



ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO
PARA EL ESTABLECIMIENTO
DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

“SANTUARIO
CUEVA DE LA
BOCA”

ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA “SANTUARIO CUEVA DE LA BOCA”, VILLA DE SANTIAGO, NUEVO LEÓN.

I. INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre del área propuesta (local, regional).

Santuario Cueva de La Boca

2. Entidad federativa y municipios en donde se localiza el área.

Estado de Nuevo León, Municipio de Santiago.

3. Superficie

El municipio de Santiago se localiza en la región sur de la ciudad de Monterrey y se ubica en las coordenadas 25° 26´ de latitud norte y 100° 08´ de longitud oeste; a 445 metros sobre el nivel del mar (Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Nuevo León 1988).

La cueva de La Boca se encuentra localizada en las coordenadas 25° 26´ 01.9´´ de latitud norte y 100° 06´ 53.4´´ de longitud oeste. La superficie propuesta para decretar como Santuario es de 19.00 hectáreas, teniendo como punto central la Cueva de la Boca, con un rango altitudinal que va de los 445 m a los 600 msnm.

4. Vías de acceso

A 36 km al sur de la ciudad de Monterrey por la carretera Federal Libre No. 85 se llega a la localidad de Santiago, es una carretera pavimentada y en buenas condiciones. La vía de acceso a la cueva de La Boca es en el entronque Huajuquito (Los Cavazos) de la carretera Federal Libre No. 85, 10 km al este y pasando la presa La Boca se llega a la Loma Los Pastores donde se aprecia perfectamente la entrada de la cueva, esta carretera esta pavimentada, en buenas condiciones y es transitada todo el año.

Otra vía de acceso es por la carretera Federal Libre No. 40 que entronca en San Rafael, esta carretera conduce a la comunidad del Mezcal, Sabinas, El Durazno, Los

Canelos y finalmente con La congregación La Boca.

5. Mapa(s) que contenga la descripción limítrofe a escala 1 a 50,000

6. Nombre de la organización proponente:

Pronatura A. C., Capítulo Noreste.

II. EVALUACION AMBIENTAL

1. Características Físicas

a). Fisiografía y Topografía

El área de interés se encuentra en el inicio de la Sierra Madre Oriental, donde la Sierra se desvanece, la Planicie Costera confluye directamente con el Altiplano Mexicano mediante un área de transición de declives suaves (Rzedowski 1983).

La Sierra Madre Oriental, domina todo el panorama occidental y meridional del estado, cuyas sierras alargadas de calizas, se alternan con valles amplios y bolsones, o se eleva como una gran cordillera de cumbres muy abruptas del noreste al sureste (INEGI-SPP 1981).

La cueva de La Boca, es una cueva fósil ubicada en la parte alta del cerro sin ninguna relación con la topografía actual (Russell y Raines 1967). En contraste en la parte alta de la sierra existen, dolinas de disolución y algunas cavidades de tipo vadoso, que hacen pensar en un karst de tipo alpino. Estas cavidades están en proceso de fosilización mientras los abanicos aluviales rellenan las dolinas, debido a un cambio de clima más árido que cuando se formaron.

b). Geología física e histórica

Las rocas más antiguas de la Sierra Madre Oriental son del Precámbrico. Existen afloramientos de areniscas y asociación de lutitas y areniscas intercaladas, pertenecientes al Triásico. Del Jurásico Superior hay afloramientos masivos de caliza, de yeso y de yeso asociado con caliza. Además afloran lutitas y diversas asociaciones de lutitas y areniscas, así como de calizas con lutitas. El Cretácico está representado por afloramientos de caliza, de lutita y asociaciones de ambas. Los cuerpos de rocas ígneas intrusivas que afectan a las rocas sedimentarias Mesozoicas son del Terciario. La Sierra Madre Oriental está constituida por pliegues anticlinales y sinclinales, afectados por grandes fallas de tipo normal y numerosas del tipo inverso, que han trabado las secuencias normales del depósito (INEGI-SPP 1981).

c). Tipos de suelos

Toda la subprovincia de la Sierra Madre Oriental, presenta un claro dominio de suelos someros pertenecientes a los tipos denominados litosol y redzina. Sin embargo, también se encuentran formando asociaciones diversas con otros tipos de suelos, y ésta varía de un sistema de topoformas a otro.

Estos suelos someros se presentan alternados, con abundantes afloramientos rocosos sobre las calizas que constituyen los macizos serranos, en zonas con pendientes moderadas y fuertes bajo climas semisecos y subhúmedos, sostienen una vegetación natural de matorral, pastizales o bosques. Son de color oscuro y su textura es de migajón arcilloso o más fino; tienen un contenido moderado de materia orgánica y su estructura es migajosa o en pequeños bloques. La profundidad del litosol es menor a los 10 cm., las rendzinas miden en promedio unos 25 cm. desde su superficie hasta la roca.

