UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Xochimilco
División de Ciencias y Artes para el Diseño
Maestría en Ciencias y Artes para el Diseño
Área de concentración: Sustentabilidad Ambiental

Casa abierta al tiempo

"CAPACIDAD ADAPTATIVA EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y SUS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS, BAJO DINAMICAS DE CAMBIO, RIESGO Y VULNERABILIDAD".

Ejido Emiliano Zapata, un caso de estudio en el Área Natural Protegida Izta-Popo.



Idónea comunicación de resultados para obtener el grado de maestría presenta:

Alumna: Ana Ruth Quiroz Ibarra

Tutor: Dr. Pablo Alberto Torres Lima

Lector: Mtro. Luis Rodríguez Sánchez

Coordinador de Área: Dr. Alberto Cedeño Valdiviezo

CDMX., 31 de Septiembre de 2016

Área de concentración: Sustentabilidad Ambiental ► Ana Ruth Quiroz Ibarra
►Tutor: Dr. Pablo Torres Lima ► CDMX., 31 de Septiembre de 2016

CONTENIDO

Agradecimientos

Índice de siglas

Introducción 1

Antecedentes 4

Terrenos de la investigación 9
- Marco Epistémico 10
  - Preguntas de investigación 10
  - Aporte 11
  - Premisas 11

Objetivos 12
- General 12
- Particulares 12

Marco Teórico-Conceptual
- Enfoque de sistemas y complejidad 13
- Sustentabilidad Ambiental. Principios y paradigmas 14
- Sistemas Socioecológicos SSE 16
- Capacidad adaptativa 17
- Áreas naturales protegidas 20

Marco Metodológico
- Enfoque de la investigación 22
- Diseño de la investigación 24

Marco Referencial del ANP Izta-Popo
- Descripción y características físico-geográficas 28
- Dinámica y contexto socioecológico 32

Diagnóstico y Resultados
- Contribuciones para el análisis de la capacidad de adaptación 34
  - Mapeo de contexto 34
  - Análisis histórico y tendencias climáticas 38
- Política, instituciones y actores para la capacidad adaptativa. 41
  - Mapeo de instituciones 41
- Interpretación de la capacidad adaptativa 46
  - Clasificación de riesgos y amenazas 46
  - Estrategias de adaptación 50
- Enfoques desde la planeación 52
  - Análisis FODA 52

Discusión
Rediseño y aportaciones hacia las ANP 54
Integración y fortalecimiento de estrategias para la capacidad adaptativa en SSE 57
Plan de acción dinámico 57
Aportaciones metodológicas para el estudio de SSE en ANP 59

Conclusiones 61
Bibliografía 63

Anexos
I. Reseña de discursos ambientales 74
II. Consideraciones sobre el concepto de sustentabilidad ambiental y desarrollo sustentable 75
III. Estructura de los Sistemas Socioecológicos 76
IV. Orden del día del taller de diagnóstico participativo 77
V. Formato relator 78
VI. Mapeo de contexto 80
VII. Línea del tiempo y tendencias climáticas. Identificación de cambios 83
VIII. Clasificación de riesgos, amenazas y estrategias de adaptación. 85
IX. Mapeo institucional e identificación redes de apoyo de las comunidades 86
X. Análisis FODA 87
XI. Reporte fotográfico del Taller de Diagnóstico Participativo 88
XII. Entrevista estructurada 89
XIII. Zonificación del Área Natural Protegida Izta-Popo 93
XIV. Mapeo de contexto. Problemáticas ANP 95
XV. Línea del tiempo y tendencias climáticas 96
XVI. Análisis FODA (Estrategias) 97
XVII. Diagramas de relación 99
XVIII. Futuras líneas de investigación y lecciones aprendidas 102
XIX. Clasificación de ANP en México 104
XX. Modelo de conectividad de ANP y manejo integrado de paisaje 105
XXI. Pasos para la evaluación de la vulnerabilidad en ANP 106
XXII. Cartel VI Simposio Izta-Popo 107

ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figura 1. Diseño de la investigación con base en el marco para el análisis de la capacidad de adaptación en Sistemas Socioecológicos 26

Figura 2. Localización de ANP Izta-Popo 29

Figura 3. Glaciares del ANP Izta-Popo 30

Figura 4. Taller de diagnóstico participativo. Mapeo local del ejido Emiliano Zapata 36

Figura 5. Taller de diagnóstico participativo. Mapeo regional 36

Figura 6. Desglosé de causas del recurso con mayor afectación 38

Figura 7. Mapeo de instituciones y actores 42

Figura 8. Valor y peso de instituciones y actores 43

Figura 9. Marco normativo e institucional 44

Figura 10. Riesgos y amenazas en los modos de vida 49

Figura 11. Rediseño de ANP 56

Cuadro 1. Modos de vida 23

Cuadro 2. Modelo de presión-estado-respuesta 35

Cuadro 3. Opinión sobre los cambios en la política institucional 45

Cuadro 4. Clasificación de riesgos y amenazas en el contexto de Modos de vida 47

Cuadro 5. Estrategias de adaptación 50

Cuadro 6. Medidas de adaptación social e institucional 51

Cuadro 7. Análisis FODA 53

AGRADECIMIENTOS

Comenzare agradeciendo a Dios por darme la oportunidad de estar en dónde estoy, por brindarme la fuerza, la motivación y la salud para emprender está y todas las tareas que a través de mi vida se han presentado.

Agradezco infinitamente a mi familia, en especial a mi madre por el apoyo que me ha brindado mostrándose orgullosa de lo que hago y a donde he llegado y por siempre manifestar el amor de madre en todas sus expresiones.

Expreso mi más sincero y profundo agradecimiento a la UAM, por cada una de las experiencias, momentos y desarrollo profesional que me ha otorgado, por ser una gran institución que desarrolla profesionales comprometidos y capacitados en un ambiente cambiante y orientado a la investigación, para mí y para muchos la mejor institución universitaria, *casa abierta al tiempo…*

Reconozco también el aprecio y la amistad de muchas personas que estuvieron detrás de este esfuerzo, uno de ellos es José Luis Martínez, quien me motivo para llevar a cabo mis estudios de maestría y en el que siempre me he encontrado apoyo incondicional, calma, seguridad y sobretodo una sincera fraternidad.

A mi tutor el Dr. Pablo Torres Lima, por su acompañamiento en este proceso, por su compromiso y contribuciones durante las revisiones y recomendaciones, pero sobre todo por haber compartido el interés en las metodologías y propuestas que plasme en esta investigación. Al Dr. Jordi Morató Farreras, coordinador de la catedra UNESCO de Sostenibilidad de la Universidad Politécnica de Catalunya, España por su asesoría y participaciones que he realizado en los grupos de trabajo de RESURBE Y RECNET.

A todos mis profesores de la maestría, por sus valiosas aportaciones, por provocarme cuestionamientos profundos sobre mi investigación, que pude conciliar y que dan como resultado esta investigación.

A mis amigos, a cada uno de ellos que hacen cada momento especial y divertido, por estar al pendiente de mí y mostrarse interesados en lo que hago; a los viejos amigos y a los nuevos también, por compartir esta vida con ustedes; gracias a Gerardo Aranda y Jocelyn Parada, por sus aportaciones, reflexiones, ideas y discusiones durante los seminarios sobre los temas de nuestras investigación…Gracias

Un especial agradecimiento y reconocimiento a los participantes del taller de diagnóstico participativo, gracias al Ing. Rafael Parrilla Arroyo, por las facilidades otorgadas para que este taller se llevara a cabo y al Biol. Raymundo Omar Maldonado por su apoyo en las gestiones, pero sobre todo gracias a todos los que hacen posible que proyectos como el Bosque Esmeralda se lleven a cabo y permanezcan a pesar de las complicaciones que puedan presentar.

ACRONIMOS

AC	Asociación Civil
ANP	Área Natural Protegida
CA	Capacidad de Adaptación
CCMSS	Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
ECCAP	Estrategia de Cambio Climático en Áreas Protegidas
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
FODA	Fortalezas-Oportunidades-Debilidades-Amenazas
HAS	Hectáreas
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGDFS	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
MSNM	Metros sobre el nivel del mar
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OSC	Organizaciones de la Sociedad Civil
PER	Presión-Estado-Respuesta
PMPNIZP	Programa de Manejo Parque Nacional Izta-Popo
PN	Parque Nacional
SC	Sistemas complejos
SEANPEM	Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas del Estado de México
SEDEMA	Secretaria de Medio Ambiente
SEMARNAP	Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT	Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SPN	San Pedro Nexapa
SSE	Sistemas Socioecológicos
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
ZMVM	Zona Metropolitana del Valle de México

Cuando el último árbol se derribe, el último río sea envenenado, el último pez se pesque…
Entonces descubriremos que no se puede comer el dinero.
(Proverbio de los indios canadienses)

INTRODUCCIÓN

Hoy en día podemos decir que la relación entre ambiente y sociedad se ha establecido como una relación inequitativa y con pocas ventajas de llevarse de manera equilibrada; esto se debe en gran medida al debilitamiento del conocimiento local tradicional y la perdida de la cosmovisión y entendimiento de los ciclos de la naturaleza; estas condiciones han sido reemplazadas por la visión del mundo occidental de progreso basado en el avance científico[1] (Ávalos *et al.,* 2007, p. 32).

"La cultura y la naturaleza se han separado, se emiten valores que dilapidan y dañan la naturaleza, poniendo a todos ante un evidente deterioro ambiental…" (Alfie, 2005, p.80). Todo puede ser vendido, consumido y fabricado; la humanidad no tiene límites de invención y busca la manera de reproducir la economía, a pesar de los efectos que esto pueda traer. En los últimos doscientos años la humanidad ha operado bajo la creencia de que todo desarrollo en la ciencia y tecnología constituye un progreso (Schifter, Guerrero 2011).

A lo largo de la historia de un planeta vivo, orgánico y natural como la Tierra han ocurrido una serie de manifestaciones climáticas, geológicas y naturales, que han permitido la construcción del sistema tan megadiverso. Sus objetivos no son fijos sino que se ajustan al medio ambiente de cada momento y se adaptan a las formas de vida que alberga cada época…los científicos han reconocido que la Tierra es una entidad que se autorregula (Lovelock, 2007, p.22), estos cambios climáticos que configuraron al planeta Tierra, forman parte del proceso de adaptación natural que trabajan en conjunto con un alto grado de complejidad.

A pesar de la complejidad y estructura del planeta Tierra, las modificaciones y devastaciones que la sociedad ha realizado en su visión antropocéntrica (como

[1] Esta convicción no es producto de nuestro tiempo, pues ya Aristóteles (2000), en el siglo IV a.C., afirmó en su Mecánica: "Vencidos por la naturaleza, nos volvemos amos merced a las técnicas." (Ávalos et al., 2007, p.32)

centro del universo) invariablemente han acarreado efectos y consecuencias ambientales; por mencionar una de las amenazas directas se tiene al cambio climático; la humanidad se enfrenta a su reto más difícil. Un desafío para el que la tradición humanista no la ha preparado (Lovelock, 2007, p.25). El mundo se enfrenta a las consecuencias inciertas de "cambio climático, la sobrextracción del petróleo, el creciente sistema financiero volátil y la acelerada disminución de la biodiversidad[2]" (Walker and Salt, 2012; citado en Selberg 2013, 3)

No existe mayor certeza que los efectos del cambio climático, como el calentamiento global, son provocados por las actividades del ser humano[3] relacionadas por la quema de combustibles fósiles; dados los consumos desmedidos, y la poca apropiación y valor de los objetos consumidos, que conducen a altos índices de desperdicio y focalizados en un mundo con un alta desigualdad social, provocando fragmentación y conflictos en los sistemas socioecológicos (SSE)[4]. Esta situación expuesta en un marco de conflictos socioecológicos -en la que se minimiza la preservación y conservación del ambiente para darle continuidad a un modelo de vida dominante- se ven manifestados dentro del territorio; con cambios de transformación de impacto negativo, cambios en el uso de suelo, deforestación, estrés hídrico, conflictos entre comunidades, pérdida de biodiversidad y la transición rural-urbana; estos impactos se ven reflejados principalmente en ecosistemas naturales, bajo la figura de Áreas Naturales Protegidas (ANP)[5], que bajo la visión antropocéntrica la mayor parte de estos espacios operan como zonas de aprovisionamiento de servicios

[2] La biodiversidad es la suma total de la vida en el planeta, nuestra base de recursos vivientes y sistema natural y biológico, y su pérdida es un proceso irreversible.
[3] De tal forma han impactado las actividades humanas, sobre el ambiente que Crutzen en su texto "La geología de la humanidad" (2002), propone una nueva era geológica denominada "antropoceno" -podría decirse que ha comenzado en la última parte del siglo XVIII, cuando los análisis de aire atrapadas en el hielo polar mostraron el comienzo del crecimiento mundial de concentraciones de dióxido de carbono y metano. Esta fecha también coincide con el diseño de James Watt de la máquina de vapor en 1784 (Crutzen, 2002, p.23).
[4] Hoy en día se puede hablar de sistemas los cuales se determinan por ser una combinación entre elementos sociales y naturales que convergen en un espacio.
[5] Un "área natural protegida" se define como "un espacio geográfico, claramente definido reconocido, dedicado y gestionado, a través de medios legales o de otro tipo, para lograr a largo plazo la conservación de la naturaleza con los ecosistemas asociados servicios y valores culturales (Dudley, 2008; citado en Trzyna, 2014, p.4)

ambientales, por tal razón son susceptibles a los cambios mencionados, provocando efectos negativos en la biodiversidad y provocando conflictos sociales.

En principio esta investigación consideraba al cambio climático, como la principal amenaza directa en la calidad de vida de los habitantes cercanos a espacios naturales como las ANP, sin embargo la experiencia de esta investigación trajo como resultado que existen otros factores de vulnerabilidad y riesgo SSE, que se ha priorizado en la conciencia colectiva y que se desarrollaran en el diagnóstico de esta investigación; por tanto los lineamientos y estrategias deben estar dirigidas a atender la problemática particular detectada en cada comunidad. Esto requiere una construcción para cada caso (Kelman, *et al.,* 2015). El campo temático que propone esta investigación es retomar el concepto de capacidad de adaptación[6], enfocado en los SSE; reconociendo las aportaciones de este concepto para el rescate de conocimiento local y tradicional.

El cambio es evidente, si bien es cierto, la capacidad de adaptación no es una respuesta directa para frenar las dinámicas de cambio, si contribuye a la disminución de riesgo y vulnerabilidad por efectos de variabilidad climática y los conflictos socioecológicos, que se presentan ya que permite la autorganización y sobre todo la oportunidad de construir un futuro mejor haciendo frente a las condiciones que originaron el riesgo y vulnerabilidad, de esta manera aumenta la capacidad de aprendizaje y adaptación desde las comunidades, promoviendo la creatividad, el trabajo en equipo (socialización) y el liderazgo.

Todo lo anterior se propone en el contexto de ANP, como ecosistemas naturales que están expuestos a los cambios de transformación del territorio y con un amplio grado de riesgo por la variabilidad climática, dada la biodiversidad y factores naturales que se encuentran presentes.

