

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

FACULTAD DE BIOLOGÍA

PLAN DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA
“LA ALBERCA LOS ESPINOS”.

LA SECRETARIA DE URBANISMO Y MEDIO AMBIENTE
(SUMA) Y

LA UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO.

MORELIA, MICHOACÁN, OCTUBRE DE 2004.

Participantes en la elaboración del Plan de Manejo del Área natural Protegida “La Alberca Los Espinos”:

Institución Responsable: Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*.

Responsable directa:

M. C. Tohtli Zubieta Rojas*

Colaboradores:

Maestra Cecilia Criollo Arévalo (PITSI, A.C.)

M. C. Juan Manuel Ortega*

M.C. Xavier Madrigal Sánchez*

M. C. Reyna Alvarado Villanueva*

Biól. Rosalía Aguilar Medrano*

P. de Biól. Alfonso Gutiérrez Urbina*

Pequeños Propietarios de “La Alberca”

Ejidatarios de Zipimeo

Equipo que tomó datos en campo de la poligonal:

Biól. Federico Hernández Valencia*

Biól. Víctor Gómez*

Biól. Marciano Valtierra*

Biól. Alfredo Estrada*

Asesores:

Dr. Roberto Linding Cisneros*

1. INTRODUCCIÓN.

Conforme al acuerdo establecido entre la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA) y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), se presenta el Plan de Manejo para el Área Natural Protegida “La Alberca los Espinos”, del Municipio de Villa Jiménez, Michoacán. La Universidad, a través de la Facultad de Biología, realizó la investigación y el trabajo de campo, así como los talleres participativos con los propietarios y ejidatarios y la integración de los datos para generar este documento.

Las áreas protegidas tienen un sin número de relaciones con sus alrededores: relaciones ecológicas, sociales, económicas, espirituales y culturales. Forman parte de un sistema y paisaje más amplio y, por ello, requieren que se tomen en cuenta diversos factores que interactúan con ellas (UICN 1993).

Este Plan debe regir y controlar el manejo de los recursos protegidos, los usos del área y el desarrollo de los servicios requeridos para su mantenimiento. Sin embargo, el Plan de Manejo, no tiene valor si es impráctico o no se traduce en acción efectiva, lo que puede ocurrir cuando no hay participación de los grupos sociales directamente involucrados (Mac Kinnon *et al.* 1990).

De acuerdo con el Decreto que declara oficialmente como Área Natural Protegida, en la categoría de Zona de Preservación Ecológica, al cráter “La Alberca los Espinos”, los motivos que dieron lugar a la declaratoria son los siguientes:

- ✓ El área que se caracteriza por ser un cono cinerítico con un cuerpo de agua en su interior es un atractivo turístico de la región, conocido además a los niveles nacional e internacional.
- ✓ Es un área perturbada, que a través de los años ha sido explotada de manera inadecuada a través de la extracción de materiales pétreos, que han contribuido a la eliminación de la cubierta vegetal, la erosión del suelo y las áreas de recarga de los mantos acuíferos entre otros.
- ✓ La zona es un área reguladora del microclima y captadora de agua de lluvia que permite su infiltración al subsuelo, contribuyendo a mantener los manantiales del lugar.

En este sentido, a través del “Plan de Manejo” se pretende “preservar y restaurar íntegramente los elementos naturales existentes en el área, a fin de asegurar su equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos y salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, particularmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, así como proteger los entornos naturales de los asentamientos humanos”.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.

El Área Natural Protegida "Alberca Los Espinos", se encuentra dentro de la región hidrológica Núm. 12 (Lerma – Santiago), en la Cuenca Hidrológica del Río Lerma –Santiago y la Subcuenca del Río Angulo. Este sitio es de importancia biológica ya que cuenta con elementos de por lo menos dos tipos de vegetación natural con especies enlistadas en la CITES (2004); no presenta endemismos, pero su peso paisajístico y ambiental es suficiente para que se proteja y conserve.

El área protegida, se localiza en el municipio de Jiménez, cuenta con 142-12-31.25 hectáreas (Periódico Oficial, 2003) y se encuentra entre las coordenadas; 19° 53' 03" y 19° 56' 19" de latitud Norte y 101° 44' 34" y 101° 48' 00" de longitud Este. Con una altitud de 2020msnm. Limita al norte con el Ejido de Zipimeo, al sur con la carretera a Caurio de Guadalupe, al oeste con los bancos de materiales pétreos con el Numero 1, la Alberca y la Villa, y al Oeste colinda con parte de la carretera que va a Caurio de Guadalupe y con terrenos del Ejido Zipimeo.

La forma más accesible para llegar al sitio desde la ciudad de Morelia es a través de la Autopista México-Guadalajara con sentido oeste. Al llegar a la desviación a Zacapu se toma la carretera estatal Zacapu-Panindícuaro hasta llegar al poblado de Jiménez. Con rumbo suroeste, a escasos 2km de esta última población se ubica "La Alberca Los Espinos" u "Hoya de los Espinos.

3. METODOLOGÍAS EMPLEADAS PARA LA EVALUACIÓN DEL AREA DE PRESERVACIÓN ECOLÓGICA (APE).

Inventarios de flora y fauna:

Se hicieron revisiones de literatura y fuentes temáticas para obtener los listados aproximados de flora y fauna. En particular para la vegetación se corroboraron y actualizaron los datos obtenidos en la literatura, por medio de recorridos y observaciones con especialistas.

Se realizaron 50 cuestionarios semi-estructurados que fueron aplicados al Ejido Zipimeo, y las poblaciones de Jiménez y Los Espinos con el fin de conocer los usos del área y particularmente de la flora y fauna locales. De igual manera, se obtuvo información en los diagnósticos participativos realizados con los propietarios.

Aspectos fisicoquímicos del agua.

Debido a que no se localizaron estudios realizados anteriormente sobre la calidad del agua, el 21 de enero del 2004 se realizaron dos muestreos: en el centro y a la orilla norte del lago cráter a 0.50, 3 y 11 metros de profundidad, para evaluar las condiciones químicas físicas y biológicas a

través de los siguientes parámetros: temperatura del agua, oxígeno disuelto, conductividad, sólidos totales, salinidad, transparencia y pH. Se hicieron además muestreos de plancton y observaciones sobre la ictiofauna, esto último por la dificultad para el muestreo.

Aspectos socioeconómicos.

Se hizo una revisión de literatura y fuentes temáticas sobre estos aspectos, particularmente de la información estadística del INEGI. Se realizaron además entrevistas abiertas en los poblados cercanos al área y a visitantes.

Se realizaron dos talleres participativos para el diagnóstico: uno con el Ejido y otro con pequeños propietarios; dos talleres de planeación, uno con cada sector y un taller con ambos sectores para la presentación del Plan de Manejo y resolución de conflictos entre usuarios.

4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA: Aspectos Físicos, Biológicos, Sociales y Económicos.

4.1 Descripción geográfica.

Anexo al documento se presenta lo siguiente:

- Poligonal geo- referenciada del área.
- Cartografía generada de las características físicas de la zona:
 - Fisiográfico y Topográfico (vías de acceso)
 - Geológico
 - Usos del suelo y cobertura vegetal
 - Edafológicos: de textura, fases físicas y edafológico.

Para la generación de estos mapas se utilizaron los siguientes materiales cartográficos:

Carta Topográfica 1:50,000

Carta Edafológica 1:50,000

Carta Geológica 1:50,000

Datos Vectoriales 1:50,000

4.2 Características físicas.

Fisiografía.

El municipio de Jiménez está constituido por un relieve del Sistema Volcánico Transversal y el Cerro Brinco del Diablo. Dentro del área de estudio se puede observar que se forman derrames alargados y amplias masa de pendientes suaves, aflorando en toda el área y que se encuentran afectados por fallas normales de dirección Noroeste – Suroeste, con desplazamiento horizontal en su base.

El sitio es un aparato volcánico que se localiza en los límites de la denominada “Ciénega de Zacapu”. En las laderas externas se observan

pendientes naturales entre los 13 y 34%, de manera general, con algunos cortes completamente verticales en los bancos por la extracción de materiales pétreos, provocados precisamente por esta actividad. En su interior, las pendientes son, en la mayoría de los casos, superiores a 35%, encontrándose un cuerpo de agua en la parte central inferior (Rainier, *et al.*, 1997).

Geología.

La Alberca de los Espinos se sitúa dentro del Eje Volcánico Transversal, caracterizado por rocas volcánicas, cuyas edades fluctúan del terciario al reciente, con una variación de edades del Plioceno al Cuaternario. Geológicamente en el área las rocas más antiguas del Plioceno medio, afloran al noroeste y centro. Se han determinado como una secuencia de rocas de composición andesítica, que dan origen a derrames en bloques muy fracturados y columnares. La base de los derrames presentan zonas con aglomerados, brechoides y de lajamiento horizontal.

Morfológicamente el municipio de Jiménez se caracteriza por presentar grandes aparatos volcánicos de diferentes dimensiones, con elevación promedio de 2,200 a 2,400 m.s.n.m., entre las que destaca el cerro Brinco de Diablo, también se encuentran extensos derrames hacia los valles, que provienen de grandes aparatos volcánicos con elevaciones que varían de 2,300 a 3,100 m.s.n.m., destacando los Cerros Capaxtiro y el Tecolote, que están situados al suroeste de esta área (Rainier *et al.*, 1997).

La Alberca presenta una falla activa en dirección noroeste-sureste (Israde-Alcántara, 1999).

Suelos.

En la totalidad del área protegida predominan suelos de tipo cambisol eútrico y andosoles vítricos. Se presentan litosoles principalmente en los bancos de material, que son suelos jóvenes, en los que la materia orgánica se superpone al material mineral y se encuentran a menos de 25 cm. Alrededor de estos suelos se presentan suelos vertisoles pélicos y crómicos de textura media a fina y más gravosa cerca del exterior del cono cinerítico (INEGI. Cartas E14A11, Zacapu, Edafológica y Geológica).

Hidrología superficial.

EL área de estudio pertenece a la región hidrológica núm. 12, Lerma Santiago en la Cuenca del Río Lerma – Chapala y Subcuenca del Río Angulo. Este río se origina a 18.5 Km aproximadamente al sur – suroeste de esta área, en el cual se vierten las aguas residuales de Zacapu, Naranja, Tiríndaro, Tarejero y Bellas Fuentes. La hidrografía del municipio esta constituida por el Lago La Alberca y la Laguna de Aristeo Mercado. Uno de los afluentes del río Angulo que confluye en Jiménez es el Río Patera que se sitúa al noreste del área y fluye en dirección noroeste por

espacio de 16 Km., en él se vierten las aguas residuales de Copándaro y Jiménez (SEDUE, 2001).

Cerca del área se presentan un sin número de canales o drenes, entre los que se encuentran: Carranza, Cuarón, Naranja, Martínez, Agua Blanca, El Chorro, Primavera, Yerbabuena, Pescadero, Ratas, Triángulo, Cuate, Las Colonias y Tepalcate. Las aguas de estos son conducidas a los ríos Angulo y Pantera; en el centro del área de estudio se localiza la olla "La Alberca" (Rainier, *et al.*, 1997).

Clima

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1988) para la República Mexicana, en la región de estudio se presentan dos tipos de clima:

C(w) (w) b (i') g, que se define como templado – subhúmedo, con una temperatura media anual de 16.6 a 18°C y C y C(W) (W) b' (i'), definido como semifrío – húmedo, donde la temperatura media anual varía de 14 a 16°C. La precipitación media anual es de 898 mm, presentándose heladas en los meses de diciembre enero y febrero (Moncayo, 1996).

4.3 Características biológicas.

4.3.1 Vegetación.

a) Tipos de vegetación.- En el interior del cráter se presentan tres tipos de vegetación: Matorral subtropical, en la que predominan los cedrillos (*Cedrela dugesii*), Tepehuajes (*Lysiloma acapulcencis*), sauce (*Salix bonplandiana*), fresnos (*Fraxinus udhei*), leguminosas (*Acacia angustissima*) y algunos pastos (*Muhlenbergia sp.*); Bosque de encinos y Bosque de Galería, donde se aprecia una asociación de sauce (*Salix bonplandiana*), fresno (*Fraxinus udhei*), carrizalillo (*Lasiacis nigra*) y ahuehuete (*Taxodium mucronatum*).

b) Comunidades de interés particular.- De especial atención son el bosque de encinos que presenta una estructura con varios estratos sobretodo al oriente del interior del cráter, que le confiere una cierta riqueza de formas de vida equiparable con un bosque mesófilo (*Pistacia mexicana*, *Eupatorium mairetianum* entre otros). En esta comunidad destaca la familia Orquidaceae con 4 especies y las pteridofitas con también 4 especies.

c) Distribución espacial y superficies ocupadas.- En la cara norte del interior del cráter se localiza un bosque de encinos. En su cara sur, suroeste existe Matorral subtropical. Fuera del cono también se presenta un bosque de encinos en la propiedad ejidal, además de vegetación secundaria entre las que destacan: casahuates (*Ipomoea murucoides*), leguminosas (*Acacia spp*), nopales (*Opuntia spp.*), arbustos (*Tecoma*

stans), y pastizales en los que se presentan *Rhynchelytrum repens* y *Tajetes sp.*, entre otros.

d) Estados de conservación.- Tanto al interior como al exterior del cono cinerítico el bosque de encinos se mantiene bien conservado. El matorral subtropical al interior presenta igualmente un buen estado de conservación, con excepción de las áreas que han sido modificadas para la construcción de senderos.

En la parte exterior del cono la vegetación ha sido constantemente alterada presentando en su mayoría vegetación secundaria. En la parte superior del cráter, hacia el sur y poniente se observan áreas ocupadas por pastos que son utilizados por ganado local, que no pertenece a los propietarios.

En el área externa a la poligonal, existen zonas agrícolas y bosques de galería, con las siguientes asociaciones vegetales: sauce (*Salix bonplandiana*), ahuehuete (*Taxodium mucronatum*) y fresnos (*Fraxinus udhei*), también se pueden observar plantaciones de eucalipto (*Eucalyptus resinifera*) y casuarina (*Casuarina sp.*).

El 95% de la vegetación original de la región ha sido destruida o transformada. (Rzedowski, 1978).

e) Distribución de las especies protegidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Las especies de orquídeas se distribuyen en la parte interna del cráter y las cactáceas en la parte externa, sobretodo hacia el poniente y sur-poniente.

f) Son pocas las especies utilizadas por la población local; destacan las cactáceas (nopales), las hiervas medicinales y una raíz, que son utilizadas como alimento.

4.3.2 Fauna

La información sobre este importante componente de los ecosistemas naturales se restringe en su mayoría, a los vertebrados terrestres y se integra tanto de referencias bibliográficas, observaciones y conocimiento de la gente local.

a) Mamíferos.

En esta región denominada Los Valles y Ciénegas del Norte del Estado de Michoacán se señala la presencia de mamíferos como zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), zorrillo (*Mephitis sp.*) y el gato montes (*Lynx rufus*); debido al alto grado de disturbios que existe en esta zona, se pueden observar lagomorfos (conejos), roedores como topos (*Geomyidae*) y tlacuaches (*Didelphys marsupiales*), asociados a los cultivos. En esta zona existieron en años anteriores venados (*Odocoileus virginianus*) (UMSNH-SEDUE,2000; SEDUE, 2001).

b) Aves.

Con respecto a las aves los habitantes reportaron: güilotas, correcaminos* y gallaretas (Rallidae). En los cantiles existen nidos de águila y se han observado hasta 8 volando al mismo tiempo.

Las aves acuáticas citadas para la región son el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*) y café (*P. occidentales*), varias especies de patos, cercetas (*Anas spp.*) y otras (UMSNH-SEDUE, 2000).

c) Reptiles y Anfibios.

No existe información sobre el área.

d) Fauna acuática.

Con respecto a la fauna acuática, se encuentra una especie introducida de la familia Cyprinidae, posiblemente *Cyprinus carpio* (se anexa un listado de fauna invertebrada acuática).

e) Usos comerciales, domésticos, tradicionales o rituales de las especies.

En el área son tan escasas las especies presentes que no existe uso alguno, con excepción de la captura de *Cyprinus carpio* (carpa) dentro del cráter.

4.4 Contexto arqueológico, histórico, cultural y paisajístico.

De acuerdo a Xelhuantzi- López (1994) los últimos 7,000 años a. P. de la cuenca de Zacapu han sido templados.

Tzacapo y sus alrededores estuvieron habitados en diferentes periodos, cuyas evidencias arqueológicas se han encontrado en la zona de la Laguna, ribera, lomas y malpaís. Durante la época prehispánica, Tzacapu y su entorno fueron poblados por distintos grupos pre tarascos, llegando a constituirse en un centro importante ceremonial de la cultura p'urhépecha. Durante el preclásico, los grupos humanos vivían en aldeas, basaban su economía en la pesca y en la recolección de la zona lacustre y la complementaban con la agricultura y artesanía (Juárez 1998).

