

2

Programa de Manejo
Áreas Naturales Protegidas

Reserva de la Biósfera
de
El Pinacate y Gran
Desierto de Altar



Diciembre 1995

CONTENIDO

- I.- INTRODUCCION. *
- II.- ANTECEDENTES. *
 - A. Contexto General. *
 - B. Contexto Nacional. *
 - C. Contexto Estatal. *
 - D. Contexto Regional. *
 - E. Contexto Local. *
- III.- DIAGNOSTICO DE LA RESERVA. *
 - A. Aspectos Físicos. *
 - 1.- Geología. *
 - 2.- Fisiografía y Geomorfología. *
 - 3.- Suelos *
 - 4.- Clima *
 - 5.- Hidrografía *
 - B. Aspectos biológicos. *
 - 1.- Vegetación y flora. *
 - 2.- Fauna *
 - C. Valores escénicos *
 - 1.- Elementos Dominantes *
 - 2. Elementos secundarios. *
 - D. Aspectos socio-económicos *
 - 2.- Tenencia de la Tierra. *
 - 3.- Infraestructura. *
 - 4.- Base Económica de la Reserva. *
 - E. Aspectos histórico-culturales. *
 - 1.- Etapa prehistórica y prehispánica. *
 - 2.- Etapa colonial. *
 - 3.- Etapa moderna. *
 - 4.- Perspectiva histórica de los O'odham, presentada por la comunidad Hia'Ced O'odham. *
 - F. Justificación y Síntesis de los Impactos sobre la Reserva. *
 - G. Problemática. *
- IV.- OBJETIVOS. *
 - A. Declaratoria de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar. *
Objetivo General: *
 - B. Programa de Manejo para la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar. *
Objetivos Generales: *
- V.- DIRECTRICES DE MANEJO. *
 - A. Estrategias de Manejo. *
 - 1.- Concertación Interinstitucional. *
 - 2.- Concertación Comunitaria. *
 - 3.- Concertación Científica. *
 - 4.- Concertación con ONG's. *
 - B.- Limitantes para la Instrumentación del Programa. *
 - C.- Reglamentos y Leyes aplicables para la Administración y Operación de la Reserva. *
 - D.- Normas de Uso de la Reserva. *
- VI.- COMPONENTES DE MANEJO. *
 - A. COMPONENTE DE INVESTIGACION. *
Objetivo General: *

Estrategia de Instrumentación: *

- 1.- SUBCOMPONENTE DE INVESTIGACION DE LOS RECURSOS NATURALES. *
- 2.- SUBCOMPONENTE DE INVESTIGACION DEL PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL. *
- 3.- SUBCOMPONENTE DE INVESTIGACIÓN SOCIOECONOMICA. *

B. COMPONENTE DE EDUCACION Y USO PUBLICO. *

- 1.- SUBCOMPONENTE DE PARTICIPACION PUBLICA DENTRO DE LA RESERVA. *
- 2.- SUBCOMPONENTE DE DIFUSION REGIONAL. *
- 3.- SUBCOMPONENTE DE CAPACITACION. *

C.- COMPONENTE DE DESARROLLO COMUNITARIO. *

- 1.- SUBCOMPONENTE DE RECONVERSION. *
- 2.- SUBCOMPONENTE DE DESARROLLO SUSTENTABLE. *
- 3.- SUBCOMPONENTE DE DESARROLLO TURISTICO. *

D.- COMPONENTE DE OPERACION Y MANEJO DE LA RESERVA. *

- 1.- SUBCOMPONENTE DE MANEJO. *
- 2.- SUBCOMPONENTE DE DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA. *
- 3.- SUBCOMPONENTE DE CONTROL Y SEGURIDAD. *

VII.- ADMINISTRACION Y FINANCIAMIENTO. *

- A. Estructura organizativa. *
- B. Estructura Administrativa. *
- C. Estrategias de Financiamiento. *

VIII.- MECANISMOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION DEL PROGRAMA. *

IX.- LITERATURA CITADA. *

ANEXO I. *

ANEXO II. *

ANEXO III. *

ANEXO IV. *

ANEXO V. *

ANEXO VI. *

ANEXO VII. *

ANEXO VIII. *

ANEXO IX *

Figura 1.- Esquema General de las Subprovincias y Discontinuidad Fisiográfica de la Reserva

Figura 2.- Organigrama Administrativo Propuesto para la Reserva

Tabla 1.- Principales cráteres del escudo volcánico de El Pinacate

Tabla 2.- Lista de plantas presentes en la Reserva y listadas con alguna categoría de protección

Tabla 3.- Mamíferos de importancia por estar bajo alguna categoría de protección

Tabla 4.- Aves presentes en la Reserva y consideradas bajo alguna categoría de protección

Tabla 5.- Reptiles y anfibios de importancia por estar enlistados en alguna categoría de protección

Tabla 6.- Peces dulceacuícolas de importancia por estar enlistados en alguna categoría de protección

Tabla 7.- Valores, actividades productivas e impactos

Tabla 8.- Problemática y Estrategias de Manejo

PROGRAMA DE MANEJO PARA LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL PINACATE Y GRAN DESIERTO DE ALTAR, SONORA, MEXICO.

I.- INTRODUCCION.

La Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar fue declarada el 10 de junio de 1993 por el C. Presidente de la República Carlos Salinas de Gortari. Se ubica en el extremo noroeste del Estado de Sonora, México, entre los 113°00'-114°30'W y los 31° 30'- 32° 30'N, comprende una superficie total de 714,556.5 ha. y cubre parte de los municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado (ver mapa de la Reserva, Anexo I).

La importancia de la declaratoria de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar está sustentada en la necesidad de preservar valores paisajísticos y estéticos únicos en el mundo. Estos valores están representados por las aproximadamente 200,000 hectáreas que cubre un espectacular escudo volcánico con toda aquella variedad de formas geológicas propias de su origen como son los impresionantes flujos de lava, la mayor concentración en el mundo de cráteres gigantes de tipo Maar, los cerca de 400 conos cineríticos y las casi 500,000 hectáreas cubiertas por extensas planicies de arena y zonas de dunas activas.

Otra necesidad que sustenta su declaratoria es la de preservar valores prehistóricos e histórico-culturales de gran trascendencia para el entendimiento de la ocupación temprana de América, ya que se trata además de un lugar de gran importancia espiritual y cultural para los O'odham (Pápagos). Por otro lado está la necesidad de conservar una gran diversidad biológica patente en las aproximadamente 560 especies de plantas vasculares que se distribuyen en la región y gran parte de las cuales se localizan dentro de la Reserva, así como en la presencia de al menos 41 especies de mamíferos, 184 especies de aves, 43 especies de reptiles, 4 especies de anfibios y 2 especies nativas de peces de agua dulce (Búrquez y Castillo, 1993).

De acuerdo con este decreto la Reserva está dividida en dos Zonas con objetivos específicos de conservación. La Zona Núcleo y la Zona de Amortiguamiento. La Zona Núcleo comprende dos áreas discontinuas:

A.- La Sierra del Rosario en el extremo Noroeste de la Reserva, con una superficie de 41,392.5 ha. y cuya importancia radica en el hecho de ser una sierra aislada rodeada de campos de dunas activas.

B.- La Sierra de El Pinacate (y Bahía Adair) en el Centro y Este de la Reserva, con una superficie de 228,112.75 ha. es importante porque contiene la mayor parte del escudo volcánico que da identidad al área. Aunque el nombre oficial en la declaratoria incluye la Bahía Adair, esta parte de la costa, considerada originalmente en la propuesta, no forma parte de la Reserva del Pinacate, pero está incluida como parte de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, y;

La Zona de Amortiguamiento comprende el resto del área de Reserva y tiene una extensión de 445,051.25 ha. Esta zona contiene elementos importantes para conservar y su función primaria es la de amortiguar los impactos negativos sobre las zonas núcleo.

Todo esto reviste mayor importancia si consideramos la constante y creciente amenaza sobre estos valores por las actividades extractivas ilegales y/o sin control que realizan algunos de los habitantes del área y personas ajenas a la Reserva provenientes de los centros de población cercanos. Además, es un área que por sus características climáticas ha sido tradicionalmente poco habitada y, por consiguiente, con mayores probabilidades de conservación.

La identificación y el análisis de los valores inherentes al área así como los factores de tipo socioeconómico y la gran atracción que ejerce El Pinacate y Gran Desierto de Altar en propios y extraños por su belleza y unicidad, fue lo que llevó a considerarla por más de una década una área candidata con grandes posibilidades, para incluirse en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) y que finalmente culminó con la declaratoria de esta Reserva como parte de este sistema nacional y su inclusión en el programa internacional de la UNESCO.

Como consecuencia el Gobierno de la República Mexicana asumió el compromiso de presentar, un año después de la declaratoria de la Reserva de la Biosfera de El Pinacate y Gran Desierto de Altar, el presente Programa de Manejo que es el instrumento rector que normará el uso de los recursos naturales garantizando la continuidad de los procesos biológicos, los eventos geológicos y geomorfológicos y, los valores históricos, culturales y escénicos; y que establezca, además, los lineamientos para el desarrollo de actividades productivas que sean factibles desde el punto de vista del desarrollo sustentable.

Para cumplir con este compromiso se formó el llamado Grupo Base integrado por investigadores del Centro Ecológico de Sonora, Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos, Universidad Autónoma de Baja California, Universidad de Sonora e Instituto Nacional de Antropología e Historia. Este grupo es el responsable de integrar y elaborar el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran desierto de Altar y para ello han contado con el apoyo del personal del Centro Ecológico de Sonora, la PROFEPA y SEDESOL Estatales, miembros de la Nación Tohono O'odham, Universidad Autónoma de Baja California y las representaciones de la Confederación Nacional Campesina (CNC) en Puerto Peñasco, Plutarco Elías Calles y San Luis Río Colorado. Como parte del proceso de integración del Programa de Manejo se han efectuado tanto reuniones de concertación como reuniones de trabajo del propio grupo base y colaboradores.

II.- ANTECEDENTES.

A. Contexto General.

Existe en la actualidad una constante tendencia hacia la globalización, la cual incluye nuestra percepción sobre los problemas ecológicos y ambientales. Esta actitud globalizadora se hace patente sobre todo por la tendencia a definir los problemas sobre la investigación ecológica desde una perspectiva global (von Droste, 1987).

Esta acertada tendencia globalizadora fué el criterio que enmarcó la 2a. Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, Brasil en junio de 1992. Esta cumbre cifró sus más grandes esperanzas en el entendimiento de que todos los países del mundo deben participar en la solución a los problemas ambientales. Las actuales dimensiones trágicas que ha asumido la catástrofe ecológica a nivel mundial es un problema que concierne a todos los países y la solución a ellos debe darse desde una perspectiva global. El programa del "Hombre y la Biosfera" (MAB) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), intenta retomar y analizar los problemas ecológicos desde un punto de vista global, mientras busca soluciones aplicables a estos problemas en distintos niveles: nacional, regional e internacional.

El concepto de "Reserva de la Biosfera" fue desarrollado en 1974 por un grupo de estudio congregado por la UNESCO. Las Reservas de la Biosfera son áreas ecológicamente representativas que se establecen con el objetivo de conservar los recursos genéticos y promover la cooperación internacional a través de la investigación ecológica y el monitoreo de parámetros ambientales. Este tipo de reservas funcionan también como centros para fomentar la educación ecológica y para demostrar el papel de los recursos genéticos en el desarrollo socioeconómico de la gente local.

Una de las principales filosofías del concepto de Reserva de la Biosfera consiste en la formación de una red de reservas que se integren para lograr los objetivos para los cuales fueron creadas a un nivel global. Si bien hasta 1987 existían 266 Reservas de la Biosfera en 70 países, éstas eran entonces y siguen siendo hoy, sólo manchas separadas sobre un mapa. De esta forma, el desafío al que se enfrenta esta red de reservas consiste en la necesidad de unir todas esas manchas en una red funcional que pueda promover el intercambio de experiencias entre los científicos y el personal de esas reservas, particularmente sobre como integrar la conservación con las necesidades locales y el desarrollo socioeconómico. La red internacional de Reservas de la Biosfera juega un papel extremadamente importante en la promoción de este tipo de desarrollo sustentable considerado en la Estrategia Mundial de Conservación (IUCN, 1980 en Vernhes, 1987).

En este marco general y considerando que los problemas ambientales (que no pueden ni deben considerarse aparte de la pobreza), han llegado a ocupar el más alto rango de prioridad para todos los Gobiernos del mundo, el Presidente de México Lic. Carlos Salinas de Gortari declara en junio de 1993 la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

Esta Reserva de la Biosfera tiene su fundamento nacional en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y posee objetivos precisos y una zonificación bien establecida de acuerdo con aquellas comprendidas en el programa del "Hombre y la Biosfera" de la UNESCO Este programa establece que una reserva de este tipo debe tener tres áreas más o menos concéntricas (Búrquez y Castillo, 1993):

1) Una zona núcleo delimitada con precisión que consiste de ecosistemas característicos de la región y con protección legal estricta como reserva natural. En esta área se permiten sólo actividades no destructivas, es decir, que no afecten adversamente los procesos de los ecosistemas.

2) Una zona de amortiguamiento que rodea a la zona núcleo y que también posee límites bien establecidos. En esta área se coordinan actividades que aíslan a la zona núcleo de perturbaciones debidas a modificaciones del ambiente natural. Se permite en esta área el desarrollo de actividades que cumplan con los propósitos múltiples de una reserva de la biosfera como son la investigación básica y aplicada, control y seguimiento del ambiente, uso tradicional de la tierra, turismo, recreación, educación ambiental y entrenamiento especializado.

3) Finalmente una zona de transición con límites no precisos que rodea al área de amortiguamiento y que corresponde a una zona de interacción de la reserva con las comunidades aledañas, a la cual se le llama también "zona de cooperación". En esta área los trabajos que emanan de la reserva pueden ser aplicados y beneficiar a las comunidades locales. Las actividades en esta zona son principalmente de orden productivo y se pretende que se integren armónicamente con el medio natural y las actividades de conservación de la reserva. Los objetivos generales para toda reserva de la biosfera son:

Conservar la biodiversidad e integridad de las comunidades bióticas dentro de ecosistemas naturales y semi-naturales, y proteger la diversidad genética de las especies que allí habitan.

Proveer de áreas para la investigación ecológica y ambiental, incluyendo estudios de investigación básica y de control y seguimiento, dentro y alrededor de las reservas.

Proporcionar oportunidades de educación y entrenamiento ambiental.

Trabajar con las comunidades dentro y fuera de la reserva para desarrollar formas de uso racional de los recursos y así apoyar a las metas de conservación.

B. Contexto Nacional.

México se encuentra entre los tres primeros lugares en riqueza biológica en el mundo (Flores Villeda y Gerez, 1982; Rammamoorthy et al, 1993). Se considera que la biodiversidad de México comprende más del 12% de la biota mundial. (Toledo y Ordóñez, 1993; in Ramamoorthy et al, 1993). Esta riqueza incluye cerca de 30,000 especies de plantas de las cuales aproximadamente 300 géneros incluyen especies endémicas al país (50 al 60 % de especies).

En cuanto a riqueza faunística México soporta una diversidad considerable. Se tienen registradas 449 especies de mamíferos de las cuales 142 son endémicas, más de 1000 especies de aves, 693 especies de reptiles, 285 especies de anfibios, más de 2000 especies de peces y cientos de miles de especies de insectos (Ramamoorthy et al, 1993). En general su topografía y ubicación geográfica (su localización en los límites de confluencia de la zona neártica y neotropical) explican la gran variedad de ecosistemas y la consecuente riqueza biológica. Sin embargo, las transformaciones que han sufrido particularmente los habitats terrestres en México como consecuencia de las actividades humanas (agricultura, ganadería, extracción forestal y desarrollo industrial), por un lado, así como la necesidad de satisfacer las demandas de una población cada vez mas grande y con mayores problemas de pobreza por otro, han colocado como relevante la revisión del status de las áreas naturales protegidas en México (Banco Mundial, 1992; Toledo y Ordóñez, 1993 in Ramamoorthy et al, 1993). México fue el primer país latinoamericano que estableció un Area Natural Protegida: la Reserva Forestal Desierto de los Leones, D.F. (Vargas, 1984) por lo cual su trayectoria en materia

de protección de áreas naturales ha sido bastante larga. Sin embargo, a las áreas naturales establecidas en México no se les ha dado, en la mayoría de los casos, seguimiento, quedando casi siempre sólo en el papel.

El 28 de enero de 1988 se creó por decreto la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Diario Oficial de la Federación, 1988). Esta ley federal fue creada para dar solución a los problemas ambientales estableciendo los lineamientos en materia de aprovechamiento de los recursos naturales, protección de áreas naturales, protección de flora y fauna, manejo y prevención de la contaminación, etc. Dentro de esta Ley se contempla un apartado dirigido al establecimiento de áreas naturales protegidas, sus características y categorías.

De acuerdo con la categoría asignada, la administración de un área natural puede ser de jurisdicción federal o estatal. Las reservas de la biósfera son de jurisdicción federal y bajo la responsabilidad de la SEDESOL, pero bajo ciertos acuerdos con los estados, la administración puede ser delegada a instituciones o dependencias estatales.

C. Contexto Estatal.

Sonora es el segundo estado con mayor superficie territorial de México (185,431 Km²). Cubriendo más de la mitad del estado tenemos al Desierto Sonorense.

Si bien la mayor parte del estado corresponde a zonas desérticas no por eso los recursos naturales son escasos en ellas. El Desierto Sonorense es considerado como un desierto tropicalsubtropical con un patrón bimodal de lluvias que permiten el establecimiento de una gran riqueza biológica. De acuerdo con Brown (1982) y Turner y Brown (1982), existen cuatro subdivisiones del desierto sonorense, cada una de ellas con características muy particulares: la Costa Central del Golfo, Planicies de Sonora, Altiplano de Arizona y Valle del Bajo Río Colorado.

La zona declarada como Reserva de la Biosfera queda comprendida dentro de la subdivisión fitogeográfica denominada Valle del Bajo Río Colorado y políticamente comprende parte de los municipios de Plutarco Elías Calles (PEC), Puerto Peñasco (PP) y San Luis Río Colorado (SLRC). Estos tres municipios están ubicados dentro de la "Zona Frontera", una de las tres zonas geográficas consideradas en la política de desarrollo regional del Plan Estatal de Desarrollo 1992-1997.

"La zona frontera" a la que pertenecen estos municipios atraviesa por una fase crítica de estabilidad económica a la que hay que agregar la influencia directa del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (TLC) y las nuevas reformas políticas y actitud de los E.U.A. en cuanto al flujo de inmigrantes indocumentados. El caso de estos tres municipios directamente involucrados en la creación de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, es sólo uno de tantos en el estado y es a partir de análisis como éste, que el Gobierno del Estado de Sonora plantea en 1992 su "Plan Estatal de Desarrollo 1992-1997" en el cual, dentro del apartado referente a la búsqueda de "Más Bienestar Social", se hace referencia a la protección del medio ambiente como una de varias alternativas para lograr el mencionado bienestar.

En cuanto a la política de conservación ambiental, el Gobierno del Estado plantea como necesidades inmediatas el desarrollar y establecer un esquema de ordenamiento ecológico del territorio, así como los mecanismos para la prevención y control de la contaminación de suelos, agua y aire; y la restauración de los ecosistemas dañados. El Gobierno del Estado está consciente que para lograr el éxito de su política ambiental requiere darle seguimiento a una serie de estrategias en las cuales la integración de la sociedad en la protección del ambiente resulta un factor clave.

Las estrategias que se ha planteado son, el establecer ordenamientos con criterios sólidos, los cuales podrán serlo sólo si se corresponsabiliza al Gobierno, instituciones de investigación y sociedad en el estudio, gestión y solución de los problemas ambientales. Para esto es necesario además educar y modelar la conducta de la población hacia el respeto y cuidado del medio y unir esfuerzos para optimizar los recursos que se dirijan a resolver estos problemas.

Otra estrategia que el Gobierno del Estado ha propuesto para dar solución a los problemas ambientales en Sonora, es el establecimiento de áreas naturales protegidas que sirvan como reservas de la biodiversidad y que permitan el desarrollo sustentable de las comunidades dentro de ellas en beneficio de futuras generaciones.

Considerando esta última estrategia como una de las medidas más directas y de más corto plazo para lograr el objetivo central del Plan: Más Bienestar Social y, consciente de la relevancia que la protección de las áreas naturales conlleva, el Gobierno del Estado, representado por el C. Lic. Manlio F. Beltrones, da inicio con su gobierno al Programa Pro-Ambiente, programa que considera al Subprograma Pro-Areas Naturales Protegidas. Con este subprograma se pretende preservar los ambientes naturales representativos del Estado para asegurar el equilibrio de los procesos ecológicos y garantizar el potencial productivo de los recursos en la región.

Debido a la intensiva e inadecuada explotación de los recursos naturales y la deficiente administración de los mismos, la problemática ambiental es evidente: superficies altamente erosionadas, agotamiento de mantos acuíferos y la creciente lista de especies de flora y fauna amenazadas. Aquí resalta la importancia de la creación y conservación de áreas naturales protegidas en el Estado.

Los objetivos que contempla el Subprograma Pro-Areas Naturales Protegidas, son:

- Preservar y restaurar el equilibrio ecológico de los ecosistemas sonorenses.
- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres.
- Conocer las características ecológicas de las comunidades naturales del estado.
- Proporcionar un campo propicio para la investigación científica, la educación y la formación de recursos humanos.
- Generar conocimiento y tecnologías que permitan el aprovechamiento racional de los recursos del estado.
- Asegurar el aprovechamiento racional de los ecosistemas y sus elementos.
- Proteger los entornos naturales de zonas y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos de importancia para la cultura e identidad del Estado.

Como una acción concreta dentro del Subprograma Pro-Areas Naturales Protegidas, el Gobierno del Estado a través del Centro Ecológico de Sonora inicia en marzo de 1992 un proceso de identificación, análisis y proposición de áreas naturales que por sus características físicas, biológicas y culturales deben ser protegidas e incluidas en un proceso de planeación y ordenamiento que llevó posteriormente a la creación del Sistema de Areas Naturales Protegidas del Estado de Sonora (SANPES).

D. Contexto Regional.

El Desierto Sonorense es considerado como una región de unicidad biológica y cuyos rasgos físicos (clima, fisiografía, suelos e hidrografía) determinan su distribución (Shreve and Wiggins, 1964). Este desierto cubre gran parte del estado de Sonora al cual debe su nombre, así como parte de los estados de Baja California y Baja California Sur en México y, Arizona y California en los Estados Unidos de América. La reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar representa una de las reservas en México, que junto con otras en los Estados Unidos protegen una gran porción del Desierto Sonorense.

Al oeste y suroeste de esta Reserva se encuentra una segunda Reserva de la Biosfera que protege al Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. A lo largo de la línea internacional México-Estados Unidos, y sobre la porción noreste de la reserva de El Pinacate, se encuentra el Organ Pipe Cactus National Monument, que es administrado por el Servicio de Parques Nacionales del Departamento del Interior de los E.U.A. Al norte de El Pinacate se encuentra Cabeza Prieta National Wildlife Refuge, que es administrado por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre del Departamento del Interior de los E.U.A. La parte norte de este refugio, así como parte del límite norte de la reserva de El Pinacate, colindan con el Campo Militar de Entrenamiento del Departamento de Defensa de los E.U.A. denominado Barry M. Goldwater Bombing Range. En conjunto estas reservas cubren una superficie superior a las 2,400,000 hectáreas. Los antecedentes de conservación a nivel regional están representados por la infinidad de estudios, propuestas y sugerencias que durante los últimos 20 años han sido realizados por diversas instituciones de investigación, dependencias estatales y federales, centros educativos, grupos conservacionistas y asociaciones civiles.

A esto hay que agregar los programas implementados por el Gobierno Federal en su esfuerzo de regionalización del territorio nacional como lo es el Programa Integral Ambiental Fronterizo (1990-1994), desarrollado por una comisión binacional SEDUE-EPA (Environmental Protection Agency) en 1992, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional (POET), así como otros esfuerzos de ordenamiento y protección más específicos como lo son: la formación del Comité para la protección de la Vaquita y la Totoaba, el Sistema de Investigadores del Mar de Cortés y la Alianza Internacional del Desierto Sonorense.

Estos programas de ordenamiento y esfuerzos de conservación pueden contextualizarse dentro de una región que, debido a sus grandes riquezas naturales y complicado desarrollo social y económico, ha dado como resultado las declaratorias de dos grandes reservas en el noroeste del Estado de Sonora. E. Contexto Local.

La idea de la creación de un área natural protegida en la zona conocida como El Pinacate ha sido propuesta y analizada en diversas ocasiones. Los habitantes del área le llaman Parque Nacional debido a la insistencia de estos planes y al profundo sentimiento de admiración que sienten por el área, y conscientes además, de su gran riqueza geológica y cultural. Los O'odham, quienes han vivido en el área a través de muchos siglos, han realizado actividades de aprovechamiento racional y tradicional de los recursos naturales que han contribuido a la conservación general de la región de El Pinacate y Gran Desierto de Altar. El primer esfuerzo de protección oficial del área se dió en 1979 cuando la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) la declaró Zona Protectora Forestal y Refugio Faunístico el 29 de marzo de ese año (Diario Oficial de la Federación, 29 de Marzo, 1979). En 1980, a iniciativa del Gobierno del Estado de Sonora, un grupo de investigadores del Instituto de Ecología A.C. iniciaron los trabajos para declarar al área de El Pinacate como Reserva de la Biósfera (Ezcurra et al. 1981a, 1981b, Halffter 1981); el producto de tres años de estudios culminó con la elaboración de una propuesta de decreto para la Reserva de la Biosfera El Pinacate, a la cual no se le dio seguimiento.

En 1982, con la creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE, hoy SEDESOL) se inició la reestructuración del Sistema de Reservas y Parques así como la modificación de las categorías de manejo de las Areas Naturales Protegidas. Es entonces cuando dan inicio en diversos lugares y fechas, reuniones con la finalidad de establecer acuerdos de cooperación entre la SARH y SEDUE para el establecimiento de vigilancia, así como para definir e impulsar acciones de protección para el área, sin embargo estos esfuerzos nunca fructificaron. Para 1984 se firmó un primer acuerdo de colaboración entre la entonces SEDUE y la SARH para instrumentar un programa de vigilancia y administración del área. Poco después, en 1987, la SARH y SEDUE volvieron a reunirse, con el propósito de impulsar nuevamente acciones de protección para el área, pero sin resultados aparentes (Búrquez y Castillo, 1993).

En 1988, como parte de los trabajos del Comité de Ecología de la Comisión Sonora-Arizona/Arizona-México, se llevó a cabo el primer Simposio de Investigación sobre la Zona Ecológica de El Pinacate. En esta reunión llevada a cabo en el Centro Ecológico de Sonora en Hermosillo, Sonora, se logró conjuntar a una gran variedad de sectores y las aportaciones que allí se vertieron fueron bastantes promisorias para la protección de El Pinacate. Sin embargo, nuevamente los esfuerzos no fructificaron (Búrquez y Castillo op cit).

Desde 1988 el Centro Ecológico de Sonora ha mantenido su presencia en el área a través de un proyecto de investigación sobre el berrendo sonorense (*Antilocapra americana sonoriensis*), los esfuerzos de protección sobre esta subespecie en peligro de extinción, se han visto reflejados también en la protección de esta importante región. Los estudios sobre su distribución, número, y movimientos, aunados a extensivas campañas de educación en las poblaciones rurales y urbanas de la región y los esfuerzos de implementación de un programa de manejo para esta subespecie, han pasado a formar parte de los esfuerzos que llevarían a la creación de la Reserva.

Por otro lado, y en respuesta a esta inercia general hacia la conservación de los recursos naturales y la protección de áreas naturales, el Gobierno del Estado de Sonora a través de su política ecológica y la creación de su propia Ley número 217, del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

para el Estado de Sonora (Boletín Oficial, Gob. del Edo. de Sonora, Oficialía Mayor, 1991), crea el programa Pro-Ambiente, dentro del cual se dá impulso nuevamente a la creación de una Reserva de la Biosfera en la región de El Pinacate.

De esta forma el C. Gobernador de Sonora Lic. Manlio Fabio Beltrones Rivera requiere al Centro de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México y al Centro Ecológico de Sonora, la elaboración de una nueva propuesta para la declaratoria de esta Reserva, la cual culmina con la declaratoria oficial de Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, el 10 de junio de 1993. (Diario Oficial de la Federación, 1993).

III.- DIAGNOSTICO DE LA RESERVA.

A. Aspectos Físicos.

1.- Geología.

La geología de El Pinacate y sierras aledañas ha despertado un inusitado interés en la comunidad científica nacional e internacional, que se ve reflejado en la gran abundancia de publicaciones sobre diferentes tópicos de la geología, entre los que destacan por ser trabajos de síntesis los de Ives (1964), Merriam (1969), Cortés et al. (1976), Gutmann (1976-1979), Lynch (1981-1993), Lancaster (1989) y las cartas geológicas del INEGI escala 1:250 000 (1982). Para una referencia bibliográfica más completa ver Búrquez y Castillo (1993). Los afloramientos de roca en la Reserva son de origen ígneo, metamórfico y sedimentario, con edades representadas desde el Precámbrico hasta el Reciente. Este gran espectro en naturaleza y tiempo, da como resultado una amplia variedad de geoformas con orígenes e historias evolutivas diferentes, haciendo del área, un sitio geológicamente complejo (ver carta geológica, Anexo I).

La Reserva engloba básicamente dos grandes componentes geológicos mayores que representan más del 95% de la superficie total: El campo de dunas móviles y fijas que cubre más de las tres cuartas partes y el Escudo volcánico El Pinacate que ocupa el otro cuarto restante.

El resto, de menor importancia en superficie, se encuentra ocupado por los macizos cristalinos de granitoides, de esquistos y gneisses, las planicies costeras, llanuras aluviales y lechos de arroyos. Gran parte de los macizos cristalinos que forman el basamento del área son sierras formadas por rocas de naturaleza endógena con edades del Precámbrico al Terciario, predominando los del Precámbrico constituidos principalmente por granitos y rocas metamórficas (esquistos y gneisses). Estas formaciones representan las rocas más antiguas de la reserva y forman la parte dominante o completa de las sierras Blanca, Enterrada, Hornaday, El Choclo Duro, Los Alacranes, etc. La Sierra El Rosario que se encuentra aislada en el Gran Desierto (un excelente ejemplo de inselberg) está formada por granitos de edad mesozoica (INEGI, 1982).

El complejo montañoso de la Sierra de Los Tanques parece situarse entre el Cretácico y el Terciario (Haxel et al., 1984 ; Tosdal et al., 1990).

El componente geológico dominante "campo de dunas" está situado en la parte occidental de la Reserva. Los campos de dunas del Gran Desierto de Altar forman un mar de arenas activas o Erg de más de 550 000 ha. (Lancaster et al., 1987).

Estas dunas pueden agruparse en dos tipos principales: dunas bajas, lineares en planicies arenosas, y dunas transversales, crecénticas y compuestas en forma de estrella. Aunque el primer tipo domina (aprox. 70%), las dunas crecénticas complejas y las dunas de estrella son de mayor importancia ya que sólo existen en unas cuantas localidades en el mundo (Breed et al., 1979) y consecuentemente existe muy poca información respecto a su génesis y comportamiento (Lancaster et al., op.cit.).

