l Á r e a N a t u r a l P r o t e g i d a

3.1. Ubicación geográfica

La Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca se localiza entre los estados de México y Michoacán, se encuentra comprendida dentro de los municipios de Temascalcingo, San Felipe del Progreso, Donato Guerra y Villa de Allende en el Estado de México, y Contepec, Senguio, Angangueo, Ocampo, Zitácuaro, y Aporo en el Estado de Michoacán. Sus coordenadas geográficas extremas son: para Altamirano 19° 59' 42" y 19° 57' 07" latitud norte y 100° 09' 54"; y 100° 06' 39" longitud oeste y para el corredor Chincua-Cerro Pelón son 19° 44' 27" y 19° 18' 32" latitud norte y 100° 22' 26" y 100° 09' 07" longitud oeste. Tiene una extensión de 56,259-05-07.275 hectáreas, divididas en 3 zonas núcleo con una superficie total de 13,551-55-20.445 ha. y 2 zonas de amortiguamiento de 42,707-49-86.830 ha. de superficie total.

Los accesos principales a la Reserva son por las carreteras México-Toluca-Zitácuaro; Ahí se puede acceder al santuario de Cerro Pelón o tomar la carretera que va hacia Angangueo y San José del Rincón, donde se puede entrar a los santuarios de Chivati-Huacal, Sierra Campanario y Chincua. Otra ruta que se puede tomar es la autopista México-Morelia-Guadalajara y en el entronque de Maravatío se va hacia Ciudad Hidalgo, se toma la desviación a Aporo y se continúa hacia Angangueo o hacia Zitácuaro. Al santuario de Altamirano se llega por la autopista México-Morelia-Guadalajara y se toma la desviación hacia Contepec desde este poblado se puede entrar al santuario de Cerro Altamirano.

La mayor parte de los poblados están fuera del área natural protegida, no obstante influyen en el área poblados como: Tlalpujahua, el Oro, Maravatío, Senguio Aporo, Ocampo, Zitácuaro y sólo Angangueo se encuentra dentro de la Reserva.

3.2. Características Físicas

3.2.1. Fisiografía, Hidrología y Geología

El área natural protegida pertenece a la Provincia Fisiográfica del *Eje Volcánico Transversal*, que marca el extremo sur de la *Altiplanicie Mexicana* y la separa de la *Depresión del Balsas*, posee un sistema montañoso discontinuo, intensamente disectado por fuertes procesos tectónicos, compuesto de un conjunto de sierras y lomeríos, 77 % de la superficie total, agrupadas en la porción centro-sur y separadas por pequeños valles intermontanos, 12 % y llanuras, 6 %. Las máximas elevaciones de la región se encuentran ubicadas en su mayoría dentro de la zona de la Reserva y corresponden al Cerro Altamirano, 3 320 msnm. en la parte más norte, Campanario, 3 640 msnm., Cerro El Mirador 3 340 msnm., Huacal, 3 200 msnm., Chivatí 3 180 msnm. y Cerro Los Madroños 3 040 msnm., en el corredor Sierra Chincua-Campanario-Chivatí-Huacal. En la porción sur destacan, Cerro Pelón, 3 500 msnm., Cacique, 3 300 msnm., El Piloncillo 3,300 msnm. y Cerro La Palma 3 300 msnm.

En relación a los factores que afectan los patrones de drenaje destacan la altitud, que varía de los 2 400 a 3 600 msnm, lo accidentado del relieve, el predominio de fuertes pendientes y la permeabilidad de los suelos, factores que hacen de la zona una importante área de captación

pluvial y recarga de acuíferos. De acuerdo con la dirección de los principales escurrimientos la Reserva se ubica en la vertiente del Pacífico, particularmente en la porción norte de la región hidrológica n° 12, *Lerma-Santiago*, el 41.75 % de la superficie y en la porción sur de la región hidrológica n° 18, *Balsas*, que ocupa el 58.25 % de la Reserva.

En general el área de la Reserva presenta una superposición de relieves originada por abundantes erupciones volcánico-basálticas que se derramaron por fisuras, fallas y chimeneas de orientación noreste-sureste, estos productos cubrieron el relieve anterior creando uno nuevo representado por abundantes *conos volcánicos, derrames lávicos, lahares, depósitos de brechas volcánicas y cenizas*, las cuales dieron origen a *axalapascos y cuencas endorreicas*. El relieve montañoso que caracteriza al área está constituido por rocas volcánicas del *Terciario* que cubren secuencias metamórficas y sedimentos del *Mesozoico*, sujetas a una intensa disectación fluvial que origina fuertes pendientes y escasez de depósitos aluviales lo que indica que el área se encuentra en una etapa de juventud, estas condiciones producen una alta permeabilidad, por lo que las corrientes superficiales se encuentran poco desarrolladas, aunque se presentan en gran cantidad. Topográficamente predominan las pendientes pronunciadas, más de la mitad de la región presenta desniveles mayores a los 15 grados, suelos medianamente desarrollados y erosión de ligera a fuerte.

En general se pueden apreciar dos procesos simultáneos por medio de los cuales se originó el relieve actual: un sistema múltiple de fracturamiento y fallas con orientación y alineación diversa y una actividad volcánica con diferentes manifestaciones. Derivado de éstos eventos en la actualidad el relieve de la Reserva está compuesto por tres unidades ambientales claramente diferenciables: al norte el *aparato volcánico* Cerro Altamirano, en la porción central el *subsistema montañoso* Sierra Chincua-Sierra el Campanario-Cerros Chivatí Huacal y al sur los *aparatos volcánicos* de los Cerros Pelón y Cacique.

De acuerdo con un análisis local de los principales rasgos del relieve y la hidrología encontramos, en la porción norte del área natural protegida, rocas ígneas extrusivas intermedias mezcladas con fragmentos andesíticos formando capas masivas originarias del *Terciario*, con fracturamiento moderado en dirección este-oeste y una falla normal, en el mismo sentido, ubicada al extremo sur del Cerro Altamirano, que presenta intemperismo de profundo a somero y capacidad de permeabilidad media. El *aparato volcánico* da origen a una red hidrológica exorreica que pertenece a la región *Lerma-Santiago*, cuenca del *Lerma-Chapala*, sin embargo, su parteaguas, con dirección oeste-sureste, hace que las corrientes se dirijan en dos direcciones, la porción norte es parte de la subcuenca *Duero*, cuyas corrientes intermitentes tienen como destino la presa Tepuxtepec, mientras que las corrientes localizadas al suroeste, están dentro de la subcuenca *Tlalpujahuá*, las presas Santa Teresa, al sur y Juanacatlán al sureste son el destino de las corrientes intermitentes de esta subcuenca, la cual es considerada como zona de veda de perforación de pozos.

En la porción central el *subsistema montañoso* es producto de fracturamientos múltiples en Sierra Chincua con orientación suroeste-noroeste y al norte de la misma existe un grupo de fracturas con distribución reticular, la Sierra el Campanario, presenta un número menor de fracturas con orientación suroeste-noroeste y con esta misma orientación se observan fracturas en los Cerros Chivatí-Huacal, combinadas con otras de dirección norte-sur.

Aquí, la Sierra Chincua aporta algunas corrientes permanentes con poca agua en su cauce, la única que logra formar pequeños cuerpos de retención es la que se conoce como *Zapatero*, las restantes son permanentes pero su gasto es mínimo. El parteaguas, con una dirección noroeste-sureste, produce que los escurrimientos de la parte noreste abastezcan a la región hidrológica *Lerma-Santiago*, cuenca *Lerma-Toluca* y específicamente a la subcuenca *Cauchi* y los de la porción suroeste se incorporan a la región hidrológica *Balsas*, cuenca *Cutzamala*,

subcuenca *Tuxpan*. Por otra parte, en la Sierra el Campanario los escurrimientos permanentes que nacen en el área abastecen a la presa de Zitácuaro y la parte centro-sur del área da origen al acueducto Santa Bárbara. A su vez, los escurrimientos de los Cerros Chivatí-Huacal, vierten sus aguas en la región hidrológica *Balsas*, cuenca *Cutzamala*, subcuenca *Zitácuaro*, las cuales son captadas por la presa Tuxpan-Zirahuato.

Al sur de la Reserva existen capas de material piroclástico cubierto en su mayoría por capas combinadas de andesitas gris y rosa, cuya composición mineral incluye feldespato ortoclasa, cuarzo, plagioclasa, biotita y ferromagnesianos. Aquí destaca un grupo de fracturas con distribución reticular localizadas en el Cerro Pelón, así mismo, existe un grupo de fracturas de orientación variable donde se presenta una falla normal y otra de mayor longitud que cruza en dirección sureste-noreste entre los Cerros Cacique y Pelón. La existencia de diversos *aparatos volcánicos* es predominante y los flujos de rocas ígneas se presentan en forma radial a partir del punto más alto de todas las elevaciones.

La división de las subcuencas en esta unidad ambiental tiene una dirección noreste-suroeste, las corrientes permanentes se ubican en Cerro Piloncillo y las intermitentes en Cerro El Cacique, la parte norte pertenece a la región hidrológica *Balsas*, cuenca *Cutzamala*, subcuenca *Zitácuaro*, donde las corrientes contribuyen a la alimentación de una pequeña presa llamada La Cortina, en tanto que la porción sureste está dentro de la misma región hidrológica y cuenca, pero la subcuenca a la que pertenecen es *Tilostoc*, donde el Río Salitre alimenta a la presa Valle de Bravo. Existen dos manantiales de importancia, uno cerca de Varechiquichuca, que de acuerdo con algunos estudios puede tener uso doméstico y el otro cercano a San Juan Xoconusco con posibilidades de uso doméstico, pecuario y de riego.

Cabe destacar que uno de los aspectos fundamentales de la dinámica e intercambio energético de las unidades ambientales en donde la mariposa Monarca hiberna y se reproduce, es la recarga de los mantos acuíferos, la cantidad de manantiales que se origina es muy grande, en la región Lerma se observan ocho de gran magnitud y en la Balsas 15, la riqueza hídrica que generan estas sierras alimenta un total de 23 manantiales, ocho presas en los dos estados y numerosos cuerpos de agua mas pequeños que abastecen a los centros urbanos y localidades de la región, así como a las ciudades de México y Toluca entre otras, factor que refuerza la necesidad de profundizar las acciones de restauración ambiental dirigidas a la recuperación y extensión de la masa forestal.

3.2.2. *Clima*

La región se caracteriza por la predominancia de elementos de paisaje templado de altura, presenta en general un clima Cw, templado subhúmedo con lluvias en verano, temperaturas medias anuales de 8° a 22° C, precipitaciones promedio desde 700 mm. hasta 1 250 mm. y temperaturas mínimas para el mes más frío de entre -3° y 18° C. Este tipo de clima cambia en distancias relativamente cortas debido a la presencia de montañas, sierras y relieves escarpados que dan lugar a cambios contrastados en altitud, exposición o pendiente y producen importantes variantes microclimáticas, muy sensibles, sobre todo, en lo que se refiere a grados de humedad, así como en índices de precipitación, debido a esta situación prevalecen tipos climáticos que resultan de la combinación entre tres franjas térmicas, semitemplada, templada y semifría y cuatro niveles de humedad, tres subhúmedos y uno húmedo.

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García, se presentan cinco subtipos climáticos:

- * Predomina en el *subsistema montañoso* y está íntimamente ligado a la distribución de los sitios de hibernación de la mariposa Monarca.

3.2.3. Suelos

Por su parte, la formación de los suelos responde tanto a los intensos y acelerados procesos de descomposición de la abundante materia orgánica, como a la composición litológica de la zona que incluye andesitas, basaltos, riolitas, granitos, esquistos y tobas, lo que determina la presencia predominante de andosoles, húmico y órtico y en menor extensión acrisoles y planosoles, feozem, litosoles, luvisoles y en menor proporción cambisol, regosol y vertisol, todos ellos derivados de cenizas volcánicas, muy ligeros y con alta capacidad de retención de agua y en especial los andosoles cuando se encuentran en pendientes mayores de 10 grados son más apropiados para el cultivo silvícola que para la agricultura y el pastoreo.

3.3. Características bióticas

3.3.1. Vegetación

Desde el punto de vista florístico el área forma parte de una zona de transición entre las regiones *Neártica* y *Neotropical* adscrita a la provincia de las *Serranías Meridionales*, pertenecientes a la *Región Mesoamericana de Montaña*, lo cual se expresa en la enorme biodiversidad de la zona. La complejidad del conjunto de elementos abióticos y los procesos biogeográficos ha dado lugar a varios tipos de vegetación en donde predominan los de coníferas con las siguientes asociaciones (ver mapa):

El Bosque de Oyamel- se distribuye desde los 2 400 hasta 3 600 msnm. Es la comunidad más representativa de la zona núcleo, ocupa importantes extensiones del *subsistema montañoso* y las partes altas de los *aparatos volcánicos*, se caracteriza por la predominancia de *Abies religiosa* y constituye el hábitat característico de la mariposa Monarca. En las áreas perturbadas, principalmente en las laderas, se desarrolla un estrato arbóreo inferior con presencia de especies como *Quercus*, *Alnus*, *Arbutus*, *Salix* y *Prunus*, entre otros. El estrato arbustivo y el herbáceo se encuentran representados por los géneros *Juniperus*, *Senecio*, *Eupatorium*, *Stevia* y *Archibaccharis*. El estrato rasante está dominado por musgos como *Thuidium* y *Minium* y hongos basidiomicetos en las épocas de lluvias.

El Bosque de Pino y Oyamel, se localiza en una franja altitudinal entre los 2 400 y 3 000 msnm. pero su distribución horizontal se extiende por casi toda la región y su diversidad florística es muy amplia, a tal grado que está conformado por cuatro estratos bien diferenciados. El primero constituido por *Abies religiosa* y especies del género *Pinus*; el segundo por especies como *Arbutus grandulosa*, *Salix paradoxa*, *Alnus firmifolia* y *Quercus spp.*, en el estrato herbáceo destacan especies como *Senecio prenanthoides*, *S. tolucanus*, *S. sanguisorbae*, *Acaena*

elongata, *Oxalis* sp. *Geranium* sp. *Satureja macrostema*, *Salvia elegans* y *Asplenium monanthes*, en el cuarto estrato se presentan diversas especies de musgo, así como *Viola* sp. *Sibthorpia pichinchensis*, *Oenothera* sp. y *Oxalis* spp. Entre los hongos se tienen reportados *Amanita muscaria*, *Lactarius sanguiflus*, *Russula brevipes*, *Lycoperdon* spp. *Gomphus* spp. *Ramaria* sp. *Clavariadelphus truncatus*, *Morchella* spp. *Helvella crispa* y *Boletus* sp., algunos de ellos de importancia para las economías domésticas de autoconsumo.

El *Bosque de Pino*, se presenta en manchones aislados, la mayor parte de ellos se desarrollan a altitudes entre 1 500 y 3 000 msnm. asociados a los sitios más húmedos o en declives fuertes, como es el caso de las cañadas, por debajo de los 2 000 msnm., en el primer caso predomina el *Pinus pseudostrobus*, en suelos más someros o en condiciones secas se da lugar a asociaciones de *Pinus rudis* y *Pinus teocote*, así como *Pinus oocarpa* y *Pinus michoacana* en las partes medias y bajas más escarpadas.

El *Bosque de Encino* está asociado a procesos de sucesión en áreas desprovistas de su vegetación originaria, por lo que se distribuye debajo de la cota de los 2 900 msnm. aunque en algunos lugares se llega a encontrar hasta los 3 100 msnm. y en general se encuentra compartiendo su espacio con pequeños manchones de cipreses. En el estrato arbóreo las especies que destacan son: *Quercus laurina*, *Clethra mexicana*, *Alnus firmifolia*, *Salix paradoxa*, *Buddleja cordata*, *Buddleja parvifolia*, *Ternstroemia pringlei*, y también es posible encontrar *Abies religiosa*, *Cupressus lindleyi* y *Pinus michoacana*.

El *Bosque de Cedro* aunque de distribución restringida comparte espacio con el bosque de encino, principalmente al sur del Área Natural Protegida, en el Santuario de Cerro Pelón, entre los 2 400 y 2 600 msnm., asociado a condiciones especiales de humedad y temperatura propias de cañadas, en su estrato arbóreo predominan *Cupressus lindleyi* y *Abies religiosa*, los arbustos están representados por *Alnus firmifolia* Fern., *Salix paradoxa*, *Senecio angulifolius* y *Eupatorium* spp., asimismo las epifitas, *Usnea barbata* L. abunda sobre los individuos de *Cupressus* y dan un aspecto distintivo a este tipo de vegetación.

El Área Natural Protegida Mariposa Monarca también adquiere singular relevancia si se considera la biodiversidad de especies que posee, se tienen registradas 493 especies de plantas vasculares, así como 49 especies de hongos entre otras.

3.3.2. Fauna Silvestre

La región de la Mariposa Monarca está igualmente representada por una gran diversidad de especies de fauna silvestre. Al localizarse dentro del eje neovolcánico, área donde confluyen dos grandes regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, se tienen especies representativas de ambas regiones.

Se han reportado para la Reserva 198 especies de vertebrados, de las cuales sólo se han reportado cuatro de anfibios que corresponden a ajolotes *Ambystoma ordinarium*, ranas *Hyla lafrentzi* y salamandras *Pseudoeurycea belli* y *P. Robertsi*. Seis reptiles, *Sceloporus aeneus*, *Storeria stererioides* y *Crotalus triseriatus*, no obstante cabe mencionar que estos reportes provienen de trabajos que no están enfocados a estos grupos y que no se ha hecho un inventario detallado de estos grupos.

Con respecto al grupo de las aves se han reportado 132 especies, entre las que destacan algunas rapaces como *Accipiter striatus*, *Buteo jamaicensis*, *Falco sparverius*; colibríes *Colibrí thalassinus*, *Hylocharis leucotis*, *Cathartes aura*, *Caprimulgus vociferus*, *Picoides villosus*, *Sialia mexicana*, *Troglodytes brunneicollis*, *Myoborus miniatus*, *Myadestes occidentalis*, *Wylsonia pusilla*, *Regulus calendula*.

Los mamíferos reportados en la Reserva suman 56 especies, entre ellos *Didelphis virginiana*, *Sorex saussurei*, *Pteronotus parnelli*, *Glossophaga mexicana*, *Sylvilagus floridanus*, *Dasyopus novencinctus*, *Sciurus aureogaster*, *Peromyscus aztecus*, *Reithrodontomys chrysopsis*, *Microtus mexicanus*, *Canis latrans*, *Mephitis macroura*, *Lynx rufus* y *Odocoileus virginianus*.

3.3.2.1. Especies endémicas o bajo alguna categoría de protección

El Eje Neovolcánico es considerado como una zona importante de endemismos de especies, tanto florísticas como de fauna silvestre, por lo que la Reserva también juega un papel importante en la conservación de estas especies, albergando en su área decretada las *Acer negundo* var. *Mexicanum*, *Pinus martinezii*, *Ambystoma ordinarium*, *Pseudoeurycea belli* y *P. robertsi*, *Microtus mexicanus*.

De forma también importante la Reserva alberga especies que se encuentran bajo diferentes categorías de protección además de la mariposa Monarca *Danaus plexippus plexippus* que se encuentra bajo protección especial.

Especies de hongos y plantas vasculares bajo categoría por la NOM-059-ECOL-1994

Especies de vertebrados bajo categoría por la NOM-059-ECOL-1994

3.4. La Mariposa Monarca

3.4.1. Clasificación taxonómica

La mariposa Monarca es un insecto perteneciente al orden de los *Lepidópteros*, suborden *Ropalóceros*, se ubica dentro de la familia *Nymphalidae* caracterizada por mariposas que en su fase de metamorfosis, entre larva y crisálida o pupa, se fijan a las ramas de los árboles únicamente por el cremáster, pequeña extremidad posterior, colgando con la cabeza hacia abajo y en su fase adulta presentan una tendencia al atrofiamiento del par anterior de patas. La monarca pertenece a la subfamilia *Danainae* conformada por aproximadamente 157 especies, la mayoría de las cuales se distribuyen en los trópicos de Asia, Indoaustralia y África, en el continente Americano están representadas únicamente 14 de ellas, 11 de las cuales pertenecen a cuatro géneros que se encuentran distribuidos en el hemisferio norte.

Reino:	Animal
Phylum:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Subclase:	Endopterygota
Orden:	Lepidoptera
Suborden:	Ropaloceros
Familia:	Nymphalidae
Subfamilia:	Danainae
Género:	Danaus
Especie	<i>D. Plexippus</i>

3.4.2. Distribución

Danaus plexippus es una especie que posee una distribución muy amplia. En América la mariposa se distribuye desde el norte de Saskatchewan en Canadá, a través de Estados Unidos y México, en Centro y Sudamérica hasta el sur de Perú. La identidad exacta de la especie denominada *Danaus plexippus*, descrita por Karl Linneo en 1758, corresponde a una población tipo que se encuentra en Pennsylvania, Estados Unidos, cabe aclarar que existen otras subespecies: *Danaus plexippus megalippe* y *Danaus plexippus portoricensis*, por lo que la forma migratoria de América del Norte se nombra como *Danaus plexippus plexippus* para evitar confusiones.

En México se encuentran dos subespecies: *Danaus plexippus plexippus* y *Danaus plexippus curassavicae*, designación que corresponde a la forma establecida, aunque las dos subespecies parecieran traslaparse en el centro de México e incluso en el área de hibernación, existen mecanismos geográficos y biológicos que las separan en forma eficiente imposibilitando su hibridación, *Danaus plexippus curassavicae*, ocupa el Altiplano y las montañas del centro de México en altitudes entre 2 000 y 2 700 msnm. durante los meses de primavera y verano, para el otoño, esta subespecie inicia un descenso para ubicarse por debajo de los 1 700 metros de altitud.

Cuando entra el invierno y se forman las colonias de refugio de *Danaus plexippus plexippus*, entre los 2 400 y los 3100 msnm., las poblaciones establecidas de *Danaus plexippus curassavicae* ya han abandonado las tierras altas y se han ubicado en la Cuenca del Río Balsas entre los 1 700 y 1 000 msnm., en donde se registran de diciembre a marzo, de ésta manera se establece una barrera altitudinal y temporal que impide la coexistencia y mezcla de ambas monarcas, asimismo se debe tomar en cuenta que los órganos sexuales de la forma migratoria, a su llegada a sus refugios de invierno, se encuentran inmaduros lo que significa la existencia de una barrera fisiológica entre ellas.

3.4.3. Ciclo de vida

El ciclo de vida de la mariposa Monarca está dividido en fases o etapas a cada una de las cuales corresponde una forma física diferente, por ésta razón se le considera como un insecto holometábolo. El tiempo que requiere para madurar durante su desarrollo se correlaciona en forma inversamente proporcional con el fotoperíodo, duración de horas luz en el día, y con la temperatura, es decir, durante la primavera y el verano cuando las horas luz del día son más y las temperaturas mayores el tiempo de vida de las monarcas es menor, mientras que su período vital se alarga en otoño e invierno cuando las horas luz disminuyen y las temperaturas descienden, de tal manera que la permanencia de las etapas en cada ciclo de vida varían en función del clima y de la región en donde se desarrollen los individuos.

Fase de huevo. Las mariposas hembras adultas, volando muy cerca del suelo, examinan detenidamente la vegetación en busca de las plantas que pueden servir de alimento a su progenie, cuando identifican a las del género *Asclepias*, que son sus hospederas obligadas, se posan en las hojas más tiernas y ovopositan en el envés llegando a depositar alrededor de 400 huevecillos adhiriéndolos de uno en uno, con lo que evitan que las larvas que emergen de los huevecillos compitan por el alimento entre ellas. Inicialmente el huevo es de color amarillo cremoso, con forma de barril y con apenas un milímetro de diámetro, cuando el embrión se desarrolla, adentro del huevecillo, el color cambia a gris brillante y finalmente a gris oscuro. En un promedio de tres a cuatro días, desde la ovoposición, la larva eclosiona.

Fase de larva u oruga. La pequeña larva se alimenta del envés de la hoja, de la cual obtiene los cardenólidos, que actúan como sustancias tóxicas para ciertos organismos y que en este caso protegen a la monarca de los depredadores, sin embargo, las concentraciones de cardenólidos en el organismo declinan con la edad, por lo que las monarcas van siendo progresivamente menos tóxicas. Cuando la larva madura mide entre tres y cuatro centímetros de largo, presenta una coloración en franjas blancas, con finas estrías de color negro y amarillo, ahora puede comer hojas completas y no necesita esconderse ya que, al igual que en la fase adulta, su coloración indica a los posibles depredadores que es tóxica. Durante su etapa como oruga la monarca muda su piel cinco veces; a cada uno de estos cambios de piel se les denomina estados larvarios, los cuales duran en su conjunto de dos a tres semanas. Una vez que la larva alcanza su máximo crecimiento, en el quinto estado, busca una rama, se cuelga por el cremáster de la parte posterior del abdomen y forma la crisálida.

Fase de pupa o crisálida. La crisálida es gruesa y tiene una forma más o menos oval, su color es verde azulado y presenta una serie de puntos negros y dorados. La crisálida sufre modificaciones morfológicas como son: el desarrollo de alas y el cambio de sus potentes mandíbulas por una estructura denominada espiritrompa, es importante señalar que en esta etapa el organismo no realiza ninguna función vital más que el intercambio gaseoso. Poco antes de que surja el adulto la cubierta se torna oscura observándose a través de ella el clásico color naranja ladrillo de las alas en desarrollo. Esta etapa pupal tiene una duración aproximada de nueve a 15 días.

Fase adulta de mariposa o imago. Al término de la metamorfosis aparecen las alas color naranja y negro dentro del capullo translúcido, esto marca la salida del adulto de la crisálida. El tiempo total para el desarrollo, desde el huevo hasta la eclosión del adulto, se ha calculado entre cuatro y cinco semanas. El tiempo de vida de los adultos es aproximadamente igual al que requiere para su desarrollo, es decir, cuatro a cinco semanas para las generaciones que pasan toda su vida en el norte, generaciones de primavera y de verano. Las generaciones que eclosionan en los meses de septiembre y principios de octubre dan origen a los adultos de invierno, cuyo período de vida se incrementa hasta ser de seis a siete meses. Esta marcada diferencia se debe a dos tipos de respuesta fisiológicamente distinguibles, entre los adultos de primavera y verano y los adultos de invierno; los primeros maduran sexualmente a partir de que han transcurrido tres días después de la eclosión de la pupa, mientras que los últimos, interrumpen su proceso de madurez sexual durante seis a siete meses aproximadamente hasta que el fotoperíodo y la temperatura se incrementan.

3.4.4. *Ciclo anual*

Coincidentes con el equinoccio de otoño, tercera semana de septiembre, la disminución paulatina de las horas luz durante el día y el descenso de la temperatura en el norte del continente, las Monarcas adultas retrasan su maduración sexual, entrando en diapausa reproductiva, para migrar hacia el sur, por tal motivo se les denomina como generación migratoria, que será la que arribe a los sitios de hibernación localizados en las montañas del *Eje Volcánico Transversal* en los límites de los estados de México y Michoacán.

Las mariposas llegan paulatinamente a los sitios de hibernación los primeros días del mes de noviembre y se ubican en agrupaciones numerosas o colonias hibernantes que permanecen estables hasta febrero del año siguiente cuando comienza a incrementarse la temperatura y el fotoperíodo. En ese momento, las monarcas interrumpen la diapausa reproductiva para madurar sexualmente y comenzar a aparearse, cabe mencionar que las hembras de la generación

migratoria pueden aparearse hasta 10 veces. Con el equinoccio de primavera y después de haber dado inicio a su fase reproductiva, la generación migratoria sale del refugio invernal, en la tercera semana de marzo, y se dispersa en su regreso hacia el norte del continente ovopositando generalmente en la zona centro-sureste de los Estados Unidos.

Las larvas que resulten de estos huevecillos se alimentarán principalmente de tres especies de *Asclepias*: *A. humistrata*, *A. viridis* y *A. asperula*, que se encuentran en aquellas regiones, la descendencia de esta generación será la primera que pase toda su vida en los sitios de crianza del norte del continente donde alcanzan su madurez sexual a finales de mayo o principios de junio.

Las poblaciones de primavera podrán permanecer en sus hábitat y dar lugar a otra generación o bien, dependiendo del incremento de la temperatura, continuar con su viaje hacia el norte. Posteriormente, entre julio y agosto, las hijas o las nietas de las hibernantes darán lugar a tres ó cuatro generaciones, dependiendo de la existencia anterior de una ó dos generaciones en el sur de los Estados Unidos, estableciéndose de manera dispersa en las regiones noreste de Estados Unidos y en el sureste de Canadá o más al norte hasta el área correspondiente al rango de distribución de las especies de *Asclepias*.

Desde el inicio de la dispersión invernal hasta su nuevo establecimiento en sus hábitat de primavera y verano en el norte del continente, básicamente se suceden alrededor de cinco generaciones de mariposas, de las cuales, la última de éstas, eclosionará principalmente en septiembre y principios de octubre y constituirá la nueva generación migratoria que repita la ruta hacia el sur para hibernar de nuevo en nuestro país. Estas poblaciones presentan evidencias de que las larvas que las originaron fueron alimentadas principalmente de *A. syriaca*, la cual se distribuye en el norte de Estados Unidos y sur de Canadá.

3.4.5. Características de la generación migratoria

Migración. Como se señaló anteriormente los factores que parecen desencadenar el fenómeno migratorio en la mariposa Monarca son la reducción del fotoperíodo en las latitudes septentrionales que habita y la progresiva presencia de las masas de aire polar que abaten drásticamente la temperatura en su rango de distribución al este de las montañas Rocallosas en Canadá y los Estados Unidos. Además, se debe tomar en cuenta que los recursos alimenticios de la mariposa atraviesan por un período de crisis total, ya que, las diferentes plantas de cuyas flores dependen las monarcas, entran a un período de letargo invernal, por lo que la disponibilidad de néctar se abate durante seis o siete meses, debido a lo anterior las poblaciones de mariposa Monarca empiezan a migrar hacia el sur a través de tres rutas bien definidas.

Como respuesta al fenómeno migratorio la mariposa Monarca experimenta una serie de adaptaciones, por ejemplo, incrementa su resistencia al frío y a la fricción de las ráfagas de viento, establece una diapausa reproductiva, desarrolla habilidades para el vuelo, la orientación y el planeo lo que le permite conservar sus recursos energéticos, asimismo desarrolla la capacidad de almacenar nutrientes en forma de lípidos y modifica su temperatura corporal con el propósito de incrementar su tiempo de desplazamiento sin disminuir su masa lipídica. Cabe resaltar que la actitud migratoria de las monarcas es específicamente diurna y también se ha reportado que la migración puede desarrollarse ante la presencia de llovizna pertinaz.

Vuelo. La técnica que las monarcas utilizan para desplazarse durante la migración les permite ahorrar energía, en éste sentido se cuenta con reportes que indican la preferencia de vuelo sobre los valles abiertos para evitar lomeríos y serranías que obstruyen los vientos dominantes del noreste que las transportan. Las monarcas buscan ir planeando y sólo aletean

esporádicamente para realizar correcciones en su rumbo o altitud, cuando la corriente es demasiado intensa pliegan las alas en forma de V, lo que les permite controlar mejor la velocidad y la dirección y si la brisa disminuye, van acercando las alas hacia la posición horizontal presentando una mayor superficie de resistencia al viento ascendente. La distancia promedio de tres mil kilómetros que existe entre su hábitat de verano y los refugios de invierno, puede ser cubierta, de acuerdo a la velocidad reportada de crucero correspondiente a 120 kilómetros por día, en un promedio de 25 días.

Rutas migratorias. La primera ruta se ubica por la vertiente del Pacífico en donde las mariposas que habitan en las montañas del suroeste de Canadá y el noroeste de los Estados Unidos, viajan hacia el litoral de California para agruparse en diferentes localidades a lo largo de la costa entre San Francisco y San Diego. Una segunda ruta la realizan algunas mariposas del sureste de Canadá y noreste de los Estados Unidos dirigiéndose hacia Florida y atravesando posteriormente la Isla de Cuba y la Península de Yucatán, sin embargo, no se han localizado colonias de hibernación en esta área.

La tercera ruta tiene su origen en la región de los Grandes Lagos, al noreste de Estados Unidos y sureste de Canadá, penetra en México por Boquillas del Carmen, Ciudad Acuña, Piedras Negras y Nuevo Laredo, pasa por Cuatro Ciénegas, Sabinas Hidalgo y la Sierra Madre Oriental a la altura de Monterrey, y Saltillo, buscan las montañas bajas de San Luis Potosí, por donde ingresan hacia el altiplano a partir de la segunda quincena de octubre. Una vez ahí, la ruta fluye con dirección suroeste acercándose a la Sierra Gorda y posteriormente a Querétaro. Entre la primera y tercera semana de noviembre, las monarcas se acercan paulatinamente a los sitios de hibernación, desde Bosencheve, El Oro, Amealco, Atacomulco, San Felipe del Progreso, Anganguero, Maravatío y otras localidades de los estados de México y Michoacán.