[6] La capacidad de adaptación puede entenderse como el conjunto de actividades o estrategias que se realizan para hacer frente a los cambios y poder disminuir el riesgo y la vulnerabilidad. La adaptación al cambio se convierte en uno de los muchos procesos dentro de la reducción del riesgo de desastres (Kelman et al., 2015, p.22). También se refiere a la forma como los sistemas sociales y ecológicos se ajustan para responder a los desafíos (CONANP, 2014, p.13)

ANTECEDENTES

Las ANP como principal estrategia de conservación de la biodiversidad (Dudley, *et al.,* 2010, p.2; Milner-Gulland, *et al.,* 2015, p.1), han despertado el interés de los científicos por determinar los efectos de las acciones humanas sobre estos espacios. Es un reconocimiento de que los factores humanos están incidiendo en el clima, las ANP adquieren una gran importancia como "solución natural" para la adaptación (Dudley *et al.,* 2010; citado en Franco, Andrade, 2014, p.7).

Las ANP han sido abordadas desde distintas perspectivas, cada una con sus distintos matices y escalas; a nivel internacional existe un gran desarrollo y reconocimiento teórico metodológico sobre el tratamiento y funcionamiento de las ANP, muchas de estas investigaciones provienen de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), donde como organismo internacional establece los perfiles, así como lo lineamientos para el diseño de las ANP (Trzyna, 2014, p.3), muchas de estas investigaciones promovidas por la UICN actualmente incorporan en su objeto de estudio al tema de cambio climático, con repercusiones en el ámbito social y ambiental (CONANP, 2010, p.5).

Estas investigaciones científicas han contribuido a especificar la causa y efectos, que tienen las ANP cercanas a los núcleos urbanos, explorando visiones y aproximaciones al fenómeno, realizando evaluaciones cuantitativas del crecimiento urbano sobre las ANP y su biodiversidad, utilizando parámetros de proximidad urbana reportando y enumerando efectos como la contaminación, el cambio de temperatura, la caza furtiva, ruido, contaminación, calidad del agua, tala ilegal, de las zonas urbanas, incendios forestales entre otros, tal como se realizó en la investigación de Mcdonald, *et al.,* (2009) *Urban effects, distance, and protected areas in an urbanizing world.*

Por otro lado, otras investigaciones de corte hacia la planeación y gestión de ANP, cuya iniciativa parte de un proyecto trinacional (Ecuador, Colombia y Perú), es la investigación de Franco Vidal Lorena y Andrade Germán (2014) *Buscando respuestas en un entorno cambiante. Capacidad adaptativa para la resiliencia*

socio-ecológica de los sistemas nacionales de Áreas Naturales Protegidas, que brinda las pautas para considerar los componentes de la adaptación en los enfoques de manejo y gestión, incorporando elementos como los modos de vida, el análisis de la vulnerabilidad local; estableciendo un enfoque adaptativo complementario en el marco de la planificación una propuesta para administradores, gestores.

Uno de los elementos ejes de esta investigación, como se mencionó, es la incorporación de un enfoque socioecológico, ya que está claro que no podemos separar estas esferas de análisis y muchas de las ANP cuentan con factores sociales que determinan severamente la conservación del ecosistema; hay algunas investigaciones con este tipo de aproximaciones, donde se pretende evaluar los componentes del SSE y que abundan más en la generación de propuestas de indicadores y métodos para evaluar impactos socioecológicos en ANP (Milner-Gulland, *et al.,* 2015; Soares, 2013; Jiménez, 2009; Rodríguez, 2014 Suarez, 2012; Resilience Alliance, 2010; CONANP, 2014).

Es fácil entender, que las actividades humanas se traducen en degradación del ambiente terrestre (como la deforestación, urbanización, desvió de ríos, etc), que repercuten en el ciclo biogeoquímico[7] y que causan modificaciones peligrosas para el sistema en su totalidad (Schifter, González, 2005, p. 62).

Partiendo de la premisa de que los sistemas naturales, son limitados y no renovables, en este forcejeo entre el consumo y la recuperación del sistema natural, se encuentra el concepto *capacidad de carga*, que se define; como la superación de los límites en el equilibrio natural y ecológico – o la biocapacidad-, que no permite la regeneración a ritmos normales. La capacidad de carga da cuenta de fenómenos cambiantes, modificables por sucesos naturales y la acción transformadora del hombre (Romero, 2001, p.19) en términos generales, se refiere a la población que puede sostener un ambiente sin sufrir un impacto negativo irreversible (Bunge, 2010, p.2).

[7] El sistema Biogeoquímico hace referencia al sistema atmosférico, el de aguas, suelos y la biosfera

A lo largo del tiempo, el ser humano ha sido capaz de incrementar la capacidad de carga/soporte del sitio en el que habita, algunas de las consecuencias que ha traído el rebasar estos límites en un marco de sustentabilidad, es el *cambio climático*[8]*,* conocido en gran parte de la literatura como cambio global. El cambio climático puede ser definido como *aquellas alteraciones en los sistemas naturales, físicos o biológicos, cuyos impactos no son y no pueden ser localizados sino que afectan al conjunto de la tierra* (Ludevid, 1997*).*

Es necesario destacar una reflexión en la que algunos autores coinciden en sus investigaciones; y es que el cambio global, es un proceso que se ha manifestado en la Tierra desde la antigüedad, está sujeta a continuas configuraciones como planeta dentro de un sistema de millones de años, este proceso apareció mucho antes de la aparición de la vida en la tierra y que se mantuvo pese a la presencia de las actividades humanas; el verdadero problema del cambio climático ha sido la influencia humana en el ambiente, ya que solo desde la última mitad de este siglo han tenido los seres humanos la capacidad de modificar el ambiente de manera más rápida y con una escala de efectos a nivel global (Ludevid, 1997*),* el balance de las evidencias sugiere que hay una influencia humana discernible en el clima global (Magaña, 2004, p.18). Si bien los efectos causados de las actividades antropocéntricas se comenzaron a presentar de manera local, (especialmente en las ciudades con actividad industrial), hoy en día se habla de que los efectos se presentan a escala global, cambiante y especialmente perjudicial para la salud, la seguridad alimentaria y la economía en general.

Lo cierto es que se ha propiciado un gran interés por parte de la comunidad científica, institucional y de las agendas mundiales. En México por ejemplo se han desarrollado investigaciones respaldadas normativamente, en torno al cambio climático, así como los desafíos sociales, económicos y ambientales; Uno de estos es la *Estrategia Nacional de Cambio Climático* (ENCC), SEMARNAT (2012); que se deriva de la *Ley General de Cambio Climático* (LGCC) (2012).

[8] Mauricio Schoijet (2008) en su publicación “Límites de crecimiento y cambio climático”, retoma la problemática, desde el agotamiento de los recursos energéticos no renovables, como una de las principales causas que provocan el cambio climático.

Específicamente para ANP, también se han desarrollado documentos que abordan el cambio climático en sus ejes de intervención, así como las ANP, ejemplo de esto es la *Estrategia de Cambio Climático en Áreas Protegidas* (ECCAP), CONANP (2010), la cual plantea estrategias y líneas de acción con el fin de mitigar el cambio climático y propiciar procesos efectivos y participativos de adaptación en ANP.

Antes de concluir la revisión de algunos autores que han abordado la problemática general en cuestión, es necesario ahondar en las aportaciones generales del campo temático que se está abordando en esta investigación, que es la capacidad de adaptación y brindar las principales aportaciones que se han desarrollado; claramente es un tema con distintas interpretaciones y enfoques, ya que en sí mismo, el concepto genera cuestionamientos profundos desde la posición o mirada que cada uno de los lectores asume con respecto al tema.

La mayoría de los estudios sobre cambio climático y conservación, si acaso consideran la adaptación, asumen que es equivalente a la habilidad de las especies a adaptarse naturalmente. Sin embargo, adaptación se puede referir a un conjunto de actividades que varían entre la adaptación natural en un extremo del espectro, y ciencia de la sustentabilidad en sistemas naturales y humanos en el otro. La mayoría de las organizaciones de conservación, tratan con sistemas complejos en los que la adaptación al cambio climático implica la toma de decisiones sobre prioridades para la conservación de la biodiversidad, frente a riesgos dinámicos y el involucramiento del público en estas decisiones, tal como lo introduce Casandra Broke (2001), en su publicación *"Conservation and adaptation to climate change"*, este texto brinda algunas pautas para entender y ayudar a construir la capacidad adaptativa, entendiendo la adaptación en la ciencia de la sustentabilidad.

El cambio climático se centra en la reducción de riesgo ante desastres, por lo tanto la adaptación al cambio, se convierte en uno de los muchos procesos dentro de la reducción de desastres (Kelman, *et al.,* 2015, p.22). La adaptación es una de las áreas menos entendidas del cambio climático (Adger y Barnett, 2009; citados en

Franco y Andrade, 2014, p.14), en especial cuando las posibilidades de respuesta, resultan limitadas a una estrecha ventana de oportunidad, como resultado de una mayor sensibilidad en los sistemas (IPCC, 2001).

La adaptación a nivel institucional, bajo la visión de la Comisión Nacional de ANP, en el documento que se presenta como insumo metodológico; *Herramienta para analizar vulnerabilidad social a impactos de Cambio Climático en áreas naturales protegidas de México* (2014), referencia a esta capacidad como la forma en que los SSE se ajustan para responder a los desafíos, la vulnerabilidad, ya que se busca reducir los riesgos derivados de fenómenos climáticos y socioecológicos que enfrentan estos espacios y aprovechar oportunidades.

Una de las fuentes de este insumo metodológico, fueron los textos publicados por CARE International, que a través del *Manual para el análisis de capacidad y vulnerabilidad climática* (2010), establece un referente metodológico, que con la aplicación de distintos instrumentos, se busca identificar el comportamiento del riesgo y la vulnerabilidad en la comunidad, precisamente con ejemplos para considerar a la adaptación como la habilidad de un sistema para ajustarse al cambio. La adaptación de los sistemas humanos, es un proceso que demanda la participación de numerosos actores a múltiples niveles y en diversos sectores (CARE, 2010).

El conjunto de estos elementos enfatizan la relevancia y trascendencia que esta investigación plantea; la importancia que tiene generar esquemas de adaptación en los sistemas socioecológicos; en donde se busque enmarcar con los objetivos de la sustentabilidad ambiental, la justa y equilibrada participación de lo económico, lo social, lo ecológico y actualmente lo cultural; esto representa una oportunidad de entendimiento para dar solución a los conflictos que afronten los nuevos retos que se avecinan frente a las dinámicas de cambio y para disminuir las variables de riesgo y vulnerabilidad que se presentan en el territorio.

TERRENOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los ecosistemas naturales de la Tierra no existen para que nosotros los convirtamos en tierras de cultivo, sino para mantener el clima y química del planeta (Lovelock, 2007, p.32). Efectos como el calentamiento global, la desertificación del suelo, la escasez y estrés de recursos hídricos, la deforestación, etc, son manifestaciones que indican el agotamiento de recursos no renovables e indispensables no solo para el desarrollo de la vida humana, sino también de las especies. Los problemas ambientales no pueden ser aislados ni vistos hoy solamente en su dimensión regional o nacional, sino que la problemática ambiental se convierte en un asunto global en el que todos estamos inmersos (Alfie, 2005, p.164)

Este agotamiento de recursos del que hacemos mención, tiene que ver en gran medida, con el crecimiento de las ciudades, (que apresuradamente han convertido al país predominantemente urbano). Las zonas metropolitanas combinan aglomeraciones urbanas, con zonas circundantes no necesariamente urbanas. En muchos casos las regiones alrededor de las ciudades son las que proporcionan los recursos a la población que vive allí (Monterroso *et al.,* 2015, p.881). Las ANP han sido reconocidas por su valor ambiental, donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano y requieren ser preservadas y restauradas; una de las funciones centrales de las ANP es la conservación de la biodiversidad, relacionada hoy explícitamente con el bienestar humano (MEA, 2005; citado en Franco, Andrade, 2014, p.34), muchas de estas áreas localizadas cercanas a las zonas urbanas, hoy en día se gestionan bajo la lógica antropocéntrica, es decir como fuentes de insumo para las necesidades de la ciudad y su población, que terminan por rebasar los límites naturales de recuperación de los sistemas.

En la planificación y gestión de las ANP, es frecuente encontrar al cambio climático como uno de los elementos que encabezan la lista de amenazas, lo cual no es suficiente, y muchas veces no se ve representado en el territorio de esta forma, existen otros riesgos y amenazas que predominan en la conciencia

colectiva de los habitantes y se manifiestan en el sistema natural. El fenómeno requiere ser abordado con una visión más integral, pues se trata de una modificación de las condiciones sociales y ecológicas que rodean a las ANP (Hole *et al.,* 2011, citado en Franco*,* Andrade, 2014, p.7).

MARCO EPISTÉMICO

Preguntas de Investigación

General

¿Cómo el concepto de capacidad adaptativa puede ayudar a la determinación de impactos y a la disminución del riesgo y vulnerabilidad provocados por dinámicas de cambio y problemáticas socioambientales en las ANP y comunidades cercanas a esta?

Particulares

- ¿Cuáles son las características y como se define el concepto de capacidad adaptativa? ¿Qué impacto tiene considerar a la capacidad adaptativa en los SSE, para la definición de riesgos y amenazas de los sistemas naturales por parte de la sociedad civil y los aparatos institucionales?
- ¿Qué acciones o medidas de adaptación se observan implementadas por los distintos actores, para hacer frente a los riesgos y amenazas, y si estas medidas de adaptación representan cambios en las formas de organización social y sus modos de vida?
- ¿Cuáles son las problemáticas socioecológicas que se presentan en el ANP Izta-Popo y como se manifiestan en las comunidades cercanas a esta área? ¿Existen factores políticos, sociales, ambientales o económicos que propicien una mayor vulnerabilidad en el ANP y las comunidades cercanas?
- ¿Cómo identifican y valorizan las instituciones encargadas de la gestión de las ANP a temas referentes a la sustentabilidad, la capacidad adaptativa y

el cambio climático y como estos lineamientos se incorporan y traducen en las actividades de gestión?

Aporte

La presente investigación se justifica como un marco general exploratorio de la problemática que frente a las dinámicas de cambio, riesgo y vulnerabilidad, tienen las comunidades cercanas[9] al ANP Izta-Popo, intentando aproximarnos a una visión compleja del fenómeno de estudio, en donde por medio de las interpretaciones encontremos respuestas a los elementos planteados en el marco epistémico, además de contribuir a la conciencia e importancia que tienen los temas ambientales en la planeación del territorio. El aporte deseado es un ensamblaje conceptual y metodológico operativo, que permita identificar las bases conceptuales sobre la capacidad adaptativa (habilidades y actividades que favorecen el potencial) y poder aplicar esas características en un marco de referencia en específico (caso de estudio Izta-Popo y las comunidades cercanas), bajo el enfoque de SSE.