La región ha experimentado una intensa actividad volcánica desde fines del Terciario. Este vulcanismo culminó con la edificación del "escudo volcánico de El Pinacate", durante el Pleistoceno tardío y gran parte del Holoceno. El origen volcánico de la Sierra de El Pinacate fue reconocido por primera vez por el padre Kino (Ives, 1942, 1964, 1966 y Bolton, 1984). Aunque ahora parezca obvio, el origen volcánico para esta sierra que bautizó como S. Santa Clara, fue un gran acierto del padre Kino. Los primeros estudios geológicos de las rocas fueron efectuados por Bonillas en 1910 y se continúan hasta la fecha como lo muestra el reciente trabajo de Lynch et

al (1993).

El escudo volcánico de El Pinacate representa uno de los complejos geológicos más remarcables del Gran Desierto. Es la actividad volcánica más joven reconocida en Sonora. El Pinacate ocupa una superficie de aprox. 2000 Km² y contiene tres picos principales : Pico de El Pinacate (elevación culminante de 1206 m), Pico Carnegie y Pico Medio a los que en conjunto se denomina Volcán Santa Clara. Estos tres picos fueron las fuentes de emisión de la mayoría de los derrames de lava más grandes de la región.

El área cuenta con más de 400 conos volcánicos de diferente forma, tamaño y complejidad formacional, éstos se pueden agrupar en tres tipos principales : conos cineríticos, conos de brechas tobáceas y conos de agregados (Cortés et al., 1976 ; Gutmann, 1976 ; Lynch, 1989). Los grandes cráteres de la Sierra de El Pinacate han sido atinadamente reinterpretados como resultado de una actividad freatomagmática, denominando con este término a aquella actividad volcánica explosiva producida por el contacto del magma basáltico con agua subterráneasuperficial que dá como resultado explosiones de vapor muy poderosas. A los cráteres producto de este tipo de explosiones se les han nombrado "Maar" (Lynch, 1982-1989), ver Tabla 1.

Los flujos de lava que delimitan el escudo volcánico y que materializan la actividad efusiva en el área se extienden por más de 20 km. Son coladas de composición basáltica y naturaleza alcalina, generalmente muy vesiculares produciendo en su mayoría lavas de tipo aa (aprox. 95%) y raras lavas tipo pahoehoe y lavas en bloques. El volumen total de lava basáltica emitida se estima entre 150 y 180 km³. Asociados a los conos cineríticos y flujos de lava es común encontrar depósitos de cenizas volcánicas, lapilli y escasas bombas. Este material de origen piroclástico, junto con el de conos cineríticos, es el más representativo de la actividad explosiva en el área. Lo encontramos distribuido en las laderas de los conos cineríticos producto de la caída libre, en otros casos ha sido ligeramente transportado por efecto de gravedad, con espesores considerables, y en los casos más extremos ha sido transportado y re-depositado por las corrientes intermitentes de los arroyos que descienden pendiente abajo del escudo.

A todo el conjunto de "tephra" : ceniza, lapilli, bombas y bloques, encontrado tanto como constituyente esencial de los conos cineríticos o de los depósitos piroclásticos se le denomina, coloquial y comercialmente, con el término de MORUSA. Es de señalar que este material ha sido y sigue siendo extraído tanto de manera artesanal como con maquinaria pesada, en la mayoría de los casos de manera indiscriminada y sin el más mínimo respeto al paisaje y a la fragilidad del medio geológico.

Tabla 1.- Principales cráteres del escudo volcánico de El Pinacate. D/P indica el cociente del diámetro (m) entre la profundidad (m). Basado en Lynch (1981) y Hartmann (1989).

CRATER	DIÁMETRO (D)	PROFUNDIDAD	D/P	EDAD
El Elegante	1200	250	.21	149000
MacDougal	1100	130	.12	185000
Kino	800	20	.03	-
Diaz	800	0	.00	-
Cerro Colorado	750	4	.01	reciente?
Sykes (Grande)	700	220	.31	reciente?
Celaya	550	80	.15	-
La Luna	450	0	.00	c.340
Badillo	350	10	.03	000
Lunch	c300	c20	.07	-
Molina (El Trébol)	150	30	.20	-

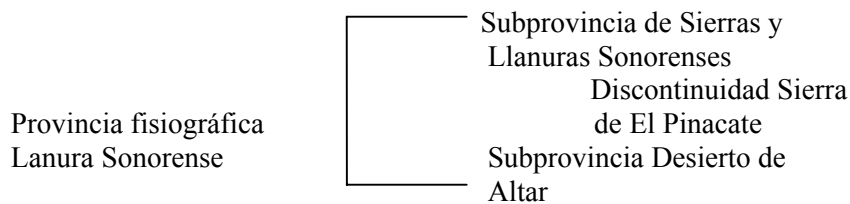
Al estudiar una reserva de la biosfera es de importancia capital entender la relación íntima que existe entre biología-geología así como los cambios que experimentan entre sí. Las

transformaciones naturales que sufren las rocas aflorantes tales como la erosión, intemperismo, etc. son de larga duración y difícilmente perceptibles por el ser humano, ya que rebasan ampliamente el período de vida de éste. Entonces las unidades de medida del tiempo en geología son de una magnitud diferente a la empleada por los seres humanos, la unidad fundamental es el millón de años, por esta razón para el ser humano la geología parece ser inmutable. Esta simple reflexión nos introduce a comprender la fragilidad del medio geológico y permite comprender lo igualmente riesgoso que resulta impactarlo como el medio biológico, y aún más debido a su lenta recuperación que le imprime un carácter de irreversible.

2.- Fisiografía y Geomorfología.

La Sierra de El Pinacate y el Gran Desierto de Altar se ubican en el extremo noroccidental de la llanura costera del Golfo de California. Forman parte del dominio sur de la vasta Provincia Fisiográfica de Norte América Basin and Range (Stewart, 1978) caracterizada en esta región por el arreglo paralelo y discontinuo de angostas sierras y amplios valles orientados en dirección NW-SE. Más localmente se emplean los nombres de Provincia Fisiográfica del Desierto Sonorense (Shreve y Wiggins, 1964) o Provincia Llanura Sonorense (INEGI, 1981). Con el propósito de ilustrar las Subprovincias, Discontinuidades y rasgos fisiográficos menores presentes dentro del área de la Reserva, se usará la terminología derivada del INEGI (1981), ver Figura 1 y mapa fisiográfico en el Anexo I.

Figura 1.- Esquema General de las Subprovincias y discontinuidad fisiográfica de la Reserva.



La elevación del terreno en toda el área de la Reserva va de los 200 m. A los 1206 msnm. Las geoformas son muy variadas y contrastadas, pudiéndose observar: aparatos volcánicos con sus cráteres y derrames de lava, dunas de arena consolidadas y móviles; lechos de arroyos, abanicos aluviales, bahadas y extensas playas ; macizos montañosos de basalto y granito. Todo esto da origen a una gran diversidad de habitat acompañados de su consecuente riqueza biológica.

El área de la Reserva en sus extremos norte y noroccidental está ocupada por la Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses que tipifica claramente al Basin and Range de la región, originado por la tectónica distensiva terciaria con una tasa de estiramiento cortical superior al 100%. Sus geoformas importantes, porque estructuralmente dominan la región, son en su mayoría sierras graníticas, aunque en superficie sólo representen menos del 0.5% del total de la reserva. Estas sierras en algunos casos se presentan como restos de cadenas montañosas que han sido reducidas, gracias a su fragilidad inducida por el fracturamiento y fallamiento heredados que favorecen la acción erosiva, a montes islas o inselbergs con sus pedimentos e inmersos en las planicies arenosas. El relieve de estas sierras es muy accidentado, presenta pendientes mayores al 30% asociadas a taludes, abanicos aluviales y bahadas. En el área de la Reserva se pueden localizar fácilmente diez pequeñas estructuras graníticas separadas por planicies arenosas de origen aluvial, coluvial y hasta eólico. Las altitudes de estas sierras varían desde los 300 m hasta los 810 m.

Es de notar que las estructuras graníticas con altitudes superiores a los 500 m quedan dentro de la Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses o muy próximos a ella como es el caso de la S. El

Rosario (520 m) ; éstas son : S. El Choclo Duro (810 m), S. Los Alacranes (790 m), S. Tinajas Altas (630 m), S. El Aguila (620 m) y S. Los Tanques (590 m). Las sierras Blanca, Extraña, Enterrada y Hornaday, presentan elevaciones inferiores a los 500 msnm.

La Subprovincia Desierto de Altar, ocupa más del 70% de la superficie total de la Reserva, está distribuida al Oeste, Sur, Suroeste y Centro de ésta. Las geoformas que dominan casi la totalidad de este 70% son campos de dunas móviles con lomeríos que llegan a alcanzar alturas de más de 100 m. Ocupando una superficie muy pequeña y confinada al extremo Este de la Reserva, encontramos: llanuras aluviales con dunas, antiguos lechos de arroyos y pequeñas cuencas endorreicas; la mayoría de estas planicies se encuentra entre los 100 y 200 msnm. Estas geoformas presentan una alta fragilidad y una fuerte potencialidad a ser impactadas, debido primero a su alto dinamismo natural por efecto del viento y segundo porque se trata de áreas con topografía suave y de poca elevación que pueden permitir el acceso a vehículos de todo terreno y de otros tipos.

Como un enclave, contenido dentro de las dos subprovincias anteriores, aflora la Discontinuidad Sierra del Pinacate. Su origen es eminentemente volcánico de edad cenozoica (1.7 M.a. hasta < 50 000 años, Lynch, 1981), sin embargo hasta el presente, la relación entre la actividad volcánica y la abertura del Golfo de California es incierta (Lynch et al., 1993).

Es la geoforma más sobresaliente de la Reserva, es denominada escudo volcánico o Sierra El Pinacate y ocupa una superficie de aproximadamente el 25% del área total. La topografía es muy accidentada, no obstante que sus pendientes no son pronunciadas, ya que del punto más alto a la base del escudo, en dirección Este-Oeste, presenta pendientes de un poco más del 30% y hacia la parte Norte, del orden del 13%. La estructura presenta una orientación Norte-Sur con una longitud en este sentido de aproximadamente 50 km. Esta geoforma se caracteriza por la presencia de mesetas, áreas con flujos de lava, depósitos de proyecciones volcánicas, cráteres, maares, conos cineríticos...etc.; provocando con esto que grandes extensiones sean prácticamente intransitables. El pico culminante de la Reserva es precisamente El Pinacate; alcanza una altitud de 1206 m. En el escudo existen algunos aparatos y conos cineríticos importantes, entre los que destacan: las lomas Batamote y Sierra Suvuk, Cerro Lava y Volcán La Jarapeña entre otros.

3.- Suelos

Los suelos de El Pinacate y Gran Desierto de Altar (ver mapa edafológico, Anexo I), son en su mayoría poco desarrollados, sin horizontes de diagnóstico. Las unidades de suelos más representativas, y de acuerdo a la clasificación FAO-UNESCO, modificada por INEGI (1982), son: Litosoles: Son suelos someros con escaso o nulo desarrollo de un horizonte superficial A, no mayor de 10 cm, aunque en su mayoría la roca está aflorando, son fácilmente erosionables con pendientes fuertes y se localizan en las sierras graníticas y el escudo volcánico.

Regosoles: Estos suelos tampoco presentan un horizonte de diagnóstico, proceden de materiales no consolidados, presentan una profundidad del perfil de más de 50 cm y sus colores son claros, de texturas gruesas a medias, de buen drenaje y no salinos. La materia orgánica es escasa y no está totalmente integrada a la parte mineral. En el área de la Reserva se presentan dos subunidades de Regosoles: Regosol calcárico, que presenta reacción al ácido clorhídrico sin ser precisamente salino, y los Regosol eútrico. En general a los Regosoles se les localiza principalmente en los abanicos aluviales, bajadas de las sierras graníticas y los grandes campos de dunas de la porción oeste de la Reserva.

Fluvisoles: Estos suelos son de origen aluvial de reciente depositación, presentan cierto grado de fertilidad y la subunidad representada es el Fluvisol calcárico, el cual se localiza en los lechos de arroyos y en la cuenca del río Sonoyta.

Yermosoles: Estos suelos presentan un régimen de humedad árido con un horizonte A órico y un horizonte de diagnóstico cálcico, son de baja fertilidad y se les localiza en la porción norte y este del escudo volcánico como pequeñas islas entre los Regosoles y los Litosoles y áreas que no han sido cubiertas por el avance de las dunas.

Vertisoles: Estos suelos son los menos representativos de la Reserva y posiblemente no correspondan estrictamente a un vertisol típico de zonas tropicales o subtropicales, no obstante la

cartografía del INEGI define su localización en esta árida región. La subunidad que se define es el Vertisol crómico; se localiza en las llamadas Playa de Los Vidrios y Playa Díaz.

4.- Clima

La región en donde se localiza toda el área de la Reserva está caracterizada por una escasa precipitación pluvial, altas temperaturas en verano, intensa radiación solar, baja humedad relativa y alta evaporación. Las modificaciones del sistema climático de Köppen, propuestas por García (1981), colocan al clima como extremoso, muy árido o desértico, seco semicálido, con lluvias predominantes de invierno. La temperatura media anual se encuentra entre los 18 y 22°C y la precipitación promedio anual es menor a los 200 mm. Algunos datos climatológicos en esta región provienen de tres estaciones oficiales como citó García (1981); adicionalmente el Centro de Estudios de Desiertos y Océanos, A.C. (CEDO), en Puerto Peñasco, tiene registros de temperatura, precipitación y vientos desde hace aproximadamente 15 años.

Las temperaturas de la región son de las más altas del hemisferio norte. May (1973) registró períodos continuos de temperaturas máximas por arriba de los 38°C durante tres meses en el verano de 1971-1972, destacando que los registros para junio y julio indicaron temperaturas máximas promedio de 49°C y una extrema máxima de 56.7°C para el mes de junio. De las tres estaciones meteorológicas citadas por García (1981), la de San Luis Río Colorado presenta la mayor temperatura promedio mensual con 34.3°C en junio, mientras que Puerto Peñasco registró la menor con 29.7°C. Para el invierno, los datos de May (1973), indican que la temperatura nocturna puede descender hasta -8.3°C. Estos datos indican el carácter extremoso del clima regional. Respecto a la precipitación, ésta varía marcadamente en un gradiente del noreste hacia el suroeste. La mayor cantidad de lluvias se presenta en Sonoyta donde se han registrado 164 mm anuales, mientras que en Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado la precipitación alcanza entre los 61 y 52 mm anuales respectivamente.

También se observa que la cantidad esperada y frecuencia de las lluvias disminuye hacia el oeste. En el área de la Sierra del Rosario, May (1973) registró un período de hasta 34 meses sin precipitación apreciable. Esto coloca al Gran Desierto de Altar como una de las zonas más secas de Norteamérica. Sin embargo, aunque no existen datos confiables de precipitación y temperatura en las partes altas de El Pinacate, es posible que por efecto de gradiente altitudinal, esta pequeña zona presente mayor humedad y menor temperatura que las áreas circundantes. Esto se justifica al localizarse en las laderas norte de la Sierra de El Pinacate, vegetación parecida al chaparral, la cual se desarrolla en condiciones más místicas y menos extremosas que la vegetación típica del Desierto Sonorense (Felger, 1992). Respecto a la precipitación en el gradiente suroeste-noreste, el patrón de lluvias explica en parte la variación en la composición florística, la cual probablemente se origina en las diferentes estrategias de las especies para un uso eficiente del agua.

Aunque en las estaciones climáticas reportadas por García (1981) se presenta una clara bimodalidad en la precipitación, los escasos volúmenes registrados en verano e invierno colocan a estas últimas lluvias como las más importantes para la vegetación en general.

El origen de las lluvias de invierno se debe a algunas perturbaciones extratropicales dentro de los vientos del oeste. La aún más escasa precipitación en el verano ésta es ocasionada por masas de aire húmedo provenientes del Pacífico sur que al pasar sobre esta región con altas temperaturas ocasiona nubes de desarrollo convectivo que precipitan en forma de lluvias torrenciales de corta duración (Mosíño, 1959; García 1981).

5.- Hidrografía

El área de la Reserva está compartida por dos regiones hidrológicas, la número 8 Norte de Sonora y la número 7 Río Colorado (INEGI, 1980). El área de la Reserva incluye la parte baja de la cuenca del Río Sonoyta con numerosos cauces de arroyos efímeros y reservorios de agua en forma de tanques naturales excavados en las rocas llamadas tinajas, pozos artesianos y pozos profundos para la irrigación y abastecimiento de los asentamientos humanos (ver mapa hidrológico, Anexo I).

El cauce más importante es el río Sonoyta, el cual se origina fuera del área de la Reserva; gran parte de su cuenca alta se localiza en los Estados Unidos de América y también al este de Sonoyta, en las

sierras El Durazno, Cubabi y La Manteca. En la actualidad el cauce principal que cruza por la ciudad del mismo nombre, esta muy azolvado y su flujo de base está muy reducido. Después de cruzar la ciudad sigue un curso paralelo a la línea internacional en dirección este-oeste, aproximadamente 22 km, para desviarse hacia el sur por la margen oriental del escudo volcánico, a la altura del poblado Los Norteños cruza la carretera número 8 en dirección sur y más adelante, antes de llegar al Golfo de California, prácticamente desaparece en los médanos.

El río Sonoyta pierde su flujo de base a la altura del poblado de Los Vidrios Viejos donde ocurren los últimos afloramientos naturales (May 1973). Sin embargo en épocas de lluvias puede llevar agua a lo largo de todo su cauce. Respecto a las partes altas de El Pinacate, éstas presentan un patrón de drenaje radial, los arroyos son efímeros y cuando escurren acarrear materiales a las zonas bajas; es notable observar cenizas volcánicas en los lechos de estos arroyos.

Respecto a la hidrografía del Gran Desierto de Altar en la porción oeste del escudo volcánico, ésta es mucho más simple, no se presenta un patrón de drenaje definido aunque el paralelo es el más aparente. Otros elementos importantes dentro de la hidrografía de la Reserva son "las tinajas", las cuales se localizan exclusivamente en las sierras de basalto y granito. Por su forma parecen grandes cuencos rocosos capaces de mantener un volumen apreciable de agua. Normalmente aparecen como pequeños embalses en serie como en la Tinaja de Los Pápagos, La Tinaja Emilia y Tinajas Altas. Hayden (1967) dice que han localizado 23 tinajas mayores y menores que fueron utilizadas por los indígenas y por lo menos 16 de éstas no se han visitado en tiempos recientes. Rosenthal (1979) en su tesis sobre herramientas líticas lasqueadas en la Sierra de El Pinacate hace mención de sólo 10 tinajas con importancia como sitios de muestreo, es decir, a pesar de considerar que las tinajas, antes de que la erosión las destruyera, atraían tanto animales como gente, no todas presentan evidencias de haber sido ocupadas por el hombre.

Algunas tinajas han perdido con el paso del tiempo los diques que retenían el agua, mientras que otras se han llenado de arena y grava. Estas últimas fueron denominadas por Bryan (1925) como tanques de arena, que no son tan aparentes como las tinajas y en los que la cubierta de arena previene la evaporación permitiendo que contengan agua gran parte del año (Búrquez, com. pers.). Los pozos artesianos, también llamados ojos de agua se localizan en la costa noroeste de Sonora entre la desembocadura del río Colorado y Puerto Peñasco. Están alimentados por aguas subterráneas que corren a lo largo de antiguos lechos ribereños ahora cubiertos de arena. En la Bahía de Adair existe un complejo sistema de pozos de este tipo (May 1973, Ezcurra et al. 1988). Estos pozos artesianos se encuentran actualmente en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, sin embargo es importante hacer mención de ellos en este apartado debido al uso ceremonial que de ellos hicieron los antiguos habitantes de El Pinacate.

Algunos de los pozos tienen una larga historia, tal es el caso del sistema de pozos de Tres Ojitos y la Salina, de los cuales existen evidencias históricas desde el siglo XVII (Burrus 1971, Ives 1964 y Ezcurra, et al 1988). En muchos de los pozos es común encontrar restos de cerámica y artefactos líticos lo que sitúa el uso de los pozos cientos de años antes de nuestra era (Hayden 1967, Ezcurra, et al 1988). Por último las playas son pequeñas cuencas endorreicas donde se depositan sedimentos finos y que por evaporación del agua que se acumula presentan cierta concentración de sales. La característica de estar sujetas a procesos de inundación y desecación hace que se establezcan algunas especies efímeras. Las playas más importantes son la Playa Díaz y la de Los Vidrios Viejos situadas al noroeste del cráter El Colorado, otras menos relevantes son la llamada Bolsa del Batamote cerca del poblado Los Norteños y el Ejido Nayarit, y las playas que se forman en los cráteres mayores como El Elegante y El MacDougal.

B. Aspectos biológicos.

1.- Vegetación y flora.

La vegetación del Pinacate y Gran Desierto de Altar comprende principalmente matorrales xerófilos, aunque en algunas áreas bien restringidas se puede encontrar vegetación parecida al

chaparral, mezquiales asociados a playas y matorrales arborescentes (Búrquez y Catillo, 1993; ver mapa de vegetación, Anexo I).

Ezcurra et al (1987) en su estudio sobre la vegetación del Pinacate, la clasifica en 9 grupos generales, cuya principal división está dada por la presencia o ausencia del ocotillo *Fouquieria splendens* como resultado del tipo de sustrato (rocoso o no), que explica también, en gran parte, la variación en los cambios de diversidad, presentando los sitios más rocosos casi el doble de las especies que los sitios menos rocosos. En este análisis los autores clasifican los tipos de vegetación con base en las asociaciones vegetales y su relación con la topografía, edafología y fisiografía. Con respecto a la flora, el trabajo más completo y actualizado para la región es la sinopsis sobre las plantas del noroeste de Sonora presentada por Felger (1992). Si bien este trabajo hace referencia a la presencia de más de 560 especies de plantas vasculares para la región, cabe hacer mención que al menos 14 de éstas se distribuyen exclusivamente en habitats costeros y humedales, por lo que pueden no estar representadas en el área actual de la Reserva, particularmente las que se distribuyen en los habitat costeros. Los habitat de humedales estan representados sólo por aquellos presentes en el cauce del Río Sonoyta, por lo que sólo podrían considerarse aquellas presentes en éstas áreas. Sin embargo es importante mencionar también que al hablar de una flora regional es practicamente imposible y poco útil hablar de la flora "dentro de los límites de la Reserva" puesto que estos limites son imaginarios y responden a necesidades de manejo más que de conservación, por lo que en realidad la presencia de 560 especies de plantas, sigue siendo uno de los grandes valores biológicos de El Pinacate, que cobra más importancia si consideramos la presencia de taxa endémicos particularmente para las zonas de dunas y el escudo volcánico.

Felger (1992) divide a la región en 10 regiones principales: la región de Sonoyta, las partes altas de El Pinacate, las partes bajas de El Pinacate, los cráteres Maar, las sierras graníticas, la Sierra de El Rosario, las dunas, las planicies del desierto, los habitats costeros y los humedales.

De éstos el que posee mayor riqueza es la región de Sonoyta con 314 especies. Las sierras graníticas ocupan un segundo lugar sustentando un total de 173 especies, algunas de las cuales no se encuentran en el escudo volcánico. La sierra de El Rosario, a pesar de ser una sierra granítica, Felger (1992) la considera aparte debido a su alto grado de aislamiento, la ausencia de especies exóticas reportadas y número particular de especies (111 spp.).

El escudo volcánico de El Pinacate en su totalidad soporta una flora de al menos 309 especies entre las que *Senecio pinacatensis* destaca por ser endémica. Las dunas poseen la más baja riqueza de especies explicada en parte por la baja diversidad de habitat, sin embargo esta relativa pobreza (85 especies) cobra verdadera importancia al considerar la gran proporción de efímeras (65%) y endémicas (20%).

Un dato importante para las dunas es el hecho de que 15 taxa (Ca. 20%) de la flora presente en esta región muestra algún grado de diferenciación taxonómica o especiación. Las especies endémicas a estos sistemas de dunas son: *Heterotheca thinnicola*, *Chamaesyce platysperma*, *Croton wigginsii*, *Dimorphocarpa pinnatifida*, *Eriogonum deserticola*, *Lennoa sonora*, *Stephanomeria schottii* (Felger, 1992). Aquí cabe recordar nuevamente que al hablar de la flora del sistema de dunas estamos considerando al sistema completo, aunque el área actual de la Reserva no lo contenga en su totalidad. Sin embargo es necesario indicar que la superficie actual de la Reserva considera una porción muy representativa. Otro aspecto importante que debe considerarse es la presencia de al menos 76 taxa no nativos registrados para la región por el mismo autor.

Las familias con mas especies en la región según este autor son las compuestas, gramíneas, leguminosas, euforbiáceas, quenopodiáceas y cactáceas. Las especies de flora que se encuentran enlistadas en alguna categoría de protección por el Gobierno Mexicano se muestran en la Tabla 2. La lista de la flora para la región de acuerdo con Felger (1992) se muestra en el Anexo II.

Tabla 2.- Lista de plantas presentes en la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar y listadas en alguna categoría de protección (Fuente Diario Oficial de la Federación, 16 de mayo de 1994).

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CATEGORIA
Echinomastus Erectocentra acunensis		En peligro de Extinción
Ferocactus cylindraceus	Biznaga	Raro
Olneya tesota	Palo fierro	Sujeta a protección especial

En resumen, la presencia de especies de flora endémica o con algún grado de diferenciación taxonómica y, además con alguna categoría de protección, dentro de la Reserva representa uno de los valores biológicos y ecológicos más importantes. Si a esto agregamos la relativa riqueza florística de este región desértica (560 especies) en comparación con lugares considerados como extremadamente ricos en biodiversidad como Chamela, Jal. (750 especies) y El triunfo, Chis. (777 especies), estos valores cobran aún más importancia y marcan la gran relevancia que tienen estas zonas para la conservación de plantas vasculares.

2.- Fauna

A pesar de las características físicas y climáticas de la región, todos los grupos biológicos de vertebrados superiores se encuentran representados. En cuanto a los mamíferos y de acuerdo con los inventarios de May (1973) y Caire (1978) el número de especies asciende a 41 especies nativas y 5 especies introducidas: vacas, chivas, burros, perros y gatos. De las 41 especies mencionadas anteriormente sólo 37 tienen su distribución confirmada dentro de la Reserva de acuerdo con estos autores, para las cuatro restantes: *Perognathus longimembris*, *Spilogale putorius*, *Notiosorex crawfordi* y *Antrozous pallidus* May (1973) duda de su distribución en el área pero Caire (1978) sí las considera. Existe una especie mas que Caire (op cit) considera sólo para Bahía Adair (*Myotis vivesi*) y que May (op cit) no contempla en su inventario.

Las especies de mamíferos para el área de Reserva que la SEDESOL considera bajo alguna categoría de protección o status, se muestran en la Tabla 3. La lista de mamíferos para la Reserva con algunas observaciones se presenta en el Anexo III.

Tabla 3.- Mamíferos de importancia por estar bajo alguna categoría de protección. (Fuente: Diario Oficial de la Federación, 16 de Mayo de 1994).

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CATEGORIA
<i>Ovis canadensis</i>	Borrego cimarrón	Sujeta a protección especial
<i>Antilocapra americana Sonorensis</i>	Berrendo sonorensis	En peligro de extinción
<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	Amenazada
<i>Vulpes macrotis</i>	Zorra del desierto	Amenazada
<i>Leptonycteris curasoae Yerbabuenae (L. sanborni)</i>	Murciélago	Amenazada

En lo que respecta al grupo de las aves y con base en la revisión de los inventarios de Edwards (1989), Peterson (1990), Van Rossem (1945), Janes y Janes (manuscrito no publ.), Groschupf et al (1988) y May (1973) se consideran con distribución real y potencial para la región un total de 237 especies. Sin embargo May (1973) sólo reporta 153 especies con distribución confirmada para esta región, de las cuales 53 están reportadas por este autor sólo para la Bahía Adair, por lo que la lista de aves con distribución para la zona de Reserva de acuerdo con este autor se reduce a 100. Por otro lado, 15 de estas 100 especies se encuentran bajo alguna categoría o status de acuerdo con la SEDESOL (ver Tabla 4). La lista de aves registradas para el área se muestra en el Anexo III.

Tabla 4.- Aves presentes en el área consideradas bajo alguna categoría de protección (Fuente: Diario Oficial de la Federación, 16 de Mayo de 1994).

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CATEGORIA
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aguila dorada	En peligro de extinción
<i>Micrathene</i>		En peligro de extinción
<i>Accipiter</i>		Amenazada
<i>Accipiter striatus</i>		Amenazada
<i>Circus cyaneus</i>		Amenazada
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Halcón de Harris	Amenazada
<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja	Sujeto a protección especial
<i>Charadrius montanus</i>		Amenazada
<i>Icterus cucullatus</i>		Amenazada
<i>Passerculus sandwichensis</i>		Amenazada
<i>Regulus calendula</i>		Amenazada
<i>Athene cunicularia</i>	Mochuelo	Amenazada
<i>Bubo virginianus</i>	Buho	Amenazada
<i>Glaucidium brasilianum</i>		Amenazada
<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	Amenazada

Los reptiles y anfibios están bien representados en el área, particularmente los primeros. Para la herpetofauna se tienen registradas en el área 42 especies de reptiles y 4 especies de anfibios. De acuerdo con González-Romero y Alvarez-Cárdenas (1989), hay 10 especies más de reptiles que pueden encontrarse en el área pero cuya distribución no ha sido confirmada, sin embargo, entre éstas: *Cnemidophorus burti*, *Chilomeniscus cinctus* y *Urosaurus graciosus*, May (1973) sí los tiene confirmados. A *Masticophis bilineatus*, *Leptotyphlops humilis* y *Xantusia vigilis* ambos trabajos los consideran con probable distribución para el área. González-Romero y Alvarez- Cárdenas (1989) consideran a *Lichanura trivirgata* y *Phyllorhynchus decurtatus* con probable distribución en El Pinacate. May (1973) considera además a *Bufo retiformis*, *Scaphiopus hammondi*, *Kinosternon flavescens*, *Crotalus molossus*, *Sonora semiannulata*, *Tantilla atriceps*, *Thamnophis cyrtopsis* y *T. marcianus* con probable distribución en el área. De las 42 especies con distribución confirmada al menos 21 especies se encuentran enlistadas en alguna categoría o status por la SEDESOL (ver Tabla 5). La lista de especies de anfibios y reptiles para el área se presentan en el Anexo III.

Tabla 5.- Reptiles y anfibios de importancia por estar enlistados en alguna categoría de protección. (Fuente: Diario Oficial de la Federación, 16 de Mayo de 1994).