Establecimiento de las mariposas en los sitios de hibernación. Cuando se acerca el mes de diciembre los grupos rezagados se reúnen con los que arribaron la primera semana de noviembre, formando sucesivas agrupaciones efímeras que deambulan por las cimas de las montañas cambiando constantemente de lugar, de ésta manera las monarcas buscan aproximarse a las áreas acostumbradas para la hibernación y se establecen en las partes altas de las cañadas a una altitud promedio de 3 200 msnm., en la medida en que se ocupan los sitios de hibernación los núcleos independientes se empiezan a fundir formando agrupaciones con un número mayor de mariposas y en menor número de colonias.

Al presentarse el solsticio de invierno, durante la tercera semana de diciembre, las colonias se estabilizan y las monarcas dan inicio a la hibernación, para ello seleccionan los sitios del bosque de Oyamel mejor conservados, en laderas de las montañas con exposición al sur o suroeste que les proporcionan mayor número de horas luz durante el día, así como mejores condiciones para aprovechar la incidencia de la radiación solar y se sitúan en las partes medias de los troncos de oyameles en donde el flujo del viento baja y las temperaturas son más benignas. Ahí se reúnen millones de mariposas formando los santuarios en *cañada oscura, el zacatonal, mojonera Alta, llano del toro, el rosario, piedra Boluda, cerro Blanco, mesa Chica, el cedral, carditos, lomas de Aparicio y Santa Teresa* dentro de los polígonos protegidos por el decreto, así como en *puerto Morillo, pizacuaro, San Andrés, puerto Bermeo, el picacho, piedra Herrada, San Francisco Oxtotilpan y palomas* fuera de las áreas naturales protegidas.

Al término de la temporada de hibernación, hacia finales de febrero, las mariposas descienden a las cañadas, hasta los 2 400 msnm., cubiertas por bosques de Pino, Oyamel, Encino y Cedro, en donde la disponibilidad potencial de néctar es mayor, tanto porque ha iniciado la floración como por la abundancia de arbustos y se ubican en parajes cercanos a corrientes superficiales de agua, para entonces han madurado sexualmente y realizan el apareamiento, las monarcas migrantes solo pueden desarrollar óvulos normales hacia la última

semana de febrero y serán capaces de ovopositar huevos fértiles cuando se aparean en marzo.

Cabe destacar que las monarcas muestran una clara tendencia a la fidelidad por los sitios de hibernación, los que se caracterizan en general por ser bosques bien conservados, que invariablemente se *perchan* en las partes medias de los árboles, tanto en troncos como en ramas en donde el flujo del viento baja y las temperaturas son más benignas, así como que las mariposas se compactan más durante la noche y en los días nublados, con lluvia, aguanieve o nieve, para evitar la pérdida masiva de calor. Por otra parte, el número de mariposas que acceden a los refugios de invierno varían año con año dependiendo de las condiciones climáticas que se presenten en los hábitat de primavera y verano, pues éstas generaciones determinan el número total de individuos de la generación migratoria. Según los trabajos de monitoreo efectuados por el equipo técnico de la Reserva, las poblaciones fluctúan entre siete y veinte millones por refugio, con respecto a lo anterior, las cifras conocidas indican que la población refugiada en el centro de México es significativamente más grande que la de California, en los Estados Unidos de Norteamérica.

Retiro de las mariposas de los sitios de hibernación. Conforme pasan los primeros de marzo la inquietud en las congregaciones de mariposas alcanza el máximo ya que están aptas para regresar a los hábitat de primavera y se preparan para ello. Cuando un grupo de monarcas decide abandonar el refugio invernal, las mariposas que se encuentran posadas en los árboles levantan el vuelo simultáneamente, como si mediara una señal, haciendo un ruido vibrante y sordo provocado por el batir de decenas de millones de alas, las mariposas se elevan en remolino buscando corrientes ascendentes y forman un impresionante río anaranjado que corre cañada arriba y se pierde hacia el noreste. Para la última semana de marzo la generación migratoria ha finalizado su ciclo invernal y se encuentra en camino hacia América del Norte.

Mortalidad. Para las mariposas monarca las causas de mortalidad natural obedecen, en primer lugar, a un proceso selectivo de la propia especie en el que gran cantidad de mariposas macho mueren después de aparearse, influyen también los accidentes que ocasionan el desprendimiento de ramas de los árboles en las que se encuentran *perchadas*, lo que ocasiona que las mariposas caigan al suelo en condiciones climáticas desfavorables, así, por ejemplo, de las monarcas sanas que caen durante un *norte* y permanecen al descubierto por tres días sujetas a las heladas, el viento y el agua, aproximadamente tres % resultan muertas, 23 % moribundas y 27 % incapaces de retornar a los árboles. El nivel de mortandad del lepidóptero depende principalmente de cambios especiales en las condiciones climáticas que se presenten en la región.

Por otra parte, es importante considerar el papel que juegan los depredadores ya que, de las mariposas muertas, más del 50 % muestran mutilaciones de alas, cabeza o abdomen, entre los principales depredadores de las monarcas existen dos especies de calandrias *Icterus parisorum* e *Icterus abeilli* que forman parvadas de 25 a 30 ejemplares y atacan a las mariposas congregadas, estas especies y la conocida como el pico grueso de pecho café, *Pheucticus melanocephalus*, han burlado el mecanismo de defensa que la monarca despliega con base en la toxicidad de su cuerpo. Existen otros depredadores accidentales o menos importantes en los refugios de las mariposas como son pequeños mamíferos, arañas y campamochas. Asimismo, en los santuarios abiertos al turismo la mortandad por pisoteo provocado por los visitantes repercute de manera importante en los índices de mortalidad.

3.5. Aspectos socioeconómicos

3.5.1. La población

Con base en la información del Censo de Población y Vivienda 1995, del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, la población total en los once municipios en donde se extiende la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, era de 500 408 habitantes, los núcleos urbanos más importantes y que concentran a la mayoría de la población comprenden a las cabeceras municipales de Angangueo, Contepec, Ocampo, Zitácuaro, Donato Guerra, San Felipe del Progreso y Villa de Allende.

A su vez, la presencia indígena es significativa en los municipios del Estado de México, mientras que en Michoacán sólo destaca en el municipio de Zitácuaro, en números totales, de acuerdo a los Indicadores Socioeconómicos de los Pueblos Indígenas de México, INI 1995, la población indígena estimada de los once municipios es de 124 080 habitantes, es decir, cerca del 25 % del total. En relación a la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, las localidades habitadas por población indígena son: las comunidades *mazahuas* de Mesas Altas de Xoconusco, San Juan Xoconusco en Donato Guerra; San Pablo Malacatepec, en Villa de Allende; Crescencio Morales, Nicolás Romero, San Juan Zitácuaro, Francisco Serrato, Donaciano Ojeda, San Cristóbal, Carpinteros, Curungueo, así como la población *otomí* de San Felipe los Alzati, todos estos en Zitácuaro.

Tanto por criterios demográficos como culturales y socioeconómicos la zona de influencia de la Reserva es eminentemente rural, nueve de los 11 municipios registran localidades menores a los 5 000 habitantes, la dispersión poblacional es mayor en Michoacán que en el Estado de México, los poblados de menos de 100 habitantes representan el 50 % del conjunto, elevándose este porcentaje en las comunidades mazahuas; dicha dispersión es especialmente problemática en términos de dotación de servicios básicos y acceso a los mercados.

La fecundidad registrada en el IX Censo General de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 1990, rebasa el promedio nacional de 3 hijos por mujer mayor de 12 años, el promedio varía entre 3.7, para el municipio de Contepec y 2.8 para los centros de población plenamente urbanizados, como es el caso de Zitácuaro, el resto de los municipios registran valores entre 3.0 y 3.5. El Colegio de México, en su estudio socioeconómico, indica un promedio de 5 hijos por mujer. El bajo promedio que registra el INEGI se debe a que los promedios de los centros urbanos provocan un descenso en el promedio general.

En 1980, la Población Económicamente Activa rebasaba la tercera parte de la población total, una década después, se redujo notoriamente hacia la cuarta parte, lo cual evidencia la agudización en la insuficiencia de empleos para absorber la mano de obra regional, tendencia que la actualidad no parece tener una solución adecuada. Los intentos por activar en la zona algún plan de empleo permanente y remunerativo han tenido pocas o nulas consecuencias positivas, como por ejemplo, las generadas por el programa de ecología productiva en años recientes. No obstante que la zona de influencia de la Reserva es predominantemente rural, las actividades primarias registraron una notable caída del 54 al 45 % en la década de 1980 a 1990, sin embargo, la importancia del sector primario como base de la estructura productiva regional no ha disminuido. Actualmente se presenta una diversificación de las actividades en los otros sectores, consecuencia de la incapacidad del sector primario para absorber mano de obra debido al nulo crecimiento de la inversión y de la planta productiva de los sectores agropecuarios.

Estadísticamente el sector secundario presentó un crecimiento del 12 al 26 %, probablemente debido a una diversificación en las actividades de transformación y un aumento considerablemente en la actividad económica de los servicios durante el mismo período, lo que podría estar asociado a la escasa capacidad de industrialización de la zona. Como ejemplo, se cita para algunos municipios los incrementos registrados en este sector durante 1990: Contepec, del 8 al 14 %; Temascalcingo, del 13 a un 36 %; Zitácuaro, del 30 al 43 %. El resto de los municipios se movió en promedio del 10 al 19 % en 1990.

Respecto al ingreso, en 1980, el 33 % de la Población Económicamente Activa no recibía ingresos y el sector primario constituía el 63 % de ese porcentaje, en 1990, la Población Económicamente Activa que no recibía ingresos disminuyó aproximadamente a un 25 %, del cual casi la totalidad se dedicaba a labores en el sector primario, asimismo, la población que percibía menos de un salario mínimo, en el conjunto de los municipios fue el 45 % en promedio.

Debido a estos factores, a la baja fertilidad natural de la tierra, así como a la pulverización de su propiedad, en las unidades domésticas surge la necesidad de un complemento salarial por medio de la búsqueda de empleo en otras regiones, lo que ocasiona la emigración temporal o permanente de un porcentaje importante de la población, los salarios obtenidos fuera de la zona son indispensables para financiar el consumo alimenticio, el acceso a servicios médicos, la escolaridad de los hijos o bien para desarrollar cualquier otra actividad que contribuya a sostener el nivel mínimo de bienestar social. La función de apoyo que ha tenido la migración para algunos habitantes de la región en busca de alternativas de empleo, se podrá mantener sólo si existe una alternativa económica externa, actualmente esta posibilidad parece llegar a un punto crítico dada la recesión productiva de los sectores donde usualmente la población emigrante suele emplearse como lo es en la industria de la construcción entre otras.

3.5.2. Servicios

En décadas anteriores la minería y el desarrollo forestal propiciaron el desarrollo económico de la región, debido a esto el área cuenta con infraestructura diversa que se concentra principalmente en las cabeceras municipales, en todas ellas hay teléfono y correo, servicio de taxi, camiones materialistas y autobuses foráneos. El área cuenta con vías de acceso pavimentadas a las cabeceras municipales, las cuales están conectadas por medio de carreteras vecinales a las ciudades más importantes, como la carretera Toluca-Morelia o bien la autopista México-Guadalajara. En igual forma, las clínicas del IMSS-COPLAMAR y de la SS que se construyen en el medio rural y las escuelas de enseñanza media, como son las secundarias, preparatorias y tecnológicos agropecuarios, también se concentran en las cabeceras municipales. En las poblaciones pequeñas y rancherías solo funcionan preescolares, escuelas primarias y en algunas hay también del sistemas de telesecundaria.

En lo referente a servicios básicos, el agua potable domiciliaria y la electricidad, se encuentran en las cabeceras municipales, aunque en algunas de las pequeñas poblaciones de la zona se cuenta también con suministro de energía eléctrica y de agua entubada por medio de tomas comunes o en piletas al pie de manantiales, sin embargo, en muchas de las rancherías y barrios de ejidos y comunidades, sobre todo de población indígena, las viviendas sin agua entubada y sin drenaje llegan a ser el 100 % y en la mayoría por encima del 50 %, las viviendas sin energía eléctrica promedian rangos entre el 25 y el 75 % e igualmente es elevado el consumo de leña como único combustible.

3.5.3. Educación

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática en 1995, tomando en cuenta todos los niveles escolares así como capacitación para el trabajo y enseñanza media superior, se contaba con 1 640 escuelas, 11 547 maestros y una matrícula de 201 853 alumnos inscritos dentro de los municipios que se encuentran en la Reserva. La población mayor de 15 años sin primaria completa era del 50.31 %, mientras que el analfabetismo del 19.5 %, es decir, un aproximado de 108 481 analfabetas. Un muestreo de 42 localidades con población indígena en la región de la Reserva nos arroja indicadores preocupantes: el analfabetismo presenta porcentajes por encima del los 25 puntos y alcanza máximos superiores a los 60.

3.5.4. Tenencia de la tierra

En la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca predomina la propiedad social de la tierra distribuida entre los más de 100 núcleos agrarios; de estos 57 son ejidos y 13 comunidades, además, dos terrenos nacionales: el predio federal denominado Chundua con extensión de 617 hectáreas y el predio estatal Monte Alto de 93 hectáreas, ambos en la Sierra Chincua, existen 3 predios en litigio y los restantes son pequeñas propiedades.

La situación legal en la mayoría de los núcleos agrarios no presenta rezago ni conflictos que los inhabiliten para emprender proyectos de desarrollo o inversión, con excepción de problemas de linderos en: San Felipe los Alzati, El Rosario, San Felipe de Jesús, Rosa de Palo Amarillo, Zaragoza, Santa María la Ahogada, San José Ixtapa, Mesas Altas de Xoconusco, San Pablo Malacatepec, Crescencio Morales y Nicolás Romero, sin embargo, esta situación no configura conflicto en términos jurídicos. Cabe resaltar, entonces, que en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, la situación agraria es favorable, jurídica y socialmente, para establecer el Programa de Manejo, así como los diversos instrumentos y mecanismos para su ordenamiento territorial, programas de protección y desarrollo regional sustentable.

Existen predios que son explotados por personas ajenas a las comunidades, mientras que los dueños son los que padecen el deterioro de los recursos naturales, esta problemática se presenta principalmente en aquellos terrenos que están muy alejados del núcleo de población. Por otra parte, en las comunidades dispersas los aprovechamientos de los recursos que tradicionalmente se han realizado de manera colectiva, por ejemplo pastos y bosques, representan actualmente un problema provocado por el debilitamiento de los mecanismos comunitarios de control sobre el acceso a los recursos.

La mayoría de los núcleos agrarios se constituyeron en las décadas de los años 30 y 40, por lo que en años recientes la región vive procesos de *envejecimiento ejidal* debido a que la adquisición de derechos ejidales sólo puede darse por herencia o cesión de derechos por parte del ejidatario y dado que los derechos no son divisibles, de ésta manera, la mayoría de los jóvenes y un número importante de adultos carecen de derechos así como de perspectivas para adquirirlos. Salvo dos excepciones, Francisco Serrato y Contepec, las familias sin derechos ejidales son la mayoría, aproximadamente un 70 %, no obstante, muchas de estas familias acceden a pequeñas porciones de tierra por medio de mecanismos de solidaridad local, como préstamos familiares o bien a través de relaciones microeconómicas como la renta de parcelas, sin embargo, las tierras adquiridas por estos medios tienen generalmente menos de una hectárea de superficie.

Lo anterior implica que la mayoría de las familias no tenga acceso a la tierra ni a los recursos naturales que les permita subsistir en el ejido, así el *envejecimiento ejidal* también origina que los

jefes de familia jóvenes, que son quienes generalmente tienen mayor nivel de escolaridad y experiencia fuera de la comunidad, estén al margen de las instancias de toma de decisión ejidales y de la información relativa a los beneficios económicos obtenidos de las actividades turísticas o forestales, entre otras. Esta situación establece una clara diferencia social y generacional entre la población que goza de derechos agrarios y la que no los tiene.

3.5.5. Actividades productivas

3.5.5.1. Agricultura

El cultivo de la tierra constituye la práctica productiva más arraigada entre las comunidades de la zona, tanto por que representa en la cultura regional la garantía de reproducción biológica y social de las familias, como por que el conocimiento tradicional de los ciclos agrícolas, de las características físicas y la fertilidad natural del suelo y de los fenómenos meteorológicos aplicados a la producción de alimentos básicos, ha sido transmitido y actualizado por generaciones y es parte fundamental de los saberes y capacidades locales. La adecuada y eficiente realización de la actividad agrícola está en función de la disponibilidad que se tenga de los medios de producción, la calidad de la tierra y el temporal, así como el acceso a los recursos sociales y económicos requeridos.

Respecto a la disponibilidad de medios para producir la tracción animal es, tanto por las características particulares del relieve como por la pobreza generalizada de los productores, la técnica de labranza más generalizada, utilizando también, técnicas de cultivo manual en zonas donde las pendientes son muy pronunciadas, mayores del 15 %. Las variedades de maíz, principal cultivo en la región, son todas criollas y se obtienen de la selección de semilla de cosechas previas, la fertilización química se realiza sin supervisión técnica y en función de la experiencia adquirida, además de que no existen mecanismos para el control de plagas, en éstas condiciones los rendimientos que obtienen las familias campesinas e indígenas son muy bajos, pero, la más de las veces, representan la única garantía alimenticia. Por otra parte, el uso del tractor se restringe a las áreas en que hay pequeños valles intermontanos.

El cultivo de la tierra se realiza regularmente en parcelas de entre 0.5 a dos hectáreas, con condiciones diversas de fertilidad natural, generalmente pobres en función de lo reducido de la capa arable, de lo pronunciado de las pendientes, de la composición química de los suelos o de la altitud a la que se presentan los valles intermontanos, arriba de 2 500 msnm, así como por la irregularidad con la que se presentan las precipitaciones. En éste marco, la actividad agrícola en la zona se caracteriza por presentar bajos índices de productividad por unidad de producción y alto riesgo de siniestros, lo que se traduce en incertidumbre entre los productores.

La labor agrícola se realiza tanto en condiciones de temporal como de pequeños riegos, en el primer caso el trabajo se efectúa en el ciclo primavera-verano, mientras que la labranza de riego permite cultivos en el ciclo otoño-invierno, los sistemas de milpa y solar son los más comunes y ambos dependen del esfuerzo familiar constituida ésta, en unidad de producción. La milpa se presenta generalmente como un monocultivo de maíz, con rendimientos mínimos de 600 Kg. y máximos de dos toneladas por hectárea, así mismo aparece muy poco asociada a cultivos de calabaza, chile o frijol, lo que indica la pérdida de patrones tecnológicos de agricultura tradicional. La producción de algunas hortalizas y frutales gozan de una importancia menor y se desarrollan generalmente en traspatios por las unidades domésticas de cierto nivel de capitalización. Es posible diferenciar seis subsistemas agrícolas: la milpa en terrenos planos o semiplanos, la milpa en pendientes, la milpa de riego inicial, la milpa de riego, los cultivos de riego diferentes del maíz y los cultivos de inundación.

Respecto a los cultivos de riego es frecuente el uso de fertilizantes, el cual constituye un aspecto crítico para los productores ya que incrementa los costos de producción, la compra de este insumo es solventada generalmente con las ganancias obtenidas de los aprovechamientos forestales o por los trabajadores migrantes. Los cultivos de riego no han prosperado debido a la insuficiencia de manantiales y a la irregular topografía, además de la temperatura poco favorable durante el invierno, así, para las comunidades que están en la frontera del bosque y cerca de los sitios de hibernación de la Monarca, la agricultura de riego es poco significativa y casi exclusivamente de solar, únicamente para algunas comunidades indígenas del municipio de Zitácuaro, la siembra de cultivos bajo riego representa una alternativa que puede ser considerada como una fuente importante de ingresos.

Los cultivos que se producen con riego son, además del maíz, trigo, avena forrajera, haba, aguacate, durazno, papa y chícharo, entre otros. El aguacate se siembra en una superficie de 609 hectáreas, sin embargo, actualmente su cultivo se ha dificultado debido al incremento en los costos de producción y al estancamiento de los precios de venta. Destaca, además, el cultivo de papa en la comunidad indígena de Donaciano Ojeda, donde se estima que la superficie sembrada es de 50 hectáreas y se obtienen cosechas entre 20 a 25 toneladas por hectárea.

En resumen, la actividad agrícola se caracteriza por ser eminentemente de subsistencia, emplear una gran cantidad de mano de obra, realizarse en predios pequeños y poseer un bajo nivel de productividad. Asimismo, los costos de producción se han incrementando debido al descenso de la producción y al encarecimiento de los insumos. La tradición de producción en traspatio, frutales principalmente, es amplia, sin embargo, practican poca diversidad de cultivos debido a la falta de infraestructura: riego, pozos profundos, implementos, carreteras, etcétera. La problemática anterior se ve agudizada debido a la carencia de fuentes de financiamiento, alternativas de comercialización para la baja producción destinada al mercado, falta de capacitación, inexistencia de agroindustrias y la presencia del intermediarismo.

3.5.5.2. Aprovechamientos pecuarios

La producción de bovinos se destina básicamente al autoconsumo, trabajo del campo y mínimamente a su venta en el mercado local. Las variedades más comunes de ganado son las criollas, que representan la mayoría y se manejan en las áreas donde hay pastizales nativos y el ganado mejorado, del que sólo disponen algunas familias para la producción de leche principalmente y que se maneja en los terrenos de cultivo en descanso. Algunos habitantes han montado establos generalmente rústicos, pero aún cuando las unidades domésticas cuenten con mayor capitalización y especialización, el número de cabezas de ganado de que disponen es mínimo. El ganado ovino es muy frecuente en la zona y especialmente importante entre las comunidades mazahuas del Municipio de Zitácuaro. La ganadería ya sea de ovinos o de bovinos, cumple principalmente dos funciones en la economía familiar: constituye un sistema de ahorro que permite a la familia enfrentar situaciones de emergencia y proporciona alimentos y algunos productos susceptibles de comercialización.

El ganado caballar, mular y asnar con el que cuentan algunas familias, se utiliza fundamentalmente para realizar labores agrícolas y para el transporte de leña, por otra parte, las especies de traspatio intervienen de una forma importante ya que por su auto producción favorece la economía familiar, evita la salida económica hacia el comercio formal y se mantiene durante todo el año. En esta práctica productiva se obtiene carne de ave y de porcino, huevo y leche principalmente, esto se conjuga con hortalizas, maíz, algunos frutales y plantas medicinales o de ornato.

3.5.5.3. Actividad forestal

En la década de los años cincuenta los bosques de la región en los estados de México y Michoacán estuvieron sujetos a una veda forestal que propició el crecimiento de la explotación clandestina, dos decenios después se instalaron industrias forestales que constituyeron el eje rector de la economía de la zona. Actualmente, la Reserva es vecina de dos de los mercados más importantes de productos forestales: el Distrito Federal y el Estado de México, cuya demanda de materias primas es superior a la capacidad productora sostenida de recursos forestales la cual opera con maquinaria y equipo obsoleto, una insignificante integración vertical de la producción, una escasa generación de productos con valor agregado y desvinculada con los propietarios del bosque. Adicionalmente, la falta de oportunidades de empleo genera la proliferación de aserraderos y talleres, algunos autorizados y otros sin ningún control, lo que a su vez, eleva la demanda de materia prima.

Los bosques en la región de la Reserva ocupan aproximadamente 81 000 hectáreas, de éstas alrededor de 54 500 se consideran comerciales, con existencias maderables mayores a 100 m³/ha. y las restantes 26 500 no comerciales, es decir, con existencias maderables menores. Como consecuencia de la tala ilegal de los bosques actualmente se calcula que cerca de 23 600 hectáreas, son afectadas por el claudestinjaje en los municipios de la región. En los bosques naturales de la Región Monarca los árboles de oyamel, *Abies religiosa*, alcanzan una crecimiento en altura de 25 a 40 metros y un *diámetro a la altura del pecho* entre 40 y 60 centímetros a los 50 años de edad según la calidad de estación y la edad de la masa; mientras que el pino, dependiendo de la especie, la calidad de estación y la edad, puede alcanzar una altura de 20 a 35 metros y un *diámetro a la altura del pecho* de 30 a 55 centímetros a la edad de 50 años. El incremento anual en volumen para los rodales de oyamel varia de 5 a 18 m³/ha, para los rodales mezclados de oyamel y pino aproximadamente de 3 a 14 m³/ha, en rodales de pino alrededor de 5 a 10 m³/ha y en rodales de pino-encino de 2 a 7 m³/ha.

La producción forestal diversificada es el sistema que naturalmente ofrece las mejores posibilidades para el manejo de los recursos naturales, sobre todo para los ejidos y comunidades de Michoacán, tanto por la adaptación de las especies a las condiciones de serranía con heladas y granizos, la productividad de los suelos forestales, captación hídrica por altitud, así como por la presencia de masas de bosque todavía con buenas características genéticas. Por otro lado, el valor agregado total de la producción maderable, aproximadamente 43 millones de pesos en 1997, muestra la gran posibilidad de la región para generar riqueza en términos de manejo sustentable forestal.

Las especies arbóreas que durante mucho tiempo han venido siendo aprovechadas para la manufactura de diversos productos son principalmente las de clima templado y frío, 10 especies de pino, una de oyamel, una de cedro blanco, dos de enebro, 15 de encino y ocho de otras hojosas de las que se obtienen trocería larga, trocito corto y desperdicio de monte para material celulósico y leña, así como para la producción de madera aserrada, caja de empaque, duela, lambrín, roperos, mesas, sillas y otros muebles, mangos para herramienta, palillo y abatelenguas. Por su parte la producción no maderable, como plantas medicinales, hongos comestibles silvestres, raíces y tubérculos, semillas, etcétera es de gran importancia pero no existen datos de consumo cuantificados al respecto, basta comentar que dentro de la dieta y las prácticas curativas tradicionales o familiares, muchas de estas plantas están integradas aunque son de uso estacional.

3.5.5.4. Viveros, producción de planta y reforestación

En la región de la Monarca existen alrededor de 14 viveros forestales que son manejados por

diversas dependencias de gobierno, ejidos o particulares, cuya producción anual rebasa los 13.4 millones de plantas de pino, oyamel, cedro blanco, fresno, aile, eucalipto y algunos frutales. Sin embargo, es necesario mencionar que producen poca variedad de especies adecuadas a las características biogeográficas de las áreas a plantar y las demandas del mercado, por ejemplo; de las 12 especies de pino que existen en la zona se producen, para calidades de estación buenas, «pino canzimbo», *P. pseudostrobus*, y «pino lacio», *P. montezumae*, para calidades de estación medias «pino escobetón», *P. Michoacana*, y para calidades de estación pobres «pino ortiguillo», *P. lawsonii*.

Cabe señalar que tampoco se producen plantas de las 25 especies de encino, *Quercus spp.*, que existen en la región y cuyo volumen de aprovechamiento anual rebasa los 59 000 m³ VTA por año, asimismo no se producen otras hojosas de clima templado y frío y de Bosque Mesófilo como son: «aile», *Alnus arguta*, «cucharo», *Clethra mexicana*, «álamo», *Populus simarroa*, «palo blanco», *Symplocos sp.* y « amargoso», *Acer negundo*, a pesar de que algunas de estas especies se aprovechan en volúmenes importantes en la manufactura de artesanías en otras regiones del estado de Michoacán y que además la mayoría se encuentran catalogadas como especies amenazadas o en vías de extinción.

Por otra parte, la producción de planta en los viveros de las instituciones de gobierno, que son la mayoría, no se realiza con la necesaria planeación integral, con frecuencia se siembra a fines del año en el vivero, para plantarse en el terreno en la temporada de lluvias siguiente, lo que da como resultado que la planta no alcance en seis meses los 20 a 30 cm. de altura y el vigor necesarios para asegurar una mayor sobrevivencia y desarrollo inicial en las plantaciones, adicionalmente, los daños que sufre la planta durante su transporte, la plantación fuera de la época adecuada, que debe de ser de mediados de junio a fines de julio, y el uso de especies no adecuados a la ecología de los lugares de plantación, dan como resultado una baja eficiencia de las reforestaciones.

Otra observación pertinente es que en años anteriores se producía mas planta de la que se podía plantar exitosamente, ya sea por falta de promoción, convencimiento y formalización de convenios entre los propietarios de terrenos de aptitud forestal, la industria consumidora de productos silvícolas y las dependencias gubernamentales involucradas en el fomento forestal y el financiamiento en el campo, así como por la precaria organización para llevar a cabo técnicamente los trabajos de plantación a gran escala, lo cual ha dado como resultado un gran desperdicio de planta y de recursos económicos. A pesar que la reforestación ha tenido un buen ritmo la falta de vigilancia, el mal cuidado por parte de los habitantes y las razones arriba señaladas no han permitido un progreso importante, esto ha generado que en los municipios que comprende la Reserva de una superficie plantada, de 5 200 hectáreas en 1995, solamente se observe recuperación en 350 hectáreas aisladas, en la cual las especies más adaptadas son *Abies religiosa* y *Pinus pseudostrobus*.

De acuerdo con informes de la Comisión Forestal del Estado de Michoacán y Probosque del Estado de México, hasta el año de 1986, cuando se publicó el decreto que protege los sitios de hibernación y reproducción de la mariposa Monarca, se habían plantado, en nueve municipios del área 3 564 hectáreas, con especies de Pinus pseudostrobus, P. michoacana, P. montezumae, P. leiophylla, P. tenuifolia, P. ayacahuite, P. lawsoni, P. oocarpa, P. maximinoi, P. greggii, P. cembroides, Cupressus lindleyi, Alnus arguta, Fraxinus udhei y Eucalyptus spp. Estas plantaciones fueron hechas con el método de cepa común y utilizando un espaciamiento de 3.00 x 3.00 mts. para obtener una densidad media de 1 100 plantas por hectárea. En algunas pequeñas áreas de los municipios de Zitácuaro, Tuxpan y Zinapécuaro, donde tuvieron éxito las plantaciones realizadas por la Comisión Forestal de Michoacán en el periodo 1960 a 1975,

personal del INIFAP realizó algunas mediciones durante el año 1988, según sus reportes las plantaciones LACA y LEVA, ubicadas en la comunidad indígena de Crescencio Morales, municipio de Zitácuaro, fueron las más productivas ya que presentaron incrementos medios anuales de 21 a 29 m³/ha, lo cual muestra el gran potencial para el establecimiento de plantaciones forestales en la región.

3.5.5.5. Uso tradicional de la flora y la fauna silvestre

El uso tradicional de los recursos naturales en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, se observa tanto en la diversificación de las formas de aprovechamiento, la vigencia de un gran número de conocimientos y tecnologías tradicionales para la producción, así como en los patrones de consumo y el uso de la leña como principal combustible doméstico. Sin embargo, la respuesta por parte de los ejidos y comunidades indígenas al establecimiento de la zona como área natural protegida, dio lugar a actitudes contrarias, desde la adopción de actividades de conservación de sus recursos naturales, sobre todo de los bosques en El Paso, Los Remedios, Cerro Prieto y Mesas Altas de Xoconusco, hasta la intensificación del clandestinaje y destrucción de variados recursos en San Cristóbal y Nicolás Romero, entre otros.

De cualquier manera la mayoría de las familias campesinas e indígenas asentadas en la zona de influencia de la Reserva disponen de algunos predios agrícolas para la siembra intercalada de maíz y frijol cuya producción para autoconsumo no satisface las necesidades alimenticias y nutritivas de los habitantes, para complementar su alimentación, las comunidades realizan labores de recolección de chilacayote *Cucurbita ficifolia*, diferentes especies de quelites *Amaranthus hybridus*, nabo *Brassica campestris*, choal, carretilla *Medicago sp*, malva *Malva parviflora*, berro *Nasturtium officinale*, flor de calabaza *Cucurbita pepo*, *C. angyrosperma*, *C. mixta*, nopales *Opuntia ficus indica*, maguey *Agave spp*, hongos *Agaricus campestris*, *Helvella crispa*, *Helvella lacunosa*, *Lactarius salmonicolor*, *Morchella elata*, *Russula brvipes* y frutos comestibles tales como zarzamora *Rubus sp*, capulín *Prunus mexicana*, tejocote *Grataegus spp* entre otras. Asimismo, el conocimiento de las diversas formas de preparación de los alimentos y el uso de plantas medicinales acumulado a través del tiempo y transmitido de generación en generación, entre las que se encuentran té de monte *Satureja spp*, tila *Ternstroemia sp*, gordolobo *Gnaphalium spp*, epazote *Chenopodium ambrosoides*, pericón *Tagetes lucidum* y anís *Tagetes micrantha*, representa para los pobladores de la zona tanto un recurso alimenticio y terapéutico, como uno de los principales elementos de su identidad y del patrimonio cultural de la región.