Esa zona lacustre (ciénega de Zacapu) fue drenada a finales del siglo XIX (Fredolino 1979, en Vargas Uribe 1998) para convertirse en un centro agrícola productor de maíz y trigo, por una obra de desecación a través de canales abiertos que recogieron las aguas de los manantiales y arroyos, para verterlas a un canal hacia el río Angulo (Ruiz de Velazco 1912); debido a esto, el paisaje cambió radicalmente (Arnauld *et al.* 1994).

Sobre el ANP, "La Alberca Los Espinos", existen registros y descripciones de cronistas agustinos y franciscanos: Fray Matías Escobar y Fray Isidro Félix de Espinosa. Es interesante remarcar que el primero describe que el área no tenía vegetación y que en el afán de sacar agua del lago, se utilizaron barrenos, "sangrando aquel barril de la naturaleza" y el segundo describe la buena calidad del agua (La Rea 1639; Escobar 1723 y Espinosa 1750, en Vargas Uribe 1998).

Culturalmente “Los Espinos” ha sido lugar de esparcimiento y recreación, principalmente de los habitantes de las poblaciones cercanas. También ha sido un lugar de culto a Santa Teresa con la celebración de misas hasta hace pocos años, las que fueron suspendidas por el comportamiento inadecuado de los asistentes.

4.5 Contexto demográfico, económico y social.

En este documento se considera área de influencia "al territorio circundante a la zona sujeta a protección" que se interrelaciona con ésta a través de procesos ecológicos, como los flujos de energía y materiales, y económicos como el aprovechamiento de los recursos naturales" (Jardel *et al.* 1992). El criterio considerado para su delimitación fue la división político-administrativa y la subcuenca. Por lo que la región de influencia queda delimitada por la Subcuenca del río Angulo y desde el aspecto político administrativo, el área más relacionada con La Alberca Los Espinos son los municipios de Jiménez y Zacapu.

Directamente el ANP recibe la influencia de las poblaciones del ejido de Zipimeo, de Los Espinos y de V. Jiménez que es cabecera municipal.

Desde el punto de vista socioeconómico el ANP ha tenido influencia local y regional, a través de la explotación de minas de materiales pétreos y arenas, cuyos productos fueron por primera vez extraídos para la construcción de la carretera Zacapu - Jiménez en el período del gobernador A. Arriaga Rivera. Debido a que no ha sido un área con otro tipo de aprovechamiento, más que por la agricultura de temporal- que se comercia localmente- existe la influencia turística de manera pobre y principalmente local que se está incrementando a partir de los trabajos iniciados por el H. Ayuntamiento en este año.

4.5.1 Demografía

El área de influencia directa es la comunidad de Los Espinos, Sur-este de la Alberca, la comunidad de V. Jiménez y el ejido de Zipimeo. La población total de Los Espinos es de 518 habitantes, la población total de Jiménez es de 4,400 habitantes y la población total del ejido de Zipimeo es de 862 habitantes, por lo que la población total del área de influencia directa es de 5, 780 habitantes. Enseguida se presenta la relación de usos que realizan las personas que viven el área de influencia directa de la Alberca los Espinos (INEGI, 2000).

De la población total del área de influencia directa, 2,683 son hombres y 3, 097 son mujeres, la población de 15 años y más que saben leer y escribir es de 3,562, la población de 15 años y más analfabeta es de 376 (INEGI, 2000)

4.5.2 Economía

La PEA municipal es de 41,178 habitantes de los cuales, el 35 % es población ocupada y el 1.15 % desocupada. La población inactiva representa el 62 % (INEGI, 2000). La población económicamente activa es principalmente masculina (61.5%) y la inactiva (84.1%) femenina.

La población económicamente activa del área de influencia directa es de 1479 y la población económicamente inactiva es de 2,843, el total de viviendas habitadas es de 1,495, de estas 1, 241 son viviendas propias y 69 son rentadas; 1,407 cuentan con agua entubada, 1,361 cuentan con drenaje y 1,448 con electricidad (INEGI, 2000).

En 1990, el 21% de la población municipal, se dedicaba a actividades del sector primario, el 26.4% al sector secundario y el 47.3 % al terciario (y un 5.3% que no está especificado), lo que muestra lo importante de la actividad dedicada al comercio, servicios y otros. Para ese mismo año, los ingresos mensuales percibidos en el municipio corresponden a lo siguiente: el 5.8% no recibió ingresos; el 20.4% recibió menos de un salario mínimo; el 35.1% de 1 a 2 salarios mínimos; el 16% más de 2 y menos de 3 salarios mínimos; el 8.2% de 3 a 5 y el 5.7%, más de 5 salarios mínimos. Un 8% no está especificado (INEGI, 2000).

Las principales actividades económicas en la zona de influencia local son:

Agricultura: Se siembra principalmente maíz, alfalfa, frijol, trigo, lenteja y sorgo, de temporal tanto dentro del ANP (ejido) como fuera de ésta.

Ganadería: Se cría ganado bovino, caprino, porcino, caballo y aves, estas actividades se practican en pequeñas granjas rurales y corrales domésticos o familiares alrededor del ANP. Sin embargo en el área se presenta pastoreo de ganado bovino.

Pesca: La pesca que se practica en el lago de La Alberca, se considera un pasatiempo ya que ningún habitante depende directamente de esta actividad.

Forestal: En el municipio se encuentra sauce (*Salix bonplandiana*), fresno (*Fraxinus udhei*), carrizalillo (*Lasiacis nigra*) y ahuehuete (*Taxodium mucronatum*), ninguno de estas especies es explotada directamente. En el ANP la actividad que se realiza es la recolección de pequeños troncos y ramas para leña, así como camote de monte, nopal y flores por algunas familias.

Industrial: Existe un molino de trigo, una fabrica de materiales de construcción para la elaboración de tabique, adoquín, entre otros fuera del área.

Comercio: La actividad se lleva a cabo en tiendas, farmacias, ferreterías, papelerías, tiendas de ropa, de muebles, calzado, alimentos, panaderías, materiales para construcción, entre otros. En el ANP sólo un propietario vende alimentos preparados principalmente los fines de semana.

Turismo: El municipio tiene balnearios de aguas termales y frías, denominadas Zimbanguaro, Huandacuca, además de paisajes como La Alberca, una zona arqueológica, una cascada en el Río Angulo y la Presa Aristeo Mercado (INEGI,2000).

4.5.3 Social.

Los actores sociales que tienen que ver con el ANP son: los propietarios (10 de pequeña propiedad y 82 ejidatarios), los pobladores que habitan en las comunidades de los alrededores y la autoridad municipal.

La población de los alrededores utilizan el área como sigue:

El 90.4% visitan el área. 34% visitan la Alberca más de una vez al mes, 30% 1 vez al mes, 1.26% menos de una vez al mes y 10% no contestaron. El 45 % de la gente entrevistada no sabía del ANP.

Entre las actividades que estas personas realizan en el área: el 88% van de paseo (caminata, deporte o con la familia). El 21% va a la colecta de plantas: la mayoría de ellos sacan leña, plantas medicinales y plantas comestibles; pocos van por tierra. El 11 % va a nadar, 12% no contestó. Se comentó que pocas personas van ido de pesca, aunque algunos lo hacen con caña o anzuelo y otros usan redes.

Servicios e infraestructura. El municipio cuenta con todos los servicios: electricidad, agua entubada, drenaje y teléfono. La carretera Zacapu-Panindícuaro pasa por el lado oriente del área protegida y la comunica con el poblado de Villa Jiménez y la Autopista México-Guadalajara con sentido oeste. Al sur del área se localiza el camino asfaltado que comunica con Caurio de Guadalupe.

En la región la demanda de vivienda es baja debido a que el número promedio de ocupantes por vivienda es de 4.15, esto se refleja también en el porcentaje de viviendas con más de 9 habitantes.

En V. Jiménez, el 3.8 % de las viviendas tienen más de 9 ocupantes. El 16 % de las viviendas cuenta con 2 ocupantes). En la cabecera de Villa Jiménez, el 90% de las viviendas cuentan con servicio de agua potable. El 85% de la población de la cabecera cuenta con servicio de drenaje (INEGI, 2000).

A pesar de vivir tan cerca de la Alberca Los Espinos, no son muchas las familias que la visitan con fines de recreación. Varias han dejado de ir debido a la nula vigilancia del lugar, sobretodo por las tardes, ya que hay gente que sube a beber licor o drogarse. También es un problema la cacería furtiva de familias de visitantes, para la mayoría de las personas que acuden a la Alberca ya que en ocasiones los proyectiles han pasado muy cerca.

Otros Actores Sociales y Políticos:

Fomento Turístico hizo una propuesta de desarrollo para el cráter del ANP, que fue aprobada antes de que se iniciaran los trabajos para definir el Plan de Manejo, con el fin de que los propietarios que no estaban explotando minas tuvieran una alternativa económica a la extracción de materiales y hacer además de este proyecto un detonante para el desarrollo del área desde el punto de vista turístico. Es importante hacer notar que se trata de un proyecto turístico, no ecoturístico y en el transcurso de ambos procesos, han surgido inconformidades en los propietarios, ya que algunas

acciones e infraestructura previstas y sinergias no previstas en este proyecto, no son acordes con la conservación del sitio.

4.6 Usos del suelo dentro del ANP.

El uso del suelo en los terrenos que comprende el ANP, al nivel general, está relacionado con ganadería extensiva y agricultura que no se considera ni siquiera de subsistencia. Se presenta mediería con el fin de justificar su uso.

Por áreas, los usos del suelo son los siguientes:

Interior del Cráter. La población aledaña al cráter recoge leña, y realiza actividades como la pesca y caza que son de recreación, ninguna familia depende de estas actividades.

Exterior del Cráter. Esos terrenos se utilizan para el pastoreo de ganado bovino y como vía de acceso a pie y con vehículos de doble tracción; también se realiza la recolección de subsistencia. En la parte exterior del cono se tiene en su mayoría vegetación secundaria, en algunos sitios se presentan manchones de vegetación natural (ladera norponiente ejidal). En las laderas poniente y norte del cráter existen algunas parcelas agrícolas de temporal, algunas de las cuales han sido abandonadas.

En algunas partes de la ladera poniente y toda la ladera oriente, se ha afectado fuertemente (sobretudo en la segunda) el paisaje con la explotación de materiales pétreos y arenas desde 1963.

De acuerdo a registros ya mencionados ((La Rea 1639; Escobar 1723 y Espinosa 1750, en Vargas Uribe 1998), la vegetación existente era pobre, sin embargo se lograron desarrollar varios tipos de vegetación clímax al interior y exterior del cráter en áreas específicas que se han conservado gracias a la conciencia de algunos propietarios.

De continuarse con la explotación de materiales pétreos en áreas que aún no están muy alteradas, se perderá suelo y paisaje principalmente.

4.7 Contexto legal y administrativo.

Actualmente está bien definida la tenencia de la tierra: 71% corresponde a pequeña propiedad y 29% a propiedad ejidal. Actualmente existe un acuerdo entre El H. Ayuntamiento de Jiménez, SUMA y Fomento Turístico, para el desarrollo ya mencionado, como una alternativa económica. De acuerdo a los propietarios, aunque el permiso para la extracción de materiales se les retiró antes del decreto algunos han buscado recursos legales para continuar con la extracción.

El 17 de mayo del 2004, se publicó en el Periódico Oficial el Reglamento para la administración de las Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Michoacán. Sobre el cual se define la estructura administrativa del ANP.

4.8 Estudios e investigaciones.

Para la región existen diferentes estudios relevantes:

Sobre geología existen los de Garduño- Monroy (1999 a y b), Israde – Alcántara (1999). Arnauld *et al.* (1994) realizaron varios trabajos Paleambientales y arqueológicos en la ciénega y Lomas de Zacapu.

Aspectos históricos y socioeconómicos: Vargas –Uribe (1998) y Vargas - Uribe *et al.* (2000),

Aspectos biológicos: UMSNH y SEDUE (2000).

Particularmente en el área protegida se han realizado los siguientes estudios: Juárez (1998) sobre el aspecto cultural y arqueológico. Rainier *et al.*, en 1997, realizó una Manifestación de Impacto Ambiental, en modalidad general para la extracción de materiales pétreos.

En enero del 2004, Alvarado y Zubieta efectuaron un reporte de las condiciones fisicoquímicas y biológicas del lago del cráter, para conocer los factores que promueven el cambio de coloración del agua. El trabajo no está publicado.

Se han realizado otros estudios por el INIRENA sobre la limnología y batimetría del cuerpo de agua, que no han sido publicados.

De igual forma se han hecho exploraciones mediante buceo en el lago, cuyos resultados no se han dado a conocer.

5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA.

5.1 Diagnóstico Ambiental

Los suelos al interior del cráter no han sido alterados mayormente, sólo en senderos que son frecuentemente transitados por los visitantes y en las obras efectuadas por el Ayuntamiento, que tienen que ver con el proyecto de Fomento Turístico . El estado general que guardan estos suelos en la parte interior del cráter, hasta el momento, es bueno. Son suelos de montaña con bosque que presentan gran humedad y porosidad y son fértiles por los minerales asimilables. Una evidencia es el estado de conservación que guarda la vegetación natural (primaria) al interior del cráter, en donde se mantiene el bosque de encinos, principalmente en su cara norte. En su cara sur la pendiente es mayor, más escarpada y se presenta una falla activa en dirección NO-SE (Israde-Alcántara,1999). La composición florística presenta una estructura compleja, por la diversidad de estratos de la vegetación. Se presentan epífitas y plantas trepadoras que establecen micro hábitat importantes. En su contorno inferior el bosque de galería se conserva protegiendo el suelo estableciendo un microclima característico.

Los impactos que ha sufrido la parte interna del cono se deben principalmente a la gran cantidad de basura que dejan los visitantes y que

se acumula a la orilla del lago. También se detectó principios de erosión por el tránsito continuo de personas y el movimiento de tierra que se está realizando por el Ayuntamiento para el acondicionamiento y construcción de senderos hacia el lago.

En la parte externa del cono, estos suelos han sido fuertemente impactados en casi el 80 % del área, aunque al norte-noroeste, en terrenos del ejido Zipimeo se conservan, manteniendo un bosque de encinos. En la mayoría de la zona exterior del cono, la vegetación se encuentra fuertemente alterada por el forrajeo del ganado y la extracción de especies medicinales y comestibles, así como las Acacias que son utilizadas como combustible.

En el área existen alrededor de 7 minas para la extracción de material pétreo. Las minas que se encuentran en terrenos de la pequeña propiedad presentan gran afectación y representan riesgos para los visitantes, debido a los cortes con pendientes de hasta 90°; sin embargo esas áreas, tienen posibilidades de recuperación a través de proyectos para la estabilización de las pendientes y forestación. Las minas que se encuentran en el ejido Zipimeo no presentan esta situación ya que el nivel de explotación es menor. Algunas de ellas se dejaron de trabajar y se está presentando un proceso de re-vegetación natural. Esto plantea la posibilidad de una reforestación paulatina del área con vegetación natural.

En el área existen especies de *Opuntia*, y orquídeas (*Govenia lagenophora*, *G. Superba*, *Laelia autumnalis* y *Spirantes pyramidalis*) que de acuerdo al CITES (2004) Apéndice II, se encuentran amenazadas.

El alto grado de disturbio en el área externa del cráter y sus alrededores, que comprenden áreas de cultivo no permite la presencia de fauna silvestre. Se reportan pequeños roedores asociados a los cultivos, tlacuaches, conejos y ocasionalmente coyotes. En cuanto a las aves, su diversidad y número se ha reducido, presentándose güilotas, patos, gallaretas y algunas águilas. En el lago se reportan especies de peces introducidas como la trucha (lobina negra) y carpa, aunque el decreto menciona especies endémicas como los godeidos y pez blanco, no se han observado. Por lo que no se ha reconocido especies animales endémicas ni en peligro de extinción.

El lago se encuentra a 30 metros debajo del piso de los bancos de material (Rainier *et al.*, 1997). El agua del cráter tiene un origen muy profundo y el agua es de buena calidad. Sin embargo presenta una baja diversidad y abundancia de especies acuáticas. Por su profundidad, este cuerpo de agua sufre una estratificación térmica posiblemente en invierno, la cual al romperse produce una circulación de la masa de agua que resuspende los nutrientes que se acumulan en el fondo, producto de la continua caída de hojas, terrígenos y otros materiales orgánicos. Esta circulación de agua hace que la coloración sea café oscuro y que el

oxígeno a los 11 metros de profundidad sea muy escaso. Una vez que los nutrientes han sido tomados por el plancton, éste incrementa su densidad tornándose el agua de un color verde esmeralda.

Posterior a la construcción de nuevos senderos y acondicionamiento de los ya establecidos, se ha notado la permanencia de una alta densidad fitoplanctónica que puede estar indicando la entrada de sedimentos al lago, pero que permanecen por arriba de la termoclina, generando afloramientos continuos.