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CATEGORIA
<i>Lampropeltis getulus</i>	Falsa coralillo	Amenazada
<i>Masticophis flagellum</i>	Chirriónera	Amenazada
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	Amenazada
<i>Callisaurus draconoides</i>	Perrita	Amenazada
<i>Crotaphytus collaris</i>	Cachora	Amenazada
<i>Sauromalus obesus tumidus</i>	Iguana	Amenazada
<i>Gopherus agassizii</i>	Tortuga del desierto	Amenazada
<i>Heloderma suspectum</i>	Monstruo de Gila	Amenazada
<i>Micruroides euryxanthus</i>	Coralillo	Amenazada
<i>Uma notata</i>	Cachora de las dunas	Amenazada
<i>Chilomeniscus cinctus</i>	Falsa coralillo	Rara
<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra	Rara
<i>Phyllorhynchus browni</i>	Falsa coralillo	Rara
<i>Coleonyx variegatus</i>	Salamanquesa	Rara
<i>Gambelia wislizeni</i>	Cachora	Rara
<i>Crotalus cerastes</i>	Cascabel de cuernitos	Sujeta a prot. especial
<i>Crotalus mitchelli</i>	Cascabel	Sujeta a prot. especial
<i>Crotalus scutalus</i>	Cascabel	Sujeta a prot. especial
<i>Crotalus tigris</i>	Cascabel	Sujeta a prot. especial
<i>Crotalus atroz</i>	Cascabel	Sujeta a prot. especial
<i>Phrynosoma mcalli</i>	Camaleón	Amenazada y endémica. Veda total e indefinida. (*)

El Pinacate y Gran Desierto de Altar (Diario Oficial de la Federación, 10 de junio de 1993). En cuanto al grupo de los peces, éste se encuentra pobremente representado, sin embargo hay que considerar que el Río Sonoyta es la única cuenca de importancia en el área y sólo una pequeña parte de su cauce con agua permanente se encuentra dentro de la reserva, siendo en su mayor parte intermitente. La ictiofauna de este río está conformada por el pupo del desierto *Cyprinodon macularius* que es endémico y se encuentra en peligro de extinción y el charal de aleta larga *Agosia chrysogaster*, más dos especies introducidas: el bagre amarillo *Ameiurus melas* y el pez mosquito *Gambusia affinis* (Juárez-Romero et al, 1988). Cabe hacer mención que May (1973) registró a *Poeciliopsis occidentalis* para el Río Sonoyta, en la localidad de Agua Salada, una de las partes más sureñas del cauce del Río Sonoyta con agua permanente y dónde las concentraciones de nitrógeno y fosfatos se incrementa drásticamente durante la época de sequía. El notó que la calidad del agua no parecía afectar a las especies nativas pero observó que la población de *P. occidentalis* estaba declinando rápidamente a diferencia de *G. affinis* que estaba incrementando con la misma rapidez. MacMahon y Miller (1982, en Juárez-Romero et al. 1988) consideran a *P. occidentalis* como exótico a la cuenca, proveniente quizá del Río Gila. De acuerdo con la SEDESOL, 4 de las cinco especies de peces reportadas para la cuenca y con distribución dentro de la Reserva están en alguna categoría o status de protección (ver Tabla 6).

Tabla 6.- Peces de agua dulce de importancia por estar enlistados en alguna categoría de protección. (Fuente: Diario Oficial de la Federación, 16 de Mayo de 1994).

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CATEGORIA
<i>Agosia chrysogaster</i>	Pupo	Amenazada
<i>Cyprinodon macularius</i>	Cachorrito del desierto	En peligro de extinción
<i>Gambusia affinis</i>	Guayacón mosquito	En peligro de extinción
<i>Poeciliopsis occidentalis</i>	Gila de sonora	Amenazada

En resumen, en el área se distribuyen al menos 4 especies enlistadas como en peligro de extinción en el Diario Oficial de la Federación (1994). La lista de elementos importantes se incrementa al considerar aquellos que el mismo diario oficial considera como amenazados y sujetos a protección especial y que se distribuyen dentro de la reserva.

C. Valores escénicos

1.- Elementos Dominantes

-Campo de Dunas

Esta unidad por ser la más grande en extensión aporta la esencia que caracteriza el paisaje del desierto, lugar de gran amplitud visual, plano de vegetación escasa, de baja altura y sin variedad, con suelo de colores claros y texturas finas que comparte el escenario en partes iguales con el cielo. En síntesis es un paisaje monótono. No obstante, dentro de esta gran homogeneidad es posible apreciar cambios significativos en el relieve, que toman dimensiones espectaculares con formas de estrella y media luna únicas dentro de esta parte del desierto sonoreño y de gran valor escénico, y que conocemos como dunas.

Las dunas es posible apreciarlas a distancia desde la carretera delineando un borde bajo, apenas perceptible por su coloración naranja, la cual corre paralela a la carretera norte. En tanto que hacia el sur por la carretera a Puerto Peñasco es posible apreciar un contraste mucho mayor por el color negro de El Pinacate, el blanco de la sierra de granito, el naranja de la duna y el azul del cielo.

-Sierra El Pinacate Este elemento representa casi una cuarta parte de la reserva. Es un elemento distintivo por su altura, tamaño, forma y color en la región, representa un elemento focal sobre el cual rematan las visuales de las dos carreteras y el ferrocarril. Desde lo lejos se aprecia como una sierra negra con declive suave hacia los extremos, forma simétrica, rematada en la cúspide por tres picos, perfil resaltado por el color claro del suelo y el azul del cielo. En la medida que uno se aproxima a El Pinacate la aparente homogeneidad del macizo se ve interrumpida por un gran número de conos volcánicos que junto con otros accidentes del relieve le dan variedad al conjunto y aportan identidad a la reserva que se manifiesta a través de formas caprichosas de los flujos de lava, cráteres de dimensiones espectaculares y cerros cubiertos por cenizas volcánicas. A pesar de ser las formas del relieve un rasgo dominante del paisaje, la vegetación y los diferentes colores del suelo, son atributos que permiten diferenciar este gran espacio en zonas menores de chollas, sahuaros, gobernadoras y ocotillos que bajo ciertas condiciones del relieve y por su gran tamaño llegan a invertir la relación de dominio. Otro atractivo del conjunto es el gran número de vistas panorámicas que se tienen del paisaje circundante, caracterizado por ser altamente contrastado, como son las vistas hacia las sierras graníticas de colores grises, blancos y rosados, de perfiles aserrados, alternadas con bajadas, dunas, vasos salados y arroyos que aportan variedad al conjunto sobre todo para la percepción a distancia.

2. Elementos secundarios.

Si bien el resto de geoformas cubren una parte insignificante en cuanto a superficie de la reserva, son de gran valor en la generación de diversidad, estructuración del espacio e identidad. Su distribución dentro del área se presenta en la parte norte y sureste.

Sierras Graníticas

Son elementos bajos, pendientes fuertes, perfil aserrado con algunos rasgos distintivos en la forma y color, textura pedregosa, escasa vegetación, colores claros y encuentro abrupto entre planicies y sierras.

La disposición de las sierras permite generar ambientes opuestos al campo de dunas lugares contenidos visualmente, relieve irregular, abundante vegetación, dominio de la verticalidad sobre la horizontalidad, adquieren mayor importancia visual los elementos cercanos que los distantes además de generarse numerosas ventanas y vistas rematadas en el recorrido. Desde estos sitios es posible contar con vistas panorámicas hacia las dunas, meseta basáltica, escudo volcánico, otras sierras y el Mar de Cortés.

Planicie Costera

La planicie ofrece el contacto con un recurso invaluable de las zonas áridas: el agua. Como su nombre lo indica es un lugar prácticamente plano, delimitado suavemente por dunas, donde el principal atractivo de esta franja es el encuentro entre el mar y el desierto y el espectáculo que éste representa a través del ocaso del sol, la contemplación de aves y el movimiento de la marea. Es un paisaje de gran valor escénico donde es posible apreciar a la distancia la Península de Baja California.

Lechos de Arroyos

La presencia de los arroyos en el paisaje se manifiesta a través de elementos lineales de color verde. La mayor parte del año permanecen secos identificándose por su cauce bien definido, delimitado en sus bordes por vegetación arbórea y arbustiva de mayor altura. En los arroyos se generan pequeños lugares agradables por la combinación de vegetación, rocas, suelo y pequeños estanques de agua. En estos espacios la vegetación se convierte en el elemento más importante en la delimitación espacial y en la creación de microclimas.

Llanuras Aluviales.

Estas áreas desempeñan la función de articuladores del espacio, se caracterizan por su relieve ligeramente ondulado con pendientes suaves, escasa vegetación, suelos de colores claros y texturas finas con un dominio de la horizontalidad. Las llanuras han sido las más afectadas por las actividades de pastoreo donde es posible observar grandes y pequeñas extensiones sin vegetación y presencia de ganado. Asimismo están a simple vista los bancos de material y minas que aunque se encuentran en operación dan la apariencia de abandonadas. En resumen, existen cinco zonas con excelentes posibilidades de aprovechamiento turístico, recreativo y cultural que además de reunir valores físicos, biológicos y arqueológicos cuentan desde el punto de vista estético con diversidad, contraste, identidad, y vistas escénicas. La localización de ellas se encuentra principalmente en áreas de amortiguamiento y en menor proporción en zona núcleo.

La Reserva a pesar de contar con un vasto territorio, las áreas con potencial escénico son escasas, ligadas principalmente al escudo volcánico, dunas y sierras graníticas y de variables dimensiones. La accesibilidad es una gran limitante para la incorporación de áreas potenciales ubicadas fuera de los caminos principales, situación que afecta la presión sobre aquellas zonas que actualmente poseen buena accesibilidad incrementando su vulnerabilidad al deterioro.

Las zonas que muestran mayor alteración del paisaje son aquellas ubicadas en las márgenes de las carreteras utilizadas para aprovechamiento agrícola, ganadero y extractivo. Las zonas actuales de visita presentan baja alteración del paisaje por la modificación significativa a las características del relieve como elemento importante del paisaje. Las modificaciones son principalmente por el uso extractivo a cielo abierto sobre cerros o por excavaciones bajo el nivel del suelo, donde además existen tiraderos de basura. Otro elemento del paisaje que ha sido alterado es la vegetación sobre caminos y lugares de estacionamiento, que si bien es un elemento secundario en la apreciación general del paisaje en ciertas zonas de la reserva se convierte en el elemento principal. Si bien, la parte alta del escudo es un excelente punto de vistas escénicas por su localización en el corazón de la zona núcleo, no es conveniente sugerir su aprovechamiento, mas bien desalentar este tipo de actividades para las partes centrales de las zonas núcleo.

El paisaje de la Reserva está integrado por dos componentes básicos: El campo de dunas que cubre tres cuartas partes del territorio y la Sierra El Pinacate con poco menos de una cuarta parte.

Los demás componentes: sierras graníticas, planicie costera, llanuras aluviales y lechos de arroyos cubren una mínima parte de la superficie. Sin embargo el papel que juegan en el conjunto permite estructurar, dar carácter e identidad a ciertas zonas de la Reserva.

D. Aspectos socio-económicos

1.- Demografía.

La Reserva de la Biósfera del Pinacate y Gran Desierto de Altar se conforma por población de gran movilidad, la cual se localiza en los diferentes municipios que la componen.

Esta dinámica poblacional identificada en la Reserva presenta dos características, una de "dentro hacia fuera" y otra a la inversa. Estas características a su vez, presentan diferente velocidad y grado en el comportamiento que tiene la población, dependiendo del municipio en el que se realiza el análisis. La primera característica; es decir la dinámica de "dentro hacia fuera" se identifica al menos en tres diferentes relaciones: una laboral, otra social y por último la familiar. La primera, se genera en el momento en que la población no cuenta con una actividad laboral remunerada que lo obliga en la mayoría de los casos, a buscar oportunidades de trabajo, inicialmente y debido a su proximidad en los municipios de Puerto Peñasco y Plutarco Elías Calles y de no encontrarlas la buscan en San Luis Río Colorado todos ellos en el estado de Sonora, y solo aquel que utiliza esta posibilidad, eventualmente llega hasta Mexicali, en el estado de Baja California. La segunda relación, la social, emana de la primera y de suplir la necesidad de alimento, vestido, recreación y atención médica, ya que en la zona se carece de estos servicios. La tercer relación es la familiar, que se identifica por la relación de los individuos que habitan la reserva, en su mayoría hombres, con el resto de su familia, la cual se ubica en cualquiera de los municipios señalados. Estas tres relaciones, que como ya se ha dicho presentan diferente velocidad y grado de interacción, dependiendo del municipio que se trate, permite observar una alta dinámica de movilidad de la población que radica en la Reserva.

Antes de señalar la segunda característica de la dinámica poblacional proporcionaremos algunos datos interesantes al respecto. La información del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática señala, de acuerdo a su censo de población de 1990, que solo dos propiedades del municipio de Plutarco Elías Calles incluidas dentro del área propuesta como Reserva, tienen habitantes de manera permanente. Estas propiedades son: Ejido Colorado y el Ejido Morelia, con 25 y 125 habitantes respectivamente. En el caso de Puerto Peñasco, según la misma fuente, la Dotación López Collada, el Nuevo Centro de Población Ejidal (NCPE) Los Norteños, y el NCPE Punta Peñasco con 11, 10 y 9 habitantes respectivamente.

Finalmente del municipio de San Luis Río Colorado sólo una propiedad dentro del área de la Reserva tiene habitantes permanentes; el NCPE Aquiles Serdan Bis con 8 personas.

En otras palabras, solo alrededor de 200 personas viven de manera permanente dentro de la Reserva, lo que genera dos situaciones, una de ellas es una muy baja densidad de población (Ca. 0.02 habitantes por Km².) si consideramos la superficie total de la Reserva. Por otro lado, se observa concentración de los asentamientos humanos sólo en ciertos lugares de la Reserva, los que regularmente se asocian a la cercanía de las carreteras 2 y 8. Es necesario señalar que en las zonas propuestas como NUCLEO sólo existe un asentamiento humano permanente (el ejido Punta Peñasco), y que en las zonas de AMORTIGUAMIENTO concurre una escasa población.

Retomando la segunda característica, es decir, la dinámica poblacional de "afuera hacia dentro", ésta se determina fundamentalmente debido a las relaciones que se desprenden del uso y aprovechamiento de los Recursos Naturales de la Reserva. Fuera de ella se localizan los mercados demandantes de morusa y de servicios turísticos que representan los principales atractivos de la Reserva. Esta situación genera no sólo en la Reserva sino en su contexto, es decir en la región, la conformación de redes, la mayoría informales que son los que establecen los contactos y en muchos casos desarrollan la actividad mas ventajosa remuneradamente, el intermediarismo.

2.- Tenencia de la Tierra.

La delimitación de la tierra incluye una superficie total de 714,556.00 has.

La distribución dentro de la Reserva según su destino de uso, se constituye de la siguiente forma: 269,504.5 has., son destinadas a constituir las Zonas Núcleo, esto es para conservación total y con uso estrictamente regulado para recreación y turismo. De esta área un 56% son terrenos nacionales, y el restante 44% son ejidales casi sin ningún uso (ver mapa de tenencia de la tierra, Anexo I).

El área de amortiguamiento cubre un total de 445,051 has. De esta superficie un 13% son terrenos de propiedad de la Nación, y un 87% terrenos ejidales. Las propiedades privadas suman menos de un décimo del 1% de esta área. Una relación de propiedades y su ubicación dentro de la Reserva se presenta en el Anexo IV.

3.- Infraestructura.

La infraestructura que actualmente existe en el área propuesta para reserva es muy escasa y se limita a pequeños asentamientos humanos, caminos de acceso y obras hidráulicas mínimas. Cerca de algunas de la Tinajas y en los márgenes del escudo volcánico existen corrales para ganado. En la parte norte de la sierra de Rosario hay un extenso basurero de vidrio y neumáticos viejos. Algunas áreas de esta región parecen presentar pistas de aterrizaje, probablemente clandestinas.

4.- Base Económica de la Reserva.

El análisis fundamentalmente económico de la Reserva deberá ser contextualizado a partir de dos perspectivas; una de ellas es la relación que ésta tenga con el exterior (configuración externa), situación muy importante que ha escapado a la mayoría de los planes de manejo de otras Reservas del país. Esta consideración implica aislarla y desvincularla de todas las relaciones, sean estas positivas o negativas, y que en el mediano o largo plazo habrán de influir en ella.

Otra perspectiva es su configuración interna, la cual identificaremos a través de la diversificación en actividades formales y actividades informales.

a) La configuración externa

En el caso de la configuración externa, la Reserva de la Biosfera del Pinacate y gran Desierto de Altar, Sonora, se encuentra enclavada al interior de un triángulo que permite una sugerencia regional, lo cual permitiría en el mediano y largo plazo una interesante planeación a través de programas intersectoriales. En sus tres puntos se localizan las cabeceras municipales de San Luis Rio Colorado, Plutarco Elias Calles y Puerto Peñasco, todos ellos en el Estado de Sonora, pero de manera peculiar los dos primeros son fronterizos con el Estado de Arizona al sur de los Estados Unidos. Esta particular característica determina en gran medida la dinámica económica y la interacción social de los habitantes del área, ya que el 80% de la población estimada se localiza en las cabeceras municipales de los mismos y que a la vez son los que generan una gran influencia en todos los sentidos sobre la Reserva. Por lo que respecta al municipio de San Luis Rio Colorado se puede establecer una activa participación en la derrama económica para el Estado, proveniente del sector primario (agricultura y ganadería) y del subsector maquilador como una actividad de punta. Es importante señalar que este poblado, está más ligado al municipio de Mexicali Baja California, característica que lo diferencia del resto de los participantes, ya que por su ubicación geográfica e histórica ha recibido las bondades no solo del agua del Rio Colorado sino también las de poseer las tierras agrícolas de alta calidad.

Sin embargo la aportación económica al municipio con respecto a la parte que le corresponde de la reserva es evidentemente pobre. La mayoría, si no es que todos los ejidos y pequeñas propiedades que están actualmente habitando dentro del área de la Reserva que corresponde a San Luis Rio Colorado, se dedican principalmente a dos actividades productivas: la ganadería y la extracción de mineral. Con respecto a la primera y debido a la baja capacidad de carga de los terrenos ubicados en esta zona, esta actividad se realiza a muy baja escala y particularmente durante la primavera pudiéndose observar movimientos de hatos ganaderos entre estos predios y la ciudad de San Luis Rio Colorado. La extracción mineral se lleva a cabo en la porción norte y noroeste del escudo volcánico y es, en la mayor parte de los casos, realizada por propietarios particulares. Por su parte Puerto Peñasco presenta otra cara de la economía, más activo en cuanto a la participación de la

población ya que se caracteriza por contribuir a la economía del Estado a través del Turismo y de la pesca, actividad que por cierto va en decadencia como todo el sector primario. A pesar de ello es un municipio pujante tratando de buscar otras alternativas de desarrollo; sin embargo, un gran porcentaje de la población dedicada a la pesca ha tenido que emigrar del municipio o bien cambiar de actividad, éste último no resulta muy fácil. En relación a la aportación económica al municipio en relación al área de la Reserva que le corresponde, ésta es evidentemente mayor, gran parte de los predios particulares y ejidos localizados en la parte de la reserva que corresponde a este municipio se dedican o dedicaban a actividades agrícolas y ganaderas, sin embargo, ambas actividades han decaído bastante en los últimos años, la agricultura por la enorme suma de las carteras vencidas, los altos costos de los servicios y lo poco redituable de las cosechas; la ganadería como consecuencia de los anterior y de la mala calidad de los agostaderos.

En general los ejidatarios, con muy pocas excepciones, han optado por abandonar estas prácticas. Los pequeños propietarios aún continúan desarrollándolas, sin embargo las expectativas no son muy alentadoras. Otra actividad desarrollada es la extracción de roca volcánica, morusa, arena. Esta actividad extractiva y destructiva, con muy pocas excepciones, es realizada por empresarios ajenos a la reserva y sin dejar, aparentemente, un beneficio sustantivo en los propietarios de la tierra. Por lo que respecta a la participación económica del municipio de Plutarco Elías Calles esta se puede considerar como complementaria de San Luis Río Colorado, por haber mantenido una larga tradición agropecuaria, ya que en su mayoría la agricultura genera el forraje para el ganado y de ahí que la caída de la ganadería halla traído repercusiones severas en la primera, además de los problemas estructurales y cambios que ha presentado el agro mexicano.

Adicional a todo esto la región presenta otra característica de conjunto, su cercanía a la frontera pudiéndose apreciar que los tres municipios presen una alta interacción y generación de flujos tanto sociales como económicos, que no se presenta de manera eventual ni complementaria, sino estrecha y directa, en mayor o menor grado y velocidad en cada uno de los municipios.

En síntesis la Reserva de la Biósfera se encuentra rodeada de un conjunto de oportunidades, de ventajas y desventajas regionales, la importante interconexión de la zona gracias a las vías de comunicación, a su cercanía y a su particular estilo de desarrollo ha generado lo estrecho de sus relaciones políticas, económicas y sociales lo cual le puede representar a la Reserva problemas y con un adecuado manejo la solución a los mismos. Ante este marco y sin desconectarlo a los planes y programas nacionales y regionales que actualmente se tiene considerados, esta zona podría representar un polo de desarrollo importante para el Estado de Sonora.

b) La configuración interna

Un importante punto de partida es el señalar la existencia de una pequeña población concentrada en seis puntos de la Reserva, considerados ya en los aspectos demográficos. Esta característica facilita el determinar la existencia, influencia e importancia de las actividades económicas y su relevancia social. El desarrollo de las actividades económicas dentro de la reserva son el resultado, en primera instancia de la localización y potencial aprovechamiento de los recursos naturales quienes determinan la dinámica y permanencia de la actividad, aunado a ello las características de la población que allí radica o que frecuenta la Reserva y la infraestructura establecida. Así, las actividades propias de la Reserva se concentran en el sector primario generandose: agricultura, ganadería, caza y minería, esta última la más productiva.

De igual forma en el sector terciario, el turismo, es la actividad básica y que es considerada con una importante posibilidad económica para el futuro. Examinar la situación económico-productiva de la reserva ha ido permitiendo conformar la existencia de una base económica propia que no se ha mantenido estable pero que sí ha ido determinando las ventajas y desventajas de la hoy Reserva de la Biosfera. Algunas de estas actividades productivas son consideradas formales, gracias a su estructura, dinámica, impacto, permanencia y consistencia; otras actividades denominadas informales, no presentan una estructura formal interna y su consistencia no corresponde a un control interno de la Reserva, sino a una estructura y dominio desde afuera, situación que se describe a continuación a través de cada sector económico.

Sector Primario

-Actividades productivas formales.

1. Agricultura.

La agricultura en el área de la reserva ha sido tradicionalmente una actividad poco redituable y muy costosa, debido a esto sólo seis de los predios dentro de la Reserva continúan hasta la fecha practicándola.

Actualmente los ejidos Los Norteños, Valle de El Pinacate y Punta Peñasco cuentan con infraestructura de riego por aspersión. El equipo de riego en el Ejido Los Norteños, por los costos de bombeo y operación, tienen varios años en desuso. Los ejidos Josefa Ortiz de Domínguez, Jaime Jeréz y Santo Domingo, realizan agricultura de riego por bombeo a muy baja escala, prácticamente de subsistencia. Sin embargo, aunque la mayor parte de los terrenos propiedad de éstos se encuentran dentro de la zona de reserva, las áreas de cultivo se establecen en la vertiente este de la Sierra de los Tanques, fuera de la Reserva. No existe más actividad agrícola relevante en el área y cualquier intento de apertura se encuentra totalmente controlado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, quien dictamina y concede los permisos de siembra. Estos permisos de siembra por ejidatario actualmente varían entre las treinta y cuarenta hectáreas y los pocos usufructuarios que actualmente siembran en la Reserva, lo hacen orientando su producción a la alimentación del ganado (Alfalfa, Trigo y otros forrajes) por lo que podría identificarse una actividad formal pero de apoyo a la ganadería. Ha habido intentos de sembrar algodón y otros cultivos, pero sin éxito. Existen varios factores que han estado limitando su desarrollo, por ejemplo la escasez de agua, la poca e inoperante infraestructura hidráulica, la falta de créditos oportunos y la casi nula planeación de la actividad misma, ya que esta ha sido poco redituable. El abandono de equipos de bombeo, aspersión y de los mismos predios son la huella de un valioso pero desarticulado y mal planeado intento de lograr un desarrollo agrícola durante la década de los ochenta.

2. Ganadería

Esta actividad pecuaria es la que más ha crecido. Casi la totalidad de los predios habitados permanente o temporalmente por sus propietarios, tienen en mayor o menor número algún tipo de ganado, sobresaliendo por su abundancia el ganado caprino y vacuno, y en menor proporción el equino y porcino. Los predios que se dedican a esta actividad se localizan casi en su totalidad (excepto el ejido Valle de El Pinacate y los Norteños) en los municipios de Plutarco Elías Calles y San Luis Río Colorado.

De acuerdo con información proporcionada por la Secretaría de Fomento Ganadero del Gobierno del Estado, para la Zona Ganadera No.1 (que comprende la reserva), se tenía para octubre de 1991 un total de 4,293 cabezas de ganado vacuno, 257 equinos, 389 caprinos, 255 ovinos y 115 porcinos. Una lista de los predios ganaderos, sus propietarios, número y tipo de ganado se presenta en el Anexo V. Como se puede apreciar, hasta hace tres años el total de cabezas manifestado era de 5000, actualmente (de acuerdo con entrevistas hechas a los ejidatarios y pequeños propietarios en los primeros meses de 1994) existe una tendencia a la baja. Su principal mercado en la venta en pie con destino a las tres cabeceras municipales antes mencionadas.

Se considera que en la reserva el agostadero es de baja calidad (135 has/6 unidades animales, Noe Ruíz, CESUES-SLRC, com.pers.), por lo que se hace necesaria la producción de forrajes además cuando este escasea, se utilizan las especies nativas para la alimentación del ganado, poniendo en peligro de la flora nativa, como ya es manifestado por el sobrepastoreo de algunas zonas. A esto hay que agregar la reciente introducción de especies no nativas como el zacate buffel, por parte de algunos ganaderos dentro de la Reserva.

3. Minería

Como ya se dijo anteriormente la actividad minera es una de las más dinámicas dentro de la Reserva. La extracción de recursos minerales está orientada a la explotación de materiales utilizados en la industria de la construcción, como la ceniza volcánica (morusa), arena y roca volcánica.

Se ha observado que además de estos tres recursos se aprovecha aunque en menor escala las arenas de los medianos o dunas estabilizadas.

La extracción de ceniza volcánica mejor conocida como morusa ha provocado un gran auge en los últimos 10 años. Los centros de extracción se concentran en la porción norte y noreste del escudo volcánico, en particular ocupan una de las áreas más importantes desde el punto de vista geológico, escénico y turístico, por su cercanía con los grandes cráteres y derrames de lava. Una lista de los principales centros de explotación de morusa, sus propietarios y condición de la explotación se presenta en el Anexo VI. Algunos de los sitios activos de explotación de este importante recurso al llevarse a cabo la Declaratoria de la Reserva se ha suspendido la extracción y otros la siguen llevando a cabo en forma ilegal.

La utilización de este recurso ha generado grandes beneficios a quienes la explotan ya que cuentan con un mercado seguro en los tres municipios que integran la reserva, sumandoseles, Caborca en Son. y Mexicali en B.C., sin embargo la extracción de este material ha generado varios problemas, por un lado entre los propietarios de los predios y las personas que las explotan, por otro las zonas de extracción son hábitat de gran importancia para especies de la fauna silvestre como el borrego cimarrón, el berrendo sonoreño y el camaleón de mcalli. Esta actividad per se, daña la integridad geológica y estética del paisaje de lo que es quizá la más importante sección del escudo volcánico pero que afortunadamente al localizarse estas explotaciones en la zona núcleo, automáticamente quedan nulificadas.

Otro de los materiales de considerable extracción es la arena que se extrae del lecho del río Sonoyta, cuyas excavaciones están ampliando el cauce del río, provocando sobre todo en temporadas de lluvias el derrumbe de cercos e inundaciones de caminos a la altura del Ejido Los Norteños.

El último de los recursos en cuanto al volumen de extracción es la roca volcánica, la que se circunscribe a los cerros Batamote, y cerro San Pedro, ambos se localizan a escasos kms. del Ejido Los Norteños. El impacto generado por esta actividad es evidente en casi toda las zonas de lava que rodean el escudo volcánico, principalmente al Este, alterando visiblemente el alto valor paisajístico del lugar. Una gran parte de la explotación de los materiales de alto o bajo volumen de extracción se llevan a cabo por personas ajenas a la Reserva, las cuales obtienen altos beneficios económicos. De toda la generación de materias primas que ofrece el desarrollo de las actividades económicas del sector primario, la más reutilizable es la explotación de los recursos mineros de la Reserva. Sin embargo no se aprecia una derrama económica hacia adentro de la misma, por lo que se deduce que las regalías favorecen a otros intereses que se diluyen en el Producto Interno Bruto (P.I.B.) del Estado, sin repercusión positiva hacia la reserva.

Si bien de estas actividades se puede encontrar un record de producción de algunos años atrás y de estos se pueden identificar ventajas y desventajas y su arraigo entonces estamos en posibilidad de considerarlas como actividades formales. Sin embargo dentro de la Reserva existen otros procesos con características más informales que en el momento de existir un control y administración programada o un balance actualizado y sistemático nos permitiera ofrecer no solo alternativas económicas para la Reserva sino un cuidado, protección y control de sus recursos naturales.

Es importante mencionar en este apartado, la extracción artesanal de tungsteno, que si bien existe en el área de la Reserva como una actividad de muy bajo impacto, debe considerarse como una amenaza potencial sobre la integridad física de la misma.

Actividades productivas informales.

1. Flora y usos forestales.

A pesar de que existe un control para la obtención de permisos de explotación forestal por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) la mayor parte de la extracción de especies silvícolas son obtenidas ilegalmente sin dejar un beneficio para el residente de la Reserva, razón por la cual se ha incluido esta actividad como informal.

La explotación de mezquite y mandera muerta de palo fierro, esta amparada por la expedición de permisos de la (SARH), pero además de la tala ilegal, es evidente que sin una estricta vigilancia,

los permisionarios han y continúan excediendo las cuotas autorizadas. Para ello basta observar como muchos de los arroyos que antes estaban bordeados por vegetación xeroriparia, están ahora desnudos. El recurso vegetal más explotado es la extracción de varas de ocotillo para hacer cercas, como se puede apreciar en la mayoría de los asentamientos humanos de la región y especialmente en los cercos de las casas de extranjeros en Puerto Peñasco. Los visitantes nacionales y extranjeros que llegan al área, casi invariablemente se llevan plantas de esta zona, en particular se ha detectado la extracción de cactáceas.

En cuanto a la extracción forestal, el principal aprovechamiento se hace sobre el palo fierro y el mezquite, tanto en pequeña escala para uso doméstico (leña para cocinar) como a mediana escala (madera para hacer carbón y figuras), si bien no existen carboneras en la Reserva, si es frecuente observar vehículos cargados de trozos de estos árboles, que en su mayoría son trasladados a Puerto Peñasco y Sonoyta. Ante el incremento en valor de la leña de palo fierro para figuras, se ha incrementado la extracción de este recurso, aún en la remota sierra del el Rosrio es aparente la tala de algunos grandes árboles de palo fierro.

2.- Caza

De acuerdo con el calendario cinegético publicado por la SEDESOLSARH-SECTUR, la totalidad del área de la reserva está considerada como Zona de Veda Total, por consiguiente todo aprovechamiento faunístico en ésta área es ilegal, sin embargo existen evidencias de que esta actividad se sigue dando a pesar de las restricciones establecidas por la Ley.

Esta actividad de caza ilegal se realiza por personas ajenas a la reserva, pues no se tiene evidencia que sean aprovechadas por los lugareños, el uso de la fauna nativa no representa una fuente de ingresos para los habitantes del lugar. Sin embargo la caza de liebres y jabalíes se realiza de manera esporádica con fines de subsistencia.

- Sector terciario.

1. El Turismo.

Otro importante sector participativo es el terciario y aunque de manera no formalizada dentro de la reserva, el turismo se ha venido desarrollando como una actividad cada vez más importante.