Premisas

- Las áreas naturales protegidas constituyen espacios geográficos, que por sus características y condiciones además de contribuir a la aportación de beneficios ambientales; son consideradas como una parte esencial hacia la respuesta global al cambio climático, y sus actividades de protección y conservación al estar enfocados a promover esta condición, garantizan la permanencia de la biodiversidad.
- Las ANP, que basan su gestión y manejo en acciones participativas sólidas, tienen mejores resultados en la conservación de sus ecosistemas, así mismo están preparadas para responder a futuros retos.

[9] En algunas casos existen comunidades al interior de las áreas naturales protegidas, específicamente en las zonas núcleo o zonas de amortiguamiento, sin embargo en el caso del ANP Izta-Popo, las comunidades se localizan en la zona de influencia, por lo tanto la experiencia y aporte de esta investigación toma como caso de estudio una comunidad que se encuentra en la cercanía con la zona de influencia

- La capacidad adaptativa y las acciones de conservación en los sistemas socioecológicos contribuyen a la disminución de la vulnerabilidad y el riesgo provocado por dinámicas de cambio, riesgo y vulnerabilidad.
- El enfoque en el estudio de la capacidad adaptativa en ANP, debe llevarse a cabo mediante una visión socioecológica, entendiendo que ambos sistemas están estrechamente vinculados, por lo tanto la integración holística de estas capas permitirá un análisis transversal e integral.
- Incorporar los elementos de capacidad adaptativa permite plantear estrategias y lineamientos, que contribuyan a la disminución del riesgo y vulnerabilidad, lo que a su vez propicia procesos participativos y de adaptación, que apoyan a la conservación de las ANP.

OBJETIVOS

General

Determinar los componentes y características de la capacidad adaptativa dentro de un contexto de cambio, riesgo, vulnerabilidad y cómo está capacidad se relaciona con los sistemas socioecológicos en el área natural protegida Izta-Popo, a partir de un caso de estudio (Comunidad del ejido de San Pedro Nexapa, Estado de México)

Particulares

- Identificar las características socioecológicas del ANP Izta-Popo, así como de la comunidad bajo estudio,
- Identificar las principales problemáticas, riesgos, y amenazas socioambientales del caso de estudio y determinar cuáles han sido las medidas de adaptación implementadas por distintos actores.
- Conocer las actividades de gestión en el ANP Izta-Popo, y como éstas se asocian a la noción de vulnerabilidad, riesgo, capacidad adaptativa y participación social, bajo un contexto de sustentabilidad ambiental.

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

Enfoque de sistemas y complejidad.

La relación sociedad-naturaleza[10], ha sido parte fundamental en la configuración de lo que hoy concebimos como ambiente y territorio. Por un lado, la naturaleza que se rige por leyes naturales inquebrantables con un continuo forcejeo entre el orden, desorden, y transformación. Por otro lado, los seres humanos que están regulados y ordenados por las leyes físicas, químicas y biológicas; ambos configurados bajo un sistema, un sistema complejo[11], que brinda una multiplicidad de realidades de una totalidad organizada, en la cual los elementos heterogéneos no son separables y no pueden ser estudiados aisladamente (García, 2006, p.88).

Aunque la ciencia y el conocimiento han empoderado a la visión humanística sobre el control y apropiación de los bienes naturales, la mayoría de este tipo de ciencia y conocimiento carece de una visión holística[12] del mundo. Durante los últimos dos siglos se promovió una división en muchas disciplinas distintas, cada una limitada a estudiar una pequeña faceta del planeta, sin que exista una visión coherente y global de la Tierra (Lovelock, 2007, p.22), la ciencia moderna se ha caracterizado por la especialización siempre creciente, impuesta por la inmensa cantidad de datos (Bertalanffy, 2004, p.30). Las amenazas más graves que enfrenta la humanidad están ligadas precisamente al progreso ciego e incontrolado del conocimiento (armas termonucleares, manipulaciones de todo orden, desarreglos ecológicos, etc.) (Morín, 2007, p.27).

---

[10] Esta relación tendía a enmarcarse bajo una visión estática idílica, de un supuesto equilibrio en la relación. Esta visión era descriptiva y balbuciente, la evidencia de este enfoque en toda la política ambiental orientada a la "preservación del equilibrio ecológico" (Leff *et al.,* 2002)

[11] Según García (2006, p.21) un sistema complejo se define como una representación de un recorte de la realidad, conceptualizado como una totalidad organizada , en la cual los elementos no son separables y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente, los sistemas complejos están construidos por elementos heterogéneos en interacción.

[12] Si bien la visión holística brinda un esquema integrando sus múltiples interacciones, la visión ecológica brinda esta visión integral de esas interacciones pero dentro de un entorno o ambiente, entendiendo el funcionamiento de estas partes en ese entorno; uno de los mayores exponentes de esta visión ecológica es el físico austriaco, Fritjof Capra, en donde por medio aportaciones desde la tradición sistémica, la holística y la ecología profunda presenta el paradigma científico modernista.

La complejidad evoca una serie de características como la heterogeneidad de sus elementos (o subsistemas) que lo componen, además de la interdefinibilidad y mutua dependencia de las funciones que cumplen dichos elementos dentro del sistema total. Un estudio o conocimiento complejo no se restringe a la simple adición de estudios sectoriales correspondientes a cada uno de los elementos (García, 2006, p.87). Algunos de los enfoques desde la complejidad analizan a los sistemas auto-organizados y pequeños conjuntos de procesos críticos que crean una propia autoorganización (Holling, 2001, p.391).

Sustentabilidad ambiental. Principios y paradigmas.

A partir de la década de los 70's[13] se comienza a popularizar de manera más fehaciente la preocupación por el ambiente, se lleva a cabo la reflexión exhaustiva acerca de la irracionalidad ecológica de los patrones dominantes de producción y consumo y marcando los límites de crecimiento económico (Leff, 1998, p.17). Desde la perspectiva y análisis antropocéntrico respecto a los bienes naturales, se insiste en designar a la naturaleza como responsable directa de los daños, usando términos como "desastres naturales" o como problemas ambientales causados por la rebeldía del sistema natural, sin entender que las causas de este deterioro son propiciadas por el uso irracional e insustentable (García, 2006, p.18).

En los 70's, comienzan a ocurrir movimientos internacionales para hacer frente a las reacciones de la crisis ambiental; como la primera conferencia mundial sobre el clima, realizada en 1979 por la ONU. En 1983, se creó la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, que en su conocido informe "Nuestro Futuro Común", de 1987, volvió a insistir sobre la gravedad del tema del Cambio Climático y la urgencia de que éste fuera abordado por toda la comunidad internacional (Estenssoro, 2010, p.59). Algunos científicos comenzaban a desarrollar temas sobre el calentamiento global (i.e. Stephen Scheineder, Jim Hansen), que fueron haciendo eco político, y que por méritos del diplomático y

[13] En 1970 se funda el Club de Roma, una organización compuesta por científicos y políticos, en donde manifiestan su preocupación por las tendencias actuales de crecimiento poblacional, industrialización y contaminación ambiental y por ende el agotamiento de recursos.

climatólogo Crispin Tickell, logró que en 1989 se formara el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), patrocinado por la Organización Mundial de la Meteorología (WMO) y del Programa Medioambiental de Naciones Unidas (UNEP) (Lovelock, 2007, p.22). Justamente el discurso de la sustentabilidad ambiental, surge de la preocupación y el trabajo de las organizaciones de la sociedad civil (OSC), desde el nivel local e internacional.

El principio de sustentabilidad emerge en el contexto de globalización como el establecimiento de un límite y el signo que intenta reorientar el proceso civilizatorio de la humanidad (Leff, 2002, p.17). La globalización es un proceso diferenciado y se vive de manera distinta en las sociedades del Norte y del Sur (Alfie, 2005, p.114). Los países que han sido designados en este modelo, como países en vías de desarrollo, consideran al tema ambiental con frágiles e inaplicable instrumentos y normatividad, con percepciones socioambientales muy simplistas, donde la política pública[14] no se dirige a detener los efectos producidos por la variabilidad climática, sino únicamente a la disminución del riesgo y en donde temas como, la sustentabilidad, la conservación ambiental y el desarrollo de ecotecnologías pasan a hacer recursos inhabilitados al servicio de los intereses económicos que dirigen el sistema con altos beneficios económicos a partir de los sistemas naturales.

La problemática ambiental resquebraja el tradicional sistema de seguridad de las naciones. Los daños pierden su delimitación espacio-temporal para convertirse en globales y permanentes (Alfie, 2005, p.81). La crisis ambiental vino a cuestionar la racionalidad y los paradigmas teóricos que han impulsado y legitimado el crecimiento económico, negando a la naturaleza. La sustentabilidad ecológica aparece así como un criterio normativo para la reconstrucción del orden económico, como una condición para la sobrevivencia humana y un soporte para lograr un desarrollo durable, problematizando los valores sociales y las bases mismas de la producción (Leff, 1998, p.23).

[14] Hasta 1960, el discurso ambiental no existe como un concepto político ni de política pública, "los accidentes" ecológicos fueron elementos que obligaron a poner en la mesa de discusión internacional los asuntos ambientales" (Alfie, 2005: 170).

El concepto de desarrollo sustentable remite, más allá de su vaguedad y diversas definiciones, a una preocupación sobre el estado del medio ambiente (Foladori, 1999, p.19). El desarrollo sustentable es un objetivo no estático. Representa un esfuerzo continuo por equilibrar e integrar tres pilares[15] –el bienestar social, la prosperidad económica y la protección del medio ambiente- en beneficio de las generaciones presentes y futuras (Lovelock, 2007, p.19). Desgraciadamente este objetivo de equilibrio depende de consensos internacionales que están regidos a las inminentes fuerzas del mercado, en donde no hay lugar para establecer los mecanismos de integración de futuras generaciones.

Sistemas socioecológicos SSE.

Conforme a los antecedentes descritos líneas arriba, y a partir de la visión de integración de las partes y de enfoques hacia la complejidad, los problemas ambientales deben contemplar todos los componentes, por lo tanto en la investigación científica y tecnológica se acude a los Sistemas Socioecológicos (SSE)[16], como un marco general para el análisis de esta investigación. Los SSE no sólo se regulan por las leyes, son abiertos y muestran flujos de materiales, energía e información; el comportamiento de sus elementos es determinado por la mutua interacción, son perpetuamente remplazados y funcionan como un todo integrado (Ávalos, 2007, p.34).

Los SSE se entienden como un sistema complejo y adaptativo en el que distintos componentes culturales, políticos, sociales, económicos, ecológicos, tecnológicos, etc, están interactuando (Resilience Alliance, 2010, p.6). Como sistemas complejos adaptativos, se encuentran jerárquicamente estructurados y auto-organizados y por tanto gozan de capacidad adaptativa (Berkes y Folke, 1998). Las características de los SSE implica que el enfoque de la gestión de los ecosistemas y recursos naturales, no se centra en los componentes del sistema sino en sus relaciones, interacciones y retroalimentaciones (Farhad, 2012, p.1).

[15] Además de estos tres pilares mencionados, también en las últimas aportaciones y enfoques hacia la sustentabilidad ambiental se incluye la cultura

[16] Los sistemas socioecológicos también pueden encontrarse en la literatura como socioecosistemas, haciendo referencia al sistema social y ecológico

La mayor parte de los aportes teórico-metodológicos sobre SSE, parten de definir al sistema. En esta investigación como caso particular, las cuestiones claves que guiarán a los SSE, será la capacidad adaptativa, a fin de determinar cuál es la capacidad de recuperación de un SSE. En el esquema que se encuentra en el anexo III, se plantea la estructura de los sistemas socioecológicos.

La capacidad de adaptación de los SSE se relaciona con la diversidad genética, la diversidad biológica, y la heterogeneidad de los mosaicos del paisaje. En un sentido más amplio, la capacidad adaptativa es la magnitud con la que una alteración puede ser tolerada por un sistema social y/o ecológico antes de que se desplace a la conformación de una región nueva o a una condición controlada por otros procesos distintos a los que lo hacían originalmente (Walker, *et al.,* 2002, p.2). Es importante reconocer la aplicación de los SSE, en los marcos de gestión y planificación del territorio, ya que la consideración de estas dos esferas coadyuvará a la construcción de mejores condiciones, ante contextos de vulnerabilidad, riesgo o dinámicas de cambio.

Capacidad adaptativa.

La capacidad de adaptativa o de adaptación[17] se define como la capacidad de un sistema para ajustarse a dinámicas de cambio (incluida la variabilidad climática, eventos provocados por variables de riesgo y vulnerabilidad), a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas. Está capacidad está definida por el ajuste en los sistemas ecológicos, sociales y/o económicos, como una respuesta a los cambios observados o esperados en el clima y sus efectos e impactos, con el objetivo de aliviar los efectos adversos y tomar ventaja de nuevas oportunidades (IPCC, 2001, p.365).

La capacidad de adaptación es un componente del riesgo urbano y se define como la capacidad de una población para percibir los riesgos y evitar o disminuir

[17] La capacidad de adaptación es un componente de la resiliencia, que frecuentemente refleja el aprendizaje social-institucional; es una determinante del comportamiento del sistema en respuesta a perturbaciones.

las consecuencias negativas de múltiples peligros (Romero, *et al.,* 2014, p.2); se puede entonces distinguir que la capacidad de adaptación es multidimensional dentro de un proceso complejo e incierto debido a la cantidad de interrelaciones y de factores que se comportan en las distintas escalas (Vicent, 2007, p.12)

El desarrollo epistemológico y teórico de la capacidad adaptativa y la resiliencia en la ciencia de la sustentabilidad tiene sus raíces en la teoría ecológica y empírica que propone C.S. Holling, que desde su publicación sobre *"Resilience and Stability of Ecological Systems"* (1973), texto que ha sentado las bases sobre las propiedades fundamentales para comprender el fenómeno de resiliencia y la capacidad adaptativa, desde dos líneas conductoras: a) la primera, considerada como la estabilidad de los sistemas y su habilidad para retornar a su estado de equilibrio, después de cierto evento; y b) la segunda, como la habilidad de los ecosistemas de absorber los cambios generados por eventos aleatorios, así como la capacidad de mantener una relación de equilibrio entre la población (seres vivos) y variables (Holling, 1973, p.14).

Para Holling C.S, desde su visión ecologista, considera que los sistemas naturales, tienen una capacidad alta para absorber los cambios, sin alterarse dramáticamente. Pero este carácter resiliente tiene sus límites, el sistema cambia rápidamente a otra condición. Esto lo ejemplifica a través de distintos modelos sobre el comportamiento de los sistemas en una fase plana. La evolución en el trabajo de Holling, representa un gran avance en el desarrollo teórico de conceptos como la resiliencia, la capacidad adaptativa, la estabilidad, la panarquía entre otros conceptos ordenadores; además de esto se incorpora a la complejidad ecológica y social en los sistemas.

