



Propuesta de componentes de manejo para el Parque Estatal Arroyo San Miguel de acuerdo con línea base y entorno socioambiental

LCA Paola Itzel Murrieta Olguin

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ciencias Marinas

Especialidad en Gestión Ambiental

Trabajo terminal

Ensenada, B. C., enero de 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN AMBIENTAL

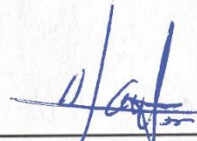
“PROPUESTA DE COMPONENTES DE MANEJO PARA EL PARQUE
ESTATAL ARROYO SAN MIGUEL DE ACUERDO CON LÍNEA BASE Y
ENTORNO SOCIOAMBIENTAL”

TRABAJO TERMINAL

Que presenta

Paola Itzel Murrieta Olguin

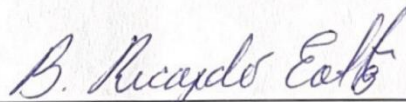
Aprobado por:



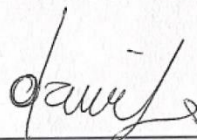
Dr. Alejandro García Gastelum
Codirector



Dr. Hiram Rivera Huerta
Codirector



Dr. Bernardino Ricardo Eaton González
Sinodal



MC Daniela López Acosta
Sinodal

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
JUSTIFICACIÓN	7
OBJETIVOS.....	8
General	8
Específicos.....	9
ANTECEDENTES	9
MÉTODOS.....	14
Investigación	14
Análisis	15
Propuesta.....	15
RESULTADOS.....	17
1. Describir la línea base del Parque Estatal Arroyo San Miguel y su entorno socioambiental.....	17
Línea base: Parque Estatal Arroyo San Miguel	18
Características físicas	18
Fisiografía, geología y características del suelo.....	18
Unidades estratigráficas	18
Historia Geológica	19
Tipos de suelo.....	19
Hidrología.....	20
Factores climáticos.....	21
Oceanografía.....	21
Características biológicas	22
Flora y Fauna.....	22
Características socioeconómicas	23
Línea base: San Antonio de las Minas	24
Características físicas	24
Geología.....	24
Características biológicas	25

Vegetación riparia.....	25
Características socioeconómicas	25
Historia de minerales	25
Actividades económicas.....	26
Extracción de arenas	26
2. Descripción y elaboración de un diagrama del socioecosistema del Arroyo San Miguel.....	27
3. Caracterizar la línea base y los componentes de manejo de áreas naturales estatales en otros estados de México y Estados Unidos.....	29
Santee Lakes Recreation Preserve, San Diego, CA, EE. UU.	29
Parques Estatales de México	30
4. Definir los subprogramas y componentes de manejo como propuesta para el programa de manejo del Parque Estatal Arroyo San Miguel.....	38
Subprogramas de Conservación.....	39
1.2 Subprograma de Protección.....	39
1.2.2 Inspección y Vigilancia.....	39
1.2.3 Prevención, Control y Combate de Incendios y Contingencias Ambientales.....	40
1.2.4 Protección contra Especies Invasoras y Control de Especies Nocivas	40
1.3 Subprograma de Manejo.....	40
1.3.1 Desarrollo y Fortalecimiento Comunitario	40
1.3.2 Mantenimiento de Servicios Ecosistémicos	41
1.3.3 Uso Público, Turismo y Recreación al Aire Libre	41
1.4 Subprograma de Restauración.....	41
1.4.1 Conectividad y Ecología del Paisaje	41
1.4.2 Conservación de Agua y Suelo	41
1.5 Subprograma de Conocimiento	42
1.5.1 Componente de Fomento a la Investigación y Generación de Conocimiento.....	42
1.5.2 Inventarios, Líneas de Base y Monitoreo Ambiental y Socioeconómico	42
1.5.3 Rescate y Sistematización de Información y Conocimientos.....	42

1.5.4 Sistemas de Información	42
1.6 Subprograma de Cultura.....	42
1.6.1 Participación Social.....	43
Conclusiones	43
Recomendaciones	44
Referencias	46
Anexos	50
Anexo I.	50
6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN.....	50
Componentes	52
6.1 SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN	52
6.2. SUBPROGRAMA DE MANEJO	53
6.3. SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN.....	54
6.4 SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO	54
6.5 SUBPROGRAMA DE CULTURA.....	56
6.6 SUBPROGRAMA DE GESTIÓN.....	58

INTRODUCCIÓN

Los parques naturales en México son cruciales para preservar la biodiversidad del país, proteger los ecosistemas, salvaguardar el patrimonio cultural y promover el turismo sostenible (Eagles et. al., 2002) además de brindar beneficios económicos y ambientales (Huerta-Mendoza & Fischer, 2021).

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) define las Áreas Naturales Protegidas (ANP) como “las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. En donde los ambientales originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas...”. De acuerdo con la página oficial del Gobierno de México, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) establece que los objetivos de las ANP son:

- La preservación de ambientes naturales representativos
- La salvaguardia de la diversidad genética
- Establecer espacios para la investigación científica
- La promoción de la generación y divulgación de conocimientos
- La protección de zonas forestales y el ciclo hidrológico
- La preservación de áreas de importancia para la recreación, cultura, identidad nacional y de pueblos indígenas

Las ANP se dividen en diferentes categorías según su administración y los objetivos de conservación. A continuación, se describen las principales categorías de ANP en México a nivel federal (CONANP, 2023).

A nivel federal:

- **Reservas de la Biosfera**
 - Áreas representativas de ecosistemas no alterados para preservar la biodiversidad.

- Zonas núcleo se centran en preservación y se prohíben aprovechamientos; en las de amortiguamiento se permiten actividades productivas de comunidades.
- **Parques Nacionales**
 - Designadas por su valor escénico, científico o histórico; permiten diversas actividades compatibles con la preservación.
- **Áreas de Protección de Flora y Fauna**
 - Resguardan hábitats vitales; actividades incluyen preservación, investigación y aprovechamiento sustentable.
- **Áreas de Protección de Recursos Naturales**
 - Destinadas a preservar suelo, cuencas y recursos naturales; permiten actividades sustentables y turismo.
- **Monumentos Naturales**
 - Áreas con elementos naturales únicos bajo protección absoluta; solo permiten actividades de preservación, investigación y recreación.
- **Santuarios**
 - Establecidos en zonas ricas en flora, fauna o hábitats específicos; actividades permitidas son investigación, recreación y educación.
- **Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación**
 - Iniciativas de conservación en predios voluntarios; permiten manejo sustentable y buscan estímulos nacionales e internacionales.

A nivel estatal:

Las ANP a nivel estatal son representaciones biogeográficas y ecológicas con una belleza escénica destacada, ofreciendo tanto valores científicos como históricos, educativos y recreativos. Estas áreas albergan una rica diversidad de flora y fauna y están protegidas debido a su idoneidad para el desarrollo turístico o por otras razones de interés general (UACJ, 2013).

Algunas de las categorías incluyen parques estatales, parques estatales santuarios del agua y forestales, reservas ecológicas estatales y parques urbanos (Moreno Barajas et. al., 2019).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), establece que es necesario entre 10 y 15 metros cuadrados de zona verde por habitante de las zonas urbanas. Sin embargo, la vegetación urbana tiende a cumplir solamente con funciones estéticas sin garantizar la sostenibilidad de las zonas urbanas (Martínez Rico, et. al., 2022).

Los parques estatales, los cuales, a diferencia de los parques nacionales, que están bajo jurisdicción federal, los parques estatales se administran a nivel estatal y, a menudo, reciben menos atención y recursos. Si bien México ha logrado avanzar en el establecimiento de parques nacionales, existen aún desafíos para brindar medidas de conservación a nivel local y acceso a la naturaleza para las comunidades locales (Tlapa Almonte et. al., 2020), el establecimiento y apoyo de parques estatales podría ayudar a abordar estas brechas y mejorar los esfuerzos de conservación a nivel regional.

La conservación de arroyos cobra una importancia crucial en el contexto de Baja California, especialmente debido a su clima semiárido, propenso a sequías frecuentes y prolongadas, y a la sobreexplotación de acuíferos debido a elevadas demandas hídricas, principalmente para uso agrícola y público-urbano (Olvera Salgado et. al., 2007). Aunque los parques estatales a menudo reciben menos atención, su establecimiento y conservación son esenciales para abordar las necesidades locales. El agua subterránea representa el 96% del suministro de agua dulce para arroyos, manantiales y humedales, satisfaciendo la demanda de la población (SEMARNAT, 2013). Al proteger los arroyos dentro de estos parques, se contribuye directamente a la preservación de este recurso hídrico vital.

La conservación de arroyos en Baja California ha evolucionado desde centrarse en la disponibilidad de agua para fines agrícolas y urbanos hacia el creciente reconocimiento de su importancia ecológica (González Barrera, 2014). Dentro de la

ciudad de Ensenada, B. C., el Arroyo San Miguel (ASM) es uno de los arroyos más importantes debido al estado de conservación de su vegetación riparia, la cual ofrece una variedad de servicios ambientales para sus usuarios (Danemann et. al., 2021) tales como:

- **Aprovisionamiento**
 - Turismo
- **Hábitat**
 - Hábitat de especies
 - Conservación de biodiversidad
 - Regulación
 - Provisión de agua dulce
 - Protección de inundaciones
 - Mantenimiento de calidad de agua
 - Captación de agua
 - Regulación de ciclo hidrológico
 - Control de erosión del suelo y sedimentación
 - Reducción de salinidad del suelo
 - Regulación de niveles freáticos
- **Información y cultura**
 - Recreación
 - Investigación y educación
 - Belleza escénica

En 2021 se declaró el primer parque estatal de Baja California (Periódico Oficial del Estado de Baja California, 2021), denominado Parque Estatal Arroyo San Miguel (PEASM), ubicado en la porción oeste y desembocadura del ASM, comprende una sección de 6 kilómetros de largo y aproximadamente 67 hectáreas (Figura 1) (Pérez, 2021). Actualmente no cuenta con un programa de manejo aprobado, por lo que, para coadyuvar en su elaboración, el presente trabajo propone los subprogramas y

los componentes de manejo del Programa de Manejo para el PEASM. Se pretende considerar las características físicas, biológicas y socioeconómicas del ASM, así como las problemáticas que surgen a lo largo de su recorrido desde el nacimiento en el poblado de San Antonio de las Minas (SAM). El objetivo es desarrollar una propuesta integral de los subprogramas y componentes de manejo que puede abarcar el programa de manejo del PEASM.

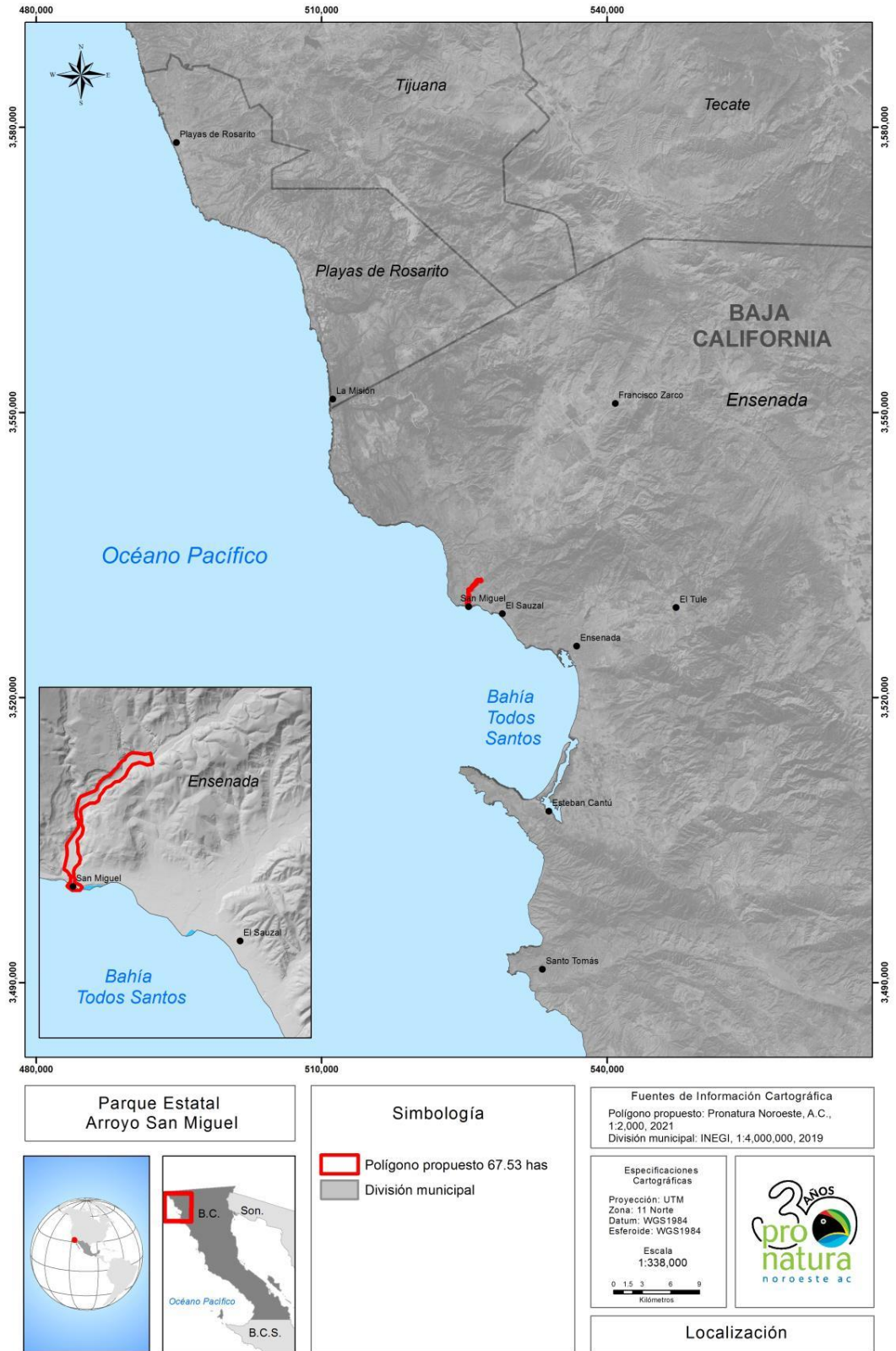


Figura 1. Ubicación del polígono del Parque Estatal Arroyo San Miguel (Danemann et. al., 2021).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la mayoría de los países, a pesar de reconocer la importancia de los programas de manejo, solo una proporción muy baja de áreas naturales protegidas cuenta con ellos y están en operación (De la Maza et. al., 2003). En el contexto de Latinoamérica, los programas de manejo no han respondido adecuadamente a las necesidades y realidades específicas, lo que afecta la credibilidad de estos espacios como instrumentos para lograr un manejo eficiente (Amend et. al., 2003).