Se reconoce que la demanda turística que visita la reserva, presenta un comportamiento estacional, ubicándose la temporada de mayor afluencia entre los meses de Noviembre a Marzo, debido principalmente a las condiciones climatológicas del lugar. Se desconocen las características del turismo nacional y regional que visita la zona, en virtud de que no existen mecanismos establecidos para obtener esa información, no obstante se sabe que en el extranjero, específicamente en Arizona, existe empresas que organizan visitas al Pinacate. Estos paseos guiados tienen un costo de \$45 dólares U.S por persona, su duración es de un día y el organizador provee alimentos y bebidas. En las poblaciones de Sonoyta y Puerto Peñasco, también existe una red informal de guías, que por un pago de aproximadamente \$35 dólares U.S. por persona y por día, llevan grupos de 6 a 11 personas al Pinacate. De lo anterior se desprende, el potencial económico que representa el uso turístico; y que la derrama económica generada por los visitantes de la zona no beneficia, por lo menos hasta el momento, a los habitantes de los ejidos comprendidos dentro de la reserva, quienes han empezado a tomar medidas de carácter unilateral, negando el paso a los visitantes al ubicar barreras físicas en algunos accesos.

Otro aspecto que llama la atención, es que la Secretaría de Fomento al Turismo del Estado de Sonora, ha empezado a promocionar la zona con fines de "Ecoturismo", aun cuando no se establecen los planes de manejo y las actividades que serán permitidas y las que se prohibirán. No es posible definir en este momento, si El Pinacate podría convertirse en un atractivo más y un lugar de visita obligado del turista que llega a Puerto Peñasco. Es decir, se requiere estudios más específicos para evaluar esta posibilidad y el perfil de este visitante. Por otro lado, debe procurarse que las características de la infraestructura deben corresponder a las del ambiente, y la capacidad de soporte de este será el parámetro fundamental para determinar el volumen de visitantes, ya sea mensual o por temporada, y no cometer el error de ceder ante las presiones de los grupos que canalizan la demanda hacia El Pinacate (agencias de viajes, Tour operadores) tanto nacionales como

extranjeros. Por lo que respecta a ésta actividad económica, debemos considerar que el modelo de desarrollo que se adopte para esta zona deberá incluir, en la medida de lo posible, a los residentes y poseionarios de las tierras y que ahora en su carácter de Reserva muy probablemente tendrán la necesidad de incorporarse a una nueva actividad productiva, como lo es la opción del Turismo en virtud de que existe la posibilidad de desaparecer las principales actividades económicas que proveían su sustento. A manera de conclusión es importante determinar cuál es la base económica de la Reserva y cuáles son sus estructuras sociales para de ahí partir hacia la búsqueda de las alternativas viables en donde la población permanente que vive en la zona pueda contar con recursos propios y que a la vez beneficie directa e indirectamente a los recursos naturales a través del cuidado y su aprovechamiento racional.

E. Aspectos histórico-culturales.

Así como los geólogos consideran el área de El Pinacate como un laboratorio natural, desde una perspectiva histórica y cultural, la reserva de la biosfera de El Pinacate, es un área única dentro de los desiertos de la parte norte del continente americano. Esto se debe al hecho de que todos los restos no perecederos de la ocupación humana de este espacio, se han conservado en asociación directa con las formas del paisaje sobre las cuales se depositaron, y han permanecido prácticamente sin alterarse por fenómenos de erosión y re-deposición. Este fenómeno es aplicable tanto a los instrumentos líticos más antiguos de los primeros pobladores del área, como a las últimas evidencias de los rancheros y visitantes actuales. Una de las razones de esta conservación extrema de las evidencias arqueológicas, se debe a las características geológicas propias, que no se han modificado sustancialmente desde la entrada temprana de los grupos humanos en esa región, lo cual nos permite estudiar la naturaleza de los conjuntos de artefactos asociados, así como los movimientos posteriores de grupos más tardíos.

Malcom Rogers ha sido el pionero de la arqueología de los desiertos de América, identificando los distintos grupos que ocuparon estos espacios desde tiempos prehistóricos. Julian Hayden, (quien ha dedicado gran parte de su vida al estudio de El Pinacate), expandió la cronología de Rogers sobre el poblamiento temprano del desierto del Colorado y la aplicó de manera más específica al Pinacate. Dividió las fases de ocupación humana en cuatro periodos cronológicos, con base en los fechamientos, asociaciones de evidencias y formas físicas, así como la clasificación según la alteración de la superficie de los instrumentos en piedra.

La cronología que Hayden propuso inicialmente (Hayden 1967, 1976), fue posteriormente modificada por él mismo (1982), y comprende:

1. El periodo pluvial, con la fase Malpaís del Complejo San Dieguito que se inicia desde antes de 20,000 A.P., hasta el final de la fase I de dicho complejo, que termina hacia los 9,000 A.P. con el abandono del área durante el altitermal.
2. El periodo altitérico entre los 9,000 y 5,000 A.P., sin ocupación aparente.
3. El periodo post-altitérico, entre los 5,000 A.P., cuando las condiciones climáticas favorecieron la presencia de los grupos Amargosa, hasta el año 1500 de nuestra era, cuando el área fue ocupada por los ancestros de los grupos actuales O'odham.
4. El periodo hispano y post-hispano, comprendido entre 1500 y 1912 DC, cuando el último residente indígena del área murió.

Los periodos cronológicos propuestos por Hayden, pretenden dar una visión de la ocupación humana prácticamente hasta nuestros días. Las primeras fases darían cuenta de los eventos prehistóricos y prehispánicos, antes y después del altitermal, mientras que la siguiente fase correspondería a la ocupación colonial, abarcando hasta los tiempos recientes.

Una forma más tradicional de establecer una periodificación de la ocupación del área, podría ser, dividiéndola en tres grandes etapas. La primera correspondería con la ocupación prehistórica y prehispánica, con una larga secuencia cultural que abarcaría desde el periodo pluvial de Hayden hasta los primeros tiempos del postaltitermal. La segunda daría cuenta de los eventos ocurridos durante la ocupación colonial y la tercera se relacionaría con los eventos más recientes ocurridos desde mediados del siglo pasado, hasta las primeras décadas del presente.

Para conocer y entender mejor las formas en que se manifiesta la presencia humana prehistórica e histórica en El Pinacate, Robles-Ortiz (inédito), retomando a Hayden, presenta una lista de los restos arqueológicos más notables y su descripción:

GEOGLIFOS: Este nombre se aplica a una figura que puede ser antropomorfa, zoomorfa o geométrica, hecha sobre la superficie del terreno con hileras de rocas.

INTAGLIO: Es igual que un geoglifo en cuanto a forma, pero diferente técnica en su hechura. Esta se hace desplazando el material obscuro superficial para que contraste con el subsuelo más claro.

CLARO DE CAMPAMENTO: Es una superficie preparada al limpiar el suelo de piedras por medio del raspado, dejando un área suficiente para acampar. Esta técnica aún es usada por leñadores y cazadores.

CIRCULOS PARA DORMIR: Es similar al claro de campamento, sólo que aquí el área despejada se rodea de un círculo formado por rocas.

AVENIDAS O PARADAS: Recibe este nombre una superficie a veces hasta de 200 metros de longitud por dos ó tres de ancho y cuya función se desconoce. Probablemente se usaron para danzas, ceremonias o procesiones ya que también fueron cuidadosamente limpiadas de rocas.

ANILLO DE VISIONES: Esta estructura se forma con una hilera de rocas colocadas en forma circular de aproximadamente un metro de diámetro. Se piensa, de acuerdo con información etnológica, que fueron obra de shamanes o curanderos, quienes la usaron sentándose dentro de ellas en busca de alguna visión.

ABRIGO ROMPEVIENTO: Construcción en forma de herradura a base de rocas acomodadas para formar una especie de pared de baja altura, con el fin de protegerse del viento. Estas fueron encontradas en uso por los indígenas bajacalifornianos en el siglo XVIII.

SANTUARIO O CAPILLA DE CAMINO: Montículos de rocas de diferentes tamaños colocados en determinados puntos de los senderos. Las referencias históricas nos dicen que éstos iban creciendo a consecuencia de que cada viajero depositaba ahí una roca a manera de ofrenda para no cansarse en el camino o con otros fines.

SENDEROS: Los principales o más consistentes movimientos de los indígenas de El Pinacate al igual que los animales, dejaron en el suelo una red de senderos que interconectaban las tinajas, los cuales son aún visibles. Hayden ha mapeado más de 800 km de estos antiguos caminos.

MORTEROS: Son perforaciones o cuencos hechos en la roca basáltica, utilizados para moler semillas y vainas del desierto, sobre todo leguminosas como mezquite y palo fierro.

PETROGLIFOS: Reciben este nombre figuras antropomorfas o geométricas grabadas sobre la superficie de las rocas. En El Pinacate son raras, existiendo pocos ejemplos de ellos.

1.- Etapa prehistórica y prehispánica.

Periodo pluvial.

Malpais.

Los artefactos líticos más tempranos del área, están asociados a los pavimentos del desierto más antiguos y a un barniz "líquido" o pátina en su superficie. Corresponde con la industria Malpais del desierto del Colorado, al noroeste del Pinacate, y se trata de conjuntos de machacadores-raspadores que fueron obtenidos a través de una técnica de manufactura por percusión directa. Generalmente son artefactos unificiales, que en gran cantidad se localizan en sitios cercanos a los cráteres. No se asocian a esta etapa las puntas de proyectil, pero si los cuchillos, navajas, raspadores laterales y machacadores de diversos tamaños. Parece ser una industria lítica adaptada especialmente para el trabajo de la madera. Algunos instrumentos en concha de este mismo periodo fueron elaborados para servir de cuchillos, raspadores y gubias. No existe una correlación directa entre los instrumentos líticos Malpais y la gran cantidad de círculos para dormir, mientras que en otras áreas del desierto del Colorado, estas evidencias arqueológicas son un elemento diagnóstico de este periodo. En el área de la reserva, las áreas circulares limpiadas o claros de campamento son mucho más comunes, y pudieron tener una función similar.

Desde esta etapa existe una compleja red de senderos que conectan las tinajas entre sí, y que guían hasta los campos de dunas. El uso de estos senderos no se limitó a los primeros tiempos de esta ocupación, sino que continuaron en uso hasta tiempos más recientes. También existen senderos de este periodo, en los cuales son comunes los santuarios en los pasos, en los puntos más elevados de los senderos, y a veces, en las inmediaciones de las tinajas.

Las figuras de intaglios o geoglifos se encuentran en casi todos los sitios Malpais de la reserva. Son patrones intrincados de diseños lineares y curvilíneos, como los cercanos a Tinaja Cuervo, Tinaja de los Chivos, Tinaja del Tule, Tinaja del Ojo y Cerro Chivos (Hayden, 1987, 582-584).

San Dieguito. Durante el periodo San Dieguito, los grupos humanos ocuparon de nuevo toda el área, pero sus evidencias arqueológicas son menores y la ocupación parece haber sido más corta o por un menor número de gente que durante lo ocurrido Malpais.

El complejo lítico mantiene el uso de machacadores unifaciales y raspadores, agregándose algunos instrumentos lasqueados y núcleos tabulares para la obtención de lascas. Existe una mayor variedad en los raspadores y en los perforadores y no se encuentran representadas aun las puntas de proyectil. También parece ser una industria adaptada al trabajo de la madera. En la región no se han encontrado evidencias de técnicas Clovis o paleoindianas, las cuales serían contemporáneas con este periodo. Las ofrendas en los senderos y los santuarios continúan construyéndose, así como los geoglifos, aunque con diseños menos intrincados, como los de Tinaja Ana. Los círculos para dormir son similares a los Malpais, con un mayor énfasis en sus delimitaciones por piedras.

Al igual que los habitantes tempranos de la región, los grupos San Dieguito I, explotan no sólo los recursos de la sierra El Pinacate, sino que también dejaron huella de su presencia en la costa, en forma de enormes acumulaciones de conchas de moluscos, denominados concheros. Estos concheros son visibles en Bahía Adair, por arriba de los niveles marinos actuales (Hayden, 1976, 1988). Los recursos marítimos de los esteros de Bahía Adair fueron tan importantes como los pozos de agua que debieron haber proveído del vital líquido a los habitantes tempranos, tal y como sucede en la actualidad. La ocupación San Dieguito termina alrededor del 7000 AC, con un periodo de mayor desertización, conocido como Altitermal.

Periodo altitérmico.

El altitérmico se caracteriza por los drásticos cambios climáticos que sufrió el área. Estos cambios se dieron principalmente en la ocurrencia de una menor precipitación y una mayor temperatura promedio. Esto tuvo por consecuencia un periodo de gran aridez. La ausencia casi total de artefactos durante aproximadamente 3,600 años, parece indicar la duración del periodo más seco. Durante el periodo altitermal, el área deja de estar habitada por los grupos humanos y sólo se encuentran unas cuantas evidencias, como puntas de proyectil, que nos indican una ocupación muy esporádica, tal vez en los cortos periodos de mayor humedad (Hayden 1982: 584).

Periodo post-altitérmico.

Amargosa.

En el siguiente periodo, cuando el clima se hizo más fresco y húmedo, con el establecimiento de las comunidades modernas de flora del desierto, encontramos en el área grupos de gente nueva y diferente. Estas gentes fueron los Amargosanos, quienes llegaron del noroeste de California (Rogers 1958, Hayden 1976, 1988). La cultura de tradición Amargosa continúa usando implementos líticos similares a los San Dieguito e introducen el uso de machacadores y raspadores bifaciales. Estos instrumentos no tienen "barníz" en sus filos, por lo que se diferencian claramente de los de periodos anteriores. Los conjuntos de artefactos se van volviendo significativamente diferentes de los San Dieguito, apareciendo las puntas de proyectil. Dentro de los Amargosanos existieron dos grupos que migraron de los desiertos de California y que se conocieron con el nombre de areneños. A los que ocuparon el Pinacate se les llamó areneño-pinacateños, con un dialecto de la familia pimana, y a los que se fueron al norte se les llamó aliwaipas. De hecho, Hayden (1970) sugiere el origen de los grupos pápagos a partir de los Amargosanos. Estos grupos de pápagos areneños, ocuparon el área dejando evidencias de su presencia y de sus relaciones con los grupos vecinos, no sólo en los

diferentes instrumentos líticos, sino también en los diseños de los geoglifos que cambian de lineares y geométricos a naturalísticos y zoomorfos, espirales y humanoides abstractos. Los más sobresalientes son los de Tinaja las Figuras, Sunset Camp, Tinaja del Tule y Tinaja Bote (Hayden, 1982: 584-6). Durante este periodo, desarrollan también el uso de ciertos elementos que los diferencian de los grupos Amargosa vecinos. Entre los materiales arqueológicos diagnósticos están los denominados morteros giratorios, los metates de cuenco y los metates planos. Los morteros sirvieron para la molienda de vainas y semillas de mezquite, permitiendo la separación de las partes comestibles de las vainas de una manera rápida y eficiente (Hayden 1976, Felger y Nabhan 1976). Estos artefactos fueron una marca de excelencia en el uso de los recursos y se siguieron utilizando hasta el siglo XIII (Hayden 1969). En esta época, se centralizan las actividades en torno de las tinajas y ocurren las cremaciones rituales de huesos de animales, que son abundantes en el Pinacate, al igual que las acumulaciones de cuernos de cimarrón (Hayden 1985).

Uno de los sitios importantes de este periodo es Tinaja Romero, un lugar de presencia de agua, prácticamente permanente, situado en la ruta ideal para las travesías entre el río Gila y la Bahía de Adair en la costa del Golfo de California. Este sitio contiene una serie importante de petroglifos que nos permiten postular que ésta fue la ruta de transportación de la concha para los grupos Hohokam de las cuencas de los ríos Gila y Salt (Hayden, 1972: 75-6). Esta ruta a través del área de la reserva, debió haber sido similar a la seguida por los Tohono O'odham históricos, en sus exploraciones para la obtención de sal del Golfo de California, con la diferencia de haber entonces ocupado Tinaja del Cuervo como el lugar de aprovisionamiento. Las fases Amargosa I y II se refieren a la ocupación precerámica del área, mientras que Amargosa III, incluye el periodo cerámico e histórico colonial. La fase Amargosa III está marcada por la introducción de la cerámica Patayan, contemporánea de las fases Snaketown y Gila Butte del área Hohokam. Hacia los 700 DC, en el área de la reserva aparecen en uso las cerámicas Patayan I.

Para el año 1200 DC, el clima se vuelve más seco, desaparece la tradición cultural del uso del mezquite, la población disminuye rápidamente, y para cuando el jesuita Kino recorre el área, quedan tan sólo unos doscientos pinacateños viviendo en el área (Hayden 1976).

2.- Etapa colonial.

Periodo hispano y post-hispano.

Los amargosano-pinacateños o pápagos areneños, cuyos actuales descendientes O'odham prefieren llamarlos Hia'Ced O'odham, tenían más de 4,000 años viviendo en el Pinacate cuando el primer español, Melchor Díaz, recorrió el área en el vano intento de encontrarse con Francisco de Alarcón en 1540 (Ives 1959). Otros españoles le siguieron, entre los cuales podemos mencionar al jesuita Eusebio Francisco Kino, quien escaló el pico de El Pinacate en 1698 y en 1706, y Juan Bautista de Anza, quien viajó un poco más al norte por una ruta que posteriormente se conocería como el Camino del Diablo (Sykes 1927). La tradición oral señala que las ceremonias de colecta de frutos e inicio del nuevo año, dejaron de llevarse a cabo en el Pinacate a fines del siglo XVIII. A partir de esa fecha, la canasta sagrada de los O'odham, descansa en Quitovac (Hayden 1987). Los Hia'Ced O'odham vivieron en esta zona hasta fines del siglo XIX, cuando fueron casi totalmente exterminados por una epidemia de fiebre amarilla en 1850 (Lumholtz 1912). Después, en 1890, se organizó una fuerza civil en Sonoyta para terminar con los constantes ataques de estos grupos nativos sobre los viajeros que cruzaban por el Camino del Diablo, invadiendo su territorio. Casi todos fueron muertos (Sykes 1927). El último pinacateño de esa época, Juan Carvajales, fue visto por Lumholtz (1912) en Quitovaquito, y se sabe que murió en la comunidad O'odham cerca de Gila Bend (Hartman 1989).

3.- Etapa moderna.

Existe una enorme cantidad de bibliografía sobre las culturas actuales que habitan la región. Después de la muerte de Juan Carvajales, el área de El Pinacate fue sólo visitada por los Hia'Ced O'odham y los Tohono O'odham para propósitos sagrados o como ruta de paso para la recolección de la sal. La descripción de la visita del chamán Quelele a la cueva de I'toi, por Lumholtz (1912), ilustra la rápida erosión del conocimiento tradicional de los sitios sagrados, que ocurrió durante este

siglo. Quelele, como sagaz anciano, aprovecha los recursos de Lumholtz para visitar El Pinacate y mantener la tradición, mostrando por primera vez a algunos jóvenes O'odham un sitio sagrado en el área. Los primeros apuntes etnográficos de carácter científico sobre los habitantes de El Pinacate y regiones aledañas, fueron publicados por Lumholtz (1912) en su libro *New Trails in Mexico*. En esta obra se describen muchas de las costumbres y tradiciones de los O'odham de principios de siglo, se recupera parte de su historia oral y se presenta un mapa muy importante. Ruth Underhill en una serie de estudios etnológicos, compila información sobre el año pápago (1938), la organización social (1939), la religión (1946) y las canciones (1968), elemento primordial de la vida O'odham sólo concedido a unos cuantos. Además publica la autobiografía de una mujer pápago y otros escritos de carácter general (1975, 1979a), y sobre la vida de los pápagos y pimas (1979b). A partir de estos estudios, muchos otros autores han contribuido al conocimiento de la cultura O'odham. Entre éstos destacan los recientes trabajos de Fontana (1989) y Nabham (1982, 1985).

Dentro del conjunto de tradiciones culturales de los O'odham, la colecta de la sal en la costa, jugó siempre un papel fundamental en la vida de la comunidad. Desde tiempos coloniales existen registros de que anualmente se organizaban expediciones que conducían a los miembros del grupo hacia las costas del Golfo de California (Stewart 1965). Desde hace más de cuarenta años ya no se realiza. La colecta de camotes del desierto casi ha desaparecido, mas que todo por la aparente disminución de las poblaciones de estas plantas en tiempos recientes (Nabham 1985). Otra actividad de primera importancia es la ceremonia del wi:gita, que se continúa realizándose en Quitovac, atrayendo a este oasis a una gran cantidad de O'odham de México y de las reservas de Estados Unidos de Norteamérica. Cuando Lumholtz recorrió la papaguería, supo del cultivo de frijoles tépari, calabazas y maíz. En sus notas indicó que la Sierra Suvuk era el único sitio agrícola atribuible a los areneños. En la década de los cuarenta, Julian Hayden encontró que una familia Romero, estaba cultivando la tierra a la manera tradicional de los O'odham, en un lugar conocido como el Temporal de los Romero. Esta familia, que llegó de Trincheras en 1946, sigue cultivando la tierra en el temporal, donde, fuera de toda expectativa, en un año de buenas lluvias, logran cosechas de frijol tépari, como debió haber ocurrido desde tiempos prehispánicos (Nabham 1985). En años recientes el ganado introducido en el Pinacate, ha destruido muchas de las evidencias culturales de la ocupación del área. Los sitios arqueológicos han sido dañados también por quienes juntan artefactos sin ningún control y es difícil encontrar alguno que no haya sido saqueado por coleccionistas y visitantes inconscientes, a pesar de existir toda una legislación al respecto. Debemos señalar que aunque algunas de las actividades tradicionales de los O'odham hace muchos años que no se realizan, tanto las peregrinaciones al pico de El Pinacate, a la cueva de I'toi y a los pozos costeros, son parte íntima de la tradición cultural y símbolo de identidad de las culturas nativas de esta área. En el presente, El Pinacate sigue siendo un centinela alrededor del cual innumerables caminos son recorridos de vez en cuando por los descendientes de sus antiguos pobladores y por ciudadanos del mundo que reconocen su valor sagrado. Hoy en día se suman a éstos, bandadas de turistas atraídos por la belleza y espiritualidad del lugar.

4.- Perspectiva histórica de los O'odham, presentada por la comunidad Hia'Ced O'odham.

Los ancianos O'odham entrevistados para esta perspectiva fueron : Sr. Angelo Mattia, Sr. Ernest Flores y Sr. Alejandro García. Asistieron a la redacción : Sr. Floyd Flores y Srita. Lena M. Enas Presentada por : Sr. Fernando Valentine (Hia-Ced O'odham Program)

Advertencia : Ninguna traducción por fiel y prolija que sea, jamás podrá transmitir toda la energía, fuerza y sentimiento que dejan escapar las mentes pertrechadas de ese conocimiento profundo de sus raíces, producto de la transmisión oral y de la práctica milenaria que se alberga, a su paso, en los ancianos de la nación Tohono O'odham de hoy, y de la cual nos hacen partícipes.

Respetuosamente: La traducción.

La perspectiva histórica de los O'odham para el Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, intenta presentar una versión general de las creencias

tradicionales de los O'odham, transmitidas de generación en generación. Estas creencias comúnmente no son discutidas fuera de un contexto ceremonial y esto únicamente durante un período determinado del año. El Schuk Toak (Montaña Pinacate) es santo y sagrado. Es el lugar de origen de todos los O'odham. Los ancianos O'odham se muestran aprensivos ante la revelación de las creencias tradicionales pero al mismo tiempo tienen la convicción de que los O'odham deben contribuir dando a conocer su perspectiva para reafirmar el significado que reviste El Pinacate para los O'odham. Su sentimiento hacia El Pinacate es el de un lugar sagrado de profunda e inmensa importancia que requiere ser protegido.

SCHUK TOAK (MONTAÑA PINACATE)

El Pinacate es un lugar muy sacro para los O'odham, se venera como la morada de nuestro creador I'toi. La Montaña Pinacate es el lugar de donde emergió nuestro pueblo. Es nuestro lugar de origen, son nuestras raíces.

He aquí un ejemplo, piensa en un árbol que crece, sus raíces se extienden y en algún lugar, otro árbol va a crecer, que estará unido al árbol original.

I'toi se posó en el Pico Pinacate después de la inundación, en una olla de savia de gobernadora, mientras el agua se alejaba tras la inundación. También el coyote se posó junto a él.

Después de un tiempo, decidieron crear a las personas, I'toi y el coyote comenzaron a crear personas a partir de la tierra. I'toi hizo cuatro grupos de personas, blancas, negras, amarillas, y rojas

de diferentes tribus, que distribuyó sobre toda la tierra. Las personas que creó I'toi tenían gran inteligencia y poder, y eran pequeñas de estatura.

El coyote creó todo tipo de seres, algunos sin piernas, con brazos cortos y otros tipos. Al ver esto, I'toi dijo al coyote que estaba bien, que pondrían esas gentes en el agua, y serían las gentes del agua. Los O'odham se beneficiarían de esos seres como fuente de alimento.

Las personas que creó I'toi fueron distribuidas por toda la tierra. Puso a las personas blancas tan lejos como se podía porque se las consideraba como gentes destructivas, pero ellos volverían algún día. Los otros los puso en distintas áreas del mundo.

Este fue el principio del nuevo mundo. Las gentes se multiplicaron por miles y la única manera de guardar control para I'toi, fue crear algo que pudiera matar algunas gentes. I'toi creó cuatro entes

en cuatro momentos diferentes, cuando las gentes se dieron cuenta de que demasiadas cosas comenzaban a ir mal. Sería el propio I'toi quien vendría para rescatar a las gentes.

Los ancianos no estaban seguros, pero pensaban que el primer ente que creó fue la Serpiente o "wom mot", luego el "Ho-ok Oks", el Aguila y finalmente el "Nubig". Estos entes sirvieron para disminuir las poblaciones.

Durante el tiempo en que I'toi estuvo entre ellos, hubo cierto malentendido que provocó que las gentes se tornaran contra I'toi ; en ese tiempo, las gentes se organizaron para matar a I'toi. Cuatro veces mataron las gentes a I'toi pero él regresaba de nuevo a la vida y se le veía en diferentes lugares. Normalmente se escabullía antes de ser aprehendido.

Finalmente, decidió volver a casa. Hizo un alto en la casa de sus amigos, por donde hoy en día se encuentra la ciudad de Sonoyta. Dijo a su amigo que pasaría la noche allá y que no se

preocupara. Su amigo estaba preocupado ya que sabía que había gentes que perseguían a I'toi para matarlo. Se podían escuchar personas acercarse, se oía como el rumor de la tormenta que se aproxima. A pesar de todo, I'toi dijo a su amigo que no se preocupara, que no se incomodara. Entonces, giró el brazo a su alrededor y se formaron nubes y comenzó a llover fuerte. Llovía por todas partes, pero no sobre ellos. En pocos minutos, el agua empezó a correr por todo su alrededor.

I'toi se acostó y se durmió. También su amigo se durmió pero pensaba para su interior, ¿Qué es este tipo ahora? Sabía que las gentes que perseguían a I'toi no serían capaces de atravesar las aguas.

A la mañana siguiente, el amigo de I'toi se levantó temprano pero no encontró a I'toi. Finalmente, quiso seguir sus huellas que atravesaban el lodo. El no pudo cruzar, porque el lodo estaba muy blando. Pocas semanas después, siguió las huellas de I'toi hasta El Pinacate y llegó a una cueva, entró en la cueva, pero no pudo ir muy lejos y se regresó.

Después de algún tiempo, oyó decir a la gente que finalmente habían matado a I'toi. El amigo de I'toi les dijo que no era cierto, que I'toi se encontraba en algún lugar en El Pinacate. Por eso él no fue capaz de seguir a I'toi en la montaña ; así pudo desmentir todos los rumores que corrían.

I'toi estuvo en El Pinacate durante cuatro años o 400 años. Cuando volvió de la cueva del Pinacate, traía consigo su propia gente, que comenzó a perseguir y matar a las gentes que antes habían intentado matar a I'toi.

En el lugar donde se encuentran las Ruinas de la Casa Grande, el jefe hombre medicina dijo a su pueblo que I'toi y su gente venían para matarlos. Si querían vivir, más les valía juntar sus pertenencias y partir. Este jefe concentraba los rayos del sol.

Se quedó y combatió contra las gentes de I'toi. Mató a muchos de ellos, usando rayos de sol, calor, fuego y luz. Finalmente, llegó frente a I'toi. Sabiendo que perdería, hizo un movimiento con sus manos y se lanzó hacia el sol.

Las gentes que llegaron con I'toi son los O'odham que hoy viven allá. Después de expulsar a aquellas otras gentes, los O'odham se asentaron.

I'toi se quedó entre ellos, dándoles y enseñándoles cómo usar los recursos naturales del desierto, las medicinas, alimentos, canciones y ceremonias para que se cuidaran ellos mismos. Dijo a las gentes que llegaría el día en que él no estaría con ellos, pero a través de esas cosas recibirían la fuerza para sobrevivir.

Pasó el tiempo y la población de gente aumentó. Por accidente, un hombre encontró en Quitovac al Nubig, que estaba en una zona donde el agua que se retiraba de la inundación había quedado estancada. Nadie sabía nada del Nubig, porque el Nubig tenía el aspecto de una montaña que podía abrirse y engullir a su interior a las personas, aunque estuvieran lejos de él. Este hombre reunió a la gente y les dio a conocer lo que había visto.

La gente decidió tomarle la palabra al Creador I'toi quien había propuesto ayudarlos, ya que el Nubig podía terminar por devorarlos a todos.

Cuatro días después, vino I'toi y la gente le relató lo acontecido. I'toi dijo a la gente que intentaría matar al monstruo, pero no sabía si iba a tener éxito. De no lograrlo, cuatro nubes rojas

se elevarían de detrás de una pequeña colina al este de Quitovac, si lo lograba, cuatro nubes blancas se elevarían de detrás de la misma colina.

I'toi tomó cuatro cuchillos que fabricó a partir de cierto tipo de roca (obsidiana), luego se dejó engullir por el Nubig. Entró en el Nubig y miró a su alrededor buscando el corazón ; cuando lo encontró, lo cortó, matando así al Nubig. I'toi esperó hasta que el Nubig paró de estremecerse y los músculos se relajaron, luego salió a través del ano del Nubig.

Llevó el corazón a la Montaña Pinacate donde lo cortó por la mitad e hizo dos objetos sagrados, uno era macho y el otro hembra. I'toi llamó al pueblo a reunirse y les ofreció la ceremonia del "Vigitha". Les dio los cantos, las historias, y el atado sagrado que forma parte de la ceremonia. Les dijo que algún día él no estaría ya más con ellos pero que a través de esta ceremonia sagrada los O'odham adquirirían su fuerza y rejuvenecimiento. Sería el rejuvenecimiento de la tierra, plantas, animales, agua, el cielo, sol, luna, y el universo.

Para los O'odham, El Pinacate y su área circundante llaman a la salud espiritual y física de los O'odham y de toda creación de Dios. Con suma y profunda reverencia y respeto, los O'odham deben asegurar y apoyar todos y cada uno de los esfuerzos de preservación de este lugar sagrado. Esta responsabilidad de preservación se toma como una responsabilidad encomendada por Dios. En esencia, es una responsabilidad de autopreservación.

F. Justificación y Síntesis de los Impactos sobre la Reserva.

Los valores físicos, biológicos y ecológicos, paisajísticos, arqueológicos y antropológicos mas relevantes de la Reserva fueron tratados en el diagnóstico.

Sobreponiendo esos valores en un mapa y analizándolos a la luz del desarrollo económico del área, asentamientos humanos, principales actividades extractivas y uso público, es posible obtener un completo esquema de los impactos sobre los recursos naturales y elementos culturales de la Reserva que justifican el desarrollo de un Programa de Manejo para la conservación del área.