Aunque la caza de animales también es practicada, esta actividad ha disminuido considerablemente, la fauna silvestre de la región que es aprovechada por sus habitantes a través de la cacería comprende, entre las especies que actualmente se consumen: el tlacuache *Didelphys virginiana*, conejo *Sylvilagus floridanus*, ardilla *Sciurus aurogaster*, armadillo *Dasyurus novencinctus*, zorrillo *Mephitis macroura*, víbora de cascabel *Crotalus triseriatus*, tórtolas *Columbina inca*, *Columba fasciata*, *Zenaida macroura*, y otras aves.

3.5.5.6. Minería

Los primeros trabajos de explotación de recursos minerales se efectuaron en 1640 y posteriormente se abandonaron, reiniciando dicha actividad en el año de 1792. En el Distrito Minero, existen depósitos hidrotermales de plata con contenidos menores de oro, plomo y zinc. Se trata de estructuras en forma de vetas, casi siempre lenticulares, con nódulos que se han conformado como relleno de cavidades por precipitación de fluidos hidrotermales ascendentes, generalmente emplazados en rocas andesíticas y, algunas veces pizarras carbonozas. La mayor

parte de las estructuras mineralizadas presentan un rumbo N70°- 80° E, algunas de ellas con longitudes conocidas hasta de 4,000 m y profundidades de hasta 500m.

Se estima que existen *in situ* todavía, reservas de mineral tanto a profundidad como a rumbo en las principales vetas.

4

D i a g n ó s t i c o y p r o b l e m á t i c a

Los problemas sociales y económicos que enfrenta la población de la región son generados, en buena medida, por el deterioro de los recursos naturales que en gran parte anteceden a la creación de la Reserva. De ésta manera la escasa inversión productiva, la reducida capacidad local para generar valor agregado en la producción agropecuaria y forestal, el incipiente desarrollo de las actividades industriales y de servicios, las pocas oportunidades de empleo en la zona y la falta de integración de los mercados regionales, así como una insuficiente inversión social en servicios de salud, educación e infraestructura, además de la ausencia de tecnologías apropiadas en los procesos productivos y de conservación definen condiciones de precariedad y falta de expectativas para la población, en particular para los sectores campesinos e indígenas.

Así mismo, la decisión de decretar como Área Natural Protegida los sitios donde hiberna y se reproduce la mariposa Monarca, coincidió con el cierre de las principales fuentes de empleo regional como fueron: la Compañía Minera de Angangueo, los viveros frutícolas Cariflor y las instalaciones industriales de la Unión de Ejidos Melchor Ocampo, que ofrecían un total 1 170 empleos. A estos factores debe añadirse, para los ejidos y comunidades indígenas del Estado de México, la promulgación de la veda total para actividades forestales a partir de 1990, la cual fue levantada hasta junio de 1995. Aunque en diferentes proporciones la combinación de estos acontecimientos afectó severamente el equilibrio, de por sí precario, de la economía de los ejidos y comunidades indígenas de la zona.

Además, los principales problemas de la región de la monarca se enmarcan en el desafío entre la necesidad de, por una parte, conservar los recursos naturales, en particular el bosque, y por otra, la urgencia de aumentar los ingresos de corto plazo de la producción. Con lo primero se trata de asegurar la conservación y protección de los sitios de hibernación, el arribo y permanencia de la mariposa durante el invierno y de ésta manera garantizar el fenómeno migratorio, además de conservar la biodiversidad y la calidad ambiental de la región, mientras que con lo segundo se trata de mejorar la calidad de vida de la población que habita en la zona.

4.1. Incendios forestales

Los incendios forestales son uno de los siniestros que más afectan, no sólo a la riqueza forestal, sino también al suelo, al régimen hidrológico del mismo, a las poblaciones de flora y fauna silvestre y a la arquitectura del paisaje ya que producen fuertes alteraciones del estado natural de los ecosistemas propiciando su deterioro y debilitando al recurso forestal, para hacerlo más vulnerable a los brotes de plagas, enfermedades y al propio clandestinaje.

Los estados de Michoacán y México han ocupado tradicionalmente los primeros lugares en el país en ocurrencia de incendios forestales desde el año 1985. La Región en donde se encuentra la Reserva, por ser un área con una extensa cubierta arbolada, ha estado muy expuesta a la ocurrencia de éstos siniestros. La superficie afectada en la región en los últimos diez años es aproximadamente de 7,928 ha, de las cuales 2,176 ha. (27%) corresponden al arbolado adulto,

1,552 ha. que representan el 20% son el renuevo, y las restantes 4,200, que significan el 53% son hierbas, arbustos y pastizales. No obstante, en las partes altas de la Reserva, que son los sitios donde hiberna la monarca, la incidencia de incendios es baja, ya que el bosque de oyamel guardan mucha humedad, además de que se presentan granizadas ocasionales en el invierno, de tal manera que la mayor incidencia de incendios se presenta en la zonas de amortiguamiento.

Las causas principales de los incendios forestales son la presión que ejercen las actividades agropecuarias sobre los recursos forestales; específicamente la ocurrencia de incendios forestales se presenta, en un 20% debido al descuido en las labores de limpieas agrícolas, 23% por quema de pastos para inducir la brotación de yemas, 14% por descuido de fumadores a lo largo de caminos, 28% por rencillas entre propietarios de las tierras, 6% por aprovechamientos forestales, 4% por excursionistas descuidados, y 5% por litigios entre propietarios de terrenos.

4.2. Deforestación

La deforestación por cambios de uso del suelo constituye un fuerte problema para la conservación de las áreas arboladas de la zona de amortiguamiento, la fertilidad del suelo, el régimen hidrológico, la fauna silvestre y la economía regional. Estudios recientes muestran que más de la mitad de la cobertura forestal más conservada de la zona se ha degradado o perdido y que el remanente de bosque se ha fragmentado, reduciéndose la mayor masa forestal continua de 27,000 a sólo 5,000 ha. De manera significativa la deforestación se presenta en ejidos y comunidades agrarias, donde el aprovechamiento forestal ha quedado tradicionalmente en manos de contratistas particulares y la venta de los productos forestales se realiza con base en el pago del arbolado en pie, «derechos de monte». Esta situación desalienta a los parceleros de ejidos o comunidades y pierden el interés después de que pasa el aprovechamiento forestal, originándose los desmontes para cambio de uso de suelo, ya que de las actividades agrícolas y el pastoreo los campesinos pueden obtener un beneficio inmediato y más frecuente que con el cultivo silvícola, aunque a un costo ecológico muy alto y una descapitalización social y económica aceleradas.

El proceso de deforestación avanza en la región en su conjunto a un ritmo de 0.66% anual y la superficie con bosques disminuyó desde 318,084 hectáreas en 1979, para llegar a 286,276 en 1994, esto significa que cada año se pierden alrededor de 2,121 hectáreas. Mientras tanto, en la zona núcleo, la tasa anual de deforestación es de alrededor del 1.3%.

4.3. Explotación forestal clandestina

Con base en el Inventario Forestal (1994-1995), se obtuvo que 23,615 hectáreas de la región han sido fuertemente impactadas por la explotación ilegal. Es necesario mencionar que una de las razones, más no justificación del clandestinaje, es el hecho de que la capacidad de la industria forestal instalada, tanto la que procesa los volúmenes autorizados, como la que consume los volúmenes clandestinos, rebasa en más del doble la posibilidad maderable anual autorizada de los bosques de la región, por lo que una importante superficie de los recursos forestales se explota irracionalmente sin contar con programas de manejo forestal. Otra de las causas que indirectamente propicia el clandestinaje es lo costoso que resulta obtener un permiso forestal, lo cual desanima al dueño de monte o productor silvícola, quién busca obtener ganancias al menor costo posible.

4.4. Plagas y enfermedades forestales

Como consecuencia del debilitamiento del arbolado por incendios y el mal aprovechamiento que hace la explotación clandestina, se deja un gran volumen de desperdicio en el monte y se induce la aparición de hongos, brotes virulentos, plagas y diversas enfermedades forestales que llegan a constituir un verdadero problema epidémico para la salud del recurso silvícola.

Entre las principales plagas que llegan a presentarse en el área de estudio se encuentran: los insectos descortezadores del pino *Dendroctonus mexicanus*, *D. adjunctus*, *D. parallelcollis*, *D. Valens* e *Ips spp*; el descortezador del oyamel *Scolytus aztecus* y *Pseudohylesinus variegatus*; los barrenadores de brotes y yemas *Eucosoma sonomana* y *Rhyacionia frustrana*; la mariposa resinera *Synanthedon cardinalis*; el defoliador del pino *Neodiprion vallicola*; el barrenador del cono *Conophthorus sp.* y plantas parásitas como el muérdago enano *Arceuthobium globosum* y el muérdago verdadero *Psittacanthus spp.*

Es importante mencionar también algunas de las enfermedades ocasionadas principalmente por hongos parásitos que se presentan en los bosques naturales y plantaciones de la región. Después de muestreos de campo e identificaciones realizados por personal del INIFAP, se encontraron las siguientes: royas del cono, fuste y ramas, *Fusarium spp*, *Cronarthium ribicola*, pudriciones del tallo y de la raíz, *Fomes annosum*, *Heterobasidion annosum* y desecamiento de plántulas en los viveros producidas por asociaciones de hongos. En el caso de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, la falta de manejo para conservar las áreas núcleo y de amortiguamiento originó la presencia de estas pudriciones de raíz que facilitan la muerte de oyameles y pinos por derribo del viento o por debilitamiento y el ataque a la regeneración. Este problema está presente en toda la Reserva afectando aproximadamente 7,700 hectáreas y puede generar una problemática mayor con muerte masiva de árboles.

4.5. Desarrollo social

En términos generales se han identificado cinco grandes problemas de carácter social que tienen que ver con el deterioro de los recursos naturales: 1) la marginalidad y pobreza de la población rural en la región; 2) la fuerte presión que se está ejerciendo hacia los recursos naturales y que se relaciona con el problema anterior y con la alta densidad de población; 3) el estancamiento de la economía regional y particular de la producción de alimentos y bienes de consumo; 4) la necesidad de una mayor coordinación interinstitucional y 5) la carencia de participación de la población local en la toma de decisiones y gestión para la conservación y el desarrollo sustentable.

En algunas comunidades indígenas, la tierra cultivable a la que tiene acceso una familia es, en promedio, menos de una hectárea, por ejemplo, en las comunidades Donaciano Ojeda y Crescencio Morales el promedio es de 0.75 hectáreas por familia y en Francisco Serrato de 0.20 hectáreas, asimismo en éstas comunidades el acaparamiento de parcelas es importante, provocando que muchas familias se queden sin acceso a la tierra, mientras que en los ejidos la disponibilidad de tierras agrícolas es de alrededor de 2 hectáreas por familia, aunque debido a la carencia de derechos ejidales la mayoría de las familias cuentan con superficies cultivables menores.

Lo anterior provoca una interrelación entre las actividades agrícola y forestal que genera una gran presión sobre el bosque, así como un modelo de aprovechamiento de recursos naturales con evidentes impactos negativos sobre la calidad ambiental. La derrama económica de la actividad forestal, sumada a lo obtenido por los empleos realizados fuera de la zona, permite que

la producción maicera se realice a pesar del déficit económico y el deterioro ambiental que implica para conseguirla, aún sin dejar de reconocer su papel preponderante para el consumo familiar y la reproducción cultural de la población.

Debido a lo anterior, la Reserva enfoca su trabajo a contener el deterioro ambiental, contribuir desde su ámbito institucional en el combate a la pobreza y propiciar las condiciones sociales y técnicas para lograr el desarrollo sustentable en la zona. En ésta perspectiva de trabajo, consideramos fundamental que la pluralidad cultural de los habitantes de la región enriquezca las concepciones y los modos de relación sociedad-naturaleza a partir del conocimiento tradicional de los pueblos indios Mazahuas y Otomíes, así como de las estrategias de manejo y uso de los recursos naturales de los grupos campesinos y sus organizaciones que nos permita lograr un modelo de Área Natural Protegida cuya conservación y manejo, respondan a la diversidad biológica y la pluralidad cultural que caracterizan a ésta región.

4.6. Turismo

En lo que respecta al turismo, la actividad se ha presentado desde hace más de 15 años y se ha enfocado a la visita de las colonias de mariposa Monarca que hibernan y se reproducen en los bosques de oyamel de la Reserva. Esta actividad se ha incrementado de manera notable, hasta el punto de ser casi incontrolable. No obstante, la actividad turística deberá ser más una posibilidad de aprovechamiento sustentable en beneficio tanto de las comunidades como del medio ambiente, que como actualmente se vislumbra, como un problema de deterioro ambiental y de servicio turísticos de muy baja calidad.

La actividad turística ha provocado un disturbio ambiental por la forma en que se ha desarrollado y por la cantidad de visitantes que acuden cada año ya que se propicia la generación de basura, se perturban las colonias de mariposa Monarca, se saquea la flora y fauna y se corre el riesgo de que se presente una transculturización afectando los valores regionales de las comunidades de la zona. Las causas han sido muchas y muy variadas destacando la falta de organización en los ejidos que prestan el servicio turístico, la falta de infraestructura, una difusión pobre y la cantidad de visitantes que sobrepasa las capacidades de los prestadores de servicios turísticos.

4.7. Minería

La actividad minera en la región significó por varias décadas la actividad productiva más importante en la zona. No obstante, en los 80 esta actividad tuvo un descenso importante y muchas de las industrias cerraron. En años recientes la industria minera de la región inició nuevamente acciones de exploración con la finalidad de aprovechar algunos minerales como el zinc. Con la ampliación del área protegida, y de acuerdo con información de la anterior Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, en la Reserva se identificaron un total de 32 concesiones mineras vigentes, que parcial o totalmente, se ubican dentro del área natural protegida. La superficie concesionada es de casi 26,105 ha. Esto hace que sea indispensable definir un perfil de la minería que sea factible con la conservación de los recursos naturales.

4.8. Educación y comunicación

Las diferencias en la composición social de los núcleos agrarios en la Reserva hace que la comunicación que se establece, entre la Reserva y los diferentes sectores sociales, no siempre

sea la óptima, lo que se traduce en el manejo de información diferente o distorsionada. Muchas veces, los programas de la Reserva no son interpretados adecuadamente por lo que muchos núcleos agrarios los rechazan. Debido a esto, resulta necesario buscar los canales de comunicación adecuados, que permitan una fluida difusión de los objetivos y programas de la Reserva y puedan obtenerse los beneficios que estos pueden otorgar a la población.

5

C o m p o n e n t e s d e l P r o g r a m a d e M a n e j o

5.1. Presentación

El programa de manejo que aquí se presenta constituye el instrumento estratégico para la elaboración y desarrollo de las acciones y proyectos que se llevan a cabo en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, su elaboración está basada en los principales instrumentos de política ambiental con que la SEMARNAT incide en áreas prioritarias.: el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio, el Programa de Desarrollo Regional Sustentable, el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural y el Programa de Protección y Vigilancia.

En éste sentido, el diseño de la estrategia integral de conservación y desarrollo sustentable incorpora un diagnóstico detallado de la situación y las tendencias en el manejo de los recursos naturales, así como los criterios para su conservación o aprovechamiento de acuerdo a la potencialidad y vocación del territorio, asimismo identifica las acciones de restauración ambiental, participación social, educación, protección y vigilancia que en lo inmediato, el mediano y largo plazo garantizan la preservación de los sitios de hibernación de la mariposa Monarca y consolidan las estructuras gubernamentales y sociales orientadas a la conservación del patrimonio natural. En respuesta a las demandas sociales de los dueños y poseedores de los recursos naturales en la región, se incorporan los elementos de un programa de desarrollo regional sustentable, definido a partir de la participación de los actores locales y que pretende mejorar la calidad de vida de los habitantes de núcleos agrarios en la región.

5.2. Componente manejo de recursos naturales para el desarrollo sustentable

5.2.1. Presentación

Hoy en día el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales en la región de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, presenta una situación compleja que involucra aspectos ambientales, culturales, sociales, políticos, económicos y técnicos que han provocado su deterioro, por ello y para salvaguardar el patrimonio natural de la región, conservar los sitios de hibernación de la mariposa Monarca y asegurar la continuidad del ciclo migratorio anual, se requiere diseñar programas que ofrezcan a la población de los centros urbanos locales, los núcleos agrarios y a los pequeños propietarios dueños y poseedores de predios forestales alternativas de desarrollo sustentable, dichas posibilidades de desarrollo social y económico

deberán tener presente la conservación y protección de la biodiversidad en el Área Natural Protegida.

Para lograr lo anterior, requerimos actualizar la información ecológica básica en diferentes aspectos de la Reserva que permita tener el conocimiento necesario para desarrollar proyectos de diversificación productiva apegados a principios de sustentabilidad. Sobre la base de trabajos permanentes de monitoreo de la mariposa Monarca, inventarios forestales y de vida silvestre, así como de dinámica hidrológica y edáfica de microcuencas, se llevarán a cabo proyectos de uso y manejo de la vida silvestre, por medio de la instalación de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, de restauración y reforestación, prevención de incendios, saneamiento fitosanitario y manejo sostenible de los bosques de Oyamel y el diseño de un Programa para el Desarrollo Regional Integral que contempla acciones encaminadas a fortalecer la participación en igualdad de condiciones para hombres y mujeres en el acceso, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales de la Reserva, facilitar programas de infraestructura básica y social, así como de fomento a la diversificación y la producción sustentable.

5.2.2. Objetivo general

- Definir el marco normativo para la participación de los diferentes sectores de la población de la región, en la generación de infraestructura básica y social y el desarrollo de actividades productivas acorde con los objetivos de restauración y conservación de la Reserva.

5.2.3. Subcomponente programas para el desarrollo regional integral

5.2.3.1. Programa de infraestructura básica

Problemática

La población de la zona presenta claros rasgos de ruralidad, aproximadamente el 50% se agrupa en localidades de menos de 100 habitantes, en estas poblaciones se enfrentan principalmente dos problemas, el deterioro de los recursos naturales y la escasa inversión productiva, lo que ha dado como resultado la deficiente capacidad para agregar valor a la producción agrícola y forestal. Esto coloca a los habitantes de la zona en condiciones de pobreza y pobreza extrema, como lo indican los índices de marginación del CONAPO, debido a ello resulta imposible que el financiamiento para la infraestructura básica, como la dotación y rehabilitación de sistemas de agua, consumo de energía eléctrica, construcción y mantenimiento de caminos, entre otros, se realice con recursos generados por las propias comunidades.

Aunado a esta situación encontramos índices de densidad de población muy altos, un proceso desorganizado y disperso de crecimiento urbano con claras tendencias a las conurbaciones, hechos que se traducen en altos costos para la dotación, ampliación y mantenimiento de la infraestructura básica que demandan los habitantes. A la información proporcionada por el INEGI, en el XI Censo General de Población y Vivienda 1990, se suma la proporcionada por los campesinos e indígenas en diferentes estudios, foros y encuestas realizadas en la región, lo que permite concluir en términos generales que la mayor parte de los núcleos agrarios se encuentran en precarias condiciones respecto a los servicios de infraestructura básica.

Objetivos

- Facilitar la organización local con el fin de impulsar acciones para la dotación, ampliación y mantenimiento de servicios básicos comunitarios en coordinación con los comités municipales y las organizaciones sociales.
- Colaborar en la elaboración de programas de infraestructura básica, por medio de promover y establecer la coordinación interinstitucional de los tres niveles de gobierno, especialmente en las instancias de planeación y operación, para que en su diseño se tomen en cuenta los programas de conservación de la Reserva.

Estrategias

- Acercamiento y comunicación entre las comunidades locales y las distintas instancias que realizan acciones de infraestructura básica.
- Fortalecimiento de la organización comunitaria local y regional, por medio de talleres y cursos para lograr una administración y operación de los servicios básico eficiente y racional.

Acciones

- Crear instrumentos de diagnóstico del impacto ambiental de los servicios de infraestructura por comunidad y ejido asentados en la Reserva.
- Establecer criterios de ordenamiento ecológico del territorio para el crecimiento urbano de las localidades, comunidades y ejidos cercanos y que puedan poner en riesgo a los ecosistemas en la Reserva, así como definir mecanismos de concertación entre las diferentes instancias de gobierno y del sector social.
- Promover acciones de educación ambiental dirigidas a la población para informar y generar conciencia sobre la contaminación y deterioro ambiental causados por desechos.
- Apoyar a los ejidos y comunidades, así como a sus organizaciones locales y regionales para gestionar convenios de colaboración y recursos con los municipios, los estados, las dependencias federales y el sector privado, a fin de realizar reuniones y foros de difusión e información y cursos de capacitación en impacto ambiental para la población de la región.

5.2.3.2. Programa de infraestructura social

Problemática

El modelo de desarrollo económico en la región se basó en las posibilidades de la minería, el crecimiento del comercio y los servicios, así como la explotación forestal, en tales condiciones las cabeceras municipales han concentrado la limitada infraestructura social: hospitales, centros de abasto, correos, teléfonos, escuelas de enseñanza media superior, centros deportivos y recreativos entre otros, aunque en la mayor parte de los casos dicha infraestructura es deficiente.

En la actualidad en la mayoría de las localidades se cuenta con instalaciones para la enseñanza en preescolar y primaria, esto no implica que se cuente con las construcciones y equipamiento necesarias y adecuadas para proporcionar eficientemente el servicio. Según datos del XI Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 1990, los niveles de escolaridad para la región indican que el 50 % de los habitantes mayores de 15 años no terminaron la primaria. Respecto a los servicios de salud, casi todas las localidades cuentan con un espacio físico destinado a dicho servicio pero su equipamiento es casi nulo, aunado a ello, solo cuentan con las visitas esporádicas del personal médico y en lo que se refiere a la red de caminos y carreteras, aunque es notablemente densa, la mala calidad de la capa asfáltica y las condiciones de los

caminos de terracería dificultan su tránsito, especialmente en época de lluvias.

Objetivo

- Apoyar la sistematización de propuestas de las comunidades y ejidos con respecto a los servicios que proporcionan las instituciones, especialmente en los niveles federal, estatal y municipal y coadyuvar en la participación comunitaria para considerar sus valores y tradiciones culturales en el diseño de programas de infraestructura social.

Estrategias

- Establecer una política de acercamiento y comunicación entre las distintas instituciones que realizan acciones de infraestructura social, por medio de la realización de reuniones y la participación en las instancias de planeación municipal, para fortalecer la organización comunitaria local y regional por medio de foros, talleres y cursos a fin de lograr una administración y operación de la infraestructura social eficiente y racional.
- Apoyar y fortalecer la capacidad de las organizaciones locales y regionales para la gestión y concertación de recursos que les permitan un desarrollo equilibrado mediante el ordenamiento y regulación para el establecimiento y ampliación de los servicios de salud, educación, medios de comunicación y centros recreativos entre otros.

Acciones

- Definir criterios en materia de impacto ambiental para la regulación y ubicación de asentamientos humanos, en las zonas próximas al área decretada de la Reserva.
- Colaborar en el trabajo de difusión e información de las organizaciones sociales, para promover entre la población el cuidado de las descargas de las aguas residuales.
- Elaboración de un censo-diagnóstico sobre la infraestructura social instalada en la región.
- Establecer el enlace ante las instancias federales, estatales y municipales para que las organizaciones locales y regionales presenten su programa de necesidades de mantenimiento, rehabilitación y equipamiento de infraestructura.

5.2.3.3. Programa de fomento a la producción sustentable

Problemática

La fragmentación de las parcelas, tanto agrícolas como forestales en la zona de la Reserva, es una práctica que se ha utilizado desde hace varias décadas y que responde al continuo y acelerado crecimiento de la población, los efectos negativos de dicha práctica se observan principalmente en el cambio de uso del suelo, la ampliación de la frontera agrícola con bajos rendimientos y en consecuencia la pérdida de masa forestal, pero por otro lado, ha permitido un manejo social adecuado de los recursos naturales a partir del establecimiento de reglamentos ejidales y comunitarios. Cabe señalar que el deterioro de los recursos naturales que presenta la zona en gran parte antecede al establecimiento de la Reserva.

Adicional al problema de pulverización en la tenencia de la tierra y la fragmentación del acceso a los recursos, las diferencias ambientales que se presentan en la región hacen necesario establecer y considerar estrategias de desarrollo diferenciadas que propongan alternativas productivas viables, de acuerdo con las características propias de cada sitio y que reconozcan que la actividad productiva de mayor arraigo es la agrícola, dedicada prioritariamente al cultivo de granos básicos para autoconsumo, para evitar que, como en la década pasada y la presente, al agudizarse la caída de la producción y la productividad agropecuaria se incremente la pérdida

de la autosuficiencia alimentaria y ante la falta de empleo se acelere la migración de la población a las ciudades de Toluca y el Distrito Federal.

Objetivo

- Promover la diversificación de las actividades productivas a partir del ordenamiento territorial y aumentar la productividad mediante la capitalización, la innovación tecnológica y el aprovechamiento óptimo de los recursos, así como asegurar ingresos con la integración de las unidades económicas a las cadenas productivas a nivel municipal, regional y nacional.

Estrategias

- Difusión de los resultados del estudio de ordenamiento ecológico del territorio entre la población asentada en la Reserva.
- Impulso a las actividades productivas alternativas para un uso y explotación sustentable de los recursos naturales, a partir de los resultados del ordenamiento territorial.
- Búsqueda de canales de financiamiento del sector privado, así como de los demás sectores de la sociedad nacional e internacional para financiar proyectos productivos sustentables.

Acciones

- Promover la participación de las organizaciones sociales en los Consejos de Desarrollo Municipal.
- Recuperar y revalorizar los conocimientos tradicionales agroecológicos de los pobladores de la región.
- Reconocer y difundir las diversas experiencias productivas sustentables exitosas.
- Impulsar las propuestas de proyectos productivos alternativos como el ecoturismo, la producción de artesanías de madera y textiles, floricultura, hortalizas, procesamiento de frutas, etcétera.

5.2.3.4. Programa de desarrollo minero

Problemática

La región en donde se encuentra la Reserva ha sido por más de un siglo un sitio de extracción minera. Las zonas de El Oro, Tlalpujahua, Angangueo fueron poblados que se crearon con el desarrollo de la minería. Debido al auge de esta actividad mucha gente se asentó cerca de estos puntos provocando un incremento importante en la población de la región. El tipo de extracción y la infraestructura que requiere la minería, ya sea de manera directa o indirecta provocó un sobreaprovechamiento de madera, con la consecuente pérdida de las masas forestales de los bosques de pino y encino principalmente, ya que por su distribución altitudinal eran más accesibles. Con la baja en la producción de los minerales más buscados como el oro y la plata, la industria minera de la región descendió notablemente en los años ochentas con el cierre de las mineras más importantes como la de Angangueo. Esto provocó un desequilibrio en la economía regional con la pérdida de una importante cantidad de empleos. Esto aunado a una pérdida considerable de los recursos naturales, entre ellos el forestal ocasionó la búsqueda de alternativas como la explotación de los bosques de oyamel.

Objetivos

- Participar en el ordenamiento ambiental de la actividad minera en la Reserva que fortalezca el desarrollo municipal, que mitigue sus impactos ambientales, que apoye el aprovechamiento

sustentable de los recursos naturales renovables y que participe activamente en su conservación y protección con solidaridad comunitaria.

- Definir las áreas de exploración y explotación minera e identificar las actividades que producen un impacto ambiental y social.

Estrategias

- Incorporación de la minería al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial.
- Fomento y seguimiento a los estudios de impacto y riesgo ambientales.
- Establecer convenios de investigación en este rubro.

Acciones

- Revisar el marco jurídico de la minería dentro de la Reserva.
- Promover entre las empresas mineras la posibilidad de ajustarse a los criterios de normatividad internacional en ausencia de normas nacionales.
- Hacer un diagnóstico de la minería y su tendencia económica, social y ambiental.
- Definir los alcances y metas de la minería dentro de la Reserva, bajo el esquema de desarrollo sustentable.
- Definir el perfil de la minería responsable, deseable y recomendable.
- Incluir a las empresas mineras en los equipos de combate de contingencias ambientales.
- Promover y gestionar apoyos adicionales por parte de las empresas mineras para la realización de estudios de ordenamiento urbano y ecológico.
- Gestionar apoyos adicionales por parte de las empresas mineras en programas de desarrollo social, educación ambiental y señalización.

5.2.4. Subcomponente manejo y aprovechamiento de los bosques de Oyamel

5.2.4.1. Programa de recarga de acuíferos y control de escorrentías

Problemática

La Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca es la principal zona de recarga de mantos acuíferos del oriente de Michoacán y poniente del Estado de México, tanto por su origen geológico y sus características edáficas, como por la cobertura vegetal. Asimismo influye de manera fundamental en el comportamiento del sistema Lerma-Cutzamala, proveedor importante de agua para la Ciudad de México. Sin embargo, debido a la disminución de la masa forestal y la introducción de agroquímicos sin la asesoría técnica adecuada, se corre el riesgo de acabar con las zonas naturales de recarga, además de acelerar los procesos de erosión y contaminación en la zona. Por otra parte, la topografía de la región presenta de manera generalizada pendientes mayores al 20 %, con suelos poco desarrollados y consolidados, por lo que la disminución de la frontera forestal provoca que los procesos de erosión puedan llegar a ser altos e irreversibles afectando de manera significativa los sitios de hibernación y reproducción de la mariposa Monarca.

Objetivo

- Proteger las principales zonas de recarga de acuíferos en la Reserva, por medio de acciones de conservación y restauración ambiental y ordenar las actividades productivas, para contener los procesos de erosión en las zonas que presentan mayor deterioro.

Estrategias

- Identificación y protección de las zonas de recarga de acuíferos.
- Generación de metodologías de evaluación de riesgos de erosión para identificar las zonas vulnerables.
- Promover la realización de infraestructura de bajo impacto ecológico para el control de las escorrentías, con el fin de disminuir los procesos erosivos en las zonas en donde, de una manera natural, ya no se pueda evitar la erosión.

Acciones

- Ubicar y clasificar los sitios de recarga de acuíferos de acuerdo a sus características físicas y grado de erosión.
- Proteger las zonas de recarga por medio de la conservación y restauración ambiental en las áreas circundantes.
- Construir obras de protección de suelos y control de escorrentías en los cauces para controlar las crecidas de aguas.
- Realizar actividades de reforestación en las zonas de recarga de acuíferos, así como en las zonas donde no se tenga cobertura vegetal o con pendientes mayores al 20%, para evitar que los procesos de erosión se incrementen.

5.2.4.2. Programa de captura de carbono

Problemática

El pago de servicios ambientales como retribución a los esfuerzos sociales de conservación en los países en vías de desarrollo, puede ser una de las alternativas que deben ser consideradas en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. A partir de los diagnósticos de biomasa que se realizan en la actualidad para conocer si los bosques de la región pueden ser susceptibles a integrarse en el programa de captura de carbono, se podrán obtener recursos que beneficien directamente a los ejidos y destinarlos en nuevos programas de conservación y desarrollo sustentable. Este tipo de pagos pueden crear interés en diferentes comunidades agrarias y entre pequeños propietarios, para conservar los bosques que por diversas causas presentan en la actualidad algún grado de deterioro.

Objetivos

- Proporcionar las bases técnicas para considerar la incorporación de la región al programa de captura de carbono.
- Buscar las formas de participación de ejidos, comunidades y pequeñas propiedades en esquemas de pagos de servicios ambientales en el marco de los tratados y acuerdos nacionales e internacionales.

Estrategias

- Difusión del programa de captura de carbono para que en la región se conozcan sus beneficios, alcances y limitaciones.
- Elaboración de convenios con instituciones académicas para conocer si la Reserva se encuentra dentro de los parámetros para ser considerada dentro de estos programas.
- En caso de ser un sitio apto para este programa se harán las gestiones junto con los pobladores locales para la obtención de apoyos.

Acciones

- Programa de colaboración con instituciones para la realización de evaluaciones de captura de carbón y capacitación a personal de la Reserva para seleccionar las áreas potenciales.
- Diagnóstico sobre captura de carbono en las áreas de la Reserva.
- Convenio entre propietarios, instancias nacionales e internacionales sobre pago de servicios ambientales.

5.2.4.3. Programa de reforestación y plantaciones forestales

Problemática

Una de las preocupaciones centrales dentro del área Natural Protegida es la pérdida de un hábitat adecuado para la hibernación de las mariposas monarcas. Sin embargo los conflictos de intereses entre la protección de flora y fauna y el aprovechamiento de los bosques para obtener madera que genere ganancias a los poseedores del bosque y que abastezca a la industria (aserradero, molino, astilla, carpintería, tabiguera y uso doméstico), es un reto del área natural protegida. En muchos casos el resultado de este balance es la deforestación y degradación de los bosques ya que se convierte al aprovechamiento de madera en un negocio clandestino. Los habitantes locales aprovechan los árboles para usos múltiples así como la limpia de terreno para usos agrícolas. Existe un fuerte mercado de madera para los usos ya mencionados y la gente toma un poco de la Reserva año con año para su venta.