Las ANP en México deben contar con su programa de manejo respectivo, que debe estructurarse y elaborarse con base en lineamientos específicos descritos en la LGEEPA y su reglamento, además las ANP federales cuentan con un formato de estructura para la creación de dicho programa, los parques estatales no cuentan con uno. Esto deja libre la estructura y contenido del programa, lo cual brinda la oportunidad de adaptar el contenido y estructura del programa con más exactitud a las necesidades del sitio, pero puede tal vez, omitir ciertos componentes que se sabrían que se deben incluir si existieran términos de referencia oficiales.

El PEASM decretado en 2021 no cuenta actualmente con un programa de manejo aprobado por lo que resulta fundamental desarrollar un programa de manejo para el PEASM que se adapte a las necesidades específicas del sitio, tanto para garantizar su funcionamiento eficiente como para aprovechar plenamente los beneficios que ofrece el área natural protegida estatal. Con base en lo anterior, el presente trabajo, se propone como una base de partida para la formulación de los subprogramas y componentes del programa de manejo de PEASM.

JUSTIFICACIÓN

Las áreas naturales protegidas estatales en México brindan diversos beneficios sociales que mejoran el bienestar de las comunidades locales y sus visitantes. Estos parques ofrecen oportunidades de recreación, educación basada en la naturaleza y

experiencias culturales. Sirven como lugares de reunión para familias y amigos, fomentando la cohesión social y la interacción comunitaria (Portal Ambiental, 2021). Los parques estatales también contribuyen a la economía local al atraer turistas y apoyar a empresas locales, lo que lleva a la creación de empleos y la generación de ingresos (Ceballos et. al., 1998). Además, los parques estatales pueden desempeñar un papel en la educación y la conciencia ambiental, promoviendo un sentido de administración ambiental y prácticas sostenibles entre los visitantes (Valencia Trejo, et. al., 2020). En general, los parques estatales en México brindan espacios sociales, beneficios económicos y oportunidades educativas que tienen un impacto positivo en las comunidades locales y los visitantes.

Sin embargo, lo anterior solo es posible si el ANP tiene certeza en su establecimiento y operación, lo primero definido por su decreto de creación y lo segundo mediante un programa de manejo aprobado y publicado. Lo anterior permitiría mantener con bajo impacto las actividades antropogénicas, que son la principal amenaza en el PEASM (Dannemann et. al., 2021). Para conservar el parque de manera efectiva, es importante incorporar estrategias integrales de manejo ambiental, que consideren las influencias antropogénicas a lo largo de la totalidad del arroyo. A pesar de que el área del parque no incluye el origen del arroyo, las actividades que ocurren cuenca arriba pueden ejercer efectos cuenca abajo sobre la ubicación del parque (EPA, 2015). Por lo tanto, un enfoque holístico de conservación debe abordar la interacción entre el parque y su entorno antropogénico.

OBJETIVOS

General

Proponer los subprogramas y componentes para el programa de manejo del Parque Estatal Arroyo San Miguel.

Específicos

- Describir la línea base del Parque Estatal Arroyo San Miguel y su entorno socioambiental.
- Caracterizar la línea base y los componentes de manejo de áreas naturales estatales en otros estados de México y en Estados Unidos.
- Definir los subprogramas y componentes de manejo como propuesta para el programa de manejo del Parque Estatal Arroyo San Miguel.

ANTECEDENTES

La definición internacional de área natural protegida, según organismos como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 1994), se centra en la conservación de la diversidad biológica, considerando esta como la meta principal a la que deben adaptarse otros posibles usos de la zona protegida.

La gestión de las ANP en México, y en muchos países, implica la elaboración de un Programa de Manejo. Según el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas (RANP) (RANP, 2014), el programa de manejo se define como el "instrumento rector de planificación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida respectiva".

Estos programas de manejo se dividen en subprogramas, cada uno diseñado para abordar problemas específicos y sus orígenes dentro del área. Según lo descrito en el Anexo I de este documento, los subprogramas deben detallar estrategias generales, ya que son los medios para alcanzar los objetivos. Cada subprograma consta de componentes que incluyen una introducción precisa de los problemas a los que responde, los objetivos derivados del objetivo general del subprograma, y metas y resultados esperados que deben ser cuantificables. Además, se describen las actividades y acciones necesarias para cumplir con cada objetivo específico,

definiendo el lugar y el plazo, ya sea a corto plazo (1-2 años), mediano plazo (3-4 años) y largo plazo (>5 años), y permanente cuando es indefinido (CONANP, 2023).

A pesar de la experiencia acumulada desde la declaración de las ANP, en muchos casos, la gestión se ha limitado a la designación legal o a la regulación de ciertas actividades. Cuando ha existido gestión, esta se ha fundamentado en la intuición de los gestores y en el conocimiento acumulado durante el tiempo, de manera más o menos informal, en lugar de basarse en una sólida fundamentación científica y un análisis riguroso del comportamiento de los ecosistemas bajo gestión (Pullin et al., 2004).

El rápido deterioro ambiental mundial observado en las últimas décadas ha llevado a la aceptación generalizada de que los cambios en el entorno están dominados por la acción humana (Vitousek et al., 1997). El establecimiento de ANP ha sido la estrategia de conservación más utilizada a nivel mundial, basada en gran medida en los documentos estratégicos de la UICN. La eficacia de las ANP es altamente variable, dependiendo de las circunstancias socio-políticas particulares de cada nación (Bruner, 2001).

Debido a que muchas veces los parques y reservas estatales constituyen ecosistemas urbanos y periurbanos, sus funciones tienen un enfoque social, económico y emocional específicamente al suministrar servicios ambientales para mejorar la calidad de vida de la población urbana, a diferencia de las ANP establecidas en espacios poco intervenidos por el hombre (Tlapa Amonte et. al., 2020). Las áreas naturales protegidas estatales con clasificación de parque estatal ponen un énfasis considerable en el papel del turismo dentro del parque en comparación con otras áreas protegidas de la misma categoría como son las servidumbres ecológicas.

Lo anterior aplica concretamente a un sitio en el Municipio de Ensenada. El ASM, por ser uno de los arroyos mejores conservados y menos modificados de Ensenada, se tomó la iniciativa por convertir al ASM en el primer parque estatal de Baja

California, desde la desembocadura en Playa San Miguel, y aproximadamente 6 kilómetros del cauce hacia el este (Figura 1), (Danemann et. al., 2021), lográndolo finalmente en 2021 (Pérez, 2021).

El área de estudio en el ASM tiene una extensión total de 10 kilómetros, dentro de la que se ubica el Parque Estatal, que comprende 6 kilómetros desde su desembocadura además de tener un área de 67.53 hectáreas.

La zonificación (Figura 2) del parque se compone por tres zonas núcleo y una zona de amortiguamiento la cual se subdivide en: Subzona de aprovechamiento especial, Subzona de asentamientos humanos y Subzona de uso público.

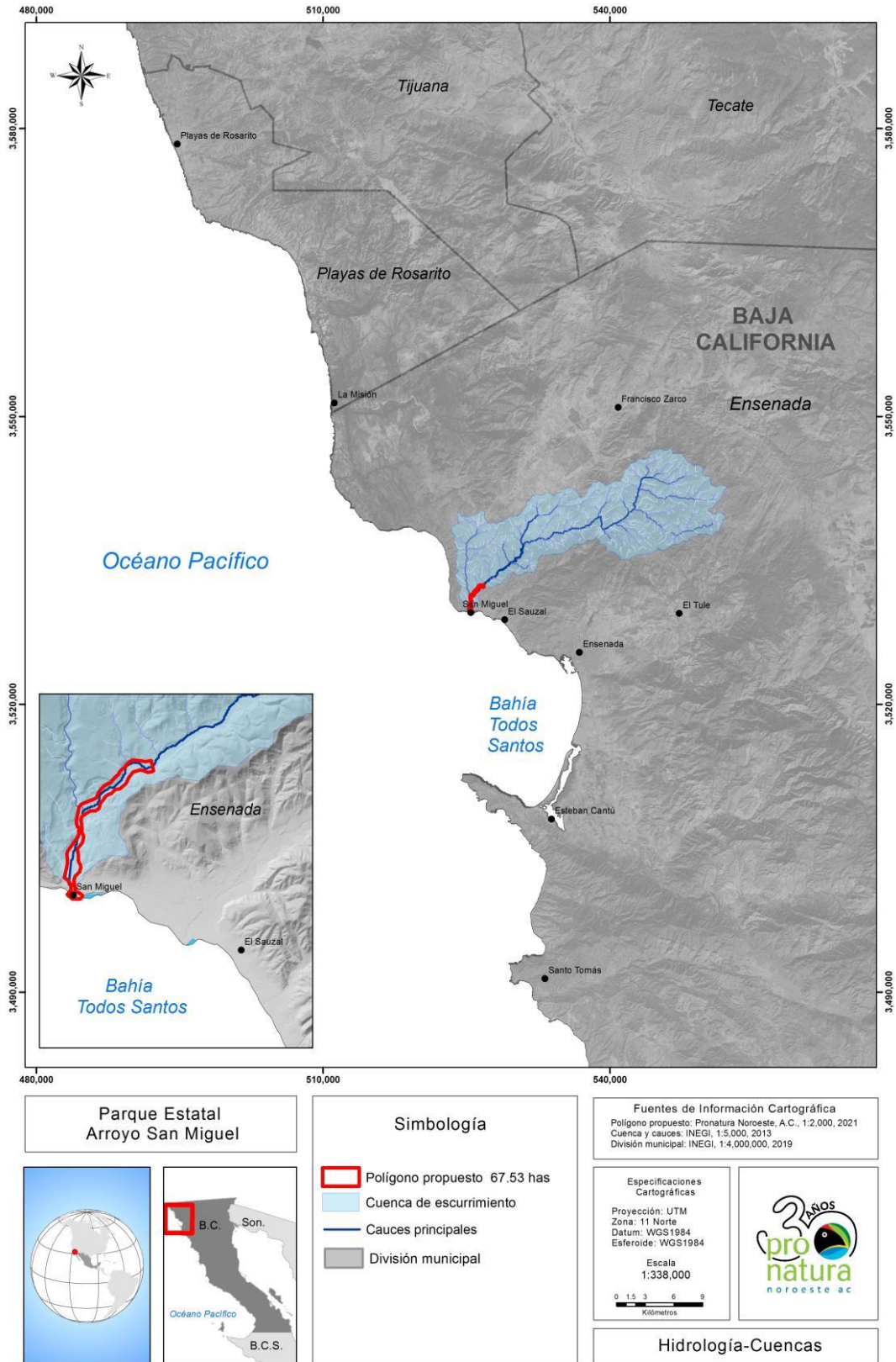


Figura 2. Ubicación de la Cuenca San Miguel (Danemann et. al., 2021).

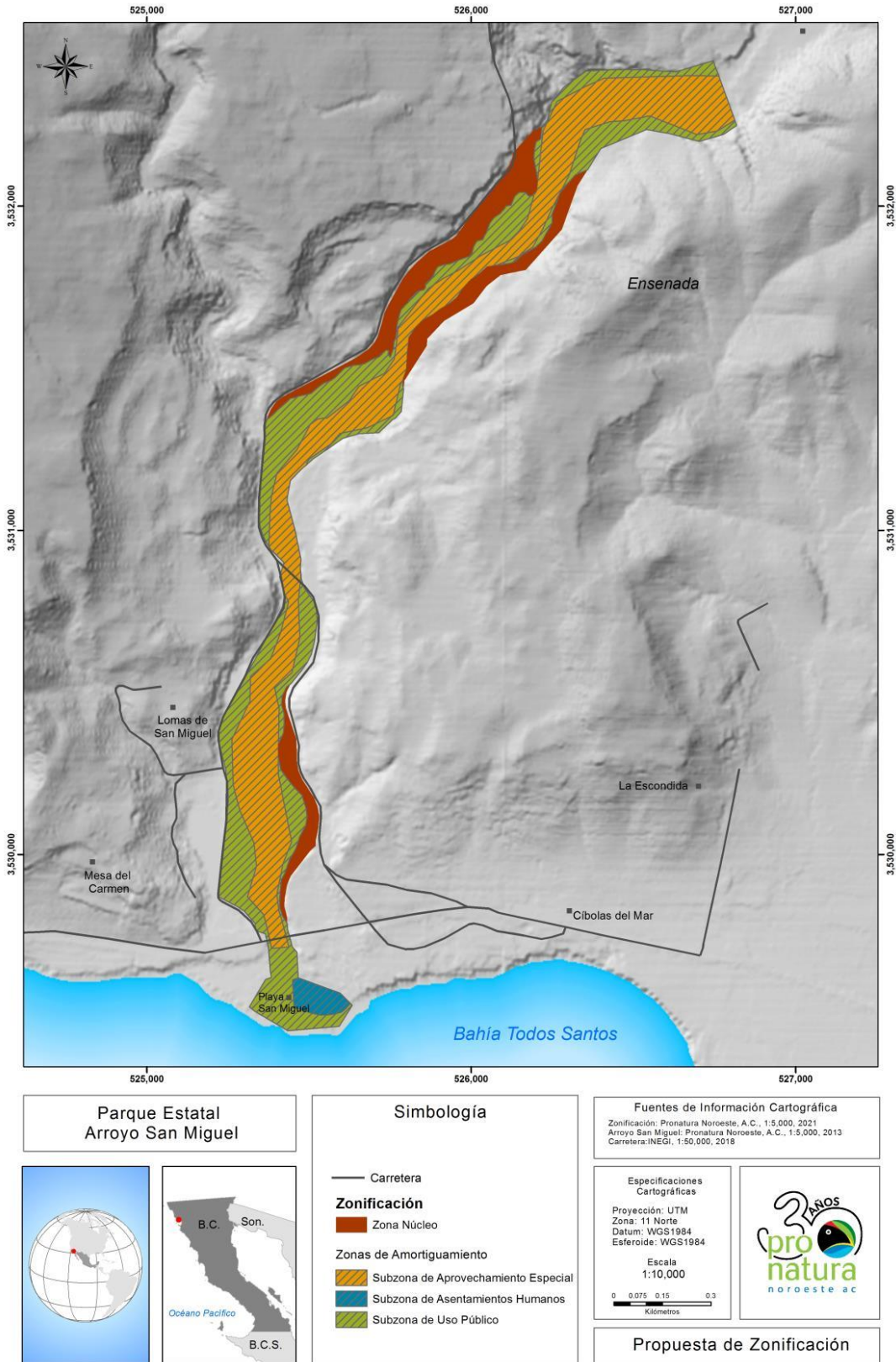


Figura 3. Mapa de la zonificación oficial del PEASM (Danemann et. al., 2021).