Los minerales que constituyen estos suelos son fundamentalmente residuos de la disolución de las calizas. Los ferromagnesianos son abundantes y suelen formarse en general, arcillas del tipo 2:1, en ocasiones expandibles. Los litosoles y las rendzinas forman la asociación de suelos más común en la Sierra Madre. Son fértiles y frecuentemente calcáreos, pero inapropiados en su mayoría para la agricultura, debido a

la poca profundidad y las pendientes pronunciadas en las que se encuentra. Son altamente susceptibles a la erosión (INEGI-SPP 1981).

d). Hidrología

En el municipio de Santiago nace el río San Juan, que es el más importante de la cuenca central, sus aguas son permanentes y abundantes y riegan una extensa zona. El río La Chueca también cruza el municipio, y es un afluente del río Santa Catarina; así mismo se cuenta con una de las presas más importantes del estado, la presa Rodrigo Gómez conocida como Presa La Boca (Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Nuevo León 1981).

e). Factores climáticos

El municipio de Santiago tiene un clima Templado Subhúmedo. Presenta lluvias en verano y un porcentaje de lluvias invernal entre 0 y 10.5 mm. La lluvia anual oscila entre 600 y 800 mm y la temperatura media varía entre 12 y 18° C.

El mes de máxima precipitación es septiembre, con un rango de 140 a 150 mm, la mínima es de 10 a 15 mm que se presenta en los meses de marzo, noviembre y diciembre. El índice térmico más alto se registra en los meses de mayo, junio, julio y agosto, con valores entre 16 y 17° C y el más bajo en febrero y diciembre, con 11 y 12° C respectivamente (INEGI-SPP 1981, García 1981).

2. Características Biológicas

a). Vegetación y fauna

La diversidad de las Sierras, no permite establecer con seguridad cuál es la vegetación dominante. Si bien es cierto que los bosques de pino cubren áreas considerables, normalmente se les encuentra entretejidos con otros tipos de vegetación, ya sea que se encuentren en zonas ecotonales difíciles de definir en lo que a vegetación respecta, o que se hayan visto expuestos a perturbaciones más o menos intensas.

En términos generales, puede decirse que hay dos formas fundamentales de paisaje vegetal que compite por un claro predominio: los bosques y los matorrales. En el primer caso predominan los de pino, en el segundo, los matorrales desérticos rosetófilo

y submontano, y el chaparral. Los demás tipos de vegetación que se presentan son pastizales naturales e inducidos, vegetación halófila y vegetación de páramo de altura, que se encuentra en pequeños manchones muy localizados. El páramo de altura cubre únicamente la cima de Potosí, la eminencia más elevada del estado. Se trata de arbustos de muy poca altura (no rebasan los 80 cm), que sólo pueden desarrollarse bajo climas semifríos (o fríos) y en zonas situadas al rededor de los 3,200 msnm, de manera que no es un tipo de vegetación frecuente en nuestro país (INEGI-SPP 1981). Los diferentes estratos vegetales están compuestos por las especies que se enlistan a continuación.

Estrato arbóreo:

<i>Quercus laeta</i>	<i>Quercus lisophylla</i>
<i>Acacia</i> sp. (huizache)	<i>Ceanothus coeruleus</i>
<i>Arbutus xalapensis</i> (madroño)	<i>Pithecellobium brevifolium</i>
<i>Quercus polimorpha</i> (encino)	<i>Berberis canadensis</i> (palo amarillo)
<i>Pistacia mexicana</i>	<i>Juglans</i> sp. (nogal)
<i>Persea pachyopoda</i>	<i>Pinus teocote</i>
<i>Quercus clivicola</i> (encino blanco)	<i>Pinus pseudostrobus</i> (pino)

Estrato arbustivo:

<i>Gymnosperma glutinosum</i> (tatalencho)	<i>Opuntia</i> sp. (nopal)
<i>Acacia</i> sp. (nopal)	<i>Ungnadia speciosa</i> (monilla)

Estrato herbáceo:

<i>Agave</i> sp. (maguey)	<i>Selaginella</i> sp. (doradilla)
<i>Bromus</i> sp.	<i>Gutierrezia lucida</i> (escobilla)
<i>Eragostris mexicana</i>	<i>Hedeoma plicatum</i>