Con el establecimiento de la Reserva, el conflicto de tenencia de la tierra se hace más crítico, ya que se impone y limita la utilización de los recursos dentro de la región y los poseedores no reciben pago alguno por su esfuerzo de conservación. Los factores que intervienen en la deforestación y degradación del bosque son múltiples; distribución desigual de la tierra, pobreza, falta de alternativas económicas, uso de tecnología inadecuada, agricultura en terrenos montañosos, programas que incentivan las actividades ganaderas y de incremento en la frontera agrícola y tala clandestina, entre otras.

Con la finalidad de evitar la pérdida del bosque, suelo y hábitat de especies, se han implementado los programas de reforestación. Sin embargo, estos no han causado el efecto que deberían o que se esperaba, ya que la falta de la planificación de las plantaciones y las condiciones en las que se encuentra la planta al momento de la plantación no ha dado los resultados esperados. Aunando a esto la falta de difusión y de asesoría técnica por parte de las dependencias involucradas dentro del programa hacen del mismo un medio poco eficiente para los objetivos que tienen señalados.

Objetivo

- Determinar metodologías adecuadas para la reforestación y las plantaciones forestales de la Reserva, con la finalidad de que la conservación sea parte importante de una cultura ecológica participativa.

Estrategias

- Promoción del desarrollo de forestería con fines de sustentabilidad.
- Enriquecimiento de áreas forestales.
- Incremento de la densidad del bosque mediante el enriquecimiento de áreas perturbadas.
- Control de reforestaciones en el ANP y su área de influencia.
- Restauración de áreas degradadas y conservación de la biodiversidad.
- Priorizar las zonas más afectadas por tala clandestina.

- Promoción de reforestaciones en programas de reconversión productiva.
- Gestión de estímulos y apoyos.

Acciones

- Incentivar a los dueños del bosque a participar dentro de los programas de reforestación.
- Elaborar un programa de reforestación mantenimiento y seguimiento de las plantaciones realizadas con la finalidad de asegurar el establecimiento y desarrollo de estas.
- Elaboración de padrón de plantaciones dentro del ANP.
- Efectuar reforestaciones con especies propias de la región.
- Realizar evaluaciones de las reforestaciones realizadas.
- Identificación de áreas prioritarias.
- Cuidado y manejo de las reforestaciones.
- Instrumentación de campañas permanentes de promoción y difusión que incremente y asegure la participación de los campesinos.
- Promoción de reforestaciones en proyectos ecológicos.

5.2.4.4. Programa de agroforestería y manejo de zonas de ladera

Problemática

La utilización de técnicas de conservación de suelos conjuntamente con la producción forestal ha sido una práctica muy poco utilizada en el área de influencia de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. Con excepción del cultivo vez a de invierno en la recuperación de suelos y la producción de forraje, no existen proyectos productivos de consideraciones importantes. Una de situaciones más frecuentes en estos proyectos es que los propietarios al ver que sus terrenos nuevamente tienden a la productividad los vuelven a ocupar en la actividad agrícola y rompen así un ciclo iniciado que tenía la finalidad de recuperar áreas forestales.

La optimización de recursos naturales en base a técnicas que nos permitan asociar la producción forestal con la agricultura y la ganadería nos da como resultado un aumento en la eficiencia de uso de suelo, luz solar y agua. En relación a lo anterior la conservación de suelos juega un papel muy importante, ya que al conjuntarse con la agroforestería nos da como resultado una recuperación de áreas pero tendiendo a la productividad y la conservación en un mismo esquema.

En la región la agroforestería ha sido utilizada desde épocas remotas con la implantación de barreras contra vientos, uso medicinal, uso religioso, leñas etcétera, no así la conservación de terrenos en laderas, los cuales son sembrados de acuerdo con los conocimientos que ellos han adquirido a través del tiempo y que generalmente no son aptos para la agricultura debido a las pendientes que presentan.

Objetivos

- Impulsar la asociación de producción forestal con la agricultura y la ganadería fomentando el uso de técnicas de conservación de suelos en laderas.
- Fomentar la participación de ejidos, comunidades y pequeñas propiedades en la aplicación de técnicas de manejo de conservación de suelos en combinación con la agroforestería.

Estrategias

- Creación de áreas demostrativas que han sido deforestadas y tratarlas con técnicas de conservación de suelos y bases agroforestales.

- Producción en vivero de especies forestales de uso múltiple.
- Intercambio de conocimientos de campesino a campesino sobre plantas útiles.

Acciones

- Realizar talleres con ejidos y comunidades sobre plantas útiles.
- Elaborar convenios de investigación científica sobre trabajos agroforestería.
- Implementar proyectos de agroforestería.
- Crear un banco de información sobre agroforestería y conservación de suelos con experiencias que se han realizado en la Reserva.
- Generar un programa de capacitación permanente para la población local en técnicas agroecológicas.

5.2.4.5. Programa de prevención de incendios

Problemática

Durante la temporada de estiaje ocurrida en 1998 y que ha sido considerada como una de las más críticas en las últimas décadas, se afectó una gran superficie arbolada a causa de los incendios forestales. Para el caso de la región de Mariposa Monarca se presentaron un total de 13 incendios afectando una superficie total de 1,611 hectáreas. A pesar de que fue un año atípico en cuanto a sus condiciones climáticas se debe tomar como base para la creación de un programa eficiente de prevención y combate de incendios dentro del área protegida.

El apoyo recibido por parte de los diversos organismos federales, estatales y locales, así como la participación de la sociedad civil para el control de dichos incendios fue eficiente, sin embargo, es evidente que la circunstancias rebasaron toda expectativa que se tenía, por lo que actualmente se busca establecer un programa que coordine las distintas acciones que realizan todas las instituciones que tienen injerencia en la zona con el fin de evitar la propagación de incendios forestales y mejorar el combate de los mismos.

Objetivos

- Generar un programa de detección y control de incendios forestales en coordinación con las diferentes instancias que participan en la región.
- Establecer las bases para un programa de acción a largo plazo en donde se involucre a las comunidades en la detección y combate de los incendios forestales.

Estrategias

- Prevención de incendios forestales a través de un programa de capacitación permanente del uso del fuego, su manejo y control.
- Realización de acciones encaminadas a evitar la presencia de elementos que favorezcan el inicio y propagación de incendios, tales como la quema controlada de residuos forestales, apertura de brechas cortafuegos y difusión de información a través de programas de radios y trípticos.
- Dotación de infraestructura a los ejidos y al personal para la prevención y combate de incendios.
- Formulación de mecanismos de coordinación con las diferentes instancias de los dos estados y con la sociedad civil para hacer más eficientes las acciones de prevención y combate de incendios.

Acciones

- Formación de patrullas de rápida acción por parte de las delegaciones de la SEMARNAT en los dos estados, la Comisión Forestal del Estado de Michoacán y PROBOSQUE y la dirección de la Reserva.
- Para el control total de la superficie de la Reserva será necesario el establecimiento de torres de vigilancia que cubran la zona protegida.
- Dotación de radios receptores portátiles con las frecuencias utilizadas por la SEMARNAT para el personal de campo contratado.
- Establecimiento de una base de radio comunicación en el Llano de las Papas, con la frecuencia utilizadas por la SEMARNAT en el Estado de México y Michoacán.
- Búsqueda de recursos económicos para apoyar a las patrullas formadas por la Reserva.
- Realización de un programas de concentración y retiro de material muerto en la zona núcleo con el fin de eliminar el material combustible.
- Realización de brechas cortafuego en zona núcleo y de amortiguamiento como medida de apoyo en caso de incendios en ésta zona.

5.2.4.6. Programa de sanidad forestal

Problemática

Las masas forestales que se encuentran bajo protección dentro de las áreas naturales protegidas requieren de vigilancia permanente, ya que son bosques susceptibles de presentar plagas que si no se controlan pueden extenderse y afectar áreas de tamaño considerable.

Los principales agentes de plaga que se presentan en la zona de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca y que periódicamente causan daños de importancia ecológica y económica son:

- 1) El defoliador de oyamel (*Evita hyalinaria blandaria*). Insecto que se presenta cada 8-10 años provocando generalmente la exfoliación total del arbolado.
- 2) Los insectos descortezadores del oyamel (*Scolytus mundus* y *Pseudohylesinus variegatus*). Generalmente se asocian para atacar el arbolado de oyamel y se presenta en intervalos de 10 años. El último periodo de daño se presentó en 1988-1989.
- 3) La planta parásita (*Arceuthobium abietis religiosa*). Conocida como muérdago enano o injerto está presente en toda la zona de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca provocando debilitamiento del arbolado en grados que van desde el ligero hasta el severo. El daño causado por esta planta parásita se refleja en la caída prematura del follaje, deformación del arbolado (formación de escobas de bruja), reducción en el crecimiento y consecuentemente en el vigor.
- 4) Palomilla de los conos Muchas especies de palomillas no sólo atacan las yemas y brotes jóvenes de determinadas especies forestales, sino también a sus frutos y semillas. Frecuentemente, los frutos y semillas son atacados durante la estación seca, cuando los árboles no tienen yemas ni brotes tiernos.

Objetivo

- Emitir un diagnóstico del daño actual y potencial de los sitios con presencia de plagas y elaborar un programa de manejo y control de plagas para la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca.

Estrategias

- Mecanismos de coordinación con instancias que puedan hacer las evaluaciones de la existencia y condición de las plagas.
- Generación de un programa permanente de identificación de plagas que haga más eficiente el control de estas.
- Determinación del programa fitosanitario en las zonas de protección.

Acciones

- Estimación y delimitación de las áreas afectadas.
- Estimación de la proporción de árboles sanos contra dañados e identificar aquellos en los que el daño está relacionado por agentes abióticos, por plagas o por otras enfermedades.
- Ponderación mediante un sistema de gradación el estado de afección del árbol lo cual complementaría de manera útil el diagnóstico de la infección detectado.
- Identificación y clasificación de las posibles plagas de insectos, hongos y plantas parásitas.
- Determinación de las medidas de control más adecuadas, tanto en la zona núcleo como en la de amortiguamiento, que eviten en lo posible la propagación de alguna plaga.

5.2.5. Subcomponente manejo de la vida silvestre y diversificación productiva de los núcleos agrarios

Problemática

La Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, como parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, representa una estrategia viable para la conservación de la diversidad biológica, siempre y cuando el manejo y uso planificado de la vida silvestre se realice con plena conciencia y responsabilidad. Es innegable que el uso de los recursos naturales es una necesidad para el desarrollo humano y en particular para quienes han habitado ancestralmente la región en donde ahora, y desde tiempos inmemoriales, ha sucedido el fenómeno migratorio de la mariposa Monarca, *Danaus plexippus plexippus*. Sin embargo, el deterioro ambiental alcanzado niveles preocupantes y sus principales consecuencias han sido, además de la pobreza generalizada entre la población, la pérdida de especies, el deterioro de los hábitats, la erosión de suelos y los cambios en los ciclos climáticos y del agua.

La riqueza y diversidad biológica de la Reserva nos obliga a generar estrategias que no solo deben ir orientadas a la conservación del ciclo migratorio de la mariposa Monarca, sino que busquen la conservación del ecosistema en su conjunto, lo que repercutirá en la propia conservación de la mariposa. En esta área la diversidad biológica registrada en el inventario de vida silvestre nos indica que existen por lo menos 49 especies de hongos, 493 especies de plantas vasculares y 198 de vertebrados, de los que cuatro son anfibios, seis reptiles, 132 aves identificadas sólo en Sierra Chincua, y 56 especies de mamíferos. Estos datos se basan en los trabajos que hasta la fecha se han realizado para la zona y que en realidad no son los suficientes para poder caracterizar con mejor precisión la riqueza biológica de la zona y su estado de conservación.

La importancia de la biodiversidad local no solo está relacionada al número de especies propias de la zona, sino a la composición de la misma, ya que si consideramos que de las plantas vasculares nueve especies se encuentran bajo alguna categoría de protección por la NOM-059-ECOL-1994 al igual que 25 especies de vertebrados, lo que nos muestra la importancia en materia de conservación biológica que tiene la región.

Objetivos

- Contribuir a la conservación de los ecosistemas representativos de la reserva, para preservar el germoplasma del sitio y asegurar la continuidad de los procesos evolutivos de las diferentes formas de vida.
- Encontrar usos alternos de la biodiversidad que puedan generar beneficio a las poblaciones locales asegurando la permanencia de las especies a largo plazo.

Estrategias

- Formulación de programas especiales de conservación en los sitios de distribución de especies bajo alguna categoría de riesgo.
- Elaboración de convenios con instituciones académicas que proporcionen la información acerca del estado actual de las poblaciones de flora y fauna silvestre.
- Determinación de las especies de flora y fauna silvestre susceptibles de ser aprovechadas.
- Conocimiento de las dinámicas poblacionales de especies que tienen un potencial económico y que actualmente se encuentran bajo aprovechamiento.
- Elaboración de programas de manejo de vida silvestre por medio de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre.

Acciones

Las alternativas de aprovechamiento que ofrece la vida silvestre son muchas y muy variadas, sin embargo, se hace necesaria la información que permita realizar la planificación de uso de los recursos y que no lleve a la sobreexplotación de los mismos y a implicaciones negativas en las poblaciones silvestres. Algunos de los programas que se han detectado como posibles formas de manejo de la vida silvestre y que en algunos casos ya se están llevando a cabo son:

Flora silvestre:

- Creación de invernaderos productivos de especies maderables
- Manejo, conservación y uso de especies ornamentales
- Manejo, conservación y uso de especies de hongos comestibles
- Manejo, conservación y uso de especies de plantas medicinales

Fauna silvestre:

- Establecimiento de criaderos reproductivos de fauna silvestre
- Manejo, conservación y uso de aves canoras y de ornato
- Manejo, conservación y uso de aves cinegéticas
- Manejo, conservación y uso de especies de mamíferos cinegéticos
- Aprovechamiento de los derivados de las especies de fauna silvestre: plumas, pieles, pelo y huesos.

Para el aprovechamiento de la vida silvestre dentro de la Reserva, es necesario establecer vedas temporales y permanentes para aquellas especies que se encuentran bajo alguna categoría de protección. Esto no implica necesariamente la prohibición de uso de los recursos, sino permitir el restablecimiento de las poblaciones silvestres al estado adecuado que permita su uso permanente, sin embargo se requiere de una toma de conciencia y responsabilidad de quienes hacen uso directo e indirecto de la vida silvestre.

5.3. Componente de Uso Público y Recreación

5.3.1. Presentación

Alcanzar los objetivos de conservación a largo plazo, requiere de encontrar las alternativas que permitan el uso de los recursos naturales para el beneficio de las comunidades locales dentro de un programa de conservación que garantice estos recursos a generaciones futuras. Para el caso de la Reserva el componente recreativo y de observación de la fase invernal del ciclo migratorio de la mariposa Monarca, sin lugar a dudas es uno de los eventos naturales con mayor atractivo en nuestro país y que se está extendiendo a otros países. Esto provocó que en los años ochenta, a partir de la divulgación en los medios masivos de los sitios de hibernación de la mariposa Monarca, comenzara una visita cada vez más numerosa de gente que año con año acude a ver este espectáculo. Esto ha significado un aporte económico a los ejidos que reciben turismo y ha modificado su visión con respecto a estas visitas. Ahora los campesinos son poseedores de ese recurso turístico y en pocos años han tenido que incorporarse a esa complicada pero beneficiosa empresa. Actualmente, la disminución de otras actividades económicas como la minera, ha puesto al turismo como una posibilidad real que se encuentra en fase de crecimiento y que puede ser una de las actividades económicamente más importantes de la región.

Estos proyectos alternativos deben estar sustentados por programas de concientización dirigidos a los poseedores de los recursos que permitan garantizar la conservación de los sitios a largo plazo. De tal manera que cualquiera de los programas de conservación que no conlleven un programa educativo como meta para formar generaciones con ideales y compromisos que respondan a una nueva realidad local, estará lejos de su fin. Por eso es importante que la Reserva cuente con un programa bien estructurado de comunicación y educación ambiental que asegure la sustentabilidad del proyecto de conservación de la Reserva.

5.3.2. Objetivos

- Establecer un programa de sensibilización, motivación y educación ambiental, tanto para los pobladores locales como para los visitantes con el fin de integrarlos en el programa de conservación de la Reserva.
- Evitar, mediante un programa de ordenamiento turístico, el deterioro de los ecosistemas como consecuencia de la actividad turística que se lleva a cabo en la Reserva.

5.3.3. Subcomponente de uso turístico

Problemática

La dinámica de la actividad turística dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, es sin duda un proceso muy complejo que debe ser resuelto mediante un programa a largo plazo. Por un lado la actividad se presentó sin ninguna planeación, lo que ha ocasionado un crecimiento anárquico y desmedido en la demanda a la visita de los santuarios. Además, los sitios turísticos carecen de los servicios e infraestructura que se necesitan para un proyecto de esa envergadura. Por otro lado, la obtención de fuentes de trabajo y una derrama de recursos económicos importante para algunos de los ejidos, ha generado una expectativa que en muchas ocasiones no es tan real. Esta situación se ha venido generando a lo largo de casi 20 años en donde se ha visto el ciclo migratorio como un medio de entretenimiento para miles de visitantes

tanto nacionales como extranjeros, lo que a provocado que más comunidades soliciten permisos para prestar servicios turísticos, los cuales se habían venido proporcionando sin ninguna experiencia o capacitación previa ni en lo referente al servicio turístico ni al cuidado del hábitat de la mariposa Monarca.

Objetivo

- Regular y ordenar la actividad turística con el fin de que sea una actividad alternativa para los pobladores de la Reserva sin causar deterioro en el hábitat de la mariposa Monarca y ecosistemas que lo componen.

Estrategias

- Consolidación de la participación de las comunidades ejidales y autoridades regionales en la creación e implementación de proyectos de ecoturismo en coordinación con la dirección.
- Coordinación con las instituciones responsables de regular y fomentar el turismo en los estados.
- Promoción de actividades de ecoturismo adecuadas que permitan diversificar las actividades productivas de la región de manera sustentable.
- Definición puntual de la zonificación de las áreas de uso turístico.
- Diagnostico de la situación turística actual.
- Creación de un Programa de Ordenamiento Turístico para la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca.
- Reglamentación de la actividad ecoturística.
- Promover la participación institucional a nivel nacional e internacional para apoyar el desarrollo ecoturístico.

Acciones

- Definir planes y proyectos turísticos que sean congruentes con los principios de conservación de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca.
- Coordinar con la SECTUR las actividades de capacitación con el fin de mejorar el servicio a los visitantes.
- Diseñar un Manual de Capacitación Turística para la zona basada en la experiencia obtenida hasta ahora.
- Definir senderos de utilización continua para la observación de la mariposa Monarca.
- Restablecer tanto en ubicación como en contenidos los señalamientos de información para restringir y orientar a los visitantes.
- Revisar y complementar el reglamento para normar las actividades turísticas en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca.
- Crear una base de datos que permita conocer la afluencia turística, la procedencia, el perfil del turista, motivos de visita, calidad de los servicios y comportamiento del turista, a través de la aplicación de encuestas.
- Diseñar el Programa de Ordenamiento Ecoturístico en conjunto con los habitantes y autoridades locales.
- Realizar un programa de seguimiento y evaluación de la actividad turística.
- Realizar en coordinación con la Secretaría de Turismo a nivel federal y con las Secretarías de Turismo de los estados, un programa de promoción dirigida a los santuarios que no tienen una afluencia considerable.
- Promover los atractivos y valores naturales y culturales de la región de la Mariposa Monarca

en publicaciones con difusión nacional e internacional por medio de folletos, revistas y medios electrónicos de manera permanente.

- Promover la aportación de apoyo financiero por parte de las instituciones de los tres niveles de gobierno y de las no gubernamentales nacionales e internacionales, para el desarrollo de ecotécnicas y técnicas de bajo impacto en los santuarios de la mariposa Monarca.
- Identificar actividades de interés dirigidas al sector de las mujeres para integrarlas en la dinámica productiva relacionada con el ecoturismo.

5.3.4. Subcomponente señalización

Problemática

Los esfuerzos realizados para difundir el fenómeno migratorio de la mariposa Monarca se ven reflejados en el interés que existe por parte de miles de visitantes que cada temporada acuden, en número cada vez mayor, a los sitios de hibernación en los estados de México y Michoacán. A pesar de que existe señalización en el área circundante a la Reserva es insuficiente la información que permita la ubicación del área de la Reserva y la promoción de los programas de conservación de la mariposa Monarca y la biodiversidad que habita en el área.

Desde 1986 se han realizado programas de señalización externa por parte de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y posteriormente la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y el Instituto Nacional de Ecología, lo que permitió contar con la ubicación de los santuarios que conforman la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. Sin embargo, es necesario darle continuidad al programa de señalización permanente que permita el incremento, mantenimiento o reemplazo de los mismos, con el fin de orientar a los pobladores locales y a los visitantes acerca de los objetivos, proyectos y restricciones dentro de las áreas de la Reserva.

Objetivo

- Difundir la información necesaria que permita la orientación y el buen comportamiento de los paseantes en el área de la Reserva.

Estrategias

- Contar con un programa de señalización externa permanente en las vías de comunicación que llevan al área de la Reserva.
- Elaboración de un programa de señalización interna considerando las áreas de uso público, así como las zonas de usos restringido.
- Realizar talleres de diseño y elaboración de señales en senderos interpretativos en las áreas turísticas con jóvenes de los núcleos agrarios que prestan servicios turísticos.

Acciones

- Elaborar un manual para la información básica de señalización externa con logotipo y colores de acuerdo a la normativa del área natural protegida, así como a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Efectuar la renovación de letreros destruidos o deteriorados por causa de la exposición a la intemperie y por daños causados por los pobladores.
- Realizar mantenimiento periódico de la señalización interna y externa que existe en el área de la Reserva.
- Elaborar senderos interpretativos en los santuarios que prestan servicios turísticos para la

diversificación de actividades recreativas en el área natural protegida.

5.3.5. Subcomponente educación e interpretación ambiental

Problemática

Las actividades de recreación que se realizan en el área de la Reserva se centran en la observación y contemplación del fenómeno migratorio de la mariposa Monarca. La falta de diversificación de actividades ocasiona una carga excesiva de gente en las colonias de mariposa Monarca. Los guías locales en su gran mayoría se limitan a llevar los grupos de turista por todo el recorrido al sendero hasta donde se encuentra la colonia, sin proporcionar ningún tipo de información que permita a los turistas tener algún interés por conocer más acerca del área natural protegida.

A pesar de que se realizan capacitaciones de guías locales que puedan proporcionar la información básica de mariposa Monarca y de otras cuestiones relacionadas con el hábitat de la mariposa, los resultados no han sido los esperados, ya que la asignación del personal por parte de los ejidos cambia cada año y generalmente es gente de un nivel de escolaridad muy bajo.

Debido a que la dirección de la Reserva no cuenta con la cantidad de personal para poder dar los servicios de sensibilización e interpretación ambiental dirigidos a los turistas, este servicio lo proporcionan los ejidos. Es así que todos aquellos ejidos que proporcionan servicios turísticos deberán contar con un grupo de jóvenes campesinos capacitados en esta área que pueden proporcionar este servicio. Además, se hace necesario un programa de senderos interpretativos que complementen la información que dan los guías con el fin de contribuir a la concientización del visitante y asegurar que se cumpla la normatividad establecida dentro de las colonias.

Objetivos

- Incrementar el conocimiento y la conciencia de los pobladores locales sobre la promoción de la conservación de los sitios de hibernación de la mariposa Monarca.
- Continuar con la capacitación y formación de personal de difusión ambiental en el área de la Reserva.
- Generar senderos interpretativos que se utilicen como atractivos turísticos alternos y que proporcionen la información necesaria que debe tener un visitante.

Estrategias

- Establecer un programa de formación de jóvenes campesinos con técnicas en difusión de medios que les permitan elaborar programas de interpretación ambiental en todos aquellos centro ecoturísticos del área de la Reserva.
- Generar centros ecoturísticos donde exista la diversificación de actividades en materia de recreación, sensibilización y apreciación de la naturaleza para todos aquellos turistas que deseen conocer la importancia de la conservación del área protegida.
- Crear la infraestructura necesaria para desarrollar las actividades de interpretación ambiental dentro de las comunidades que proporcionan los servicios turísticos.

Acciones

- Realizar cursos talleres para la formación de guías locales que prestan servicios turísticos y que permitan motivar un interés y cambio de comportamiento del turista en el tiempo de permanencia en el área natural.
- Implementar senderos interpretativos y autoguiados en los centros turísticos de la Reserva

que permitan disminuir la presión que se da en las colonias de la mariposa, así como generar otra alternativa de recreación para todo el turista.

- Diseñar y editar guías turísticas con la información de flora y fauna silvestre que permitan ser un apoyo para los guías e interpretes y por consiguiente difundir la importancia de la conservación de la vida silvestre del área natural protegida.

5.3.6. Subcomponente comunicación y difusión

Problemática

La heterogeneidad de la composición social de los núcleos agrarios en la Reserva hace que los canales de comunicación que se establecen no siempre funcionan de igual manera en los diferentes ejidos y comunidades de la región. Además, existen diferencias en las posiciones y en los discursos de los diferentes actores sociales. Esto hace que existan diferencias importantes en el que comunicar y como hacerlo. Esto se puede ver claramente cuando se analiza la intervención de los diferentes grupos sociales y las diferentes administraciones de los gobiernos federal, estatal y municipal.

Otro factor importante que impide generar los procesos adecuados de comunicación e información es la diferencia que existe entre la calidad y la cantidad de información que poseen y generan estos grupos sociales entorno a la percepción de las funciones y objetivos de la Reserva.

Objetivo

- Lograr un esquema de comunicación eficiente entre la Reserva y los pobladores locales a través de un programa de comunicación que permita un manejo adecuado de los medios, así como elaborar materiales de difusión generados por todos los grupos sociales involucrados.

Estrategia

- Lograr el acceso de población de la región a los medios para hacer de estos una herramienta de comunicación que permita encontrar los canales adecuados de comunicación entre las diferentes instancias.
- Utilización de los medios de comunicación locales para difundir acciones y programas de la Reserva.
- Recopilación y registro de las actividades que tienen que ver con medios y que se realizan en la Reserva.

Acciones

- Elaboración de convenios con los principales medios radiofónicos locales para la transmisión de información relativa al trabajo de la Reserva.
- Elaboración de manuales relativos al manejo de medios para ser utilizados por los pobladores locales.
- Cursos de capacitación para pobladores sobre el manejo de medios.
- Realizar una recopilación de los materiales de comunicación y difusión que se han realizados en la Reserva.

5.3.7. Subcomponente concertación y coordinación

Problemática

A partir del establecimiento de los polígonos de protección de la Reserva en 1986 se agudizaron problemas en la región relacionados con el aprovechamiento forestal ilegal. Esto se debió en parte a que el decreto no fue lo suficientemente discutido y consensado con los núcleos agrarios involucrados, lo que se tradujo en una idea falsa de que las tierras ya no les pertenecían. La falta de información hacia la población afectada y el hecho de involucrar a dos estados en la conformación de la Reserva, complica la instrumentación de las políticas y acciones que se impulsan en la zona, ya que la falta de instancias de concertación y coordinación impidió un adecuado flujo de información y su eficiencia y eficacia limitan la participación de la población local. Para el caso del nuevo decreto se realizó un consenso amplio en cada núcleo agrario, no obstante es importante continuar con esta búsqueda de consensos en los programas y acciones que realiza la Reserva.

Objetivo

- Impulsar y consolidar una política de acercamiento, coordinación y concertación entre los diferentes sectores participantes en la Reserva como son: el social, el gubernamental, el académico y el no gubernamental con el fin de lograr el funcionamiento adecuado de la Reserva.

Estrategias

- Consenso y difusión de las políticas y disposiciones que se proponen en el presente programa de Manejo, así como difundir el contenido de los decretos que establecen la Reserva.
- Consolidación y apoyo del Consejo Técnico Asesor como instancia de gestión de las acciones que se realizan en la Reserva y en donde se encuentran representados los diversos sectores interesados en la Reserva.

Acciones

- Establecer un programa sistemático y permanente de información y difusión hacia la población, con especial atención a los pobladores involucrados en el decreto sobre las disposiciones y actividades que se proponen y rigen en el área natural protegida.
- Apoyar la participación de las organizaciones locales y regionales para consolidar los procesos de consenso en la toma de decisiones respecto a las actividades a realizar en la Reserva.
- En coordinación con las organizaciones, ejidos y comunidades indígenas de la región impulsar actividades y campañas tendientes a informar de las funciones y programas de trabajo de la Reserva.

5.4. Componente monitoreo e investigación científica

5.4.1. Presentación

La formulación de las políticas y acciones de conservación y protección ambiental de la Reserva deben estar basadas en la normatividad y estrategias determinadas por la Secretaría y en el conocimiento que se tenga sobre la problemática tanto ambiental como social de la Reserva. Es

por esto que el componente de monitoreo y de investigación científica es la base para orientar las acciones que desarrolla la dirección de la Reserva, de acuerdo con la generación de conocimiento sobre la dinámica propia de los ecosistemas, las interacciones de las especies entre si y con el medio y de las formas de apropiación de los recursos naturales por parte de los pobladores locales.

5.4.2. Objetivos

- Promover y realizar investigaciones e inventarios que incrementen el conocimiento de los recursos naturales de la Reserva.
- Establecer las líneas prioritarias de investigación con el fin de generar convenios con instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales u otras instancias para que se desarrollen dichas investigaciones.
- Monitorear los parámetros ambientales de la Reserva que se consideren necesarios para cumplir con las funciones de conservación que tiene ésta.

5.4.3. Subcomponente monitoreo de rutas migratorias y sitios de hibernación de la mariposa Monarca

Problemática

El programa de monitoreo de la mariposa Monarca se inicia cuando la Reserva se incorpora en 1993 al proyecto de Conservación de la Biodiversidad en Áreas Naturales Protegidas Selectas de México, el cual tiene como objetivo principal el obtener información sobre las características biológicas y físicas de los sitios de hibernación de la mariposa Monarca en México. Sin embargo, a pesar de que se tienen varios años de monitoreo de la mariposa Monarca, se ha visto la necesidad de modificar y complementar la metodología que se ha seguido, ya que es necesario incorporar parámetros ambientales que puedan explicar mejor los requerimientos de calidad de hábitat necesarios para asegurar la conservación a largo plazo de los sitios de invierno de la mariposa Monarca. De igual manera es necesario complementar el monitoreo en la zona de hibernación con un monitoreo durante su ruta migratoria por los tres países.

Objetivos

- Establecer un programa de monitoreo de rutas migratorias y sitios de hibernación de la mariposa Monarca en México, que permita obtener la información biológica y física de los sitios con el fin de realizar modelos descriptivos y predictivos acerca del futuro de esta especie.
- Realizar acuerdos trinacionales entre Canadá, Estados Unidos de Norteamérica y México para realizar monitoreo de las mariposas monarca en todo su ciclo anual.

Estrategias

- Elaboración y consenso de un método para el monitoreo de rutas migratorias y sitios de hibernación de la mariposa Monarca.
- Involucrar paulatinamente a los ejidatarios y comuneros en el monitoreo de las colonias de mariposa Monarca.
- Realizar los acuerdos internacionales de intercambio de información entre los tres países involucrados y con los organismos no gubernamentales que están relacionados con la conservación de la mariposa Monarca.

Acciones

- Publicación del manual de Métodos para el Monitoreo de los Sitios de Hibernación de la mariposa Monarca en México.
- Presentar un programa anual que incluya aspectos técnicos, organizativos, de concertación y cooperación, así como las necesidades de capacitación, materiales y recursos humanos y financieros que se requieren para un programa de monitoreo de mariposa Monarca.
- Reforzar la red de monitoreo de la ruta migratoria de la mariposa Monarca entre México, Estados Unidos y Canadá.
- Establecer un programa de coordinación entre las diferentes instancias que realizan monitoreo de las colonias de mariposa Monarca.
- Construir una base de datos con la información generada del monitoreo de la mariposa e incluir estos datos en un Sistema de Información Geográfica.
- Conformar un grupo de técnicos campesinos e indígenas interesados en el trabajo de monitoreo de los sitios de hibernación.

5.4.4. Subcomponente inventario de flora y fauna silvestres

Problemática

La Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca fue creada principalmente para conservar y proteger la fase invernal del ciclo migratorio de mariposa Monarca. Sin embargo, el sitio tiene por sí mismo una importancia referente a sus ecosistemas, ya que representa una estrategia para la conservación de la biodiversidad de las zonas templadas del país y una sitio importante en cuanto al equilibrio hídrico de las cuencas que alimentan de agua a la ciudad de México. Además, por los pocos estudios que se han realizado en la región se sabe que en esta zona habitan varias de las especies endémicas del centro del país y especies que se encuentran dentro de algunas de las categorías de protección a nivel nacional e internacional. Es debido a esto que el programa de conservación de la Reserva no solo debe centrarse en la protección de la mariposa Monarca, sino generar un programa más global de protección de la biodiversidad de la región.