MÉTODOS

En este apartado se describen los métodos aplicados para cada una de las fases del trabajo: la fase de investigación, análisis y propuesta (Figura 3). En su totalidad, el trabajo fue realizado en gabinete tal como se describe a continuación.

Investigación

- 1. Investigación bibliográfica de componentes que conforman la línea base del área dentro del Parque Estatal Arroyo San Miguel, así como su entorno socioambiental desde cuenca arriba que comienza con el poblado de San Antonio de las Minas.**

Obtener una visión más completa de la zona de influencia del PEASM, llevando a cabo una investigación bibliográfica que abarque tanto el área comprendida dentro del polígono del parque como la extensión total del arroyo, desde su nacimiento en el poblado de SAM. Cada segmento de un arroyo aporta de manera única al ecosistema en su conjunto, por lo tanto, se integra información de la línea base de SAM para analizar cómo el estado y las actividades en esa zona pueden influir en la totalidad del arroyo.

- 2. Descripción y elaboración de un diagrama del socioecosistema del Arroyo San Miguel.**

El diagrama del socioecosistema basado en el modelo de Liehr et. al. (2017) engloba los elementos fundamentales, que incluyen el sistema natural, así como los servicios ambientales proporcionados por él, el sistema social, las prácticas y problemáticas que impactan en el sistema natural, los actores sociales con mayor influencia, y otros factores socioambientales que ejercen influencia en la zona.

- 3. Investigación documental y caracterización de áreas naturales protegidas con categoría de parque estatal existentes en México.**

Determinar el número de áreas naturales protegidas con la categoría de parque estatal en México, según la información disponible en línea, y verificar cuántas de ellas disponen de un programa de manejo publicado.

Análisis

4. Análisis de casos de áreas naturales protegidas estatales en Estados Unidos.

Investigar y analizar casos de parques estatales en Estados Unidos para utilizarlos como ejemplos en el desarrollo potencial de actividades en el PEASM, enfocándonos en parques con características similares, como proximidad a áreas urbanas, superficie y ecosistema.

5. Análisis de componentes de programas de manejo de otros parques estatales de México.

Una vez obtenida la lista de parques estatales con programas de manejo oficial publicados, recopilar los archivos respectivos y elaborar una tabla que caracterice los subprogramas y componentes de manejo de cada uno. Estos datos se analizarán para evaluar cuáles son los más utilizados, con el objetivo de examinar su aplicabilidad al PEASM.

Propuesta

6. Propuesta de subprogramas y componentes de manejo para el Parque Estatal Arroyo San Miguel.

Elaborar una propuesta de subprogramas y componentes justificados en la línea base dentro del parque, su entorno y los ejemplos analizados del manejo de otros parques estatales.

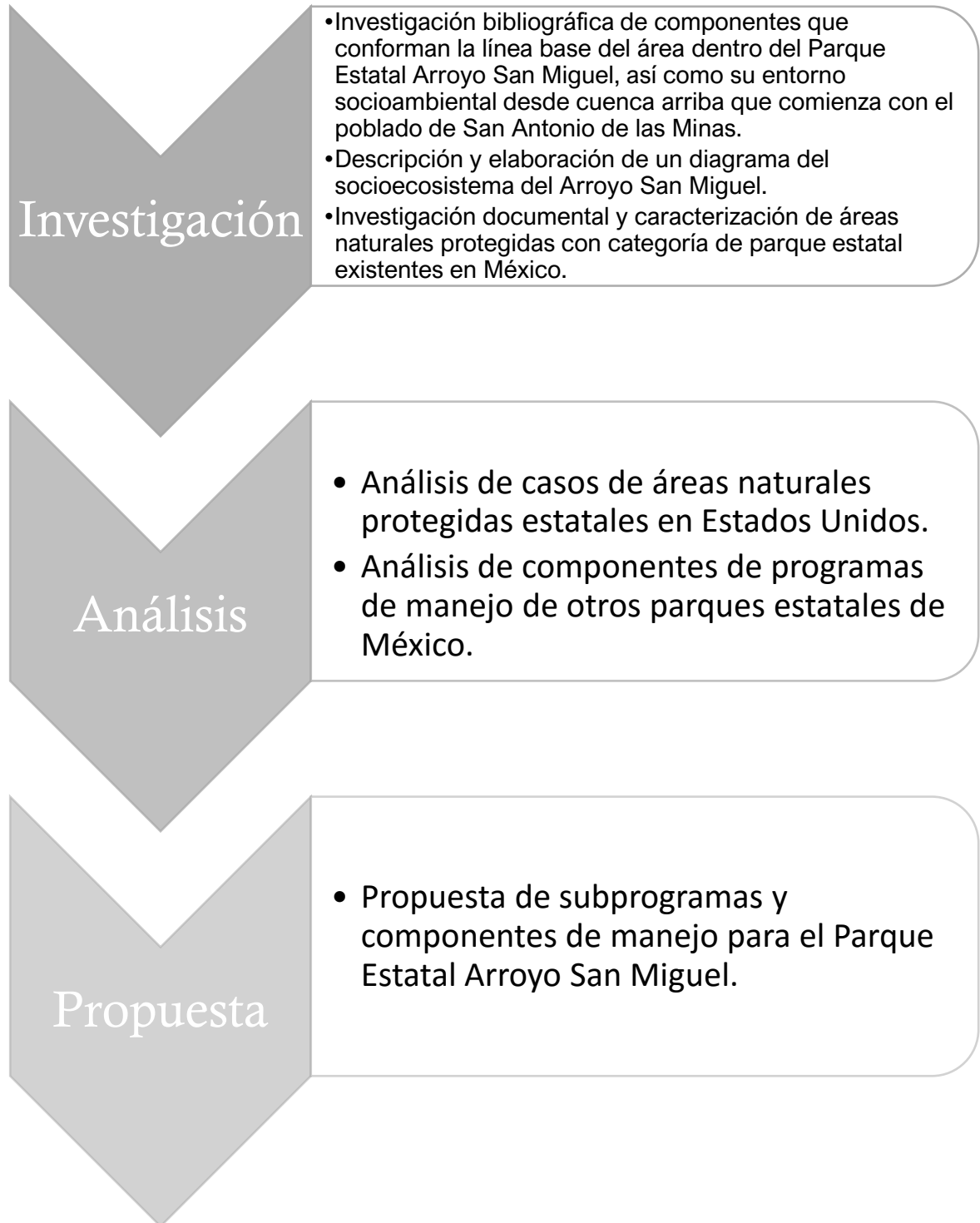


Figura 3. Diagrama de las fases de métodos utilizados en el presente trabajo.

RESULTADOS

1. Describir la línea base del Parque Estatal Arroyo San Miguel y su entorno socioambiental.

Los siguientes resultados se derivan de dos fuentes de información: el Estudio Previo Justificativo del Parque Estatal Arroyo San Miguel (Danemann et al., 2021) y el Programa de Ordenamiento Ecológico del corredor San Antonio de las Minas – Valle de Guadalupe (Periódico Oficial del Estado de Baja California, 2006).

El Estudio Previo Justificativo, necesario para el establecimiento de nuevas áreas naturales protegidas como el PEASM, proporciona información detallada sobre la línea base del PEASM, que incluye sus características físicas, biológicas y socioeconómicas. Este documento fue elaborado en 2021 por Pronatura Noroeste AC en colaboración con Save the Waves Coalition y fue presentado a la Secretaría de Economía Sustentable y Turismo del Estado de Baja California.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del corredor San Antonio de las Minas – Valle de Guadalupe (POEVG), publicado en el Periódico Oficial de Baja California el 8 de septiembre de 2006, tiene como objetivo: Proponer el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región conocida como Corredor San Antonio de las Minas-Valle de Guadalupe, que permita regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas bajo un esquema de diversificación productiva, que incluya lineamientos específicos para el manejo de los recursos naturales, en la perspectiva de compatibilizar el aprovechamiento, la conservación y la protección de los recursos naturales con el incremento en la calidad de vida de la población local. Este programa incluye una etapa de caracterización que desarrolla una línea base para SAM, que se utilizó en los resultados presentes.

A continuación, se presentan los resultados de las dos líneas base: la del PEASM y la de SAM. Para este trabajo, se consideraron ambas líneas base, complementando

la información de la cuenca baja (PEASM) con la de la cuenca alta (SAM) para obtener una visión más completa del socioecosistema que conforma la totalidad del ASM.

Línea base: Parque Estatal Arroyo San Miguel

De acuerdo con el Estudio Previo Justificativo (Danemann et. al., 2021) realizado en 2021 se encontró la siguiente información sobre los componentes de la línea base para su decreto y elaboración de programa de manejo.

Características físicas

Fisiografía, geología y características del suelo

La cuenca del ASM presenta una composición geológica diversa y características fisiográficas únicas. Este resumen proporciona una descripción general de las unidades estratigráficas, la historia geológica y los tipos de suelo presentes en el área. Comprender estos factores es crucial para evaluar los recursos hídricos, el uso de la tierra y la gestión ambiental en la región.

Unidades estratigráficas

La sección estratigráfica expuesta a lo largo de las paredes del ASM consta de tres formaciones principales: El Rosario, Las Palmas y Playas de Rosarito. La formación El Rosario, depositada hace unos 100 millones de años durante el período Cretácico, representa una secuencia marina con capas intercaladas de areniscas, lutitas y lentes de conglomerados. Estos lentes contienen grandes clastos transportados por ríos desde las cuencas orientales. La formación Las Palmas, compuesta en su totalidad por conglomerados, indica el levantamiento del área de San Miguel desde el fondo del mar. Estas rocas volcánicas distintivas se originaron en la Sierra Madre

Occidental de Sonora, lo que sugiere un sistema fluvial preexistente que conecta la Sierra Madre Occidental con el Océano Pacífico. La formación Playas de Rosarito, formada hace 15 a 16 millones de años, comprende flujos basálticos y se caracteriza por acantilados de color oscuro en las paredes del cañón. Tanto la formación Las Palmas como Playas de Rosarito contribuyeron a la creación de lo que es ahorita ASM y sus alrededores.

Historia Geológica

Durante la edad de hielo más reciente, hace aproximadamente 10.000 a 20.000 años, el nivel bajo del mar expuso la cuenca de San Miguel, lo que permitió que se excavaran profundos cañones en la suave y erosionable formación El Rosario. A medida que los casquetes polares se derritieron y el nivel del mar subió, los sedimentos transportados por los arroyos se depositaron en estos cañones. El piso plano del ASM ahora representa un depósito sedimentario que puede alcanzar hasta 50 metros de espesor. Este depósito sirve como un mecanismo crucial de almacenamiento de agua, absorbiendo la lluvia y los flujos de agua durante la temporada de lluvias y formando acuíferos utilizados por las comunidades locales. Sin embargo, la formación El Rosario, subyacente a estos acuíferos, contiene agua salina, lo que limita la disponibilidad de acuíferos de agua dulce en la región.

Tipos de suelo

De acuerdo con el sistema de clasificación de suelos de la FAO/UNESCO, el tipo de suelo que prevalece en la cuenca de San Miguel es Regosol, que consiste principalmente en 26% a 72% de arena con una profundidad promedio de 30 a 50 centímetros. Cerca de la costa, la cuenca presenta suelos de Leptosol, compuestos por más del 80% de piedras o gravas y susceptibles a la erosión. La vegetación asociada con afloramientos rocosos incluye matorral desértico rosetófilo, bosque de robles y bosque caducifolio bajo. Otro tipo de suelo presente es Feozem

(Phaeozem), caracterizado por una capa superficial oscura rica en nutrientes. Estos suelos son aptos para la agricultura de regadío o temporal, con una alta productividad de los cultivos. Sin embargo, los suelos Feozem menos profundos en las laderas son propensos a la erosión y reducen el rendimiento de los cultivos. Sin embargo, pueden ser utilizados para pastoreo y ganadería con resultados aceptables.