En 2004, Walker, Holling, Carpenter y Kinzig publican el texto *Resilience, Adaptability and Transformability in Social–ecological Systems",* artículo en el cual presentan los componentes de la resiliencia, bajo un enfoque de sistema que no se pueden entender mediante el examen de una sola escala, más bien se trata de un análisis en múltiples variables con diferentes puntos de vista. A raíz de todo este desarrollo teórico conceptual, han surgido distintas posturas sobre la

capacidad adaptativa y la resiliencia con distintos enfoques, contextos y escalas de análisis, que van definiendo y estableciendo las características del concepto para el desarrollo teórico y propuestas metodológicas, muchos de ellos tomando como referencia los trabajos de Holling, Walker y Carpenter en este ramo, entre los cuales podemos destacar las siguientes aportaciones:

- La capacidad adaptativa es multidimensional dado el funcionamiento simultaneo de una variedad de procesos, estos procesos son complejos e inciertos y se presentan a diferentes escalas (Vicent, 2007, p.12). La capacidad adaptativa presenta dificultades en la cuantificación, ya que muchas de sus funciones por su propia definición se consideran como elementos cualitativos. Esto complejiza el entendimiento de estas capacidades y más aún cuando se trata de propiedades de SSE, en donde la estabilidad y la perturbación encuentran sus límites. Solo una capacidad cualitativa puede idear sistemas que pueden absorber y acomodar los acontecimientos futuros e inesperados (Holling, 1973, p.21).
- A la capacidad adaptativa, también se le puede determinar, como un componente del riesgo, así como la capacidad de una población para percibir los riesgos y evitar o disminuir las consecuencias negativas de múltiples peligros; la presencia de factores ambientales y sociales impulsan la capacidad de adaptación o en su caso propician el aumento en la vulnerabilidad (Romero *et al.,* 2014, p.2).
- El principal desafío para la adaptación local al cambio climático es encontrar un equilibrio en las medidas que abordan y complementan las capacidades en la escala local, nacional y global (Lal *et al.,* 2012; citado en Franco, Andrade, 2014, p.34).

Al mismo tiempo que se han desarrollado estos esquemas para referenciar a la capacidad adaptativa y el conjunto de sus elementos, desde la investigación y el desarrollo científico, el IPCC también ha enmarcado las características que dan forma al constructo teórico y metodológico, entre las que destacan a las

características de las comunidades, los países y las regiones que influyen en su propensión o capacidad de adaptación (IPCC, 2001, p.18; Vicent *et al.,* 2005).

El tercer reporte de evaluación del IPCC reconoce que esta capacidad puede estar latente y solo puede ser visible, cuando los sectores o sistemas están expuestos a estímulos climáticos reales o esperados (Smit y Pilifosova, 2001; citado en Vicent, 2007, p.13). Es posible desarrollar la capacidad de adaptación antes de desarrollar la exposición al riesgo, aunque es más fácil detectar signos de capacidad adaptativa cuando se ha tenido que hacer frente a los riesgos reales y sus impactos (Vicent, 2007, p.13).

Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Las ANP son las zonas del territorio nacional, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas (http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos), se asume como principal premisa que estos espacios son esenciales para la conservación de la biodiversidad; es decir, son espacios que por las condiciones ambientales y de biodiversidad están sujetos a la investigación y reúnen una cantidad de ciencias y actores involucrados que promueven y dirigen las actividades de estas áreas.

Las ANP, además de proteger ecosistemas y especies, ofrecen múltiples y valiosos beneficios; ayudan a la regulación de la temperatura y humedad a nivel regional, a la conservación del suelo y a la producción de agua; capturan y contienen grandes cantidades de carbono (uno de los elementos que componen el CO^2 y que contribuye al calentamiento global), son reservorios genéticos que pueden conducir al desarrollo de cultivos mejorados, nuevos medicamentos y productos vitales para las comunidades humanas (CONANP, 2015, p.7).

Casi dos terceras partes de las ANP se ubican en tierras indígenas y en ellas habitan más de dos millones de personas –indígenas y mestizos[18] (SEMARNAP,

[18] Otros datos como el de *The Nature Conservancy*, estiman que más del 5% de la población rural mexicana habita dentro de las ANP (www.mundotnc.org/sala-de-prensa/press4897.xml)

2000, citado en Rosas, 2005, p.5), al interior de algunas áreas se encuentran estos asentamientos y son piezas fundamentales para lograr los objetivos de conservación que se plantea, algunas otras no cuentan con poblaciones al interior, por lo que es necesario tener en cuenta a los habitantes cercanos a estas áreas, como actores que influyen en el estado de conservación.

Por sus características físicas y naturales, estos espacios tienen que ser reconocidas en los marcos normativos, que en el caso mexicano están sustentadas por la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA); la responsable de la gestión de estas áreas es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), órgano desconcentrado de la SEMARNAT. Actualmente se encuentran 177 áreas naturales protegidas de carácter federal distribuidas en el territorio mexicano con una extensión de 25, 628,239 hectáreas y se apoya a 370 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 399,643.36 hectáreas (CONANP, 2016). (Ver anexo XIX)

Aun cuando se hayan establecido áreas para la conservación de la naturaleza, en donde, la mayor parte de estas quedan abiertos a la recreación y el contexto social enmarcados por la cultura de cada sociedad; la evolución de estos espacios ha sido diferente en algunos países; principalmente debido a la cultura e interacción que tiene con la naturaleza o el paisaje y también ligados a la participación presupuestal para garantizar la eficiencia de esta herramienta (Cueto, 2006, p.78). En este contexto de contínua transformación ambiental, en el que los ecosistemas y la gestión deben construir y mantener capacidades adaptativas de forma ecológica y natural, donde es necesaria la flexibilidad social, para hacer frente, innovar y establecer las condiciones para adaptarse (Holling, 2001, p.404).

Existe un gran debate alrededor de estos espacios, sobre todo por los intereses que convergen, al ser lugares donde los ambientes naturales se han logrado conservar, con una amplia biodiversidad y protegidos con instrumentos legales. Sin embargo, la pérdida de especies, la explotación ilícita de sus recursos, el beneficio a intereses privados, la modificación de los ecosistemas, la presión a

nivel internacional y hasta la modificación en sus decretos, son una de las amenazas latentes, en las que se debe trabajar e insistir, sobre todo a nivel de la gestión de los mismos.

Algunas posiciones al respecto mencionan que estas zonas deben de estar totalmente orientadas a la conservación de la biodiversidad, sin la intervención humana, otras posiciones pueden proponer acciones de recreación y cultura para los visitantes, con un manejo controlado. Este tipo de posiciones responden a un enfoque de la visión y entendimiento de sustentabilidad y se reflejan en las distintas categorías que se establecen en el marco general de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories* editado por Nigel Dudley (2008). Cada categoría de conservación en principio debería responder al tipo intervenciones que se realizan, sin embargo el manejo de ANP es también manipulado por intereses de algunos sectores económicos, convirtiendo algunas de estas áreas, por ejemplo, en desarrollos turísticos.

MARCO METODOLÓGICO

Enfoque de la investigación

La capacidad adaptativa como concepto en desarrollo, se ha abordado desde diferentes enfoques (vulnerabilidad, seguridad alimentaria, cambio climático, impacto, mitigación, etc), en donde la esfera social toma un papel fundamental, por lo que es necesario indicar que la cuestión social se abordará desde la perspectiva de los modos de vida o conocidos en la literatura como *livelihoods*[19].

Los modos de vida pueden ser usados en hogares, individuos, grupos específicos o comunidades y frecuentemente se utilizan enmarcados en un contexto de sustentabilidad (Levine, 2014; Tanner *et al.,* 2015; Romero *et al.,* 2014)

[19] Los modos de vida se desarrollaron originalmente en 1990, y el termino sigue siendo reconocido como el marco más amplio para la comprensión de cómo vive la gente (Levine, 2014, p.1)

Un enfoque de modos de vida es complicado, desde el hecho mismo de la complejidad de la vida, y cualquier perspectiva que quiera entender algo tan amplio como la forma en que la gente mantiene sus modos de vida, implica lidiar con un enorme número de preguntas complejas (Levine, 2014, p.7), sin embargo es preciso situarse en la identificación de las condiciones de vida de la gente abordando el contexto de vulnerabilidad, ya que se ha demostrado que la vulnerabilidad y los impactos son resultado de las circunstancias sociales y político-económica basadas en el lugar, por otro lado la capacidad de respuesta a las crisis y tensiones se determina por los niveles sobre el terreno de la desigualdad social, el acceso desigual a los recursos, la pobreza, la falta de infraestructura, la falta de representación y sistemas inadecuados de la seguridad social, la alerta temprana y la planificación (Tanner *et al.,* 2015, p.3).

Los modos de vida tienen dos etapas fundamentales, la primera es entender lo que la gente hace, comprender la gama de situaciones y objetivos individuales que ejercen cierta influencia en la toma de decisiones, y la segunda, lo que le da forma a los modos de vida, es decir los activos (naturales, financieros, sociales, humanos y físicos) (Levine, 2014, 8). Uno de los factores más importantes que configuran la adaptación de las personas, familias y comunidades, es su acceso a los recursos naturales, humanos, sociales, físicos, y financieros, y su control de los mismos (CARE, 2010, p.9).

Cuadro 1. Modos de vida

Humanos	Conocimiento de los riesgos climáticos, técnicas y habilidades de conservación, estado de salud
Sociales	Agrupación y organizaciones de la comunidad, bienestar tradicional e instituciones de apoyo social, red de relaciones que se basan en la confianza, en entendimiento mutuo y los valores compartidos a los que las personas recurren cuando es necesario cooperar
Físicos	Infraestructura y equipamiento básico
Naturales	Fuentes hídricas, vegetación, tierra, bosques
Financieros	Fuentes de ingreso, ahorros, créditos

Fuente: Elaboración propia con base en CARE, 2010; ONU, 2011; LEVINE, 2014

Lo abordado anteriormente sobre el enfoque de modos de vida, sirve para fundamentar el diseño de la investigación, ya que los instrumentos previstos sugieren el involucramiento de más de uno de los sistemas que se exponen.

Diseño de la investigación

Esta investigación se fundamenta en gran medida en la utilización de metodologías participativas, las cuales se definen como uno de los conjuntos de herramientas de investigación más reconocidas a nivel mundial y se irán desarrollando a lo largo de este apartado. Éstas se centran en el reconocimiento del valor de la participación, tomando en cuenta los conocimientos para informar e influir en el proceso del diseño de intervenciones. Esta metodología cambia la dicotomía de poder entre el profesionista y los habitantes de la localidad, y convierte a los últimos en "propietarios" del proceso de selección e implementación de los proyectos (CONANP, 2014, p. 90).

Debido a que el fundamento de esta investigación trata de aproximarse a entender elementos de corte socioecológico, continuamente este proceso se vio modificado, lo cual dio pauta a establecer más de un instrumento metodológico a fin de adaptarlo para el cumplimiento de los objetivos planteados.

La primera de estas etapas metodológicas tiene que ver con una revisión bibliográfica que requiere toda investigación, este primer acercamiento cambia continuamente la visión, pues a medida que se avanza en el proceso de indagación surgen nuevos aportes, ideas y caminos hacia la construcción de lo deseado; existe una basta información técnico-científico entorno a la capacidad adaptativa, la vulnerabilidad, el riesgo y las áreas naturales protegidas, la cual se tuvo que ir acotando y se ve plasmada en la revisión de los antecedentes y en los capitulado subsecuentes.

Este proceso se fortaleció a raíz de la estancia de investigación llevada a cabo en la Catedra Unesco de Sostenibilidad, de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), bajo la asesoría del Dr. Jordi Morató y los colabores e investigadores de la catedra, se revisaron continuamente temas a fines entorno a la sustentabilidad, el

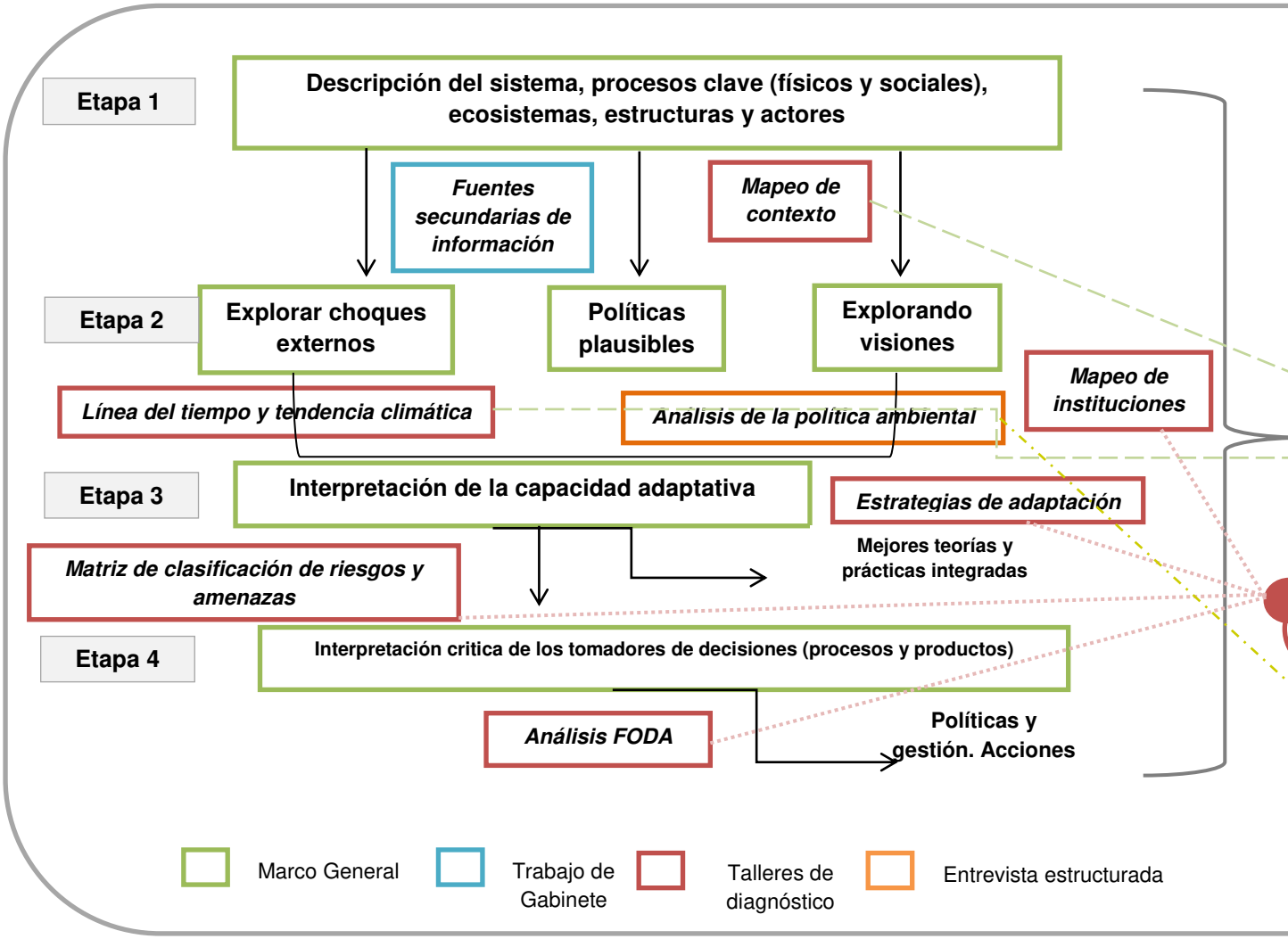
desarrollo comunitario, la vulnerabilidad y riesgo social, y cómo incorporan estos lineamientos en los proyectos socioecológicos y su aplicación metodológica que desarrollan y aplican en diferentes partes del mundo.