Objetivos

- Obtener inventarios actualizados de las especies de flora y fauna silvestre para la región de la Mariposa Monarca.
- Determinar las especies de flora y fauna silvestre que comparten el hábitat con la mariposa Monarca.
- Determinar el estado actual de las poblaciones de flora y fauna silvestre que se encuentran bajo alguna categoría de protección.
- Establecer las estrategias y lineamientos de manejo y uso de la flora y fauna silvestres.

Estrategias

- Realización un monitoreo constante en cada uno de los sitios de hibernación de la mariposa Monarca.
- Realización de convenios de investigación con otras instituciones que proporcionen datos acerca del estado de las poblaciones de algunas especies.
- Elaboración de manuales de identificación de algunos de los grupos más representativos de la flora y fauna de la región.
- Realización de un documento con las estrategias y lineamientos de aprovechamiento de la

biodiversidad.

Acciones

- Elaborar un inventario de especies de flora y fauna silvestre para la región de monarca.
- Realizar un monitoreo permanente de las especies de flora y fauna para los sitios de hibernación de la mariposa Monarca.
- Realizar monitoreo de aquellas especies bajo alguna categoría de protección que nos permita determinar su distribución dentro del área de la Reserva así como el estado actual de sus poblaciones.
- Crear una base de datos de todas las especies de la región que incluya su distribución, épocas reproductivas, forma de identificación, estado actual, importancia ecológica, estado de conservación, etc.
- Elaborar un manual de la historia natural de las especies de la Reserva y una guía de identificación de las especies que se encuentran en la NOM-059-ECOL-1994.
- Elaborar un manual utilitario de las especies aprovechables que incluya vedas y limitantes de aprovechamiento.

Hongos

Para las estrategias de conservación y manejo de las especies de hongos de la reserva se prevén realizar las siguientes acciones:

- Inventario de especies de hongos.
- Determinar el estado de las poblaciones de las diferentes especies de hongos.
- Determinar las especies de hongos que pueden tener algún uso, ya sea alimenticio, de influencia en la salud, o de algún otro uso.
- Determinar el estado actual de las poblaciones de especies aprovechables.
- Determinar el estado actual de las especies que se encuentran bajo alguna categoría de protección.

Plantas vasculares

El área de la Reserva presenta una rica diversidad biológica de plantas vasculares, además de ser un área estratégica en la conservación del país por encontrarse enclavada en el Eje Neovolcánico que separa las dos regiones biogeográficas del continente americano; la Neártica y la Neotropical.

El aprovechamiento de la flora silvestre se a realizado ancestralmente y ha sido transmitido de generación en generación. Conscientes de que la flora silvestre tiene una variedad de usos y genera satisfactores en la población, se hace necesaria la planeación y reglamentación de su aprovechamiento a través de:

- Inventarios de especies en los sitios específicos de hibernación de la mariposa Monarca.
- Especies de la flora dentro del área de la Reserva.
- Identificación de especies maderables.
- Identificación de especies indicadoras de perturbación de hábitats.
- Determinación de especies ornamentales.
- Situación actual de las poblaciones de especies incluidas dentro de la NOM-059-ECOL-1994.

Fauna silvestre

Para la Reserva se han reportado 193 especies de vertebrados de los cuales 4 son anfibios, 6 reptiles; 132 especies de aves sólo para Sierra Chincua, y 51 especies de mamíferos. A pesar de

tener representado dentro del área de la Reserva un gran número de especies de estos grupos, urge la actualización de los inventarios de aquellos grupos de fauna silvestre que por diversas causas no han podido ser estudiados.

Anfibios

Para la RBMM se han reportado cuatro especies de anfibios. Considerando la poca información que se tiene al respecto de anfibios, las especies reportadas dentro de la NOM-059-ECOL-1994 puede ser mayor del actual, sin embargo especies como *Ambystoma ordinarium*, *Pseudoeurycea belli* y *P. robertsi* deberán ser estudiadas con detalle para conocer sus requerimientos de hábitat e implementar estrategias de manejo y conservación adecuadas.

Aspectos que se deben considerar al realizar trabajos con este grupo de vertebrados:

- Número de especies que se encuentran dentro del área de la Reserva
- Situación que guardan las poblaciones de las especies endémicas en la Reserva
- Grado de perturbación de los hábitats de estas especies
- Especies indicadoras de calidad de agua de los cuerpos de agua permanentes

Reptiles

El orden reptilia es uno de los grupos de importancia para la conservación de la diversidad biológica del país, ya que es de los grupos mayormente representados en nuestro país, además de tener un alto índice de endemismos.

Dentro del área protegida se tiene poca información sobre el número de especies que se encuentran representadas y de la situación actual que guardan por lo que es necesario abordar temas como:

- Riqueza y abundancia de especies.
- Estudios sobre la situación actual que guardan las poblaciones.
- Posibilidades reales de manejo.

Aves

Para el caso de las aves que se encuentran dentro de la Reserva se han reportado 118 especies solo en Sierra Chincua, sin embargo aún falta por hacer trabajos de investigación en toda el área protegida. Entre otros aspectos a considerar para la realización de los inventarios de aves se contempla:

- Número de especies en cada uno de los santuarios de mariposa Monarca de la Reserva
- Especies residentes y migratorias
- Especies bajo protección
- Situación que guardan las poblaciones de aves dentro de la Reserva
- Utilización de recursos
- Especies como indicadoras de hábitats conservados o perturbados
- Especies canoras y de ornato
- Especies cinegéticas

Mamíferos

Actualmente los listados de especies se han realizado como un complemento a las investigaciones de la mariposa Monarca, por lo que no se tiene bien determinado el número de especies ni su distribución dentro del área natural protegida, haciéndose necesario la implementación de estudios específicos sobre este grupo faunístico. Para esto será necesario contar con lo siguiente:

- Inventario actualizado las especies de mamíferos y su distribución dentro del área de la Reserva
- Identificación de las especies en los sitios específicos de hibernación de la mariposa Monarca
- Identificación de las especies bajo alguna categoría de protección
- Determinación de la situación actual de las poblaciones de mamíferos silvestres sobre todo de aquellas que se encuentran bajo alguna categoría de protección
- Situación actual de los hábitats de las especies
- Determinación de las temporadas reproductivas de las especies potencialmente aprovechables
- Identificación del uso actual de las especies
- Identificación de especies potencialmente utilizadas para la implementación de criaderos reproductivos
- Implementación de vedas temporales y/o permanentes para el uso de las especies

Insectos

Con respecto al grupo de insectos poco se conoce de las especies que se encuentran dentro del área natural protegida, lo que hace necesario realizar inventarios de las especies de los diferentes grupos taxonómicos que pertenecen a este orden.

El orden insecta cobra especial importancia por ser al que pertenece la especie principal que se encuentra bajo protección dentro de la Reserva, además de ser un orden con una importante función en la productividad del bosque al llevar a cabo la polinización de las plantas, así como el de tener un impacto en la salud de los bosques al ser consideradas algunas especies como plagas y por ende afectar a las especies de plantas maderables.

Para la realización de los inventarios de este orden en particular se deberá tener en consideración:

- Grupos taxonómicos del orden que se encuentran representados dentro del área de la Reserva.
- Número de especies de los diferentes grupos que se representan.
- Inventarios de especies que se encuentran representados en los sitios específicos de hibernación de la mariposa Monarca.
- Identificación de las especies consideradas como plagas.

Especies bajo protección especial

De acuerdo a la NOM-059-ECOL-1994 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, se determinaron 11 especies de flora bajo protección especial, dos amenazadas, tres raras, una en peligro de extinción y dos endémicas. De las especies de fauna silvestre tres están sujetas a protección especial, nueve amenazadas, 11 raras, dos en peligro de extinción y 11 endémicas (ver anexo).

Por su importancia en la diversidad biológica del país las especies de flora catalogadas por la NOM-059-ECOL-1994 que se encuentran dentro de la Reserva y que se han catalogadas como endémicas, una es considerada como rara y otra esta bajo protección especial (*Acer negundo var mexicanum* y *Pinus martinezii* respectivamente). Las 11 especies endémicas de fauna silvestre una está bajo protección especial (Amphibia: *Ambystoma ordinarium*), seis son amenazadas (Amphibia: *Pseudoeurycea belli*, *P. robertsi*. Aves: *Regulus calendula*, *Melanotis caerulescens*. Mammalia: *Peromyscus boylii*, *Nelsonia neotomodon*), dos son raras (Aves: *Doricha eliza*. Mammalia: *Rhogeessa mira*), y dos están en peligro de extinción (Aves: *Pipilo*

erythrophthalmus, Dendrortyx macroura).

5.4.5. Subcomponente estudios ecológicos básicos del bosque de Oyamel

Problemática

Los bosques de oyamel de la región monarca representan un relicto de vegetación neártica que por sus características propias es importante conservar. Adicionalmente, representan el hábitat principal y de perchamiento de la mariposa Monarca durante su estancia invernal en México. Este bosque está sometido a dos graves problemas para su conservación; la presencia de incendios forestales y la explotación de éste con fines comerciales, en el caso de los incendios forestales en la región se han presentado tanto los de origen natural como los provocados, estos últimos producto de abrir áreas para la ganadería y agricultura o para el aprovechamiento forestal comercial de las maderas afectadas y se han sucedido principalmente en las zonas de amortiguamiento. Sin embargo, la practica más común y de mayor impacto en los bosques es la tala ilegal, donde el principal objeto de explotación es el oyamel.

Con el ejercicio de estas practicas se ha venido reduciendo la densidad de arbolado de los bosques y según estudios realizados sobre mortandad en monarcas indican que cuando la densidad de árboles disminuye a menos de 400 árboles por hectárea, se supera el umbral crítico para la sobrevivencia de las colonias, pues al disminuir la temperatura interna del bosque se causan muertes masivas por congelación. Pero en los bosques de oyamel no solo es importante la presencia de la mariposa Monarca, existe todo un sistema ecológico que no ha sido estudiado debidamente y que es necesario hacerlo para entender la dinámica de desarrollo de este ecosistema.

Objetivos

- Realizar los estudios correspondientes a la dinámica de los bosques de oyamel, para determinar las acciones concretas que deben realizarse para la recuperación de la vocación forestal del área, así como el ordenar ecológicamente los aprovechamientos a partir de la aplicación de medidas adecuadas para su conservación.
- Efectuar estudios para determinar la dinámica de regeneración del bosque.
- Conocer la problemática económica y social que existe alrededor del aprovechamiento de los bosques de oyamel en la región de la Mariposa Monarca.

Estrategias

- Realización de un estudio interdisciplinario del bosque sobre sus condiciones físicas, sus relaciones ambientales y la importancia del bosque de oyamel en el contexto regional y nacional.
- Con los resultados de los estudios sobre la dinámica de los bosques de oyamel concertar, con las autoridades ejidales, municipales y federales, un ordenamiento ecológico en el uso potencial del suelo en el bosque de oyamel.

Acciones

- Realizar estudios sobre el bosque de oyamel y su importancia en la conservación de la flora y fauna de la zona.
- Efectuar estudios de la dinámica de regeneración del bosque.
- Realizar estudios sobre el bosque de oyamel y su importancia e influencia en el desarrollo regional.

- Realizar una propuesta de ordenamiento territorial sobre el territorio del bosque de oyamel, que permita iniciar un proceso de acercamiento con los distintos niveles de gobierno involucrados en la zona para concertar las acciones de aprovechamiento forestal de la región.
- Con los resultados de los estudios determinar la normativa específica del aprovechamiento forestal de este tipo de bosques.

5.4.6. Subcomponente apoyo a la investigación científica

Problemática

Por sus características biológicas y físicas la Reserva es una de las áreas prioritarias para la conservación de recursos naturales en México. Sin embargo, la investigación en esta zona ha sido enfocada a aspectos autoecológicos de la mariposa Monarca, por lo que se hace necesario contar con otros estudios que permitan conocer el estado actual de los ecosistemas presentes en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca con el fin de tener los elementos necesarios para aplicar la estrategia más adecuada que garantice la preservación de la Reserva a largo plazo.

Objetivo

- Establecer las condiciones necesarias para que la investigación científica permita obtener información biológica, física y social de la Reserva y que responda a las necesidades propias de manejo del área.

Estrategias

- Lograr la consolidación de un Consejo Técnico Asesor para conocer la importancia de la investigación en la Reserva, así como de orientar los esfuerzos de las investigaciones de la Reserva.
- Establecer las prioridades de investigación en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca.
- Convocar a diversas instituciones de investigación para desarrollar proyectos de Investigación dentro del área, así como apoyar a los grupos de investigación que trabajan de manera permanente en el área.

Acciones

- Realizar un proyecto de apoyo y regularización de las actividades de investigación en la zona.
- Conformar un Consejo Académico Asesor para la Reserva que permita orientar las investigaciones que necesita el área natural protegida.
- Formar un directorio de instituciones e investigadores que realicen actualmente proyectos dentro de la Reserva.
- Realizar un diagnóstico que nos permita determinar las prioridades de investigación del área.
- Establecer convenios y acuerdos con instituciones nacionales y extranjeras para que contribuyan al conocimiento biológico, ecológico y social de la Reserva.
- Construir el Sistema Básico de Información sobre la Reserva mediante la creación del centro documental y en donde se incluyan los proyectos de investigación realizados en la Reserva.

5.5. Componente marco legal

Presentación

Desde hace un par de décadas, a partir de las primeras publicaciones internacionales sobre la

importancia de la conservación de la biodiversidad mundial, México ha puesto atención sobre la importancia de preservar su patrimonio natural. Desde ésta perspectiva, nuestro país ha avanzado en forma considerable en la legislación en materia ambiental con el fin de contar con un marco legal sólido que permita regular nuestro territorio para garantizar la conservación a largo plazo de los recursos naturales del país.

Para lograr esto se cuenta con diferentes instrumentos normativos y legales que se basan en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. En el caso de las Áreas Naturales Protegidas, existen otros instrumentos normativos como el decreto presidencial de creación, las leyes y reglamentos que se aplican dependiendo de las actividades que se necesiten regular. Sin embargo, es importante seguir avanzando en este tema y elaborar un marco normativo más específico para cada Área Natural Protegida que sea acorde con la normativa general de la Secretaría y con la problemática local de esta Reserva.

5.5.1. Objetivo

- Elaborar y aplicar los diferentes instrumentos legales, con el fin de regular las actividades dentro de la Reserva, que permitan garantizar la correcta operación del área, para así cumplir con el objetivo de conservación para lo cual fue creada.

5.5.2. Deslinde y amojonamiento

Problemática

La región de la Mariposa Monarca como muchas otras zonas en México, presenta una serie de problemas en la tenencia de la tierra entre los núcleos agrarios y en la delimitación de las Áreas Naturales Protegidas. Uno de estos corresponde a la dotación de tierras, pues en algunos casos hubo sobreposición entre los límites, quedando partes de terreno con dos o más dueños, lo que ha generado un conflicto entre ellos al no querer ninguna de las partes ceder su parte, ya que implicaría renunciar a su posesión.

En el caso de la zona de monarca, la superficie que ocupa la Reserva, esta conformada por mas de 100 núcleos agrarios, que comprenden a ejidos (57%), comunidades indígenas o bienes comunales (13%), pequeñas propiedades (33%), propiedades federal y estatal (2%) y zonas de litigio (3%).

En el Decreto de creación de la Reserva en 1986, surgió un problema con los núcleos agrarios afectados sobre la definición de los límites territoriales pues no se realizaron recorridos de campo con los distintos afectados para definir hasta donde corresponden las áreas núcleo y amortiguamiento de cada núcleo agrario.

Con lo anterior se hace necesario llegar a concretar acuerdos con los núcleos agrarios sobre los límites de las áreas de protección que conforman la Reserva y construir mojoneras que indiquen dichas zonas.

Objetivo

- Delimitar las áreas núcleo y amortiguamiento de la Reserva en los distintos núcleos agrarios que la componen a través de la construcción de mojoneras para la identificación de cada área.

Estrategias

- A partir de reuniones con las autoridades de cada núcleo agrario, los dueños de pequeñas

propiedades y con el apoyo del personal de Procuraduría Agraria, e Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, tomando como base las coordenadas indicadas en el Decreto, se realizarán recorridos en donde se determinaran los puntos para la construcción de las mojoneras, identificando si corresponden a una zona núcleo o de amortiguamiento.

Acciones

- Construcción de mojoneras en todos los vértices que se formen entre los núcleos agrarios y las zonas núcleo.
- Construcción de mojoneras en todos los vértices que se formen entre los núcleos agrarios y las zonas de amortiguamiento.
- Construcción de brechas a lo largo del perímetro limítrofe de la zona de amortiguamiento y los núcleos agrarios con el propósito de tener una vía de acceso que circunvala a la Reserva para vigilancia y combate de incendios y formar una brecha cortafuego.

5.5.3. Inspección y vigilancia

Problemática

La incidencia de actividades ilícitas que afectan negativamente las posibilidades y capacidades de conservación en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, están presionando directamente sobre los recursos forestales maderables, la flora y fauna silvestres, el suelo y el agua. Los ilícitos asociados a estos recursos son, en el caso de los recursos maderables, la tala y transformación ilegal de madera, cambios en el uso del suelo y la extracción de resina fuera de la norma, mientras que la flora y la fauna se ven afectados principalmente por el saqueo clandestino de hongos, musgos y plantas medicinales, así como la cacería furtiva respectivamente.

En la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, desde 1992, se realizan acciones de protección que incluyen la inspección y vigilancia por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y en años recientes se inició la aplicación de una estrategia integral mediante la aplicación de un sistema de protección denominado Sistema de Protección Estratégico Dirigido, que permite contar con resultados positivos en la disminución de la frecuencia y magnitud de los ilícitos, así como la desarticulación de bandas de infractores, mediante una estrategia de apropiación social de los mecanismos de prevención de los ilícitos, integrada con procesos de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. El sistema está conformado por tres modelos: un modelo permanente de protección para abordar la primera etapa de protección; un modelo cíclico para la segunda etapa y por último el modelo incidental congruente con la tercera etapa. Además, se hace necesaria la coordinación en estas acciones con los diferentes niveles de gobierno con el fin de caminar en un mismo sentido.

Objetivos

- Propiciar y fortalecer la participación social, de manera destacada de los dueños y poseedores de los recursos naturales, para contener, desincentivar y disminuir los ilícitos que afectan la disponibilidad y calidad de los recursos naturales en la región de la Mariposa Monarca, con la finalidad de garantizar la conservación de los sitios de hibernación.
- Elaborar estrategias conjuntas con las diferentes instancias de los dos estados y con y con la PROFEPA con el fin de actuar coordinadamente en esas acciones.

Estrategias

- Coordinación con la instancia responsable para efectuar acciones efectivas en la zona.
- Contención de ilícitos en las las zonas núcleo que están clasificadas como prioridad 1, su objetivo es mantener dentro de un cierto rango la frecuencia, con un máximo dado por el índice de ilícitos por día, el cual no debe ser sobrepasado.
- Disminución de la magnitud, una vez contenida la frecuencia de ilícitos, con el fin de abatir el volumen promedio de productos decomisados; las zonas asociadas con esta etapa, se consideran de prioridad 2.
- Disminución de la frecuencia de los ilícitos por debajo del máximo permisible, a diferencia de la primera etapa cuyo objetivo es mantener dicha frecuencia.

Acciones

- Rondas sistemáticas de vigilancia
- Inspecciones y verificaciones
- Dictámenes
- Expedición de recomendaciones
- Actas administrativas
- Presentación de infractores a las autoridades
- Formación de comités de vigilancia participativa
- Asambleas y reuniones
- Operativos especiales

5.6. Componente operación

5.6.1. Presentación

El buen funcionamiento de la Reserva, dependerá de la posibilidad de contar con una plantilla de personal adecuado, con la infraestructura mínima que permita la operación de esta, con fórmulas de financiamiento a largo plazo y con una coordinación de acciones entre los diferentes sectores involucrados, por medio de instrumentos operativos eficientes y acuerdos de coordinación consensados.

Para lograr lo anterior se hace necesario diseñar una administración eficiente que trabaje de acuerdo con un Programa Operativo Anual, en donde se contemple el financiamiento de la Reserva, la capacitación del personal, la elaboración de manuales y reglamentos administrativos internos y la adquisición y mantenimiento de la infraestructura existente.

5.6.2. Objetivo

- Lograr la consolidación administrativa de la Reserva con el fin de garantizar la adecuada instrumentación de los programas operativos, así como del Programa de Manejo y de los objetivos planteados en el decreto de establecimiento.

5.6.3. Subcomponente operación

Problemática

La ubicación de la Reserva en los estados de México y Michoacán, la determinación de la Reserva como ventanilla única para los trámites de la Secretaría y el aislamiento de la Estación

Central del Llano de las Papas, hace que la dirección de la Reserva tenga dos centros de operación y administración que puedan satisfacer las necesidades de las diferentes instancias que se relacionan con ésta. En la oficina de Morelia se tratan principalmente los asuntos relacionados con instancias externas al área protegida, como pueden ser; la prensa, los asuntos internacionales, las otras dependencias gubernamentales, etcétera. La Estación Central de las Papas trata los asuntos relacionados con las instancias propias de la zona de influencia de la Reserva y con los poseedores de predios que se encuentran dentro del área protegida. Sin embargo, ambas oficinas se rigen bajo las mismas normas operativas y administrativas.

Objetivo

- Programar, instrumentar y supervisar el Programa Operativo Anual y los proyectos complementarios que se llevan a cabo en la Reserva.

Estrategias

- Trabajo de acuerdo al Programa Operativo Anual, el cual deberá contener los programas y acciones a realizar, acorde con el presupuesto anual.
- Diseño de los diferentes manuales de procedimientos operativos que requiere la Reserva.
- Instrumentación de mecanismos de control y evaluación de los proyectos y acciones de la Reserva.
- Coordinación de las acciones de uso y mantenimiento de infraestructura, equipo y materiales propios de la Reserva.

Acciones

- Implementación y seguimiento de las actividades del Programa Operativo Anual.
- Diseño e implementación del Manual de operaciones de la Reserva.
- Mecanismos de vigilancia y control del presupuesto de la Reserva.
- Inventario y diagnóstico de la infraestructura de la Reserva.
- Mecanismos de control de equipo y materiales de la Reserva.
- Reglamento de uso de las instalaciones de la Reserva.
- Mecanismos de seguimiento y control de proyectos en la Reserva.
- Evaluación de desempeño del personal y programas de capacitación para la superación de este.

5.6.4. Subcomponente reglamento interno

Problemática

El buen funcionamiento interno de la Reserva requiere de una serie de normas y procedimientos que determinen tanto las obligaciones y derechos, como las acciones y tiempos de todos aquellos involucrados con esa organización o que interactúan de manera interna o externa con la misma.

Para esto, la Reserva está procurando establecer una reglamentación interna cuyo objetivo principal sea el manejo, el buen uso, y el funcionamiento adecuado de toda la infraestructura y equipo con la que cuenta y que son utilizados para el cumplimiento del trabajo técnico-operativo y administrativo del área.

Objetivo

- Establecer la reglamentación interna de la Reserva en materia operativa y administrativa que

permita el control y la eficiencia de la operación de esta.

Estrategias

- Elaboración, revisión y modificación de los reglamentos que marquen las pautas de actuación interna.
- Revisión y/o modificación del manual de organización vigente para un control óptimo de recursos humanos, materiales y financieros.
- Elaboración de procedimientos para el control de todos los recursos con los que cuenta la Reserva.

Acciones

- La elaboración o modificación del reglamento interno como una acción a corto plazo, el cual tendrá como partes esenciales: a) las relativas al uso y funcionamiento de instalaciones, equipo y materiales b) las correspondientes a la visita de investigadores y visitantes en tiempos y espacios c) el movimiento interno administrativo para cumplir con un control en manejo de recursos materiales y humanos y d) las previstas como sanciones a los infractores a dicho reglamento.
- Mantener actualizado el manual de organización de la Reserva cuyo contenido describirá en materia administrativa a la Reserva como tal en aspectos como: instalaciones, plantilla de personal, manuales de funcionamiento (manuales de puestos, de políticas, procedimientos para control interno de recursos físicos, todo ello de acuerdo a los programas operativos anuales) y el reglamento vigente con las modificaciones correspondientes.
- Elaboración, revisión y modificación de un reglamento que marque las pautas de actuación interna.
- Revisión o modificación del manual de organización vigente, para un control óptimo de recursos humanos, materiales y financieros a nivel administrativo.
- Elaboración de procedimientos para el control de todos los recursos con los que cuenta la Reserva.

5.6.5. Subcomponente formación y capacitación del personal

Problemática

El mantener una plantilla de personal capacitado ha sido una de las principales metas que se ha planteado la dirección de la Reserva. Para esto se ha dado a la tarea de promover la superación del personal como incentivo para la permanencia y eficiencia en el trabajo propio de la Reserva. Sin embargo, los salarios relativamente bajos y la falta de definición a largo plazo de equipos de trabajo, hacen que el personal no vea un futuro cierto en esta actividad, lo que influye en el compromiso que adquieren con la institución.

Objetivos

- Contar con el personal necesario para cumplir con los programas de trabajo anuales.
- Elaboración, revisión o modificación del manual de puestos que se establezca de acuerdo a los proyectos.
- Promover la superación del personal de la Reserva.
- Buscar los mecanismos que permitan darle continuidad a la plantilla de personal que se ha capacitado.

Estrategias

- Definir una política administrativa relativa al personal de acuerdo a factores tales como perfil profesional, experiencias, habilidades e intereses y que permitan determinar los puestos idóneos en calidad y cantidad para cumplir con los programas operativos anuales.
- Buscar los mecanismos para mantener la plantilla de personal actual mediante el aseguramiento del financiamiento de la Reserva.

Acciones

- Se deberá contar con un manual de puestos, el cual es indispensable para la elaboración de optimas técnicas de selección de personal (de acuerdo a los perfiles requeridos y ya establecidos) y cuya variación podrá depender de los proyectos y de los programas operativos anuales.
- Elaboración de técnicas de evaluación para medir la productividad y la eficiencia del personal.
- Establecer y continuar con un sistema de seguridad social para toda la plantilla de personal, que dependerá de la distribución en la asignación o radicación de los recursos económicos a la Reserva y a la diversidad de fuentes de financiamiento.
- Establecer un programa de capacitación que contenga una amplia gama de cursos o talleres en términos operacionales y de aplicación técnica y administrativa, que permitan al personal ser más eficiente en su trabajo y asumir las responsabilidades que han asumido.

5.6.6. Subcomponente infraestructura

Problemática

La Reserva actualmente tiene una infraestructura que le permite desarrollar parte de sus funciones tanto administrativas como operativas, ya que cuenta con la Estación Biológica Central de investigación que cuenta con seis módulos y una caseta de vigilancia, los cuales fungen como oficinas centrales en la región, como el sitio de atención en asuntos del turismo y como un centro de apoyo a la investigación. Además, se cuenta con una oficina en la Ciudad de Morelia, que está en calidad de préstamo por la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el estado de Michoacán.

Los módulos del Llano de las Papas están ubicados de manera estratégica para maximizar los servicios que recibe y que presta, estableciéndose así las áreas específicas para los visitantes o turistas, las del funcionamiento diario u operativo del personal de la Reserva y un laboratorio técnico. Sin embargo, las instalaciones requieren mantenimiento, el cual no ha sido posible debido a que el terreno en que se encuentran dichas instalaciones pertenece a uno de los ejidos y constantemente se reciben reclamos por parte de los poseedores, lo que hace incierta la inversión que pudiera hacerse en estos módulos.

Objetivos

- Buscar el mecanismo más idóneo para contar con instalaciones propias de la Reserva que garanticen la inversión que pueda hacerse a estas.
- Apoyar el cumplimiento de las funciones de la Reserva con los espacios o lugares adecuados.
- Crear un sistema de mantenimiento permanente que garantice el servicio óptimo de la infraestructura.

Estrategias

- Plan de mantenimiento y adquisición de equipo que garantice el buen estado de las instalaciones y el equipo adecuado para el funcionamiento de la Reserva.
- Obtención de recursos económicos para la compra del predio en el que se encuentran actualmente las instalaciones.
- Financiamiento para la adquisición de equipo, mantenimiento y materiales.

Acciones

- Contar con mecanismos de remodelación y adaptación de la infraestructura con que cuenta la Reserva.
- Realizar las adaptaciones a la infraestructura de tal manera que resulte más funcional o estratégica para maximizar los servicios que presta cada área o cada unidad.
- Elaborarán procedimientos de evaluación que permitan medir la redituabilidad y funcionamiento de todas las instalaciones, para determinar las carencias o necesidades inmediatas, con el fin de integrarse en el programa operativo anual del siguiente año.

5.6.7. Subcomponente financiamiento

Problemática

La Reserva se ha propuesto aplicar una eficiente ingeniería financiera para permitir optimizar el uso de los recursos económicos, a través de las fuentes de financiamiento con las que actualmente cuenta. Con esto se pretende que en un futuro inmediato, se logre una estructura financiera óptima, para que la Reserva sea hábil y económicamente autosuficiente.

Actualmente, los recursos económicos que ingresan a la Reserva son a través del Gobierno Federal mediante la aplicación de recursos fiscales que son plasmados año con año en los programas operativos anuales y la radicación de fondos a través de una institución civil que funge como fiduciaria en un fideicomiso firmado entre el Banco Mundial y el gobierno federal.

Objetivos

- Planear y mantener una estructura financiera óptima que permita a la Reserva ser económicamente autosuficiente.
- La búsqueda de fuentes alternas de financiamiento acordes con la capacidad legal de la Reserva, independientes a la que actualmente tiene.
- Obtener recursos económicos al menor costo posible, para mantener un nivel aceptable en liquidez operacional.

Estrategias

- Mantener el uso más racional y óptimo de los diferentes materiales y servicios administrativos que son plasmados en los programas operativos anuales bajo el gasto corriente, administrando los excedentes financieros para obtener el mejor rendimiento y aplicación posible.
- Establecer la continuidad en la concentración de las acciones de financiamiento con las dependencias gubernamentales, institucionales civiles y otras organizaciones, que permitan elaborar técnicas de evaluación de inversión.

Acciones

- Tener un sistema permanente de búsqueda de financiamiento que permita la oportuna

solicitud de fondos para proyectos de la Reserva.

- Buscar medios de autofinanciamiento como la realización de eventos promocionales y de publicidad, venta de productos, eventos socio culturales o alguna modalidad de inversión, midiendo para ello oportunidades y riegos.
- Buscar la participación de las comunidades que conforman la Reserva en la obtención de fondos procurando desarrollar proyectos que apoyen el desarrollo sustentable de la región y en especial de la Reserva.

6

Z o n i f i c a c i ó n

6.1. Presentación

De acuerdo con el decreto presidencial de creación de la Reserva de la Biosfera del 10 de noviembre de 2000, existe una zonificación base considerando 3 zonas núcleo que comprenden una extensión de 13,551-55-20.445 ha. y la zona de amortiguamiento con 42,707-49-86.830 ha. La superficie total de la Reserva es de 56,259-05-07.275 ha. (ver mapa).

6.2. Objetivos

- I. Definir las diversas zonas de manejo y de uso de recursos naturales que conforman la Reserva.
- II. Definir para cada zona las condicionantes para el establecimiento de obras de infraestructura, asentamientos humanos, vías de comunicación, ecoturismo y desarrollo de proyectos productivos, así como establecer para cada caso las acciones de conservación, restauración y protección necesarias para mantener las condiciones de cada zona.

6.3 Zonas de manejo

En este capítulo se describe las zonas de manejo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca y su ubicación, en las cuales se definen las actividades que se pueden realizar y los casos en que se requiere de autorización o permiso por parte de la SEMARNAT (ver reglas administrativas) o de alguna otra instancia competente.

6.3.1. Zonas núcleo

Se define como zonas núcleo aquellas que contienen recursos naturales considerados de mayor relevancia, así como especies representativas de la biodiversidad de la región incluidas dentro de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por el ser humano o que requieren ser preservados y restaurados. Dentro de estas zonas se encuentran las principales microcuencas en donde hiberna la mariposa Monarca. En estas zonas se permiten las actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos a mediano y largo plazo (manejo sanitario del bosque, restauración de suelos, regeneración del bosque, unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y prevención y combate de incendios), investigación, turismo de bajo impacto y educación ambiental. En la reserva se

consideran 3 zonas núcleo: al norte Cerro Altamirano; en el centro el corredor Chincua-Campanario-Chivati-Huacal y al sur Cerro Pelón. Están conformadas por las siguientes subzonas:

6.3.1.1. Subzonas de protección:

Definición

Son aquellas superficies que han sufrido muy poca alteración, y que contienen los hábitats que requiere la mariposa Monarca en su fase invernal, así como ecosistemas relevantes o frágiles que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo. Se trata principalmente de los bosques puros de oyamel o de asociaciones de oyamel con pino que se distribuyen alrededor de los 3,000 msnm. En ésta zona se encuentran los bosques mejor conservados y más representativos con una presencia de población humana casi nula. De igual manera son sitios propicios para el desarrollo, reintroducción, alimentación y reproducción de poblaciones de vida silvestre, residentes o migratorias, incluyendo especies en riesgo. Solo se permitirá realizar actividades de monitoreo del ambiente, de investigación científica, de educación ambiental, de restauración ecológica y de supervisión y vigilancia que no implique la modificación de los hábitats. Se ubican seis polígonos con una extensión total de 12, 623-04-33 hectáreas.