Fauna

En el municipio se encuentran 55 especies de mamíferos, pertenecientes a 8 órdenes y 19 familias. Estas especies son, tlacuaches (*Didelphis virginiana*), armadillos (*Dasypus novemcinctus*), musarañas (*Cryptotis parva*), murciélagos (*Mormoops megalophylla*, *Choeronycteris mexicana*, *Natalus stramineus*, *Myotis velifer*, *M. thysanodes*, *M. auriculus*, *Eptesicus fuscus*, *Lasiurus xanthinus*, *L. borealis*, *L. cinereus*, *Nycticeus*

humeralis, *Corynorhinus mexicanus*, *Antrozous pallidus*, *Tadarida brasiliensis*), coyote (*Canis latrans*), zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), ocelote (*Leopardos pardalis*), yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), lince (*Lynx rufus*), comadreja (*Mustela frenata*), zorrillo (*Spilogale putorius*, *Mephitis mephitis*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), mapache (*Procyon lotor*), tejón (*Nasua narica*), oso negro (*Ursus americanus*), pecarí (*Pecari tajacu*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), ardilla (*Sciurus alleni*), ratones (*Liomys irroratus*, *Oryzomys couesi*, *Reithrodontomys fulvescens*, *Peromyscus leucopus*, *P. pectorales*, *P. levipes*, *Baiomys taylori*, *Sigmodon hispidus*), rata (*Neotoma albigula*, *N. mexicana*), conejo (*Sylvilagus floridans*) y liebre (*Lepus californicus*) (Moreno-Valdéz, 1998).

b). Razones que justifiquen el régimen de protección.

La cueva de la Boca poseía una de las poblaciones más grande de murciélagos, por lo menos, cinco millones de individuos en el verano (Moreno 1996), aunque anecdóticamente se ha declarado que contenía 25 millones de murciélagos. En cualquier caso, el tamaño de esta colonia y los servicios ambientales que ésta proporciona, la convierte en un refugio prioritario para la conservación de la especie.

La Boca se encuentra en el límite sur del área usada por la especie para la reproducción. Es la colonia de maternidad más sureña conocida para esta especie, otras colonias de maternidad de *Tadarida brasiliensis*, se encuentran en Texas, en el extremo norte de Coahuila, Chihuahua e incluso Sonora, pero ninguna tan al sur como La Boca. Es importante mantener las poblaciones de cualquier especie, especialmente cerca de los límites de su distribución. Las características de la cueva y las condiciones de la región, conjuntan un mínimo suficiente como para que la especie se reproduzca con éxito, en el límite de su distribución. Además de esto, la cueva es un incomparable instrumento para la educación ambiental, debido a que se ubica a unos kilómetros de una ciudad muy grande (Monterrey). Por su imponente configuración geomorfológica, por la conveniente aunque limitada infraestructura (justo enfrente hay un parador de la carretera), la Cueva de la Boca es un ejemplo ideal de lo que se podría lograr con su designación como santuario.

Los servicios ambientales que brinda la población de murciélagos insectívoros de la Boca, es un beneficio adicional, debido a la gran cantidad de insectosplaga que consumen por noche. Al conservar esta población, se estarán ahorrando muchas toneladas de insecticidas que de otra manera, llegarían al medio natural para tratar de acabar con diversas plagas agrícolas. Un beneficio adicional, es la disminución del daño que afecta a diferentes niveles de cadenas tróficas de todos los ecosistemas mexicanos, con el uso de insecticidas, lo que causa una sensible reducción en la biodiversidad.

c). Estado de conservación de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales;

La región circunvecina a la cueva fue perturbada hace mucho tiempo. Pero hoy, dada la topografía muy accidentada que dificulta el acceso y casi cualquier otro tipo de uso, la zona está sujeta al uso estacional como área de alimentación de ganado, principalmente caprino. Los huizaches y el matorral subdesértico son en general la vegetación dominante. Un poco más lejos sobre la carretera se desemboca en un valle agrícola muy productivo pero con muy pocas características que requieran esfuerzos particulares de conservación. En el acantilado vecino a la cueva, a escasos 100 metros de la entrada, existe un nido de halcones peregrinos (*Falco peregrinus*) que crían ahí cada verano y que pueden ser vistos alimentándose de los murciélagos en el lapso de tiempo entre que éstos empiezan a salir y el sol se pone. La presencia de una de las pocas colonias de maternidad de murciélagos guaneros de varios millones de hembras hace de esta cueva una prioridad a nivel nacional para la conservación de la especie y de los servicios ambientales que proporcionan.

d). Relevancia, a nivel regional y nacional, de los ecosistemas representados en el área propuesta.

Como hemos dicho antes, los ecosistemas no están particularmente bien conservados ni mucho menos. El valor, realmente incalculable, de la conservación de esta cueva radica en la población de murciélagos guaneros que la habitan y que proporcionan servicios ambientales muy valiosos como controladores de plagas agrícolas y como productores del fertilizante orgánico más rico: el guano. Como tal, la cueva de la Boca es una de menos de cinco colonias de maternidad que cuentan varios millones de hembras lactando cada verano. Su relevancia radica en el porcentaje significativo de la población de estos murciélagos que serían protegidos por este régimen y en el hecho de que la cueva es usada como colonia de maternidad en el verano.

e). Antecedentes de protección del área.