De acuerdo a Rainier *et al.* (1997), existe un flujo subterráneo con dirección sur a norte, con niveles estáticos desde la superficie (manantiales) hasta los 12 metros de profundidad.

5.2 Diagnóstico socioeconómico.

Ejido.

El área que corresponde al ejido y que se encuentra afectada por el Decreto, tiene una superficie de alrededor de 41 hectáreas que corresponden a un 29% aproximadamente del ANP (Plano), las cuales fueron parceladas para los ejidatarios hace 30 años (1974). Existen algunas parcelas que se siembran actualmente con maíz de temporal. En la porción norte se presenta el bosque de encino en buen estado de conservación. Anexo al bosque, el ejido cuenta con un cementerio de alrededor de una hectárea y una capilla y hacia el oeste-noroeste se ubican dos minas de arena que no han sido muy explotadas. Las minas que se localizan más hacia el poniente están en descanso y se encuentran en proceso de re-vegetación natural. El material que los ejidatarios han extraído ha sido utilizado para el revestimiento de sus caminos que se encuentran a la fecha en muy mal estado; además para una serie de reparaciones y construcciones como la escuela, la plaza, y otras. Debido a que la extracción de material no ha tenido fines comerciales, su estado no es grave. El haberse prohibido la extracción del material de las minas, provocó descontento entre los ejidatarios, quienes presentaron su inconformidad a SUMA por la declaratoria del área como ANP, por lo que en un principio se negaron a participar en el Plan de manejo, situación que se ha modificado actualmente, por el proceso participativo generado con el propósito de construir el Plan de Manejo concertado. En estos momentos están integrados al equipo de trabajo.

Hacia arriba de las minas, sembraron pinos que han sido afectados por constantes incendios provocados o accidentales.

Al oriente del polígono, se ubican asentamientos humanos, que colindan con una de las minas más importantes de la pequeña propiedad.

Los ejidatarios no tienen acceso a la parte superior del cráter, porque los terrenos pertenecen a la pequeña propiedad. Por otro lado, no se les ha invitado a participar en el proyecto que Fomento Turístico planteó para la pequeña propiedad.

Un problema que los ejidatarios tienen es su falta de sentido de comunidad, lo que da por resultado que se les dificulte unirse, haciendo

esta vez difícil el planteamiento de un desarrollo turístico ejidal. Lo que se ha logrado a la fecha es que al menos un grupo se pusiera de acuerdo para trabajar dos proyectos en dos superficies que les pertenecen dentro de la ANP: una unidad productiva de ecoturismo y recreación y la otra superficie con reforestación y fruticultura.

Pequeña propiedad.

El 71% (aproximadamente 101 hectáreas) del ANP pertenece a la pequeña propiedad. Hasta la fecha se tienen registradas 7 fracciones originales de las cuales 6 pertenecen a la Familia Vázquez (fracciones No.1,3,4,5,6 y 7 en el cráter) y una (No. 2) al Sr. Fernando Álvarez en la cual se presenta explotación de materiales, aun actualmente en que este tipo de actividades ha sido suspendida.

En la porción oriente del cráter se localizan cuatro terrenos con explotación minera, de los cuales uno pertenece también al Sr. Álvarez, lo que hace un total de 10 propietarios.

Todas las minas de la pequeña propiedad presentan un serio impacto al cono, aunque actualmente han dejado de explotarse, menos las del Sr. Fernando Álvarez y la de la Familia Mejía, esta última a través de una Manifestación de Impacto Ambiental obtuvieron un permiso para “continuar atacando el banco de materiales en terrazas de tal manera que quede escalonado, pero sin llegar a extraer material de la parte más alta de la formación volcánica”. De esta forma los dueños presentaron un proyecto para la recuperación del área afectada y actualmente llevan un avance de recuperación de aproximadamente un 50%. En el área nivelada, se sembraron especies de pino que tienen alrededor de 2 años establecidos lográndose un buen crecimiento.

Esta mina colinda al nororiente con tierras ejidales, en cuyos linderos existen asentamientos humanos. En esta área se localizan dos casas habitación de dos hermanos con sus respectivas parcelas para el cultivo de maíz de temporal.

En el área de minas de la pequeña propiedad existe infraestructura como bodegas, oficinas y algunas casas habitación.

El resto de los predios, no son utilizados más que por un propietario que tiene un puesto de comida. Están en espera del Plan de Manejo para proponer proyectos de desarrollo turístico de manera integral y tienen interés en la conservación del cráter y su lago.

Particularmente el Sr. Fernando Álvarez tiene pensado repartir a sus tres hijos, la parte baja de la fracción #2 de su propiedad y solicitó se considere la construcción de sus viviendas en esa área.

Entre los problemas más importantes que se presentan en la pequeña propiedad son: los propietarios de las fracciones 4, 5 y 7 que viven en la ciudad de México, no estuvieron en los talleres, ni están dispuestos a participar en el desarrollo del Plan de Manejo y quieren cercar sus terrenos. Esto puede ocasionar problemas para la implementación del plan.

Otros problemas causados por los gente externa al área son: la extracción de leña, plantas medicinales y raíces que provocan huecos y erosión en el suelo, además de incendios provocados. Se producen cantidades importantes de basura que son dejadas en la parte interna del cráter, así como en los senderos de acceso.

Debido al continuo paso de la gente por los accesos, se nota un deterioro del suelo que puede provocar su erosión. Otro problema es la drogadicción y el alcoholismo, con consecuencias serias para los demás visitantes. En este sentido hace falta vigilancia y control sobre la gente que ingresa.

No existe presión por asentamientos humanos hacia el ANP, ya que las localidades que rodean al área son de baja densidad poblacional. Sin embargo, existe una ligera presión en cuanto a la extracción de vegetación para medicina, ornato y alimento de la gente que rodea el área. La población del área de influencia directa que comprende Los Espinos, Zipimeo y Villa Jiménez visita el área continuamente para realizar deporte y paseos al interior del cráter.

Existe demanda de servicios turísticos por parte de esta población y de personas que la visitan desde lugares más lejanos como Zacapu y Morelia.

5.3 Tenencia de la Tierra

Se presentan dos problemas de linderos entre pequeños propietarios que deben ser resueltos: el primero por el lindero entre el Sr. Andrés Vázquez Rodríguez y la Familia Mejía, que ha generado conflictos para incluir o no a esta familia, en la figura organizativa para el manejo del proyecto ecoturístico promovido por Fomento Turístico. El otro conflicto por linderos se presenta también entre esta Familia y el Sr. Fernando Álvarez. Otro problema menos importante es sobre una pequeña porción “invadida” al ejido.. también por los Mejía; a este respecto ya existen acuerdos entre ellos y el ejido.

El 71% del ANP pertenece a la pequeña propiedad, como ya se mencionó. Hasta la fecha se tienen registradas 7 fracciones originales de las cuales 6 pertenecen a la Familia Vázquez (fracciones 1,3,4,5,6 y 7 en el cráter) que corresponden a José Vázquez Rodríguez, Elodea Vargas Ledesma, Margarita Vázquez Rodríguez, Sr. Jorge Martín González Vázquez, Manuel Vázquez Rodríguez. y Andrés Vázquez Rodríguez.. La fracción 2 pertenece al Sr. Fernando Álvarez en donde se ubica una mina. Se encuentran además otros terrenos con explotación de material a nombre de los Señores: Melitón Ramírez, Fernando Álvarez, Moisés Palomo (quien

se encuentra en los E. U., y cuenta con un representante); Antonio Carranza y Familia Mejía, haciendo un total de 11 propietarios. Existen algunos problemas de linderos entre pequeños propietarios, en la parte superior del cono, así como en el área de minas al este del ANP. Sin embargo, se considera que esto no representa un problema para la participación de los propietarios en el Plan de Manejo.

5.4 Problemática.

Los problemas detectados en el área ejidal son:

- No hay apoyos para brigadistas, materiales o cursos en caso de incendios.
- No cuentan con vigilancia de su área.
- Falta integración e interés de algunos ejidatarios en participar.
- Falta de recursos económicos y de alternativas para realizar proyectos productivos.
- No existe conciencia en la gente sobre la conservación del área.

Los problemas detectados por los pequeños propietarios son:

- Falta de vigilancia y control sobre la gente que ingresa.
- No hay normas que regulen el acceso y uso dentro del área.
- Falta de recursos económicos para realizar proyectos productivos.
- Falta integración de todos los propietarios.
- No existe conciencia en la gente que visita el área, sobre su conservación.
- Falta de integración y de interés de algunos propietarios para gestionar apoyos. Escepticismo por experiencias anteriores con autoridades.
- No existe confianza en las autoridades, debido a que no ha habido una comunicación suficiente y fluida entre éstas y los propietarios sobre la implementación de la obra que promueve Fomento turístico y por acuerdos que no han sido respetados.

Otros problemas:

Existen actualmente tres caminos para vehículos de los cuales uno no está totalmente concluido. Este camino que atraviesa la fracción #2, se encuentra en grave estado de deterioro del suelo por el trazo que presenta. Existe además un acceso para la gente, que se ha ido formando con el paso de los visitantes y motocicletas, en la misma situación. En algunos de ellos se dejan ver principios de erosión que de no atenderse, provocará el arrastre y erosión del suelo. En la propiedad de la Familia Mejía se construyó un camino de acceso hasta el camino del borde superior del cráter. Sin embargo, esa área es la que se encuentra en conflicto, debido a que el Sr. Andrés Vázquez está inconforme por la invasión de 6 metros hecha por la Familia Mejía.

Se ha detectado el pastoreo libre de ganado bovino por gente que vive en los alrededores.

Otro problema es la propuesta de desarrollo turístico. El proyecto se hizo sin mediar una Manifestación de Impacto Ambiental a pesar de que se

preveían “considerables impactos ambientales en la geología, hidrología, vegetación y fauna”.en el proyecto Turístico. En su origen contemplaba 16 cenadores 3 módulos de servicios sanitarios, 2 plataformas flotantes, 1 muelle, 3 veredas al lago, 6 plataformas de descanso y 2 miradores. Verbalmente se mencionó que los tres senderos en el interior del cráter, se revestirían con tepetate, grava y material cementante, pero finalmente fueron totalmente empedrados, menos un medio sendero que se hizo posteriormente. Se habló de construir pequeños depósitos al final de cada sendero para recoger el agua con sedimentos que pudieran ser arrastrados, para posteriormente ser filtrada hacia el lago que no se han hecho.

Desafortunadamente se iniciaron los trabajos de construcción de los senderos hacia el lago y el circuito peatonal del anillo del cráter, antes de la culminación del Programa de Manejo, generando conflictos con los pequeños propietarios. **Las obras no han seguido las acciones alternativas o de mitigación, propuestas en el Proyecto de Turismo Alternativo “La Alberca Los Espinos”, elaborado para Fomento Turístico** y que incluyen para el caso de veredas o senderos: “seguir el curso de las veredas existentes, realizar una consolidación mínima y con materiales locales, y hacer un estudio de trazo”.

La construcción de senderos hacia el lago, **no ha sido dirigida, ni supervisada por un técnico especialista**, por lo que presenta una serie de problemas generados por la fuerte pendiente de los senderos, el material utilizado y la falta de obra civil adecuada para la captación y conducción del agua pluvial.

De igual manera, en las obras de los cenadores no se han seguido las recomendaciones correspondientes y se afectó la fisonomía de la parte interna del cráter con la construcción de los senderos internos y muelles. Además, por falta de asesoría técnica y de planos de detalle se está incurriendo en graves diseconomías que ponen en peligro la inversión, como por ejemplo: el muelle que no fue calculado con base en las fluctuaciones máximas del nivel del espejo del lago, encontrándose al momento bajo el agua, las pendientes de los senderos ya construidos ponen en peligro la seguridad del visitante, habiéndose ya registrado algunos accidentes, las zanjas en la tierra que se están reabriendo constantemente, con la intención de disminuir las corrientes de agua que se concentran en los senderos recién construidos, causan erosión.

Las irregularidades presentadas en la obra y la incertidumbre sobre la administración de la infraestructura que se está construyendo, han propiciado que los propietarios de las fracciones 4, 5 y 7 no quieran participar en el Programa de Manejo.

Para la administración de este “Proyecto de Fomento”, se propuso a los propietarios la constitución de un comité que estará supeditado a la estructura administrativa del ANP. Este comité se conforma con 4 propietarios, 4 ciudadanos, 2 autoridades municipales y 2 estatales (SUMA y el propio Fomento Turístico), quienes plantean ser los vigilantes del desarrollo del mismo.

6. PROGRAMA DE MANEJO

COMPONENTES DEL PROGRAMA DE MANEJO.

Este Programa, ha sido construido a través de un proceso participativo de los diferentes actores sociales involucrados, con la base del conocimiento de la zona, diagnóstico integrado por un equipo multidisciplinario de especialistas y por los mismos involucrados.

Tiene por objeto, formular un instrumento concertado, para el manejo del ANP “La Alberca los Espinos”, tendiente a lograr los objetivos propuestos en el decreto:

- “Preservar y restaurar integralmente los elementos naturales existentes, a fin de asegurar su equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos y salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, particularmente las amenazadas o en peligro de extinción, así como proteger los entornos naturales de los asentamientos humanos”.

Las estrategias de acción que se derivan del contraste de los objetivos del decreto, con el diagnóstico y las características y forma de operar definida por los que se harán responsables y su relación con autoridades Municipales e Instituciones, y que además garantizarían el éxito, son las siguientes:

- Para que pueda implementarse este Programa de Manejo, es absolutamente necesario, el acuerdo y respeto al Programa, demostrado en la práctica, acciones y voluntad política de todas las Dependencias e Instituciones gubernamentales de los diferentes niveles, que tienen o puedan tener ingerencia en el ANP.
- Así como su concertación y estrecha y eficiente coordinación con la organización social, cuya función principal será la de administrar el ANP y garantizar la implementación del Plan de manejo.
- Es de vital importancia la organización, formación de conciencia y capacitación de todos aquellos que tengan que ver con el ANP. Para lo que debe implementarse un plan de asesorías e instrucción permanente por parte de las Instituciones competentes.
- Para garantizar el éxito de la implementación del Plan, se necesita confianza y para que exista un clima de confianza, se necesita la suficiente información, veraz y fluida.
- Se debe diseñar participativamente toda la normatividad sugerida en este PM y en congruencia con todo su contenido y propósitos.
- Las autoridades e Instituciones competentes, deben diseñar a detalle los proyectos específicos, y sistemas, de manera concertada, que quedan enunciados en este Plan, en completa coherencia y responsabilizarse de su seguimiento.
- Las Autoridades e Instituciones deben apoyar a la Organización responsable del ANP en las gestiones necesarias para la implementación de este PM.

- Para facilitar su entendimiento e implementación, el Plan ha sido seccionado en Subprogramas y componentes de manejo, pero debe de ser considerado como un “todo”, donde las partes están íntimamente relacionadas unas con otras.

El Programa de Manejo está integrado por los siguientes Subprogramas y Componentes de Manejo:

6.1 SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN.

Componente: Protección y vigilancia.

Objetivo: Preservar la integridad de los elementos naturales del área, mantener las condiciones que permiten cumplir con los objetivos de conservación e investigación y proteger los recursos naturales, base para el desarrollo de las actividades humanas.

Estrategias:

1. Se formará un cuerpo permanente de vigilancia para la protección y manejo del área protegida. Este dependerá del Comité Técnico Ejecutivo y contará con el reconocimiento oficial y apoyo de las SUMA, SAGARPA, SEMARNAT y autoridades estatales y municipales, para cumplir con sus funciones.
2. Las acciones de protección y control se concertarán con los pequeños propietarios y comunidad agraria, promoviéndose la participación de la población local.
3. Se establecerán acuerdos entre propietarios y autoridades para actividades de conservación, protección y vigilancia
4. Deberán de disponerse recursos económicos para el adecuado funcionamiento de este cuerpo de vigilancia.
5. Debe de existir una capacitación previa y actualizaciones permanentes, para este organismo y los grupos de vigilancia que se decida formar, sobre conceptos básicos de conservación, ecología y manejo de recursos naturales; funciones de vigilancia, uso de armas, campismo, reglamentos, primeros auxilios y otros que se consideren pertinentes.

Las acciones que deben de seguirse son:

Acciones a Corto Plazo:

- Conformar un cuerpo de vigilancia con ejidatarios, propietarios y/o población local que forme a su vez brigadas de vigilancia.
- Vigilar que no se continúe con la extracción de materiales de las minas, con excepción de los autorizados.
- Dotarlos de instrumentos para el combate a incendios.
- Vigilar que no se ingrese al cráter con productos desechables y alimentos.

- Prohibir el uso de altavoces y vigilar máximos permisibles de ruido.
- Prohibir y vigilar que no se ingrese con motocicletas.
- Prohibir el ingreso de ganado y vigilar que se cumpla con esta medida.
- Prohibir la cacería, así como el uso de cualquier tipo de armas y vigilar que se cumpla con esta medida.
- Cada propietario tendrá que cercar su predio o fracción en el límite del ANP con la carretera (cota 2000).