Este análisis nos muestra que las Zonas Núcleo son áreas de confluencia de muchos de los atributos que dan valor a El Pinacate y al Gran Desierto de Altar de acuerdo con la declaratoria, son prioritarias para su conservación. Sin embargo las Zonas Núcleo no son entidades homogéneas y la zona de amortiguamiento contiene también áreas o elementos con necesidades de protección.

Además mediante el mismo proceso se identificaron cuatro áreas o paisajes con distintos valores y actividades dentro de la Reserva: Escudo volcánico, Planicies arenosas y habitat riparios, Dunas activas y Sierras graníticas (Ver Anexo I y Búrquez y Castillo, 1993)

En las Tablas 7a, 7b y 7c se presenta un resumen esquemático con los paisajes más evidentes (geoformas y/o habitat), los valores ecológicos y culturales, las actividades socioeconómicas y los impactos sobre los recursos naturales.

TABLA 7A. VALORES, ACTIVIDADES PRODUCTIVAS E IMPACTOS.

PAISAJE	VALORES ECOLÓGICOS Y CULTURALES	ACTIVIDADES SOCIOECONOMICAS	IMPACTOS
Escudo volcánico	-Eventos geológicos (volcánicos) relevantes	-Extracción de morusa y roca volcánica	-Erosión y destrucción de eventos geológicos y evidencias fósiles de fenómenos volcánicos
	-Presencia de flora endémica y con protección especial	-Cacería ilícita	-Reducción de poblaciones de Borrego Cimarrón y Berrendo
	-Presencia de fauna en peligro de extinción y sujeta a protección especial	-Extracción de madera y plantas vivas (cactáceas)	-Destrucción de habitat y reducción de poblaciones de Palo Fierro, Mezquite, y Cactáceas en general
	-Presencia de sitios arqueológicos y sagrados	-Extracción de material arqueológico	-Saqueo y destrucción de artefactos líticos, senderos, geoglifos, petroglifos, y demás evidencias arqueológicas
	-Zona de gran belleza escénica	-Actividades turísticas sin control	-Acumulación de basura, aceleración del proceso de erosión en conos y cráteres
		-Apertura de caminos y brechas	-Aclareos en la vegetación y aceler. De procesos erosivos
		-Ganadería extensiva	-Destrucción de evid- arqueológicas
		-Introducción de fauna y flora no nativa	-Competencia con fauna nativa y destrucción de la cubierta vegetal
			-Destrucción de evid. Arqlgicas. y aceler. De procesos erosivos
			-Competencia con especies nativas

TABLA 7B. VALORES, ACTIVIDADES PRODUCTIVAS E IMPACTOS.

PAISAJE	VALORES ECOLÓGICOS Y CULTURALES	ACTIVIDADES SOCIOECONOMICAS	IMPACTOS
Planicies arenosas y hábitat riparios	-Presencia de gran cantidad de plantas anuales	-Extracción de arena	-Ampliación y esviación del cauce del Río Sonoyta y destrucción de hábitat importantes
	-Presencia de fauna en peligro de extinción y sujeta a protección especial -Zona de recarga del acuífero	-Cacería ilícita	-Reducción de poblaciones de Berrendo y Venado Bura
		-Extracción de madera y plantas vivas (cactáceas)	-Destrucción de hábitat y reducción de poblaciones de Palo Fierro, Mezquite, y Cactáceas en general
		-Agricultura de riesgo a baja escala	-Aclareos de vegetación y aceleración de desertificación -Contaminación de suelos y aguas -Disminución del nivel freático - Aceleración del proceso de erosión
	-Actividades turístico-deportivas sin control (Carreras de carros)		-Destrucción de flora y fauna y contaminación por ruido
	-Asentamientos humanos		-Aclareos en la vegetación y alteración del hábitat -Formación de basureros -Introducción de especies exóticas que compiten con las nativas
	-Ganadería extensiva		-Competencia con fauna nativa -Destrucción de la cubierta vegetal

PAISAJE	VALORES ECOLÓGICOS Y CULTURALES	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	IMPACTOS
Dunas activas	<ul style="list-style-type: none"> -Eventos geológicos (sedimentológicos) relevantes -Presencia de gran cantidad de plantas anuales y alto porcentaje de endemismos -Presencia de fauna con estatus de amenazada 	<ul style="list-style-type: none"> -Extracción de plantas vivas -Actividades turísticas sin control (Uso de vehículos para la arena) 	<ul style="list-style-type: none"> -Destrucción de habitat y reducción de poblaciones de plantas endémicas -Destrucción de flora, fauna y su habitat por el uso de vehículos todo terreno -Formación de basureros -Desestabilización de las dunas y contaminación por polvo
Sierras graníticas	<ul style="list-style-type: none"> -Eventos geológicos (ígneo-metamórficos) relevantes -Presencia de fauna sujeta a protección especial -Efecto de aislamiento en el caso particular de la Sierra El Rosario 	<ul style="list-style-type: none"> -Cacería ilegal de borrego cimarrón -Extracción de flora, madera y leña -Extracción artesanal de tungsteno -Uso ocasional para ganadería, principalmente de chivos 	<ul style="list-style-type: none"> -Disminución en las poblaciones de borrego cimarrón -Disminución de las poblaciones de palo fierro, mezquite y ocotillo, además de otras especies flora -Impacto potencial sobre la geoforma -Apertura de nuevos caminos y brechas -Destrucción de habitat e introducción de especies exóticas

Toda esta información nos conducirá al establecimiento de los objetivos y estrategias de manejo con acciones concretas de protección.

Dadas las características topográficas y climáticas, descritas anteriormente, la ocupación y desarrollo de esta zona por el hombre ha sido a baja escala, lo que ha permitido que gran parte de la zona de Reserva conserve aún las características originales de los diferentes ecosistemas presentes en la región. En los pocos casos de alteraciones graves, éstas han estado confinadas a pequeñas áreas. Las actividades productivas que han sido desarrolladas por los habitantes y usuarios de la Reserva y que más han contribuido a su deterioro son: la ganadería, la agricultura y la extracción de recursos minerales. Además de éstos, la extracción de flora y fauna, la introducción de especies no nativas, la cacería ilegal, el saqueo de los sitios arqueológicos, y la apertura indiscriminada de caminos se constituyen como las principales amenazas de la zona.

Quizá la actividad que más impacto ha producido es la explotación de los depósitos de materiales volcánicos para su uso en la industria de la construcción. Estas explotaciones han modificado de manera permanente el paisaje en lugares localizados principalmente en las zonas al norte del escudo volcánico. Afortunadamente la explotación está aún concentrada en las cercanías de la localidad de "Los Vidrios", en los ejidos Gral. Felipe Angeles y Cerro Colorado, prop. La Laja, Campo Cuervos fracc. 1 (El Prix), El Triángulo, Cerro La Pastora y Mina del Desierto, algunos de ellos parcialmente dentro de la Zona Núcleo. Otros ejidos están contemplando la explotación de este recurso, un caso particular es el del ejido Toboyori II, cuyos miembros desean explotar el volcán La Jarapeña situado hacia el noroeste del escudo volcánico.

La situación legal de estas explotaciones no está definida claramente y algunas de ellas poseen además fuertes inversiones en infraestructura siendo ésta una de las limitantes principales en el logro de las metas de conservación y manejo de estos recursos. Algunas otras amenazas en este sentido residen en la extracción desordenada de arena principalmente en el cauce del Río Sonoyta en la Zona de Amortiguamiento y, roca volcánica extraída de varios puntos dentro de las Zonas Núcleo y de Amortiguamiento en la parte Este de la Reserva. La cacería furtiva de especies en peligro de extinción o sujetas a protección especial así como la extracción de madera de palo fierro y mezquite, la colecta de cactáceas y ocotillo, el saqueo y destrucción de sitios arqueológicos son amenazas dispersas sobre toda el área de la Reserva y las zonas más impactadas están relacionadas directamente con los caminos de acceso y su distribución. La creación de nuevos caminos y aclareos en la vegetación son otras tantas amenazas. Estas actividades han dejado marcas por toda el área, particularmente en las planicies arenosas, las planicies de lapilli y las playas, alterando las características físicas y estéticas del paisaje que es uno de los valores más apreciados en la Reserva. Esto altera de manera insospechada los patrones de movimiento de las dunas, provoca contaminación por polvo, altera las poblaciones vegetales y destruye evidencias arqueológicas (ver p. ej. Nabhan, 1985; Hayden, 1965).

Por otro lado, como consecuencia de la constante apertura de caminos y brechas, el área ha quedado prácticamente abierta a la cacería furtiva, donde las poblaciones de especies como el borrego cimarrón, el berrendo y el venado bura se encuentran cada vez más expuestas. Esta amenaza presenta una tendencia a incrementarse con el aumento de la actividad turística sin control.

Los proyectos de ampliación de las carreteras federal número 2 y estatal número 8, representan una condición de perturbación difícil de evitar, pero para la cual tendrán que contemplarse medidas que permitan la protección y el paso de la fauna. Estos proyectos de ampliación aunados a la construcción de la carretera Puerto Peñasco-Golfo de Santa Clara, dan lugar a la amenaza más importante para el futuro de esta región (Búrquez y Castillo, 1993).

Otra amenaza potencial sobre la Reserva está representada por la creciente instalación de industrias procesadoras de desechos y maquiladoras en las márgenes de la misma, sin la debida autorización y manifestación de impacto ambiental. Un ejemplo es el reciente Parque Industrial Ecológico 20-20 también conocido como Centro Ecológico Mexicano que pretende manejar desechos tóxicos al norte del Picú, con autorización de uso del suelo por el Municipio de Sonoyta y detenido por la

falta de una manifestación de impacto ambiental adecuada. Es importante aclarar que las presiones sobre los recursos por efectos de las actividades sociales y económicas están en relación directa con la accesibilidad a dichos recursos. Los principales accesos a la Reserva se presentan en el Anexo VIII. De igual importancia y efecto son la presencia de asentamientos humanos dentro de la Reserva.

G. Problemática.

Basicamente se puede decir que las amenazas sobre los recursos naturales y elementos culturales de la Reserva se originan del impacto ocasionado por el desarrollo de seis actividades principales:

- 1.- Agricultura de riego.
- 2.- Ganadería extensiva.
- 3.- Extracción de materiales para construcción (morusa, arena y roca).
- 4.- Cacería ilegal y extracción de material vegetal vivo o muerto.
- 5.- Saqueo y destrucción de sitios arqueológicos.
- 6.- Introducción de especies no nativas.

Con base en esta síntesis de la problemática se definieron los objetivos generales y específicos del Programa de Manejo y se desarrollaron las estrategias y acciones a seguir para controlar estas actividades.

IV.- OBJETIVOS.

A. Declaratoria de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

Objetivo General:

Con el Decreto de la Reserva de la Biosfera de El Pinacate y Gran Desierto de Altar se propone mantener para las futuras generaciones la continuidad de los procesos biológicos de los ecosistemas áridos del Desierto Sonorense, así como proteger los eventos geológicos y geomorfológicos, los valores históricos, culturales y escénicos. Tratando que estas actividades de conservación estén íntimamente ligadas a las actividades productivas propias de la región y que éstas sean factibles bajo la óptica del desarrollo sustentable.

B. Programa de Manejo para la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

Objetivos Generales:

- 1.- Conservar, proteger y recuperar en su caso, los valores biológicos, ecológicos y físicos en la Reserva, asegurando la continuidad de sus procesos para las futuras generaciones.
- 2.- Conservar, proteger y recuperar en su caso, los valores históricos y arqueológicos en la Reserva y rescatar las tradiciones culturales de la Nación O'odham.

V.- DIRECTRICES DE MANEJO.

A. Estrategias de Manejo.

Con base en los impactos ocasionados por las actividades socioeconómicas y públicas en los principales paisajes definidos para la Reserva, se han planteado una serie de estrategias de manejo, las cuales se presentan en las Tablas 8a, 8b y 8c.

Es evidente que la solución de la problemática específica de esta Reserva requiere del control de las actividades que se realizan al interior de la misma, desde dos perspectivas:

- 1.- Uso del área por los residentes.
- 2.- Uso público.

Para el control de las actividades desarrolladas por los residentes es necesario un conocimiento preciso de su situación económica y social, incluyendo un análisis completo del régimen de tenencia de la tierra, el cual requiere ser actualizado urgentemente. Con esta información se pretende desarrollar acciones específicas para eliminar, reconvertir o promover alternativas productivas, mediante el uso racional de los recursos que apoyen a las metas de conservación de la Reserva. Con respecto de las actividades derivadas del uso público, el control de todos los accesos es una de las medidas más urgentes para reducir muchos de los impactos. Con una clara definición de los accesos autorizados y un buen señalamiento se pueden controlar y eliminar, muchas de las amenazas a los recursos (ver Tabla 8).

TABLA 8 A PROBLEMÁTICA Y ESTRATEGIAS DE MANEJO

PAISAJE	IMPACTOS	ESTRATEGIAS DE MANEJO
Escudo volcánico	-Erosión y destrucción de eventos geológicos y evidencias fósiles de fenómenos volcánicos	-Revisar y controlar las actividades extractivas mineras, particularmente en la zona núcleo -Promover alternativas económicas -Instrum. Programas de educación
	-Reducción de poblaciones de Borrego Cimarrón y Berrendo	-Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar accesos -Instrumentar programas de educación -Instrumentar estudios poblacionales de estas especies
	-Destrucción de habitat y reducción de poblaciones de Palo Fierro, Mezquite, y Cactáceas en general	-Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar accesos -Instrumentar programas de educación e investigación -Analizar y tomar medidas de control sobre su mercado
	-Saqueo y destrucción de artefactos líticos, senderos, geoglifos, petroglifos, y demás evidencias arqueológicas	-Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar accesos - Instrumentar programas de educación -Identificar e inventariar los sitios arqueológicos y sagrados Instrum. Program. de recuperación
	-Acumulación de basura, aceleración del proceso de erosión en conos y cráteres	-Instrumentar programas de educación - Instrumentar programas de limpieza -Controlar accesos y establecer rutas para reducir el impacto sobre zonas frágiles
	-Aclareos en la vegetación y aceler. De procesos erosivos	-Controlar el acceso de vehículos
	-Destrucción de evid- arqueológicas	-Definir y señalar los caminos autorizados
	-Competencia con fauna nativa y destrucción de la cubierta vegetal	-Impedir la introducción de ganado ala zona núcleo
	-Destrucción de evid. Arqlgicas. y aceler. De procesos erosivos	-Proponer alternativas económicas dentro de la zona de amortiguamiento o fuera de la reserva
	-Competencia con especies nativas	-Controlar los accesos e impedir la introducción de especies exóticas -Instrumentar programas de educación

TABLA 8 B PROBLEMÁTICA Y ESTRATEGIAS DE MANEJO

PAISAJE	IMPACTOS	ESTRATEGIAS DE MANEJO
Planicies arenosas y hábitat riparios	-Ampliación y esviación del cauce del Río Sonoyta y destrucción de habitat importantes	-Revisar y controlar las actividades extractivas -Promover alternativas económicas
	<p>-Reducción de poblaciones de Berrendo y Venado Bura</p> <p>-Destrucción de habitat y reducción de poblaciones de Palo Fierro, Mezquite, y Cactáceas en general</p> <p>-Aclareos de vegetación y aceleración de desertificación -Contaminación de suelos y aguas -Disminución del nivel freático</p> <p>- Aceleración del proceso de erosión -Destrucción de flora y fauna y contaminación por ruido</p> <p>-Aclareos en la vegetación y alteración del hábitat -Formación de basureros -Introducción de especies exóticas que compiten con las nativas</p> <p>-Competencia con fauna nativa -Destrucción de la cubierta vegetal</p>	<p>-Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar accesos -Instrumentar programas de educación -Instrumentar estudios poblacionales de estas especies</p> <p>-Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar accesos -Instrumentar programas de educación e investigación -Analizar y tomar medidas de control sobre su mercado</p> <p>-Desalentar la continuación de actividades agrícolas de riego -Proponer alternativas económicas -Identificar e inventariar los sitios agrícolas -Controlar o eliminar el uso de agroquímicos -Evaluar cambios en el nivel freático por el uso agrícola</p> <p>-Instrumentar programas de educación -Controlar accesos y eliminar actividades de este tipo</p> <p>-limitar el desarrollo de más asentamientos -establecer mecanismos para el manejo de desechos -instrumentar programas de educación -Promover los beneficios de la protección y propagación de especies nativas para usos paisajísticos</p> <p>-Impedir la introducción de ganado a la zona núcleo -proponer alternativas económicas dentro de la zona de amortiguamiento o fuera de la Reserva</p>

TABLA 8 C PROBLEMÁTICA Y ESTRATEGIAS DE MANEJO

PAISAJE	IMPACTOS	ESTRATEGIAS DE MANEJO
Dunas activas	<ul style="list-style-type: none"> -Destrucción de habitat y reducción de poblaciones de plantas endémicas -Destrucción de flora, fauna y su habitat por el uso de vehículos todo terreno -formación de basureros -Desestabilización de las dunas y contaminación por polvo 	<ul style="list-style-type: none"> -Controlar las actividades extractivas -Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar accesos -Instrumentar programas de educación -Instrumentar estudios poblacionales de estas especies -Eliminar actividades turísticas destructivas
Sierras graníticas	<ul style="list-style-type: none"> -Disminución en la spobalciones de borrego cimarrón -Disminución de las poblaciones de palo fierro, mezquite y ocotillo, además de otras especies flora -Impacto potencial sobre la geoforma -apertura de nuevos caminos y brechas -Destrucción de habitat e introducción de especies exóticas 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar accesos -Instrumentar programas educativos -Instrumentar estudios poblacionales de estas especies -Implementar estudios de mercado sobre el uso de madera y leña para carbón y proponer alternativas económicas -Revisar y controlar la extracción artesanal de tungsteno -Impedir la construcción de nuevos caminos y brechas -Impedir la utilización de explosivos -Eliminar el uso de las sierras graníticas para ganadería

No sólo se requiere del conocimiento del impacto que ocasionan las actividades humanas, se requiere también de un profundo conocimiento de la riqueza biológica del área para poder evaluar las necesidades de conservación. Considerando que los sistemas naturales son dinámicos se requiere una constante revisión sobre los usos y amenazas de sus recursos para determinar las medidas de conservación a seguir, por lo tanto debe ser incorporada en la estrategia de un manejo integrado una continua actualización del diagnóstico de la Reserva. Debido a que las actividades humanas son las principales amenazas para los recursos, la promoción de la participación comunitaria en las actividades de conservación y uso racional de los recursos representa otra estrategia que puede ayudar a resolver la problemática. Por medio de programas de educación se pretende dar a los residentes y usuarios de la Reserva un profundo conocimiento de su entorno y fomentar el respeto a los valores y procesos del mismo. Se espera que este conocimiento los motivará a una participación activa que contribuirá significativamente al éxito de la Reserva. Para el logro de los objetivos del Programa de Manejo será necesario no sólo la participación comunitaria, sino que será necesario todo un proceso de coordinación y concertación a nivel interinstitucional gubernamental y no gubernamental, así como la participación de la comunidad científica y la sociedad civil en general.

1.- Concertación Interinstitucional.

La concertación interinstitucional es quizá una de las más importantes para lograr el éxito en el manejo de una área natural protegida. En el caso de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar este tipo de concertación se ha venido promoviendo desde la elaboración de la propuesta que la creó. Durante la elaboración del Programa de Manejo también se ha tratado que la concertación a este nivel continúe, siendo un ejemplo de esto la participación de cinco instituciones como parte del grupo base encargado de la elaboración del programa, además de una amplia participación de otras instituciones como colaboradores.

Para la etapa de instrumentación del Programa de Manejo la concertación interinstitucional deberá ser un elemento esencial, ya que gran parte de las necesidades de manejo y operación de la Reserva será posible cubrirlas sólo a través del involucramiento de diversas instituciones. Como un primer paso en este nivel de concertación es muy importante definir el mecanismo mediante el cual la SEDESOL transferirá al Gobierno Estatal la responsabilidad de la administración y manejo de la Reserva. Posteriormente se requiere implementar mecanismos de coordinación con los Municipios y otras instituciones gubernamentales. Particularmente, para el éxito en el manejo de la Reserva se requiere una clara definición y coordinación sobre los mecanismos de aplicación de los diferentes reglamentos y leyes federales, así como las normas de uso de la Reserva.

2.- Concertación Comunitaria.

Este tipo de concertación es también una de las más importantes, ya que si no existe concertación con los habitantes y usuarios de la Reserva, las actividades de manejo y operación del área no pueden llevarse a cabo y por lo tanto no se cubrirían los objetivos para los que fué creada.

La concertación comunitaria ha sido una de las más grandes preocupaciones durante las primeras fases de desarrollo del Programa de Manejo. Durante esta etapa se han realizado dos grandes reuniones informativas y de concertación con los habitantes de la Reserva (ejidatarios, poseionarios y propietarios particulares), representantes de los sectores campesinos, representantes de las autoridades municipales, miembros de la nación O'odham, sectores productivos y grupos ecologistas. La primera reunión se llevó a cabo en Puerto Peñasco el 14 de abril de 1994 y la segunda en San Luis Río Colorado el 21 de mayo del mismo año. Los comentarios y sugerencias recopiladas en las minutas de esas reuniones fueron incorporadas en este Programa de Manejo. Como otra aportación de estas reuniones fué el nombramiento de representantes de grupos campesinos, particulares y O'odham, que posteriormente fueron invitados a participar en reuniones de trabajo del grupo base. Como un paso importante en el proceso de elaboración del programa se ha considerado el desarrollo de una reunión final de concertación en la Ciudad de Sonoyta, para lo cual se planea entregar previamente una copia del documento a los representantes arriba mencionados. Una vez incorporados todos los comentarios y sugerencias recopiladas en estas

reuniones el documento será entregado oficialmente a la SEDESOL. Con base en estas experiencias, hemos observado que este tipo de concertación debe ser considerada como prioritaria, pues una vez que las comunidades y sectores involucrados se sienten y forman parte del proceso, el trabajo puede facilitarse grandemente.

3.- Concertación Científica.

Este tipo de concertación debe ser incluida también desde que se inicia el proceso para la declaratoria de una reserva y durante el proceso de elaboración del Programa de Manejo. Para este Programa de Manejo la concertación científica se inició con un taller de trabajo en apoyo a la formulación del Programa de Manejo en la ciudad de Hermosillo, Son. los días del 23 al 24 de febrero de 1994. Esta concertación es de gran relevancia, puesto que todas aquellas medidas de conservación y manejo de los recursos naturales dentro de la Reserva deben estar sustentados por los estudios realizados por investigadores de diversas instituciones. En el caso de El Pinacate y Gran Desierto las instituciones que han contribuido al conocimiento del área se encuentra enlistadas en el componente de investigación y son las que deben ser consideradas en este proceso de concertación. Es importante tener la continua participación de estas instituciones para que sometan y desarrollen proyectos de investigación que enriquecerán nuestro conocimiento y entendimiento del área y sus necesidades de manejo.

4.- Concertación con ONG's.

La concertación con las organizaciones no gubernamentales (ONG) debe ser considerada en todo Programa de Manejo, ya que éstas representan una fuente potencial de apoyo logístico, técnico y financiero para el desarrollo de los componentes y subcomponentes comprendidos en el programa. Durante el proceso de elaboración del Programa de Manejo el Centro Ecológico de Sonora ha realizado actividades de concertación con ONG's, sobre todo para la obtención de apoyo logístico y financiero. Este proceso de concertación ha dado buenos resultados particularmente en la obtención de fondos para empezar con actividades básicas de operación de la Reserva y para realizar el presente documento. Sin embargo, el proceso de concertación a este nivel apenas empieza y, las necesidades técnicas y financieras para la administración y operación de la Reserva a mediano y largo plazo representan un gran reto que requiere un proceso de concertación permanente.

B.- Limitantes para la Instrumentación del Programa.

Las necesidades de sobrevivencia de los residentes constituyen una limitante fuerte en la Reserva, por lo tanto el desarrollo de alternativas económicas debe ser una parte integral del Programa de Manejo. Durante las reuniones de concertación comunitaria realizadas en Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, la aceptación de la Reserva por parte de la comunidad, particularmente de los habitantes de la Reserva, ha sido bastante favorable. El apoyo social al cumplimiento de los objetivos de conservación ha sido casi total, por lo que en este aspecto no existen fuertes limitantes para lograrlos, sin embargo, existen algunas demandas sociales como la regularización de predios, la actualización de permisos para extracción de materiales para construcción (morusa principalmente) y la apertura de pozos para uso doméstico, que pueden llegar a ser limitantes para el manejo de la Reserva. Es importante mencionar que, debido a las condiciones físicas propias del área, gran parte de los poblados al interior de la Reserva llevan muchos años de resago social por lo que la instrumentación de un Programa de Manejo para la Reserva representa una alternativa más viable para superar ese resago y lograr una mejor calidad de vida y este concepto esta entendido por casi todos. Un aspecto que no debe pasarse por alto es el hecho de que la mayor parte de la superficie de la Reserva está conformada por tierras ejidales que, aunque en su gran mayoría han estado abandonados por muchos años debido a la falta de pozos que los abastezcan de agua, y muy pocos tienen habitantes permanentes, muchos de sus beneficiarios han comenzado a reclamar sus derechos a partir de la declaratoria que creó a la Reserva. Esto puede llegar a convertirse en una gran limitante para el manejo de la misma. La dificultad de controlar completamente todos los accesos, debido a las características propias de la Reserva (superficie vasta y topografía llana) puede limitar también la instrumentación del Programa.

El aislamiento de la Reserva y falta de vías de comunicación puede limitar la eficaz operación de la Reserva, pero se puede evitar desarrollando una estructura administrativa de rápida respuesta que trabaje bajo presupuestos y programas de largo plazo.

C.- Reglamentos y Leyes aplicables para la Administración y Operación de la Reserva.

El uso y aprovechamiento racional de los recursos presentes en una Reserva van a estar regulados por la legislación existente para cada recurso en particular, no obstante existe un marco jurídico general que es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. En esta ley se especifican las restricciones a que deben estar sujetas el uso y aprovechamiento del agua, la tierra, la flora y fauna silvestre y los recursos minerales existentes en esta Reserva. La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su Título Segundo, Capítulo I, Sección 1, Art. 45, Fracciones II, III, IV, V y VII indica que se debe hacer un uso racional de los recursos existentes, generar investigación científica y tecnológica que permitan el uso racional y protección de los entornos naturales e históricos para el bien de la cultura e identidad nacional.

En el Art. 48 indica que no podrán autorizarse nuevos centros de población. El Art. 69 menciona que las medidas que el Ejecutivo Federal podrá imponer para la protección de la Reserva serán las que se establecen según las materias respectivas de la presente Ley, así como las indicadas en la ley Forestal, la nueva Ley Nacional de Aguas, la Ley de Caza y demás leyes que resulten aplicables las cuales podrán restringir o prohibir actividades que puedan alterar los ecosistemas, así como imponer modalidades a la propiedad privada y regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, quedando comprendidas en dichas medidas las vedas temporales o indefinidas totales o parciales.

El Art. 70 de la misma Ley indica que en las zonas núcleo queda expresamente prohibido: verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de corriente o depósito de agua, así como desarrollar cualquier actividad contaminante. La Fracción II del mismo artículo indica no interrumpir o desviar los flujos hidráulicos, en la Fracción III, dice que queda prohibido realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de las especies de la flora y fauna silvestres.

En el Art. 87, hace referencia a no permitir el aprovechamiento sobre poblaciones naturales de especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, excepto en los casos de investigación científica.

En el Capítulo III Art. 108 de la misma Ley se hace mención a la prevención y control de los efectos nocivos de la exploración y explotación de los recursos naturales no renovables en el equilibrio e integridad de los ecosistemas y que la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) expedirá las normas técnicas ecológicas que permitan la protección del agua, suelo, flora, fauna y recursos mineros. Respecto a la tenencia de la tierra en los terrenos que ocupa la Reserva estos van a estar regulados por la nueva Ley Agraria debido a las modificaciones que experimentó el Art. 27 de la Constitución. En general las modificaciones hecha a dicho artículo poco cambian o alteran las tres modalidades de tenencia de la tierra existentes en la Reserva como son; ejidal, pequeña propiedad y terrenos nacionales. Se debe de tener bien claro que en la Declaratoria de la reserva de la Biosfera en ningún momento hace mención a la expropiación de la tierra ejidal o pequeña propiedad, por lo tanto el ejidatario y el dueño de la pequeña propiedad, no importando en donde se ubiquen sus predios, seguirán conservando los derechos que les confiere la Nueva Ley Agraria y que únicamente como lo menciona el Art. 69 de la Ley General del Equilibrio Ecológico, la SEDESOL puede imponer modalidades de usufructo a la pequeña propiedad pero no expropiar dichos predios, lo mismo puede ser aplicado para las parcelas ejidales bajo la modalidad que le permite la nueva Ley Agraria, ya que los ejidatarios tienen el derecho de vender, arrendar o asociarse bajo las nuevas modalidades que le confiere los cambios del Art. 27 Constitucional.

Los cambios que sufrió dicho Artículo, también tienen repercusión en los recursos naturales como el agua, los bosques y los recursos mineros, ya que se indica que todos son propiedad de la nación, pero que en los casos del aprovechamiento del agua para cualquiera de los usos previstos en la Ley, así como la extracción y aprovechamiento de las aguas superficiales y del subsuelo, deberán estar

sujetos a lo previsto en la nueva Ley de Aguas Nacionales. En lo referente a la contaminación del recurso hídrico, este estará sujeto a lo que indica el Título Cuarto y Capítulo II, referente a la prevención y control de la contaminación del agua y ecosistemas acuáticos.

Por lo que respecta al aprovechamiento de los recursos forestales, en el Art. 2o de la Nueva Ley Forestal, se declara como de utilidad pública la protección y restauración de los ecosistemas forestales, y en el mismo Artículo se hace mención a un modelo de administración eminentemente conservacionista en las denominadas Areas Naturales Protegidas Para los recursos mineros existentes en la Reserva, éstos estarán sujetos en primera instancia a lo previsto en el Art. 27 de la Constitución y lo señalado en el Capítulo Primero, Art. 2o de la Ley Minera que dice; que toda la explotación de los recursos mineros se sujetará a la Ley Minera vigente. Por último, respecto a la conservación de los Monumentos Arqueológicos que se encuentran en los terrenos de la reserva estos se sujetarán a lo previsto en el Capítulo III, Art. 27 de la Ley Orgánica del Instituto Nacional de Antropología e Historia, que dice : son propiedad de la Nación inalienables e imprescriptibles. En el Art. 28 se menciona como monumentos arqueológicos los bienes e inmuebles, producto de culturas anteriores al establecimiento de la hispánica en territorio nacional, así como los restos humanos, de la flora y fauna, relacionados con esas culturas. Es importante mencionar que todas aquellas personas que conciente o inconcientemente han removido, colectado y extraído de la región vestigios arqueológicos han infringido la Ley, ya que este tipo de monumentos no podrán ser transportados, exhibidos o reproducidos sin permiso del Instituto. Toda clase de trabajos para descubrir o explorar monumentos arqueológicos deben ser hechos solamente por personal de este Instituto y cualquier persona que encuentre bienes arqueológicos deberá dar aviso a la autoridad civil más cercana. (INAH, 1980)

D.- Normas de Uso de la Reserva.

Con la declaratoria de la Reserva de la Biosfera se establecieron dos zonas de manejo (Z. Núcleo y Z. de Amortiguamiento) con objetivos específicos y, en términos generales, las actividades que se permiten desarrollar dentro de ellas. Con base en esto se propuso una normatividad específica para cada una, dirigiéndola a los usos particulares de cuatro grupos distintos:

Residentes con uso socioeconómico, Visitantes con uso público, Investigadores y Miembros de la Nación O'odham. Debido a que estas normas serán concertadas a diferentes niveles se espera la cooperación y participación activa de los diferentes grupos de usuarios de la Reserva.