No existen.

f). Ubicación respecto a las regiones prioritarias para la conservación determinadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

La cueva, se encuentra dentro del polígono de la RTP No. 81, El Potosí – Cumbres de Monterrey.

III. DIAGNOSTICO

1. Características Históricas y Culturales

a). Historia del área

La cabecera municipal de Villa de Santiago fue declarada monumento colonial, por el expresidente José López Portillo. Sin duda alguna, la mejor obra que representa al municipio es el templo de Santiago Apóstol cuya construcción se inició en 1760, motivada por la restauración de la capilla original que había sufrido daños en su estructura, si bien la edificación se declaró terminada en 1801, las obras continuaron durante todo el siglo XIX y, a fines del mismo se realizó la construcción del campanario oriente. Otro edificio de importancia lo constituye la Presidencia Municipal, que data de fines del siglo XIX.

b). Arqueología

En la Sierra Madre Oriental, cerca del poblado de La Ciénega, existen vestigios de pinturas rupestres que datan del siglo XVI (Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Nuevo León 1988).

c). Leyendas y mitos

Con relación a la cueva de La Boca, se cuenta la leyenda de Agapito Treviño, que era una persona que robaba a los ricos para proporcionárselo a los pobres. Su refugio era la

cueva, y por ello se le designó el nombre de dicho personaje, esta leyenda ha sido tan famosa que recientemente se filmó una película en la cueva para recrear estos eventos.

Las personas del lugar cuentan sobre la gran cantidad de murciélagos que salen de la cueva en época de calor, diciendo que son nubes interminables de estos.

2. Aspectos Socioeconómicos Relevantes desde el Punto de Vista Ambiental

El municipio de Santiago es un lugar a donde acuden moradores de otros poblados, ya que cuenta con todos los servicios primarios, educativos, médicos e incluso con un centro cultural. Cuenta con escuelas que imparten educación preescolar, primaria y secundaria, escuela técnica de nivel medio terminal, una escuela de educación media superior y una escuela preparatoria en turno matutino. La mayor parte de las viviendas cuenta con energía eléctrica, agua potable y drenaje. La tenencia de la vivienda es fundamentalmente privada.

Para la atención a la salud, se cuenta con Casa de Salud, centros de salud rural disperso y unidades auxiliares de salud, dependientes de la Secretaría Estatal de Salud. Además, se cuenta con una Unidad Medico Familiar con hospitalización dependiente del Instituto Mexicano del Seguro Social. El DIF proporciona servicios médicos a toda la población que lo solicite.

Existen servicios de hoteles, restaurantes, banco, talleres de soldadura y automotrices, asistencia profesional funeraria, etc. Dentro de comisiones se tiene Hacienda, Educación, Rastro. Policía y Tránsito, Plazas y Jardines, Agente del Ministerio Público, Secretaría del Ayuntamiento, Registro Civil, Policía Judicial, Biblioteca y Obras Públicas. Las principales actividades económicas que se realizan en el municipio son:

Agricultura: Cuenta con 10,747 hectáreas, es el sector primario de la población económicamente activa, en donde se practican diversas modalidades de producción agrícola, tanto de temporal como de riego. En cuanto a la agricultura de temporal

pueden distinguirse dos variante. La primera se lleva a cabo en los sistemas de topoformas denominados bajada con sierras, sierras plegadas y sierras plegadas flexionadas, en zonas cuyo clima aporta lluvias regulares que permiten cosechas con rendimientos variables de año tras año. La labranza se realiza en la mayoría de los casos mediante tracción animal, aunque algunos utilizan maquinaria móvil; la producción es de maíz, frijol, trigo, cebada, durazno, principalmente manzana. El suelo es medianamente fértil, no existe el uso de fertilizantes ni pesticidas en sus cultivos y la producción es para autoconsumo. En la segunda modalidad de agricultura de temporal se produce manzana, papa, chícharo, maíz y frijol. Los suelos son fértiles y permiten la labranza mecanizada; pocos usan fertilizantes y pesticidas; la producción es para autoconsumo y comercio regional.

En la Sierra Plegada la labranza es mecanizada y hay frecuente uso de fertilizantes, la producción es para autoconsumo, comercio regional y nacional. se produce maíz, trigo, frijol, chícharo, papa, alfalfa, manzana, cebada, sorgo, membrillo, nogal, aguacate y durazno (Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Nuevo León 1988).