A Mediano Plazo

- Vigilar el buen uso de la infraestructura que se ubique en el labio del cráter (zona de transición).
- Gestionar recursos para el apoyo a brigadas de vigilancia y para la compra de equipo de control de incendios.
- Vigilar el cumplimiento de la normatividad para las zonas de uso público.

Componente: Mantenimiento de Procesos Ecológicos y disminución de regímenes de disturbio.

Objetivo: Mantener los procesos ecológicos de los ecosistemas existentes así como evitar o reducir factores de disturbio.

Estrategias:

1. Se elaborará, consensará e implementará la normatividad para las áreas de uso público y ecoturismo.
2. Se diseñarán e implementarán proyectos específicos para la recuperación y forestación de las zonas de minas de pequeños propietarios y ejido.
3. Se diseñará e implementará un sistema de recolección de basura eficiente.
4. Se elaborará e implementará un Programa de Educación Ambiental para los propietarios, ejido y visitantes.
5. Se mantendrá y preservará la estabilidad de los ecosistemas mejor conservados en el área..

Acciones a Corto Plazo:

- Elaborar un reglamento para el uso de senderos, caminos y áreas de uso público.
- Elaborar un Reglamento de uso de las áreas recreativas públicas para los visitantes, definidas en la zonificación.
- Instalar avisos informativos sobre el decreto y el ANP.
- Reglamentar el uso del área turística (establecer niveles máximos permisibles para la generación de ruido y prohibir altavoces, densidades poblacionales y de infraestructura, uso de áreas de transición y de bosque en recuperación, senderos, etc.).

- Instalar suficientes botes de basura, en lugares estratégicos de consumo de alimentos y concentración de personas.
- Evitar el corte de cualquier tipo de vegetación y la extracción de plantas medicinales, ornamentales y suelo del interior y exterior del cráter.
- Favorecer actividades tendientes a la conservación de los ecosistemas terrestre y acuático dentro del área.

A mediano plazo:

- Promover y mantener, en función de proyectos adecuados, el desarrollo de vegetación en las zonas de recuperación (minas).
- Promover el uso de los WC ubicados en lugares estratégicos en la zona de transición.
- Diseñar e implementar un plan de separación, recolección, tratamiento y reciclaje de basura.
- Contar con personal adiestrado que recoja la basura diariamente.
- Contar con vigilantes con autoridad en el área.
- Diseñar e implementar un programa de educación ambiental.

Componente: Preservación de áreas frágiles y sensibles.

Objetivos:

- Prevenir y evitar la erosión de caminos, senderos y áreas susceptibles, tanto fuera como dentro del cono.
- Proteger y preservar las zonas de conservación definidas en la zonificación.

Estrategias:

1. Se deberá proteger el suelo y la vegetación de las áreas de conservación y reforestación definidas en la zonificación.
2. Se protegerán de la erosión a senderos y caminos fuera y dentro del cráter
3. Se cuidará de no causar erosión en el diseño y proceso de construcción de obras de infraestructura. El diseño y supervisión de las obras, deberá hacerlo personal profesionalmente calificado y especializado en esto.
4. Se diseñarán e instalarán un conjunto de señalamientos informativos y normativos en los accesos, áreas frágiles y caminos principales del ANP.

Acciones a corto plazo.

- Prevenir y realizar obras de control de la erosión en áreas detectadas y señaladas en este documento.

- Realizar obra de retención de suelos en los sitios en que fueron colocados los cenadores y miradores, particularmente dentro del cráter.
- Evaluar y remediar los problemas que generaron la construcción de senderos y muelles al interior del cráter.
- Rediseñar, adecuar y proteger de la erosión a los dos caminos únicos seleccionados para el acceso al labio del cráter, como se muestra en el Plano de zonificación.
- Eliminar los caminos alternos actuales para subir al labio del cráter (que no fueron seleccionados) y restaurar las áreas en que estaban ubicados.
- Adecuar y proteger el camino exterior que circunda el cono por el lado oeste y noroeste, para uso exclusivo de brigadas contra incendios.
- Impedir el acceso con alimentos y desechables al interior del cráter.
- Evitar el ingreso de caballos al interior del cráter y utilizar solamente los senderos destinados para esta actividad. Ver Componente “Turismo, Uso Público y Recreación al aire libre”.

Mediano plazo.

- Implementar obra civil para la protección de los dos caminos únicos de acceso vehicular al labio del cráter.
- Recuperar y reforestar los suelos de los caminos alternos actuales.
- Elaborar y desarrollar un proyecto de prevención de la erosión y retención de suelos.
- En la parte externa del cráter, se deben de clausurar los senderos peatonales actuales, forestarlos y construir uno o dos senderos peatonales que relacionen los diferentes proyectos recreativos de los propietarios, con el labio del cráter, siguiendo curvas de nivel y diseñados por técnicos especializados para evitar la erosión y accidentes.

Componente: Prevención contra especies invasoras y control de especies nocivas.

Objetivo: Prevenir y controlar la presencia de especies nocivas que afecten tanto a la vegetación como a la fauna existentes en el ANP.

Estrategias:

1. Establecer programas de monitoreo sanitario en plantaciones de árboles y especies animales de crianza.
2. Evitar la introducción de especies animales exóticas que puedan dañar o afectar a las especies existentes, tanto animales como vegetales, su alimentación y/o su hábitat.

Acciones a Mediano Plazo:

- Diseñar y desarrollar un programa sanitario de monitoreo continuo en las plantaciones de frutales y árboles, así como en

la cría de venado que se establezca en las diferentes zonas definidas para esto.

- Elaborar un listado de plantas con las que puede forestarse la zona de transición.
- Reglamentar la introducción de especies animales exóticas al área, para crianza y/o cultivo.
-

Componente: Prevención y Control de Incendios y Contingencias Ambientales.

Objetivos:

1. Prevenir y controlar los incendios provocados y naturales.
2. Evitar la eutroficación del lago del cráter.

Estrategias:

1. Se establecerán señalamientos y puestos de vigilancia estratégicos con equipo necesario para primeros auxilios y equipo de combate de incendios.
2. Se rehabilitarán y protegerán los accesos para facilitar las labores de combate de incendios y vigilancia.
3. Se definirán solamente dos caminos para vehículos de ingreso, de la base exterior del cono, al labio del cráter, para el transporte de personas discapacitadas y/o accidentadas, abastecimiento de insumos y comercios, extracción de basura y combate a incendios.
4. Se apoyará la formación y capacitación de brigadas para el combate de incendios.
- 5.- Será importante la realización de limpieza de ramas caídas del sotobosque en los encinares para reducir los riesgos de incendio .
6. Deberá de reducirse y evitarse el arrastre de sólidos y terrígenos hacia el lago que pueda producirse por diferentes causas, entre las principales, la erosión.

Acciones a Corto Plazo.

- Gestionar recursos para el apoyo a brigadas de vigilancia, compra de equipo para control de incendios y otros.
- Capacitar y conformar brigadas de ejidatarios y pequeños propietarios para el combate a los incendios.
- Dotar de equipo para el combate y control de incendios.
- Instalar puestos de vigilancia con equipo de control de incendios
- Diseñar y establecer estratégicamente zanjas corta fuegos.
- Destinar y construir un camino exclusivamente para el control de incendios y logística en el labio del cráter. Este debe de ser reforzado con material que evite el arrastre de suelo durante las lluvias y debe tener cunetas para canalizar el agua.

A Mediano Plazo

- Gestionar recursos para el apoyo a brigadas de vigilancia, compra de equipo para control de incendios y otros.
- Modificar la construcción de senderos al interior del cráter con obras de ingeniería civil de calidad, que canalicen adecuadamente los escurrimientos para evitar erosión y que lleguen sedimentos a la laguna.

6.2. SUBPROGRAMA DE MANEJO y USO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES.

OBJETIVO: Definir los diferentes usos para el aprovechamiento sustentable de los recursos del área de acuerdo a la zonificación definida. Se desarrollan los siguientes componentes:

▪ **Componente: Actividades mineras y extractivas.**

Ver plano de zonificación

En las zonas de minas existentes, debe de prohibirse la extracción de arena de manera definitiva, salvo la que se obtenga de las obras que halla que emprender para recuperar las áreas. Deberán de estabilizarse y nivelarse las pendientes para evitar que continúe el deterioro de estos suelos. Únicamente podrá ser extraído el material pétreo y arenas que resulten de esta acción, en su caso por cada propietario y por el ejido.

La mina del Sr. Fernando Álvarez que corresponde a la fracción # 2, presenta cortes de 90° y de gran altura en la parte más baja de la propiedad, y cortes menos rectos en la parte superior. Deberán de estabilizarse las pendientes superiores de la mina para su recuperación, y la parte baja se recomienda protegerla con malla ciclónica en los bordes superiores y utilizarla como bodega **sin extraer mas material de esa área.**

El resto de las minas deberán ser también protegidas con malla en su parte superior, para evitar accidentes.

▪ **Componente: Actividades Productivas Alternativas y Tradicionales.**

Ver plano de zonificación.

Las zonas en donde se desarrollarán actividades alternativas productivas son:

Zona de Recuperación de Minas.- Cuando las pendientes sean estabilizadas, los propietarios y ejidatarios forestarán su predio con las siguientes opciones de árboles:

- Árboles frutales regionales, que se desarrollan bien en la capa orgánica que se encuentra por debajo del material extraído: Higuera (*Ficus carica*), aguacate, durazno (*Prunus persica*), ciruela (*Prunus*

avium), capulín (*Prunus capuli*), chabacano (*Prunus armenuaca*), membrillo (*Cydonia oblonga*), Manzano (*Malus sylvestris*).

- Árboles de sombra: Nogal (*Carya illinoensis*), Encinos (*Quercus obtusata*, *Q. Glaucoides* y *Q. Desrticola*). Es importante mantener o formar una cubierta de herbáceas mientras crecen los árboles.

En esta zona, por la barrera física que se presenta a las heladas, se recomienda en alguno de los predios instalar un “Pinetum”, que sería de gran atractivo turístico y educativo:

- Pinos: Pino michoacano (*Pinus michoacana*), Pino cenizo (*Pinus lawsonii*), Ocote (*Pinus teocote*), Pino Moctezuma (*Pinus montezumae*).

Estas especies permitirán el reestablecimiento de procesos ecológicos, servicios ambientales, recuperación de hábitat para la inmigración de especies animales regionales. En estas áreas recuperadas podrá desarrollarse crianza de especies animales (venado, conejo u otras) registradas como UMA de tipo intensivo.

Zonas de Conservación.- Existen dos zonas que mantienen vegetación natural que deben de ser conservadas: A) al interior del cráter podrán solo realizarse actividades de esparcimiento (caminatas por los senderos establecidos), educación ambiental (senderos interpretativos) e investigación. B) en la zona externa de propiedad ejidal, se recomienda la siembra de especies de encinos locales ya recomendados y además pueden introducirse capulín (*Prunus capuli*) y tejocote (*Crataegus mexicana*) en áreas abiertas de este bosque. En las partes más bajas puede incluirse Fresno (*Fraxinus uhdei*) Así mismo deberá de limpiarse el área de ramas y material combustible, sin dañar el hábitat de otras especies, que podrá ser aprovechado como leña (Ver Subprograma: Manejo y Uso Sustentable de Ecosistemas Terrestres y Recursos Forestales).

Zona de Transición.- Esta área comprende todo el parte-aguas desde la cota 2060 hasta la 2080. En esta franja se recomienda, reforestación con especies de etapas sucesionales tardías como encinos (*Quercus deserticola*, *Q. glaucoides* y *Q. castanea*) y *Pinus michoacana*, en el borde interno del parte aguas; y Acacias (*Acacia schaffneri*), Copal (*Bursera cuneata*) en el borde externo a todo su alrededor, y otras que se mencionan para la Zona de Restauración.

En esta zona, Fomento turístico está realizando un proyecto de infraestructura turística, que debe seguir los lineamientos del componente: Turismo, uso público y recreación al aire libre de este Subprograma.

No se permitirán obras que contemplen la alteración de la topografía del parte aguas (borde superior del cráter), ni la instalación de obra continua en toda su circunferencia. Dado que deben dejarse espacios considerables

para el paso de las especies que se piensa atraer hacia la parte interna, con la reforestación del área externa del cono.

Zona de Restauración.- Esta área se encuentra al exterior y alrededor del cono y abarca desde la cota 2000 hasta el borde del parte-aguas (2060). Esta franja amplia presenta diferentes grados de fragmentación. Se recomienda la reforestación en la cara sur y parte baja de la cara noroeste de esta zona, con las siguientes especies:

- Copal (*Bursera cuneata*), Tumín, Capulín blanco (*Ehretia latifolia*), Casahuate (*Ipomoea murucoides*), Cuáquil (*Celtis caudata*), Cueteramba, Nogalillo (*Cedrela dugessi*) Retama (*Tecota stans*), Puchote (*Ceiba aesculifolia*), Parotilla, Palo blanco (*Albizia plurijuga*), Uña de gato (*Mimosa galeottii*), Granjeno (*Condalia vetulina*), Sueldo con sueldo (*Agondrana racemosa*), Pitayo (*Stenocereus querataroensis*), Clavellina (*Pseudobombax ellipticum*).

En la cara noroeste parte alta, se pueden sembrar encinos:

- Encino tocúz (*Quercus glaucooides*)

Estos sitios pueden funcionar como zonas de amortiguamiento y debido a que en algunos se están dando procesos dinámicos de sucesión ecológica, pueden ser visitados como parte de programas de educación ambiental.

Zona Agrícola.- Se conservará el cultivo de milpa de temporal (maíz, frijol y calabaza) así como la siembra de frutales (agrosilvicultura). Se fomentará el uso de abonos orgánicos. Se requiere de capacitación y de trabajo experimental-demostrativo con los ejidatarios que realizan actividades agrícolas.

- *Zona de Producción de frutales.*- Principalmente se ubica en terrenos del ejido, las partes altas en donde ya se han sembrado pinos (*P. michoacana* y *P. montezumae*), podrá continuarse con esa estrategia y en la parte baja, se sembrarán árboles frutales regionales que soporten poca humedad como capulín, tejocote y otras. Si existiesen posibilidades de riego, podrán sembrarse otros frutales como higuera (*Ficus carica*), aguacate, durazno (*Prunus persica*), ciruela (*Prunus avium*), capulín (*Prunus capulí*), chabacano (*Prunus armenuaca*), membrillo (*Cydonia oblonga*), manzano (*Malus sylvestris*).

▪ **Componente: Desarrollo Comunitario, Asentamientos Humanos**

- **Desarrollo Comunitario:**

Objetivos: Promover el desarrollo del área a partir de una serie de actividades productivas de bajo impacto o impacto controlado, concordantes con el Plan de Manejo, que beneficiarán en primera instancia a los propietarios y en segundo término, a los habitantes que se ubican en el área de influencia directa al ANP.

Se proponen como estrategias:

- Hacer cumplir las recomendaciones del Plan de Manejo, sobre el tipo y características de las actividades que pueden ser desarrolladas en las zonas especificadas.
- Promover, asesorar y vigilar el desarrollo sustentable de los proyectos.
- Ejercer control y dar seguimiento participativos al desarrollo de los programas y proyectos productivos dentro del ANP.

El desarrollo de la comunidad estará en concordancia con la organización, capacitación y participación tanto de los ejidatarios como de los pequeños propietarios.

Se requiere de la organización y capacitación de los ejidatarios para el desarrollo de actividades productivas alternativas (manejo de frutales, composteo, agrosilvicultura), reforestación, educación ambiental, vigilancia, combate de incendios forestales y manejo de áreas recreativas en las zonas:

- Zona de Conservación en área ejidal.
- Zona de Reforestación ejidal.
- Zona de Recuperación de minas ejidal.
- Zona de Infraestructura turística.
- Zona Agrícola.
- Zona de Producción de frutales

Para los Pequeños propietarios también se requiere de la organización y capacitación para el desarrollo de actividades de vigilancia, combate de incendios forestales, reforestación, manejo de áreas recreativas, ecoturismo y educación ambiental para las siguientes zonas:

- Espejo de agua.
- Zona de Conservación al interior del cráter.
- Zona de Transición.
- Zona de Restauración.
- Zonas de Recuperación de minas.
- Zona de Infraestructura turística

○ **Asentamientos Humanos.**

EL área de asentamientos es relativamente pequeña y solo existen muy pocas viviendas habitadas. Otra área de servicios a los asentamientos cercanos, es el cementerio ejidal.

Zona de Cementerio.- El ejido cuenta con un cementerio que debe conservarse y ampliarse en 2 hectáreas más.

Zona de Asentamientos Humanos.- En esta área se localiza infraestructura para el aprovechamiento de las minas y alrededor de 4 viviendas habitadas. El uso para vivienda debe de respetarse dentro de esta área. Sin embargo no debe de permitirse la creación de nuevas áreas de asentamientos humanos en la ANP y se restringirá la expansión y ubicación de asentamientos humanos en el área protegida.