Uno de los elementos metodológicos más importantes fueron las técnica de diagnóstico participativo ya que estas técnicas además de proporcionar información cuantitativa y cualitativa de manera rápida y económica, conlleva una filosofía de compromiso y respeto a los conocimientos émicos y aporta a la apropiación del proceso de generación de datos e información a la población local (Chambers, 1994, 1997; citado en CONANP, 2014, p.30), dadas las características de esta metodología participativa, se eligieron los talleres de diagnóstico, como fuente primaria de información. En este proceso la población juega un papel importante en la generación de información y conocimientos (CONANP, 2014, p.90). Las metodologías de análisis de vulnerabilidad y capacidad adaptativa ofrecen un marco para analizar la vulnerabilidad al cambio climático y la capacidad adaptativa a nivel comunitario. Reconociendo que los actores locales deben tener la oportunidad de dirigir su propio futuro, ya que pone el conocimiento sobre los riesgos climáticos y las estrategias de adaptación al frente del proceso de recopilación y análisis de datos (CARE, 2010, p.1).

Más allá de describir cada método utilizado, es más útil detallar el ensamblaje de estos métodos cuali-cuantitativos para la obtención de resultados adecuados y útiles a la investigación.

La figura 1, se tomó como base para generar el diseño de esta investigación, retomado desde sus bases teóricas como una estrategia para la gestión de la capacidad adaptativa en los SSE: trabajando una hipótesis desde un enfoque participativo (Walker *et al.,* 2002, p.9), en base al aporte de Walker, Carpenter, Peterson, *et al.,* 2002 en su artículo titulado *"Resilience management in social-ecological systems: a working hypothesis for a participatory approach".*

Figura 1. Diseño de la investigación con base en el marco para el análisis de la capacidad de adaptación en Sist



Fuente: Elaboración propia con base en Walker, Carpenter, *et al.,* 2002, CARE 2010, CON
2014.

Taller de diagnóstico participativo

El taller de diagnóstico participativo está determinado en un enfoque cuali cuantitativo que brinda la comprensión de un fenómeno a través de la recolección de datos narrativos, de corte colectivo con la participación de informantes clave, es una búsqueda de significados y múltiples realidades que no siempre y no necesariamente son generalizables.

Las actividades del taller fueron las siguientes: **Actividad 1**. Lluvia de ideas para la identificación de problemas, recursos naturales (Mapeo de contexto) (Ver anexo VI), **Actividad 2.** Línea del tiempo y tendencias climáticas. Identificación de cambios (Historia oral) (Ver anexo VII), **Actividad 3.** Clasificación de riesgos, amenazas y estrategias de adaptación y resiliencia (Matriz) (Ver anexo VIII), **Actividad 4.** Mapeo institucional e identificación redes de apoyo de las comunidades (Ver anexo IX), **Actividad 5.** Elaboración FODA (Ver anexo X)

Entrevista estructurada

La entrevista estructurada es un instrumento de comunicación de forma directa y formal planteada para realizarse con las instituciones políticas encargadas de la gestión del ANP Izta-Popo. La entrevista tiene una estructura de 6 apartados[20], donde se obtienen información de preguntas abiertas y algunas de opciones, este instrumento se puede consultar en los anexos de esta investigación. Planteamos que los apartados brindan una visión general de la incorporación de temas ambientales, procesos de gestión, además de identificar la problemática desde la visión institucional y las propuestas que desde esa visión se puedan plantear. Es importante considerar este proceso, como un proceso reflexivo, ya que se trata de una gran influencia que tienen los órganos institucionales de decisiones al respecto y que repercuten directamente en la comunidad y las relaciones entre las distintas formas de organización social, por lo que esa reflexión debe ir acompañada con una visión amplia, critica y exploratoria de los procesos que interactúan en la esfera política.

[20] Áreas Naturales Protegidas, Sustentabilidad y cambio climático, Vulnerabilidad y Riesgo. Marco normativo institucional, Capacidad Adaptativa, Participación Social y Rediseño en ANP.

MARCO DE REFERENCIA

Descripción y características físico-geográficas.

El ANP Izta-popo, es una de las Áreas Naturales Protegidas con mayor trascendencia histórica en México, desde su declaratoria presidencial el 8 de Diciembre de 1935[21] tiene como eje principal la protección y conservación de las montañas que conforman la Sierra Nevada en el centro oriental del Eje Volcánico Transversal. En 2010 fue declarada por la UNESCO, como reserva de la biosfera de Los Volcanes, esta declaratoria implica un reconocimiento internacional de la importancia que tienen este tipo de espacios para la conservación y protección de la biodiversidad.

El ANP cuenta con un programa de manejo, (CONANP, 2013b) que tiene por objetivo, "*constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatépetl"*, en este programa se desglosan de manera más puntual las características físicas del área, en cada una de sus categorías y variables ambientales, así como características sociales.

La región de los volcanes forma parte de lo que fue una extensa región cultural en la época prehispánica, es uno de los sitios con mayor trascendencia histórica de la región centro, y desde tiempo atrás se ha establecido una relación sagrada con la naturaleza[22] lo que en conjunto forma una interacción socioecológica muy evidente. Los SSE de montaña son considerados con un gran potencial para la adaptación con ventajas comparativas, entre ellos un alto grado de diversidad de especies y culturas, nichos para las actividades y productos específicos, y una gran cantidad de mecanismos de adaptación desarrollado por las comunidades de montaña sobre el curso de la historia para su supervivencia (Macchi, 2011, p.1).

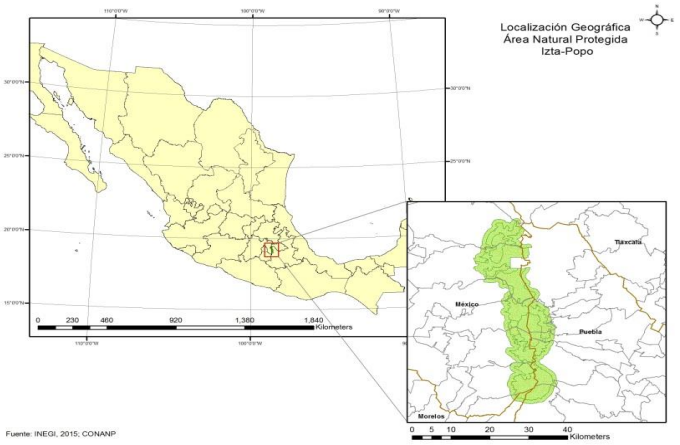
[21] Previo a la declaración como ANP, en 1933 se declaró como zona protectora forestal, ya que el área formaba parte de las planicies y vertientes de la cuenca de México, ya que se vincula la protección de los bosques para la recarga acuífera.

[22] Ejemplo de esta relación se puede observar con los rituales prehispánicos que llevan a cabo los Tiemperos y graniceros, para realizar peticiones de prosperidad ambiental, ya que de esta serie de factores depende la producción de alimentos y el cumplimiento de los ciclos agrícolas.

Los ecosistemas de montaña tienen un alto valor paisajístico natural, aunando a esto la presencia de uno de los volcanes más activos del planeta el Popocatépetl, (situación por la cual el área tiene condiciones propias de riesgo), así como la cumbre del Iztaccíhuatl que alberga una cantidad importante de especies de flora y fauna, propicia también un alto valor turístico.

El área se encuentra en la parte centro-oriental del Eje Volcánico Transversal, ocupa parte de la Sierra Nevada en su porción sur y de la Sierra de Río Frío en su porción norte, se localiza entre el Estado de México, Puebla y Morelos (con un total de 14 Municipios; 7 del Estado de México (Texcoco, Ixtapaluca, Tlalmanalco, Chalco, Amecameca, Atlautla y Ecatzingo), 6 del Estado de Puebla (Santa Rita Tlahuapan, San Salvador El Verde, Chiautzingo, Huejotzingo, San Nicolás de los Ranchos / Tochimilco) y 1 del Estado de Morelos, (Tetela del Volcán), como se observa en la figura 2.

Figura 2.
Localización



El ANP tiene una superficie de 39 mil 819.086 hectáreas (Has) (CONANP, 2013b, p.14), la tenencia de la tierra es ejidal, comunal, particular y federal (SEANPEM, 2016). Cuenta con una zonificación que define las actividades y directrices en cada una de las categorías, se describen de manera más puntual en el anexo XIII.

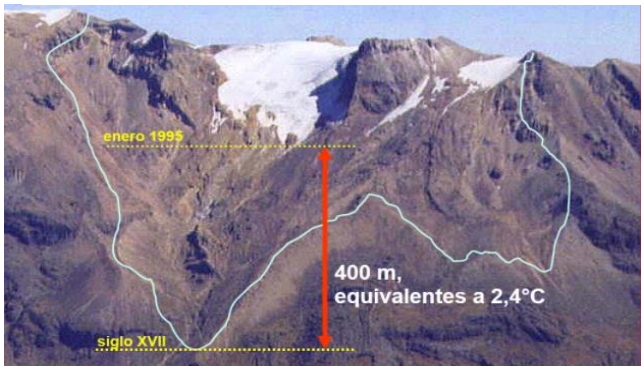
El ANP es un ecosistema de alta montaña, con un rango altitudinal de los 2,589 a los 5,454 msnm, en su conjunto es el remanente más importante de bosques de coníferas y praderas de alta montaña en el centro del país. Su importancia radica no sólo en la extensión de bosques en un estado de conservación favorable (más

de 21 mil hectáreas que representan 52.33% de la superficie total del parque nacional) sino en la diversidad de su flora y fauna (CONANP, 2013b, p.36).

Los ecosistemas de montaña en el mundo en desarrollo son particularmente vulnerables al cambio climático como consecuencia de su alta dependencia de los recursos naturales para su subsistencia, así como su mayor exposición a eventos extremos, y la pobreza generalizada y la marginación (Macchi, 2011, p.1)

Una de las características ecológicas más importantes del ANP, son las cumbres del Popocatépetl y el Iztaccíhuatl (la segunda y tercer cumbre más alta del país), ya que ambas montañas en sus distintos niveles de altitud, albergan un amplia variedad de flora y fauna; además de estar cubiertas de nieve que se presentan en las periodos de nevada, que se va reservando y compactando, dando origen a los glaciares. Los glaciares alimentan a los acuíferos subterráneos, junto con las precipitaciones.[23] Los glaciares y los niveles en la precipitación pluvial, son uno de los elementos más notables dentro de las dinámicas de cambio, ya que cualquier alteración o modificación en el sistema es percibido debido a la alta dependencia y sensibilidad de este recurso. Se calcula que el área glaciada total en el Popocatépetl se ha reducido a 0.161 km^2, lo que representa el 22% del área glaciada existente en 1958 (Delgado, 1996, citado en CONANP, 2013b, p.32).

Figura 3. Glaciares del ANP Izta-Popo



Investigaciones realizadas en torno a la disminución de los glaciares Izta-Popo. Se observan las reconstrucciones de los glaciares en un periodo de 1850-1995.

Fuente: 2do ciclo de conferencias sobre cambio climático en ANP, CONANP, 2015.

En cuanto a vegetación predominan los bosques pino que cubren más del 50% del ANP Izta-Popo, y es la clase en donde se manifestaron los cambios más

[23] Según datos de la estación meteorológica de la zona (ubicada a 3,682 msnm y en funcionamiento desde el 2008), estiman más de 1,000 mm anuales de precipitación, lo que contribuye a la reproducción de abundante vegetación.

relevantes en cuanto a superficie se refiere, siendo su balance final de pérdidas relativas[24] (CCMSS, 2008, p.13). De conífera, con oyameles, y varias especies de pino, también se puede encontrar, asimismo, pastizal alpino, además de una variedad de hongos y especies como el árnica, el quelite y el gordolobo (CONANP, 2013b, p.37).

La vegetación es uno de los sistemas naturales más afectados por las actividades antrópicas, ya que al contar con este tipo de bosques, surgen actividades como la tala clandestina para el aprovechamiento de los recursos madereros[25], reduciendo así la cobertura forestal de la zona y generando efectos en cadena, como la alteración de ecosistemas, la alteración del ciclo biogeoquímico, erosión de los suelos y pérdida de especies arbóreas y arbustivas.

El ANP, contempla un rango muy amplio de especies, entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios, se estima un total de 467 especies, de las cuales 14 son endémicas y 36 de estas especies se encuentran en alguna categoría de riesgo (CONANP, 2015, p.40). Algunos animales que predominan y distinguen a la zona es el Teporingo (conejo de nieve), ardillas, zorros, ratones, mapaches, murciélagos, lagartijas, ranas, ajolotes, aguilillas y búhos; que han sido retomados para investigaciones científicas de corte biológico[26] sobre la distribución, reproducción y cambios detectados en su comportamiento.

Dentro de la zonificación del ANP (ver anexo XIII), no se encuentran comunidades rurales al interior, como en algunos otros áreas, es hasta la zona de influencia donde podemos encontrar la mayor cantidad de comunidades, que se enfrentan a la constante presión de cambio en el uso de suelo, para incorporarse a la dinámica de crecimiento urbano, generando conflictos sociales visibles en la transformación del territorio, además de presentar otros riesgos y amenazas que envuelven la dinámica socioecológica y que más adelante se describirá.

[24] La clase de bosque de pino denso que perdió un total de **300.413 ha**, entre el año 2000 y 2007 lo que nos arroja un ritmo de **42.9 ha /año** (CCMSS, 2008, p.15)
[25] Ejemplo de esta explotación, es la concesión de la empresa papelera San Rafael, concesión que implicaba la explotación de los bosques de la región, sin contemplar acciones de reforestación.
[26] Algunos de estas investigaciones se presentan en el Simposio de Investigación del PN Izta-Popo, que se organiza anualmente por parte de la Red de Investigadores.

Se contempla 23 comunidades alrededor del ANP, de los cuatro estados con los que colinda el área; 14 de ellas son pequeñas rancherías de menos de 100 mil habitantes y solo seis sobrepasan los mil habitantes. Forma parte de los municipios de Texcoco, Ixtapaluca, Chalco, Tlalmanalco, Amecameca, Atlautla y Ecatzingo, en el Estado de México; Santa Rita Tlahuapan, San Salvador el Verde, Huejotzingo, San Nicolás de los Ranchos y Tochimilco, en Puebla; y Tetela del Volcán, en Morelos (CONANP, 2013b, p.19).