6.3.1.2. Subzonas de uso restringido:

Definición

Son aquellas superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de turismo sustentable que no modifiquen significativamente los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control. En estas subzonas solo se permitirá la investigación científica y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y turismo que no impliquen modificación de las características o condiciones originales, la construcción de instalaciones de apoyo exclusivamente para la investigación científica, monitoreo del ambiente y administración y operación de la Reserva, así como excepcionalmente la realización de actividades que no modifiquen los ecosistemas. Están incluidas dentro de las zonas de protección y se trata de los sitios en donde se lleva a cabo la actividad de observación de la mariposa monarca. Se definen cuatro polígonos con una extensión total de 933-71-05 hectáreas.

6.3.2. Zonas de Amortiguamiento

Tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento que ahí se lleven a cabo se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas a largo plazo. Las zonas de amortiguamiento comprenden un envolvente de bosques templados y zonas agrícolas que rodean a las zonas núcleo y que se ubican por arriba de los 2 300 msnm. Cuentan con una superficie de 42,707-49-86.830 ha. que protegen a las zonas núcleo del impacto exterior. En la zona de amortiguamiento quedan comprendidos todos los tipos de asentamientos humanos, en donde sólo podrán realizarse actividades productivas emprendidas principalmente por las comunidades que ahí habitan al momento de la expedición de la declaratoria de la Reserva o

con su participación, que sean estrictamente compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable en los términos del decreto por el que se establece la Reserva de la Biosfera y en el programa de manejo considerando las previsiones de los programas de ordenamiento que resulten aplicables. Otras actividades que se pueden realizar son las educativas, de recreación, de investigación y de capacitación pero deben sujetarse a las disposiciones legales aplicables y los usos del suelo referidos en la matriz de zonificación, y están conformadas por las siguientes subzonas.

6.3.2.1. Subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales:

Definición

Son aquellas superficies en que los recursos naturales pueden ser aprovechados y que por motivos de uso y conservación de los ecosistemas, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable, apegados a la regulación y control estrictos de acuerdo a la normatividad en materia ambiental de la Secretaría. Esta subzonas se establecerán preferentemente en sitios que mantengan las condiciones y funciones necesarias para la conservación de la biodiversidad y la prestación de servicios ambientales. Son macizos forestales distribuidos en diversas áreas de la zona de amortiguamiento con diferentes asociaciones de coníferas en donde el aprovechamiento forestal se realizará de acuerdo a un programa de manejo aprobado por la Secretaría con normas específicas de conservación y restauración. Se permitirá exclusivamente el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables y no renovables, siempre que éstas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales. Además se permitirá la investigación científica; la educación ambiental y el desarrollo de actividades turísticas. Así mismo, el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre podrá llevarse a cabo siempre y cuando se garantice su reproducción controlada o se mantengan o incrementen las poblaciones de las especies aprovechadas y el hábitat del que dependen y se sustenten en los planes autorizados por la Secretaría, conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Se diferencian 10 polígonos con una extensión de 32, 740-90-27 hectáreas.

6.3.2.2. Subzonas de aprovechamiento sustentable de agroecosistemas:

Definición

Aquellas superficies en que los recursos naturales han sido aprovechados de manera continua con fines agrícolas, pecuarios, agroforestales y silvopastoriles, en donde se promoverán técnicas de uso sustentable con la disminución del uso de agroquímicos e insumos externos para su realización. En dichas subzonas se podrán realizar actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad que se lleven a cabo en predios que cuenten con aptitud para este fin, y en aquellos en que dichas actividades se realicen de manera cotidiana. Actividades de agroforestería y silvopastoriles que sean compatibles con las acciones de conservación del área y que contribuyan al control de la erosión y eviten la degradación de los suelos. Se ubican 21 polígonos con una extensión de 9,602-78-49 hectáreas. El potencial de uso no limitaría otros usos compatibles, que permitirían, cumpliendo con las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, el aprovechamiento del subsuelo.

6.3.2.3. Subzonas de aprovechamiento especial:

Definición

Podrán establecerse en aquellas superficies de extensión reducida que se consideren esenciales para el desarrollo social y económico de la región. En dichas subzonas se podrán ejecutar obras públicas o privadas para la instalación de infraestructura o explotación de recursos naturales que originen beneficios públicos que guarden armonía con el paisaje, que no provoquen desequilibrio ecológico grave y que estén sujetos a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales.

6.3.2.4. Subzonas de uso público:

Definición

Podrán establecerse en aquellas superficies que contengan atractivos naturales para la realización de actividades recreativas, de esparcimiento y de educación ambiental de acuerdo con los límites que se determine con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación, monitoreo del ambiente y la educación ambiental congruentes con los propósitos de protección y manejo del área natural protegida. En la actualidad estas subzonas comprenden los sitios donde existe la infraestructura turística necesaria para brindar un mejor servicio a los visitantes. Se localizan en las entradas de los santuarios de Sierra Chincua, Campanario y Cerro Pelón, con una superficie total de 259-60-10 hectáreas en 7 polígonos.

6.3.2.5. Subzona de asentamientos humanos:

Definición

En aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida y de acuerdo a los planes de desarrollo municipales correspondientes. Está integrado por diversas rancherías y pequeños poblados, solamente el poblado de Anganguero resalta por su importancia en cuanto al tamaño poblacional. Con un polígono de 37-54-19 hectáreas.

6.3.2.6. Matriz de zonificación

Zona núcleo

- 17 Minería: en la ejecución de nuevas obras o actividades de exploración y explotación de recursos mineros dentro de las zonas de amortiguamiento, la SEMARNAT evaluará particularmente cada solicitud que se presente, en términos de lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos en materia de impacto ambiental y de áreas naturales protegidas, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Las

actividades mineras que se vienen realizando actualmente en estas zonas podrán continuar realizándose siempre y cuando éstas se lleven a cabo de conformidad con los términos de los instrumentos legales y reglamentarios aplicables. Todo proyecto que pretenda la exploración y explotación minera, deberá ser compatible con los objetivos de conservación de la Reserva, y los criterios establecidos por las normas oficiales mexicanas aplicables, para el aprovechamiento y desarrollo sustentable de los recursos naturales.

1. Conservación
2. Investigación
3. Educación Ambiental
4. Regeneración Natural
5. Restauración ecológica
6. Aprovechamiento controlado de vida silvestre
7. Prevención y combate de incendios
8. Saneamiento forestal
9. Turismo de bajo impacto
10. Turismo sustentable
11. Acuacultura rústica
12. Aprovechamiento forestal
13. Aprovechamientos de bancos de material
14. Agricultura
15. Ganadería
16. Asentamientos humanos
17. Minería
18. Supervisión y vigilancia
19. Reforestación
- 20.

7

R e g l a s A d m i n i s t r a t i v a s

Capítulo I.

Disposiciones Generales

Regla 1. Las presentes Reglas son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas que realicen actividades dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, ubicada en los Municipios de Temascalcingo, San Felipe del Progreso, Donato Guerra y Villa de Allende en el Estado de México, y Contepec, Senguio, Angangueo, Ocampo, Zitácuaro y Aporo en el Estado de Michoacán, de acuerdo a la zonificación establecida.

Regla 2. La aplicación de las presentes reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con el Decreto de creación del área, el Programa de Manejo y demás ordenamientos aplicables en la materia.

Regla 3. Para los efectos de las presentes Reglas Administrativas se entenderá por:

1. *Actividades recreativas.* Aquellas consistentes en la observación del paisaje, de la fauna silvestre en su hábitat natural, así como la realización de recorridos y visitas guiadas de bajo impacto ambiental, consistentes en viajar o visitar a la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, sin alterar, con el fin de disfrutar, apreciar o estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dicha área, así como cualquier

manifestación cultural, a través de un proceso que promueva la conservación y el desarrollo sustentable, que propicie un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales;

- II. *Administración*. Ejecución de actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación y preservación de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, a través de la aplicación de su manejo, gestión, uso racional de los recursos humanos, materiales y financieros con los que se cuenten;
- III. *Autoconsumo*. Aprovechamiento de ejemplares, partes y derivados extraídos del medio natural sin propósitos comerciales, con el fin de satisfacer las necesidades de alimentación, energía calorífica, vivienda, instrumentos de trabajo y otros usos tradicionales por parte de los pobladores que habitan en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca;
- IV. *Aprovechamiento sustentable*. La utilización de los recursos naturales renovables y no renovables en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca por períodos indefinidos;
- V. *Capacidad de carga*. Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico;
- VI. *Centro de población*. Las áreas constituidas por las zonas urbanizadas, las que se reserven a su expansión y las que se consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas dentro de los límites de dichos centros;
- VII. *Comisión*. A la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
- VIII. *Director*. A la persona designada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, encargada de coordinar la formulación, ejecución y evaluación del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca;
- IX. *Ecosistema*. La unidad funcional básica de interacción de los organismos entre sí y de éstos con el ambiente en un espacio y tiempo determinados;
- X. *Guía*: A la persona física que proporciona al turista orientación e información profesional sobre: Interpretación ambiental, historia natural, patrimonio ambiental, turístico y cultural que contiene la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, a través de visitas organizadas, autorizadas y coordinadas con la Dirección de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca;
- XI. *Investigador*. A la persona acreditada por alguna institución académica reconocida, que tiene como objetivo el conocimiento de los procesos naturales, sociales y culturales, así como el desarrollo tecnológico dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, como parte de un proceso de investigación técnica o científica;
- XII. *LGEEPA*. A la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;
- XIII. *LM*. A la Ley Minera;
- XIV. *Manejo*. Conjunto de objetivos, políticas, estrategias, programas y regulaciones establecidos con el fin de determinar las actividades y acciones de conservación, protección, desarrollo sustentable, investigación y recreación en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca;
- XIV. *Observación de mariposa Monarca*. Actividad consistente en la visita a los santuarios y acercamiento a las colonias de mariposa Monarca que se realiza en los sitios y/o senderos autorizados para tal efecto, con la finalidad de propiciar un contacto visual con éstas en su ambiente natural;

- XV. *Permiso, autorización o concesión.* Al documento que expide la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de sus distintas unidades administrativas, por el que se autoriza la realización de actividades de exploración, explotación o aprovechamiento de los recursos naturales existentes dentro de los polígonos de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, en los términos de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables;
- XVI. *Prestador de servicios turísticos.* Persona física o moral que se dedica a la organización de grupos de visitantes, que tiene como objeto ingresar a la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca con fines recreativos y culturales, y que requiere del permiso otorgado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- XVII. *PROFEPA.* A la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente;
- XVIII. *Programa de manejo.* Instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca;
- XIX. *Registro.* Control administrativo de carácter interno, establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través del Director de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca para disponer de un catálogo de prestadores de servicios turísticos y de guías que prestan sus servicios dentro de la misma;
- XX. *Reglas.* A las presentes Reglas Administrativas;
- XXI. *Reserva.* El área comprendida dentro de las poligonales que establece el Decreto de creación de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, ubicada en los Estados de Michoacán y México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 10 de noviembre de 2000;
- XXII. *SEMARNAT.* A la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- XXIII. *Subzonificación.* Delimitación de las zonas núcleo y de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, en áreas definidas en función de las características biológicas, vocación natural del suelo, de su uso actual y potencial, acorde con sus propósitos de conservación y que estarán sujetas a regímenes diferenciados en cuanto al manejo y a las actividades permisibles en cada una de ellas; así como la densidad, intensidad, limitaciones, condicionantes y modalidades a que dichas actividades quedan sujetas, en términos de lo establecido en el Decreto por el que se establece la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca;
- XXIV. *Temporada.* Período del año, determinado anualmente por la Secretaría, durante el cual se realiza la visita a los santuarios para observar las colonias de mariposa Monarca;
- XXV. *Turismo de bajo impacto.* Actividad turística que promueve la conservación y el desarrollo local con actividades que no involucran una modificación sustantiva de las condiciones originales de los ecosistemas y promueven la educación ambiental entre los visitantes. Este tipo de turismo se caracteriza por no presentar ningún tipo de infraestructura de hospedaje, alimentación y de transporte mecanizado;
- XXVI. *Turismo sustentable.* Aquella modalidad turística ambientalmente responsable, consistente en visitar la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca sin alterar, con el fin de disfrutar o apreciar los atractivos naturales de dicha área, así como cualquier manifestación cultural a través de un proceso que promueva la conservación y el desarrollo sustentable que propicie un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales, y en donde los recorridos, sitios de visita, servicios de hospedaje, transporte y alimentación se encuentran estructuralmente integrados al entorno natural y no causen alteraciones significativas;
- XXVII. *UMAS.* Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre;

- XXVIII. *Visitante*. Persona física que ingresa a la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca con fines recreativos y culturales;
- XXIX. *Zona de influencia*. Superficies aledañas a las poligonales de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, que mantienen una estrecha interacción social, económica o ecológica con ésta;
- XXX. *Zona de amortiguamiento*. A la superficie delimitada en el Decreto por el que se establece la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, que protege a las zonas núcleo del impacto exterior; y
- XXXI. *Zona Núcleo*. Superficies mejor conservadas o no alteradas que presentan ecosistemas o fenómenos naturales de especial importancia, o especies de flora y fauna que requieren de protección especial.

Capítulo II

De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos

Regla 4. Se requerirá permiso por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes actividades:

- I. Prestación de servicios para la práctica de actividades recreativas de campo;
- II. Videograbación y/o fotografía con fines comerciales;
- III. Venta de artesanías y/o alimentos, y
- IV. Acampar o pernoctar en las instalaciones de la Reserva.

Regla 5. Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes actividades, de conformidad con las disposiciones legales aplicables:

- I. Aprovechamiento de recursos forestales y cambio de uso de suelo de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal;**
- II. Colecta de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica;**
- III. Colecta de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre, con propósitos de enseñanza;**
- IV. Aprovechamiento extractivo y no extractivo de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre de flora y fauna;**
- V. Exploración y explotación de recursos mineros, en materia ambiental, y**
- VI. Realización de obra pública o privada.**

Regla 6. Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes actividades:

- I. El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales y zona federal.

Regla 7. Con la finalidad de proteger los recursos naturales de la Reserva y brindar el apoyo necesario por parte de la Dirección de ésta, los responsables de los trabajos deberán dar aviso al personal de la misma, previo a la realización de las siguientes actividades:

- I. Educación ambiental;
- II. Prácticas de campo; y
- III. Prospección minera.

Regla 8. Los permisos, autorizaciones y/o concesiones, para la realización de las actividades que se señalan a continuación, serán expedidas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación:

- I. Acuacultura de fomento;
- II. Acuacultura didáctica, y
- III. Acuacultura comercial.

Regla 9. Las actividades de forestación y reforestación con propósitos de restauración y conservación, estarán sujetas a lo previsto por la Ley Forestal y su Reglamento.

Regla 10. El aprovechamiento con fines comerciales de recursos forestales no maderables, requerirá de un aviso que el interesado presente a la SEMARNAT, en términos de lo establecido en la Ley Forestal y su Reglamento. Los criterios y las especificaciones técnicas para este tipo de aprovechamiento se sujetarán a lo establecido por las normas oficiales mexicanas.

Regla 11. Para la obtención de los permisos a que se refiere la fracción I de la Regla 4, el promovente deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

- I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, copia de una identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad;
- II. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad;
- III. Fecha, horarios de salida y regreso, tiempo de estancia en la Reserva y ubicación del área donde se pretendan llevar a cabo dichas actividades;
- IV. Número de visitantes mismo que no podrá exceder de 20 personas por guía, y
- V. Acreditar el pago de derechos correspondiente, bajo los términos establecidos en la Ley Federal de Derechos.

Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado a la Dirección de la Reserva, dirigidos al Director General de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, ubicada en Avenida Revolución número 1425, nivel 25 torre, Colonia Tlacopac-San Ángel, Delegación Álvaro Obregón, Código Postal 01040, México, Distrito Federal.

Regla 12. Los permisos para la prestación de servicios recreativos a que se refiere la Regla 4 fracción I, deberán solicitarse con una antelación de 30 días naturales al inicio de las actividades.

Regla 13. Para el otorgamiento de los permisos, la SEMARNAT tomará en cuenta la calidad del servicio y el cumplimiento de los requisitos señalados en la Regla 11.

Regla 14. La SEMARNAT otorgará o negará el permiso dentro de un plazo de 30 días hábiles, contados a partir de la fecha en que se presente la solicitud. Una vez transcurrida dicha fecha sin que medie respuesta por parte de ésta, se entenderá negado el permiso solicitado.

Regla 15. Para la obtención del refrendo se deberá presentar el informe final de actividades dentro de los 30 días naturales anteriores a la terminación de la vigencia del permiso correspondiente. La solicitud debe presentarse en escrito libre ante la Dirección de la Reserva dirigido a la Comisión; quienes no realicen el trámite en el plazo establecido, perderán el derecho de obtenerlo por ese sólo hecho.

Regla 16. Si el interesado presenta en tiempo y forma el informe final de actividades y cumple con las obligaciones especificadas en el permiso que le fue otorgado con anterioridad, automáticamente le será concedido el refrendo correspondiente.

Regla 17. Sólo podrán utilizar las oficinas administrativas y la estación biológica de la Reserva, las personas que cuenten con el permiso expedido por la SEMARNAT, y dependerá de las acciones operativas de la Dirección y calendarios propuestos por los prestadores de servicios para la disponibilidad de espacios.

Regla 18. Para el desarrollo de actividades recreativas, el promovente deberá obtener el consentimiento del dueño o poseedor del predio, cuando se trate de terrenos de propiedad privada o ejidal.

Regla 19. Para el otorgamiento de los permisos a que se refiere la fracción II de la Regla 4, el solicitante deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

- I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, y copia de una identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad o asociación;
- II. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad;
- III. Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluya, fecha, horarios de ingreso y salida, tiempo de estancia en el área natural protegida y ubicación de la zona de manejo donde se pretendan llevar a cabo dichas actividades;
- IV. Número de personas auxiliares;
- V. Tipo de equipo a utilizar para la actividad;
- VI. Carta de exposición del tipo de filmación, videograbación y/o tomas fotográficas indicando el fin de las mismas, y
- VII. Acreditar el pago de derechos correspondiente, en su caso, de acuerdo a lo establecido por la Ley Federal de Derechos vigente.

Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado a la Dirección de la Reserva, dirigidos al Director General de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, ubicada en Avenida Revolución número 1425, nivel 25 torre, Colonia Tlacopac-San Ángel, Delegación Álvaro Obregón, Código Postal 01040, México, Distrito Federal.

Regla 20. Los permisos a que se refiere la Regla anterior deberán solicitarse con una antelación de 30 días naturales al inicio de las actividades.

Regla 21. La SEMARNAT por conducto de la Comisión otorgará o negará el permiso a que se refiere la Regla 4 fracción II, dentro de un plazo de 10 días hábiles, contados a partir de la fecha de recepción de la solicitud.

Regla 22. Para el otorgamiento de los permisos a que se refiere la fracción III de la Regla 4, el solicitante deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

- I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, y copia de una identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad o asociación;
- II. Tipo de actividad que se desea realizar en la Reserva y características específicas de los productos que desea expendir;
- III. Periodicidad de la actividad;
- IV. Información de la instalación que se pretende realizar, en su caso;
- V. Superficie a utilizar y croquis de localización, y
- VI. Acreditar el pago de derechos correspondiente, en su caso, de acuerdo a lo establecido por la Ley Federal de Derechos vigente.

Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado a la Dirección de la Reserva, dirigidos al Director General de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, ubicada en Avenida Revolución número 1425, nivel 25 torre, Colonia Tlacopac-San Ángel, Delegación Álvaro Obregón, Código Postal 01040, México, Distrito Federal.

Regla 23. La SEMARNAT por conducto de la Comisión otorgará o negará el permiso a que se refiere la Regla anterior, dentro de un plazo de 30 días hábiles, contados a partir de la fecha

de recepción de la solicitud.

Capítulo III

De los prestadores de servicios turísticos y de las actividades turísticas

Regla 24. Los prestadores de servicios de actividades recreativas de campo que pretendan desarrollar actividades en la Reserva, deben contar con el permiso correspondiente emitido por la SEMARNAT, a través de la Comisión.

Regla 25. Los prestadores de servicios turísticos se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a la Reserva, así como de las condiciones para su visita, pudiendo apoyar esta información con el material gráfico y escrito autorizado por la Dirección de la Reserva.

Regla 26. Los prestadores de servicios turísticos y los guías están obligados a proporcionar en todo momento el apoyo y facilidades necesarias al personal de la SEMARNAT en las labores de inspección, vigilancia y protección que ejecute dentro de la Reserva, así como en cualquier situación de emergencia o contingencia.

Regla 27. Para la prestación de servicios turísticos se deberá designar un guía, el cual deberá portar durante la realización de sus actividades la acreditación por parte de la Secretaría de Turismo como tal, así como aprobar los cursos de capacitación que sobre las características de los ecosistemas existentes en la Reserva, su importancia y las medidas de conservación, implemente la SEMARNAT, por conducto de la Dirección de la Reserva.

Regla 28. Los desechos sólidos generados por los usuarios deberán ser colectados y disponer de ellos apropiadamente, depositándolos en los lugares autorizados para tal efecto, para su posterior recolección.

Regla 29. Sólo se permitirá la instalación de campamentos en las áreas designadas para tal fin por la SEMARNAT a través de la Dirección de la Reserva; los campamentos autorizados solamente podrán ser reubicados en nuevos sitios con la aprobación de la Dirección de la Reserva, previa justificación, debiendo el interesado restaurar totalmente el sitio que venían ocupando.

Regla 30. Los interesados en instalar campamentos en las áreas destinadas para tal efecto, deberán contar con el consentimiento del propietario o poseedor del predio, cuando se trate de terrenos de propiedad privada o ejidal.

Regla 31. Los campamentos que pretendan instalarse en la Reserva, deberán realizarse sin afectar el equilibrio ecológico y estético de los recursos naturales.

Regla 32. Se prohíbe a los visitantes o transeúntes la extracción e introducción de plantas, animales o sus productos, así como de tierra, rocas o cualquier tipo de material inerte.

Regla 33. Los visitantes que requieren utilizar las instalaciones del área, tales como albergues, centro de interpretación, áreas de campismo, entre otros, deberán mantener el buen estado de las instalaciones y depositar los desperdicios de basura en los lugares destinados para este fin.

Regla 34. Los visitantes del área deberán registrarse en los lugares destinados para tal efecto. Dicho registro se hará sin costo alguno para el particular.

Regla 35. Los visitantes y usuarios de la Reserva deberán observar las siguientes disposiciones durante su estancia en la Reserva:

- I. Conservar los sitios utilizados libres de basura o desperdicios y en buenas condiciones,

- siendo obligatorio recolectar y depositar la basura generada en los lugares señalados por la Dirección de la Reserva.
- II. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal de la Reserva relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área.
 - III. Respetar las rutas y senderos de interpretación ambiental establecidos.
 - IV. Proporcionar los datos que para conocimiento y estadística le sean solicitados, así como ofrecer las facilidades para el desarrollo de actividades de inspección y vigilancia al personal de la Dirección y de la PROFEPA.
 - V. No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área visitada.
 - VI. No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan (disturbios auditivos, molestar animales, cortar y marcar árboles o plantas, apropiarse de restos de animales y plantas, encender fogatas con vegetación nativa) ni alterar los santuarios de la mariposa Monarca.
 - VII. Para la realización de los recorridos en campo en terrenos privados o ejidales, deberán contar con el consentimiento de los dueños o poseedores de los mismos.
 - VIII. Queda prohibido el desarrollo de proyectos de investigación científica y de cualquier actividad de colecta, registro, medición, cuantificación y experimentación sobre especies biológicas, sin la autorización correspondiente.
 - IX. Portar armas de fuego y punzo cortantes durante su estancia en la Reserva.

Capítulo IV

De las actividades de visita a los santuarios y observación de mariposa Monarca

Regla 36. La temporada para la apertura de santuarios y visita para la observación de mariposas monarca, comprenderá del mes de noviembre de cada año al mes de marzo del año siguiente.

Regla 37. La apertura de nuevos santuarios al turismo sólo podrá realizarse previa autorización que para tal efecto emita la Comisión. Asimismo la Dirección de la Reserva podrá cerrar los santuarios en caso de alguna eventualidad que signifique un riesgo para los visitantes.

Regla 38. Con la finalidad de proteger los recursos naturales del área, y en especial los fenómenos de hibernación y apareo de las mariposas Monarca, las actividades de observación de las mariposas monarca, sólo podrá llevarse a cabo en los santuarios y senderos autorizados, a través de los prestadores de servicios turísticos y guías autorizados quienes serán responsables de un grupo no mayor a 20 personas por guía.

Regla 39. Durante la observación de las mariposas monarca, los visitantes deberán atender a las recomendaciones que para tal efecto hagan los guías, así como respetar las rutas y senderos autorizados, tiempos de permanencia, distancias de acercamiento y comportamiento durante los recorridos.

Regla 40. Queda prohibido al visitante o transeúnte la caza, captura o transporte de mariposas Monarca vivas y de sus despojos después de muertas.

Regla 41. Con el fin de evitar perturbaciones a las colonias hibernantes de mariposas los permisionarios que realicen actividades de filmación o fotografía, previo a las sesiones, deberán realizar la identificación de locaciones en las áreas periféricas a las mismas.

Regla 42. Durante las actividades de filmación y fotografía, queda prohibido el uso de flashes, fotolámparas o cualquier aparato con luz artificial en los sitios donde se ubiquen las colonias de mariposas Monarca.

Regla 43. En la realización de las actividades de filmación y fotografía dentro de la Reserva, queda prohibido alterar las condiciones naturales, coleccionar o transportar mariposas vivas o muertas, así como cualquier especie de flora y fauna silvestre.

Capítulo V

Regla 44. Las actividades de colecta de vida silvestre con fines de investigación científica o con propósitos de enseñanza del área, estarán sujetas a la autorización que para tal efecto emita la SEMARNAT.

Regla 45. Sólo podrán realizarse las colectas especificadas en la autorización correspondiente. En el caso de organismos capturados accidentalmente deberán ser liberados en el sitio de la captura.

Regla 46. Queda prohibido el aprovechamiento de especies categorizadas en riesgo, enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994.

Regla 47. Queda prohibido a grupos escolares o de investigación la captura, colecta, o disección de algún animal o planta presente en el área, sin contar con la autorización correspondiente.

Regla 48. Para el desarrollo de actividades de investigación científica en las distintas zonas de la Reserva, los investigadores deberán presentar cuantas veces les sea requerida la autorización, ante las autoridades correspondientes.

Regla 49. A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, estos últimos deberán sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, y observar lo dispuesto en el Decreto de creación de la Reserva, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 50. Queda prohibida toda actividad de colecta científica que implique la extracción, o el uso de recursos genéticos con fines de lucro, o que utilice material genético con fines distintos a lo dispuesto en el Decreto por el que establece la Reserva, o que contravenga lo dispuesto en las disposiciones legales aplicables. Las investigaciones y experimentos manipulativos estarán restringidos a los sitios específicos aprobados por la Dirección de la Reserva con apego a la zonificación de la Reserva.

Regla 51. Los investigadores deberán en los términos que establezca la Ley General de Vida Silvestre y su reglamento, presentar los informes de actividades y destinar al menos un duplicado del material biológico colectado a instituciones o colecciones científicas mexicanas.

Regla 52. Los proyectos de investigación que se realicen en las comunidades agrarias y predios particulares, requerirán, previo a su realización, contar con el consentimiento de los dueños o poseedores de los predios.

Regla 53. Con la finalidad de mantener un uso adecuado de las instalaciones con las que cuenta la Reserva, los investigadores que requieran hacer uso de las mismas y servicios con los que cuenta la Dirección de la Reserva, deberán sujetarse a las fechas, horarios y espacios disponibles, así como al reglamento interno de la Estación Biológica «Llano de las Papas».

Capítulo VI

De los aprovechamientos

Regla 54. En la zona de amortiguamiento de la Reserva, podrán continuar realizándose las actividades mineras, forestales y agropecuarias que cuenten con la autorización expedida por la

autoridad competente, así como aquéllas emprendidas por las comunidades que ahí habiten o con su participación, de conformidad con la zonificación establecida en el Decreto y el presente Programa de Manejo, mismas que deberán ser compatibles con los objetivos, criterios, programas y proyectos de aprovechamiento sustentable y la vocación del suelo, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico y demás disposiciones legales aplicables.

Cuencas

Regla 55. El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales dentro de la Reserva, incluyendo las descargas de aguas residuales, deberá apegarse a lo previsto en la Ley de Aguas Nacionales, LGEEPA y las normas oficiales mexicanas.

Regla 56. Para la construcción o mantenimiento de obras de infraestructura hidráulica en la zona de amortiguamiento, que impliquen la desviación del agua de ríos que modifiquen los cauces naturales o que provoquen la disminución del caudal de agua, se deberá contar con la autorización de la SEMARNAT apegándose a lo previsto en la Ley de Aguas Nacionales, LGEEPA y las normas oficiales mexicanas, efectuando la ejecución de medidas de mitigación de los impactos ambientales.

Suelo y aprovechamientos forestales y de flora silvestre

Regla 57. Para el cambio de uso del suelo se deberá contar con la autorización correspondiente, previa presentación de una manifestación de impacto ambiental en la modalidad definida por el INE, en términos de las disposiciones legales aplicables.

Regla 58. La colecta de ejemplares de flora y/o semillas, sólo se autorizará para el uso en los viveros autorizados por SEMARNAT o bajo programas de manejo de UMAS.

Regla 59. Se permite el aprovechamiento de maderas muertas a los residentes del sector rural de la Reserva para autoconsumo, el cual deberá sujetarse a lo establecido en las normas oficiales mexicanas en la materia.

Regla 60. Todo aprovechamiento forestal comercial en la Reserva deberá cumplir con lo establecido en la Ley Forestal y su Reglamento, y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 61. Los aspectos técnicos referentes a los aprovechamientos forestales en zonas definidas para tal efecto, se deberán apegar a las normas NOM-060-ECOL-1994 y NOM-061-ECOL-1994 que establecen las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados a los suelos y cuerpos de agua, así como la flora y fauna silvestres, respectivamente.

Regla 62. En áreas de la Reserva que cuenten con autorizaciones de aprovechamiento forestal, se deberán delimitar perimetralmente las áreas de corta para permitir una supervisión y seguimiento adecuados.

Regla 63. Durante la temporada de hibernación de la mariposa Monarca queda prohibido la realización de actividades que puedan poner en riesgo las colonias de mariposa Monarca, tales como, sanidad forestal, aprovechamiento y extracción de productos forestales, en sitios que previo aviso se determinen anualmente.

Regla 64. La supervisión de los trabajos de aprovechamiento forestal en el área, estará a cargo la Dirección de la Reserva, en coordinación con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y las Delegaciones Federales de la SEMARNAT.

Regla 65. No se permitirá la realización cortas totales de arbolado (matarrazas), como

tratamiento de regeneración.

Regla 66. La reforestación de las áreas sujetas a aprovechamientos persistentes deberá realizarse sólo con especies autóctonas, debiendo conservar las proporciones de codominancia de las especies presentes al momento del aprovechamiento.

Regla 67. El aprovechamiento forestal maderable y no maderable dentro de la Reserva, podrá llevarse a cabo dentro de las zonas permitidas, previa autorización de la SEMARNAT, o en su caso, del acuse de recibo del aviso de aprovechamiento de recursos no maderables, así como cumplir con los lineamientos y especificaciones contenidas en las normas oficiales aplicables.

Regla 68. Los titulares de autorizaciones o avisos de aprovechamientos de recursos forestales maderables y no maderables deberán presentar cuantas veces les sea requerida a la Dirección de la Reserva y demás autoridades competentes que así lo soliciten la autorización expedida por la SEMARNAT, para efectos de inspección y vigilancia.

Regla 69. Los titulares de autorizaciones aprovechamientos de recursos forestales maderables y no maderables deberán dar las facilidades necesarias para el desarrollo de actividades de investigación básica y aplicada en materia de ecología y manejo forestal. Esto, con la finalidad de evaluar las técnicas que permitan o garanticen la productividad a largo plazo, así como la sustentabilidad de la producción forestal.