Para dos solicitudes que corresponden a 2 ejidatarios que pretenden construir su casa a orilla de camino dentro de esta zona y el otro caso del Sr. Alvarez que quiere dotar a sus hijos de terrenos para vivienda en la fracción 2, se sugiere que el área en la cual finquen los hijos del propietario, sea en la zona de asentamientos y no en la fracción núm.#2. En ambos casos se puede permitir la construcción, siempre y cuando la vivienda sea de una planta y se sujete a las normas correspondientes y criterios vertidos en el renglón de “Turismo, Uso Público y Recreación al Aire Libre”. Es importante que se modifique el paisaje de esta zona con la siembra de árboles de sombra como: fresnos (*Fraxinus uhdei*), capulín (*P. capulli*), y otros ya recomendados.

▪ **Componente: Manejo y Uso Sustentable de Agroecosistemas.**

El manejo sustentable de los agroecosistemas que corresponden a las Zonas Agrícolas deberá ser asesorado por instituciones académicas como el Centro Regional Universitario Centro Occidente (CRUCO) de la Universidad de Chapingo.

En las parcelas podrán desarrollarse proyectos específicos agroforestales. Con asesoría profesional de la UMSNH los ejidatarios decidieron promover la siembra de árboles (pinos y encinos) en las partes altas de la Zona de Restauración del ejido y frutales en la Zona de Producción que les corresponde, por lo que se requiere de proyectos para el desarrollo y manejo de fruticultura.

▪ **Componente: Manejo y Uso Sustentable de Ecosistemas Terrestres y Recursos Forestales.**

No se contempla el aprovechamiento forestal en el ANP, sin embargo, es importante que se de un manejo del bosque de encinos ejidal, a través de la limpieza de materiales como ramas y hojas caídas en el sotobosque, para evitar incendios y sin dañar el hábitat de otras especies. En la Zona de Conservación del Ejido, se requiere por lo tanto desarrollar un proyecto de silvicultura en el bosque de encinos.

De igual forma, se requieren proyectos de manejo para los nuevos bosques y/o plantaciones de especies de importancia económica (frutales)

que se establezcan en las Zonas de Restauración, Producción de frutales y de Recuperación de Minas.

▪ **Componente: Manejo y Uso Sustentable de Vida Silvestre.**

Debido al disturbio y fragmentación que presenta el área, se considera muy positivo el ingreso natural de fauna silvestre al área una vez forestadas y recuperadas las áreas de minas. Existe el antecedente del área que se está recuperando de la Familia Mejía en la que ya se han visto algunas especies: correcaminos, ardillas y conejos.

En las áreas de minas ya recuperadas podrá desarrollarse crianza de especies animales (venado, conejo u otras) registradas como UMA de tipo intensivo, que deberán de protegerse con malla y ajustarse a la normatividad correspondiente.

Así mismo, se deja opcional que en las zonas de Producción y Restauración, a mediano o largo plazo, se desarrollen pequeños criaderos de venado u otras especies regionales para ecoturismo, pie de cría y/o consumo local.

Se deberá prohibir el acceso de cazadores y el ingreso y/o uso de todo tipo de armas. Así mismo se prohibirá la captura de aves.

Debido a que al parecer solo existen especies introducidas (carpa y lobina) en el lago del cráter, se deberá hacer un estudio para ver las posibilidades de introducir especies para pesca deportiva como *Micropterus salmoides*.

▪ **Componente: Mantenimiento de Servicios Ambientales.**

Es imprescindible el mantenimiento del bosque de encino y el matorral subtropical, así como de la vegetación riparia dentro del cráter para la infiltración del agua de lluvia y la retención del suelo, que permiten la conservación del cuerpo de agua interno. Estos bosques y así como el de vegetación secundaria y la que se promueva en las laderas del cráter además de la retención y captación de agua, permiten la captación de CO₂, generan sombra para los visitantes y generan hábitat para la fauna local.

Se deberá prohibir la extracción de cualquier tipo de vegetación al interior y exterior del cráter. Solo se permitirá la extracción planificada de árboles pequeños para ser resembrados en las zonas de transición y restauración.

▪ **Componente: Patrimonio Cultural.**

Entre los atractivos culturales del lugar está la celebración del 15 de oct. A Santa Teresa. En relación a esta celebración existen varias leyendas de la época de la conquista de acuerdo a Zavala-Paz, (1988). En un 15 de octubre el lago fue bautizado como "Santa Teresa" por Fray Jacobo,

exorcizando así el lago para ahuyentar al demonio que provocaba remolinos en el agua.

A partir de entonces, se celebraron misas en el cráter y hasta hace algunos años, la gente subía en peregrinación para celebrar misas. Sin embargo se suspendió esta actividad por que se ingería licor en exceso y tiraban mucha basura.

Se propone la recuperación de estas leyendas y su difusión, así como estudiar la posibilidad de recuperar esta tradición.

Los pequeños propietarios mencionaron que existe una pequeña cueva en la parte interna del volcán que sugieren podría aprovecharse para poner una imagen de Santa Teresa.

▪ **Componente: Turismo, Uso Público y Recreación al Aire Libre.**

Objetivo:

1. Favorecer las condiciones para la recreación y el ecoturismo de bajo impacto.
2. Crear y desarrollar actividades productivas que propicien la generación de ingresos y la organización de los diferentes actores sociales que tendrán bajo su responsabilidad el ANP y así garantizar su conservación.

Debido a los avances en el proyecto de turismo promovido por Fomento Turístico, este componente se ha desarrollado extensamente y definido los límites, usos, tipo de infraestructura, densidades de visitantes y otros aspectos que son urgentes considerar.

En este apartado se contempla el turismo en su modalidad de ecoturismo, en las áreas de uso público y recreación.

I.- LIMITES:

En el uso mencionado de turismo, ecoturismo y de recreación propuesto se prevén tres grandes impactos al medio ambiente, para los cuales deben ponerse límites:

▪ **El agua:**

Para la satisfacción de las necesidades de agua de la infraestructura turística y de recreación, deben utilizarse mantos freáticos que no afecten al lago del cráter. Particularmente se ubican afloramientos de agua en terrenos colindantes al sur del área.

Hay agua suficiente en la zona, pero no debe abusarse en el consumo.

▪ **Afectación a los recursos naturales:**

Para afectar lo menos posible al medio ambiente, se definen recorridos por senderos y caminos, que deberán seguir los visitantes para ingresar y desplazarse dentro del ANP.

Se define así mismo una zonificación, que implica formas adecuadas diferentes de utilización por los visitantes.

También se definen densidades o capacidades de carga (en número de personas simultáneas) en los diferentes usos y zonas.

La infraestructura de las unidades productivas deberá estar ubicada en las zonas especificadas y su diseño debe seguir los lineamientos que más adelante se mencionan y que tienen por objeto disminuir el impacto al medio, dotar al desarrollo de identidad y seguir un plan de implementación apegado a la demanda.

Toda la periferia del ANP deberá ser circulada, dejando accesos correspondientes a cada Unidad productiva para el ingreso de los visitantes.

- **La basura.**

Donde hay gran afluencia de personas, siempre uno de los grandes problemas a resolver es el control de la basura.

En la zona de uso público, el tema ha sido mencionado varias veces.

En la zona de cabañas, de hoteles y campamento, se deberá separar la basura y ajustarse al programa de Manejo y reciclaje.

II.- TIPOS DE VISITANTES:

Se contempla la existencia de cinco **tipos de visitantes**:

1.- Visitantes que hacen uso del lago:

Visitantes por el día. Podrán hacer uso del lago de la siguiente manera: natación, uso de lanchas de remo y pesca deportiva, ajustándose a la normatividad que se establezca.

2.-Visitantes al interior del cono y borde (Zona de conservación y Zona de transición):

Visitantes por el día, tendrán que hacer uso de estacionamientos en la base externa del cerro y de los tres senderos peatonales externos para subir al labio del cráter, donde tendrán acceso a los módulos de servicios públicos y cenadores y la opción de bajar hasta el lago.

La carga en número de personas que visiten la zona interna del cerro de manera simultánea, no debe sobrepasar de 50 personas (incluyendo a los que hagan uso del lago) y en la zona de transición, de 60 personas (20 por módulo).

Para bajar hasta el lago, deben utilizarse los senderos construidos para el tránsito de visitantes y los grupos deben ser siempre acompañados por un guía entrenado, que dará información sobre el ANP, medidas de conservación durante la visita y seguridad. Los grupos por guía, no deben sobrepasar los 15 adultos y los 10 niños entre los 6 y los 12 años, que serán acompañados además por al menos un adulto responsable del grupo (maestro, por ejemplo). Los menores de 6 años deberán ser acompañados por adultos, familiares o responsables.

Los visitantes alojados en la infraestructura hotelera o que visiten los restaurantes, también tendrán opción de acceder al cráter, con las mismas medidas de control.

Los visitantes, no podrán bajar con alimentos, ni arrojar basura en estas áreas ni en ninguna otra. Para esto se destinarán depósitos especiales para la basura que faciliten su separación. Tampoco podrán hacer fuego en estas áreas.

3.- Visitantes alojados en la infraestructura hotelera:

La infraestructura hotelera, ofrecerá sus servicios de alojamiento en cabañas, en hoteles y/ o áreas de campamento con las características que se especifican en el renglón de Densidades.

Estos visitantes no podrán hacer fuego, salvo en las áreas destinadas para cocinar al aire libre o para fogatas.

Podrán hacer uso de servicios complementarios (naturistas sustentables, que no presenten riesgo alguno al medio ambiente)* que se ofrezcan. Como pueden ser: Masajes tradicionales, medicinas alternativas, aplicación de barros o tierras, dietas de sanación, Yoga, meditación y otras prácticas naturales y de crecimiento espiritual.

Podrán dispersarse por los bosques en recuperación siguiendo medidas como las siguientes:

Deberán utilizar los senderos creados para ese propósito. Los niños deben ser acompañados por adultos responsables.

- No pueden prender fuego.
- No deben tirar basura.
- No deben recoger, semillas, plantas, hierbas medicinales, tierra, leña, etc., ni alterar el medio ambiente.
- No deben capturar especies animales y de encontrarse alguno en condiciones de inseguridad, deberán reportarlo a los guardabosques o en la administración de la infraestructura hotelera en que se encuentran alojados.

4.- Visitantes que procuran solamente el servicio de restaurantes:

Su permanencia es por poco tiempo; podrán ofrecerse otros servicios para este tipo de visitantes (como los señalados en el tipo No. 3 de visitantes*), que no impliquen la permanencia por más de un día.

5.- Visitantes que ingresan al área por un día haciendo uso de caballo:

Podrán ingresar por un único acceso, diseñado para este fin hasta el labio superior del cono (Zona de transición).

III.- USOS DEL SUELO PERMITIDOS DE ECOTURISMO Y RECREACIÓN POR ZONA:

En el siguiente cuadro se presenta una matriz de los usos permitidos para Ecoturismo en cada zona.

CUADRO No. 1. USOS DEL SUELO PERMITIDOS PARA ECOTURISMO Y RECREACIÓN POR ZONA.

Zonas	Actividades de ecoturismo y recreación	Forma de utilización	Limites
1.- Espejo de agua	Natación, paseos en lancha de remos y pesca deportiva. Buceo sólo para investigación.	Natación, paseos en lancha de remos y pesca deportiva controlados.	Una lancha por propietario (cuya propiedad llega hasta el interior del cono) para 4 personas, 7 lanchas en total. Pesca, dependiendo de la siembra y de los lineamientos de la Secretaría de Pesca. Todos los usuarios se sujetarán a los lineamientos que se establezcan.
2.- Conservación	En el interior del cráter: Caminatas y senderos interpretativos.	Caminatas guiadas por senderos establecidos.	No extraer ningún tipo de productos de la zona. No introducir alimentos. No bajar con caballos.
3.- Transición (labio, parte superior del cráter)	Educación ambiental y cultura. Alimentación, venta de artículos promocionales y artesanías. Paseos a	Exposiciones, Charlas, Ingestión de alimentos y adquisición de productos. Áreas de descanso para visitantes en módulos. Senderos para	20 usuarios por módulo. Uso adecuado de las instalaciones. No subir ni circular con vehículos no autorizados. Se permitirá un límite máximo de

	caballo.	caballos y área de descanso para estos cercanas a los módulos.	10 caballos simultáneamente en esta zona.
4.- Restauración de bosques.	Caminatas, senderos interpretativos y observación de fauna silvestre en pequeña propiedad.	Caminatas por senderos establecidos.	No extraer ningún producto del bosque. Transitar solamente por los senderos. No hacer fuego.
5.- Agrícola	No.	Agricultura de temporal.	No utilizar químicos ni transgénicos.
6.- Cementerio	No.	Uso del Ejido Zipimeo.	No sobrepasar los límites ni la superficie definida en este PM, incluyendo la ampliación (2 has).
7.- Recuperación de minas.	Observación de fauna silvestre (venados), Educación ambiental, Alojamiento, recreación y alimentación.	Criaderos de venado, restaurantes, chapoteadero, cabañas.	No extraer ningún producto del bosque. Transitar por los senderos establecidos.
8.- Producción de frutales.	No.	Forestería y fruticultura.	Ver componente.
9.- Asentamientos Humanos	No.	Vivienda y solares.	Ver componente.
10.- Recreación e Infraestructura Ecoturística.	Alojamiento, alimentación, recreación En pequeña propiedad y ejido.	Restaurantes, hoteles, cabañas, campamento y chapoteaderos.	De cota 2000 a 2020 msnm. Ver cuadro de densidades.

IV.- INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA DE CONSERVACIÓN Y DE TRANSICIÓN:

▪ **Senderos de la zona de conservación. El suelo, el relieve y las pendientes.**

- Erosión: El diseño y la construcción de los senderos debe causar bajo impacto y evitar la erosión, que podría provocarse por los cortes, implantación y pendientes. Los materiales de construcción y su empleo, deben ofrecer seguridad al transeúnte, pero deben ser al mismo tiempo de bajo impacto. Las corrientes de agua cercanas (sobre todo aguas de lluvias) a los senderos peatonales, deberán ser encausadas por cunetas revestidas y cada cierta distancia (la suficiente para evitar que crezca mucho el caudal máximo), recibidas por cajas y dirigidas con tubería por debajo de los senderos, pendiente abajo, cuidando de causar poco impacto y evitando al máximo la erosión y otros daños al medio ambiente.
- Deben cuidarse las pendientes del descenso de los senderos para evitar accidentes y utilizarse pendientes estándares peatonales.
- Los senderos, sus tramos y escalones, deben tener además, una pendiente mínima que garantice su drenaje de aguas de lluvias, dirigida hacia la canaleta antes mencionada, no directamente hacia el lago, ya que esto puede no solamente causar erosión en el cono, sino que la materia orgánica que se arrastre, tendrá repercusiones con el depósito de sedimentos en el lago (azolve) y podrá además hacer cambios en la composición química y biológica del agua.
- Solamente se permitirán tres senderos para bajar al cráter, correspondientes a la ubicación de los módulos y uno alrededor del lago, en el que deberá seguirse el relieve y deberá estar suficientemente alejado del lago, para reducir su impacto al cuerpo de agua.
- Debido a lo reducido del espacio perimetral del lago, no se permitirá el acceso de caballos al cráter.

▪ **Los módulos y sendero de la zona de transición:**

Deben asegurarse zonas generosas de continuidad, para el tránsito de especies del exterior del cerro al interior.

No podrá modificarse el relieve del labio del cráter (parteaguas), pero deberán hacerse mejoras en obras civiles, minimizando el impacto, que protejan, suavicen y retengan la tierra de las pendientes más fuertes, ofreciendo seguridad para el tránsito de las camionetas autorizadas (incendios, abastecimiento, basura, vigilancia, supervisión y mantenimiento de obras de infraestructura), personas y caballos.

○ **Acceso de vehículos autorizados:**

Habrán solamente dos accesos vehiculares al cráter^{1**}, para facilitar el abastecimiento a los módulos, para apoyo a la prevención y control de

^{1 1 **} Deberá de resolverse el conflicto por el lindero ya mencionado para¹ asegurar la autorización del acceso al borde del cráter por ese lado.

incendios y el desalojo de basura. También para el auxilio de accidentados y otros usos considerados en el párrafo anterior. Ambos se definen en el plano de zonificación.

- **Actividades, funciones y espacios de los módulos:**

Actividades que albergarán:

- Venta de alimentos y bebidas no alcohólicas.
- Venta de artículos promocionales del desarrollo y artesanías de la zona.
- Servicios sanitarios públicos: Deben construirse fosas sépticas con tanques no filtrantes y un filtro entre el tanque y campo de riego y de absorción. Las aguas grises saldrán al campo de riego y de absorción posterior a una trampa de grasas y jabón.
- Espacio para la permanencia y/o descanso de 3 elementos de la brigada de control de incendios y guarda bosques. Bodega para equipo de control de incendios.
- Venta de boletos y organización de visitas guiadas al cráter. Espacio de descanso para guías.
- Espacio al aire libre para pláticas de Educación Ambiental, información sobre el ANP e instrucciones para las visitas guiadas.
- Espacio para exposiciones sobre el ANP y otros temas de Educación Ambiental y cultura.
- Depósitos para basura y lugar de acopio de la misma.