Dinámica y contexto socioecológico

Actualmente se encuentran comunidades cercanas al límite de influencia de la ANP, la mayor parte de estas comunidades se dedican a actividades agrícolas y ganaderas, donde promueven el conocimiento local tradicional en la actividad que desempeñan. Algunas otras comunidades comienzan a desarrollar proyectos productivos orientados a la conservación, como los parques ecoturísticos que se empiezan a desarrollar en la región; la mayoría de estas actividades se desarrollan bajo la figura del ejido, es decir la propiedad social, rural y colectiva.[27]

Originalmente el decreto del área excluyo de la poligonal a todas las comunidades, por lo tanto, el poblado de Río Frío, único que estaba antes de 1935, queda fuera del Área Natural Protegida a pesar de encontrarse en la cota de los 3,000 msnm. Únicamente existe una pequeña ranchería, llamada Rancho Viejo, en la que viven alrededor de 100 personas y que es una invasión sobre el Parque Nacional (CONANP, 2013b, p.46).

Se debe considerar además la amenaza que representa el crecimiento de las ciudades para la biodiversidad endémica, como por ejemplo el teporingo (conejo de las montañas[28]), señalado como especie en grave peligro de extinción. Además de esto exista un grave problema de disposición de desechos sólidos urbanos e industriales. Hay 45 tiraderos a cielo abierto que provocan contaminación del

[27] La tenencia de la tierra en ANP, está en manos de propietarios sociales (85%) y sólo el 15% restante es propiedad privada o federal (Rosas, 2005, p.1)

[28] http://www.sedema.cdmx.gob.mx/educacionambiental/index.php/en/2016/un-conejo-viviendo-entre-volcanes

agua, del aire y del suelo, y propician el crecimiento de poblaciones de fauna que se torna perjudicial. (CONANP, 2013b, p. 55)

Para dar cumplimiento a los objetivos de investigación, fue necesario recurrir a una comunidad en específico, que tuviera la característica de estar en constante interacción y con una dependencia sensible con el ANP y el conjunto de sus sistemas naturales. La capacidad adaptativa deja de ser un componente funcional si no se consideran en los esquemas a la población. Los modelos de conservación más exitosos contemplan a las comunidades locales, sus conocimientos, cultura, necesidades económicas y cómo éstas pueden armonizarse con la preservación de la biodiversidad local (SEMARNAT, 2015, p.32). Las [áreas naturales protegidas] que basan su manejo en una participación sólida han obtenido mejores resultados y están en condiciones más favorables para enfrentar retos a futuro (Carabias, *et al.* 2003.).

El Ejido Emiliano Zapata, se seleccionó como caso de estudio en el ANP Izta-Popo, tiene una superficie de 96.7 hectáreas, fundado desde el 09/12/1999, por un total de 27 ejidatarios. El ejido pertenece a la localidad de San Nicolás Cuiloxotitla[29], en el municipio de Amecameca de Juárez, Estado de México. Los pobladores del ejido provienen de la localidad de San Pedro Nexapa. La zonificación del ejido se compone de áreas de protección, restauración, conservación y aprovechamiento sustentable (árboles de navidad y para actividades del parque ecoturístico Bosque Esmeralda). Las actividades que realizan están orientadas a la conservación del sistema socioecológico en el que habitan, de allí la importancia que le dan a los recursos problemáticas y la concepción de su espacio. Con este ejercicio no concluimos que todas las comunidades tengan las mismas problemáticas y las asuman de igual forma, ya que los ejercicios sobre el territorio no son generalizables y presentan comportamientos diferenciados, pero el ejercicio si brinda una panorámica de las condiciones del sitio y sobretodo apoya en la construcción de la capacidad adaptativa, desde un enfoque comunitario.

[29] Según datos del 2010, la población de esta localidad fue de 119 habitantes, presentando un nivel de marginación alto y rezago social medio

DIAGNÓSTICO Y RESULTADOS

Contribuciones para el análisis de la capacidad de adaptación

Mapeo de contexto; Recursos y problemáticas.

El mapeo de contexto[30] que se aplicó a la comunidad de estudio, tuvo como propósito establecer una descripción del sistema, procesos clave (físicos y sociales) ecosistemas, estructuras y actores, lo que permitió identificar las problemáticas que grupalmente consideran de mayor relevancia, algunas de ellas están orientadas al deterioro del sistema natural, de carácter antropocéntrico y presentan relaciones entre procesos.

Se ha propuesto un modelo de presión – estado – respuesta (ver cuadro 2), para presentar en conjunto las problemáticas, el estado en el que se encuentra y con base en esta información plantear acciones de respuesta social, que busquen detener o disminuir la presión de las categorías de procesos de cambio detectados y que coadyuvaran a la integración de propuestas finales.

El modelo de *presión, estado – respuesta* (PER),[31] es un modelo de organización simple, comúnmente utilizado para establecer interrelaciones entre factores que ocasionan efectos de presión sobre el medio ambiente provocados por las actividades humanas, su impacto con el medio ambiente (estado); con este diagnóstico se busca generar medidas o acciones en referencia a la presión de la actividad antropogénica (IEEG, 2012).

En el modelo inicialmente se presenta las problemáticas tanto del ANP Izta-Popo y posteriormente las que se particularizan en la comunidad de estudio, algunas se duplican, aunque corresponden a distintos factores.

[30] El mapeo de contexto consiste en la generación de ideas para la identificación de problemas y recursos naturales, para mayor detalle de este proceso, es necesario revisar la relatoría de la actividad. El objetivo de esta actividad fue entender la percepción que tienen los habitantes sobre su territorio, sus recursos y la interacción que tiene el ANP con las comunidades cercanas.

[31] Fue desarrollado en 1970 por el analista canadiense Anthony Friend de la Enviroment Canadá y posteriormente adoptado por la OCDE para la medición y reporte del estado del Medio Ambiente en sus países miembros.

CUADRO 2. MODELO PRESIÓN - ESTADO- RESPUESTA

PRESION		ESTADO	RESPUESTA
Procesos de cambio	**Zonas**	**Impacto/efecto**	**Respuesta**
ÁREA NATURAL PROTEGIDA IZTA-POPO			
Tala clandestina	Ecatzingo, Loma verde, San Pedro Nexapa, San Rafael, cercanía Méx-Puebla (50D), Zoquiapan	Se presenta fragmentación de bosques, esta problemática propicia conflictos sociales, afecta los procesos biogeoquímicos	Programas de **acción forestal**, reglamentar áreas de reforestación, monitoreo y seguimiento de la relación entre los **indicadores** de reforestación y deforestación
Incendios Forestales	Popocatépetl, La joya, Falda Iztaccíhuatl, Tláloc, Zoquiapan	Se afectan algunas áreas por erosión, degradación de suelos, aparición de plagas, desplazamiento de especies	Programas de atención a incendios forestales, capacitación de personal en programas de atención
Cacería	Popocatépetl, Falda Iztaccíhuatl, Tláloc	Sustracción de especies, ilegalidad, alteración del ciclo biológico	Mejorar la **protección de zonas silvestres**, establecer conexiones entre las zonas protegidas, elaboración y seguimiento en inventarios de fauna
Ganado	Popocatépetl, Papayo Sur y Norte, Zoquiapan, Nexcoalango	Se asocia con la provocación de incendios forestales para la expansión de tierras para el pastoreo de los animales, contribuye a la degradación del suelo,	Mejorar los sistemas de gestión y pastoreo, así como la protección de **zonas sensibles,** control y prevención de incendios forestales
Turismo descontrolado	Falda del Popocatépetl, Papayo, Zoquiapan	No hay una cultura de respeto hacia los sistemas naturales, deterioro, el turismo local no es consciente de la importancia del valor ambiental	**Educación ambiental** a visitantes locales, sensibilización con procesos de comunicación visual, vigilancia de zonas de restauración
Inseguridad	Llano grande, Falda de Iztaccíhuatl, San Juan Atzacualoya	Asaltos, delincuencia organizada, despojo de objetos de alto valor a los alpinistas	Brigadas de vigilancia, establecimiento de zonas de apoyo, coordinación con seguridad pública como instrumentos estratégicos
EJIDO EMILIANO ZAPATA			
Tala clandestina	Ejido Emiliano Zapata	Algunas especies arbóreas se ven amenazadas, y traen consigo conflictos sociales	**Monitoreo y vigilancia** en las zonas detectadas, establecer programas de reforestación y mantenimiento con los integrantes de la comunidad haciendo uso de semillas nativas, control de aserraderos cercanos
Incendios Forestales	Ejido Emiliano Zapata	El uso del fogatas, quema de pastizales (pastoreo) o uso de tabaco en el área es la principal fuente de incendios, este percance pone en riesgo los hongos, bacterias y microorganismos indispensables para reciclar los nutrientes y enriquecer los suelos	Capacitación de personal en **programas de atención a incendios**, vigilancia en actividades recreativas del parque, mantenimiento de **brechas cortafuego**
Plaga descortezador	Ejido Emiliano Zapata	Algunos ejemplares presentan un grado de esta plaga, poniendo en riesgo las actividades económicas y de conservación	Establecer programas de **monitoreo, detección, evaluación y control directo**
Ganado cerril	Ejido Emiliano Zapata	Libre pastoreo sobre zonas de pastizal natural no confinado para	Control de ganado, establecer zonas de pastoreo y promover

		dicha actividad en el terreno, ocasionando erosión en los suelos de algunas zonas.	acciones para evitar la erosión de suelos
Área en conflicto	Ejido Emiliano Zapata	Existe un área en conflicto de 16 Has, en donde se replican la mayor parte de los efectos de presión	Redefinir los límites entre ejidos, Reuniones entre núcleos agrarios para conciliar y tomar acuerdos de solidaridad ambiental, mayor **involucramiento de las comunidades en la planeación y gestión**
Contaminación de cuerpos de agua	Ejido Emiliano Zapata	Se vierten residuos sólidos y descargas de drenaje cercanos a los cuerpos de agua	Llevar a cabo talleres de **sensibilización** y jornadas de limpieza periódica

Fuente: Elaboración propia con base en resultados del Taller de Diagnóstico y los esquemas propuestos por la OCDE, 1993

Apoyando a lo anterior también se presenta, la descripción gráfica de las problemáticas, distribuidas en el ANP, este ejercicio se construyó de manera colectiva y crítica con aportaciones de quienes han participado en la guardia del ANP y conocen de primera fuente las afectaciones que recibe el área. (Ver anexo XIV). Además del mapeo general, también se llevaron a cabo un mapeo regional y local, ambos fueron elaborados por dos grupos que aportaron su visión en particular de los recursos y problemáticas a las que se enfrentan, y más tarde retroalimentados con la participación grupal



Figura 4. Taller de diagnóstico participativo. Mapeo local del ejido Emiliano Zapata

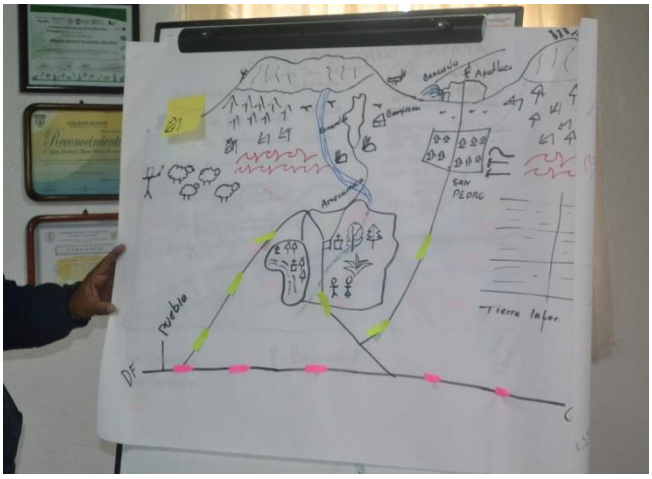


Figura 5. Taller de diagnóstico participativo. Mapeo regional

El resultado de este ejercicio ayudo a visualizar de manera puntual los amplios recursos de la región, se hizo mención de la cantidad de especies de flora y fauna que se pueden encontrar, además de los recursos acuíferos que están disponibles gracias a las condiciones topográficas y climáticas, se hicieron evidentes algunos

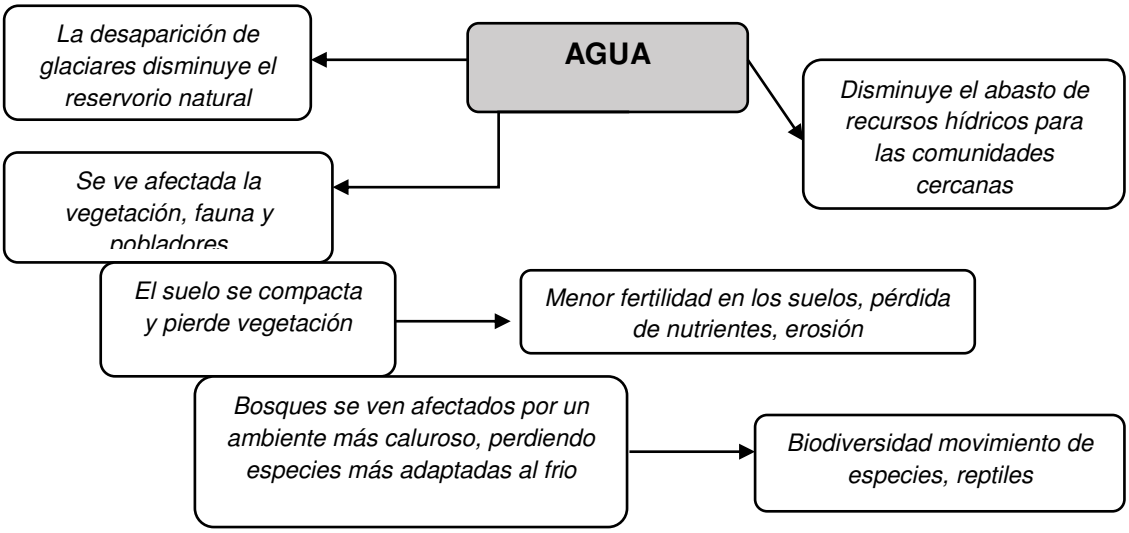
de los problemas socioecológicos a los que se enfrenta la población, como es la tala clandestina y los incendios forestales provocados por los dueños de animales de pastoreo, problemas que tienen como consecuencias la atracción de plagas a los cuerpos arbóreos. Esta comunidad en específico hace uso de sus recursos naturales, para promover el turismo de naturaleza, es una de las razones clave, por las que conservan el patrimonio natural y promueven su conservación, a través de la reutilización de materiales y la aplicación de tecnologías ahorradoras y aprovechamiento de energías renovables, (fotovoltaica, captación de agua de lluvia, palapas ahorradoras de leña, baños secos), además de impartir talleres de educación ambiental; ya que además de ser su fuente de ingresos, se observó que tienen un amplio arraigo a las condiciones naturales de la región y aprecian el valor que este tiene para sus familias.

Otro de los instrumentos que dieron insumos para interpretar el contexto de la zona de estudio, fue la entrevista que se llevó a cabo a los funcionarios de la CONANP encargados de la gestión del ANP. Es la sección de vulnerabilidad y riesgo, que dio peso a las aportaciones que a continuación se realizan.