Regla 70. Los aprovechamientos de postería, morillos, leña y madera para satisfacer necesidades de manejo de los predios, de la población local y personal residente dedicado a la administración y manejo de la Reserva, sólo podrán realizarse por los dueños y poseedores de terrenos y por los pobladores de la Reserva, o por la Dirección de ésta, en forma limitada y controlada, para usos relacionados con el mantenimiento y desarrollo de construcciones, señalamientos y autoconsumo o uso doméstico. Estos aprovechamientos serán supervisados por la Dirección de la Reserva, de conformidad a lo establecido en la Ley Forestal, LGEEPA, Normas Oficiales Mexicanas en la materia, y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 71. Solo será permitido el establecimiento de plantaciones productivas comerciales de especies y taxa intraespecíficos autóctonos en la zona de amortiguamiento.

Regla 72. La reforestación deberá realizarse con especies nativas.

Regla 73. La introducción de especies y variedades exóticas y su propagación en la zona de amortiguamiento sólo se permitirán para fines productivos o de rehabilitación de áreas degradadas, cuando no existan especies y variedades nativas que puedan cubrir la misma función, de conformidad con los lineamientos establecidos en el Programa de Manejo.

Regla 74. El establecimiento y operación de viveros con fines de reforestación o restauración, promovidos por ejidos o pequeños propietarios, serán autorizados principalmente en las zonas de amortiguamiento de la Reserva.

Fauna silvestre

Regla 75. La captura y aprovechamiento de ejemplares de fauna silvestre con fines comerciales de reproducción en cautiverio, solo podrá realizarse en la zona de amortiguamiento, debiendo contar con un programa de manejo autorizado oficialmente por la SEMARNAT bajo la modalidad de UMA.

Regla 76. La captura de todas aquellas especies consideradas endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción en la Reserva, se llevará a cabo únicamente con fines de

restauración, recuperación o repoblamiento, previa autorización expedida por la SEMARNAT, en términos de las disposiciones legales aplicables.

Regla 77. Los aprovechamientos de vida silvestre dentro de las UMAS, se autorizarán atendiendo a los programas de manejo de las mismas.

Agricultura y ganadería

Regla 78. La aplicación en el uso de plaguicidas agrícolas y fertilizantes, se sujetará a lo establecido en la NOM-052-FITO-1995 y demás normas oficiales mexicanas aplicables. En todos los casos deberá evitarse el uso de pesticidas organoclorados. Los compuestos utilizados deberán ser de origen natural, biodegradables y lo más específicos y selectivos posibles.

Regla 79. Los empresarios agrícolas deberán atender a lo dispuesto por las disposiciones legales aplicables para el manejo de agroquímicos y sustancias tóxicas.

Regla 80. En materia de diseño, construcción y ubicación de los receptores para el almacenamiento de plaguicidas, deberá contar con la supervisión y autorización de las autoridades competentes, así como sujetarse a lo establecido en las normas oficiales mexicanas.

Regla 81. Toda empresa agropecuaria deberá contar con las condiciones de seguridad en el trabajo donde se almacenen o manejen sustancias químicas, capaces de generar contaminación y daños a la salud, en función de sus emisiones ambientales (aire, suelo, agua) y sus efectos.

Regla 82. Con la finalidad de evitar la contaminación de los mantos freáticos y de afloramientos del agua subterránea, ubicados en la Reserva, las empresas agrícolas establecerán los programas adecuados para el manejo, uso y disposición final de desechos sólidos y líquidos, en los términos que para tales efectos determinen las autoridades competentes, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Regla 83. Las actividades agrícolas de carácter comercial, deberán realizarse exclusivamente en las subzonas de aprovechamiento sustentable de agroecosistemas estipuladas en el Programa de Manejo.

Regla 84. La apertura o ampliación de áreas destinadas a la agricultura, deberá contar con la autorización en materia de evaluación de impacto ambiental y cambio de uso de suelo, expedido por la SEMARNAT.

Regla 85. Se permite el pastoreo en las zonas de amortiguamiento, mediante una justificación del número de unidades animales que se pretendan introducir y que no causen daños a la regeneración o rebasen la capacidad de carga.

Regla 86. El aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierras de monte, deberá apegarse a lo establecido en la NOM-003-RECNT-1996.

Minería

Regla 87. Dentro de las zonas núcleo de la Reserva queda prohibida la ejecución de nuevas obras o actividades de exploración o explotación de recursos mineros superficiales.

Regla 88. Para la ejecución de nuevas obras o actividades de exploración y explotación de recursos mineros dentro de las zonas de amortiguamiento de la Reserva, la SEMARNAT evaluará particularmente cada solicitud que se presente, en términos de lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos en materia de impacto ambiental y de áreas naturales protegidas, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Regla 89. Las actividades mineras que se vienen realizando actualmente en la Reserva,

podrán continuar realizándose siempre y cuando éstas se lleven a cabo de conformidad con los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Regla 90. Todo proyecto que pretenda la exploración y explotación minera deberá sujetarse a los objetivos de conservación de la Reserva y los criterios establecidos por las normas oficiales mexicanas aplicables, para el aprovechamiento y desarrollo sustentable de los recursos naturales.

Regla 91. Las aguas, gases y desechos sólidos derivados y/o utilizados en los procesos de extracción, transformación y producción de minerales, deberán ser tratados de acuerdo a las normas en vigor y su disposición final se efectuará en los sitios autorizados conforme a la evaluación del impacto ambiental.

Regla 92. En el caso de las descargas de aguas residuales producto de las actividades mineras que sean vertidos a los cauces de ríos y escorrentías, deberán ser tratadas a una concentración autorizada por la autoridad ambiental y en apego a la normatividad correspondiente, además deberán contar con un programa de monitoreo y supervisión continuo de la calidad del agua. Para tales efectos se deberán utilizar sistemas de ingeniería adecuados, que generen un mínimo impacto ambiental al medio circundante.

Acuacultura

Regla 93. Sólo se autorizará el desarrollo de actividades de acuacultura en las zonas de amortiguamiento conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables. En su caso, dependiendo de la magnitud del proyecto, se requerirá de la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

Infraestructura

Regla 94. Cualquier construcción, edificación de caminos, líneas de conducción o transmisión, canales, rellenos y cualquier otra acción que pueda modificar los ecosistemas de la Reserva, sólo podrán realizarse en la zona de amortiguamiento y previa presentación y aprobación de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente de conformidad a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

Capítulo VII

Del manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos

Regla 95. Todo asentamiento humano ubicado dentro de la Reserva, en su caso, contará con un sistema de limpia y disposición final de residuos sólidos eficiente, ya sea relleno sanitario y/o incineradores, de acuerdo a la legislación vigente.

Regla 96. El manejo de los desechos sólidos industriales, agrícolas y mineros, en su caso, deberá incorporar técnicas y procedimientos para su reutilización, reciclaje, manejo y disposición final de conformidad con lo establecido en las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Regla 97. Para el depósito, manejo, transporte de combustibles y derivados del petróleo dentro de la Reserva, se deberán extremar precauciones con la finalidad de evitar accidentes que ocasionen impactos ambientales negativos sobre los ecosistemas de la Reserva.

Capítulo VIII

De la zonificación

Regla 98. Las restricciones de uso estarán determinadas de acuerdo a la siguiente zonificación, y las actividades permitidas y prohibidas se expresan en el apartado de Zonificación del Programa de Manejo:

I) *Zonas Núcleo:* En estas áreas se permitirá el desarrollo de actividades educativas ambientales, científicas, ecoturismo, sanidad forestal, prevención y combate de incendios forestales y actividades de recuperación y conservación de los ecosistemas. Queda prohibido la realización de actividades mineras superficiales y aprovechamientos forestales persistentes, las demás actividades productivas que se puedan realizar en el área tendrán un uso restringido. Para la realización de las actividades permitidas se deberá cumplir con los requisitos indispensables de acuerdo a la actividad que se vayan a realizar.

Dentro de la Reserva se ubican las siguientes zonas núcleo:

- 1) Parte norte: Cerro Altamirano;
- 2) Parte centro: Corredor Chincua-Campanario-Chivatí-Huacal-Lomas de Aparicio; y
- 3) Parte sur: Cerro Pelón.

Para efectos de manejo se establece la siguiente subzonificación de las zonas núcleo enlistadas anteriormente:

- a) *Subzonas de protección.* Comprende los sitios propicios para el desarrollo, reintroducción, alimentación y reproducción de poblaciones de vida silvestre, residentes o migratorias, incluyendo especies en riesgo, señaladas en el mapa de zonificación del presente Programa de Manejo. En dichas subzonas sólo se permitirá la realización de actividades de monitoreo del ambiente, de investigación científica, de educación ambiental, de restauración ecológica y de supervisión y vigilancia que no implique la modificación de los hábitats.
- b) *Subzonas de uso restringido.* Comprende superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de turismo de bajo impacto que no modifiquen significativamente los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control, establecida en el mapa de zonificación y subzonificación del presente Programa de Manejo. En estas subzonas sólo se permitirá la investigación científica y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y turismo que no impliquen modificación de las características o condiciones originales, la construcción de instalaciones de apoyo exclusivamente para la investigación científica, monitoreo del ambiente y administración y operación de la reserva, así como excepcionalmente la realización de actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas.

El resto de la superficie de la Reserva constituye las zonas de amortiguamiento.

II) *Zonas de Amortiguamiento:* Con el objeto de mantener y mejorar las condiciones de los ecosistemas, así como la continuidad de los procesos ecológicos en las zonas de amortiguamiento, en donde existen poblaciones silvestres de flora y fauna, incluyendo especies consideradas en riesgo por las Normas Oficiales Mexicanas, se establece la siguiente subzonificación:

- a) *Subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.* Compreendida por aquellas superficies en que los recursos naturales pueden ser aprovechados y que por motivos de uso y conservación de los ecosistemas, es necesario que todas las actividades

productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable, apegados a la regulación y control estrictos, establecidas en el mapa de zonificación y subzonificación del presente programa de manejo. En estas áreas se permitirá el desarrollo de actividades que consideren el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales renovables y no renovables, e incluso la modificación de ecosistemas presentes cuando técnica y legalmente sea la mejor opción para su uso, considerando las leyes y las normas que permitan la conservación y preservación de los recursos naturales y su hábitat.

- b) *Subzonas de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas.* Comprende las superficies en las que se realizan actividades agrícolas, pecuarias, agroforestales y silvopastoriles, en donde se promoverán técnicas de uso sustentable con la disminución del uso de agroquímicos e insumos externos para su realización, establecida en el mapa de zonificación y subzonificación del presente programa de manejo. En dichas subzonas se podrán realizar actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad que se lleven a cabo en predios que cuenten con aptitud para este fin, y en aquellos en que dichas actividades se realicen de manera cotidiana. Actividades de agroforestería y silvopastoriles que sean compatibles con las acciones de conservación del área y que contribuyan al control de la erosión y eviten la degradación de los suelos.
- c) *Subzonas de Aprovechamiento Especial.* Compreendida por aquellas superficies de extensión reducida que se consideren esenciales para el desarrollo social y económico de la región. En dichas subzonas se podrán ejecutar obras públicas o privadas para la instalación de infraestructura o explotación de recursos naturales que originen beneficios públicos que guarden armonía con el paisaje, que no provoquen desequilibrio ecológico grave y que estén sujetos a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales.
- d) *Subzonas de Uso Público.* Compreendida por aquellas superficies que contienen atractivos naturales para la realización de actividades recreativas, de esparcimiento y de educación ambiental de acuerdo con los límites que se determine con base en la capacidad de carga de los ecosistemas, señalada en el mapa de zonificación y subzonificación del programa de manejo. En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación, monitoreo del ambiente y la educación ambiental congruentes con los propósitos de protección y manejo del área natural protegida.
- e) *Subzonas de Asentamientos Humanos.* Comprende superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida y de acuerdo a los planes de desarrollo municipales correspondientes, señalada en el mapa de zonificación y subzonificación del programa de manejo. Estas comprenden los centros de población incluyendo los fundos legales y sus reservas territoriales que conjuntamente con el (los) H. Ayuntamiento(s) se definan en estricto apego a la normatividad vigente.

En las subzonas que comprende la zona de amortiguamiento, se permitirá el desarrollo de actividades de educación ambiental, científicas, recreativas y turísticas de bajo impacto ambiental. La realización de las actividades productivas se sujetarán a una normativa mas estricta que asegure el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para lo cual la SEMARNAT evaluará particularmente cada solicitud que se presente, en términos de lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos en materia de impacto ambiental y de áreas naturales protegidas, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables. Las actividades que se vienen realizando actualmente en ésta zona, podrán continuar realizándose siempre y cuando éstas se lleven a cabo de conformidad con los términos de los instrumentos legales antes mencionados.

Regla 99. En las zonas núcleo de la Reserva se podrán llevar a cabo actividades de saneamiento forestal exclusivamente por los dueños o poseedores legales de los terrenos o en su caso por la Dirección de la Reserva, siempre y cuando cuenten con los respectivos programas de manejo forestal autorizados por la SEMARNAT y avalados por la Dirección de la Reserva. Para la ejecución de estos trabajos, la Dirección de la Reserva verificará su correcto desarrollo, con la finalidad de evitar impactos negativos sobre los recursos naturales de la Reserva, derivados de los trabajos desarrollados.

Regla 100. En las zonas núcleo de la Reserva sólo se permitirá el establecimiento de infraestructura que la SEMARNAT a través de la Dirección de la Reserva considere necesaria para desarrollar actividades de supervisión y vigilancia, recuperación y restauración de recursos naturales, protección, educación ambiental e investigación, previo cumplimiento de las disposiciones legales aplicables.

Regla 101. Las personas que ingresen a las zonas núcleo deberán llevar, al salir del área, la basura generada durante su estancia en la Reserva.

Regla 102. En las zonas de amortiguamiento de la reserva sólo se permitirán aquellos aprovechamientos forestales persistentes o de contingencia que se realicen a través de métodos silvícolas que no alteren significativamente la protección de las áreas de hibernación y apareamiento de la mariposa Monarca, así mismo deberán dejarse en pie aquellos árboles muertos ocupados por aves, mamíferos u otras especies como sitios de refugio y alimentación.

Regla 103. En la zona de amortiguamiento del área podrá realizarse libremente la recolección de plantas o subproductos (hojas, raíces, tallos, frutos, flores y semillas comestibles, medicinales o de valor ceremonial), siempre y cuando éstos se destinen para autoconsumo.

Capítulo IX

De las prohibiciones

Regla 104. En las zonas núcleo de la Reserva queda prohibido:

- a) Verter o descargar desechos o cualquier otro tipo de material nocivo en el suelo, subsuelo y en cualquier cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante.
- b) Usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas.
- c) Interrumpir, rellenar, reseca o desviar flujos hidráulicos.
- d) La ejecución de obras públicas o privadas que no cuenten con la autorización de la SEMARNAT y que causen desequilibrios ecológicos o que rebasen los límites y condiciones señaladas en las disposiciones legales aplicables.
- e) La fundación de nuevos centros de población.
- f) El aprovechamiento forestal maderable comercial.
- g) El cambio de uso del suelo.
- h) Realizar, actividades cinegéticas, de explotación forestal o de aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre; así como el introducir especies vivas exóticas.
- i) La realización de actividades de observación de mariposa Monarca fuera de los sitios y senderos autorizados para tal efecto.
- j) Molestar, atrapar o destruir las colonias de mariposa Monarca o individuos de la misma, recolectar sus restos así como ocasionar cualquier alteración a su hábitat.
- k) Realizar nuevos aprovechamientos mineros superficiales o actividades industriales.

- l) Cazar o realizar cualquier acto que lesione la vida o la integridad de la fauna silvestre.
- m) El sobrevuelo en cualquier vehículo aéreo motorizado, a alturas menores a los 1000 metros.
- n) El establecimiento de rellenos sanitarios dentro de las zonas núcleo de la Reserva.

Regla 105. En toda la Reserva de la Biosfera queda prohibido:

- a) Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riveras y vasos existentes, así como interrumpir o desviar flujos hidráulicos, salvo las necesarias para el cumplimiento de los objetivos de la declaratoria y del presente programa de manejo, así como aquellas actividades que no impliquen algún impacto ambiental significativo y que cuenten con la autorización correspondiente;
- b) **Realizar obras industriales o mineras dentro de la zona de amortiguamiento, sin la autorización en materia de impacto ambiental;**
- c) Cazar, capturar, molestar o extraer todo tipo de animales y plantas silvestres o sus productos, sin la autorización correspondiente;
- d) Extraer material mineral, salvo de que se trate de actividades de prospección minera;
- e) **Introducir especies vivas exóticas silvestres a un régimen extensivo;**
- f) La utilización de lámparas o cualquier otra fuente de luz, para el aprovechamiento u observación de especies de fauna, salvo para las actividades científicas que así lo requieran, así como alterar o destruir los sitios de anidación y reproducción de especies silvestres;
- g) Pernoctar y/o acampar sin el permiso emitido por la SEMARNAT;
- h) Llevar a cabo actividades recreativas fuera de los sitios y las rutas autorizadas en los permisos correspondientes;
- i) Alimentar, acosar o hacer ruidos intensos que alteren a las especies de fauna silvestre;
- j) **El aprovechamiento de recursos maderables y no maderables, sin la autorización o aviso correspondientes, excepto aquellos que se realicen con fines de autoconsumo de los pobladores y habitantes de la Reserva;**
- k) El aprovechamiento de flora y fauna considerada rara, amenazada, endémicas o en peligro de extinción, salvo lo dispuesto por la NOM-059-ECOL-1994;
- l) La fundación de nuevos centros de población;
- m) La construcción de obras o infraestructura, pública o privada, sin la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental;
- n) El uso del fuego, con excepción del utilizado en los campamentos, uso doméstico y para fines agrícolas de conformidad con lo establecido en la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997;
- o) La construcción de brechas o caminos para vehículos motorizados, sin la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT;
- p) Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de contaminantes, desechos sólidos, líquidos o de cualquier otro tipo, sin la autorización que en su caso se requiera o que rebase lo establecido en las normas oficiales mexicanas;
- q) El uso de explosivos, sin la autorización correspondiente de la instancia con atribuciones en la materia;
- r) Cortar, marcar árboles y encender fogatas con vegetación nativa;
- s) No se permite el sobre vuelo a alturas menores de 1000 metros durante el período de hibernación e invernación de la mariposa Monarca comprendido entre los meses de noviembre de un año a marzo del siguiente año;
- t) El uso de venenos para el combate de plagas de los cultivos, y
- u) La recolección de plantas ornamentales y de sus subproductos (semillas, esquejes, acodos, brotes, yemas, propágulos, entre otras), para comercialización, sin la autorización correspondiente.

Capítulo X

De la supervisión y vigilancia

Regla 106. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas corresponde a la SEMARNAT, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 107. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas de la Reserva, podrá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA, o al personal de la Reserva, para que se realicen las gestiones correspondientes.

Capítulo XI

De las sanciones y recursos

Regla 108. Las violaciones al presente instrumento, serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal, en la Ley Forestal, Ley de Pesca, Ley Minera, y sus respectivos Reglamentos, y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Regla 109. El usuario que viole las disposiciones contenidas en el presente instrumento, salvo en situaciones de emergencia, en ningún caso podrán permanecer en la Reserva y será conminado por el personal de la PROFEPA y de la Reserva a abandonar el área.

Regla 110. Los distintos visitantes y usuarios de la Reserva que hayan sido sancionados, podrán inconformarse con base en lo dispuesto en el Título VI Capítulo V de la LGEEPA y en la Ley Federal del Procedimiento Administrativo.

Transitorios

Único. Las presentes Reglas Administrativas entrarán en vigor al día siguiente de la publicación en el Diario Oficial de la Federación, del Aviso del presente Programa de Manejo, el cual contendrá un resumen del mismo y su plano de localización, y se podrán modificar, adicionar o derogar a juicio de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

8

E v a l u a c i ó n y m o n i t o r e o

d e l P r o g r a m a d e M a n e j o

El principal reto de la áreas naturales protegidas es hacer compatibles la conservación de la diversidad biológica con el uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Las interrelaciones entre los procesos bióticos y abióticos, los sociales, económicos y culturales en un mismo territorio hacen compleja y difícil la tarea para la que fue creada la Reserva, por ello, es necesario contar con instrumentos de evaluación continua que permitan objetivamente revisar y en su caso replantear la jerarquía de los problemas, que permitan medir los avances y el cumplimiento de los objetivos, que orienten los ajustes o cambios en las estrategias y acciones y que sirvan de criterios para el análisis de la coherencia y congruencia entre las acciones realizadas y las programadas.

8.1. Evaluación anual

Al término de cada año se realizará una evaluación de las acciones llevadas a cabo, el director de la Reserva entregará un documento a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en el que informe los resultados obtenidos, asimismo hará la presentación de dicho informe ante el pleno del Consejo Técnico Asesor, el cual hará las recomendaciones para la continuidad o rectificación de los objetivos, estrategias y acciones. Un ejemplar de los informes estará a disposición del público interesado en el Centro de Documentación de la Estación Biológica «Llano de las Papas».

8.2. Evaluación global

Debido a la compleja dinámica de los factores que inciden en la Reserva, así como de las características del ciclo migratorio y la ocupación de los sitios de hibernación de las mariposas Monarca, es necesario realizar evaluaciones de la totalidad del Programa de Manejo cuando menos cada cinco años, con el fin de actualizarlo a las cambiantes condiciones biológicas, sociales, económicas y culturales del momento. Estas evaluaciones deberán llevarse a cabo como un proceso de largo alcance, sin premuras y con una participación social amplia en la que se recojan las opiniones de los gobiernos estatales y municipales, los ejidos, comunidades y pequeños propietarios, las organizaciones no gubernamentales, el Consejo Técnico Asesor y de los miembros del Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

B i b l i o g r a f í a c o n s u l t a d a

- Alonso A. L.. *Lista de especies de flora y fauna de la Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca*. Doc. Inédito. 1992.
- Alonso, M; *Estudio de la vegetación que comprende el hábitat de invernación de *Danaus plexippus* (mariposa Monarca) de la «Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca»*. Tesis. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1993.
- Alonso, M. y A. Arellano; *Mariposa Monarca, su hábitat de hibernación en México*. Revista Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México; México, 1989.
- Benitez D. H., Villalón C. R. M. y Navarro S. A. G. *Avifauna de las Montañas de Michoacán: comentarios biogeográficos sobre las aves del Eje Neovolcánico*. 1991.
- Calvert, W.H. y L.P. Brower; *The Location of Monarch Butterfly Overwintering Colonies in Mexico in Relation to Topography and Climate*. Journal of the Lepidopterists Society N° 35. 1986.
- Brower, L. P; *Understanding and misunderstanding the migration of the monarch butterfly (Nymphalidae) in North America: 1857-1995*. Journal of the Lepidopterists Society N° 49. 1995.
- Brower, L. P. y R. K. Walton; *Report on the status of the Monarch Butterfly (*Danaus plexippus*) in the United States*. Borrador final preparado para el Consejo de Cooperación Medioambiental para el Tratado de Libre Comercio de Norte América. 1996.

- Chapela, G. y D. Barkin; *Monarcas y Campesinos*. Centro de Ecología y Desarrollo, A.C. Multidiseño Gráfico. 1a. ed. México. 1995.
- De la Maza, E.R; *Visión Panorámica del Fenómeno de la Mariposa Monarca y su Posible Conservación*. Revista Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México N° 37. 1995.
- Diario Oficial de la Federación; «*Decreto que declara zonas de reserva y refugio silvestre, los lugares donde la mariposa inverna y se reproduce*». 9 abril, México. 1980.
- Diario Oficial de la Federación; «*Decreto que declara áreas naturales protegidas para fines de migración, hibernación y reproducción de la Mariposa Monarca*». 9 de octubre, México. 1986.
- Diario Oficial de la Federación; «*Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL)*». 16 de mayo, México. 1994.
- Espejo, S., L.. Brunhuber, G. Segura y C. Ibarra; *La Vegetación de la Zona de Hibernación de la Mariposa Monarca (Danaus plexippus L.) en la Sierra Chincua*. Tulane Studies in Zoology and Botany, Supplementary Publication N° 1 In Biogeography of Mesoamerica. 1992.
- Flores-Villela O. y P. Gerez. *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*. CONABIO-UNAM. 439 pp. 1994.
- García, S. E. *Especies endémicas, raras, amenazadas, sujetas a protección especial y en peligro de extinción en la Reserva Especial de la Biósfera "Mariposa Monarca"*. Ciencia Nicolaíta 12: 75-82. 1996.
- Gobierno del Estado de Michoacán. *Historia general de Michoacán*. Vol. I. 304 pp. 1989.
- Ibarra C. G. *Comunidades vegetales del Cerro El Cacique, ubicado en el Eje Neovolcánico, Zitacuaro, Michoacán*. Tesis de Licenciatura. Fac. de Ciencias, UNAM. 1983.
- Instituto Nacional de Ecología; *La Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca. Problemática y Perspectivas*. El Colegio de México. México. 1995.
- Instituto Nacional de Ecología; *Memorias Seminario-Taller de la Región de la Mariposa Monarca con Organizaciones no Gubernamentales, Instituciones Académicas y Ejidos y Comunidades. Angangueo, Estado de Michoacán*. México. 1995.
- Madrigal, X; *Contribución al conocimiento de bosques de oyamel en el Valle de México*. Instituto de Investigaciones Forestales, Boletín Técnico N° 18. México. 1967.
- Madrigal S. X. *Características ecológicas generales de la región forestal del estado de Michoacán*, México. UMSNH. 1994.
- Mejía, M. M. M. *Caracterización de las colonias de la mariposa monarca (Danaus plexippus L.) en la Reserva Especial de la Biosfera en el estado de Michoacán*, México. Tesis de Licenciatura. 1996.
- Mittermeier R. A. y C. G. Mittermeier *La importancia de la diversidad biológica de México*. En México ante los retos de la biodiversidad. CONABIO. 1992.
- Montarnal P. *Setas comestibles y venenosas*. Ediciones Daimon, Manuel Tamayo. Barcelona, España. 1978.
- NOM-059-ECOL-1994. SEMARNAP, que determinan las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a

protección especial y que establece especificaciones para su protección.

- Ordóñez D. M. J. Y O. Flores-Villela. *Areas Naturales Protegidas*. PRONATURA. México. 1995.
- Orduña T. C. Fauna silvestre registrada en el Ejido El Paso, mpio. de Ocampo. Reporte Técnico.
- Rzedowski, J; *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México, 1988.
- SEMARNAP; *Estrategia integral para el desarrollo sustentable de la región de la Mariposa Monarca*, México, 1997.
- SEMARNAP-CONABIO. *Guia de aves canoras y de ornato*. 1997.
- Soto N. J. C. y G. L.. Vázquez. *Vegetation types of monarch butterfly overwintering habitat in México. En Biology and Conservation of the Monarch Butterfly*. Natural History Museum of Los Angeles County. 1984.
- Toledo V. M. *La diversidad biológica de México*. Ciencia y Desarrollo 81:17-30. 1988.
- Ulloa M y R Hanlin. *Atlas de micología básica*. Editorial Concepto, S. A. México. 1978.
- Villaseñor G. J. L. Y L. E. Villaseñor G. *Diversidad de aves como indicador de áreas prioritarias para conservación biológica en Michoacán*. Ciencia Nicolaita 15:83-101. 1997.

A n e x o 1

Lista de plantas vasculares reportadas para la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

Familia / Especie	Estatus
ACANTHACEAE	
<i>Pseuderanthemum praecox</i> (Benth.)	
ACERACEAE	
<i>Acer negundo</i> var. <i>mexicanum</i> (D. C.) Standl. et Steyerem.	R*
ANACADIACEAE	
<i>Toxicodendron radicans</i> Kuntze	
AMARANTHACEAE	
<i>Iresine celosia</i> L.	
AMARYLLIDACEAE	
<i>Agave atrovirens</i>	
<i>Bomarea acutifolia</i> (Link & Otto) Herb.	
<i>Furcraea bedinghausii</i> K. koch	
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	
<i>Zephyrantes</i> sp.	
APIACEAE	
<i>Eryngium carlinae</i> Dealr.	
AQUIFOLIACEAE	

Ilex brandegeana Loes
Ilex aff. pringlei Standl.
Ilex toluhana Hemsl.

ARALIACEAE

Dendropanax arboreus (L.)
Oreopanax xalapensis (H. B. K.)

ASCLEPIADACEAE

Asclepias similaris Hemsl.
Asclepias sp.
Asclepias curassavica L.
Gonolobus aff. erianthus Don

BEGONIACEAE

Begonia gracilis H. B. K.

BETULACEAE

Alnus firmifolia Fern
Alnus arguta (Schl.) Spach.
Alnus acuminata ssp. arguta (Schlecht.) Furlow.
Alnus jorullensis ssp. jorullensis Forlow
Carpinus caroliniana Walt. A

Ostrya sp.

BORAGINACEAE

Hackelia mexicana (Schlecht. & Cham.) Johnst
Tournefortia petiolaris D. C.
Myosotis scorpioides

BROMELIACEAE

Tillandsia prodigiosa (Lemaire) Baker
Tillandsia violacea

CACTACEAE

Heliocereus elegantissimus Britton & Rose

CALLITRICHACEAE

Callitriche heterophylla Pursh.

CAMPANULACEAE

Diastatea micrantha (H. B. K.) McVaugh
Lobelia sp.

CAPRIFOLIACEAE

Viburnum dispar Morton
Viburnum microphyllum (Oerst.) Hemsl.
Sambucus mexicana Presl.

CAPROFOLIACEAE

Symphoricarpus microphyllus H. B. K.

CARYPHOLLACEAE

Arenaria lanuginosa (Michx.)
Arenaria reptans Hemsl.
Drymaria aff. cordata Willd.
Drymaria excisa Standl.
Drymaria villosa Cham. & Schl.
Stellaria nemorum L.
Stellaria cuspidata Willd.

Cerastium nutans Raf.

CELASTRACEAE

Celastrus pringlei Rose

Zinowiewia sp.

CISTACEAE

Helianthemum glomeratum Lag.

COMMELINACEAE

Commelina coelestis var. *bourgeau* Clarke

Cymbispatha commelionoides (Schult. F.) Pichon

Tinantia erecta (Jacq) Schlecht.

Tripogandra purpurascens (Shauer) Handlos

Weldenia candida Schultes

COMPOSITAE

Ageratum corymbosum Zucc.

Acourtia sp

Archibaccharis hieracioides (Heering) Blake

Archibaccharis hieracifolia Heering

Archibaccharis hirtella (D. C.) Heering

Artemisa ludoviciana Nutt

Baccharis conferta H. B. K.

Baccharis heterophylla

Baccharis multiflora H. B. K.

Baccharis ramulosa (D. C.) Gray

Bidens anthemoides (DC) Scherff.

Bidens mollifolia Sherff

Bidens ostruthioides (D. C.) Sch. Bip.

Bidens pilosa L.

Bidens serrulata (Poir.) Desf.

Bidens triplinervia H. B. K.

Brachycome mexicana A. Gray

Brickellia nutanticeps Blake.

Cirsium acantholepis (Hemsl.) Petrak.

Cirsium pinetorum Greenm

Cirsium ehrenbergii Sch. Bip.

Cirsium subcoriaceum (Lees.) Sch. Bip.

Cirsium sp.

Conyza schiedeana (Less) Cronq.

Coreopsis petrophiloides Rob. & Greenm.

Cosmos bipinnatus Cav.

Cosmos scabiosoides H. B. K.

Dahlia sp.

Erigeron scaposus D. C.

Eupatorium glabratum H. B. K.

Eupatorium mairetianum D. C.

Eupatorium oligocephalus D. C.

Eupatorium pazcuarensis H. B. K.

Eupatorium rivale Greenm.

Eupatorium vernicosum

Gnaphalium attenuatum var. *silvicola* McVaugh
Gnaphalium americanum Mill.
Gnaphalium salicifolium (Bertol) Schl.
Gnaphalium semiamplexicaule D. C.
Helenium scorzoneraefolia (DC) Gray
Heliopssi sp.
Hieracium sp.
Jaegeria glaba (S. Wats.) Rob.
Oxylobus adscendens (Sch. Bip.) Rob. & Greenm
Perezia adnata Gray
Pinaropappus roseus (Less.) Less.
Piqueria laxiflora B. L. Rob. & Seat.
Piqueria pilosa H. B. K.
Piqueria trinervia Cav.
Rumfordia floribunda D. C.
Senecio albonervius Greenm
Senecio andrieuxii D. C.
Senecio angulifolius D. C.
Senecio barba-johannis D. C.
Senecio bellidifolius H. B. K.
Senecio aff. cardifolius L.
Senecio cardiophyllus Hemsl.
Senecio cinerarioides H. B. K.
Senecio helodes Benth.
Senecio peltiferus Hemsl.
Senecio peltiformis Hemsl.
Senecio prenanthoides A. Rich.
Senecio salignus D. C.
Senecio sanguisorbae D. C.
Senecio sinuatus H. B. K.
Senecio stoechadiformis D. C.
Senecio tolucanus D.C.
Senecio callosus Sch. Bip.
Siegesbeckia jorullensis H. B. K.
Siegesbeckia orientalis L.
Simsia amplexicaulis (Cav.) Pers.
Sonchus oleraceus L.
Spilanthes oppositifolia (Lam.) D' Arcy.
Sonchus sp.
Stevia elongata H. B. K.
Stevia monardifolia H. B. K.
Stevia rhombifolia H. B. K.
Stevia serrata Cav.
Stevia subpubescens Lag.
Stevia tormentosa H. B. K.
Stevia viscida H. B. K.
Stevia sp.
Tagetes lucida Cav.