- **Acceso y área de descanso para caballos:**

- Paralelo al acceso vehicular, con su debida separación para evitar accidentes, habrá un único acceso para el tránsito de caballos, hasta el labio del cráter.
- Se debe prever un área única para descanso de caballos.

- **Cenadores:**

Espacios para comer al aire libre.-

Los cenadores serán en número de 15 y serán repartidos en los tres módulos. Se debe evitar la dispersión para disminuir el impacto que produce esta infraestructura y las actividades que alientan. Actividad relacionada con generación de basura.

V.- DENSIDADES DE LA INFRAESTRUCTURA DE ALOJAMIENTO Y ESPACIOS ABIERTOS MODIFICADOS (de transición e integración de áreas construidas):

Tipos de espacios:

- **Cabañas, Hotel y Campamento:**

De acuerdo al cuadro siguiente, podrán construirse 2 unidades máximo por hectárea, para 2, 4 o 6 personas, ó una unidad de alojamiento por hectárea para 8 o 10 personas.

En el caso de tiendas de campaña, se permitirán 2 tiendas por hectárea de 2, 4 o 6 personas.

El número máximo de personas alojadas simultáneamente, en todos los casos, no debe de sobrepasar 12 personas/ ha.

- Número máximo de unidades de alojamiento **por hectárea**: 2 cabañas o 2 habitaciones de hotel, o dos tiendas de campaña (de 6 personas) máximo. Ver cuadro.
- Metros cuadrados de construcción por cabaña, según los tipos: entre 56 y 90 metros cuadrados en planta.
- Número de pisos de las cabañas y hotel: Máximo 2.
- Distancias entre cabañas: 5 metros lineales máximo.

CUADRO No. 2. DENSIDAD POBLACIONAL POR UNIDADES DE ALOJAMIENTO.

Unidades de alojamiento:	2 Unidades/ha			1 Unidad/ha	
	2	4	6	8	10
Personas/unidad:					
Número de personas por cabaña:		✓	✓	✓	✓
Número total de personas en cabañas por explotación:		4 x 2 x número de Has.	6x2 x núm. de Has	8x1 x número de Has.	10x1 x número de Has.
Habitaciones (hotel):	✓	✓	✓		
Tienda de campaña:	✓	✓	✓		

▪ **Otros espacios:**

○ **Espacios abiertos techados.**

Las terrazas techadas y quioscos, no deben sobrepasar un tercio de la infraestructura en planta.

Los materiales a utilizar en pisos y techos en estos espacios, deben de ser de bajo impacto. También deben armonizar con el resto del conjunto.

○ **Espacios abiertos al aire libre.**

Las pequeñas plazas y jardines, deben recubrir los pisos para el tránsito de personas con materiales que permitan la infiltración de aguas de lluvias y el hábitat de organismos.

○ **Ambos tipos de espacios abiertos.**

La suma de estos espacios abiertos en cada unidad productiva, no debe sobrepasar los dos tercios de la superficie total en planta construida, de

todas sus unidades de alojamiento. No podrán instalarse cercas entre unidades productivas, sólo vegetación.

- **Materiales de construcción:**

Se dará preferencia a materiales de bajo impacto, de la región y con identidad cultural.

- **Restoranes:**

Deben unificarse en materiales y armonizar en el diseño con los otros elementos arquitectónicos del conjunto de las unidades productivas.

El número de personas a atender de manera simultánea, lo fijará la demanda en cada unidad de producción.

- **Áreas destinadas a Educación Ambiental y a Crecimiento Espiritual:**

Las unidades productivas, pueden incluir espacios especiales para impartir talleres, pláticas y prácticas de disciplinas para el crecimiento espiritual y sanación (educación ambiental, yoga, masajes, etc.). Estas deben tender a generar espacios arquitectónicos de usos múltiples en el caso de actividades con necesidades similares.

- **Areas recreativas:**

Podrán incluirse juegos para niños y chapoteaderos, cuidando de causar el menor impacto posible. Medir capacidad para definir tamaño en función de la demanda.

- **Administración:**

Cada unidad contará con una oficina de atención al público, con espacio para la administración del conjunto de la unidad productiva, baño y dormitorio para una persona que hará las funciones de velador.

- **Central de instalaciones:**

Contiene los controles de las diferentes redes que permean la unidad productiva ecoturística de cada propietario: Agua potable, Luz eléctrica... etc.

- **Drenaje:**

Debe hacerse uso de fosas sépticas con tanques no filtrantes, para no contaminar los mantos freáticos donde se abastecen las mismas unidades productivas y filtrar la evacuación de aguas servidas, antes de llegar a los campos de riego y absorción (al igual que en los módulos).

Las aguas grises saldrán al campo de riego y de absorción posterior a una trampa de grasas y jabón (al igual que en los módulos).

- **Energía eléctrica:**

Es recomendable ocultar las redes y dejar registros identificables cada cierta distancia para las reparaciones. Así, se evitan el mayor número de postes, salvo la “acometida”; se reducen los riesgos de peligro, cortos y desperfectos y se evita la contaminación visual.

Se recomienda la utilización en las unidades productivas, de un sistema alternativo de energía eléctrica y energía solar, dando prioridad al sistema solar para abatir costos en el consumo de energía.

Deberá recurrirse a especialistas (de las Universidades), para el diseño del sistema, alternativo así como a firmas certificadas para la adquisición e instalación de fotoceldas y prototipos.

- **Estacionamientos:**

Las áreas de los estacionamientos, pueden dejarse, en su mayor parte de preferencia sin techar y deberán de tener pisos de tierra balastrada, que permita la absorción de aguas lluvias y el hábitat de ciertos organismos.

VI.- EL ASPECTO FINANCIERO Y LA MERCADOTECNIA:

- Diseño (de crecimiento progresivo) y construcción en 3 etapas (en cada unidad productiva) sin incurrir en diseconomías:
- Etapas en función de la demanda.
- Establecer acuerdos que favorezcan el beneficio de todos, como pueden ser: Unificación de precios de servicios, Tamaño de los letreros que identifican a cada unidad y sus diferentes servicios, imagen corporativa única, colores y letras, gestión de recursos y financiamientos en grupo, gestión de proyectos, etc.

VII.- INTEGRACIÓN DE LAS ÁREAS (conjuntos):

- **Ubicación de cabañas, hoteles y campamentos en los terrenos:**

- **Terrenos afectados por las minas:**

Las unidades de alojamiento deben ubicarse en lugares en que las paredes de los cortes no signifiquen riesgo de derrumbes, donde el suelo ofrezca la resistencia suficiente para cimentarlas y no exista peligro de erosión por aguas pluviales.

- **Terrenos donde las curvas de nivel no han sufrido muchas alteraciones:**

Las unidades de alojamiento estarán concentradas cerca de la carretera, en un extremo de los terrenos y junto a un colindante, para reducir el gasto en la infraestructura de servicios, como son, agua potable, drenaje, electricidad, etc., y para reducir su impacto.

Se ubicarán entre la cota 2000 y 2020 de las curvas de nivel.

- **Ubicación de Restoranes y Administración:**

Son parte del conjunto arquitectónico de cada explotación, con las cabañas, hoteles, campamentos y estacionamientos.

Tanto la Administración, como el Restaurante, son áreas de transición entre el exterior e interior de las explotaciones y que por tanto son compartidas por dos tipos de visitantes, los que se encuentran haciendo uso de la infraestructura de alojamiento y los visitantes por el día o viajeros que solamente hacen uso del restaurante. Ambas áreas deben tener sus propias zonas de estacionamiento, para facilitar el control al ingreso del área protegida.

▪ **Area de Servicio:**

Es un área de control de las redes de servicios de agua potable, drenaje, electricidad, teléfono, abastecimiento y almacenamiento, talleres de mantenimiento, etc. Debe de estar relacionada con el área de Administración.

▪ **Ubicación de central de instalaciones:**

Debe estar cerca de la administración y en el área de servicio. Controla las redes y aísla secciones con desperfectos, evitando paralizar toda la unidad.

▪ **Ubicación de estacionamientos y control de accesos:**

Se visualizan tres tipos de estacionamientos en cada explotación: Uno interior al terreno de cada explotación (que está cercada) y dos al exterior. El interior es solamente para los huéspedes y personal que labora en la infraestructura y los dos exteriores, ya se hizo mención de ellos, uno es para los clientes del restaurante y el otro de servicio para asuntos a tratar con la administración, área de servicio, abastecer restaurante, mobiliario, etc. Para el ingreso en vehículo al terreno y al área de estacionamiento interior, debe existir un control de acceso.

▪ **Zona de Restauración y áreas de transición entre estos y la infraestructura ecoturística:**

Entre la Zona de Restauración y las cabañas, restaurante y campamento en cada unidad productiva, se recomiendan espacios de transición como:

○ **De recreación al aire libre** (Junto y entre las cabañas, hotel, campamento y restaurante): Juegos para niños, pequeñas plazas, fuentes, jardines, pequeñas albercas y chapoteaderos (previo permiso del municipio y de CONAGUA por los volúmenes de agua a manejar), lugares apropiados para hacer una fogata, algunas cocinas y espacios para comer y estar. En total, estos espacios no deben sobrepasar dos tercios del área ocupada por la infraestructura de alojamiento, como antes se dijo.

○ **Un cinturón de árboles frutales:** Desde las cabañas, después de un área de jardín circundante, con plantas ornamentales, se llegaría a un cinturón de frutales que antecedería al bosque (en recuperación toda esta

zona). Estas áreas de transición, no solamente se establecen para proteger las áreas de bosque en recuperación, sino a las especies animales, hace más fácil el control de plagas en las cabañas y ayuda al paisaje visual y control de incendios (guarda raya).

VIII.- EL PAISAJE Y LOS IMPACTOS VISUALES:

- **Logotipo e identidad del Desarrollo (imagen corporativa):**

El **logotipo** deberá ser alusivo al lago y cerro y podrá someterse a concurso por la Presidencia Municipal. Deberán ser considerados aspectos culturales (leyendas, lengua, costumbres, etc.) e históricos.

Debe acordarse el **nombre del Desarrollo** a utilizarse para su reconocimiento y difusión, logotipo, artículos promocionales y comercialización.

También deberán diseñarse y unificarse los señalamientos, nombres de establecimientos y ofrecimientos de servicios, menús y otros estímulos visuales y escritos que se manejen en el ANP y unificarse el tipo de letra a utilizar en cada uno de ellos.

- **Señalización:**

Toda la señalización deberá ser diseñada de manera integral y con identidad (utilización de logotipo), por los arquitectos y especialistas a cargo de la propuesta general de desarrollo del ANP.

- **Nombres de los establecimientos:**

En armonía con la señalización y logotipo, podrán llevar algunos elementos y distintivos de identidad propia.

- **Letreros o símbolos que informan sobre el ofrecimiento de servicios y artículos de consumo:** Idem.

- **Espectaculares:**

No se permitirá el uso de espectaculares, ni de grandes promocionales que se estime, contaminen visualmente.

- **Cercados:** No se permitirá la instalación de cercas que dividan a las fracciones de la pequeña propiedad.

6.3 SUBPROGRAMA DE RECUPERACIÓN.

Este subprograma pretende la recuperación de las áreas que han sufrido la extracción desmedida de materiales y que por lo tanto se destruyó el hábitat original. En este caso se pretende volver a conformar áreas arboladas que atraigan a especies animales de la región y que se recuperen procesos de captación de agua, formación de suelo, creación de microclimas, entre otros.

Componente: Conectividad e integridad del paisaje.

Objetivo:

1. Favorecer la recuperación de áreas perturbadas (minas).

2. Recuperar el hábitat que atraiga y permita la migración de especies animales de fuera hacia el interior del cráter.

Recuperar el paisaje de las áreas alteradas por la extracción de material.

Estrategias:

1. Involucrar a la UMSNH y otras instancias académicas en el diseño y elaboración de proyectos particulares para la recuperación de las áreas de minas ejidales y particulares.
2. Diseñar e implementar proyectos de recuperación de las áreas de minas, involucrando a los propietarios y al ejido.
3. Diseñar y desarrollar proyectos productivos para cada propietario considerando una visión integral del área incluyendo la mercadotecnia del conjunto para disminuir la competencia desleal y asegurar los ingresos de todos los participantes y que al mismo tiempo asegure la conservación del área.

Acciones a Corto Plazo:

- Realizar obras civiles para la estabilización de las pendientes y suelo para el caso de todas las minas de los pequeños propietarios.
- Permitir procesos de regeneración natural en las minas del ejido con menos deterioro, .
- Fomentar la reforestación y forestación de la Zona de transición para recuperar hábitat, que permita el flujo de fauna hacia adentro y fuera del cráter.
- Evitar la fragmentación de la Zona de transición con obra civil.

Acciones a Mediano Plazo

- Facilitar y acelerar el proceso de sucesión a través de actividades de reforestación con especies pioneras y obras civiles para la estabilización de la pendiente y el suelo en zonas antes señaladas..
- Introducir especies vegetales compatibles recomendadas, con importancia económica, ornamental u otra, en áreas recuperadas y de Infraestructura turística.

Componente: Recuperación de Especies Prioritarias.

Objetivo:

1. Proteger y conservar y recuperar la diversidad biológica animal y vegetal, así como las especies prioritarias que se encuentran en el área y los procesos que las sustentan.

Estrategia:

1. Se consideran especies prioritarias para la conservación al grupo de cactáceas y orquídeas. Se requiere tener una identificación completa de todas las especies que ahí se desarrollan, y prohibir su extracción. Se pondrá especial cuidado en mantener las condiciones actuales del Matorral subtropical del cráter y bosque de encinos, así como el de Galería, para que la recuperación se dé naturalmente.

Acciones a corto plazo

- Realizar un estudio taxonómico de las especies de orquídeas y cactáceas
- Prohibir su extracción.

Acciones a mediano plazo

- Elaborar un proyecto para su reproducción *in situ*.
- Realizar un convenio con el Orquidario de Morelia para un proyecto de recuperación de orquídeas.
- Realizar un convenio con la Fac. de Biología de la UMSNH para elaborar un proyecto de recuperación de cactáceas.

Componente: Conservación de Agua y Suelos.**Objetivos:**

1. Proteger y conservar los manantiales que se encuentran dentro del área protegida (Zona de recuperación de minas).
2. Proteger y conservar los suelos del área para evitar el arrastre de los mismos hacia el vaso del lago y evitar la erosión de caminos y senderos internos y externos.

Estrategias:

1. Dentro del área, solamente existe agua disponible en dos pequeños manantiales ubicados en la zona de minas al este del área protegida y en el cráter. Para la conservación de su calidad, es necesario protegerlos y darles mantenimiento para evitar su desecación.
2. Entre las medidas de control de los visitantes, deben también evitar la generación y arrastre de basura hacia el lago y al mismo tiempo, incidir en la conservación de suelos dentro del cráter evitando su erosión y arrastre.
3. No construir mas infraestructura que la explicitada en este Plan de Manejo. La que se implemente debe contar con asistencia técnica.

Se ha mencionado que se requiere elaborar y desarrollar un proyecto de prevención de la erosión y retención de suelos. También se han establecido en diferentes apartados, las diversas acciones a corto y mediano plazo para el control de erosión y conservación de suelos hacia el cráter como los siguientes:

- No podrá modificarse el relieve del labio del cráter (parteaguas), pero deberán hacerse mejoras en obras civiles, minimizando el impacto, que protejan, suavicen y retengan la tierra de las pendientes más fuertes.
- Modificar la construcción de los senderos que se encuentran al interior del cráter con obras de ingeniería civil que canalicen adecuadamente los escurrimientos para evitar que lleguen sedimentos a la laguna.

- Los senderos, sus tramos y escalones, deben tener además, una pendiente mínima que garantice su drenaje de aguas de lluvias, dirigida hacia cunetas revestidas, no directamente hacia el lago, ya que esto puede no solamente causar erosión en el cono, sino que la materia orgánica que se arrastre, tendrá repercusiones con el depósito de sedimentos en el lago (azolve) y podrá además hacer cambios en la composición química y biológica del agua.

Hacia fuera del cráter:

Prácticamente la erosión que se detectó en la zona se debe a que uno de los caminos de acceso y los senderos que se encuentran en algunas de las propiedades, no siguen las curvas de nivel y con la lluvia, el paso de vehículos y gente está provocando procesos de erosión.

En la zona de restauración en la cual se realizarán actividades de ecoturismo se recomienda realizar obras de control de la erosión en áreas detectadas: principalmente en los caminos y senderos actuales de acceso al cono.