Hidrología

El ASM, también conocido como Arroyo del Carmen, se ubica en la Región Hidrológica 1, subregión 4. Nace de la Sierra de Juárez y desemboca en la Bahía de Todos Santos en el Océano Pacífico. Con un área de cuenca de 242,55 km², experimenta un escurrimiento anual promedio de aproximadamente 4 millones de m³, con 3,45 millones de m³ disponibles. La disposición paralela de las principales escorrentías hacia las costas del Océano Pacífico está influenciada por varios tipos de rocas y un número importante de fallas y fracturas, orientadas principalmente de noroeste a sureste. El ASM se mantiene en su estado natural, contrastando con los cauces urbanizados de otros arroyos que desembocan en la Bahía de Todos Santos. Está clasificado como un “humedal con un espejo de agua estacional adyacente a un desarrollo suburbano y/o turístico”, caracterizado por un flujo periódico semipermanente. El Arroyo del Carmen o San Antonio es su único afluente. La hidrología del agua subterránea en el área es un desafío debido a la escorrentía superficial limitada, las altas tasas de evaporación, las condiciones geológicas adversas y la recarga restringida de los acuíferos. Como resultado, la distribución del acuífero es heterogénea y se limita a áreas pequeñas. Los recursos de aguas subterráneas de la región se consideran no renovables para fines productivos debido a las bajas precipitaciones y las lentas tasas de recarga.

Factores climáticos

EL PEASM se encuentra dentro de la Delegación Municipal El Sauzal en el Estado de Baja California. Presenta un clima mediterráneo templado seco, con una temperatura media anual de 16.2°C. Los veranos cálidos y secos y los inviernos húmedos y lluviosos caracterizan la zona. El clima es moderado por una fuerte influencia marítima, y los vientos dominantes consisten en brisas del Oeste y Noroeste. Estos vientos comienzan al final de la mañana, se intensifican por la tarde y disminuyen después de la puesta del sol. Los vientos del noroeste dominan durante ocho meses con una velocidad promedio de 2 m/s, mientras que los vientos del oeste varían en velocidad. La temporada de lluvias se extiende de diciembre a marzo y representa aproximadamente el 75% de la precipitación anual. Enero, febrero y marzo reciben la precipitación más alta, mientras que junio y julio reciben la menor. Los patrones de lluvia en Baja California varían significativamente de un año a otro, con períodos de lluvias y sequías extremas. La región experimenta dos tipos de tormentas: tormentas extratropicales o ciclones invernales de diciembre a marzo, con precipitaciones medias entre 200 y 350 mm, y tormentas tropicales o chubascos que ocurren casi exclusivamente de mayo a octubre, con precipitaciones medias que oscilan entre 0 y 50 mm. En los últimos 30 años, la precipitación media anual en la zona se ha registrado en 176.1 mm.

Oceanografía

La playa de San Miguel, situada en la desembocadura del ASM, presenta una formación de abanico deltaico con depósitos de roca volcánica. La parte norte del sitio consiste en rocas medianas a grandes. Ubicada en una posición geográficamente significativa, el área recibe olas de alta energía principalmente del noroeste en invierno y del suroeste en verano. La consistencia y características de las olas han convertido a San Miguel en un reconocido destino para la práctica del surf. Las mareas en el sitio siguen un patrón semidiurno, con mareas vivas que

alcanzan un rango de hasta 3 metros. Durante la marea alta, el agua de mar inunda la parte inferior del arroyo y ocasionalmente se derrama sobre la playa, formando un canal paralelo a lo largo de la costa detrás de la playa de guijarros. La temperatura del agua en San Miguel es más fría que el resto de la bahía debido a su ubicación geográfica y la influencia de las olas internas de la Bahía de Salsipuedes.

Características biológicas

Flora y Fauna

El PEASM abarca un ambiente costero y marino único dentro de la Bahía de Todos Santos. Este ecosistema productivo se caracteriza por costas, fondos marinos rocosos y una variedad de hábitats para la flora y la fauna. La zona intermareal es compatible con macroalgas, invertebrados y peces, con áreas arenosas que proporcionan un hábitat para pastos marinos (pasto marino, *Zostera marina*) y peces benthicos como el lenguado de boca grande (*Hippoglossina stomatal*). La bahía formada por la desembocadura del arroyo experimenta un asentamiento continuo de larvas de invertebrados, lo que da como resultado abundantes bosques de algas marinas (*Pelagophycus sp.* Y *Macrocystis sp.*) y lechos de mejillones (*Mytilus sp.*). En la zona se pueden encontrar diversas especies de peces, cangrejos, caracoles y almejas, típicos de la Provincia Faunística de California. El fuerte oleaje y las mareas aportan nutrientes esenciales y oxígeno al agua, al tiempo que depositan algas e invertebrados en la costa. Los hábitats marinos y terrestres están interconectados, con animales como el león marino de California (*Zalophus californianus*), el delfín Tursion (*Tursiops truncatus*) y la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) observados en la zona de surf.

La vegetación terrestre comprende una mezcla de especies nativas e introducidas, incluido el matorral costero con arbustos como la salvia (*Salvia munzii*), el romerillo (*Artemisia californica*), la jojoba (*Simmondsia chinensis*), la valeriana (*Eriogonum fasciculatum*) y Mayflower (*Bahiopsis laciniata*). La vegetación ribereña a lo largo del

arroyo incluye especies como el roble (*Quercus agrifolia*), el aliso (*Platanus racemosa*), el fresno (*Fraxinus trifoliata*), los sauces (*Salix sp.*), los saúcos (*Sambucus mexicana*) y álamos (*Populus sp.*). El ASM alberga una fauna diversa, que incluye especies como la salamandra de árbol (*Aneides lugubris*), el sapo de arroyo de California (*Anaxyrus californicus*), la musaraña ornamentada (*Sorex ornatus*) y el tejón (*Taxidea taxus sp.p.*). Además, una amplia gama de especies de aves (107 registradas) visitan el área, incluida la gaviota fontanera (*Larus fuliginosus*), el charrán elegante (*Thalasseus elegans*), el gavilán pechicanelo (*Accipiter erythronemius*), el gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*), el Aguillilla de pecho (*Buteo regalis*), Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), Ostrero negro (*Haematopus bachmani*) y Playero occidental (*Calidris mauri*). Varias de estas especies están catalogadas como amenazadas o protegidas, lo que subraya la importancia ecológica del área.

Características socioeconómicas

En San Miguel, la principal actividad económica gira en torno a los bienes raíces, siendo Villas de San Miguel S de RL la empresa inmobiliaria más destacada desde su fundación en 1956. La zona atrae una población permanente de extranjeros, particularmente jubilados estadounidenses, así como visitantes temporales que vienen a surfear. Sin embargo, la mayoría de la población está compuesta por mexicanos, particularmente los de Baja California, quienes ven a San Miguel y Cibola del Mar.

La belleza natural de la zona ha llevado al desarrollo de dos empresas organizadoras de eventos y un restaurante. Los propietarios de Villas de San Miguel S de RL también administran un estacionamiento público cerca de la playa, cobrando una tarifa fija por el acceso del automóvil. La playa se utiliza para acampar, y los vehículos deben pagar una tarifa por pernoctar en el estacionamiento.

Es importante resaltar que todas las actividades económicas de la zona dependen directa o indirectamente de la belleza escénica y la calidad de la ola de San Miguel. En consecuencia, el valor y la conveniencia de los bienes raíces en el área están determinados principalmente por sus vistas al mar y la proximidad a la zona de surf. Los diversos negocios en las cercanías, entre eventos, restaurantes, tiendas y rentas vacacionales, atienden tanto a los locales como a los turistas que buscan disfrutar de la playa y las olas de San Miguel.

Línea base: San Antonio de las Minas

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del corredor San Antonio de las Minas – Valle de Guadalupe (Periódico Oficial del Estado de Baja California, 2006) realizado por diversas instituciones en 2006, se encontró la siguiente información presentada sobre los componentes de la línea base para complementar los componentes del programa de manejo del PEASM.

Debido a las similitudes en el tipo de ecosistema y al estar ubicado en la misma microcuenca, ciertas características de la línea base, como la hidrología y los factores climáticos y fauna se excluyeron del estudio para San Antonio de las Minas.

Características físicas

Geología

El suelo del valle de Guadalupe, área colindante a SAM, está cubierto de regosol, un suelo arenoso sin capas diferenciadas. Estos suelos ligeros se parecen mucho a la roca subyacente cuando no están profundamente enterrados. Los suelos litosoles también están presentes, particularmente en la parte oriental del valle, caracterizados por su textura gruesa y composición rocosa. La naturaleza poco profunda de estos suelos, junto con su rocosidad, afecta su potencial agrícola. Sin embargo, son muy adecuadas para cultivos mediterráneos.

Los cerros que rodean el valle consisten en suelo feozem con una fase lítica y litosoles. Estos suelos tienen una capa superficial oscura y lisa, rica en materia orgánica y nutrientes. Sin embargo, son frágiles y escasos, lo que los hace propensos a la erosión cuando los cultivos se cultivan en las laderas medias sin prácticas adecuadas de terrazas.

Características biológicas

Vegetación riparia

Aproximadamente el 25% de las especies de plantas en el área son especies riparias. La vegetación riparia que se encuentran a lo largo de los arroyos es de importancia ecológica y escénica ya que apoya el crecimiento natural de los árboles. Este tipo de vegetación se considera relictos, lo que indica su contracción de los extensos bosques nublados mixtos que existían a principios del período Terciario. Las comunidades riparias constan de tres estratos: árboles, arbustos y hierbas, incluyendo especies como roble (*Quercus agrifolia*), alisos (*Platanus racemosa*), sauce (*Sambucus mexicana*), guatamonte (*Baccharis glutinosa*), pino salado (*Tamarix parviflora*), hierba del pasmo (*Baccharis sarathroides*), junco (*Juncus acutus* y *Arundo donax*), y tule (*Typha dominguensis*). Sin embargo, estos ambientes riparios se conservan mejor en los cañones de las partes altas del área, mientras que las partes bajas se ven afectadas por actividades agrícolas y ganaderas. La presencia de ciertas especies dominantes como *Baccharis glutinosa* y *Tamarix parviflora* refleja la transformación sufrida por estos ecosistemas.

Características socioeconómicas

Historia de minerales

El área de San Antonio de las Minas fue otorgada originalmente a Simón Rancé como parte de un sitio ganadero más grande. Tras pasar por herencia a Loreto Rancé,

finalmente fue vendido a María del Amparo Ruiz de Burton. El 31 de diciembre de 1859, el presidente Benito Juárez emitió una patente de confirmación de la tierra. Se informó que el área, anteriormente conocida como Mineral de San Antonio en el Valle de San Marcos, tenía sesenta y cuatro vetas, que contenían principalmente cobre con algo de plata.

Actividades económicas

La principal actividad económica del área es la agricultura, centrándose en cultivos de tipo mediterráneo como la vid, el olivo, los cítricos, los frutales, el algarrobo y las hortalizas como la berenjena y el pimiento morrón. Además, se cultivan otros cultivos como flores, maíz, tomate, papa, alfalfa y hierbas. La ganadería, tanto intensiva como extensiva, está presente en el Valle de Guadalupe, pero en menor escala en comparación con la agricultura. El área también se dedica al turismo recreativo, ecoturismo, esfuerzos de conservación, agroindustria, ganadería, complejos habitacionales y diversas actividades comerciales y de servicios.

Extracción de arenas

La extracción de arena de los lechos de los arroyos de la región se ha incrementado debido a la alta demanda de materiales de construcción, particularmente del estado de California. Sin embargo, esta práctica está más estrictamente regulada en los Estados Unidos, lo que lleva a un aumento de las actividades de extracción en la región. La extracción de arena y grava de los lechos de los arroyos ha sido común para la construcción de carreteras, la construcción de puentes y proyectos de obras públicas, pero los métodos de extracción tanto comerciales como no comerciales tienen impactos ambientales.

Los arroyos en la parte norte del municipio de Ensenada forman una red de drenaje que lleva al mar el escurrimiento superficial de las Sierras Juárez y San Pedro Mártir.

La mayoría de estos arroyos tienen un flujo intermitente y contribuyen a los acuíferos de los valles. La canalización de arroyos también es una práctica común en el área para proteger las llanuras circundantes, las tierras agrícolas y las áreas residenciales de las inundaciones durante las fuertes lluvias. Durante las lluvias intensas, los arroyos transportan una gran cantidad de sedimentos, que incluyen grava y arena, que se depositan en el fondo del lecho del arroyo. Estos depósitos alteran el relieve del lecho del arroyo y pueden reducir la profundidad y la capacidad del canal para transportar agua. Para abordar esto, se necesitan trabajos de mantenimiento programados para restaurar el lecho del arroyo y eliminar los materiales depositados en preparación para futuras escorrentías.

2. Descripción y elaboración de un diagrama del socioecosistema del Arroyo San Miguel.

Con base en la información recopilada, se ha elaborado un diagrama que representa las relaciones entre los distintos elementos del socioecosistema que abarca el área de estudio.

En el flanco derecho del modelo, se pueden identificar las diversas instituciones del sistema social que influyen en el ASM. Dentro de este sistema, se destaca un recuadro que engloba a los actores clave. Estos actores son individuos, organizaciones, instituciones, grupos, entre otros, que ejercen una influencia significativa sobre el ASM. El sistema social lleva a cabo prácticas como la extracción de agua, la creación de vertederos clandestinos, actividades recreativas, transporte y extracción de recursos en el área del arroyo. Estas prácticas generan problemáticas tales como la contaminación por residuos sólidos (basura y escombros), la eliminación de vegetación nativa y la compactación del suelo.

Estas problemáticas amenazan el sistema natural que se encuentra dentro de la Región Hidrográfica 01: Tijuana. Maneadero, Subcuenca: Bahía Ensenada y

Microcuenca: Arroyo San Miguel. Este sistema natural proporciona diversos servicios ambientales clasificados como de aprovisionamiento, hábitat, regulación e información y cultura. La tecnología desempeña un papel crucial en la relación entre los actores y los servicios ambientales. Específicamente, el sistema social utiliza tecnologías, como los pozos, para aprovechar el recurso hídrico.

En resumen, todos estos componentes se entrelazan e influyen mutuamente, proporcionando una visión integral de lo que constituye el socioecosistema del ASM (Figura 3).