Industria Minera: En la Provincia de la Sierra Madre Oriental se encuentran los principales yacimientos minerales del estado, aunque hay baja producción por problemas técnicos y socioeconómicos. Existe la explotación de minerales no metálicos como la fosforita, la barita y el yeso. Los dueños de minas trabajan de forma independiente y aplican técnicas rudimentarias, lo que da por resultado una producción baja y esporádica, ya que la demanda de este mineral es variable. Los yacimientos de barita son de origen hidrotermal y se presentan en forma de vetas y lentes con espesores que oscilan entre 0.5 y 10 metros, todas encajonadas en rocas sedimentarias del Cretácico (INEGI-SPP 1981).

Ganadería: Cuenta con 34,331 hectáreas constituidas por ganado vacuno y porcino. La producción de carne es empleada para satisfacer la demanda local del municipio de Santiago. La actividad pecuaria también se concentra en la producción de leche y sus derivados (Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Nuevo León 1988).

Industria: La industria maquiladora, es el segundo sector de la población económicamente activa; existen maquiladoras de camisas que generan muchos empleos para la población de Santiago (Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Nuevo León 1988).

Turismo: En lo que respecta a la recreación los habitantes cuentan con balnearios en el Alamo (desarrollo acuático) y San Francisco, así como la Fuente termal en La Boca, en la Presa Rodrigo Gómez, por su gran extensión se practica la pesca. En el poblado de El Cercado se encuentra el Parque nacional "Cumbres de Monterrey" y a seis kilómetros del mismo poblado está la famosa cascada Cola de Caballo. También ofrece para el turismo la Laguna de Sánchez y los pueblos típicos de la sierra como la Ciénega, San Juan Bautista, El Tejocote, San José de la Baquillas, Bahía Escondida, Cryco (Lienzo Charro), Boca Palma, Arroyo La Chueca, exhibición de artesanías en el poblado de la Cieneguilla, Motel La Ciénega, moliendas típicas en Huajuquito (o Los Cavazos) y El Mirador en Santiago. El poblado de Santiago es sede de la Feria de la Manzana en el mes de agosto (Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Nuevo León 1988).

3. Usos y aprovechamientos, actuales y potenciales de los recursos naturales.

Con respecto a la posibilidad de uso forestal se puede decir que resulta muy rico y diverso. Más de la mitad de la subprovincia de la Gran Sierra Plegada, sostiene tipos de vegetación que permiten la explotación de los recursos forestales para autoconsumo. Existen bosques que pueden ser explotados con fines industriales y comerciales (INEGI-SPP 1981). No existen datos registrados acerca del uso de la fauna de la región.

4. Situación jurídica de la tenencia de la tierra.

El terreno de la cueva corresponde a una propiedad privada con una superficie de 19 hectáreas, que colinda con propiedades particulares. Al parecer el terreno ha sido adquirido por PRONATURA Noreste con fines de conservación.

5. Litigios actualmente en proceso

Hasta donde sabemos, no existen litigios en proceso.

6. Proyectos de investigación que se hayan realizado o que se pretendan realizar

a). Instituciones que han realizado proyectos en el área

El Programa de Conservación de los Murciélagos Migratorios (PCMM), desde hace ocho años lleva a cabo censos y monitoreos anuales, así como programas de educación ambiental en la cercana Villa de Santiago. Se han utilizado muestras genéticas de esta cueva para entender las rutas migratorias y las necesidades de conservación a nivel geográfico de la especie. El Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, a través del Dr. Arnulfo Moreno han llevado a cabo algunos estudios en esta cueva.

b). Propuestas de líneas de investigación y que Instituciones las desarrollarán

La cueva de La Boca es un punto focal e inicial de este programa para poder recuperar las poblaciones de murciélagos de cola libre, conocer más acerca de ellos y sus rutas de migración. Actualmente el PCMM se encuentra analizando muestras genéticas de esta y otras 20 cuevas mexicanas, para entender la estructura genética de las poblaciones y para trazar los corredores migratorios y así poder identificar las necesidades de conservación a nivel regional de la especie. Otro proyecto que está iniciando en 2004 se enfoca en entender la relación entre la agricultura y la dieta y población de esta especie. Para ello, extraeremos muestras núcleo de guano fósil y subfósil de esta y otras cuevas y aplicaremos análisis de isótopos estables de carbono. Usamos este análisis para determinar si los murciélagos se alimentaron de insectos que a su vez se habían alimentado de plantas C4 (maíz y otras gramíneas, principalmente) o de plantas C3 (casi todas las otras plantas excepto los cactus). Un cambio de dieta de insectos C3 a dieta de insectos C4 indicaría que la agricultura en realidad ha tenido un impacto en la dieta de los murciélagos, y por inferencia, probablemente también sobre su abundancia.