A nivel institucional se reconoce la importancia de los sistemas naturales que envuelven a un ANP, pero también se admite el deterioro de los mismos. Se llevó a cabo un listado sobre las principales manifestaciones e impactos sobre las ANP, y en todos los casos coincidió que la *reducción y desaparición de glaciares,* era la de mayor importancia a nivel institucional, justamente porque obedece a la *disminución de acuíferos y volumen hídrico*; en concordancia con esto el riesgo y vulnerabilidad que se tiene detectado por parte de las autoridades tiene que ver con la *disminución en la disponibilidad de agua*, al menos todos los entrevistados coincidieron que es el tema prioritario.

El tema de los recursos hídricos es prioritario en las gestiones del ANP, ya que vuelve aparecer en consenso como el recurso que presenta mayor afectación, según la apreciación de los funcionarios, las razones se esbozan en el siguiente esquema:

Figura 6. Desglosé de causas del recurso con mayor afectación



Fuente: Datos recabados en entrevista

Análisis histórico y tendencias climáticas

Uno de los elementos a los que podemos recurrir para contextualizar los eventos presentes es un análisis histórico, donde se puedan explorar los choques y tendencias. Este ejercicio identifica los principales eventos históricos y climáticos del pasado y sus consecuencias (Beltrán *et al.,* 2015, p.14). De manera cronológica, se ilustran los cambios que han sucedido y cómo han afectado la vida de la comunidad. Aparte de obtener información sobre las tendencias, se trata de captar la memoria colectiva acerca de eventos extremos en el pasado (CONANP, 2014, p.53). Esta historia oral también permite identificar el desarrollo, disponibilidad de recursos y cambios en la producción, etc.

Previo a la actividad se seleccionaron categorías de análisis, que corresponden a un enfoque de sistema socioecológico; la parte biofísica, la política-institucional, lo sociocultural y lo económico productivo; son estas categorías en donde se pueden centrar las estrategias de adaptación.

El grupo de trabajo estableció el periodo desde 1950 a 2010, aunque la mayor aportación se concentró en los años 90´s y 00. La actividad arrojo como resultado

un listado de eventos en alguna de las categorías mencionadas, algunos de estos eventos enlistados tienen conexiones entre procesos. Además de presentar eventos locales, también hubo mención de eventos a escala regional, por ejemplo, el terremoto de 1985, fue un evento biofísico, que tuvo repercusiones a nivel socio-cultural, ya que origino la salida (expulsión) de la población del centro de la Ciudad, hacia zonas periféricas, una de ellas fue la zona Oriente, con la fundación de poblaciones como Valle de Chalco (1994); este es un evento que propicio la presión por cambio de uso de suelo, promovido en gran medida por las Instituciones políticas (en materia de vivienda).

Las gestiones de la CONANP, comenzaron en el año 2000, por lo que es un periodo importante en el inicio de proyectos de conservación, que incluyen obras de reforestación en áreas degradadas,[32] obras de conservación de agua y suelo, y monitoreo de especies, generando cambios en la parte sociocultural, con la implementación de educación y capacitación ambiental a las comunidades cercanas. El de 2 de Abril del 2013, se presenta el Programa de Manejo del PN Iztaccíhuatl Popocatépetl, el cual es el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del ANP (Reglamento de LGEEPA, Art. 3°, Fracción XI). Además del programa de manejo, se declara a la zona bajo el Programa Nacional de Montañas Prioritarias por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2002), para el año 2010 se lleva a cabo la Declaración de Reserva de la Biosfera Los Volcanes por la UNESCO (2010).

Todos estos instrumentos institucionales sirven de apoyo en materia legal para evitar el deterioro ambiental y detener o minimizar los procesos de cambio. Paralelamente a la construcción legal e institucional en el año 2003, comienzan las reuniones para el establecimiento del consejo asesor[33] del PN Izta-Popo, con la

[32] Se estima un total de 439,804 árboles plantados, lo que abarca 238.77 hectáreas reforestadas, con una sobrevivencia general de 42%... En 2011 se realizó un estudio para determinar el potencial de captura de carbono…en la superficie que abarca 668.21 Has se estimó una captura promedio anual de 1,330 TCO^2 (Resultados de 10 años de trabajo 2001-2011)

[33] El consejo asesor es la instancia contemplada en la legislación federal vigente para involucrar a los diversos actores en las tareas de conservación, fueron concebidos para promover la

creación de los subconsejos que se fueron constituyendo meses más tarde. Actualmente el consejo asesor se conforman por cinco sectores: ejidos y comunidades, deportistas y grupos de rescate, otras instituciones federales y estatales, empresas, ONG y A.C. O.S.C.

Otro evento que recibió especial mención, fueron los conflictos sociales entre la comunidad San Pedro Nexapa y Ozumba, durante el periodo de 1968-1969, conflicto que tuvo heridos y decesos, la razón de este conflicto obedece a la falta de títulos de propiedad ejidal. Este periodo tiene especial importancia en la categoría económico-productivo, ya que la actividad agrícola era predominante y en las últimas décadas los habitantes han sido testigos de esta transformación.

El cierre del PN Izta-Popo durante el periodo 1994-2004, por actividad volcánica represento uno de los eventos físicos, con mayor repercusión en algunas actividades, ya que esta alerta trajo consigo un deterioro ecológico de la zona, ya que al no estar vigilada (por los visitantes en general), había incidentes como la tala clandestina, e incendios forestales provocados, además en la discusión se argumentó que esta alerta propiciaba procesos de corrupción, ya que clandestinamente la vigilancia de la zona, admitía el paso de algunos, cubriendo una cuota ilegal. A diferencia de esta versión la CONANP, en su programa de manejo, establece lo siguiente: *"La alerta volcánica hace que una parte del parque permanezca cerrada al público, lo que paradójicamente ha permitido que se recuperen los ecosistemas de dicha zona".* En la línea del tiempo y tendencias climáticas (ver anexo XV), se presentan la totalidad de eventos más representativos por la comunidad, y los cambios que ellos desde su posición prevén, la construcción de este cuadro se debe a la aportación de las opiniones e ideas de todos los asistentes al taller, así mismo ellos establecieron relaciones entre procesos, que coadyuvan a reforzar el contexto histórico de la región y la interacción con la comunidad de estudio.

---

participación e integración de la sociedad civil, en coordinación con las instituciones gubernamentales responsables, en acciones de conservación en las ANP. (Rosas, 2005, p.9-10)

Política, instituciones y actores para la capacidad adaptativa.

Mapeo de instituciones y actores

Se ha mencionado a lo largo de esta investigación la importancia que tiene la gestión y el papel de las instituciones, ya que es indispensable identificar las redes de apoyo, la interacción y el tipo de acercamiento que la población tienen con las instituciones, ya que es un elemento clave para el fortalecimiento de la capacidad adaptativa.

Para llegar a establecer las instituciones y su interacción con la comunidad de estudio, se optó por aplicar un mapeo de instituciones, el cual tuvo como propósito identificar a los actores internos y externos y conocer que influencia tienen en la toma de decisiones y poder así establecer las relaciones entre las diferentes organizaciones.

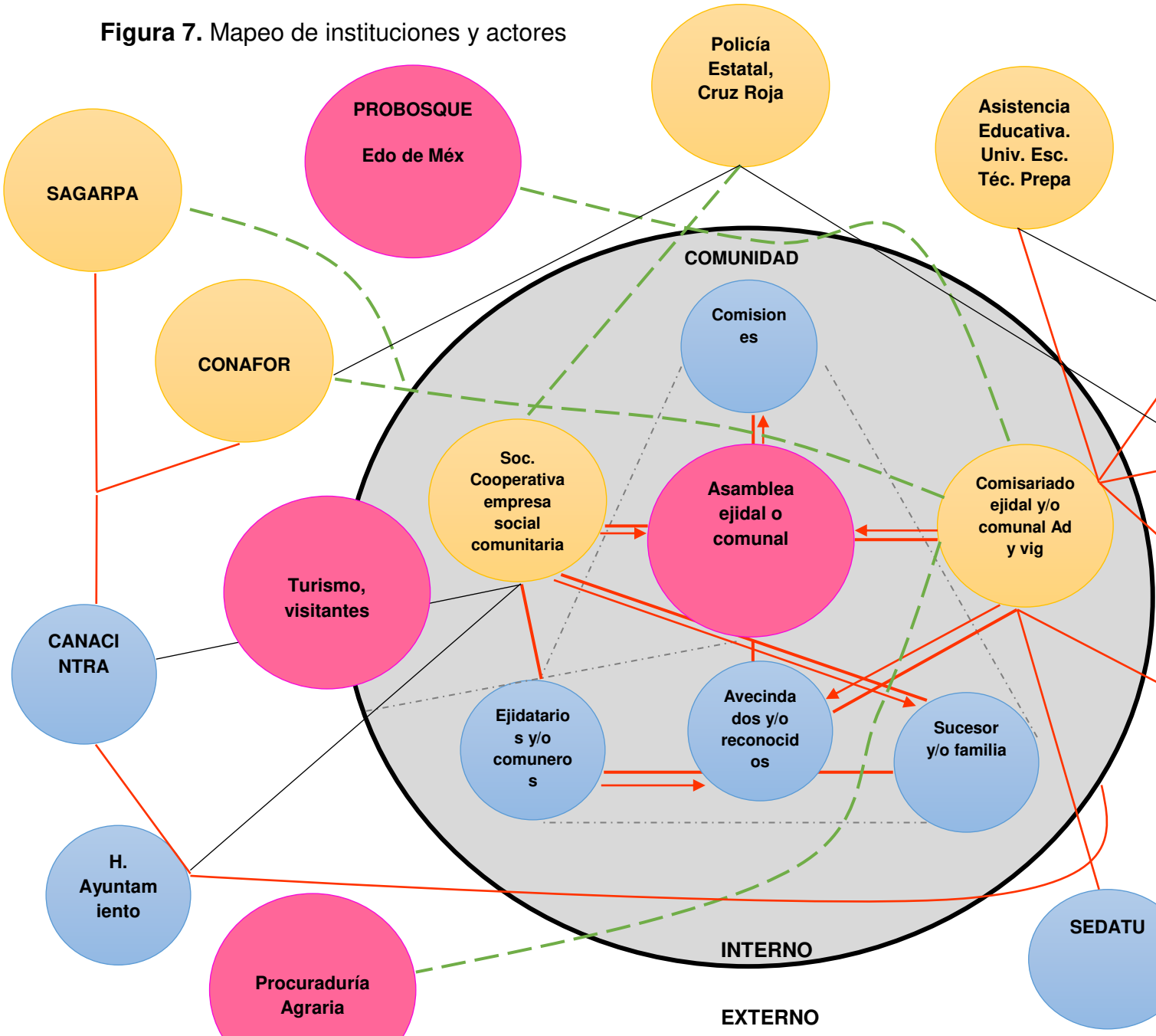
El ejercicio se diferenció entre las instituciones al interior y exterior de la comunidad, la comunidad presenta una organización establecida que han ido formando años atrás, es por eso que la ubicación de su propia organización facilito el ejercicio. La organización de estas instituciones se encuentra relacionada a sus actividades económico-productivas, sociales y de apoyo institucional.

Durante la realización de este mapeo, se diferenciaron las relaciones (utilizando distintos tipos de línea), en algunas de ellas se establecieron direcciones, también se lograron establecer conexiones entre instituciones, brindándoles un peso de importancia a cada una de éstas.

Una de las relaciones claves en este mapeo fue el Parque Nacional (CONANP), ya que se observa una constante relación con otras instituciones y está muy cercana en la toma de decisiones que se da dentro de la comunidad.

En la figura 7, se puede observar el resultado que se obtuvo con este mapeo institucional, hay que mencionar que el mapeo tuvo menciones de instituciones, pero también de actores que tienen un peso importante en la toma de decisiones.

Figura 7. Mapeo de instituciones y actores



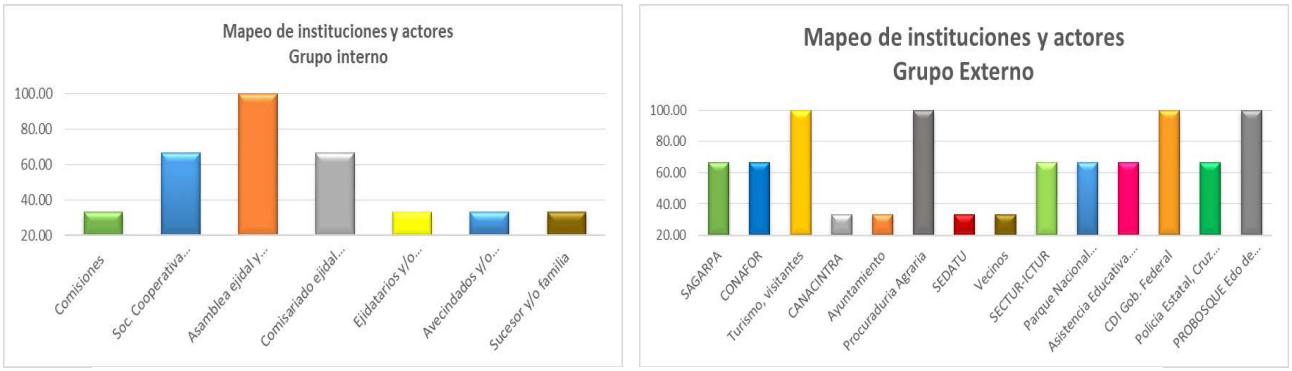
Fuente: Elaboración diagnó

Como se pudo observar en el mapeo, cada institución recibió un peso, que tiene que ver con la trascendencia e importancia que le dan los integrantes de la comunidad, este análisis es representativo y es necesario llevarlo a cabo, en cada uno de los contextos en los que se quiera aplicar una iniciativa con base comunitaria.



Para reforzar este apartado, es necesario presentar algunos de los resultados que se obtuvieron del análisis del mapeo institucional y de actores. En las siguientes dos gráficas, se puede observar la importancia de las instituciones, en primera instancia al interior de la comunidad donde resalta la propia estructura que los ejidatarios han formado; en segundo plano se presentan las instituciones y actores al exterior de la comunidad, se puede observar que la comunidad le dio un peso importante a los turistas y visitantes, ya que existe un vínculo entre estos y las actividades económicas del parque ecoturístico, se observa también un peso importante de las instituciones de carácter federal, que tienen que ver directamente con el apoyo a los proyectos productivos hacia el ejido.

Figura 8. Valor y peso de instituciones y actores



Fuente: Elaboración propia con base en el taller de diagnóstico participativo.