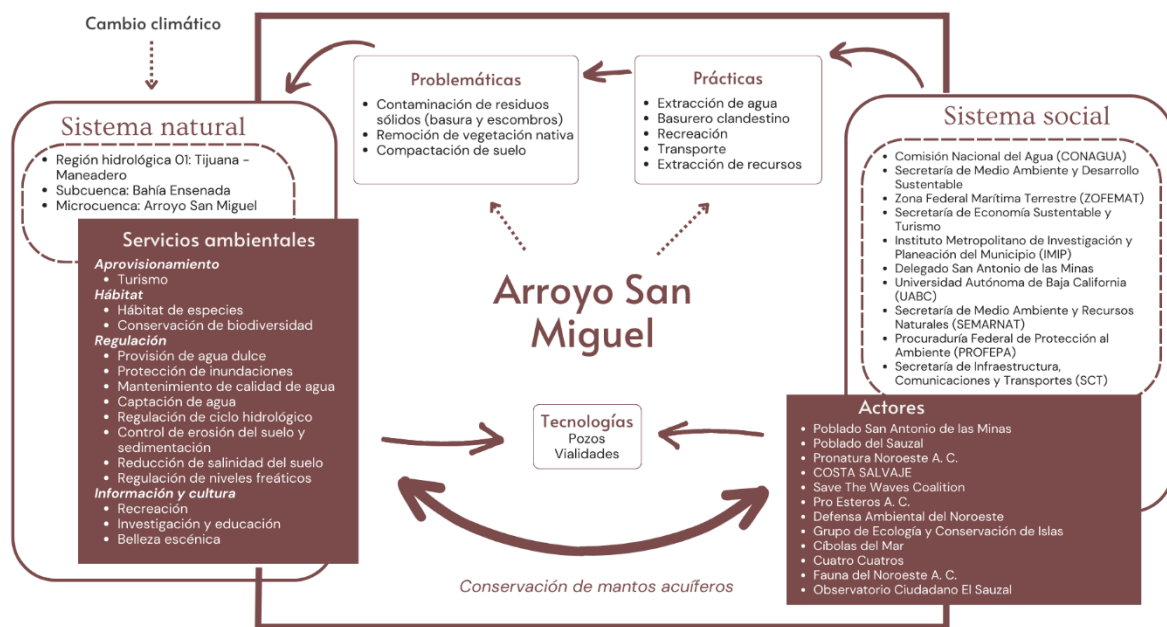


Figura 3. Socioecosistema del Arroyo San Miguel elaboración propia en base al modelo de Liehr et. al. (2017).

3. Caracterizar la línea base y los componentes de manejo de áreas naturales estatales en otros estados de México y Estados Unidos.

Santee Lakes Recreation Preserve, San Diego, CA, EE. UU.

Para obtener una comprensión más integral de varias técnicas de manejo ambiental y explorar el potencial del PEASM, se realizó una investigación de Santee Lakes Recreation Preserve (Reserva Recreativa Santee Lakes) en San Diego, California. La información a continuación se extrajo del documento de reglas y regulaciones de la reserva (Padre Dam Municipal Water District, 2022) publicado por el Padre Dam Municipal Water District en enero de 2022. Este documento detalla el reglamento oficial del parque con instrucciones para las autoridades encargadas de la operación.

Este parque fue elegido caso de estudio por sus similitudes con el ASM, incluyendo su tamaño, proximidad a la mancha urbana, presencia de un arroyo, clima y tipo de ecosistema. Al examinar este ejemplo, podemos obtener información útil y aprender de las experiencias de Santee Lakes Recreation Preserve.

Santee Lakes Recreation Preserve es un área recreativa ubicada en San Diego, California. Fue creado con el propósito de brindar un refugio natural y oportunidades recreativas tanto para los residentes como para los visitantes. La reserva consta de una serie de lagos interconectados, que abarcan un total de 194 acres.

El desarrollo de Santee Lakes comenzó a fines de la década de 1960, cuando la ciudad de Santee reconoció la necesidad de espacios recreativos al aire libre. El proyecto consistía en transformar una cantera de grava en desuso en un entorno pintoresco junto al lago. Los lagos fueron diseñados para cumplir múltiples funciones, incluido el control de inundaciones, la recarga de aguas subterráneas y actividades recreativas.

La reserva ofrece diversas comodidades y actividades para que los visitantes disfruten. Hay varios lagos de pesca repletos de una variedad de especies de peces, lo que lo convierte en un destino popular para los pescadores. Se permite navegar en algunos de los lagos, con alquileres disponibles para botes de remo, botes de remos y botes eléctricos.

Santee Lakes Recreation Preserve también ofrece instalaciones para acampar, incluidos sitios para vehículos recreativos y áreas para acampar en tiendas de campaña. El campamento ofrece una variedad de servicios, como áreas de picnic, parques infantiles y piscinas. Además, hay senderos para caminar y andar en bicicleta por toda la reserva, lo que permite a los visitantes explorar el entorno natural y disfrutar de la belleza escénica de los lagos.

A lo largo de los años, Santee Lakes se ha convertido en un lugar recreativo muy apreciado tanto por lugareños como por turistas. Su ambiente tranquilo, abundante vida silvestre y diversa gama de actividades lo convierten en un destino ideal para familias, amantes de la naturaleza y entusiastas del aire libre que buscan relajación y diversión en un entorno natural.

Parques Estatales de México

En México, se gestionan diversas categorías de áreas naturales protegidas bajo la jurisdicción gubernamental estatal. Este estudio se enfocó específicamente en la identificación y análisis de parques estatales debido a sus características y regulaciones.

Para la búsqueda de los parques estatales, se emplearon las palabras clave “parque estatal” y “área natural protegida estatal”, realizando búsquedas para cada estado de la República. Aunque existe un listado de las ANP federales con sus programas de manejo en el sitio web del gobierno federal (CONANP, 2023), no hay un listado oficial del total de las ANP estatales. Por lo tanto, se llevó a cabo la búsqueda en

Google utilizando las palabras clave y agregando los nombres de cada estado. El listado se fundamentó en el contenido de las páginas web oficiales de los gobiernos estatales y en publicaciones oficiales de decretos y programas de manejo.

De acuerdo con lo anterior se localizaron 44 áreas naturales protegidas con la designación de parque estatal en 17 estados de la República, incluyendo Baja California, Chiapas, Coahuila, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco, Yucatán y Zacatecas.

De estos, se encontraron programas de manejo disponibles para 20 de los 44 parques estatales, los cuales se detallan en la tabla siguiente.

Tabla 1. Lista de características de los parques estatales encontrados.

Estado	Parque	Programa	Año de decreto	Año de programa	Última actualización	Extensión (solo con PM)
Baja California	Parque Estatal Arroyo San Miguel	-	2021	-	-	67.53 ha
Chiapas	Parque Estatal La Primavera	-	2000	-	-	-
Coahuila	Parque Estatal Bosque Urbano Ejército Mexicano	✓	2013	2016	2016	51.4 ha
Durango	Parque Estatal Cañón de Fernández	✓	2004	2017	-	17,001 ha
Guerrero	Parque Estatal El Limón de Zihuatanejo	-	2011	-	-	-
	Parque Estatal Bicentenario	✓		2010	-	304,918.02 ha
Hidalgo	Parque Estatal Bosque El Hiloche	-	2004	-	-	-
	Parque Estatal Cerro del Tecajete	-	-	-	-	-
Jalisco	Parque Estatal Bosque Mesófilo Nevado de Colima	-	2009	-	-	-
	Parque Estatal Bosque de Arce	✓	2016	2015	-	150.04 ha

(continuación de Tabla 1. Lista de características de los parques estatales encontrados.)

Estado	Parque	Programa	Año de decreto	Año de programa	Última actualización	Extensión (solo con PM)
Estado de México	Parque Estatal Sierra de Guadalupe	✓	1976	1999	-	5,000 ha
	Parque Estatal Sierra de Tepotzotlán	✓	1977	2004	-	13,175 ha
	Parque Estatal Sierra Patlachique	✓	1977	2000	-	3,123 ha
	Parque Estatal Cerro Gordo	✓	1977	2000	-	3,027 ha
	Parque Estatal Monte Alto	✓	2013	2016	-	451.07 ha
	Parque Estatal Sierra Morelos	✓	1976	2013	-	1,255 ha
	Parque Estatal Lic. Isidro Fabela	-	1975	-	-	-
	Parque Estatal Chapa de Mota	-	1977	-	-	-
	Parque Estatal El Oso Bueno	✓	1977	2019	-	72,522 ha
	Parque Estatal Metropolitano de Naucalpan	-	1979	-	-	-
	Parque Estatal Cerro Cuautenco	-	1992	-	-	-
	Parque Estatal Cerro El Faro y Cerro de Los Monos	-	2003	-	-	-
	Parque Estatal Centro Ceremonial Mazahua	-	2003	-	-	-
	Parque Estatal Grutas de la Estrella	-	2004	-	-	-
Michoacán	Parque Estatal Cerro Punhuato	✓	2008	2022	-	118.6 ha
	Parque Estatal El Manglito	✓	2010	2018	-	207,693.82 ha
Morelos	Parque Estatal Barranca de Chapultepec	✓	1965	2016	-	12,844 ha
Nuevo León	Parque Estatal El Cuchillo	-	-	-	-	-
Oaxaca	Parque Estatal Cerro Ta-Mee	-	1997	-	-	-
	Parque Estatal de Hierve el Agua	-	1997	-	-	-
	Parque Estatal Cerro del Fortín	✓	2004	2009	-	87,279 ha

(continuación de Tabla 1. Lista de características de los parques estatales encontrados.)

Estado	Parque	Programa	Año de decreto	Año de programa	Última actualización	Extensión (solo con PM)
Puebla	Parque Estatal Lagos de Tepeyahualco y Guadalupe Victoria	-	2018	-	-	-
	Parque Estatal Humedal de Valsequillo	✓	2012	2012	-	13,784.342 ha
Quintana Roo	Parque Estatal Kabah	-	1995	-	-	-
	Parque Estatal Laguna Chankanaab	-	1983	-	-	-
	Parque Estatal Laguna de Bacalar	-	2011	-	-	-
San Luis Potosí	Parque Estatal Manantial de la Media Luna	✓	2003	2004	-	285-22-57 ha
Tabasco	Parque Estatal Agua Blanca	✓	1987	2019	-	34, 256.06 ha
	Parque Estatal de la Sierra de Tabasco	-	1988	-	-	16733.671 ha
	Parque Estatal Laguna del Camarón	-	2012	-	-	-
	Parque Estatal Laguna Mecoacán	-	2019	-	-	-
Yucatán	Parque Estatal de Kabah	✓	1993	2007	-	949 ha
	Parque Estatal Lagunas de Yalahau	✓	1999	2004	-	5683.28 ha
Zacatecas	Parque Estatal Ruta Huichola	-	2009	-	-	60,500 ha

Se realizó el análisis del contenido de los documentos de los programas de manejo, a partir del cual, se registraron los subprogramas y componentes de manejo, cuantificando la frecuencia de repetición de cada uno. El propósito de este análisis era identificar los subprogramas y componentes más utilizados en los parques estatales, sirviendo como guía para la propuesta del PEASM.

A continuación, se presenta el número de ocurrencias de los subprogramas en los programas de manejo (Figura 4). Se identificaron ocho subprogramas que se utilizaron con mayor frecuencia, siendo compatibles con los términos de referencia

proporcionados por la CONANP (CONANP, 2023). El subprograma más frecuentemente utilizado fue el de Protección, con una ocurrencia de 9 veces, representando el 20.45%, mientras que los subprogramas de Educación Ambiental y Administración y Normatividad tuvieron la menor frecuencia, apareciendo 4 veces cada uno, con un porcentaje del 9.09%. Esto podría deberse a que solía ocurrir.

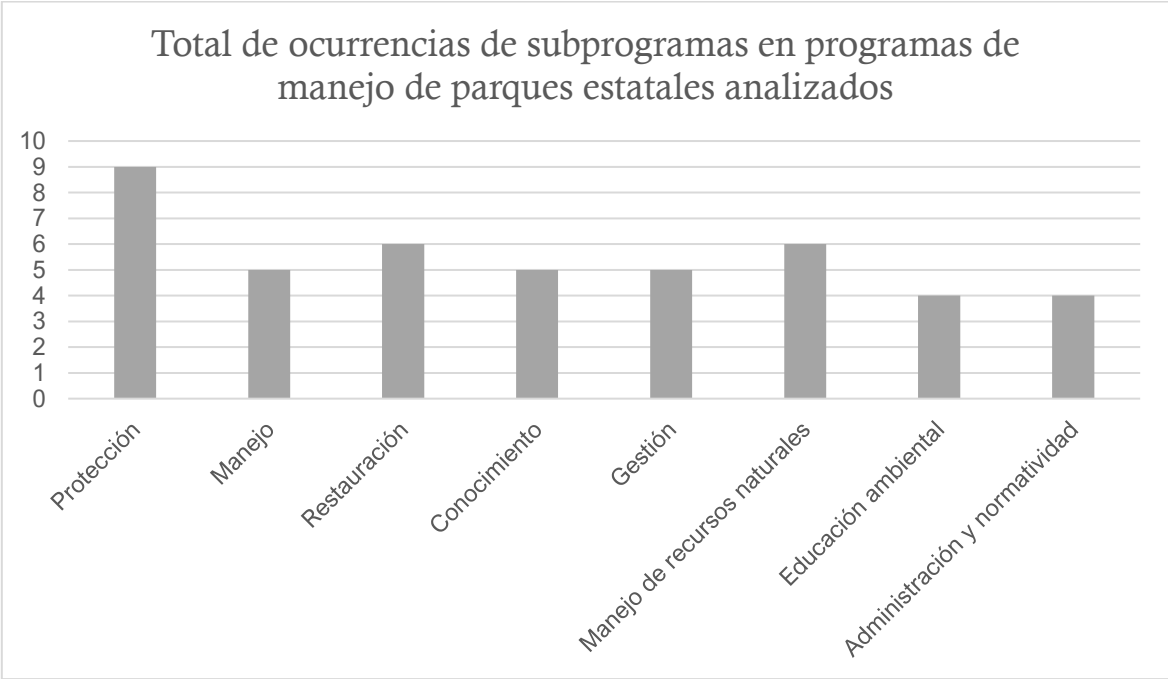


Figura 4. Grafica de barras del total de ocurrencias de subprogramas dentro de los programas de manejo de los parques estatales analizados.