Zona Núcleo:

1. Uso socioeconómico.

a) Queda prohibida la agricultura dentro de la zona núcleo.

b) Deberá restringirse con miras a eliminarse la ganadería dentro de la zona núcleo, aquellos ganaderos que realicen ganadería extensiva dentro de esta área deberán buscar la manera de evitar el paso del ganado hacia la zona núcleo. De inmediato se limitará la introducción de más ganado en el área general de la reserva, hasta que no hayan sido determinados los coeficientes de agostadero para cada uno de los terrenos que se dedican a esta actividad.

c) Queda prohibida la extracción de recursos minerales de cualquier tipo dentro de la zona núcleo. Aquellas personas que no cuenten con permisos vigentes deberán suspender toda actividad extractiva inmediatamente.

d) Queda prohibida la extracción o destrucción de cualquier recurso florístico y faunístico dentro de la zona núcleo.

e) Queda prohibida totalmente la cacería deportiva o con fines comerciales dentro de la zona núcleo.

f) No se permitirá el crecimiento o nuevas inversiones sobre las actividades productivas existentes ni el desarrollo de nuevas actividades productivas en la zona núcleo.

2.- Uso público.

a) Quedará restringido el establecimiento de campamentos dentro de la zona núcleo.

b) Quedará restringido, a lo mínimo indispensable, el desarrollo de infraestructura dentro de la zona núcleo.

c) Se permitirá la entrada de público a la zona núcleo bajo estrictas normas que serán emitidas por la SEDESOL y dependiendo de la capacidad de carga turística, sólo a las siguientes áreas:

- 1) El Elegante - Cerro Colorado.
 - 2) Cono Rojo.
 - 3) Caminata al Pico Pinacate.
 - 4) Ruta McDougal.
 - 5) Dunas por el camino de acceso en la carretera México 8 Sonoyta-Puerto Peñasco a la altura de la Sierra Blanca.
 - 6) Sierra del Rosario.
- d) Queda prohibida la elaboración de fogatas dentro de la zona núcleo, con excepción de aquellos fuegos ceremoniales hechos por miembros de la nación O'odham.
- e) Queda prohibido conducir fuera de los caminos establecidos y más allá de aquellos lugares indicados para el acceso de vehículos de cualquier tipo, así como la realización de cualquier tipo de evento deportivo.
- f) Queda prohibido tirar basura y desechos dentro de la zona núcleo, las personas que ingresen a este lugar deberán llevar consigo al salir todos sus desechos.
- g) Queda prohibida la introducción de cualquier tipo de armas de fuego.
- h) Queda restringida la introducción de bebidas alcohólicas y estupefacientes, así como el paso de personas en estado de ebriedad y/o bajo los efectos de estupefacientes.
- i) Queda prohibida la contaminación con ruidos excesivos.
- j) Para efecto del excremento fecal humano se deberán utilizar hoyos sanitarios y cubrirlos adecuadamente.
- k) Queda prohibida la cacería.
- l) Queda prohibida la extracción, remoción, destrucción, alteración y perturbación de cualquier recurso natural (flora y fauna acuática y terrestre, suelo y demás elementos físicos) presentes en el área, tanto como evidencias arqueológicas.
- m) Queda prohibida la introducción de flora y fauna no nativa a la zona núcleo.

3.- Uso científico.

- a) Se permitirá el desarrollo de cualquier tipo de investigación no manipulativa o destructiva previa autorización de la SEDESOL y registro en la Dirección de la Reserva.
- b) Se permitirán sólo proyectos de investigaciones no destructivas o extractivas.
- c) En los pocos casos en que se justifique la recolección de especímenes se deberá contar con permisos especiales emitidos por la SEDESOL y los especímenes deberán ser depositados, después de su estudio, en las colecciones científicas registradas ante la misma.
- d) Para realizar cualquier investigación dentro de la reserva deberá ser sometido un proyecto, el cual será revisado y aprobado en su caso por un "Comité de consulta" que asesorará a la administración de la Reserva. Este comité lo turnará con la opinión respectiva, a la SEDESOL para su aprobación. Una copia de todos los resultados de la investigación deberá ser entregada, y los datos integrados a los archivos de la Reserva.
- e) El investigador deberá sujetarse a todas las disposiciones establecidas en el reglamento interno de la Reserva.
- f) Para efectos de investigación arqueológica queda prohibida la destrucción y extracción de evidencias o elementos arqueológicos, y en el remoto caso de ser justificada la extracción de alguna evidencia deberá ser autorizada por el INAH y con el visto bueno de los representantes del comité de consulta Histórico-Cultural y por el representante O'odham del mismo Comité. Toda investigación arqueológica pasará a la SEDESOL para su aprobación y los materiales deberán ser depositados en la reserva o donde asigne la Reserva en coordinación con el INAH de acuerdo con las disposiciones legales en la materia.

4.- Uso por la cultura O'odham.

- a) No se restringirá la entrada a los O'odham dentro de la zona núcleo.
- b) Para grupos de más de 20 personas se requiere registro previo.

- c) Queda permitido el acceso por carro en todos los caminos establecidos por la reserva, pero los vehículos no deberán salirse de los caminos.
- d) Queda permitido el uso tradicional de los recursos naturales y sitios sagrados que no sean de tipo extractivo o destructivo. Se permite la colecta de semilla o fruta, así como la implementación de fuegos ceremoniales con leña muerta.
- e) Queda prohibida la extracción, destrucción o comercialización de cualquier tipo de evidencia arqueológica.
- f) Queda prohibida la cacería de cualquier animal que esté protegido por la ley, con el compromiso de revisar esta norma en 5 años, dependiendo del estado poblacional de las especies y considerando la posibilidad de permitir la captura tradicional (sin armas de fuego) de algunas especies como venado bura, para uso ceremonial.

Zona de Amortiguamiento

1.- Uso socioeconómico.

- a) Queda permitido a mediano plazo el seguimiento de aquellas actividades productivas existentes en el área que representen una fuente de ingreso para los habitantes de la Reserva, estableciendo el compromiso de revisión para proponer medidas de reconversión a largo plazo, en el caso de aquellas actividades que se contrapongan con los objetivos de conservación de la reserva.
- b) Queda restringido el crecimiento y nuevas inversiones sobre las actividades productivas existentes y sobre la creación de nuevas actividades productivas sin previa autorización por parte de la Reserva y sin la oportuna presentación del estudio de impacto ambiental y autorización de la SEDESOL.
- c) No se alentará el desarrollo de nuevos centros de población.
- d) Queda prohibida la extracción de los recursos naturales (flora y fauna acuática y terrestre) y recursos minerales sin previa autorización de la SEDESOL.
- e) Con permiso de la SEDESOL se permite la colecta de leña muerta para autoconsumo (para los residentes) y sólo a mediano plazo.
- f) Se deben aplicar las normas y criterios para el diseño de edificaciones y de arquitectura del paisaje.
- g) Para cualquier proyecto de alumbrado en el área de reserva se recomienda el uso de lámparas de vapor de sodio como un mecanismo de protección de la claridad nocturna.

2.- Uso público.

- a) Queda permitido el establecimiento de campamentos sólo en zonas indicadas por la administración de la Reserva y con base en el reglamento interno de la misma.
- b) Queda permitida la entrada de público a la reserva sólo por los accesos autorizados (Los Norteños, Los Vidrios, McDougal, Sierra del Rosario, Las Dunas), bajo las normas definidas anteriormente.
- c) Se requiere el registro de los visitantes en las entradas indicadas.
- d) Queda prohibida la elaboración de fogatas fuera de las áreas indicadas por la Reserva. Para hacer fogatas se deberá traer su propia leña y deberá ser adquirida fuera de la Reserva.
- e) Queda prohibido conducir fuera de los caminos establecidos y más allá de aquellos lugares indicados para el acceso de vehículos de cualquier tipo, así como la realización de cualquier tipo de evento deportivo.
- f) Queda prohibido tirar basura y desechos dentro de la zona de amortiguamiento, las personas que ingresen a este lugar deberán llevar consigo, al salir, todos sus desechos.
- g) Queda prohibida la introducción de cualquier tipo de armas de fuego.
- h) Queda restringida la introducción de bebidas alcohólicas y estupefacientes así como el paso de personas en estado de ebriedad y/o bajo los efectos de estupefacientes.
- i) Queda prohibida la contaminación con ruido excesivo.
- j) Queda prohibida totalmente la cacería.
- k) Queda prohibida la extracción, remoción, destrucción, alteración y perturbación de todos los recursos naturales (flora y fauna acuática y terrestre, suelo y demás elementos físicos) presentes en

el área, tanto como evidencias arqueológicas.

l) Queda prohibida la introducción de flora y fauna no nativa a la zona de amortiguamiento salvo previa autorización y supervisión por parte de la Reserva.

3.- Uso científico.

a) Se permitirá el desarrollo de cualquier tipo de investigación no manipulativa o destructiva previa autorización de la SEDESOL y registro en la Dirección de la Reserva.

b) Para realizar cualquier investigación dentro de la reserva deberá ser sometido un proyecto, el cual será revisado y aprobado en su caso por un "Comité de consulta" que asesorará a la administración de la reserva. Este comité emitirá el fallo y de ser favorable lo turnará a la SEDESOL para su aprobación. Una copia de todos los resultados de la investigación deberán ser entregados a la Reserva para su integración en los archivos.

b) Se permitirán proyectos de investigación manipulativa con previa aprobación del Comité de Consulta y la autorización de la SEDESOL.

c) La colección de especímenes deberá contar con permisos especiales emitidos por la SEDESOL. Los especímenes colectados deberán ser depositados en colecciones científicas registradas por la misma SEDESOL.

e) El investigador deberá sujetarse a todas las disposiciones establecidas en el reglamento interno de la Reserva.

f) Para efectos de investigación arqueológica queda prohibida la destrucción y extracción de evidencias o elementos arqueológicos, y en el remoto caso de ser justificada la extracción de alguna evidencia deberá ser autorizada por el INAH y con el visto bueno de los representantes del comité de consulta Histórico-Cultural y por el representante O'odham del mismo Comité. Toda investigación arqueológica pasará a la SEDESOL para su aprobación y los materiales deberán ser depositados en la Reserva o donde asigne la Reserva en coordinación con el INAH de acuerdo con las disposiciones legales en la materia.

4.- Uso cultural O'odham.

a) Se permitirá la entrada de todos los O'odham, previo registro en la entrada de la Reserva.

b) Para grupos de más de 20 personas se requiere registro previo.

c) Se permitirá el acceso por carro a todos los caminos establecidos por la Reserva, pero quedará prohibida la circulación de vehículos fuera de los caminos.

d) Queda permitido el uso tradicional de los recursos naturales y sitios sagrados, bajo acuerdo con la administración de la Reserva.

e) Queda prohibida la extracción o destrucción de cualquier tipo de evidencia arqueológica.

f) Queda prohibida la cacería de cualquier animal que esté protegido por la ley, con el compromiso de revisar esta norma en 5 años, dependiendo del estado poblacional de las especies y considerando la posibilidad de permitir la captura tradicional (sin armas de fuego) de especies como venado bura para uso ceremonial de los O'odham.

g) Queda abierta la posibilidad de establecimiento de una residencia O'odham dentro de la zona de amortiguamiento para la gente de esta Nación que trabaja para la Reserva.

h) Deberán establecerse los derechos de propiedad cultural de los O'odham sobre los sitios sagrados y nombres tradicionales descritos en el proyecto de Toponimia de la Reserva.

VI.- COMPONENTES DE MANEJO.

A. COMPONENTE DE INVESTIGACION.

Objetivo General:

Desarrollar programas de investigación y monitoreo a corto, mediano y largo plazo para profundizar en el conocimiento y obtener los elementos que servirán de base para establecer las nuevas políticas de manejo de los recursos naturales, los elementos histórico-culturales y los factores socioeconómicos dentro de la Reserva.

Estrategia de Instrumentación:

La instrumentación de este componente será posible a través de la coordinación y concertación interinstitucional, ya sea con instituciones gubernamentales y no gubernamentales o con centros de investigación. Todos los subcomponentes de investigación considerados en este componente consideran la elaboración de inventarios, estudios específicos y programas de monitoreo, para cada uno de ellos, se establece en la medida de lo posible las probables instituciones o personas con quienes se deberá coordinar la Reserva y concertar la ejecución de los mismos. Se presenta una lista general de las instituciones más indicadas al principio de cada subcomponente. Se establecen además cuatro categorías de coordinación de proyectos, los cuales se han abreviado indicando el principal responsable. En el caso donde es muy obvia la participación de una institución con experiencia o interés para un proyecto en particular, sea la Reserva u otra institución se indica, entre paréntesis, después de cada acción.

1) Los que la Comunidad Científica (CC) someta a la Reserva (R) en respuesta a una solicitud o convocatoria basada en las prioridades de la Reserva. La búsqueda de financiamiento, administración y ejecución del proyecto es total responsabilidad de la Institución proponente. (CC/R)

2) Los que la Comunidad Científica proponga a la Reserva. (CC)

3) Los que la Reserva asuma la responsabilidad de desarrollar, financiar y administrar en coordinación con otras instituciones. (R/CC)

4) Los que son responsabilidad de la Reserva. (R)

Acciones a corto plazo:

- Establecer las políticas de seguimiento para el sometimiento de propuestas de investigación a desarrollarse dentro de la Reserva por investigadores nacionales y extranjeros.
- Promover, evaluar y aprobar proyectos de investigación dentro de la Reserva.
- Elaborar un directorio de investigadores que han realizado trabajos dentro de la Reserva o fuera pero cuyos resultados puedan incidir o ser de interés para los objetivos de manejo y conservación de los recursos naturales de la Reserva.
- Localizar y recopilar información bibliográfica generada por investigadores, dependencias gubernamentales, instituciones educativas y científicas que pueda ser relevante para las necesidades de manejo de la Reserva.

Acciones a mediano y largo plazo:

- Crear un centro de datos computarizado con la información sobre los investigadores e investigaciones realizadas en la Reserva, conectado al Centro de Datos para la Conservación en Sonora (ubicado en Hermosillo) y otro centro (Universidad de Arizona). Estos centros serán alimentados rápidamente, de manera simultánea y con la misma información que reciba la administración de la Reserva. Se pretende que pueda servir además de depósito de especímenes de colección, datos sensibles y documentos originales.
- Establecer un mecanismo de evaluación de los estudios de impacto ambiental efectuados dentro de la Reserva y eventualmente aquellos que, a petición de la SEDESOL, pueden incidir en ésta para que una vez revisados por la SEDESOL pasen a evaluación por el comité de consulta científica y la administración de la Reserva.
- Establecer un mecanismo de coordinación con el Componente de Educación y Uso Público para la difusión de la información generada por la investigación dentro de la Reserva hacia el público visitante y los residentes del área.
- Promover el empleo de personal O'odham en actividades de investigación y manejo.
- Promover, durante el desarrollo de proyectos de investigación, acuerdos con los investigadores para pedir apoyo en la realización de conferencias, seminarios y talleres.
- Promover los intercambios con investigadores, servicios sociales y voluntariados de estudiantes a nivel local y regional, y voluntariados con los mismos residentes.
- Convenir con instituciones educativas y científicas para la adopción de programas específicos de monitoreo como parte de sus programas de educación o investigación.

- Convenir reuniones con instituciones científicas nacionales e internacionales para determinar y jerarquizar las necesidades de investigación en la Reserva.
- Establecer métodos de investigación compatibles con los usados en las reservas vecinas de México y los Estados Unidos para que la información generada pueda ser complementada y comparada.
- Diseñar los protocolos de investigación en forma simple para que los técnicos de la Reserva puedan seguir los monitoreos a largo plazo una vez que los investigadores concluyan sus actividades.

1.- SUBCOMPONENTE DE INVESTIGACION DE LOS RECURSOS NATURALES.

Objetivo:

Establecer programas de investigación y monitoreo que permitan determinar las prioridades a corto, mediano y largo plazo en las medidas de protección, control y seguimiento, manejo e investigación de los elementos bióticos y abióticos en la Reserva, considerando en el caso de los recursos bióticos, a aquellas especies que se encuentran bajo alguna categoría de protección.

Posibles Participantes:

Las instituciones más indicadas para el desarrollo y coordinación de proyectos de investigación de los recursos naturales y las que deben ser convocadas para cubrir las necesidades de investigación de la Reserva se enlistan adelante. Se recomienda la formación de un Comité de Consulta Científica con las mismas con el fin de apoyar a la administración de la Reserva para establecer las prioridades de investigación.

- Arizona Game and Fish Department (AGFD).
- Arizona- Sonora Desert Museum (ASDM).
- Cabeza Prieta National Wildlife Refuge (CPNWR).
- Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos (CEDO).
- Centro Ecológico de Sonora (CES).
- Centro de Ecología de la UNAM (CEUNAM).
- Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada (CICESE).
- Centro de Investigación y Desarrollo de los Recursos Naturales del Estado de Sonora (CIDESON).
- Drylands Institute (DI).
- Instituto Nacional de Ecología, (INE) SEDESOL.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
- Nación Tohono O'odham (NTO).
- Organ Pipe Cactus National Monument (ORPI).
- The Southwestern Natural History Association (SWNHA).
- Universidad de Arizona (UA).
- Universidad Autónoma de Baja California (UABC).
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Universidad de Sonora (UNISON).

Acciones a corto plazo:

a) Inventarios:

- Identificar y mapear la distribución de especies raras, amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial en la Reserva. (R/CC)
- Identificar, inventariar y mapear los hábitat de alta prioridad de conservación por su valor en los procesos ecológicos y geológicos. (R/CC)
- Realizar un inventario geológico, así como promover el inicio de la cartografía geológica. (R/CC, UNISON, UA, UNAM)
- Incorporar toda esta información en una Base de Datos y un Sistema de Información Geográfica. (R, CES)
- Identificar, inventariar y mapear la distribución de las especies no nativas. (R/CC)

b) Monitoreo:

- Establecer estaciones de monitoreo para medir parámetros físicos como precipitación, temperatura ambiental, velocidad y dirección del viento, calidad y cantidad de agua (en el caso del río Sonoyta), así como la colocación de un sismógrafo. Los sitios que se proponen para el establecimiento de estaciones meteorológicas en el orden de prioridad son: (R)

a) Campamento SEDESOL en Los Norteños.

b) Cráter Celaya.

c) Rancho Pozo Nuevo.

d) Sierra del Rosario.

e) Pico Carnegie.

- Exigir la instrumentación de estudios de impacto ambiental para cualquier proyecto de desarrollo dentro de la Reserva. (R)

c) Investigación:

- Promover el inicio y desarrollo de estudios intensivos sobre especies en peligro de extinción o sujetas a algún uso tradicional o reciente, haciendo énfasis en estudios sobre su dinámica poblacional, hábitos alimenticios, capacidad de carga, desplazamientos y requerimientos de espacio, status taxonómico, hábitos conductuales e interrelación con otras especies, todo esto con el objetivo de establecer programas de manejo. (CC/R)

- Gestionar la implementación de estudios de impacto ambiental en proyectos de desarrollo en las cercanías de la Reserva que puedan tener impacto sobre ella. Promover el desarrollo de diagnósticos ambientales regionales. (R)

- Proponer estudios de la cuenca hidrológica (R/CC).

- Continuar los estudios encaminados al conocimiento de la dinámica de población y ecología conductual del Berrendo Sonorense (*Antilocapra americana sonoriensis*) mediante el seguimiento con telemetría, así como los estudios encaminados al conocimiento del ámbito hogareño, dinámica de población, capacidad de carga del habitat, hábitos y preferencias alimenticias, requerimientos de agua y espacio, desplazamientos estacionales, hábitos conductuales, competencia con ganado por espacio, agua y alimento y transmisión de enfermedades por ganado. (CC-CES, AGFD, CPNWR/R).

- Implementar estudios con telemetría encaminados al conocimiento de la dinámica de población del Borrego Cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*), ámbito hogareño estacional, metapoblaciones, efectos de fragmentación y deterioro del habitat, competencia por alimento y agua con ganado. (CC-CES, AGFD/R).

- Promover estudios sobre especies de importancia como polinizadores (v. gr. el Murciélago nariz larga *Leptonycteris curasoae yerbabuenae*). (CC-UA/R)

- Promover e instrumentar en su caso, estudios sobre el impacto del sobrepastoreo e introducción de especies animales y vegetales exóticas en las poblaciones de flora y fauna nativas. (CC/R)

Acciones a mediano y largo plazo:

a) Inventarios:

- Actualizar los inventarios biológicos de la Reserva incluyendo a todos los grupos taxonómicos. (R)

- Elaborar la cartografía geológica a semidetalle (1:50,000) de la Reserva. (R/CC-UNISON, UA, ASDM, INEGI)

b) Monitoreo:

- Establecer sistemas de monitoreo de especies endémicas, raras, amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial. (R/CC)

- Establecer sistemas de monitoreo para habitats sensibles (R/CC).

- Monitorear la calidad del aire particularmente en áreas de la Reserva que están cercanas a desarrollos industriales. (R/CC)

- Establecer sistemas de monitoreo y control de especies no nativas. (R/CC)

c) Investigación:

- Promover un estudio sobre el impacto del establecimiento de cercos en los patrones de desplazamiento de la fauna nativa para establecer medidas de control. (CC/R)
- Impulsar el desarrollo de proyectos de investigación sobre algunos taxa poco conocidos, particularmente con invertebrados terrestres y acuáticos. (CC/R)
- Promover e instrumentar estudios de fechado y caracterización de flujos de lava y dunas, mecanismos de formación de las formas volcánicas, así como los eventos geológicos en proceso (v. gr. erosión, patrones de movimientos de dunas, patrones de migración de suelos, etc.). (CC-UNISON, UNAM, UA, ASDM/R)
- Promover estudios para conocer el potencial de uso de fuentes alternas de energía como la geotérmica, heliotérmica, eólica, etc. (CC-UNISON, CIDESON, UA/R)
- Promover estudios de la cubierta vegetal y tiempos de florecimiento para especies forrajeras, como una alternativa de manejo holístico. (CC/R)

2.- SUBCOMPONENTE DE INVESTIGACION DEL PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL.

Objetivo:

Promover e instrumentar la investigación del patrimonio arqueológico, histórico y cultural de la región de El Pinacate y Gran Desierto de Altar con base en la lógica de conservación y aprovechamiento que de ella ha hecho la cultura O'odham.

Posibles Participantes:

Las instituciones más indicadas para el desarrollo y coordinación de proyectos de investigación de los elementos Histórico-Culturales y las que deben ser convocadas para cubrir las necesidades de investigación de la Reserva se enlistan adelante. Se recomienda la formación de un Comité de Consulta del Patrimonio Histórico-Cultural con las mismas con el fin de apoyar a la administración de la Reserva para establecer las prioridades de investigación.

- Arizona Sonora Desert Museum (ASDM).
- Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).
- Instituto Nacional Indigenista (INI).
- Nación Tohono O'odham (NTO).
- Universidad de Arizona (UA).
- Universidad Autónoma de Baja California (UABC).
- Universidad de Sonora (UNISON).
- Western Archaeological and Conservation Center, National Park Service (WACC).

Acciones a corto plazo:

Investigación y monitoreo:

Proyecto: "Inventario y Catalogación de sitios arqueológicos, históricos y sagrados". (CC-INAH, INI, WACC, TON/R)

- Identificar los elementos arqueológicos, históricos y culturales que dan sentido a la importancia de la Reserva, mediante la elaboración de un Diagnóstico de los Sitios Sagrados y Arqueológicos.

Incorporarlos en un Sistema de Información Geográfica.

- Analizar e instrumentar los apoyos y financiamientos necesarios para definir las estrategias de conservación y valoración del patrimonio histórico cultural.
- Implementar un programa de defensa del patrimonio histórico y cultural de la Reserva que permita definir el uso y acceso público de algunos de los sitios ubicados en el diagnóstico.
- Crear una Comisión Mixta orientada a la definición práctica y sustantiva de los valores inherentes a la región, a partir de la cultura O'odham.
- Definir un programa de estudio, conservación y difusión del patrimonio histórico cultural de la región, en atención al reconocimiento y respeto de la cultura O'odham.

Acciones a mediano y largo plazo:

Proyecto Catalogación de Elementos Arqueológicos y Desarrollo de un Museo para su Preservación y Difusión en la Reserva. (CC-INAH, WACC, TON/R)

- Implementar un sistema para preservar y mantener todos los registros correspondientes a colecciones arqueológicas ya hechas.

- Desarrollar un museo y centro cultural en la Reserva para mantener y poner en exhibición las colecciones arqueológicas.

- Trabajar para lograr el regreso de materiales y registros colectados anteriormente a un lugar designado o desarrollado por la Reserva.

Proyecto: "Aprovechamiento Histórico, Cultural y Reciente de los Recursos Naturales". (CC/R)

- Implementar un programa de estudio sobre el aprovechamiento tradicional de los recursos naturales de la región por parte de la cultura O'odham, para preservar dicha lógica y promoverla entre los herederos de esta cultura.

- Definir estrategias de intercambio y capacitación entre los integrantes de la Nación O'odham y los diferentes propietarios de terrenos de la región, para el entendimiento y valoración adecuada del aprovechamiento histórico cultural y tradicional de la región.

Proyecto: "Toponimia de El Pinacate y Gran Desierto de Altar". (CC/R)

- Elaborar un listado de la variada toponimia existente dentro de El Pinacate para conocer las diferentes nomenclaturas que reciben los mismos elementos.

- Investigar los nombres tradicionales de diversos puntos dentro de la Reserva.

- Contratación de un lingüista para la elaboración de un anexo documental como resultado de este proyecto.

3.- SUBCOMPONENTE DE INVESTIGACIÓN SOCIOECONOMICA.

Objetivo:

Evaluar las condiciones sociales y económicas de la población local, para examinar formas de participación en el aprovechamiento y conservación de los recursos y su integración con las actividades de administración de la Reserva.

Posibles Participantes:

Las instituciones más indicadas para el desarrollo y coordinación de proyectos de investigación socioeconómica y las que deben ser convocadas para cubrir las necesidades de investigación de la Reserva se enlistan adelante. Se recomienda la formación de un Comité de Consulta y Desarrollo Socioeconómico con las mismas con el fin de apoyar a la administración de la Reserva para establecer las prioridades de investigación.

- Colegio de la Frontera Norte (CFN).

- Colegio de Sonora (COLSON).

- Universidad de Arizona (UA).

- Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

- Universidad de Sonora (UNISON).

Acciones a Corto y Mediano Plazo:

Inventarios:

- Inventariar todos los asentamientos humanos dentro de la Reserva y actualizar el mosaico de tenencia de la tierra. (R)

- Inventariar y cartografiar todos los sitios de explotación de morusa establecidos legal o ilegalmente dentro de la Reserva, beneficiarios directos de esta actividad y grado de inversión económica. (R)

- Inventariar y cartografiar todos los sitios donde se realizan actividades ganaderas y agrícolas. (R)

- Inventariar todos los paradores comerciales a lo largo de las carreteras México 2 y 8. (R)

- Incluir toda esta información en una Base de Datos y un Sistema de Información Geográfica. (R)

Monitoreo:

- Implementar programas de monitoreo de las actividades turísticas para recabar información sobre cuánta gente está viajando a El Pinacate, qué rutas o sitios prefieren, procedencia del turismo, temporalidad, etc. Con el propósito de establecer promedios de visitas mensuales y anuales, picos de actividad turística, preferencias turísticas y derrama económica. (R)

- Elaborar encuestas a los residentes de la Reserva para obtener información más personalizada sobre factores sociales y económicos, actividades productivas y beneficiarios directos. (R)

Investigación:

- Implementar estudios del impacto de las actividades socioeconómicas sobre los recursos naturales. (R/CC)
- Evaluar la factibilidad económica de la producción y venta de cactáceas y otras especies vegetales bajo condiciones controladas. (R/CC)
- Instrumentar estudios de impacto para evaluar las consecuencias potenciales de desarrollos turísticos en la Reserva. (R/CC)
- Evaluar la factibilidad económica y tecnológica de las actividades agropecuarias existentes en la zona de amortiguamiento. (R/CC)
- Consultar inmediatamente todos los proyectos de desarrollo para la región (consultar por ej. CFE, SCT, POET, PIAF, TELMEX, TELNOR, COAPAES, PEMEX, etc) con el propósito de conocer todas aquellas obras que se planea desarrollar y que impactarán a la Reserva, y proponer estudios de impacto con medidas para mitigarlo o eliminarlo. (R)
- Incluir en un sistema de información geográfica toda la información sobre cada uno de los recursos aprovechados y potencialmente aprovechables en la Reserva. Estos últimos servirán para apoyar las actividades del componente de Desarrollo Comunitario. (R/CC)

B. COMPONENTE DE EDUCACION Y USO PUBLICO.

Objetivo General:

Estimular y apoyar la participación activa en el manejo, protección y uso racional de los recursos naturales y culturales por medio de un conocimiento profundo y apreciación de la historia natural y cultural de la zona de El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

Estrategia de Instrumentación:

La instrumentación de este componente debe considerar como primer paso la identificación del público receptor, el cual esta conformado por los siguientes grupos:

- 1) Residentes y usuarios directos de los recursos
- 2) Visitantes nacionales y extranjeros
- 3) La cultura O'odham
- 4) Las comunidades circundantes y otras comunidades a nivel estatal y nacional.

La instrumentación de este componente es responsabilidad directa de la Reserva y deberá coordinarse con otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales con experiencia en educación en la región y/o interés para apoyar económicamente la ejecución de los subcomponentes. Para lograr este fin se recomienda la formación de un Comité de Educación y Uso Público. Se sugieren por su experiencia las siguientes instituciones:

- Agrupación Sierra Madre (ASM)
- Alianza Internacional del Desierto Sonorense (AIDS)
- Cabeza Prieta National Wildlife Refuge (CPNWR)
- Centro Ecológico de Sonora (CES)
- Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos (CEDO)
- Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE)
- Educadores Ambientales de Mexicali, B.C. (EAMBC)
- Friends of ProNatura
- Secretaría de Educación Público (SEP)
- Secretaría de Fomento al Turismo (SECTUR)
- Nación Tohono O'odham (TON)
- Organ Pipe National Monument (ORPI)
- Patronato Parque Nacional Ecológico Río Colorado, A.C.
- Pronatura Sonora (PS)
- Potencial Humano (PH)
- Universidad Autónoma de Baja California (UABC)
- Universidad Pedagógica Nacional (UPN)

El trabajo de involucramiento de los residentes en apoyo a las actividades de la Reserva es responsabilidad de este Componente. Para el logro de esta participación comunitaria y recaudación

de fondos se considera como una necesidad mínima la contratación de una persona como coordinador del componente de educación. Esta persona deberá contar con el apoyo del asistente de campo que se dedique principalmente a trabajar con los residentes de la Reserva bajo el Componente del Desarrollo Comunitario.

En el caso de las actividades del Subcomponente de Difusión Regional el coordinador debe buscar de inmediato organizaciones y/o personas que puedan servir como vínculos de educación en las principales comunidades: Sonoyta, San Luis Río Colorado, Puerto Peñasco y la Nación O'odham.

1.- SUBCOMPONENTE DE PARTICIPACION PUBLICA DENTRO DE LA RESERVA.

Objetivo:

Involucrar a todos los que viven o visitan la zona de El Pinacate Y Gran Desierto de Altar en la forma de uso, aprovechamiento y protección de la Reserva de la Biosfera:

- 1) Residente y usuario
- 2) Visitantes nacionales y extranjeros
- 3) Nación O'odham
- 4) Investigadores

A la misma audiencia, desarrollarle un profundo conocimiento de los recursos naturales y culturales de la zona y los procesos involucrados en su creación.