Respecto al agua, se requerirá de la extracción de agua de fuentes cercanas al ANP. De acuerdo a estudios geológicos y de flujos subterráneos (Rainier 1997), al sur del ANP existe un pozo y una noria, además de los manantiales mencionados que están aflorando hacia la superficie.

Acciones a corto plazo:

- Cerrar los caminos alternos actuales.- Solamente dejar los caminos de acceso y que colinda con el ejido, cuyas pendientes son mas suaves y sigue curvas de nivel. Así como el que se encuentra al noreste en la Zona de Recuperación de minas de propiedad privada. En ellos habrá que realizar obra civil para la canalización del agua de lluvia evitando el deterioro por la erosión. El otro camino deberá de clausurarse.
- Clausurar los senderos actuales en ladera, forestarlos y construir uno o dos senderos peatonales siguiendo curvas de nivel y diseñados por técnicos especializados para evitar la erosión y accidentes.
- Identificar y proteger los posibles manantiales de los que puedan surtir los servicios de infraestructura y solicitar los permisos de aprovechamiento a CONAGUA.

A Mediano plazo:

- Recuperar y reforestar los suelos de los caminos alternos actuales.
- Evitar la erosión, que podría provocarse por los cortes, implantación y pendientes en la construcción de senderos.
- Diseñar e implementar la infraestructura necesaria para el aprovechamiento del agua. Estos aprovechamientos se sujetarán a las normas correspondientes.

Componente: Reforestación y Restauración de Ecosistemas.**Objetivo:** Restaurar la vegetación del ecosistema de ladera.**Estrategia:**

1. Realizar un inventario de las especies susceptibles de ser reforestadas así como establecer un proyecto de siembra y seguimiento de su desarrollo.

Acciones a corto plazo:

- Permitir que se dé de manera natural, el crecimiento de la vegetación en la zona de Restauración.

Acciones a mediano plazo:

- Elaborar un listado de las especies locales factibles de ser trasplantadas con la técnica de “banqueo” en las diferentes zonas (Xavier Madrigal, *Com. Pers.*).
- Reforestar con las especies antes recomendadas los bordes interno y externo del parteaguas (Zona de transición) así como en las laderas (pinos, encinos, acacias huizaches, zapote blanco, tepehuaje, etc.).

6.4 SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO.**Componente: Fomento a la Investigación y generación de Conocimiento.****Objetivo:**

1. Generar conocimientos sobre la estructura y dinámica de los ecosistemas y sus interacciones con los pobladores.
2. Investigar de forma participativa, en proyectos productivos para parcelas demostrativas, forestería, fruticultura y cría de especies animales para el manejo y conservación de los recursos naturales del área.
3. Investigar los procesos sociales y de formación de conciencia ambiental, en los procesos de apropiación del Plan de Manejo.

Estrategias:

1. Formar un Consejo Técnico Consultivo, que defina los lineamientos para la investigación. Aquí se presentan algunos generales.
2. Los investigadores que deseen realizar esta actividad en el ANP deberán someter su proyecto a revisión y evaluación por el Consejo Técnico Consultivo y a consulta con los propietarios,.
3. Los proyectos deberán cumplir con los requisitos previstos en la legislación vigente y normas del área protegida. No se permitirán actividades de colecta científica sin la previa autorización de este Consejo.

4. Las prioridades de investigación deben ser consideradas para la aprobación de proyectos. Estas son definidas más adelante.
5. Los investigadores están obligados a devolver a la comunidad científica local y a los administradores de la ANP los resultados obtenidos, entregando un reporte de sus investigaciones y su aplicación práctica.
6. Los investigadores presentarán sus resultados a los involucrados en el ANP a través de talleres o asambleas y al.

Acciones a Mediano Plazo:

- Se constituirá un Consejo Técnico Consultivo con representantes de diferentes instituciones de Educación Superior en el Estado.
- El Comité Técnico Consultivo definirá los lineamientos para esta actividad.

Componente: Inventarios, Líneas base y Monitoreo Ambiental y Socioeconómico.

Objetivos:

1. Completar el inventario de flora y fauna locales.
2. Generar líneas de investigación para el conocimiento y evaluación de la dinámica e impactos de las actividades humanas al área que retroalimenten las acciones de manejo.
3. Establecer un sistema de monitoreo de la recuperación y restauración de las poblaciones silvestres, sistema acuático y el impacto de las actividades humanas.

Estrategia:

1. Para llevar a cabo estos estudios se pueden establecer convenios de colaboración con instituciones científicas y educativas como la UMSNH, Instituto de Ecología A.C., CRUCO, Instituto de Ecología de la UNAM, etc., a través de la participación de tesis de licenciatura y posgrado. La pertinencia y relevancia de los proyectos serán evaluados por el Consejo Técnico Consultivo y aprobados por el Consejo Directivo.

Acciones a mediano plazo:

- Inventarios.-

Se requiere del listado taxonómico completo de las especies vegetales y animales que se encuentran en el área.

- Líneas de Investigación.-

El siguiente listado muestra, lo que el equipo planificador considera que son las líneas generales de investigación prioritarias para el ANP y su zona de influencia:

Cuadro 3. LINEAS GENERALES DE INVESTIGACIÓN:

Inventarios de flora y fauna	Forestería- agroforestería
Sistemas productivos alternativos	Recuperación de minas
Tasas y control de la erosión	Restauración ecológica

Demografía de especies de interés	Dinámica geohidrológica
Regeneración natural	Ecología del cuerpo de agua
Listado de especies susceptibles de ser trasplantadas.	Procesos sociales de apropiación del área.
Impacto de las actividades humanas	Educación Ambiental

- **Monitoreo**

Se requiere de un sistema de monitoreo del cuerpo de agua a través de indicadores que se mencionan a continuación, que permitan evaluar los posibles impactos que las actividades de ecoturismo y construcción de infraestructura puedan tener en él y en el resto del área:

- **Cuerpo de agua.**
Indicadores: Oxígeno disuelto, sólidos totales en suspensión, composición del fitoplancton, DBO.
- **Vegetación.**
Indicadores: Número de especies, densidad.
- **Especies silvestres.**
Indicadores: Número de especies, densidad.
- **Actividades humanas**
Indicadores: Numero de visitantes presentes de forma simultánea en cada área. Número de caballos presentes de manera simultánea en las áreas especificadas.
Número de unidades de alojamiento por Unidad productiva.
Número de personas alojadas por Unidad productiva de manera simultánea.
Afluencia de personas a restaurantes.
Volumen de basura generada.

Es necesario que se lleve a cabo la evaluación del estado de recuperación y restauración de los sistemas en las zonas especificadas, así como el seguimiento a la colonización del área por diferentes especies de la región.

Componente: Rescate y Sistematización de Información y Conocimientos.

Objetivo:

1. Rescatar, sistematizar y publicar los conocimientos generados de las investigaciones, evaluaciones participativas y otras formas de generación de información.

Estrategia:

1. Conformar un cuerpo académico para la Implementación de un sistema de rescate, sistematización y publicación de la información generada.

Componente: Sistemas de Información.**Objetivo:**

1. Dar seguimiento a los diferentes subprogramas y componentes de manejo..

Estrategia:

1. Se generarán Sistemas de información a través de la elaboración de bases de datos que estén disponibles para las diferentes instancias de investigación y de toma de decisiones.

Se implementarán bases de datos para los diferentes componentes y/o proyectos. Estas deberán de concentrarse en un espacio o área para este fin.

Acciones a mediano y largo plazo:

- Elaborar bases de datos con los resultados de los diferentes proyectos generados
- Definir un espacio para la concentración y manejo de las bases de datos del ANP.

6.5 SUBPROGRAMA DE CULTURA.**Objetivo:**

1. Promover un proceso educativo que permita crear conciencia sobre los problemas ambientales, la apreciación de los valores naturales y la participación de los habitantes en acciones de conservación.

Componentes del subprograma:

Componente: Educación Ambiental, Capacitación y Formación para Comunidades y Usuarios.**Objetivos:**

1. Recrear procesos de transformación (por medio de la educación ambiental, capacitación, formación), tendientes a la formación de conciencia ambiental, para garantizar la conservación y recuperación de los recursos naturales del ANP y crear sinergias a través de los visitantes, foros y medios de comunicación y difusión, que influyan en la conservación de otras áreas.

2. Elevar los conocimientos, habilidades y destrezas del personal técnico encargado de la administración y manejo del ANP, para que puedan desempeñar sus funciones con calidad.

3. Educar ambientalmente a todos los actores sociales que participan en la implementación del Plan de Manejo, a las comunidades locales y visitantes.

4. Capacitar y formar a los integrantes de los diferentes proyectos productivos en lo empresarial (Desarrollo Organizacional) para garantizar su éxito y por consecuencia la del Plan de Manejo del ANP

Estrategias:

1. Establecer un programa de Educación Ambiental, capacitación y formación permanente para el personal del ANP.
2. Implementar cursos, talleres y otras actividades de información, capacitación y formación para los propietarios y la población local, que fortalezca su participación en el manejo de los recursos naturales e impulse a la proactividad con las directrices del Plan de Manejo.

Acciones a corto plazo.

- Elaborar un programa de educación ambiental dirigido a los pobladores cercanos al ANP.
- Implementar programas de interpretación ambiental para el turismo educativo, grupos escolares y público visitante
- Crear un Programa de capacitación, formación y fortalecimiento para la organización de las figuras asociativas y proyectos productivos de recreación y ecoturismo que resulten del Plan de Manejo (Desarrollo Organizacional).
- Capacitar y asesorar a los integrantes de proyectos productivos, para la elaboración, gestión e implementación del Plan Financiero para el desarrollo de los proyectos productivos antes mencionados, por etapas de crecimiento progresivo en base a la demanda de los servicios.
- Diseñar un sistema de seguimiento permanente de estos programas

Acciones a Mediano Plazo

- Crear y establecer programas de capacitación para la administración y manejo de empresas y servicios de turismo de bajo impacto y recreación.
- Capacitar a los grupos de vigilancia, sobre conceptos básicos de conservación, ecología y manejo de recursos naturales; funciones de vigilancia, uso de armas, campismo, reglamentos, primeros auxilios y otros que se consideren pertinentes.
- Formar y capacitar a las brigadas para el combate de incendios.
- Implementar el sistema de seguimiento permanente ya mencionado.

Componente: Difusión, Identidad y Divulgación.

○ **Difusión**

Objetivo:

1. Difundir a través de medios masivos de comunicación la información sobre el ANP (decreto, bellezas naturales, leyendas, etc.), el Plan de Manejo, las actividades de conservación, productivas e investigación y sus resultados.

- **Identidad**

“La Alberca de los Espinos”, tiene reconocimiento local, regional y estatal. El común de las personas saben de su existencia, de sus “usos y costumbres”, tradiciones y leyendas.

Objetivos:

1. Reafirmar y/o redefinir la identidad del ANP a nivel local y regional.

Arquitectura:

- Dar identidad al ANP a nivel nacional e internacional.
- La Arquitectura está pensada como un elemento importante, integrador y de identidad del sistema... Por tanto, deberá ser diseñada toda la infraestructura en conjunto, de preferencia por uno o un grupo de Arquitectos que asuman todos los lineamientos especificados en el apartado correspondiente.

Logotipo e identidad del Desarrollo (imagen corporativa):

- Deberá de realizarse primero una investigación a profundidad por especialistas en diseño, para la imagen corporativa.
- Debe de someterse a consenso el **nombre del Desarrollo** (puede ser el mismo nombre del ANP) de manera participativa, a utilizarse para su reconocimiento y difusión, logotipo, artículos promocionales y comercialización.
- Deberá ser alusivo al lago y cráter y podrá someterse a concurso por la Presidencia Municipal. Deberán ser considerados aspectos culturales (leyendas) e históricos. En el jurado, deben estar presentes, historiadores de la región, cronistas y los diseñadores que trabajan en la imagen corporativa, citados en el primer punto.

Señalización:

- También deberán diseñarse y unificarse los señalamientos, nombres de establecimientos y ofrecimientos de servicios, menús y otros estímulos visuales y escritos que se manejen en el ANP y unificarse el tipo de letra a utilizar en cada uno de ellos.
- Toda la señalización deberá ser diseñada de manera integral y con identidad (utilización de logotipo), por los arquitectos y/o especialistas a cargo de la propuesta general de desarrollo del ANP.

Nombres de los establecimientos:

- En armonía con la arquitectura, la señalización y el logotipo podrán llevar algunos elementos y distintivos de identidad propia.
- No deben contaminar visualmente.

Letreros o símbolos que informan sobre el ofrecimiento de servicios y artículos de consumo:

- **Al igual que los nombres de establecimientos y la señalización, deberán de respetar el tipo de letra establecido y no contaminar visualmente.**
- **Deberán respetar las jerarquías que se establezcan.**

Espectaculares:

No se permitirá el uso de espectaculares, ni de grandes promocionales que se estime, contaminen visualmente.

Componente: Interpretación y Convivencia.

- Los principales significados en torno al ANP (aquellos que le dan sentido e identidad al ANP), para su interrelación, deben surgir tanto de los especialistas, como de los procesos participativos de todos los actores sociales que se incluyen en la conservación e implementación de este Plan de Manejo (que a su vez ha sido construido con la participación de estos), lo que facilita su “apropiación”. Estos significados serán la base para la interpretación.
- Se debe fomentar la convivencia en el marco del respeto a lo que se pretende hacer “entre todos” (responsables del Plan de Manejo, asesores, autoridades y visitantes), en las diferentes acciones que se deben conjuntar para llevar a cabo el Plan de Manejo. Debe manejarse la “convivencia” como un valor del sistema (sistema organizacional de valores).
- Los arquitectos deben de diseñar con estos dos criterios: interpretación y convivencia todo el conjunto (lugares de encuentro, de información y discusión sobre los temas de formación ya explicitados, lugares adecuados para la Educación Ambiental, etc.).
- La organización interna en torno a un “fin común”, debe ser trabajada constantemente, con la ayuda de facilitadores externos, para favorecer la unión, convivencia y solidaridad entre estos actores sociales involucrados en el ANP con diversas funciones a desarrollar, en la implementación de este Plan de Manejo, que resultan complementarias para lograr el éxito.

Componente: Participación.

- Este Plan de Manejo ha sido construido con la participación de los diferentes actores sociales involucrados, lo que facilita su apropiación para la implementación.
- La participación de los propietarios y ejido en la administración del área será de manera activa a través de sus propias organizaciones.
- La participación local estará regulada por los convenios establecidos con la aprobación de las organizaciones de propietarios.

- Los mecanismos de participación comunitaria será a través de una organización conjunta y de sus propias organizaciones.
- Los programas que se pretendan realizar en donde se involucren a las comunidades agrarias y/o a los pequeños propietarios, deberán ser elaborados con ellos desde su concepción, planeación, ejecución y con los pobladores a quienes vayan dirigidos o que hayan hecho propuestas específicas.

Componente: Conciencia Ciudadana

- El PM tal como ha sido concebido, debe crear conciencia ciudadana, en el sentido de su intencionalidad, en que todos son convocados a participar en la conservación y rescate del ANP, desde su ubicación, como ciudadanos y según sus posibilidades y capacidad para involucrarse, estableciéndose además en correspondencia un compromiso. La formación de conciencia y el llamado a la conciencia ciudadana, es la base de todo el PM.
- El Plan de manejo es y debe ser un instrumento incluyente, que está diseñado para poder recibir y aprovechar todos los programas oficiales y no oficiales que están vigentes que se relacionen con el tema, estos deben respetar los lineamientos del Plan de Manejo y su planeación y sumarse a sus esfuerzos de conjunto, sin entorpecer los procesos en marcha o planificados. Debe acordarse previamente la incorporación de programas externos bajo convenios bien especificados, estableciendo la ubicación, objetivos y acciones a desarrollar de lo contemplado en el PM.
- Desde los procesos de formación de conciencia que desencadenará la implementación del PM, se contempla, no solamente el trabajo local, sino la difusión nacional e internacional (ya mencionada), de trabajos de investigación relacionados con el área, avances obtenidos en ciencias biológicas, en ciencias sociales, en la búsqueda de nuevas formas de organización y recreación de procesos de conciencia ambiental en la implementación del PM, intercambios, socialización de la experiencia, etc. Actividades que deben crear sinergias de creación de conciencia, que enriquecerán al área y a sus participantes, sus visitantes y personas y grupos humanos con los que se establezca contacto a través de la difusión de lo antes dicho.

7. ZONIFICACIÓN.

La mayoría de las áreas protegidas se zonifican para establecer diferentes usos y cumplir con objetivos específicos. Pueden existir desde zonas de desarrollo turístico intensivo hasta zonas de recreación dispersa; desde zonas de producción controlada de recursos hasta zonas de protección

total. Para cada zona se señalan las diferentes prácticas de manejo que se permiten y las que se prohíben así como las limitantes.

a) Zona de Influencia.