Asimismo, se llevó a cabo un análisis similar para los componentes de estos subprogramas con el mismo objetivo de identificar los más utilizados (Figura 5). Se observó que un componente en particular, Uso público, recreación y turismo representando el 18.24%, se utilizó notablemente con mayor frecuencia que los demás. A continuación, el componente de Inspección y Vigilancia representa un 9.41% de las ocurrencias, mientras que los componentes de Desarrollo y Fortalecimiento Comunitario y Conservación de Servicios Ambientales tienen el menor porcentaje, con un 2.94%. Sin embargo, es importante recordar que la aparición de los componentes depende de las condiciones de cada parque. Todos

los programas de manejo analizados contenían componentes relacionados con estos temas, reflejando la función más orientada hacia el espacio verde para el público, en lugar de la preservación propia de los parques estatales. Considerando la ubicación colindante del PEASM con una gran área urbana, con alta probabilidad de recibir visitantes regulares y frecuentes, se destaca la importancia de este componente para su adecuado funcionamiento.

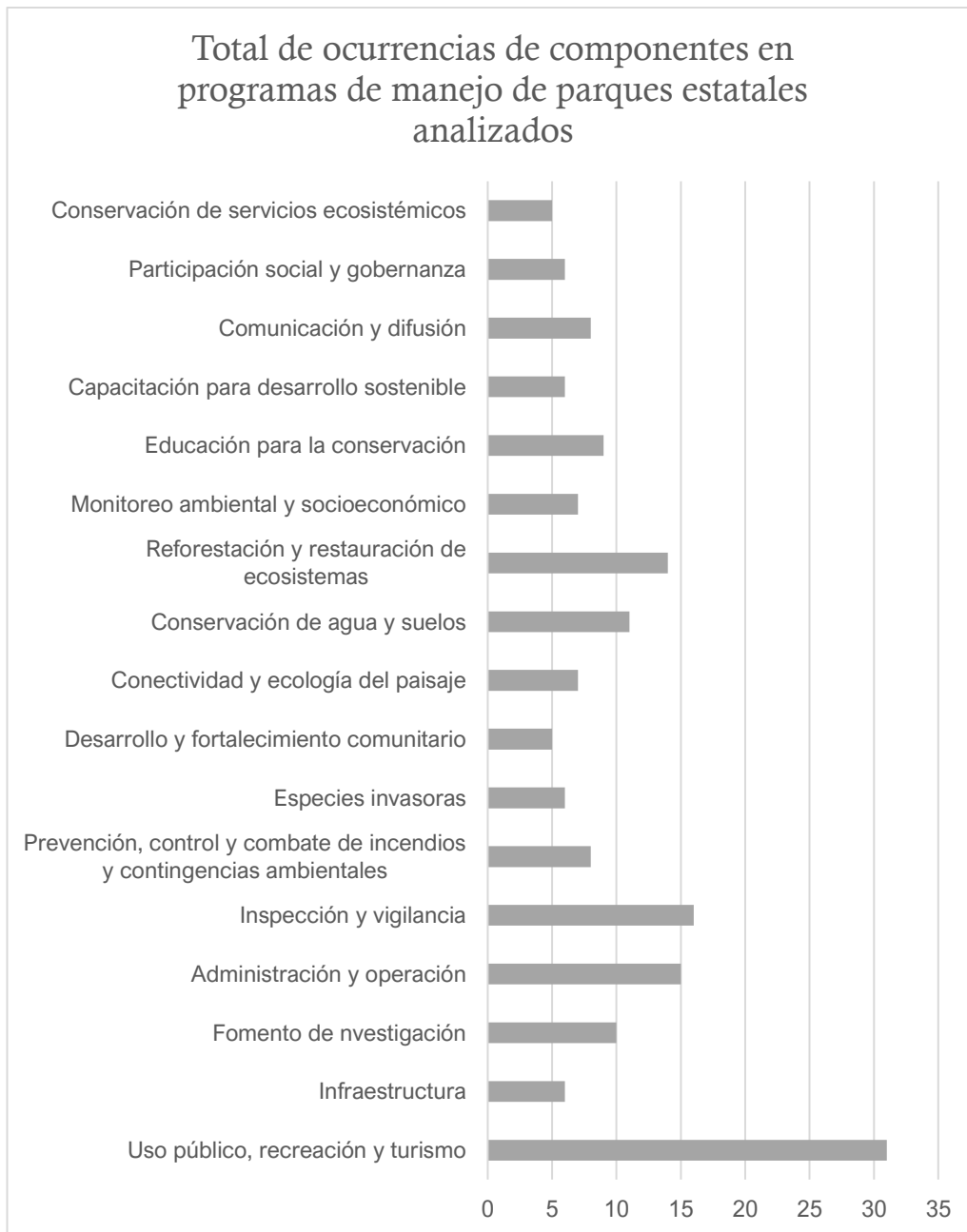


Figura 5. Grafica de barras del total de ocurrencias de componentes dentro de los programas de manejo de los parques estatales analizados.

De acuerdo con los resultados del análisis de los subprogramas y componentes de los parques estatales de México, y considerando la información encontrada en las líneas base de PEASM y SAM, se ha elaborado una matriz de criterios para evaluar qué componentes son más viables de ser incluidos en el programa de manejo. Esto

se realiza bajo el criterio de responder a la pregunta de si el componente puede mantener o mejorar las condiciones señaladas de acuerdo con las características y necesidades de la zona de estudio (Tabla 2).

Tabla 2. Matriz de criterios para evaluar la viabilidad de los componentes en relación con las condiciones de las líneas base.

Subprogramas	Componentes	Condiciones del Parque Estatal Arroyo San Miguel			Condiciones de San Antonio de las Minas		
		Físicas	Biológicas	Socioeconómicas	Físicas	Biológicas	Socioeconómicas
Protección	Inspección y vigilancia	X	X	X	X	X	X
	Prevención, control y combate de incendios y contingencias ambientales	X	X	X	X	X	X
	Especies invasoras		x			x	
Manejo y gestión	Desarrollo y fortalecimiento comunitario						x
	Conservación de servicios ecosistémicos	x	x	x	x	x	x
	Uso público, recreación y turismo			x			x
	Infraestructura			x			
Restauración	Conectividad y ecología del paisaje	x	x		x	x	
	Conservación de agua y suelos	x	x	x	x	x	x
	Reforestación y restauración de ecosistemas	x	x	x	x	x	x
Conocimiento	Fomento de investigación	x	x	x	x	x	x
	Monitoreo ambiental y socioeconómico	x	x	x	x	x	x

(continuación de Tabla 2. Matriz de criterios para evaluar la viabilidad de los componentes en relación con las condiciones de las líneas base.)

		Condiciones del Parque Estatal Arroyo San Miguel			Condiciones de San Antonio de las Minas		
Subprogramas	Componentes	Físicas	Biológicas	Socioecosistema	Físicas	Biológicas	Socioecosistema
Administración y normatividad	Administración y operación	x	x	x	x	x	x
Gestión	Participación social y gobernanza			x			x
Manejo de recursos naturales	Capacitación para desarrollo sostenible						x
Educación ambiental	Educación para la conservación	x	x	x	x	x	x
	Comunicación y difusión			x			x

4. Definir los subprogramas y componentes de manejo como propuesta para el programa de manejo del Parque Estatal Arroyo San Miguel.

El objetivo principal de los programas de manejo es tener un plan que permita la manera más adecuada y posible de hacer un manejo sostenible de nuestras áreas naturales. Si bien dichos programas deben tener criterios generales y componentes base, lo ideal es hacer un programa de manejo a la medida de cada área protegida. Las características biológicas, geográficas e hidrológicas pueden ser muy similares entre áreas, pero la dinámica social es muy distinta una de otra. Además, la dinámica social tanto dentro del área como en las zonas de influencia cambian a una velocidad mayor que las características biológicas del sitio protegido, por ello los subprogramas y componentes de manejo que formen parte del programa deberán

poder describir, adaptarse y dar respuesta oportuna a las necesidades de manejo que el área requiera a lo largo de su historia. Por ello, los subprogramas que se proponen son los que considero ideales específicamente para el PEASM. Tras el análisis, se observó que los programas de manejo de los parques estatales se ajustan a los términos de referencia establecidos por la CONANP (CONANP, 2023) para la creación de programas de manejo en áreas naturales protegidas de competencia federal. Al emplear información derivada de la línea base del área del parque, datos específicos sobre San Antonio de las Minas y lecciones aprendidas de otros programas de manejo de parques estatales en el país y EE. UU., se proponen los siguientes subprogramas y componentes para el PEASM.

Subprogramas de Conservación

Según los términos de referencia proporcionados por la CONANP (CONANP, 2023), su enfoque radica en organizar y promover de manera estructurada y priorizada las acciones, actividades y proyectos. Esto implica establecer objetivos y metas específicas para cada uno, considerando la problemática y las necesidades particulares del área protegida.

1.2 Subprograma de Protección

Se refiere a la protección de los recursos del área, estableciendo acciones preventivas y correctivas para proteger el entorno de actividades que puedan generar alteraciones o desequilibrios en el ecosistema.

1.2.2 Inspección y Vigilancia

Una de las principales afectaciones al ecosistema es la presencia de basura en la zona, especialmente en la parte de la cuenca baja. En la cuenca alta, se ha observado un problema de extracción de arena. Estas problemáticas pueden ser reguladas mediante actividades de inspección y vigilancia, no solo

en el área del parque, sino también colaborando con las localidades a lo largo del arroyo para prevenir el deterioro desde la cuenca alta.

1.2.3 Prevención, Control y Combate de Incendios y Contingencias Ambientales

El PEASM se encuentra en un ecosistema mediterráneo adaptado al fuego y propenso a que ocurran incendios. Por ese motivo, se incluye un componente específico para abordar esa amenaza, entre otras contingencias ambientales.

1.2.4 Protección contra Especies Invasoras y Control de Especies Nocivas

A pesar de la buena conservación de la vegetación riparia del ASM, persiste la presencia de especies introducidas. Para mantener la integridad de la vegetación nativa, se incluye este componente como medida para contrarrestar la amenaza.

1.3 Subprograma de Manejo

Este subprograma orienta hacia el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales del área protegida. Aunque no hay actividades de aprovechamiento de recursos en el PEASM, existe un uso predominante para la recreación en la cuenca baja, mientras que en la cuenca alta se realizan otras actividades de aprovechamiento.

1.3.1 Desarrollo y Fortalecimiento Comunitario

Dado el uso recreativo del área y las actividades productivas en la cuenca alta, sería beneficioso trabajar con las comunidades colindantes para orientar su desarrollo hacia vías más sostenibles y evitar impactos negativos en el ecosistema del arroyo.

1.3.2 Mantenimiento de Servicios Ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son fundamentales para el desarrollo de la sociedad, así como lo son para el ASM y sus alrededores. Por lo tanto, se incluye este componente para generar un plan de acciones destinadas a su conservación.

1.3.3 Uso Público, Turismo y Recreación al Aire Libre

La belleza del área y el oleaje de la playa de San Miguel ofrecen un atractivo recreativo para la población. Esto ha llevado a que el sitio sea reconocido como un destino turístico. Una de las iniciativas principales de la conservación del ASM y la creación del PEASM es preservar este sitio de uso público, ya que Ensenada carece de áreas naturales para sus habitantes. Las actividades para el uso público, turismo y recreación deben alinearse con las prácticas ya establecidas en el área y con las expectativas de la población. El parque estatal de Santee Lakes, California, proporciona un buen ejemplo de actividades recreativas, medidas y reglamentos que se pueden adoptar como base para el componente.

1.4 Subprograma de Restauración

Este subprograma ayuda a establecer acciones para lograr la protección y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, recuperando las condiciones originales del área.

1.4.1 Conectividad y Ecología del Paisaje

Aunque el PEASM abarca una zona pequeña del arroyo, se podría trabajar con otras partes del arroyo para garantizar una buena conectividad del paisaje.

1.4.2 Conservación de Agua y Suelo

Dado que el ecosistema es semiarido y la disponibilidad de agua no es alta, la conservación del agua del arroyo es crucial para garantizar su

disponibilidad para las poblaciones colindantes y para el ecosistema del sitio. Debido a que el almacenamiento de agua del arroyo es subterráneo, la capacidad de captación del suelo es clave para esto. Por lo tanto, se relacionan ambas iniciativas en un solo componente.

1.5 Subprograma de Conocimiento

La conservación de un área natural protegida está vinculada al conocimiento y experiencias que se obtienen para comprender la naturaleza del área y mejorar su manejo. Promover la investigación en la zona es esencial para un mejor manejo del parque. Aunque la región ha sido objeto de estudios ambientales durante mucho tiempo, faltan estudios más recientes y detallados de la zona específica del ASM y su cuenca. La creación del parque puede ser una excelente oportunidad para respaldar este tipo de investigaciones.

1.5.1 Componente de Fomento a la Investigación y Generación de Conocimiento

1.5.2 Inventarios, Líneas de Base y Monitoreo Ambiental y Socioeconómico

1.5.3 Rescate y Sistematización de Información y Conocimientos

1.5.4 Sistemas de Información

1.6 Subprograma de Cultura

La participación social se aborda con mayor profundidad en este subprograma. La comunicación, difusión y divulgación de los esfuerzos de conservación, junto con la educación y capacitación en temas ambientales y de desarrollo sostenible, se incluyen en las actividades de sus componentes para lograr una sociedad más consciente sobre la importancia de la conservación del sitio.