7. Problemática específica que deba tomarse en cuenta.

Existe una cantera de la que se extraía roca para la industria de la construcción. Hoy la cantera no está activa pero hay que asegurar que no vuelva a entrar en actividad. Hemos estimado que las explosiones de dinamita para acceder a la roca jugaron un papel muy importante para disminuir dramáticamente el número de los murciélagos en la cueva.

Por otro lado, dada la cercanía de la cueva a la carretera y el hecho de que la

entrada se puede ver desde ésta, mucha gente tiende a detenerse y trata de subir a la cueva. De los que lo logran, varios se adentran en la cueva lo suficiente como para percatarse de la presencia de los murciélagos. El desconocimiento de los murciélagos y su injusta mala reputación, hacen que muchos visitantes terminen perturbando la colonia, con luz, ruido, rocas o de cualquier otra forma. El PCMM ha llamado la atención a este punto desde hace ocho años y hemos trabajado con la comunidad cercana de Villa de Santiago para preparar un plan de manejo que incluye presencia constante de guías y vigilantes bien entrenados y versados en el conocimiento de los murciélagos. Desafortunadamente, después de ubicar a una ONG local e incluso de conseguir los recursos para lograr la implementación de este plan de manejo, nada se ha hecho. Es muy necesario continuar con el plan y asegurar que la gente a quien le llama la atención la presencia de la cueva cerca de la carretera, sea recibida por guías y vigilantes que los ayuden a entender la importancia de dejar tranquila a la colonia de maternidad que habita la cueva y a disfrutar del espectáculo de la salida de los murciélagos sin perturbarlos.

8. Centros de población existentes al momento de elaborar el estudio.

La población total estimada para el municipio de Santiago en el año de 1987, fue de 70,000 habitantes. La densidad de la población es de 41.56 habitantes por kilómetro cuadrado. En la cabecera municipal se concentra la tercera parte de la población, con una densidad de 31 habitantes por hectárea. La mayor parte de la población es joven. El tipo de construcción de las viviendas es de adobe y ladrillo en los muros; de madera y concreto en el techo.

Las características de organización social de la población más cercana a la cueva, es la congregación de La Boca, que cuenta con 327 habitantes de las cuales por lo menos tres familias completas, viven de los recursos que obtienen de las personas que visitan la cueva (Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Nuevo León 1988).

IV. PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA

1. Zonificación y subzonificación.

Toda el área propuesta, será considerada como Santuario (de acuerdo con el artículo 55 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1997), sólo se permitirán actividades de investigación, recreación y educación ambiental, compatibles con la naturaleza y características del área.

2. Tipo o categoría de manejo, tomando en consideración los estudios que justifiquen su establecimiento, así como la subzonificación preliminar, misma que deberá ser acorde con lo establecido en los artículos 51 y 52 del Reglamento.

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente, se sugiere la categoría de SANTUARIO: Son aquellas áreas que se establecen en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o, por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringida. Dichas áreas abarcarán cañadas, vegas, relictos, grutas, cavernas, cenotes y otras unidades topográficas o geográficas que requieran ser preservadas o protegidas. En los Santuarios sólo se permitirán actividades de investigación, recreación y educación ambiental, compatibles con la naturaleza y características de área.

3. Administración

La administración del Santuario Cueva de la Boca quedará a cargo de la organización proponente, con base en el párrafo primero del artículo 59 de la LGEEPA:

“Los pueblos indígenas, las organizaciones sociales, públicas o privadas, y demás personas interesadas, podrán promover ante la Secretaría el establecimiento, en terrenos de su propiedad o mediante contrato con terceros, de áreas naturales protegidas, cuando se trate de áreas destinadas a la preservación, protección y restauración de la biodiversidad.”

La Secretaría, en su caso, promoverá ante el Ejecutivo Federal la expedición de la declaratoria respectiva, mediante la cual se establecerá el manejo del área por parte del

promovente, con la participación de la Secretaría conforme a las atribuciones que al respecto se le otorgan en esta Ley.

4. Operación

La operación del Santuario “Cueva de la Boca” será llevada a cabo por la institución proponente, de acuerdo al programa de manejo que deberá elaborar, en coordinación con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un plazo no mayor de 365 días hábiles después de la publicación del decreto.

En la operación, el proponente podrá optar por la organización de cursos de educación ambiental o cualquier tipo de eventos que promuevan la protección del área, las especies de murciélagos y la perpetuación del fenómeno migratorio, en las áreas que sean contempladas como zonas de uso público, en la subzonificación del programa de manejo.

5. Financiamiento

El financiamiento del área estará a cargo de la institución proponente, con base en estímulos, donativos y los eventos y cursos que para este fin se organicen.