La zona de influencia directa que representa la superficie aledaña a la poligonal del ANP, corresponde a la propiedad ejidal de Zipimeo, poblado de Los Espinos y tierras de cultivo. Para evitar el desarrollo de asentamientos humanos que pudieran afectar posibles corredores de fauna silvestre, se propone que esta área se extienda a partir del límite del polígono del área protegida hasta 1000 metros de distancia. Existen asentamientos fuera del área hacia el Este, para los que se recomienda, junto con otros núcleos de población como Los Espinos y la cabecera municipal de Jiménez, se elabore el Plan de Desarrollo Urbano, que defina las áreas de expansión urbana. Los usos de esta zona de influencia deberán limitarse a la agricultura, conservación de áreas arboladas y asentamientos definidos por dicho plan.

b) Area Natural Protegida.

1. Espejo de Agua. Se refiere al lago del cráter representado por azul oscuro. Se podrán realizar actividades sujetas a reglas de uso para los visitantes como: Natación, paseos en lancha de remos y pesca deportiva. Además de buceo sólo con fines de investigación. Se podrá instalar una plataforma para estas actividades.

-Limitantes:

En total existirán 7 lanchas de remos (ver cuadro – Uso de suelo para ecoturismo y recreación).

Pesca.- dependerá de la siembra y de los lineamientos de la COMPECA.

Todos los usuarios se sujetarán a los lineamientos que se establezcan.

La plataforma deberá ser flotante y sujeta a la orilla, de manera que no se altere el suelo por la construcción de muelles.

2. Zona de Conservación. Se presenta en color azul claro. Se divide en dos subzonas:

a. Interior del cráter. Comprende el área de vegetación mejor conservada que se encuentra al interior del cráter. Se sugiere que las únicas actividades permitidas sean las caminatas sobre tres senderos claramente definidos con guías (turismo controlado), educación ambiental y la investigación científica.

-Limitantes: No se podrá extraer ningún tipo de productos de la zona. Los visitantes no podrán introducir alimentos, bajar con caballos, ni motocicletas.

b. Manchones de bosque. Comprende un fragmento relativamente pequeño de encinar en el ejido que es importante que se conserve como está, permitiendo la limpieza del sotobosque para evitar incendios

forestales y promover el crecimiento de árboles, ya que además de amortiguar el impacto humano, favorecen el refugio y reproducción de fauna silvestre. Podrán incluirse árboles frutales regionales como capulín, zarzamora y tejocote en áreas abiertas del encinar. Se permitirán actividades de investigación científica previamente autorizadas.

3. Zona de Transición. Definida por un color amarillo, incluye el parteaguas o labio superior del cráter. En esta franja amplia se encuentra un camino sobre la cota 2060 hasta la cota de 2080, se podrán construir solo tres módulos que se ubiquen cerca de cada sendero interno, con servicio de cenadores, sanitario, tienda de souvenir y bodega, según las especificaciones hechas en el punto 6.2., Subprograma de Uso Sustentable de los Recursos Naturales, en el componente de “Turismo, Uso Público y Recreación al Aire Libre”. Ver propuesta de vegetación para la reforestación de esta área.

-Limitantes: Podrán circular solo vehículos autorizados para surtir de mercancía, recoger basura, llevar equipo y brigadas para el combate de incendios y minusválidos o accidentados.

También podrán circular caballos, que tendrán un área de descanso.

No podrán circular motocicletas en esta zona.

4. Zona Agrícola.- De color café claro; incluye las parcelas agrícolas que se encuentran en el ejido y que tienen títulos de propiedad, actualmente están en uso y deberá fomentarse el uso de técnicas agroecológicas de bajo impacto ambiental como la labranza mínima, el composteo, etc., ó siembra de frutales. Estos sitios pueden funcionar como parcelas demostrativas para que los visitantes conozcan las formas de usos tradicionales de la región. Estos sitios pueden integrarse a un programa de educación ambiental.

-Limitantes.- Se deben evitar actividades humanas como el uso de fuego, que puedan alterar el curso y velocidad de la sucesión ecológica de las áreas aledañas.

Para la protección de estas áreas podrá instalarse cerca de alambre.

5. Cementerio.- Actualmente existe un área ejidal destinada para este fin. Los ejidatarios requieren de una ampliación de dos hectáreas para su crecimiento futuro.

6. Zona de Recuperación. Esta unidad de manejo tiene como objetivo principal recuperar áreas de disturbio provocadas por la extracción de materiales pétreos. Las metas son reinstalar la estructura y composición química del suelo y fomentar el desarrollo de vegetación que conforme una nueva estructura que evite la pérdida de suelos y la inmigración de fauna local y regional.

Las áreas que pueden dejarse a procesos de regeneración natural son algunas de las minas del ejido; se puede facilitar y acelerar el proceso de sucesión a través de actividades de reforestación con especies locales y obras civiles para la estabilización de la pendiente y el suelo.

Para el caso de las minas de los pequeños propietarios, también debe realizarse obra civil. Una vez reestablecido el suelo, se podrán introducir especies vegetales de importancia económica, ornamental u otra, para los dueños. Es imperante cercar los bordes de todas las minas, debido a que constituyen un serio peligro para los paseantes.

Una de las minas está en proceso de recuperación con coníferas, sin embargo, se ha comprobado que se desarrollan eficientemente árboles frutales como el aguacate, que pueden ser introducidos a estas áreas.

Limitantes.- Se permitirá la construcción de cabañas y/o restaurante en las áreas recuperadas que hayan sido reforestadas, siempre y cuando se sujeten a los lineamientos del componente de "Turismo y uso público y recreación al aire libre".

7. Zona de Restauración.- Comprende una franja amplia superior externa alrededor del cráter (color verde claro) que va desde la cota 2020 hasta el borde externo del parteaguas o labio superior del cráter (cota 2060). En la porción sur, se conservará la vegetación secundaria y se promoverá la reforestación con plantas antes recomendadas y otras que se especifiquen en un proyecto de reforestación.

En el área norte y nor-este propiedad del ejido, pueden seguirse sembrando pinos que han tenido buen desarrollo en el área y encinos.

Limitantes.- Solo se realizarán actividades de ecoturismo y caminatas a través de senderos diseñados y construidos como se especifica en el punto IV.- *Infraestructura en la zona de conservación y de transición* del componente "Turismo, uso público y recreación al Aire Libre".

No deberá instalarse cerca alguna que divida a las propiedades entre sí.

Se prohíbe el ingreso de motocicletas, ganado y vehículos a esta zona. Los vehículos tendrán acceso por el camino especificado en el punto IV.-

“Infraestructura en la zona de conservación y de transición” del componente de “Turismo, Uso Público y Recreación al Aire Libre”.

No habrá infraestructura adicional a los senderos externos, más que algunas bancas con material de la región.

8. Zona de Asentamientos humanos.- Área especificada con color rojo.

Debe de respetarse el uso de las viviendas ya ubicadas. Los propietarios actuales podrán construir vivienda siempre y cuando sea de una planta y se sujete a las especificaciones de construcción correspondientes ya mencionadas.

Se deberá de mejorar el paisaje en al área de bodegas y oficinas con la siembra de vegetación de sombra, ornamentales y/o frutales. Se podrá destinar esta infraestructura, con las adaptaciones necesarias, para salas de capacitación, audiovisuales, restaurantes y/o alojamiento. Se sugiere que se siembre vegetación alrededor de éstas.

Limitantes.-Se restringirá la venta de predios en esta zona para nuevos asentamientos.

9. Zona de Infraestructura Turística. Comprende toda el área de verde oscuro. La mayoría de esta área debe ser reforestada con especies frutales, ornamentales, y de sombra. Es el área destinada para la instalación de infraestructura básica como restaurantes, cabañas y pequeñas albercas; así como áreas para campamentos. Debiéndose así aprovecharse la afluencia de visitantes para dar a conocer información esencial sobre el área protegida (decreto, extensión, objetivos, atributos físicos, recursos naturales, etc.), así como la importancia local y regional de su conservación.

Particularmente en el caso de la fracción #2, propiedad del Sr. Fernando Álvarez, se autorizará la construcción de vivienda-administración de sus hijos, anexo o como parte de la infraestructura definida para esta área y que deberán ajustarse a las características especificadas en el componente “Turismo, uso público y recreación al Aire Libre”.

Los ejidatarios decidieron que solo una porción del área ejidal, que colinda con los pequeños propietarios y se encuentra a borde de la carretera a los Espinos, sea utilizada para un balneario ejidal (chapoteaderos) con restaurante y otra clase de infraestructura como las definidas en el componente correspondiente.

Limitantes: Respecto a la construcción de infraestructura en ésta área, no deben de existir más construcciones que las especificadas por hectárea, con características de construcción rústica, procurando tener espacios con vegetación como se define en el componente “Turismo, uso público y recreación al Aire Libre”.

NO podrán instalarse cercas entre las fracciones de la pequeña propiedad pero sí alrededor del ANP. Pero podrán sembrarse arbustos de bajo

tamaño (cedros, Juniperus)que señalen linderos entre propietarios en esta Zona.

10. Zona de Producción de frutales.- Incluye solamente a la propiedad ejidal (color morado). El ejido decidió sembrar en estas áreas árboles frutales. Debido a que el área se encuentra parcelada, cada ejidatario estará a cargo de la siembra y cuidado de su parcela. Para la protección de estas áreas podrá instalarse cerca de alambre

7.1 Criterios de Zonificación

Para lograr una propuesta de zonificación congruente con los objetivos del área protegida y las condiciones ambientales que presenta, se conformó una base de datos geográfica del medio natural y socioeconómico del polígono decretado. Se recopiló información cartográfica, fotográfica y documental; se hicieron recorridos de campo para verificación de datos y finalmente se realizó una digitalización y procesamiento de la información a través de un Sistema de Información Geográfica.

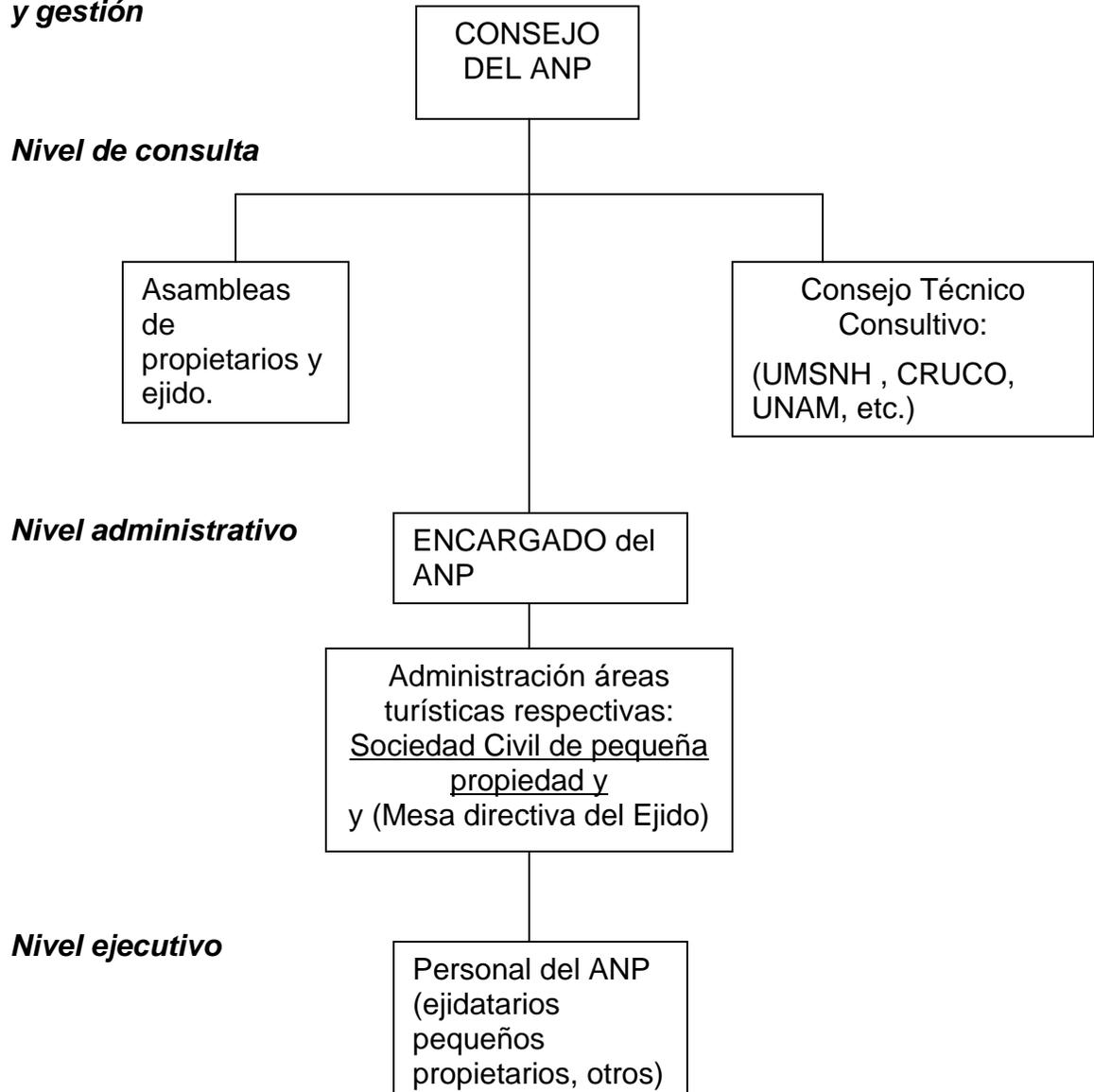
La definición de las zonas se basó en criterios cartográficos temáticos de curvas de nivel y suelos; el estado de conservación de la vegetación así como las necesidades e información proporcionada por los propietarios y ejidatarios en los talleres participativos de diagnóstico. Se definieron 10 zonas que ya fueron descritas en el apartado anterior.

Durante el segundo taller participativo de planeación, se presentó a los propietarios una pre-zonificación con el fin de verificar con ellos las áreas sujetas a manejo y sus límites espaciales. Se obtuvo así una segunda zonificación, con la cual y junto con la definición de los componentes de manejo, se obtuvo la zonificación definitiva.

8. REGLAS ADMINISTRATIVAS.

Debido a que es necesario contar con una estructura administrativa del Área Protegida para que desarrolle los programas necesarios para el logro de los objetivos, y que es de suma importancia que se involucren los pequeños propietarios, los ejidos, autoridades municipales y personas que han luchado por la creación y desarrollo de la zona protegida, se propone el siguiente organigrama, **el cual debe de ser aún analizado y aceptado por las partes involucradas:**

Nivel de toma de decisiones y gestión



La administración del ANP, estará sujeta a las disposiciones del Consejo del Área Natural Protegida. Podrán firmarse acuerdos de concertación y coordinación entre la Secretaría y los propietarios de acuerdo al Artículo 91 del REGLAMENTO DE LA LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO en diferentes materias, como son:

- I. Administración de las áreas naturales protegidas;
- II. Prevención de contingencias y control de emergencias;
- III. Capacitación y educación ambiental;
- IV. Asesoría técnica;
- V. Ejecución de programas, proyectos y acciones de desarrollo comunitario y aprovechamiento sustentable, conservación y restauración de los recursos;
- VI. Investigación; y,
- VII. Financiamiento y mecanismos para su aplicación.

Normas para el manejo y desarrollo de actividades en el ANP.

Antecedentes

Los lineamientos de normatividad general propuesta para el ANP se basan en los planteamientos del Decreto y en la legislación en materia ambiental.

En este sentido, se hace necesario plantear una normatividad general para la planificación, investigación científica, participación local y desarrollo social, protección y vigilancia.

Con base en el artículo 47 de la Sección II del Capítulo de Áreas Naturales Protegidas, en donde se marca que “en el establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas, la Secretaría promoverá la participación de sus habitantes, propietarios o poseedores, gobiernos locales, pueblos indígenas y demás organizaciones sociales, públicas y privadas...” se proponen los siguientes lineamientos para el plan de manejo de la ANP:

1. El programa de manejo será sujeto a revisión cada tres años para su evaluación, retroalimentación, actualización y reestructuración por el Consejo Técnico Consultivo y aprobado por el Consejo Directivo.
2. Este proceso deberá realizarse de acuerdo a consultas con las autoridades municipales y los dueños del área protegida en asambleas de comunidades agrarias y pequeños propietarios.
3. Los documentos normativos de la ANP serán:

El Plano Oficial de Zonificación.

Los programas operativos anuales.

Las Actas y Acuerdos del Consejo Directivo.

Otras disposiciones como reglamentos y planes especiales que deban de promulgarse para lograr la realización de los objetivos de la

ANP de acuerdo al Comité Técnico Operativo, que serán aprobados por el Consejo Directivo con el aval del Consejo Técnico Consultivo.

Cada año se elaborará un programa operativo (POA) para coordinar las acciones interinstitucionales y la concertación con los pobladores de la ANP, por el Comité Técnico Operativo.