Acciones a corto plazo:

a) Materiales educativos:

- Desarrollar materiales educativos sobre la Reserva, sus recursos, uso cultural y normatividad para los grupos antes mencionados.

1) Folletos con zonificación y normatividad específica para cada grupo, incluyendo información sobre las actividades destructivas y la necesidad de buscar alternativas y participación en la conservación.

2) Un folleto informativo sobre El Pinacate y El Gran Desierto de Altar con información básica sobre la Reserva, los recursos naturales y culturales y el concepto de reserva de la biosfera, para publicarse en español e inglés.

3) Un póster (cartel) que muestre la zonificación de la Reserva y anime a la participación de la gente que vive de estos recursos.

4) Producción de un video que muestre la importancia de los recursos más relevantes de la Reserva, sus procesos de formación, amenazas, requerimientos de protección y concepto de reserva de la biosfera.

5) Folleto con información sobre medidas de seguridad, advertencias de peligro, etc.

b) Uso público:

- Diseñar un plan de señalamiento y colocación de carteleras espectaculares sobre las carreteras para dar información sobre la Reserva y normatividad al entrar, marcando los sitios de revisión entre la zona núcleo y la zona de amortiguamiento especialmente en los caminos ya establecidos, así como otras señales consideradas de primera prioridad.

- Diseñar un folleto informativo de la Reserva y sus normas de uso.

- Exhibir un video de presentación en el Centro de Visitantes.

c) Residentes y usuarios:

- Desarrollar un programa de intercambio de información con los residentes y usuarios de la zona, motivando su participación en la investigación, el manejo y protección de la zona.

- Desarrollar y mantener un directorio de todos los residentes con sus datos y actividades. Formar equipos de trabajo y de voluntarios entre los residentes de la zona para apoyar a los programas de vigilancia y educación especialmente.

- Difundir información sobre la normatividad y reglas de uso de la zona, así como información básica sobre los recursos naturales y culturales.

Acciones a mediano y largo plazo:

a) Materiales educativos:

- Desarrollar materiales (folletos escritos) sobre diferentes temas:

Especies en peligro, especies endémicas, hábitat importantes: zona riparia, zona de dunas, usos tradicionales, geología, etc.

- Desarrollar materiales educativos a partir de los resultados de los diferentes proyectos de investigación que se lleven a cabo dentro de la Reserva, dando a los O'odham el derecho de difundir la información sobre el resultado del diagnóstico de los elementos arqueológicos y sitios sagrados.

- Desarrollar materiales de asesoría técnica para apoyar a los residentes en la búsqueda de alternativas de uso racional de los recursos.

b) Uso público:

- Diseñar un plan de señalamiento educativo que será entregado al grupo operativo de la Reserva para su desarrollo e implementación. Este plan determinará la localidad específica e incluirá:

- 1) Nombres de lugares (en 3 idiomas: español, inglés y pápago).

- 2) Nombres de plantas (en 3 idiomas, incluyendo además el nombre científico) y con información sobre interrelaciones ecológicas.

- 3) Sitios geológicos con información sobre los procesos de formación.

- 4) Sitios arqueológicos bien conocidos para dar una apreciación del uso por los O'odham (Tinajas de los pápagos, cueva de I'toi).

- Desarrollar una serie de exhibiciones que deberán incluirse en un Centro Interpretativo donde se presente información al visitante y usuario sobre el uso, manejo y protección de los recursos naturales así como la historia natural y cultural de la zona.

c) Residentes y usuarios:

- Desarrollar y compartir información cada vez más específica y detallada para ayudar al residente a desarrollar alternativas de uso más racional de la zona.

d) Nación O'odham:

- Involucrar a los O'odham en un programa de enseñanza aprendizaje con el fin de ayudarles a reiniciar su uso tradicional y ceremonial en esta zona.

- A largo plazo apoyar a los O'odham a desarrollar un centro cultural con programas y ceremonias especiales así como exhibiciones arqueológicas, usando materiales que se mantengan en un museo dentro de la Reserva.

e) Uso público:

- Desarrollar rutas turísticas y folletos con guías a base de números e información sobre historia natural y cultural, ofreciendo posteriormente recorridos guiados por personas capacitadas.

- Ofrecer pláticas, caminatas y recorridos especiales con temas específicos de ecología, geología, antropología, etc., aprovechando la disponibilidad de los investigadores que visitan la Reserva y que compartan los resultados de sus propios estudios.

- Invitar a estudiantes visitantes para hacer observaciones biológicas que puedan contribuir a los inventarios o monitoreos de especies.

2.- SUBCOMPONENTE DE DIFUSION REGIONAL.

Objetivo:

Desarrollar programas para difundir información sobre la Reserva y su importancia, tanto en las comunidades a su alrededor como a nivel estatal y nacional, usando los diferentes programas educativos existentes con el propósito de buscar la participación de todos en la protección de la zona.

Acciones a corto plazo:

- Desarrollar un programa de concientización sobre la Reserva, su importancia y normatividad para llevar a las comunidades de San Luis Río Colorado, Sonoyta y Puerto Peñasco, aprovechando los mismos materiales desarrollados para uso divulgativo dentro de la Reserva.

- Desarrollar un programa de radio y cápsulas informativas para televisión.

- Compartir el programa con los grupos civiles y otros sectores de las comunidades circundantes.

- Elaborar un directorio de los diferentes sectores y sus representantes en las comunidades de la región para analizar las posibilidades de su participación directa.

- Desarrollar un programa especial en coordinación con la Secretaría de Educación Pública para las escuelas en las comunidades circundantes e involucrar a los maestros para que los lleven a cabo con sus grupos.

Acciones a mediano y largo plazo:

- Ayudar a organizar viajes educativos a la Reserva para grupos escolares de las comunidades circundantes.
- Hacer un inventario de los programas de educación ambiental o ecológica que existen en los estados de Sonora y Baja California, así como otros a nivel nacional e internacional, para ver cómo se pueden utilizar para difundir información sobre la Reserva de El Pinacate y Gran Desierto de Altar a nivel estatal, nacional e internacional.
- Elaborar un directorio de difusión para los materiales educativos de la Reserva.
- Desarrollar temas sobre ecología y geología relacionados con El Pinacate y Gran Desierto de Altar para ser incluidos en los programas (currícula) de las escuelas.
- Apoyar la organización de grupos turísticos que se interesen en visitar la Reserva.

3.- SUBCOMPONENTE DE CAPACITACION.

Objetivo:

Desarrollar un programa de capacitación para proporcionar el conocimiento y entrenamiento necesario para que los residentes u otras personas locales, incluyendo a los O'odham, puedan trabajar en el manejo de la Reserva como guías ecológicos o en programas de educación ambiental.

Acciones a corto plazo:

- Estudiar la factibilidad del desarrollo de una carrera de ecología y conservación de los recursos naturales para ser impartida en el ITMAR de Puerto Peñasco y/o en otros centros de educación superior de San Luis Río Colorado.
- Promover y desarrollar los programas prácticos de Geología-Ecología-Biología de las diferentes instituciones de educación superior del Estado.
- Preparar un programa de capacitación con entrenamiento específico sobre la zona de El Pinacate y Gran Desierto de Altar.
- Promover la participación de los residentes, los O'odham y personas de las comunidades locales que tengan interés para trabajar como guías turísticos o educadores ambientales.
- Establecer programas de voluntarios.
- Desarrollar un programa de capacitación sobre conservación de los recursos naturales para maestros en las comunidades circundantes.

Acciones a mediano y largo plazo:

- Desarrollar un sistema para dar certificación oficial a las personas que pueden trabajar como guías ecológicos, geológicos o arqueológicos en la Reserva, dando prioridad a los O'odham para ser los guías arqueológicos.
- Promover la capacitación de los guarda recursos de la Reserva sobre la identificación, protección, manejo y legislación de los sitios arqueológicos, históricos y sagrados.
- Si es factible, ayudar a desarrollar el programa para la carrera de ecología y conservación a nivel superior, para las reservas.

C.- COMPONENTE DE DESARROLLO COMUNITARIO.

Objetivo General:

Instrumentar programas de asesoría técnica y reconversión económica a los residentes de la Reserva que hagan uso de los recursos naturales presentes en la misma, con el propósito de armonizar los objetivos de conservación de la Reserva con el uso sostenido de dichos recursos.

Estrategias de Instrumentación:

Este componente debe involucrar necesariamente un amplio esfuerzo de concertación comunitaria, particularmente con los residentes de la Reserva y los usuarios directos de los recursos naturales, para establecer, mediante acuerdos, los proyectos de reconversión económica, desarrollo turístico y desarrollo sustentable. Para lograr este fin se recomienda la formación de un Comité de Consulta Local (con los Residentes) que forme parte integral del Organo de Consulta.

La Reserva deberá contratar a un responsable del desarrollo de este componente y debe emplear a un asistente de campo quien sería el vínculo principal entre la Reserva y los residentes haciendo el papel de coordinador del Comité de Consulta Local.

Por otro lado se requiere la formación de un Comité de Consulta y Desarrollo Socio-Económico formado principalmente por representantes de aquellas instituciones capaces de apoyar técnica y financieramente este componente. Entre estas se sugieren las siguientes:

- Centro de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México (CEUNAM)
- Centro de Investigación y Desarrollo de los Recursos Naturales del Estado de Sonora (CIDESON)
- Conservación Internacional (CI)
- Fundación para el Manejo Holístico de Recursos, A.C.
- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)
- The Nature Conservancy (TNC)
- Secretaría de Fomento al Turismo (SECTUR)
- SEDESOL, Programa Solidaridad
- University of Arizona (UA)
- Universidad Autónoma de Baja California (UABC)

Los elementos de investigación básica que se requieran para dar sustento a estos proyectos serán proporcionados por los resultados obtenidos a través del Componente de Investigación.

1.- SUBCOMPONENTE DE RECONVERSION.

Objetivo:

Proponer y promover, con base en estudios técnicos confiables, las alternativas viables o actividades de reconversión económica para los habitantes de la Reserva que así lo requieran y particularmente para aquellos cuyas actividades tradicionales vayan en contra de los objetivos de conservación de la Reserva. Estos proyectos de reconversión deben considerar dos alternativas: campo-campo o campo-ciudad. Se requiere instrumentar en un corto plazo, y particularmente para la zona núcleo, proyectos de reconversión de las actividades productivas de aquellos predios que estén causando un daño irreversible a la Reserva y para aquellos propietarios o grupos ejidales que así lo soliciten.

Acciones a corto plazo:

- Reorientar los recursos hidráulicos hacia los usos del suelo que apoyen el desarrollo turístico.
- Analizar y rescatar las estructuras o grupos organizados para el desarrollo de trabajo comunitario en favor de la Reserva.

Acciones a mediano y largo plazo:

- Evaluar el impacto socioeconómico que produciría el reubicar a la población asentada en la zona núcleo y de amortiguamiento, considerando la clase y tamaño de los predios y la cantidad de gente que tenga que ser reubicada.
- Impulsar un programa de vivienda con materiales y diseños acordes con las normas de la Reserva e introducción de servicios básicos como agua potable, luz y drenaje, a través de apoyos de la SEDESOL-SOLIDARIDAD.
- Desarrollar el cultivo de cactáceas o la producción de especies vegetales bajo la tecnología agrícola tradicional como una alternativa de reconversión económica.
- Desarrollar programas de capacitación de mano de obra disponible para incorporarse a otros sectores de la economía regional como el sector de servicios o en las maquiladoras.

2.- SUBCOMPONENTE DE DESARROLLO SUSTENTABLE.

Objetivo:

Instrumentar formas de producción o explotación de los recursos renovables y no renovables, acordes a los objetivos de conservación de la Reserva, así como la gestión para emprender acciones de desarrollo sustentable de los recursos naturales de la Reserva.

Acciones a corto plazo:

- Evaluar el desarrollo de un programa de manejo holístico del ganado con control por temporadas.

- Definir una escala de impacto por el uso de los recursos para las diferentes actividades productivas.

Acciones a mediano y largo plazo:

- Establecer mecanismos de evaluación socioeconómica y tecnológica del aprovechamiento de los recursos naturales no metálicos de la Reserva.

- Propiciar el surgimiento de actividades económicas alternativas que sean compatibles con las turísticas para reducir los efectos negativos que genere el comportamiento estacional de la demanda.

3.- SUBCOMPONENTE DE DESARROLLO TURISTICO.

Objetivo:

Desarrollar el turismo como una actividad económica alternativa para los residentes de la Reserva y los O'odham, con base en estudios técnicos confiables.

Acciones a corto plazo:

- Definir las zonas de uso turístico así como sus políticas de manejo, impulsando primeramente la visita hacia áreas con mayor capacidad de carga turística para disminuir la presión que existe sobre las actuales.

- Reorientar los recursos hidráulicos del área hacia usos del suelo que apoyen a los objetivos de la Reserva.

- Definir y desarrollar las zonas de campamento como una alternativa a corto plazo para los residentes de la Reserva.

- Proponer un programa de señalización de los accesos a la Reserva sobre las carreteras principales.

Acciones a mediano y largo plazo:

- Diseñar una estrategia de desarrollo turístico con base en la información generada en el subcomponente de investigación socio-económica.

- Ordenar y programar por etapas las zonas de aprovechamiento turístico, recreativo y cultural (con los caminos, paraderos y servicios turísticos), dando prioridad a la elaboración de planes parciales de aprovechamiento turístico para las áreas actualmente utilizadas.

- Establecer las estrategias de atracción y comercialización en los principales núcleos emisores de visitantes, usando la información generada en el Subcomponente de Investigación socio-económica.

- Desarrollar paquetes de viaje para visitar la Reserva y otros lugares de interés, con su propia propaganda, coordinándose con hoteles, restaurantes y agencias de viajes a nivel regional, nacional e internacional.

- Capacitar a los residentes interesados en trabajos relacionados con la atención al turismo. La capacitación de los residentes y miembros de la Nación O'odham como guías ecológicos estarán a cargo del Componente de Educación.

D.- COMPONENTE DE OPERACION Y MANEJO DE LA RESERVA.

Objetivo general:

Instrumentar acciones de manejo de los recursos naturales y elementos histórico-culturales, y controlar el ingreso del público a la Reserva para evitar su deterioro y contribuir a su recuperación.

Desarrollar la infraestructura y servicios necesarios para la operación de la Reserva y ofrecer seguridad a los residentes y visitantes.

Estrategia de instrumentación:

La coordinación de este componente estará a cargo de la administración de la Reserva. Sin embargo la coordinación con los otros componentes resulta vital, ya que las estrategias de manejo serán desarrolladas básicamente sobre los resultados generados por ellos, particularmente por los Componentes de Investigación y Educación, y los que este Componente hará será instrumentarlas. Es importante mencionar la coordinación que esta Reserva deberá tener con otras Reservas vecinas como la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, Organ Pipe Cactus National Monument y Cabeza Prieta National Wildlife Refuge, ya que muchas actividades de manejo, particularmente las de vigilancia, deberán ser similares entre ellas para que surtan efecto. Aunque como se mencionó anteriormente, gran parte de las acciones dentro de este

Componente, son responsabilidad de la Administración de la Reserva, sin embargo es necesario establecer convenios de colaboración administrativa con dependencias gubernamentales, comunidades y grupos sociales para el apoyo a las acciones de inspección y vigilancia. La Reserva deberá contratar a un responsable de la coordinación de este componente. Esta persona y el programa se deberán coordinar con los otros componentes. La persona que ocupe esta coordinación deberá contar con experiencia administrativa y operativa y tener su residencia en la Reserva.

1.- SUBCOMPONENTE DE MANEJO.

Objetivo:

Instrumentar acciones de manejo, protección y restauración de los recursos naturales y elementos histórico-culturales, a corto, mediano y largo plazo, para reducir el mal uso y deterioro de los mismos.

Instrumentar acciones de protección y vigilancia, y establecer las bases legales para la aplicación de sanciones.

Acciones a corto plazo:

- Instrumentar programas de saneamiento de zonas impactadas por uso extractivo dentro de las áreas turísticas actuales.
- Eliminar la ganadería dentro de la Zona Núcleo y reducirla en el resto del área.
- Revisar y controlar las actividades extractivas mineras, particularmente con miras a eliminarla en la zona núcleo.
- Desalentar la continuación de actividades agrícolas de riego.
- Implementar campañas de limpieza.
- Establecer un plan estricto de vigilancia definiendo claramente el proceso legal para el establecimiento de sanciones por la infracción de las leyes aplicables en la Reserva y la Normatividad establecida para la misma.
- Establecer claramente y en coordinación con la SEDESOL y otras dependencias, la autoridad legal de la Reserva, particularmente para los guarda recursos asignados como vigilantes.
- Promover la incorporación de los residentes y miembros de la nación O'odham, al sistema de vigilancia de la Reserva.
- Coordinar esfuerzos con las reservas vecinas para extender los programas de protección y vigilancia de especies en peligro de extinción y particularmente del borrego cimarrón y el berrendo fuera de los límites de la Reserva.
- Evitar la introducción de flora y fauna exótica y la extracción de flora y fauna nativa.
- Establecer mecanismos de protección de los cráteres Maar y otros aparatos volcánicos frágiles como los conos. Sólo uno o dos cráteres pueden ser utilizados para actividades de educación, mediante el uso de guías o folletos autodidactas. Los cráteres que pueden ser usados para este fin por su accesibilidad son el Elegante y el Colorado.
- Reglamentar y establecer prioridades en cuanto a la construcción de cercos, con base en los resultados obtenidos en el estudio propuesto en el Componente de Investigación, de tal forma que permitan el control del ganado y el libre paso de la fauna silvestre.
- Patrullar permanentemente los sitios de importancia arqueológica, sagrada y/o cultural, para evitar la destrucción, alteración o saqueo de los mismos.

Acciones a mediano y largo plazo:

- Revisar cuidadosamente y regular cualquier desarrollo o expansión de actividades agrícolas, particularmente por el aumento en el uso del recurso agua y su impacto en los regímenes del acuífero en la Reserva.
- Evitar la presencia de ganado en áreas de importancia arqueológica o histórica ya que causan daños no perceptibles rápidamente.
- Establecer los mecanismos de denuncias y control de actividades ilícitas sobre los elementos arqueológicos y monumentos históricos, para lo cual es necesaria una estrecha coordinación y asesoría con el INAH.

- Determinar en coordinación con la Nación O'odham cuáles sitios sagrados o de importancia cultural podrán ser visitados por el público y cuáles deben permanecer en secreto para esta Nación.
- Eliminar o controlar el acceso de vehículos y visitantes a los sitios de importancia histórico-cultural, particularmente a los sitios que los O'odham consideran sagrados.
- Debido a que algunos sitios sagrados y de uso tradicional O'odham se encuentran también en la Reserva de la Biósfera El Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, debe desarrollarse una estrategia de manejo común para las dos reservas en relación al uso tradicional O'odham, ya que de existir inconsistencias en el manejo de un mismo recurso entre las dos reservas provocaría preocupación en la gente y desestabilización de las normas establecidas para cada una.

2.- SUBCOMPONENTE DE DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA. Objetivo:

Desarrollar y mantener en buen estado la infraestructura básica y necesaria que permita el manejo y protección adecuado de los recursos naturales y culturales, así como el uso de la Reserva por el público y los residentes que trabajen para la misma.

Acciones a corto plazo:

- Llevar a cabo la demarcación de límites de la Reserva mediante la colocación de mojoneras en los vértices que definen los polígonos de la misma.
- Dotar de los servicios básicos (luz, agua, drenaje), mobiliario básico y sistema de comunicación a las instalaciones que funcionen como oficinas y casas habitación para los empleados de la Reserva (Campamento de SEDESOL en el ejido Los Norteños).
- Diseñar un plan de construcción de infraestructura básica que considere aspectos paisajísticos, lugares y materiales adecuados. (Convocar a la Facultades de Arquitectura de la UABC, ITESM, UNAM, etc. para el sometimiento de proyectos).
- Colocar mecanismos de aislamiento a las casas de SEDESOL, ahora centro de operaciones de la Reserva, ubicadas en el ejido Los Norteños y adecuarlas al paisaje siguiendo los mismos criterios mencionados anteriormente.
- Construir casetas para realizar actividades de control y vigilancia en los principales accesos:
 - a) Los Norteños: sólo requiere el cambio del acceso para que éste sea por el campamento ya establecido.
 - b) Los Vidrios (Km. 51 Sonoyta-S.L.R.C.)
- Diseñar un plan de señalamiento para la Reserva con selección de colores, materiales y logotipos (lanzar a concurso en escuelas y universidades), dando prioridad a la instalación de los siguientes letreros:
 - 1) Deslinde de la reserva y señales de la zonificación, particularmente sobre caminos y carreteras.
 - 2) Normatividad para las zonas críticas.
 - 3) Caminos y control de tráfico.
 - 4) Carteles espectaculares sobre carreteras fuera de los límites de la Reserva y cerca de los principales centros urbanos.
 - 5) Zonas de riesgos naturales.
- Seleccionar un uniforme para los empleados de la Reserva para que puedan ser identificados rápidamente.
- Instalar casetas de control e información en los principales accesos para registro de entrada.
- Definir y desarrollar los caminos de acceso para el público.
- Definir y desarrollar, o proponer para desarrollo por parte de los residentes, los lugares de campamento fuera de la zona núcleo.
- Construir señalamiento normativo referente a la protección y uso de sitios arqueológicos y sagrados (cuando sea apropiado de acuerdo con el criterio O'odham) en la Reserva.
- Construir una estación climatológica en las instalaciones de la Reserva en el Ejido Los Norteños.
- Instalar y mantener el generador de luz donado por el Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos.

- Establecer estaciones permanentes de muestreo que permitan monitorear los procesos ecológicos, biológicos, geológicos o geomorfológicos para hacer evaluaciones a largo plazo.

Acciones a mediano o largo plazo:

- Construir dos o más estaciones climatológicas en la Reserva. (ver áreas sugeridas en el programa de Investigación y Manejo).

- Construir, en coordinación con el Componente de Educación, los O'odham, el INAH y la UNISON, un centro de información y exhibición de material arqueológico y geológico para los visitantes, así como una exhibición con materiales informativos u educativos para la venta con miras al autofinanciamiento.

- Establecer un laboratorio para uso de los investigadores residentes y visitantes, con los requerimientos necesarios (agua, mesas de trabajo, microscopios, gas, refrigerador, equipo de campo, etc.) para realizar actividades básicas de investigación.

- Desarrollar una biblioteca de consulta interna y para uso público.

- Instalar señalamiento educativo donde se indica en el programa de Educación y Uso Público.

3.- SUBCOMPONENTE DE CONTROL Y SEGURIDAD.

Objetivo:

Instrumentar medidas de control de ingreso público a la Reserva y ofrecer medidas de seguridad y protección al personal, público y residentes de la reserva.

Acciones a corto plazo:

- Definir un sistema de control o registro de entrada a la Reserva mediante permisos y/o cuotas.

- Definir y controlar los accesos autorizados al público y desarrollar los señalamientos correspondientes a los caminos autorizados para reducir el impacto sobre zonas frágiles.

- Controlar el ingreso de la gente a la zona núcleo.

- Controlar la afluencia turística eliminando actividades destructivas y dirigiéndola hacia áreas no sensibles.

- Mantener un dispensario médico bien surtido para desarrollar actividades de primeros auxilios, previo estudio de caso de las urgencias y riesgos típicos de la zona.

- Desarrollar un plan de acción para contingencias.

- Diseñar un programa de capacitación sobre primeros auxilios, rescate, incendios y defensa personal para los empleados de la Reserva.

- Incorporar en la medida de lo posible a los residentes de la Reserva en los programas de capacitación.

- Establecer un sistema de radiocomunicación para los empleados de la Reserva y de éstos con grupos de radio-ayuda, policía municipal, policía judicial, etc.

Acciones a mediano y largo plazo:

- Gestionar la obtención de una ambulancia, equipo y una persona capacitada para uso exclusivo de la Reserva, al menos en los períodos pico de confluencia turística.

VII.- ADMINISTRACION Y FINANCIAMIENTO.

A. Estructura organizativa.

De acuerdo con el Decreto que crea a la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, la conservación, administración, desarrollo y vigilancia son responsabilidad de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) con la participación que corresponda a otras dependencias públicas federales.

Con base en este mismo decreto la SEDESOL establece que propondrá la celebración de acuerdos con el gobierno Estatal y los Municipios involucrados, para establecer entre otras cosas la forma en que ellos participarán en la administración de la Reserva.

Por consiguiente se sugiere, como parte de este proceso descentralizador, y una vez que la SEDESOL haya realizado los acuerdos de coordinación con el Gobierno del Estado, se defina a la Institución(es) responsable(s) de la operación y manejo de la Reserva, la(s) cual(es) puede(n) ser una Institución gubernamental o No Gubernamental ya existente o crearse una nueva organización con carácter local que facilite la operatividad de la misma. Para el caso de una Institución

Gubernamental se sugiere la formación de una Junta de Gobierno como máximo órgano Estatal rector de la Reserva que evalúe los avances en los Programas Operativos Anuales y autorice, en su caso, las acciones programadas para los años fiscales subsecuentes.

La Presidencia de esta Junta de Gobierno estaría a cargo del Gobernador Constitucional del Estado de Sonora y, aquellos representantes gubernamentales que El designara. Se sugiere a manera de Secretario Técnico de dicha Junta de Gobierno, a un representante del Instituto Nacional de Ecología de la SEDESOL, además de la participación de las siguientes personas:

- 1.- Delegado Estatal de la Secretaría de Desarrollo Social.
- 2.- Delegado Estatal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- 3.- Delegado Estatal del Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- 4.- Delegado Estatal de la Secretaría de Minas e Industria Paraestatal.
- 6.- Delegado Estatal de la Secretaría de la Reforma Agraria.
- 7.- Delegado Estatal del Instituto Nacional Indigenista.
- 8.- Representante de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- 9.- Presidente Municipal de Puerto Peñasco.
- 10.-Presidente Municipal de Plutarco Elías Calles.
- 11.-Presidente Municipal de San Luis Río Colorado.
- 12.-Presidente del Patronato de la Reserva.

Las organizaciones no gubernamentales que se sugieren para formar parte de dicha Junta son las siguientes:

- 13.-Director del Centro de Estudios de Desiertos y Océanos.
- 14.-Representante de la Universidad de Sonora.
- 15.-Representante de la Universidad Autónoma de Baja California.
- 16.-Representante del Centro de Ecología de la UNAM.
- 17.-Gobernador de la Nación O'odham.
- 18.-Representante del Organo de Consulta.
- 19.-Representante del Comité de Consulta Local

De esta forma se propone dar seguimiento al proceso de descentralización del manejo y administración de la Reserva, definiendo un acuerdo de colaboración específico entre la SEDESOL, el Gobierno del Estado de Sonora y la(s) Institución(es) que a juicio de las dos primeras, sea(n) la(s) más adecuada(s) para hacerse responsable(s) de la administración y operación de la Reserva.

Una vez establecida esta relación, la(s) Institución(es) responsable(s) deberá(n) seleccionar un patronato cuyas funciones serían principalmente las de buscar fondos y ofrecer consejo y apoyo en otras formas. Se propone que este patronato tenga un carácter internacional, con fuerte capacidad de gestión de fondos, y conformado por un mínimo de 7 personas. La(s) Institución(es) responsable(s) deberá(n) tener un representante en este patronato.

B. Estructura Administrativa.

Una vez establecida(s) la(s) Institución(es) responsable(s) de la Administración y operación de la Reserva, la SEDESOL se responsabilizará de emplear a un Director para la misma, que deberá ser un profesional con alta calidad moral, amplia experiencia en el manejo de áreas naturales protegidas y personal. Además deberá tener su residencia en la Reserva. Esta persona en coordinación con la Institución(es) responsable(s) se encargará de buscar y emplear a las personas que trabajarán y residirán en la Reserva, así como desarrollar los programas operativos anuales.

Por las necesidades de respuesta rápida y conforme a las necesidades locales, este Director debe tener capacidad y autonomía de decisión y trabajar bajo un programa y presupuesto anual.

Asimismo, dada la necesidad de mantener informada(s) a la(s) Institución(es) Responsable(s) se recomienda la elaboración de informes trimestrales por parte del Director de la Reserva y un mínimo de dos visitas anuales a la Reserva por parte de la(s) Institución(es) Responsable(s).

Se sugiere la creación de cuatro coordinaciones que deberán estar supervisadas por la Dirección de la Reserva. Estas coordinaciones tendrán a su cargo el desarrollo de los cuatro componentes de manejo que son: Investigación, Educación y Uso Público, Desarrollo Comunitario y, Operación y

Manejo. La descripción de las actividades y el personal de apoyo adscrito a cada coordinación se encuentran bajo cada uno de los componentes correspondientes. En adición se sugiere la formación de un Organismo de Consulta activo, con carácter voluntario, formado por cinco Comités: de Consulta Científica, de Consulta del Patrimonio Histórico-Cultural, de Consulta y Desarrollo Socio-Económico, de Educación y Uso Público y De Consulta Local. Este Organismo deberá reunirse una vez al año, durante la revisión de los Programas Operativos Anuales. Los comités deberán mantenerse coordinados y trabajar permanentemente, pero deberán reunirse al menos dos veces al año con la Reserva. Cada comité deberá tener al menos tres representantes y se deberá prever la representación de aquellos sectores involucrados. Se sugiere que sea responsabilidad del Director de la Reserva, la selección de los miembros del Organismo de Consulta y que sea él mismo quien trabaje directamente con este Organismo (Ver Figura 2).

Se sugiere que esta estructura administrativa empiece a funcionar en Enero de 1995 o al inicio del año fiscal. Para lograr esto, se necesita emplear, en el corto plazo, a un Director que pueda hacerse cargo de la instrumentación de esta estructura.

Cabe mencionar que para efecto de la elaboración del Programa de Manejo para esta Reserva, la SEDESOL nombró al Centro Ecológico de Sonora (CES) como el coordinador de los trabajos encaminados a elaborar este documento y autorizó también a esta Institución para desarrollar un programa operativo (Plan de Acción), con el propósito de recaudar fondos para cubrir las necesidades de manejo de la Reserva durante 1994. Actualmente se encuentra en proceso de presentación de la segunda etapa de este Plan de Acción para el periodo Septiembre 1994-Septiembre 1995 (ver Anexo VII). Este Plan de Acción está trabajando bajo un esquema organizativo diferente al propuesto en este Programa de Manejo, con un Coordinador General, una Extensionista Social y tres Guardias Ecológicos. Se sugiere que este personal se integre a la estructura propuesta en este Programa en la siguiente forma: El Coordinador General pudiera ser asistente del Director o Coordinador del Componente de Educación y Uso Público; la Extensionista Social como asistente en todos los asuntos relacionados con la vinculación de la Reserva con los residentes y comunidades aledañas y particularmente en apoyo a los componentes de Investigación Socio-Económica, Educación y Uso Público y Desarrollo Comunitario. Con respecto a los Guardias Ecológicos estos se sugiere que formen parte del personal de apoyo de la Coordinación de Operación y Manejo de la Reserva. Se sugiere para la operación y administración de la Reserva en el corto plazo, el desarrollo de un sistema de contabilidad que sea responsable de elaborar presupuestos anuales y reportes financieros para la(s) Institución(es) Responsable(s) y las fuentes de financiamiento. Actualmente el CES cuenta con dos Contadores capacitados para el control y manejo de los fondos concertados para llevar a cabo el Plan de Acción. Se recomienda que al menos uno de ellos tenga su residencia en la Reserva para que funcione como asistente administrativo del Director. En resumen, se sugiere que para comenzar el primer año de trabajo bajo este esquema y tomando en cuenta el Programa Operativo Anual (POA) desarrollado por el CES y el personal empleado, se contraten al menos dos personas más, un Director de la Reserva que pueda asumir la responsabilidad del Componente de Operación y Manejo, y un Coordinador de Investigación que cubra el Componente de Investigación, haciendo así un equipo de 9 personas. Para un segundo año de trabajo (1996) se sugiere la contratación de dos personas más que coordinen las actividades de los componentes restantes y a un sólo asistente administrativo. Esto da un total de 10 personas. El costo de mantenimiento del personal para el primer año incluyendo un mínimo de gastos de operación se estima en N\$30,000.00 mensuales ó N\$ 360,000.00 (\$ 120,000 USD) anuales. Para el segundo año se estima un costo de mantenimiento del personal y operación mínima de N\$ 35,000.00 ó N\$420,000.00 (\$ 140,000.00 USD) anuales. Por lo que la(s) Institución(es) Responsable(s) y la Administración de la Reserva deben considerar el recaudar fondos por un promedio de 150,000 USD anuales para la operación de la Reserva.