6. Instituciones que han realizado investigación en el área:

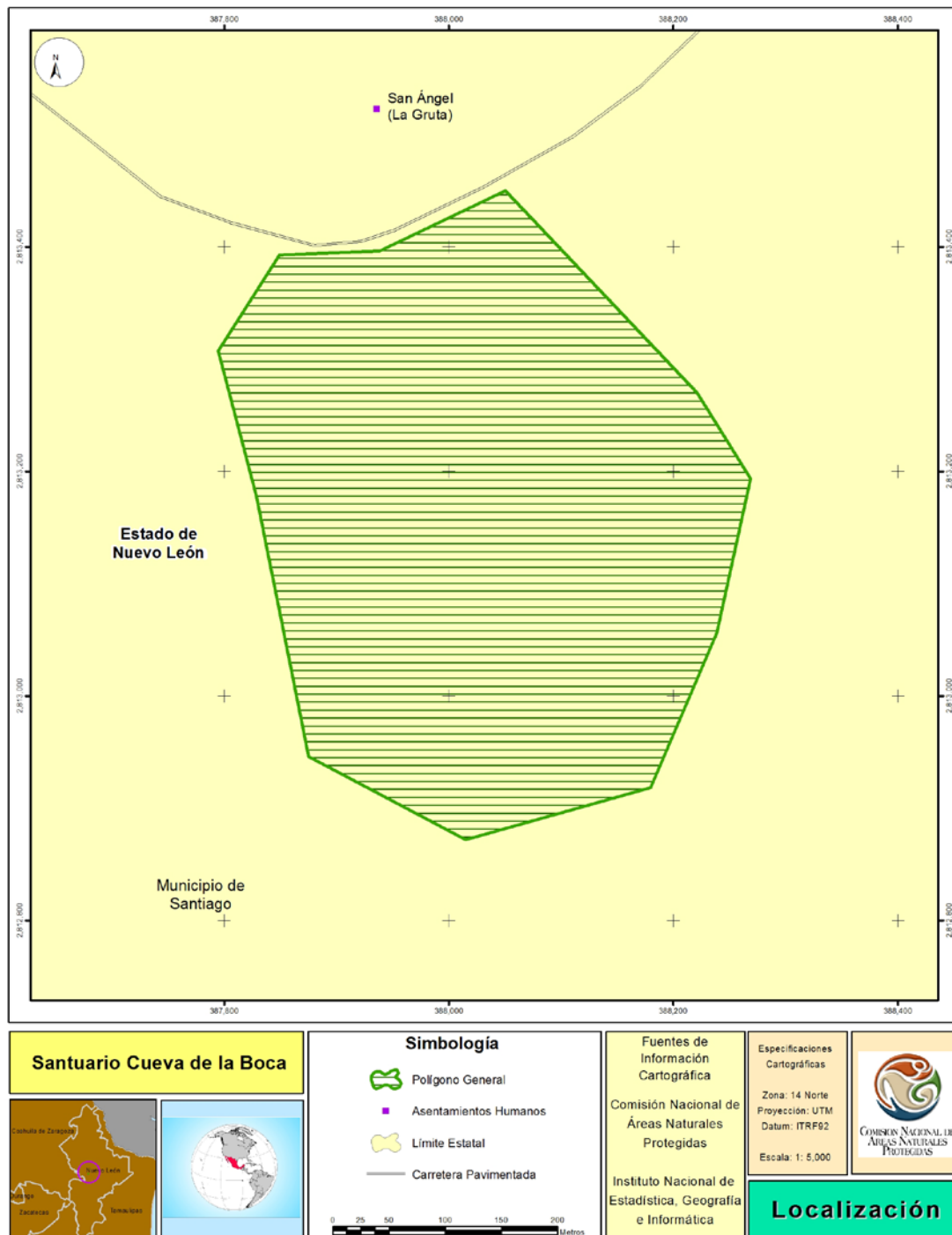
Laboratorio de Ecología y Conservación de Vertebrados, Instituto de Ecología, UNAM., contribución al presente estudio técnico justificativo.