Tagetes lunulata Ort
Tagetes micrantha Cav.
Tagetes tenuifolia Cav.
Taraxacum officinalis L.
Verbesina hypoglauca Sch. Bip.
Verbesina klattii Rob. & Greenm.
Verbesina oncophora Rob. & Greenm.

CONVOLVULACEAE

Ipomoea tyrianthina Lindl.

CORNACEAE

Cornus disciflora D. C.

CLETHRACEAE

Clethra mexicana D. C.

CRASSULACEAE

Altamiranoa aff. goldmanii Rose
Echeveria secunda Booth.
Echeveria sp.
Echeveria gibbiflora DC.
Sedum bourgaei Hemsl.
Sedum tortuosum Hemsl.
Villadia batesii (Hemsl) Baehni & Macbr.

CRUSIFERAE

Cardamine fulcrata Graene.
Cardamine flaccida Cham. & Schl.
Brassica campestris L.
Romanschulzia arabiformis (D.C.) Rollins
Rorippa nasturtium aquaticum (L.) Schinz & Thell.

CUPRESSACEAE

Cupressus benthamii Pr
Cupressus lindleyi Klotszch
Juniperus flaccida
Juniperus depeana
Juniperus monticola Mtz. Pr

CUCURBITACEAE

Cyclanthera aff. langaei Cogn

CYPEREACEAE

Cyperus desicaespitosus Mattf. & Kükenth.
Cyperus incompletus (Jacq.) Link.

DIOSCORACEAE

Dioscorea urceolata Uline F. *atropurpurea* Matuda

ERICACEAE

Arbutus glandulosa Mart. & Gal.
Arbutus occidentalis var. *villosa* McVaugh & Rosatti R
Arbutus xalapensis H. B. K.
Arctostaphylos longifolia Benth.
Gaultheria hidalgensis Loes.
Pernettya buxifolia Mart. & Gal.
Vaccinium confertum H. B. K.

EUPHORBIACEAE

- Euphorbia biformis* Walt.
- Euphorbia campestris* Cham. & Schlecht.
- Euphorbia sphaerorhiza* Benth.

FABACEAE

- Lupinus uncinatus* Schldl.

FAGACEAE

- Quercus acutifolia* Née
- Quercus laurina* H. & B.
- Quercus rugosa* Née
- Quercus candicans* Née
- Quercus castanea* Née
- Quercus crassifolia* H. & Benth.
- Quercus obtusata* H. & B.
- Quercus salicifolia* B178 Née

FLACOURTIACEAE

- Xylosa flexuosum* (H. B. K.) Hemsl.

GARRYACEAE

- Garrya laurifolia* Hartw.

GENTIANACEAE

- Centaurium quitense* (H. B. K.) Robins.
- Gentiana bicuspidata* (G. Don.) Briq.
- Gentiana spathacea* H. B. K.
- Gentianella amarella* ssp. *mexicana* (Griseb.) Gillet.
- Gentianella amarella* ssp. *hartwegii* (Benth.) Gillet.
- Halenia brevicornus* (H. B. K.) G. Don
- Halenia plantaginea* (H. B. K.) Griseb.
- Halenia scorsoneraefolia* (D. C.) A. Gray

R

GERANIACEAE

- Erodium cicutarium* (L.)
- Erodium moschatum*(L.) L. Herit.
- Geranium lilacinum* Kunth
- Geranium potentillaefolium* D. C.
- Geranium aff. semanii* Peyr
- Geranium schiedeanum* Schl.

GRAMINEAE

- Aegopogon tenellus* (Cav.) Trin.
- Agrostis ghiesbreghtii* Fourn
- Agrostis tolucensis* H. B. K.
- Avena fatua* L.
- Bouteloa* sp.
- Brachypodium mexicanus* (Roem. & Schult.) Link
- Bromus exaltatus* Bernh.
- Bromus pendulinus* Sessé
- Camalagrostis guatemalensis*? Hitchc.
- Dichantelium albomaculatum* (Scribn.) Gould
- Digitaria leucocoma*? (Nash) Urban
- Festuca amplissima* Rupr.

Festuca myurus L.
Festuca tolucensis H. B. K.
Muhlenbergia gigantea? (Fourn.) Hitch.
Muhlenbergia nigra Hitchc.
Muhlenbergia pusilla Steud.
Oplismenus rariflorus Presl.
Poa annua L.
Setaria geniculata (Lamb) Beauv.
Sporobolus poiretii (Roem. & Schult.) Hitchc.
Trisetum deyeuxioides H. B. K.
Trisetum virletii Fourn.
Vulpia myurus (L.) Gmel.
Zeugites pringlei Scribn.

GUTTIFERAE

Hypericum paniculatum H. B. K.
Hypericum sp.

HYDROPHYLLACEAE

Phacelia platycarpa (Cav.) Spreng. var. *platicarpa* Const.
Nama dichotomum (Ruiz. & Pavon.) Choisy.
Nama aff. prostratum Brand

IRIDACEAE

Sisyrinchus scabrus Schldl. & Cham
Sisyrinchium affine Mart. & Gal.
Sisyrinchus angustifolium Mill.
Sisyrinchium convolutus Nocca

JUNCACEAE

Luzula gigantea Desv.
Juncus bufonius L.

LABIATAE

Lepechinia caulescens (Ort.) Epl.
Salvia albocaerulea Lindl.
Salvia cardinalis Kunth.
Salvia concolor Lamb.
Salvia elegans Vahl
Salvia fulgens Cav.
Salvia gracilis Benth.
Salvia inconspicua Benth.
Salvia iodantha Fern.
Salvia sapinea Epling
Salvia gesneraeflora Lindley & Paxton
Salvia lavaduloides Kunth
Salvia mexicana L.
Salvia microphylla H. B. K.
Salvia mocinoi Benth.
Salvia polystachya Ort.
Salvia helianthaemifolia Benth.
Salvia littae Fern.
Salvia stricta Sesse & Moc.

Prunella vulgaris L.
Satureja macrostema Benth.
Scutellaria coerulea Moc. & Sessé
Stachys coccinea Jacq.
Stachys kerlii Benth.
Stachys lindenii Benth.
Stachys parvifolia Mart. & Gal.

LEGUMINOSAE

Acacia angustissima (Mill.) kuntze
Astragalus guatemalensis
Calliandra grandiflora (L'Her.) Benth.
Crotalaria angulata Miller
Crotalaria longirostrata H. & A.
Crotalaria quercetorum Brandeg.
Dalea obovatifolia Ort. var. *uncifera* (Schlecht. & Cham.)
Dalea obreniformis (Rydb.) Barneby
Desmodium densiflorum Hemsl.
Desmodium uncinatum (Jacq.) D. C.
Indigofera jaliscensis Rose
Lotus angustifolius (G. Don) Sessé & Moc.
Lupinus elegans H. B. K.
Lupinus montanus H. B. K.
Medicago polymorpha L.
Phaseolus coccineus L.
Phaseolus pedicellatus Benth.
Rhynchosia discolor Mart. & Gal.
Trifolium amabile H. B. K.
Trifolium mucronatum Willd.
Vicia humilis H. B. K.
Vicia pulchella H. B. K.
Vicia sativa L.

LENTIBULARIACEAE

Pinguicula moranensis var. *alba* H. B. K.
Smilax sp.

LILIACEAE

Echeandia aff. *pringlei* Greenm.
Nothoscordum bivalve (L.)
Smilax moranensis Mart. & Gall.
Smilax pringlei Greenm.
Stenanthium frigidum (Cham. & Schlecht.) Kunth.

LINACEAE

Linum orizabae Planch.

LOGANIACEAE

Buddleja cordata H. B. K.
Buddleja parviflora H. B. K.
Buddleja sessiliflora H. B. K.

LORANTHACEAE

Arceuthobium abietis-religiosae Heil.

Arceuthobium globosum Hawksworth & Wiens
Cladocolea grahamii (Benth.) Van Tiegh.
Cladocolea loniceroides (Van Tiegh.) Kuijt
Phorandendron velutinum Oliv.

LOBELIACEAE

Lobelia laxiflora H. B. K.
Lopezia racemosa Cav.
Fuchsia microphylla H. B. K.
Fuchsia minimiflora Hemsl.

LYTHRACEAE

Cuphea aequipetala Cav.
Cuphea bustamanta Lex.
Cuphea jorullensis H. B. K.

MALVACEAE

Kearnemalvastrum subtriflorum (Lag.) Bates
Sida rhombifolia L.

MALASTOMACEAE

Monochaetum calcaratum (D. C.) Triana

MYRSINACEAE

Parathesis malanosticta? (Schlecht.) Hemsl.
Rapanea juergensenii Mez.

OLEACEAE

Fraxinus uhdei (Wensig) Lingelsh. Pr

ONAGRACEAE

Fuchsia encliandra Steud ssp. *encliandra*
Fuchsia fulgens DC.
Epilobium ciliatum Raf.
Lopezia miniata Lag. ex. DC. ssp. *miniata*
Oenothera parpusii Munz.
Oenothera rosea L'Hér. ex Ait.

ORCHIDACEAE

Bletia campanulata La Llave & Lex.
Corallorhiza maculata Raf.
Govenia capitata Lindl.
Govenia superba Lindl.
Malaxis fastigiata (Reichb.) Kuntze
Malaxis aff. soulei Wins.
Malaxis unifolia Michaux.
Odontoglossum cervantesii La Llave & Lex.
Oncidium sp.
Prescottia tubulosa (Lindl.) L. O. Wms.
Schiedeella eriophora (Rob. & Greenm) Balogh
Schiedeella hyemalis (Rich. & Gal.) Balogh
Spiranthes sp.

OROBANCHACEAE

Conopholis alpina Liebm.

OXALIDACEAE

Oxalis alpina Rose

Oxalis latifolia H. B. K.
Oxalis corniculata L.
Oxalis pes-caprae L.
Oxalis tetraphylla Cav.

PHYTOLACCACEAE
Phytolacca icosandra L.

PAPAVERACEAE
Bocconia fulscens L.

PINACEAE
Abies religiosa (H. B. K.) Schlecht. & Cham.
Pinus ayacahuite var. *veitchii*
Pinus cembroides
Pinus douglasiana
Pinus gregii
Pinus hartwegii
Pinus herrerae
Pinus lawsoni
Pinus leiophylla Schlecht. & Cham.
Pinus martinezii Pr*
Pinus maximoi
Pinus michoacana Mtz.
Pinus montezumae Lamb.
Pinus oocarpa
Pinus pringlei
Pinus aff. pseudostrobus Lindl.
Pinus rudis

PIPERACEAE
Peperomia camplytropa Hil.
Peperomia galioides H. B. K.
Peperomia hispidula (Sw.) Dietr.
Peperomia quadrifolia (L.) H. B. K.
Peperomia umbilicata Ruiz & Pav.

POLEMONIACEAE
Losselia glandulosa (Cav.) G. Don.

PLANTAGINACEAE
Plantago australis Lam.
Plantago sp.
Adiantum andicola Lindl.

POACEAE
Stipa virescens H. B. K.
Trisetum sp.

POLYPODIACEAE
Asplenium castaneum
Asplenium monanthes L.
Cystopteris fragiles
Polypodium hartwegianum Hook.
Polypodium macrocarpum var. *interjecta* (Weath) Sm.
Polypodium vulgare

Polystichum aff. aculeatum (L.) Roth
Polystichum distans
Pleopeltis macrocarpa (Bory ex Willd.) Koalf.
Thelypteris pilosa

POLYGALACEAE

Moninna xalapensis H. B. K.
Monina schlechtendaliana D. Dietr.
Polygala subalata Wats.
Hypopitys multiflora Scop.

POLYGONACEAE

Polygonum argyrocoleon Steud.
Polygonum punctatum Ell.
Rumex crispus L.

PRIMULACEAE

Anagallis arvensis L.

PYROLACEAE

Monotropa uniflora L.
Claytonia perfoliata Don.

RAMUNCULACEAE

Clematis dioica L.
Ranunculus petiolaris H. B. K.
Thalictrum sp.

RHAMNACEAE

Ceanothus coeruleus Lag.
Rhamnus mucronata Schlecht.

ROSACEAE

Acaena elongata L.
Alchemilla procumbens Rose
Alchemilla sibbaldiifolia H. B. K.
Crataegus mexicana Moc. & Sessé
Crataegus pubescens H. B. K.
Holodiscus argenteus (L. F.) Maxim.
Potentilla candicans H. & B.
Potentilla ranunculoides H. & B.
Prunus brachybotrya Zucc.
Prunus serotina Ehrh.
Rubus pumilus Focke.

RUBIACEAE

Rubus adenotrichus Schl.
Rubus aff. liebmännii Focke
Bouvardia ternifolia (Cav.) Schlecht.
Crusea brachyphylla Cham. & Schlecht.
Crusea coccinea DC.
Dudymaea alsinoides Schlecht. & Cham.) Standl.

SABIACEAE

Meliosma dentata (Liebm.) Urban

SALICACEAE

Populus simaroa Rzedowski

Salix bonplandiana H. B. K.

Salix paradoxa Schneid

Salix oxylepis Schneid.

SAXIFRAGACEAE

Heuchera orizabensis Hemsl.

Ribes affine H. B. K.

Ribes rugosum Coville & Rollins.

SCROPHULARIACEAE

Calceolaria mexicana Benth.

Castilleja schaffneri

Castilleja arvensis Cham. & Schlecht.

Castilleja glandulosa Greenm.

Castilleja lithospermoides H. B. K.

Castilleja tenuiflora Benth.

Castilleja tenuifolia Mart. & Gal.

Lamourouxia excerta Robins. & Greenm.

Lamourouxia multifida H. B. K.

Lamourouxia xalapensis H. B. K.

Lobelia cardinalis L.

Mimilus glabratus H. B. K.

Penstemon campanulatus (Cav.) Willd.

Penstemon imberbis Traut.

Penstemon roseus (Sweet.) G. Don.

Sibthorpia pichinchensis H. B. K.

Physalis sp.

Veronica americana (Raf.) Schweinitz.

SOLANACEAE

Cestrum benthami Miers.

Cestrum anagyris Dunal.

Cestrum comune Morton

Cestrum aff. thyrsoides H. B. K.

Physalis stapeliodes (Regel) Bitter

Solandra nitida Zucc.

Solanum appendiculatum Dun.

Solanum cervantesii Lag.

Solanum demissum Lindl.

Solanum hispidus ?

Solanum tuberosum L.

Solanum torvum Swartz.

STYRACACEAE

Styrax ramirezii Greenm

SYMPLOCACEAE

Symplocus prionophylla Hemsl.

TAXODIACEAE

Taxodium mucrunatum Ten

THEACEAE

Ternstroemia pringlei Rose

Ternstroemia lineata D. C. ssp. lineata

Cleyera integrifolia Planch.

Ternstroemia sp.

TILIACEAE

Tilia mexicana Schlecht.

P

UMBELLIFERAE

Apium leptophyllum (Pers.) F. Muell.

Arracacia atropurpurea (Lehm.) Benth. & Hook.

Daucus montanus H. & B.

Donnellsmithia mexicana (Rob.) Math. & Const.

Eryngium alternatum Coult. & Rose

Eryngium beecheyanum H. & A.

Eryngium carlinae Delar

Eryngium columnare Hemsl.

Eryngium cymosum Delar

Eryngium ghiesbreghtii Done.

Eryngium monocephalus Cav.

Eryngium proteiflorum Delar

Micropleura renifolia Lag.

Senicula liberta Cham. & Schlecht.

Tauschia sp.

URTICACEAE

Phenax hirtus (Sw.) Wedd.

Urtica aff. *mexicana* Liebm.

Urtica chamaedryoides Pursh

VALERIANACEAE

Valeriana clematitidis H. B. K.

Valeriana densiflora Benth.

Valeriana robertianifolia? Briq.

Valeriana urticifolia H. B. K.

Valeriana aff. *subincisa* Benth.

VERBENACEAE

Lippia umbellata Cav.

Verbena bipinnatifida Nutt.

Verbena elegans H. B. K.

Verbena carolina L.

Verbena ciliata Benth.

Verbena menthaefolia Benth.

VIOLACEAE

Viola grahamii Benth.

Viola nannei Polák

VITACEAE

Vitis tiliifolia H. & B.

Lista de hongos silvestres reportados en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

Familia / Especie

Estatus

AGARICACEAE

Agaricus campestris

Agaricus silvaticus

AMANIRACEAE

Amanita caesarea

Pr

Amanita fulva

Amanita muscaria

A

Amanita tuza

BOLATACEAE

Boletus edulis

Pr

CANTHARELLACEAE

Cantharellus cibarius

Pr

Gomphus floccosus (Schw.) Sing.B26

Gomphus sp.

CLAVARIACEAE

Clavariadelphus truncatus

CORTINAREACEAE

Inocybe confusa Karst.B29

GEASTRACEAE

Geastreum sp.

HELVELLACEAE

Helvella infula Schaeff. ex. Fr.

Helvella crispa

Helvella elastica

Helvella lacunosa

HYDNACEAE

Hydnum sp.

Phellodon sp.

LYCOPERDACEAE

Lycoperdon perlatum Pers.

Lycoperdon sp.

Lycoperdon umbrinum

Scleroderma sp.

MORCHELLACEAE

Morchella conica (Pers.) Fr.

Pr

Morchella elata

Pr

Morchella esculenta Pers. ex. St.

Pr

Morchella sp.

PAXILACEAE

Higrophoropsis aurantiaca

POLIPORACEAE

Fomitopsis pinicola (Fr.) Karst.

Fomes sp.

Lenzites betulina, (Linn ex Fr.) Fr.B49

Poliporus perennis L. ex Fr.B50

RUSSULACEAE

Hypomyces lactifluorum

Laccaria laccata

Lactarius indigo
Lactarius piperatus
Lactarius salmonicolor
Lactarius sanguiflus
Russula brevipes Peck.
Russula emetica Schaeff. ex Fr.
 SCLERODERMATACEAE
Scleroderma hypogaeum Pers.
 STEREAACEAE
Stereum sp.
 STROPHARIAACEAE
Naematoloma fasciculare (Hsd ex Fr.) Karst.
Psilocybe coprophila (Bull. ex. Fr.)
 THELEPHORACEAE
Phlogiotis helvelloides Fr.
 TREMELLACEAE
Tremella lutescens Fr.
 TRICHOLOMATACEAE
Clitocybe gibba (Pers. ex. Fr.) Kumm.
Clitocybe sp.
 USTILAGINACEAE
Ustilago maydis

Lista de vertebrados reportados para la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

Clase / Familia / Especie	CAT	Estatus
AMPHIBIA		
AMBYSTOMIDAE		
<i>Ambystoma ordinarium</i>		Pr*
HYLIDAE		
<i>Hyla lafrentzi</i>		
PLETHODONTIDAE		
<i>Pseudoeurycea belli</i>		A*
<i>Pseudoeurycea robertsi</i>		A*
REPTILIA		
IGUANIDAE		
<i>Sceloporus aeneus aeneus</i>		
<i>Sceloporus torquatus torquatus</i>		
<i>Sceloporus gramicus microlepidotus</i>		R
<i>Varicia sp.</i>		
COLUBRIDAE		
<i>Storeria storerioides</i>		
VIPERIDAE		
<i>Crotalus triseriatus</i>		

AVES

CATHARTIDAE

Cathartes aura R*Coragyps atratus* R

ACCIPRITRIDAE

Accipiter striatus R A*Parabuteo unicinctus* R A*Buteo jamaicensis* R Pr

FALCONIDAE

Falco sparverius T/VI*Falco peregrinus* T/VI A

PHASIANIDAE

Dendrortyx macroura R E Pr

SCOLOPACIDAE

Gallinago gallinago R

COLUMBIDAE

Columbina inca R*Columba fasciata* R*Leptotila verreauxi* R*Zenaida macroura* R/VI

CUCULIDAE

Geococcyx velox R

STRIGIDAE

Otus flammeolus R*Otus trichopsis* R*Glaucidium gnoma* R R

CAPRIMULGIDAE

Caprimulgus vociferus R*Nictidromus albicollis* R

APODIDAE

**Streptoprocne semicollaris* R E*Chaetura vauxi* R*Aeronautes saxatalis* R

TROCHILIDAE

Colibri thalassinus R*Cyananthus latirostris* R*Amazilia beryllina* R E*Basilina leucotis* R E*Lampornis amethystinus* R E*Lampornis clemenciae* R*Eugenes fulgens* R*Archilocus colubris* T/VI*Archilocus alexandri* T/VI*Selasphorus platycercus* R

TROGONIDAE

Trogon mexicanus R E

MOMOTIDAE

Momotus mexicanus R E

PICIDAE		
<i>Melanerpes formicivorus</i>	R	
<i>Sphyrapicus varius</i>	T/VI	
<i>Picoides scalaris</i>	R	
<i>Picoides villosus</i>	R	
<i>Colaptes auratus</i>	R	
DENDROCOLAPTIDAE		
* <i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	R	E
TYRANNIDAE		
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	R	
<i>Contopus pertinax</i>	R	
<i>Empidonax minimus</i>	T/VI	
<i>Empidonax hammodii</i>	T/VI	
<i>Empidonax affinis</i>	R	E
<i>Empidonax difficilis</i>	T	VI
<i>Empidonax occidentalis</i>	R	
<i>Empidonax fulvifrons</i>	R	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	R	
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	R	
<i>Tyrannus vociferans</i>	R	
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	R	
LANIIDAE		
<i>Lanius ludovicianus</i>	R	
VIREONIDAE		
<i>Vireo solitarius</i>	T/VI	
<i>Vireo huttoni</i>	R	
<i>Vireo gilvus</i>	T/VI	
* <i>Vireolanius melitophrys</i>	R	E
CORVIDAE		
<i>Cyanocitta stelleri</i>	R	
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	R	
<i>Corvus corax</i>	R	
HIRUNDINIDAE		
<i>Tachycineta thalassina</i>	R	
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	R	
<i>Hirundo rustica</i>	R	VI
PARIDAE		
<i>Parus sclateri</i>	R	
<i>Parus wollweberi</i>	R	
AEGITHALIDAE		
<i>Psaltriparus minimus</i>	R	
SITTIDAE		
<i>Sitta carolinensis</i>	R	
CERTHIIDAE		
<i>Certhia americana</i>	R	
TROGLODYTIDAE		
<i>Campylorhynchus megalopterus</i>	R	E
<i>Campylorhynchus gularis</i>		E

<i>Catherpes mexicanus</i>	R		
<i>Troglodytes aedon</i>	T/VI		
<i>Troglodytes brunneicollis</i>	R		
<i>Henicorhina leucophrys</i>	R	R	R
REGULIDAE			
<i>Regulus satrapa</i>	R		
<i>Regulus calendula</i>	T/VI		
TURDIDAE			
<i>Sialia sialis</i>	R		
<i>Sialia mexicana</i>	R		
<i>Myadestes occidentalis</i>	R	E	Pr
* <i>Catharus occidentalis</i>	R	E	
<i>Catharus frantzii</i>	R		
<i>Catharus guttatus</i>	T/VI		
<i>Turdus migratorius</i>	R		
MIMIDAE			
<i>Mimus polyglottos</i>	R		
* <i>Toxostoma curvirostre</i>	R		
* <i>Melanotis caerulescens</i>	R	E	A
BOMBYCILLIDAE			
<i>Bombycillidae cedrorum</i>	T/VI		
PTILOGONATIDAE			
<i>Ptilogonys cinereus</i>	R		
PEUCEDRAMIDAE			
<i>Peucedramus taeniatus</i>	R		
PARULIDAE			
<i>Vermivora celata</i>	T/VI		
<i>Vermivora superciliosa</i>	R	E	
<i>Dendroica coronata</i>	T/VI		
<i>Dendroica towsendi</i>	T/VI		
<i>Dendroica occidentalis</i>	T/VI		
<i>Dendroica graciae</i>	R		
<i>Oporornis tolmie</i>	T/VI		
<i>Wilsonia pusilla</i>	T/VI		
* <i>Ergaticus ruber</i>	R	E	
<i>Myioborus pictus</i>	R	R	
<i>Myioborus miniatus</i>	R	R	
<i>Basileuterus rufifrons</i>	R	E	
<i>Basileuterus belli</i>	R	E	
THRAUPIDAE			
<i>Piranga flava</i>	R		
<i>Piranga ludoviciana</i>	T/VI		
<i>Piranga erythrocephala</i>	R	E	
<i>Piranga bidentata</i>	R		
EMBERIZIDAE			
<i>Volatinia jacarina</i>	R		
<i>Sporophila torqueola</i>	R		
<i>Diglossa baritula</i>	R		

<i>Atlapetes pileatus</i>	R	E	
<i>Atlapetes virenticeps</i>	R	E	
<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	R		
<i>Pipilo fuscus</i>	R		
<i>Oriturus superciliosus</i>	R	E	
<i>Spizella passerina</i>			
<i>Melospiza melodia</i>			
<i>Melospiza lincolni</i>			
* <i>Junco phaeonotus</i>			
CARDINALIDAE			
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	R	T/VI	
<i>Guiraca caerulea</i>	R	T/VI	
ICTERIDAE			
<i>Quiscalus mexicanus</i>			
<i>Molothrus aeneus</i>	R		
<i>Icterus wagleri</i>	R	E	A
<i>Icterus galbula abeillei</i>	R/TV		
<i>Icterus parisorum</i>	R		
FRINGILLIDAE			
<i>Carpodacus mexicanus</i>	R		
<i>Loxia curvirostra</i>	R		
<i>Carduelis pinus</i>	R		
<i>Carduelis notata</i>	R	E	
<i>Carduelis psaltria</i>	R		
PASSERIDAE			
<i>Passer domesticus</i>	R		

VI Visitante de invierno

T Transito o paso

Para el grupo de las aves en la primera columna R = residente

MAMMALIA

DIDELPHIDAE

Didelphis virginiana

SORICIDAE

Cryptotis parva

R

Sorex saussurei

R

Sorex vagrans

R

MORMOOPIDAE

Pteronotus parnelli

Macrotus waterhousi

PHILLOSTOMIDAE

Anoura geoffroyi

Choeronycteris mexicana

Glossophaga mexicana

Leptonycteris nivalis

Dermanura azteca
VESPERTILIONIDAE
Myotis carteri
Plecotus mexicanus
MOLOSSIDAE
Molossus ater
Tadarida brasiliensis
DASYPODIDAE
Dasypus novencinctus
LEPORIDAE
Sylvilagus floridanus
SCIURIDAE
Sciurus aureogaster
Spermophilus variegatus
GEOMYDAE
Pappogeomys tylosinus
Thomomys umbrinus
CRICETIDAE
Oryzomys couesi
Neotomodon alstoni
Peromyscus hylocetes
Peromyscus levipes A*
Peromyscus malanophrys
Peromyscus melanotis
Peromyscus spicilegus
Baiomys musculus
Nelsonia neotomodon A*
Neotoma mexicana
Reithrodontomys chrysopsis
Reithrodontomys fulvescens
Reithrodontomys sumichrasti
Sigmodon fulviventris
Sigmodon hispidus
Sigmodon mascotensis
Microtus mexicanus
MURIDAE
Rattus rattus
Rattus norvegicus
Mus musculus
CANIDAE
Canis latrans
Urocyon cinereoargenteus
PROCYONIDAE
Bassariscus astutus
Procyon lotor
Nasua nasua
MUSTELIDAE
Conepatus mesoleucus

Mephitis macroura

Mustela frenata

FELIDAE

Lynx rufus

CERVIDAE

Odocoileus virginianus

A g r a d e c i m i e n t o s

Han sido muchas las personas que a lo largo de varios años han trabajado en ésta área natural protegida y por lo tanto tienen algo que ver en este Programa de Manejo. A todas las personas u organizaciones que involuntariamente hayan sido omitidas, tómesese la publicación de este trabajo como un reconocimiento a todos y cada uno de los colaboradores independientemente de su explícita mención en la siguiente relación.

Agradecemos a las instituciones y personas que participaron en la elaboración del Programa de Manejo:

Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

Alejandro Torres

Eligio García

Jaime Lobato

Xiomara Mora

Yadira Bautista

Juan Velázquez

Fabio Meltis

Erika Vázquez

Alejandra Hinojosa

Maritza Aguilar

Hechor Silva

Benigno Salazar

Marco Antonio Bernal

José Luis Betancurt

Luis Felipe Crespo
Agustín Tagle
Guadalupe Treviño
José Antonio Cruz
Miriam Ochoa

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Ernesto Enkerlin Hoeflich
Guillermo Ramírez Filippini

Revisión y seguimiento a la elaboración; y edición:

David Gutiérrez Carbonell
Víctor Hugo Vázquez Morán
Mauricio Trejo Monroy
Ana Luisa Gallardo Santiago
Jorge Carranza Sánchez
Lilián I. Torija Lazcano
Mercedes Tapia Reyes
Juan Carlos Zamora Espíndola
Gerardo Ríos Saís

Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental

Fernando Rosete
Juan Carlos Aguilar

Unidad de Análisis Económico y Social

Pedro Alvarez Icaza
Oscar Conde
Julio Romani
Maria Luisa Montes
Antonia LLorens

Dirección de Programas Regionales

Carlos Toledo
Luis Vega
Gabriela Cervera

Asimismo agradecemos a todas las organizaciones campesinas, comunidades y ejidos de la Reserva que con sus constantes comentarios y demandas orientaron el programa de manejo:

Comunidades y Ejidos

Cerro Prieto, Los Remedios, Santa Ana, Angangueo, Jesús de Nazareno, Rincón de Soto,

Arroyo Seco, Hervidero y Plancha, Zaragoza, Encino, Contepec, Santa Maria la Ahogada, San José Ixtapa, El Rosario, Asoleadero, Ocampo, El Paso, San Cristóbal, Emiliano Zapata, Chincua, Calabozo I y II, Tupataro, San Francisco de los Reyes, San José Corrales, Francisco Serrato, Donaciano Ojeda, Carpinteros, Curungueo, San Felipe de los Alzati, Crescencio Morales, Nicolás Romero, San Juan Zitácuaro, Rincón de Ahorcados, Aputzio de Juárez, San Miguel Chichimequillas, Nicolás Romero, El Capulín, Cerritos Cárdenas, El Depósito, La Mesa, Mesas Altas de Xoconusco, Pueblo Nuevo Solís, Rosa de Palo Amarillo, San Juan Xoconusco, San Pablo Malacatepec.

Organizaciones Campesinas

Alianza de Ejidos y Comunidades de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca A.C.
Sociedad de Solidaridad Social Productores de la Reserva Monarca.

Confederación Nacional Campesina de Michoacán

Agradecemos a todas las instancias del Gobierno Federal, así como a las autoridades Estatales y Municipales, las organizaciones no gubernamentales y académicas que han participado con la reserva en diferentes fases y con diversas acciones:

Gobierno Federal
SEMARNAT
Subsecretaría de Recursos Naturales
Subsecretaría de Planeación
Instituto Nacional de Ecología
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Comisión Nacional del Agua
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
Unidad de Análisis Económico y Social
Dirección General de Conservación de Suelos
Coordinación de Delegaciones Federales de la SEMARNAT
Delegación Federal de SEMARNAT en el Estado de Michoacán
Delegación Federal de SEMARNAT en el Estado de México
Otras Dependencias
Secretaría de Economía
Registro Agrario Nacional
Instituto Nacional Indigenista
Gobiernos Estatales y Municipales

Gobierno del Estado de Michoacán

- Angangueo
- Áporo
- Contepec
- Ocampo
- Senguio
- Tlalpujahuá
- Zitácuaro

Gobierno del Estado de México

- Donato Guerra
 - San Felipe del Progreso
 - Temascalcingo
 - Villa de Allende
- Instituciones Académicas
Instituto de Ecología UNAM
Instituto de Geografía UNAM
Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias UNAM
Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco
El Colegio de México
Universidad Autónoma de Chapingo
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Universidad Autónoma del Estado de México
Universidad de Florida
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias
Organizaciones no Gubernamentales
Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza
Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C.
Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable A.C.
Bosque Modelo Mariposa Monarca
Nukello Langini A.C.
Organización Cultural Internacional A.C.
Servicios Alternativos para la Educación y el Desarrollo A.C.
Espacio Autónomo A.C.
Ford Motor Company de México
Vive México A.C.
Banco Mundial
Profauna
Alternare A.C.