1.6.1 Participación Social

Aunque los habitantes de la cuenca baja cercanos al PEASM participan más en las actividades, el resto de los habitantes a lo largo del arroyo participan menos. Por lo tanto, se podrían proponer actividades dentro de este componente para involucrar a los diferentes actores desde la cuenca arriba y así lograr un manejo más integrador de la zona.

CONCLUSIONES

La realización de esta investigación ha conducido a las siguientes conclusiones:

1. De acuerdo con el análisis de otros parques estatales y sus respectivos programas de manejo, se destaca que el PEASM es relativamente pequeño. Esta característica puede ser una ventaja, ya que las actividades de conservación podrían limitarse a la superficie del polígono. No obstante, dada la interrelación entre la cuenca alta y la cuenca baja, así como las complejas relaciones dentro del socioecosistema que conforma el ASM, se sugiere que las acciones de conservación se extiendan a lo largo del arroyo para lograr un manejo más integral de la zona.
2. La mayoría de los programas de manejo analizados de otros parques estatales siguen el formato de los términos de referencia para la creación de programas de manejo de áreas naturales protegidas federales. Sin embargo, la mayoría de los parques estatales identificados tienen superficies considerablemente mayores que la del PEASM, abarcando incluso más de 200,000 hectáreas. Por lo tanto, tiene sentido que sus componentes de manejo se alineen estrechamente con los de un área natural protegida federal. En el caso del PEASM y otros parques estatales con menor extensión, podría ser beneficioso contar con una guía que ofrezca componentes más adaptados para el manejo de áreas locales, con recursos de administración, operación y ejecución más centrados en el ámbito local. Por ejemplo, el California

Department of Parks and Recreation (Departamento de Parques y Recreación de California) ofrece un manual con los lineamientos para la elaboración del Plan General, que se utiliza para el desarrollo a largo plazo y el manejo de parques estatales. En este manual se describe la estructura, programas, componentes, plantilla, desarrollo, criterios y operación de cómo deben ser los Planes Generales de manejo (California State Parks, 2010).

3. La visión integral de abarcar todo el socioecosistema del ASM para desarrollar los componentes de manejo obliga a considerar ampliar el alcance de los elementos de manejo, en comparación de los que hubieran resultado de solo considerar la superficie del parque. Los componentes, como Inspección y Vigilancia, Protección contra Especies Invasoras y Control de Especies Nocivas, Desarrollo y Fortalecimiento Comunitario, Mantenimiento de Servicios Ecosistémicos, Uso público, Turismo y Recreación al Aire Libre, Conectividad y Ecología del Paisaje, Conservación de Agua y Suelos, Reforestación y Restauración de Ecosistemas, y la Participación Social, son aplicables tanto dentro como fuera de la zona de jurisdicción del parque. Estos componentes también resultan ser útiles para el manejo integral de la totalidad del arroyo, colaborando de manera conjunta con SAM. Aunque el enfoque principal de las acciones de conservación estaría en el PEASM, integrar de manera más activa las áreas circundantes podría generar beneficios adicionales. Esto incluiría mejorar la imagen del parque, fomentar una mayor participación social y establecer una estrategia de conservación integral que beneficie a toda la zona, en lugar de centrarse únicamente en la superficie del parque.

RECOMENDACIONES

El desarrollo del programa de manejo para el Parque Estatal del Arroyo San Miguel (PEASM) se lleva a cabo a través de un enfoque integral basado en las indicaciones

de la LGEEPA. Inicialmente, se realiza un estudio de la zona (línea base), el cual debe ser actualizado y adaptado cada 5 años para mantenerse al día con las condiciones cambiantes. Se promueve la participación comunitaria mediante entrevistas a grupos de enfoque, incluyendo cuestionarios a usuarios y residentes tanto en cuenca baja como cuenca alta. Es esencial realizar entrevistas específicas en San Antonio de las Minas (SAM) para comprender las problemáticas, necesidades y cómo la comunidad desea colaborar en la conservación del ASM.

Además, se propone desarrollar proyectos y programas que involucren a residentes, usuarios, instituciones y empresas interesadas en contribuir a la conservación del ASM. La participación activa de la comunidad se fortalece mediante talleres de educación ambiental, tanto para los residentes como para los establecimientos en el área, destacando la importancia del ASM y subrayando el valor agregado económico de tener un parque, como la mejora del entorno y las posibles ventajas económicas para los propietarios de tierras circundantes.

Para fomentar la conservación no solo del polígono del parque sino de todo el arroyo, se podría realizar una campaña de difusión sobre las actividades recreativas y servicios ambientales que ofrece el PEASM, como senderismo, belleza paisajística, surf, acampar, etc. La conservación del arroyo sostiene estas actividades, beneficiando la permanencia y disfrute de las mismas, además de preservar los servicios ambientales que ofrece. Esta campaña busca informar a las personas sobre la importancia del parque y del arroyo, destacando los beneficios que la conservación aporta a la comunidad.

Para llevar a cabo este proceso de manera efectiva, se sugiere la formación de un grupo interdisciplinario de profesionales, que podría incluir expertos en biología, ecología del paisaje, gestión ambiental, sociología, turismo sostenible, derecho ambiental, educación ambiental, entre otros. Este enfoque integrado garantizará que se aborden todas las dimensiones del desarrollo y gestión del PEASM de manera equitativa y sostenible.

REFERENCIAS

Amend, S., Giraldo, A., Oltremari, J., Sánchez, R., Valarezo, V. & Yerena, E. (2002). *Planes de manejo: conceptos y propuestas*. UICN.

Bruner, A. G., Gullison, R. E., Rice, R. E. & Da Fonseca, G. A. B. (2001). *Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity*. *Science* 291, 125-128 (2001). DOI:10.1126/science.291.5501.125

California State Parks. (2010) *General Planning Handbook*. California Department of Parks and Recreation. Planning Division. https://www.parks.ca.gov/?page_id=21299

Ceballos, G., Rodríguez, P. & Medellín, R. (1998). *Assessing Conservation Priorities in Megadiverse Mexico: Mammalian Diversity, Endemicity, and Endangerment*. *Ecological Applications - ECOL APPL.* 8. 10.2307/2641307.

CONANP. (2023). *Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas de México*. Gobierno de México. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programas-de-manejo>

Danemann, G., Puig, J., Caloca, G., Arroyo, M., Rojas, X. & Cordero, G.. (2021). *Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida competencia del Estado de Baja California Parque Estatal “Arroyo San Miguel”, Municipio de Ensenada, Baja California*. Estudio Previo Justificativo. https://www.bajacalifornia.gob.mx/Documentos/sest/desarrollo_sustentable/Programas_Proyectos/Manejo_areas_naturales_protegidas/PARQUE_ARROYO_SAN_MIGUEL/Parque-Estatal-Arroyo-San-Miguel.pdf

De la Maza, J., Cadena González, R. & Piquerón Wirtz, C. (2003). *Estado Actual de las Áreas Naturales Protegidas de América Latina y el Caribe*. Programas de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Quercus Consultoría Ecológica. México.

Periódico Oficial del Estado de Baja California. (2006). *Programa de Ordenamiento Ecológico del Corredor San Antonio de las Minas-Valle de Guadalupe, Ensenada,*

B.C. Secretaría General de Gobierno. Fecha de publicación: 8 de septiembre de 2006.

<https://wsxextbc.ebajacalifornia.gob.mx/CdnBc/api/Imagenes/ObtenerImagenDeSistema?sistemaSolicitante=PeriodicoOficial/2006/Septiembre&nombreArchivo=Periodico-37-CXIII-200698-SECCI%C3%93N%20II.pdf&descargar=false>

Eagles, P. F. J., McCool, S. F. & Haynes, C. D. (2002) *Turismo sostenible en áreas protegidas. Directrices de planificación y gestión*. Organización Mundial del Turismo. España. <https://www.institutobrasilrural.org.br/download/20120219144738.pdf>

EPA. (2015). *Connectivity of Streams and Wetlands To Downstream Waters: A Review and Synthesis of the Scientific Evidence (Final Report)*. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, EPA/600/R-14/475F.

González Barrera, J. E. (2014). *Preservación de la biodiversidad y provisión de servicios hidrológicos en la cuenca del Arroyo Guadalupe, Baja California*. [Tesis de Maestría en Administración Integral del Ambiente, Colegio de la Frontera Norte]

Huerta-Mendoza, A., & Fischer, L. (2021). *Sierra Gorda Biosphere Reserve, Querétaro, México: An Example of Sustainable Tourism*. *Journal Of Environmental Management And Tourism*, 12(3), 766-774. doi:10.14505/ijemt.12.3(51).15

Liehr S., et al. (2017), “*How the Social-Ecological Systems Concept can guide Transdisciplinary Research and Implementation: addressing water challenges in Central Northern Namibia*”.

Martínez Rico, R., Carrasco Gallegos, B. V. & Antonio Némiga, X. (2022). *Importancia de las áreas verdes en zonas urbanas con alta contaminación. El caso de Atitalaquia, Atotonilco de Tula y Apaxco, México*. *CONTEXTO. Revista De La Facultad De Arquitectura De La Universidad Autónoma De Nuevo León*, 16(24), 40–53. <https://doi.org/10.29105/contexto16.24-34>

Moreno Barajas, R., Talavera Garduño, K., Rivera Morales, S. & Hernández Ramírez, N. (2019). *Evaluación de la situación actual de las Áreas Naturales Protegidas del*

Estado de México. Quivera Revista De Estudios Territoriales, 21(2), 113 – 129.
doi:10.36677/qret.v21i2.11974

Olvera Salgado, M. D., Cortés Torres, H. & Medina Mendoza, R. (2007) *Programa Regional Hidrológico Forestal para la Región I – Península de Baja California*. Informe final. Comisión Nacional Forestal.
<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/12/142Programa%20Regional%20Hidrol%C3%B3gico%20Forestal%20de%20la%20Regi%C3%B3n%20I%20Pen%C3%ADnsula%20de%20Baja%20California.pdf>

Padre Dam Municipal Water District. (2022). *Santee Lakes Recreation Preserve. Rules and Regulations*. Fecha de publicación: 1 de enero del 2022.
https://www.santeelakes.com/wp-content/uploads/2020/06/FULLRules_Regs_January2019_Master-for-website.pdf

Pérez Gaona, J. (2021). *El Parque Arroyo San Miguel es un área natural protegida: Gobierno de BC. La Jornada Baja California*.
<https://jornadabc.com.mx/bajacalifornia/parque-arroyo-san-miguel/>

Periódico Oficial del Estado de Baja California. (2021). *Decreto del ejecutivo mediante el cual se declara área natural protegida, con el carácter Parque Estatal, la zona conocida como playa y arroyo San Miguel, en la Delegación el Sauzal del Rodríguez del Municipio de Ensenada, Estado de Baja California*. Gobierno Constitucional del Estado de Baja California. Fecha de publicación: 17 de septiembre de 2021.

Portal Ambiental. (2021). *ANP, uno de los instrumentos más importantes para la conservación*. <https://www.portalambiental.com.mx/sabias-que/20210528/anp-uno-de-los-instrumentos-mas-importantes-para-la-conservacion>

Preserve, S. L. (2023). *About Us*. <https://www.santeelakes.com/about-us/>

Pullin, A. S., Knight, T. M., Sonte, D. A. & Charman, K. (2003). *Do conservation managers use scientific evidence to support their decision-making?* Biological Conservation. 119 (2994) 245-252. doi.org/10.1016/j.biocon.2003.11.007

RANP. (2014). *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Diario Oficial de la Federación. Publicado en el 30 de noviembre del 2000. Actualizado en el 21 de mayo del 2014. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_ANP.pdf

Tlapa Almonte, Margarita, Bustamante González, Ángel, Vargas López, Samuel, Ramírez Valverde, Benito, Cervantes Gutiérrez, Virginia, & Cruz Bello, Gustavo. (2020). *Factores del deterioro de las áreas naturales protegidas periurbanas del Valle de Puebla, México*. Estudios demográficos y urbanos, 35(1), 51-82. Epub 23 de abril de 2020. <https://doi.org/10.24201/edu.v35i1.1828>

Tostado Plascencia, M. M. (2010) *DESARROLLO HIDROGEOQUÍMICO DE LA CUENCA SAN MIGUEL, BAJA CALIFORNIA*. Tesis de maestría no publicada. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada.

UICN. (1994). *Directrices para las Categorías de Manejo de Áreas Protegidas*. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido, x + 261 pp.

UACJ. (2013). *Introducción en áreas naturales protegidas. Hoja técnica de divulgación científica*. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. <https://www.uacj.mx/ICB/UEB/documentos/4.%20ANP.doc.pdf>

Valencia Trejo, G. M., Álvarez Sánchez, M. E., Gómez Díaz, J. D., & Cetina Alcalá, V. M. (2020). *Caracterización y diagnóstico participativo para el ordenamiento territorial comunitario con enfoque agroforestal en Xaltepuxtla, Puebla, México*. Agro Productividad, 13(5). <https://doi.org/10.32854/agrop.vi.1535>

Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J. & Melillo, J. M. (1997) *Human domination of Earth's ecosystems*. *Science* 277, 494-499 (1997). DOI:10.1126/science.277.5325.494

ANEXOS

Anexo I.

Descripciones de los subprogramas y componentes para programas de manejo extraídos del documento TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS COMPETENCIA DE LA FEDERACIÓN elaborado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2023).

6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN.

La operación y administración del área protegida está encaminada a establecer un sistema que permita alcanzar los objetivos de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, manteniendo presencia institucional permanente en el Área Protegida y dando solución a su problemática apoyados en la protección, manejo y uso, restauración, conocimiento, cultura y gestión; todo ello asegurando la congruencia con los lineamientos de sustentabilidad que establecen el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el Programa Nacional del Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012 y los Planes Estatales de Desarrollo.

Los subprogramas de conservación del Programa de Manejo del área protegida están enfocados a estructurar e impulsar en forma ordenada y priorizada las acciones, actividades y proyectos, estableciendo los objetivos y metas específicos

para cada uno de ellos, con base en la problemática y necesidades del área protegida.