BIBLIOGRAFIA

- Arita, HT 1993. Conservation biology of the cave bats of Mexico. *Journal of Mammalogy*, 74 (3), 693–702
- Bernath, R.F., and T.H. Kunz. 1981. Structure and dynamics of arthropod communities in building deposits of bat guano. *Canadian Journal of Zoology*, 59:260-270.
- Geluso, KN, JS Altenbach and DE Wilson. 1976. Bat mortality: Pesticide poisoning and migratory stress. *Science* 194:184-186.
- Gnaspini-Netto, P., 1989a. Análise comparativa da fauna associada a depósitos de guano de morcegos cavernícolas no Brasil. Primeira aproximação. *Revista brasileira Entomol.* 33, 2: 183-192.
- Gnaspini-Netto, P. 1989b. Fauna associated with Bat guano deposits from Brazilian caves (a comparison). *International. Congress. of Speleology* 10, Budapest, Hungary, 1989: 52-54.
- Moreno, A. 1996. Murciélagos de Nuevo León. Grupo IMSA, Monterrey, México.
- Moreno-Valdéz, A. 1998. Mamíferos del Canon de Huanuco, Municipio de Santiago, Nuevo León, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*. Vol. 3. Pp 5-25.
- Soulé, M. E., ed. 1986. *Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Mass.
- Wilson, D.E., 1973. Bat faunas: a trophic comparison. *Systematic Zoology*, 22: 14-29.

ANEXOS

ANEXO I. MAPA DE UBICACIÓN DEL SANTUARIO CUEVA DE LA BOCA Y SU DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE



DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE

Vértice	X	Y
1	388,050.589600	2,813,449.893600
2	388,221.341400	2,813,269.981000
3	388,268.895100	2,813,193.617100
4	388,238.808400	2,813,056.135500
5	388,179.838700	2,812,918.296100
6	388,014.965600	2,812,871.912900
7	387,875.422300	2,812,945.999700
8	387,828.968000	2,813,177.050400
9	387,794.672500	2,813,307.309100
10	387,849.442200	2,813,392.446900
11	387,938.590200	2,813,396.087900
1	388,050.589600	2,813,449.893600

ANEXO II. CARACTERÍSTICAS DE CUEVA DE LA BOCA

La Cueva de la Boca es una caverna natural de origen volcánico, formada por rocas sedimentarias con litosol como tipo de suelo. Se ubica a 550 metros sobre el nivel del mar, y consta esencialmente de una sola cámara con más de 270 metros de largo y un ancho que varía de 13 a 30 metros. Su orientación es de noreste a suroeste.

Tiene una temperatura media anual de 21°C y extremos promedios de 12°C en invierno y 30°C en verano; su humedad relativa es del 60%.

Diversos murciélagos utilizan refugios con estas características para protegerse durante el día, de las fluctuaciones del clima y depredadores, en ellos establecen vínculos sociales, procesos cognitivos, así como actividades de reproducción y crianza. Algunos de estos refugios de murciélagos albergan a las congregaciones más grandes de vertebrados terrestres.

Con alrededor de cinco millones de individuos, además de representar la colonia más importante en México para el murciélago cola suelta brasileño (*Tadarida brasiliensis*), esta cueva es un refugio multiespecífico que alberga a otras especies de murciélagos como el murciélago barba arrugada nortño (*Mormoops megalophylla*), el miotis mexicano (*Myotis velifer*), el murciélago bigotudo de Parnell (*Pteronotus parnellii*), murciélagos frugívoros (*Artibeus* sp.) y el murciélago trompudo (*Choeronycteris mexicana*), este último incluido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 en la categoría de Amenazada.

Los murciélagos prestan servicios ambientales de gran relevancia como la polinización de diversas especies vegetales, dispersión de semillas, depredación de artrópodos y pequeños vertebrados, control natural de plagas de cultivos de importancia comercial como el agave y son indicadores de la calidad del hábitat.

Por el tamaño de esta colonia y los servicios ambientales que proporciona, debe considerarse un refugio prioritario para la conservación del grupo.

Diversas cuevas con altos valores de biodiversidad han sufrido daños o han sido destruidas por completo, teniendo como principales amenazas el vandalismo, incendios, urbanización y contaminación, por lo que estos ecosistemas deben ser considerados como sitios prioritarios para su conservación.

FUENTES:

- Hernández, C. C. 2005. Hábitos alimentarios del murciélago mexicano de cola libre *Tadarida brasiliensis mexicana* (Saussure, 1860) de la Cueva de la Boca, Santiago, N. L. y su posible aportación en el control de plagas de la región. Tesis de maestría. Tecnológico de Monterrey. México. 122 p.
- Moreno, A. 1996. Murciélagos de Nuevo León. Grupo IMSA, Monterrey, México.
- Ratcliffe, J. M. y H. M. ter Hofstede. 2005. Roosts as information centres: social learning of food preferences in bats. *Biology Letters* 1: 72-74.
- Russell, W. H. y T. W. Raines. 1967. Caves of the Inter-American Highway. Nuevo Laredo, Tamaulipas to Tamazunchale, San Luis Potosi. *Bulletin I of the Association for Mexican Cave Studies*. Texas. 148 p.

ANEXO IV. TIPO DE VEGETACIÓN EN EL SANTUARIO CUEVA DE LA BOCA