C. Estrategias de Financiamiento. El Centro Ecológico de Sonora (CES) ha buscado mecanismos de financiamiento para la Reserva. Actualmente se cuenta con un acuerdo de colaboración entre el CES y la Agencia Internacional del Desarrollo/The Nature Conservancy a través del programa

denominado "Parques en Peligro". Mediante este acuerdo se aseguró apoyo financiero por un monto de \$254,590 USD para dar inicio a las labores de conservación en la Reserva a través de un proyecto denominado: "El Pinacate Biosphere Reserve Conservation Action Plan USAID Park in Peril Program", para el año fiscal (FY) Septiembre 1993-Septiembre 1994. Este Plan de Acción fué aprobado por la SEDESOL para su ejecución mientras se desarrolla y aprueba el presente Programa de Manejo. Actualmente el CES está trabajando en el desarrollo de un nuevo Plan de Acción para el año fiscal que inicia en Octubre de 1994 y termina en Septiembre de 1995 y para el cual será posible contar con 130,000 USD provenientes del programa "Parques en Peligro" (USAID) y 50,000 USD provenientes de TNC, lo que dá un total de 180,000 USD para trabajar durante este periodo. Es posible mediante este convenio, asegurar un monto similar para la Reserva por 3 años (hasta FY 96), siempre y cuando exista una contrapartida financiera.

Es importante, por consiguiente, identificar nuevas alternativas de financiamiento para complementar a las ya existentes, puesto que a medida que avancen los trabajos encaminados a dar cumplimiento al Programa de Manejo, tal como se propone aquí, las necesidades financieras crecerán, por lo que se deben identificar primero las necesidades financieras para la operación de la reserva a corto, mediano y largo plazo como son: infraestructura básica, mantenimiento del personal y operaciones. Una vez identificadas las necesidades financieras deberá realizarse trabajo conjunto entre el Director de la Reserva, el(los) Director(es) de la(s) Institución(es) Responsable(s) y el patronato para la identificación de las nuevas alternativas de financiamiento y la recaudación de fondos. Se proponen también la creación de fuentes de ingresos propios para la reserva como:

- a) Membresías: (Implica trabajo para su manejo)
- b) Actividades de ecoturismo: Cuotas de entrada, concesiones a negocios privados, organización de paquetes turísticos, etc.
- c) Venta de souvenirs: En el centro de visitantes, módulos de información, etc.

La base financiera de la Reserva debe soportarse en la diversificación de fuentes de obtención de recursos, con suficientes recursos para mantener la operatividad de un equipo de trabajo pequeño. Esta base financiera debe estar fortalecida con la participación de la sociedad civil (Universidades, Asociaciones e Instituciones afines) que asegure el trabajo permanente dentro y fuera de la reserva y la obtención de los recursos financieros que garanticen la ejecución del Programa de Manejo.

Una estrategia para la reducción de los costos operativos de la Reserva consiste en involucrar la participación y apoyo voluntarios de las comunidades residentes en actividades de vigilancia, educación ambiental, difusión, desarrollo comunitario, etc. Es importante también desarrollar fuentes potenciales de autofinanciamiento y asegurar fuentes permanentes de financiamiento provenientes del gobierno federal y estatal, instituciones u organizaciones no gubernamentales, empresas particulares y, además, generar y mantener fondos en los distintos niveles de la sociedad:

- a) Ejidatarios: trabajo permanente dentro de la reserva.
- b) Municipios:
 - Gobierno Municipal: redistribución de la aportación de los impuestos existentes.
 - Negocios: Hoteles, Agencias de Turismo.
 - Escuelas- carreras de conservación, servicio social.
- c) Gobierno estatal:
 - Escuelas de la región con programas de apoyo y aportación presupuestal anual.
- d) Instituciones Federales/Nacionales:
 - SEDESOL: Aportación presupuestal anual.
 - CONACYT: Apoyo a proyectos.
 - INI: Apoyo a proyectos.
 - INAH: Apoyo a proyectos.
 - Fundaciones Mexicanas: Apoyo a proyectos.
 - Empresas privadas: Apoyo a proyectos.
 - Universidades: Proyectos de Educación Ambiental, Servicio social, estudios y trabajo socio-económico.

- Otras ONG's: Apoyo a proyectos.

e) Instituciones Internacionales:

- ONU: Becas para conservación y programas de desarrollo de las Naciones Unidas.

- ONG's Internacionales: The Nature Conservancy, Banco Mundial, USAID, Conservación Internacional, etc.

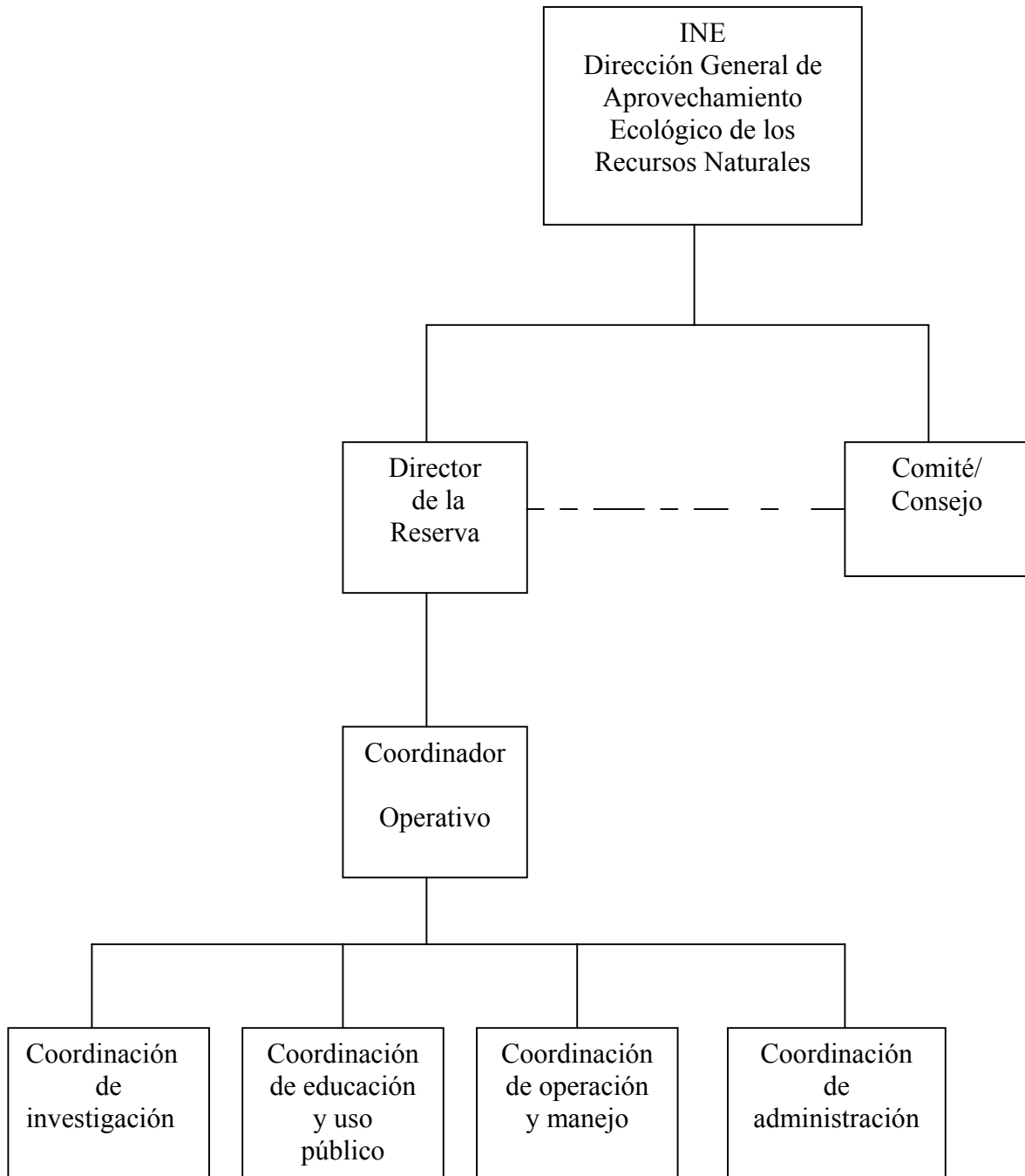
f) Comunidad O'odham:

- Los O'odham planean establecer una organización no lucrativa en los Estados Unidos y una Asociación Civil en México con el fin de contar con una estructura para la negociación de fondos y dirigir operaciones en su continua participación en el manejo de la Reserva.

VIII.- MECANISMOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION DEL PROGRAMA.

Para efecto de la Instrumentación del programa de Manejo, la Reserva deberá mantener informada a la(s) Institución(es) responsable(s) en forma trimestral sobre las actividades realizadas. Se sugiere esta periodicidad en la presentación de informes para dar más agilidad a la operatividad de la Reserva y evitar un excesiva inversión de tiempo en la elaboración de informes. Por otro lado, el Programa de Manejo debe trabajar mediante el desarrollo e instrumentación de Programas Operativos Anuales. Estos programas deberán ser desarrollados por el Director de la Reserva en coordinación con el Organo de Consulta y aprobados por la(s) Institución(es) Responsable(s) y la Junta de Gobierno. El Programa Operativo deberá someterse a este proceso de revisión y aprobación a principios de cada año fiscal para dar la oportunidad de someterse a financiamiento. El Director de la Reserva, los miembros del Patronato y el(los) Director(es) de la(s) Institución(es) Responsable(s) todos tendrán la responsabilidad compartida de buscar financiamiento.

El Programa Operativo Anual deberá considerar las acciones recomendadas a corto plazo en los Componentes de Manejo, y esto se basará en una continua actualización del Diagnóstico y Uso Actual de los recursos. Se sugiere que después de tres años y una vez que todas las acciones de corto plazo y algunas de mediano plazo se hayan realizado, se haga una revisión completa del Diagnóstico de la Reserva y con base en ésta se evalúen la problemática y los objetivos del Programa de Manejo y se propongan nuevas acciones para corto, mediano y largo plazo que deberán incorporarse a los Componentes de Manejo. Durante las evaluaciones al Programa de Manejo deberá participar activamente el Organo de Consulta y una vez elaborado el nuevo programa deberá ser sometido a un proceso de concertación en los diferentes niveles: interinstitucional, comunitario, científico y con organizaciones no gubernamentales.



IX.- LITERATURA CITADA.

- Banco Mundial. 1992. Medio Ambiente y Desarrollo en América Latina y el Caribe. La función del Banco Mundial. Oficina Regional de América Latina y el Caribe. Washington, D.C.
- Bolton, H.E. 1984. Kino's Historical Memoir of Pimería Alta. University of California Press. Berkeley.
- Bonillas, Y.S. 1910 Estudio químico y óptico de una labradorita de El Pinacate, Sonora. *Parergones del Instituto Geológico de México*, 3:427-432.
- Breed, C.S., M.J. Grolier, W.J. Breed, C.K. McCauley, A.S. Cotera. 1984. Eolian (wind formed) landscapes. In: Sinye, T.L., J.D. Nations, T.L. Pewe, y J.P. Schafer (Eds). *Landscapes of Arizona: the geological story*. University Press of America.
- Brown, D.E. 1982. Biotic Communities of the American Southwest United States and México. In: Brown D.E. *Desert Plants*. Vol. 4, Num. 1-4.
- Bryan, K. 1925. Date of channel trenching (arroyo cutting) in the arid southwest. *Science* (new series) LXII:338-44.
- Búrquez-Montijo A. y Carlos Castillo-Sánchez. 1993. Propuesta para decretar la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, Municipios de Puerto Peñasco, Gral. Plutarco Elías Calles y San Luis Río Colorado, Sonora, México. Vols. I y II. Gobierno del Estado de Sonora, Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología.
- Burrus, E.J. 1971. Kino and Manje, Explorers of Sonora and Arizona; their vision of the future, a study of their expeditions and plans. Jesuit Historical Institute. St. Louis University. Saint Louis.
- Caire, W. 1978. The distribution and zoogeography of the mammals from Sonora, México. Misc. Ph. D. Thesis. Univ. of New Mexico. Albuquerque. 600 p.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 1993. BusCa. Editores.
- Cortés, E.A., M.A. Fernández, E.M. Franco y E. Vera. 1976. Geología del área volcánica de El Pinacate en el Desierto de Altar Sonora, México. Ph. D. thesis Insituto Politécnico Nacional. México, D.F.
- Dávila V., S. Johnson-Erner, S. McElveen, M. Shaver and M. Steigerwald. 1994. Draft Management Recommendations. El Pinacate and the Gran Desierto de Altar. Internship Team. Leadership and Management Skills, Albright Employee Development Center.
- Diario Oficial de la Federación. 1979. Diario Oficial de la Federación. 29 de Marzo de 1979. Gobierno de la República Mexicana.
- Diario Oficial de la Federación. 1988. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 28 de Enero de 1988. 23-57 p.
- Diario Oficial de la Federación. 1993. Secretaría de Desarrollo Social. Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biósfera, la región conocida como El Pinacate y Gran Desierto de Altar, ubicada en los municipios de Plutarco Elías Calles, Pûerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Sonora. 10 de Junio de 1993. Gobierno de la República Mexicana.
- Diario Oficial de la Federación. 1994. Secretaría de Desarrollo Social. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. 16 de mayo de 1994. Gobierno de la República Mexicana.
- Edwards, E.P. 1989 A Field Guide to the Birds of Mexico. E.P. Edwards (Ed). 2a. Ed. 118 p.p.
- Ezcurra, E., M. Equihua, J. López-Portillo, E. Lagunas y J. Necedal. 1981. Estudios Ecológicos del Area de El Pinacate. Informe de la Primera Etapa. Instituto de Ecología, A.C. (Mansucrito).
- Ezcurra, E., M. Equihua and J. Lopez-Portillo. 1987. The Desert Vegetation of El Pinacate Sonora, Mexico. *Vegetatio* 71:49-60
- Ezcurra, E., R. Felger, A.D. Russell y M. Equihua 1988. Freshwater Islands in a Desert Sand Sea: the hydrology, flora and phytogeography of the gran desierto oases of northwestern Mexico. *Desert Plants* 9(2):35-44, 55-63.

- Felger, R.S. 1992 Synopsis of the Vascular Plants of Northwestern Sonora, México. *Ecológica* 2(2):11-44.
- Felger, R.S. and G.P. Nabham. 1976. Deceptive barrenness, the desert conceals food sources that prehistoric people knew how to exploit. *Ceres* 9(2):34-39.
- Flores-Villela O. y P. Gerez. 1988. Conservación en México: Síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. INIREB. Conservación Internacional. México, 302 pp.
- Fontana, B.L. 1989. *Of Earth and Little Rain: The Papago Indians*. Northland Press. Flagstaff, Arizona.
- García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía, UNAM. México, D.F.
- Gobierno del Estado de Sonora. Boletín Oficial. 1991. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Sonora. Gobierno Libre y Soberano del Estado de Sonora.
- Gobierno del Estado de Sonora. 1992. Plan Estatal de Desarrollo 1992-1997. Secretaría de Planeación del Desarrollo y Gasto Público del Gobierno del Estado. Hermosillo, Sonora. 149 pp.
- González-Romero A, y S. Álvarez-Cárdenas. 1989. Herpetofauna de la Región de El Pinacate, Sonora, México: un inventario. *Southwestern Naturalist* 34(4):519-526.
- Groschupf, K.D., B.T. Brown and R.R. Johnson. 1988. An annotated checklist of the birds of organ pipe cactus national monument. The Cooperative National Park Resources Studies Unit. University of Arizona, Tucson.
- Gutmann, J. T. 1976. Geology of Crater Elegante, Sonora, Mexico. *Geological Society of America Bull.* 87:1718-1729.
- Gutmann, J.T. 1977. Textures and genesis of phenocrysts and megacrysts in basaltic lavas from the Pinacate volcanic field. *American Journal of Science* 277:833-861.
- Gutmann, J.T. 1979. Structure and eruptive cycle of cinder cones in the Pinacate volcanic field and the controls of Strombolian activity. *Journal of Geology* 87:448-454.
- Halffter, G. 1981. Las Reservas de la Biosfera: un nuevo sistema de protección. VI Simposio sobre el medio ambiente del Golfo de California. Memorias, 1981. Hermosillo, Son.
- Hartmann, W.K. 1989. *Desert Heart. Chronicles of the Sonoran Desert*. Fisher Books, Tucson, Arizona.
- Haxel, G.B., R.M. Tosdal, D.J. May, J.E. Wright. 1984. Latest Cretaceous and early Tertiary orogenesis in South-Central Arizona: Thrust Faulting, regional metamorphism. *Geological Society of America Bulletin* 95:631-653.
- Hayden, J.D. 1965. Fragile-Pattern Areas. *American Antiquity* 31(2):272-275.
- Hayden, J.D. 1967. A summary of prehistory and history of the Sierra Pinacate, Sonora. *American Antiquity* 32(3):272-276.
- Hayden, J.D. 1969. Gyrotory Crushers of the Sierra Pinacate, Sonora. *American Antiquity*, 34:154-161.
- Hayden, J.D. 1970. Of Hohokam Origins and other Matters. *American Antiquity* 35(1): 87-93.
- Hayden, J.D. 1972. Hohokam Petroglyphs of the Sierra Pinacate, Sonora, and the Hohokam Shell Expedition. *The Kiva* 37(2):74-83.
- Hayden, J.D. 1976. La arqueología de la Sierra de El Pinacate, Sonora, México. In: Braniff, B. y R. S. Felger (Eds). *Sonora: Antropología del Desierto*. Primera Reunión de Antropología e Historia del Noroeste. INAH, Colección Científica Diversa 27. México DF.
- Hayden, J.D. 1976. Pre-Altithermal archaeology in the Sierra Pinacate, Sonora, Mexico. *American Antiquity* 41:274-289.
- Hayden, J.D. 1982. Ground Figures of the Sierra Pinacate, Sonora, Mexico. In: McGuire R.H. & M.B. Schiffer (Eds) *Hohokam and Patayan. Prehistory of Southwestern Arizona*. Academic Press.
- Hayden, J.D. 1985. Food animals cremations of the Sierra Pinacate, Sonora, Mexico. *The Kiva* 50: 237-250.
- Hayden, J.D. 1987. Early Man in the Far Southwestern United States and Adjacent Sonora, Mexico. Paper prepared for The International Union for Pre and Protohistoric Sciences.

- Hayden, J.D. 1988. The Sierra del Pinacate. En Memorias del Primer Simposium de Investigación sobre la Zona Ecológica del Pinacate.
- INEGI 1981. Carta Fisiográfica. Tijuana. Escala 1:1,000,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI 1982. Carta Geológica. Escala 1:250,000. H12-1, I12-10, H11-3, I11-12. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI 1982. Carta Edafológica. Escala 1:250,000. H12-1, I12-10, H11-3, I11-12. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI 1982. Carta Topográfica. Escala 1:250,000. H12-1, I12-10, H11-3, I11-12. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI 1990. Sonora: Cuaderno de Información para la Planeación. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Instituto de Historia Natural. 1991. Reserva de la Biósfera El Triunfo. Plan Operativo 1991-1992. Gobierno del Estado de Chiapas.
- Instituto Nacional de Antropología e Historia. 1980. Disposiciones Legales del Patrimonio Cultural. Ley Orgánica del Instituto Nacional de Antropología e Historia. SEP-INAH. Córdoba 43, 45 y 47. México, D.F. 67 pp.
- Ives, R.L. 1942. The discovery of Pinacate volcano. *Sci. Monthly* 54:230-237.
- Ives, R.L. 1959. The Grave of Melchior Diaz: A Problem in Historical Sleuthing. *The Kiva* 25:2-13.
- Ives, R.L. 1964. The Pinacate region, Sonora, Mexico. *California Academy of Sciences Occasional Papers* 47:1-43.
- Ives, R.L. 1966. Kino's explorations at Pinacate. *Journal of Arizona History* 7:59-75.
- Janes D.W. and J.Z.P. Janes. 1987. A Checklist of Birds of Puerto Peñasco Region. Department of Life Sciences. Univ. of Southern Colorado. (Manuscrito no publicado.)
- Juárez-Romero, L. A. Varela y J.R. Campoy. 1988. The Río Sonoyta Basin and its Ichthyofauna in the Pinacate Region: Study and Conservation. En: Memorias del Primer Simposium de Investigación sobre la Zona Ecológica de El Pinacate. pp. 21-23.
- Lancaster, N. 1989. The dynamics of star dunes: an example from the Gran Desierto, Mexico. *Sedimentology* 36:273-289.
- Lancaster, N., R. Greeley y P.R. Christensen. 1987. Dunes of the Gran Desierto Sand-Sea, Sonora, Mexico. *Earth Surface Processes and Landforms* 12:277-288.
- Ley Federal de Reforma Agraria. 1985. Ed. Porrúa, S.A. Decimoquinta Edición.
- Ley General de Asentamientos Humanos. 1992. Ed. Porrúa, S.A. Onceava Edición.
- Lumholtz, Carl. 1912 *New trails in Mexico*. Charles Scribner's Sons, New York, 411 p.
- Lynch, D.J. 1981. Genesis and geochronology of alkaline volcanism in the Pinacate volcanic field, northwestern Sonora, Mexico. Ph.D thesis. University of Arizona, Tucson, Arizona. 248 pp.
- Lynch, D. J. 1982. Volcanic processes in Arizona. *Fieldnotes from the Arizona Bureau of Geology and Mineral Technology* 12(3):1-9.
- Lynch, D.J. 1982. Volcan Santa Clara, a trachyte shield volcano in the Pinacate volcanic field of northwestern Sonora, Mexico. *Geological Society of America Abstracts* 14:552.
- Lynch, D.J. 1986. Pahoehoe and magma degassing; examples from Ives and Tres Marias flows, Pinacate, Sonora. *Geological Society of America Abstracts* 18:392-393.
- Lynch, D.J. 1989. Neogene volcanism in Arizona: The recognizable volcanoes. *Geologic evolution of Arizona Tucson, Arizona Geological Society Digest* 17:681-700.
- Lynch, D. J. II y J. T. Gutmann 1987. *Volcanic Structures and Alkaline Rocks in the Pinacate Volcanic Field of Sonora, Mexico*.
- Lynch, D.J.; T.E. Husselman; J.T. Gutmann and P.J. Patchet. 1993. Isotopic evidence for the origin of Cenozoic Volcanic rocks in the Pinacate volcanic field, Northwestern México. *Lithos*, 29. p.295-302.
- May, L.A. 1973. *Resource Reconnaissance of the Gran Desierto*. (M.S.thesis) University of Arizona, Tucson.

- Merriam, R. 1969. Source of Sand Dunes of Southeastern California and Northwestern Sonora, México. *Geological Society of America Bull.* 80:531-534.
- Mosiño A., P. 1959. La precipitación y las configuraciones del flujo aéreo en la República Mexicana. *Ingeniería Hidráulica en México.* 13(3):9-20.
- Nabhan, G.P. 1982. *The Desert Smells Like Rain.* North Point Press, San Francisco.
- Nabhan, G.P. 1985. *Gathering the Desert.* University of Arizona Press. Tucson.
- Peterson, R.T. 1990. *Western Birds.* Peterson Field Guides. Houghton Mifflin Co. 432 pp.
- Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot and J. Fa. (Eds.) 1993. *Biological Diversity of México. Origins and Distribution.* Oxford University Press. New York, Oxford.
- Rogers, M.J. 1958. San Dieguito Implements from the Terraces of the Rincon-Pantano drainage systems. *The Kiva* 24:1-23.
- Rosenthal, Eleanor J. 1979. Surface context, contemporaneity and cultural tradition: chipped stone tools from the Sierra del Pinacate, Sonora, México. Ph. D. Dissertation. Department of Anthropology, University of Arizona. 178 p.
- Shreve, F. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. Vol.1. In: Shreve, F. and I.L. Wiggins (Eds). *Vegetation and Flora of the Sonoran Desert.* Stanford Univ. Press. Stanford, California.
- Stewart, K.M. 1965. Southern Papago Salt Pilgrimages. *The Masterkey*, Vol. 39(3): 84-91.
- Stewart, J.H. 1978. Rift systems in the western United States. In Rainberg I.B. and Newman E.R. (Eds). *Tectonics and geophysics of Continental rifts.* Reidel Publ. Co., p. 89-109.
- Sykes, G. 1927. The Camino del Diablo: with notes on a journey in 1925. *Geographical Review* 17: 62-74.
- Toledo, V.M. and M. de J. Ordóñez. 1993. The Biodiversity Scenario of México: A Review of Terrestrial Habitats. In: Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot and J. Fa (Eds.) *Biological Diversity of México. Origins and Distribution.* Oxford University Press. New York, Oxford.
- Tosdal, R.M., T.H. Anderson, C.D. Connors, G.B. Haxel, D. J. May y J.E. Wrigth. 1990. Highlights of Jurassic, Late Cretaceous to Early Tertiary, and Middle Tertiary Tectonics, South-Central Arizona and north-central Sonora.
- Turner, R.M. and D.E. Brown. 1982. Tropical-Subtropical Desert Lands. 154.1 Sonoran Desertscrub, In: Brown, D.E. (Ed). *Biotic Communities of the American Southwest United States and Mexico.* *Desert Plants.* 4(1-4).
- Underhill, R. M. 1938. A Papago calendar record. *Univ. N. Mex. Bull.* 322, *Anthrop Series* 2(5).
- Underhill, R.M. 1939. *Social Organization of the Papago Indians.* New York, Columbia Univ. Press.
- Underhill, R.M. 1946. *Papago Indian Religion.* Columbia Univ. Press.
- Underhill, R.M. 1968. *Singing for Power. The Song Magic of the Papago Indians of Southern Arizona.* Berkeley and Los Angeles, Univ. of California Press.
- Underhill, R.M. 1975. *Biografía de una Mujer Papago.* SEP/Setentas 201. México, D.F.
- Underhill, R.M. 1979. *Papago Woman.* New York, Holt, Reinhart and Winston Inc. Reedición incluyendo *The Autobiography of a Papago Woman.*
- Van Rossem, A.J. 1945. *A Distributional Survey of the Birds of Sonora, Mexico.* Baton Rouge. Louisiana State University Press. 379 p.p.
- Vargas-Márquez, Fernando. 1984. *Parques Nacionales de México y Reservas Equivalentes (Pasado, Presente y Futuro),* Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM. México, D.F.
- Vernhes, J.R. 1987. *Biosphere Reserves: the beginnings, the present and the future challenges.* Proceedings of the Symposium on Biosphere Reserves. MAB. September 14-17. Estes Park, CO.
- Von Droste, Bernd. 1987. *The role of Biosphere Reserves at a Time of Increasing Globalization.* Proceedings of the Symposium on Biosphere Reserves. MAB. September 14-17. Estes Park, CO.

ANEXO I. CARTOGRAFIA.

AGRADECIMIENTOS:

A los C. Presidentes de los Municipios de Plutarco Elías Calles, Prof. Armando Luis Celaya Duarte; Puerto Peñasco, C. Fernando Martínez Vásquez y San Luis Río Colorado, C. Ing. Gilberto Madrid Navarro, por su apoyo directo o indirecto en la elaboración de este documento. A los presidentes de los Comités de la Confederación Nacional Campesina de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, C. Jose Faustino Avendaño, C. Eduardo Acedo Reyes y C. Fernando Arellano García respectivamente, así como al C. Javier Padilla ejidatario de la Sierrita del Rosario y a Don Jesús Valencia Oros del ejido Los Norteños por su apoyo durante la organización de las reuniones informativas y de concertación llevadas a cabo en Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado. A todos y cada uno de los presidentes de los comisariados ejidales y propietarios dentro de la reserva por acudir con interés a dichas reuniones y vertir sus opiniones con las cuales se enriqueció este plan.

A los jefes de centro de apoyo de la SARH en Sonoyta y San Luis Río Colorado, Ing. Jonadab Castro e Ing. Francisco Hoyos Quiroz respectivamente, así como al Ing. Ricardo Vázquez subjefe de la oficina de apoyo de la SARH en Sonoyta.

Muy especialmente al Biól. David Ortiz Reyna, asesor ecológico del Ayuntamiento de San Luis Río Colorado, Sonora por su gran entusiasmo y apoyo logístico.

A la Psic. Maria Elena Barajas Olvera Directora General de Normatividad Ecológica del Gobierno del Estado, al Biól. Victor Hugo Vasquez, Lic. Ana Patricia Sosa y Biól. Miguel Guevara del Instituto Nacional de Ecología de la SEDESOL, a la Ing. Patricia Aguayo Jefe de la Unidad de Divulgación Ecológica de laSEDESOL-Sonora, al Ing. Eduardo Gómez Limón de la Dirección de Normatividad Ecológica de la SIUE del Estado de Sonora, al Biól. Everardo Sanchez Camero de la SARH-Sonora, a Mr. Kim Robinson (Asesor de la nación Tohono O'odham), al Lic. Carlos F. Galindo, Ocean. Guadalupe Morales y Biól. Ivan E. Parra del Centro Ecológico de Sonora, al Arqlgo. Manuel Robles Ortíz (Museo de la UNI-SON), la Dra. Cristina Peñalba Garmendia y al Dr. Alberto Búrquez Montijo del Centro de Ecología-UNAM, a todos ellos por sus valiosas aportaciones, sugerencias y correcciones al escrito. Al CDC-Sonora por facilitarnos la información cartográfica del Sistema de Información Geográfica.

A los señores Carlos Nagel y Wendy Laird de la Alianza Internacional del Desierto Sonorense por su constante interés en los avances del plan y las continuas invitaciones a participar en sus foros de discusión para divulgar la importancia de la creación de la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

Al Sr. Harold M. Smith superintendente del Organ Pipe Cactus National Monument y al Sr. Aniceto L. Olais Jefe de Vigilancia del mismo parque, por su apoyo y sugerencias durante las diferentes etapas de desarrollo del plan.

A todas aquellas personas y/o instituciones que asistieron al "Taller en Apoyo a la Formulación del Plan de Manejo para la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar" y que con su experiencia y conocimientos aportaron las bases sobre las cuales se sustenta este plan de manejo. A la T.S. María Vazquez y a los Guardias Ecológicos Jesús A. Celaya, José M. Munguía y Juan F. Miranda por su admirable esfuerzo en favor de la conservación de El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

A la Agencia Internacional del Desarrollo (USAID) y The Nature Conservancy porque a través de su programa "Parques en Peligro" aportaron los recursos financieros para dar cumplimiento a esta enorme tarea.