El apartado de subprogramas se refiere a las seis líneas estratégicas de trabajo en el área para asegurar la conservación, tanto directa: protección, manejo y uso sustentable y restauración; como indirecta: generación de conocimiento, conservación del valor cultural y gestión para la administración del área.

Con fundamento en la descripción y en el diagnóstico, los subprogramas deberán responder a la problemática y las necesidades detectadas, tanto en materia de ecosistemas y su biodiversidad como en los sectores social, productivo, ordenamiento y administración del área protegida.

En este sentido, los tiempos planteados deberán de ser ajustados, modificados o replanteados de acuerdo con las evaluaciones que normalmente son en periodos de 5 años, que se hagan del programa de conservación y manejo.

Cada subprograma deberá incluir una pequeña introducción o justificación señalando su utilidad para el Programa de Manejo y su vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo y los Programas Sectoriales correspondientes, además de abordar brevemente la problemática a la cual se dará solución al ejecutar los componentes.

Seguidamente deberá plantearse un único objetivo general que deberá ser concreto, descriptivo, viable y evaluable. Es correcto plantear como objetivo general del subprograma el fin o intención que el grupo de trabajo tiene al respecto; aunque general, este objetivo no debe redactarse en términos o alcances semejantes a los objetivos del área protegida.

El objetivo general no debe estar sujeto a una temporalidad evidente para su cumplimiento; esto es, cuando se perciba que un objetivo puede alcanzarse durante la vigencia del programa de manejo, será oportuno cuestionar su generalidad ya que posiblemente se trate de un objetivo particular o específico.

Los subprogramas deberán especificar las estrategias generales considerando que son los medios para lograr los objetivos.

Componentes

Los subprogramas se subdividen en componentes que contienen las actividades y acciones específicas a realizar en plazos corto, mediano y largo, así como aquellas que deberán realizarse permanentemente. Los componentes se han establecido a manera de un catálogo donde cada área protegida debe incluir en su PM cuando menos los que son obligatorios y además aquellos que sin ser obligatorios sean pertinentes a la problemática y condiciones del área.

6.1 SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

Este Subprograma se refiere a la protección de los recursos del área protegida y establece las acciones destinadas a la protección ambiental para asegurar la integridad de los elementos que conforman el ecosistema. Estas acciones deben ser preventivas y correctivas, prioritarias para el buen funcionamiento de los ecosistemas ya que las principales fuentes de deterioro ambiental son actividades productivas desarrolladas sin planificación y manejo adecuado (ganadería extensiva, aprovechamientos forestales no maderables, extracción selectiva de especies de flora y fauna silvestre, cacería furtiva, actividades turísticas y minería) que han generado alteraciones y desequilibrios en el ecosistema. Este subprograma plantea acciones directas de inspección, vigilancia, prevención de ilícitos, contingencias y la protección contra especies invasoras y especies nocivas asegurando la continuidad de los procesos evolutivos en el área protegida y considerará los componentes de:

- Inspección y vigilancia.
- Mantenimiento de regímenes de perturbación y procesos ecológicos a gran escala.

- Preservación de áreas núcleo, frágiles y sensibles.
- Prevención y control de incendios y/o contingencias ambientales.
- Protección contra especies invasoras y control de especies nocivas.
- Mitigación y adaptación al cambio climático.

6.2. SUBPROGRAMA DE MANEJO

En este subprograma se establecerán las diferentes modalidades para el aprovechamiento sustentable de recursos en el área, en función de la subzonificación que se adopte para ésta y conforme a las características de cada subzona. Se identificarán las posibles estrategias de promoción del cambio hacia el uso sustentable, de reconversión productiva y utilización de tecnologías alternas, identificando actividades que requieran estudios específicos de comercialización, en coordinación con los principales agentes sociales involucrados, considerando las esferas de la producción, distribución y consumo; la exploración de vías para el cambio deberá atender a las formas de actividad y aprovechamientos de mayor impacto sobre la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

Este subprograma plantea esquemas que permitan lograr el manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos del área, promoviendo que estas prácticas sean congruentes con los objetivos de conservación de la misma y que se traduzcan en la preservación de los recursos, sin dejar de utilizarlos, dentro de un sistema sustentable.

Estará integrado por los componentes:

- Actividades mineras y extractivas.
- Actividades productivas alternativas y tradicionales.
- Desarrollo y fortalecimiento comunitario.
- Manejo y uso sustentable de agroecosistemas y ganadería.
- Manejo y uso sustentable de ecosistemas insulares.

- Manejo y uso sustentable de ecosistemas terrestres y recursos forestales.
- Manejo y uso sustentable de vida silvestre.
- Manejo y uso sustentable de pesquerías y arrecifes
- Manejo y uso sustentable de ecosistemas dulceacuícolas y humedales
- Manejo y uso sustentable de ecosistemas marinos, costeros e intermareales.
- Mantenimiento de servicios ecosistémicos.
- Patrimonio arqueológico, histórico y cultural.
- Uso público, turismo y recreación al aire libre.

6.3. SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN

Para lograr la protección y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad presentes en el área, es necesario, por un lado, frenar el deterioro ambiental y por otro lado recuperar las condiciones originales de las áreas que presentan algún tipo de impacto, a través de la participación comunitaria en acciones de restauración de los ecosistemas. Este subprograma estará compuesto por:

- Conectividad y ecología del paisaje
- Conservación de agua y suelo.
- Recuperación de especies en riesgo y emblemáticas.
- Reforestación y/o restauración de ecosistemas.
- Rehabilitación de hábitat riparios y sistemas fluviales.

6.4 SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

El desarrollo de un área natural protegida generalmente se encuentra ligado a experiencias que por generaciones se han obtenido de forma empírica, sin embargo, cuando existe una combinación con el conocimiento científico obtenido de la investigación se multiplican los beneficios, ya que lograr la conservación y sustentabilidad del área, entre otras cosas, implica tener conocimiento e información

suficiente y completa de los procesos naturales y antrópicos que se llevan a cabo dentro de la reserva o influyen en la misma y para conocerlos es necesario involucrar a las instituciones locales, nacionales y extranjeras en la generación de investigación básica y aplicada que incida en el conocimiento y ayude en la toma de decisiones en el manejo del Área protegida.

Por esta razón se deben de crear esquemas de sistematización para facilitar el acceso y análisis de la información generada con el fin de plantear soluciones a la distintas problemática y amenazas que se presentan en el interior del área protegida.

Para este subprograma se deberán identificar proyectos de investigación básica y aplicada prioritarios, haciendo énfasis en investigación aplicada que responda a la problemática local y regional, así como en la investigación y análisis de tópicos de manejo. Se propondrá un esquema de monitoreo del área que incluya el seguimiento de poblaciones silvestres, parámetros abióticos y actividades humanas con indicadores de impacto. Deberán proponerse los lineamientos para el establecimiento de sistemas de almacenamiento de datos de investigación científica (manejo y divulgación) y de información ambiental (Sistema de Información Geográfica); asimismo se deberán proponer los convenios de concertación o acuerdos de coordinación que deba suscribir la Secretaría en materia de investigación.

Los componentes de este subprograma serán:

- Fomento a la investigación y generación de conocimiento.
- Inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental y socioeconómico.
- Rescate y sistematización de información y conocimientos.
- Sistemas de información.

6.5 SUBPROGRAMA DE CULTURA

En este apartado se deberá incluir a la participación social como el medio por el cual la sociedad se hace más consciente de sus fortalezas y sus debilidades, así como de su realidad social, visiones y percepciones. La construcción y el fortalecimiento de las capacidades locales con el objeto de planear, resolver problemas y tomar las decisiones adecuadas hace que la sociedad pueda apropiarse de los proyectos y programas, asegurar su continuidad, a fin de que las condiciones para el cambio y la acción tengan mayor posibilidad de éxito.

Alcanzar un ejercicio de participación social implica contar con procesos sensibles de negociación entre las diferentes necesidades, expectativas y visiones del mundo de los distintos actores involucrados, acordes a las circunstancias y necesidades específicas de una región o localidad, que debe

tomar en consideración las condiciones locales (socio-culturales, económicas, políticas, contextos institucionales, contexto histórico, etc.).

Se deberán incluir los componentes de educación, capacitación e interpretación ambiental, como aquellos procesos dirigidos a la formación integral de las personas, a fin de promover la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades, reorientar valores y conductas que ofrezcan herramientas para el análisis y la reflexión. La acción educativa en los programas puede ir desde actividades para los visitantes hasta incluir la dimensión ambiental en el ámbito del salón de clase. Se requiere promover que las personas puedan elaborar propuestas y participar activamente en la búsqueda conjunta de soluciones a la problemática del área protegida. Sin dejar de lado la necesidad de capacitación para el personal técnico, administrativo y de vigilancia, que tendrá la obligación de actualizarse día con día.

La comunicación, difusión, identidad y divulgación, como el ejercicio de transmitir un mensaje específico o cierta información con el fin de generar en el receptor un movimiento interno que lo lleve a reflexionar y realizar acciones o elaborar ideas. Estos son aspectos fundamentales que apoyan cualquier acción que se pretenda

hacer en el área protegida, dichos componentes se deben pensar y estar presentes no sólo en el subprograma de cultura sino correr de manera transversal, junto con lo educativo, a prácticamente todos los programas del área protegida.

Finalmente, el uso público, la recreación y el turismo entendidos como el aprovechamiento que se le da al área protegida para la realización de actividades económicas: pesca, ganadería, minería, entre otras. La recreación: como el goce y disfrute (esparcimiento) que se genera durante la visita a un área protegida o las actividades que en ella realizan los sujetos. Finalmente, el turismo como la actividad económica específica cuyo objetivo es conocer los atractivos del área protegida, en su estado natural y social. Estas son actividades que deberán estar perfectamente reguladas y claramente plasmadas en proyectos cuya orientación sea hacia el cumplimiento de los objetivos del área protegida. Involucrar y participar con los residentes locales en estas actividades puede ser una medida que fortalezca el desarrollo de las comunidades y establezca vínculos de corresponsabilidad entre ambas partes.

Es importante señalar que las vertientes de este subcomponente tienen la peculiaridad de estar estrechamente relacionadas con las personas que residen, visitan o aprovechan los ecosistemas y la biodiversidad que en ellos se encuentra, motivo por el cual es necesario considerar programas con objetivos, metas, acciones y evaluación permanente.

En este mismo sentido la concurrencia de los consejos asesores, asociaciones civiles, sociedades cooperativas, centros de educación superior, secretarías de educación de los gobiernos estatales son imprescindibles para un mejor desarrollo del programa de manejo del área protegida.

Este subprograma está integrado por los siguientes componentes:

- Participación.
- Educación para la conservación.
- Capacitación para el desarrollo sostenible.

- Comunicación, difusión e interpretación ambiental.
- Uso público, turismo y recreación al aire libre.

6.6 SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

A través de la gestión se planifica, se determinan políticas, se establecen normas y se fomentan actividades; mediante autorizaciones y permisos, centralizados o descentralizados, se busca que la sociedad y sus instituciones participen en la conservación de manera ordenada. La gestión incluye la administración de los recursos humanos, técnicos y financieros y la infraestructura así como la procuración de recursos. Todas las acciones y políticas que no atañen de manera directa a los ecosistemas y su biodiversidad o a las comunidades asentadas dentro o en la vecindad de regiones prioritarias para la conservación se consideran elementos de gestión.

La coordinación inter e intra institucional con otras dependencias debe ser una prioridad, en especial con las del mismo sector ambiental como las Delegaciones Federales de la SEMARNAT, las de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, las Gerencias Regionales de la Comisión Nacional del Agua y las Gerencias Regionales de la Comisión Nacional Forestal, así como con las oficinas centrales de la CONANP.

En este apartado deberá proponerse: la organización interna del área, incluyendo el organigrama y funciones, los cuales serán congruentes con las disposiciones jurídico-administrativas en la materia; actividades de evaluación y seguimiento de la operación del área, con indicadores de desempeño y efectividad en la aplicación de los Programas Operativos Anuales.

En este sentido deberán establecerse las necesidades de infraestructura y mantenimiento (equipo, vehículos e instalaciones), planificación y presupuestos, adquisiciones (bienes y servicios), evaluación y auditoría.

Se establecerán actividades de concertación, financiamiento y ejecución de proyectos con organismos no gubernamentales y otras organizaciones sociales civiles para la conservación y manejo del área protegida, así como acciones de apoyo a los principales actores involucrados en el área protegida para que accedan a los recursos (materiales, humanos, técnicos o financieros) provenientes de programas e instituciones gubernamentales, académicas, empresas privadas y organismos no gubernamentales.

Deberán proponerse los mecanismos y acciones a desarrollar en los siguientes temas: inversión, estrategia financiera a mediano y largo plazo (planeación financiera y evaluación), mecanismos de internalización de fondos y reinversión.

Deberán identificarse esfuerzos enfocados a la aplicación de la normatividad vigente aplicable en el área protegida (leyes, reglamentos, decretos, normas oficiales mexicanas, normas mexicanas, programas, etc.), así como la necesidad de regulación de permisos o autorizaciones otorgadas en el área por otras dependencias gubernamentales y por la propia Secretaría, por ejemplo: autorizaciones en materia de impacto ambiental existentes para construcción de obras dentro del área, de acuerdo a la zonificación y subzonificación.

Se conformará por los componentes:

- Administración y operación.
- Calidad y efectividad institucional.
- Transversalidad y concertación regional y sectorial.
- Coadministración, concurrencia y vinculación.
- Protección civil y mitigación de riesgos.
- Cooperación y designaciones internacionales.
- Fomento, promoción, comercialización y mercados.
- Infraestructura, señalización y obra pública.
- Mecanismos de participación y gobernanza.
- Planeación estratégica y actualización del programa de manejo.

- Procuración de recursos e incentivos.
- Recursos humanos y profesionalización.
- Regulación, permisos, concesiones y autorizaciones.
- Vivienda, construcción y ambientación rural.