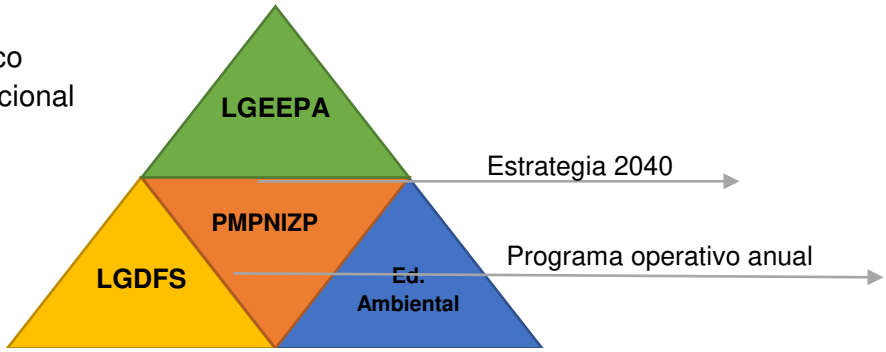
El análisis institucional y de actores, justamente ayuda a detectar instituciones y la pertinencia de éstas para la formación y trabajo en redes, que permitan el desarrollo de organismos, con los mismo fines, y que son necesarios para

potencializar los resultados de una iniciativa con propuestas integrales, que cumplan con los objetivos de todos los entes participativos.

El apartado de marco normativo institucional de la entrevista realizada a los funcionarios tenía como objetivo conocer los instrumentos normativos, los cambios en la política institucional que los funcionarios han observado y finalmente conocer su opinión sobre el concepto de coordinación estratégica interinstitucional que hacen mención en los documentos oficiales.

En cuanto a los instrumentos normativos los resultados de la entrevista arrogaron que el principal instrumento para la gestión y manejo de las ANP, se apegaba a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), posteriormente se hizo mención del Programa de Manejo (PMPNIZP), el Reglamento de ANP y el Programa Operativo Anual; el conjunto de estos instrumentos establecen las acciones y estrategias definidas en cada subprograma, se mencionaron algunos otros instrumentos legales como la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), el Programa de Educación Ambiental, y la Estrategia Nacional 2040 para ANP.

Figura 9. Marco normativo e institucional



Fuente: Datos recabados en entrevista

Además de visualizar los principales instrumentos normativos, se indago sobre los cambios más importantes que se han dado en la política institucional y se cuestionó sobre si estos cambios tienen un impacto positivo en la gestión de ANP, las principales observaciones fueron las siguientes:

Cuadro 3. Opinión sobre los cambios en la política institucional

Se han creado comisiones de ANP, lo que brinda mayor protección, certidumbre y sustento jurídico a las existentes
Mayor creación de ANP y la promoción para la donación de áreas para la conservación
Las ANP son administradas por profesionales de la conservación (personal capacitado), ha cambiado el pensamiento sobre el trabajo de conservación, es un trabajo profesional de las ciencias sociales y ambientales
Las ANP, han sido las estrategias de fortalecer la capacidad de gestión, implementación y seguimiento de los instrumentos jurídicos. Fortalecer espacios de concertación estratégica para escalar la agenda a políticas de estado y dotar a la institución de capacidad de maniobra. Los espacios de concertación son abordados bajo una metodología que aseguren las prioridades de las institución (enfoque eco sistemático)
Creación del consejo asesor que incluyen a los 5 sectores que se acercan al ANP

A pesar de estos cambios que se han resaltado anteriormente, bajo la opinión de los operadores del ANP, al cuestionar si existen los mecanismos de coordinación entre instituciones, que logren los objetivo de conservación y protección de ANP, por el que estas fueron creadas, hubo consenso de que existen instrumentos como la *Estrategia 2040*, pero en la realidad no funcionan, ni se aplican.

Una adecuada gestión, en un esquema de capacidad adaptativa es fundamental; aplicar esta capacidad y sus procesos pueden garantizar un fortalecimiento de la misma. Es solo con la adquisición de esta capacidad que el manejo en las ANP puede facilitar las respuestas de las especies y los ecosistemas a la tensión climática (Franco, Andrade, 2014, p.13).

En el enfoque convencional de gestión institucional, se busca el aumento de la gobernabilidad como forma de mejorar el control de los procesos. Una forma complementaria es la gobernanza, entendida como el conjunto de reglas y procesos colectivos de toma de decisiones, a través de los cuales se enfrentan dilemas y problemas que se derivan del uso, apropiación y conservación de los recursos naturales, siendo que es elemento básico de la capacidad de adaptación (Lemos y Agrawal, 2006; Hernández y Flores, 2010; citados en Franco y Andrade, 2014, p.25). Es necesario hacer una revisión de los enfoques de gestión y de ser necesario establecer enfoques complementarios, en donde se involucren características adaptativas para hacer frente a los retos de gestión.

Interpretación de la capacidad adaptativa (Variables y Estrategias)

Clasificación de riesgos y amenazas

A fin de lograr un esquema de análisis más fino de la capacidad adaptativa de la comunidad local, incluyendo la determinación de riesgos y amenazas bajo el marco de SSE; fue necesaria la aplicación de distintas matrices; la primera de estas ayudo a identificar un listado de riesgos y amenazas a las que la comunidad se enfrentaba y su relación con cada uno de los sistemas que componen los modos de vida (humanos, sociales, físicos, naturales y financieros). De esta manera se logró un listado de riesgos y amenazas definido por la comunidad, proceso que tuvo una amplia discusión y argumentos aportados durante el taller participativo. Una vez identificados los riesgos y amenazas se establecieron valores de afectación por cada sistema[34] (ver cuadro 4).

Dentro de los riesgos y amenazas detectados se puede resaltar el vínculo importante que tienen las actividades económicas y con los componentes ecológicos, esto último se debe en gran medida a la estrecha sensibilidad que existe entre el ANP, el conjunto de sus bienes naturales y las comunidades cercanas que basan su dependencia económica (ingreso y empleo) en este SSE.

Otro elemento que sobresale del análisis de los riesgos y amenazas consiste en que para la comunidad no tiene un peso trascendental los factores de cambio climático, a pesar de que es justo esta ANP, una de las áreas de mayor sensibilidad, según estudios orientados a determinar el riesgo y vulnerabilidad por cambio climático conforme a sus características, como la presencia de actividad volcánica y la existencia de glaciares, así como la erosión de los suelos, en donde los efectos de cambio climático pueden ser evidenciados de manera más directa (Vázquez, 2014; Zúñiga *et al., 2014;* Hernández y Soria, 2014).

[34] Los valores de afectación por cada sistema corresponde a una escala que va del 0 al 3; en donde 0 no afectaba; 1 afecta poco; 2 afecta regular; y 3 afectaba mucho.

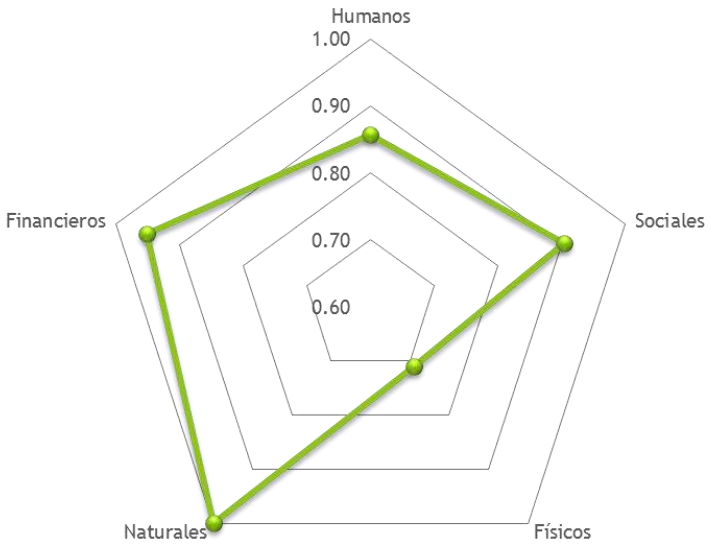
Cuadro 4. Clasificación de riesgos y amenazas en el contexto de modos de								
Riesgos y amenazas detectados	**Humanos**	**Valor**	**Sociales**	**Valor**	**Físicos**	**Valor**	**Naturales**	**Valo**
Cambios en el uso de suelo	Menores niveles de alimentación, menor producción de servicios ambiental, mayores niveles en el consumo de energía y agua, hay desplazamiento de población originaria	1	Problemas económicos, mayores niveles de delincuencia, menores niveles educativos, problemas sociales (sobrepoblación), debilitación del tejido social	1	Mayor demanda en servicios (Energía eléctrica, agua), problemas de fugas de agua	0.67	Erosión, pérdida de biodiversidad	1
Pérdida de valores e identidad	Disminución en los niveles de conocimiento sobre recursos naturales y conocimiento local, pérdida de arraigo	1	Emigración, desorganización, lucha de intereses, luchas internas	1	Deterioro, falta de mantenimiento, poca conservación y abandono de equipamiento e infraestructura	0.67	Pérdida del conocimiento y control Manejo de los recursos naturales	1
Tala clandestina	Derecho ambiental universal	1	Conflicto sociales, lucha de intereses, grupos de conflicto	0.67	Pérdida de escenarios, gustos y preferencias en el turismo	1	Brecha y pérdida de biodiversidad, falta de agua, lluvia, nieve, erosión, cobertura vegetal.	1
Ganado del monte, pastoreo	Manejo y seguridad de la gente (accidentes con animales), riesgo latente de la población	1	Conflictos sociales y problemáticas con los dueños	1	Daños a los recursos, paisaje, suelo, agua	1	Derribo de árboles, provocan incendios forestales que se vuelven un problema ambiental	1

Incendios forestales	Liberación de dióxido de carbono, pérdida de los recursos alimenticios	1	Riesgo humano, afecta la salud (problemas respiratorios), vivienda en riesgo	1	Daños a las plantaciones y no hay programas de reforestación	1	Empobrece el suelo, suben los niveles de CO2, especies invasoras llegan, modificaciones en los ecosistemas	1
Plagas	No hay una adecuada aplicación de normas para el control y tratamiento de las plagas, hay desconocimiento del control de plagas	1	El manejo diferenciado de plagas, es causa de conflicto entre la población	0.67		0	Impacto a los ecosistemas	1
Inseguridad		0	Violencia, daños físicos, pérdidas humanas, disminuye el turismo, hay mayor desconfianza de la población	1	Deterioro de infraestructura	0.67	Robo de especies, caza furtiva, seguridad del medio ambiente, extracción y venta de especies	1
PROMEDIO		**0.86**		**0.905**		**0.71**		**1**

Fuente: Elaboración propia con base en el Taller de diagnóstico participativo

Con el resultado de esta matriz se pudo construir un gráfico radial o diagrama de amiba, visualmente los SSE, bajo el enfoque de modos de vida, donde a través del trazo de los valores se categoría requiere mayor prioridad de atención en el contexto de vulnerabilidad, puesto que se le a en el nivel de afectación (en una escala del 0 al 1), esto contribuye a la definición y establec encaminados al fortalecimiento y rediseño de la capacidad adaptativa local (ver figura 10).

Figura 10. Riesgos y amenazas en los modos de vida



Fuente: Elaboración propia con base en el Taller de diagnóstico participativo

La grafica muestra, que la población considera al sistema natural, más vulnerable ante los riesgos y amenazas detectados, y por tanto se puede establecer como prioridad de atención, para el fortalecimiento y construcción de la capacidad adaptativa.

La explotación desmedida de los recursos naturales, la destrucción de los bosques para ceder terreno a actividades agrícolas y ganaderas, así como el cambio de uso de suelo; son problemáticas que se evidencian por parte de los actores que conviven a diario en la región, y que al presentar un arraigo importante en la zona este tipo de problemáticas se hacen evidentes y toman un lugar importante dentro de la conciencia colectiva.

Durante la realización del taller de diagnóstico se observó el amplio conocimiento que tiene la comunidad, sobre su entorno, los patrones climáticos, y de su amplio arraigo; por el valor paisajístico, natural, histórico y social que ha caracterizado a la zona. Es este mismo arraigo lo que ha propiciado que la comunidad tenga un interés en incorporarse en las instituciones y el funcionamiento de programas y proyectos, en gran medida para buscar apoyos para proyectos productivos, en donde resaltan la organización social como clave para obtener recursos y promover acciones. Una parte fundamental de la participación y organización social, tiene que ver precisamente con las estrategias de adaptación, que es el conjunto de respuestas que da la comunidad ante un evento de riesgo y amenaza;

por lo que también es necesario conocer cuáles son estas actividades, el lapso en el que se aplican y las acciones de fortalecimiento de esa respuesta.

Estrategias de adaptación

Uno de los objetivo claves del taller fue el conocer el conjunto de estrategias de adaptación que se llevan a cabo, en concordancia con el listado de riesgos y amenazas detectados, el apartado anterior está sumamente ligado con la construcción de esta matriz. Las estrategias de adaptación se enfocaron a conocer cuatro puntos fundamentales; el primero de estos tiene que ver con quienes resultan afectados según el criterio colectivo, el segundo punto con las consecuencia o afectaciones que el riesgo o amenaza trae consigo, y el tercer y cuarto punto tienen como objetivo conocer la respuesta y la serie de acciones para el fortalecimiento de esa respuesta.

En el cuadro 5, se observan desglosadas las estrategias de adaptación en concordancia con el listado de riesgos y amenazas estas tienen que ver con la implementación de obras, acciones y sensibilización de la comunidad para darle respuesta a corto plazo, mientras que el fortalecimiento obedece generalmente a acciones de mayor duración para el fortalecimiento de la respuesta, como es la capacitación, la organización y la búsqueda de instrumentos legales. Este esquema puede verse como complemento del modelo de presión-estado-respuesta, que se presentó en el apartado mapeo de contexto, que justamente propone modelos de respuestas a elementos de presión.

Riesgo, amenaza o impactos detectados	**Cuadro. 5 Estrategias de adaptación**		
	Como les afecta	**Respuesta**	**Fortalecimiento de la respuesta**
Cambios en el uso de suelo	Se incrementa la presión para la venta de las tierras	Valor agregado, amparado a nivel normativo	Arraigo a la identidad, conocimiento, fortalecimiento de la conciencia y certeza de que es ilegal Art. 80, ley agraria
Pérdida de valores e identidad	Problemas socioculturales y ambientales	Probar y fomentar el reconocimiento de nuevos ejidatarios, inclusión de familiares directos	Acuerdo y validación en las asambleas ejidales para que se reconozcan las iniciativas y los acuerdos

Tala clandestina	Conflictos, pérdida de biodiversidad, disminuye los valores y el desarrollo humano	Cercar, delimitar, establecer zanjas, llevar a cabo denuncias	Regulación de los aserraderos en bando municipal, apoyo en leyes federales y estatales
Ganado del monte, pastoreo	No hay regulación del pastoreo a nivel local	Tratar de sensibilizar, cercar	Búsqueda de instrumentos legales
Incendios forestales	Pérdida de producción y desabasto de agua	Política de protección (Brechas), rondas de vigilancia	Capacitación, conocimiento de la NOM-015 SEMARNAT SAGARPA
Plagas	Pérdida de producción	Atender y reportar a las instituciones	Evitar incendios, los suelos forestales son ricos en minerales
Inseguridad	Violencia en las comunidades, conflictos sociales	Estrategias con la policía, instaurar comunicaciones, convenios de seguridad, rondines, vigilancia	Organización de la comunidad en comités

Fuente: Elaboración propia con base en el Taller de diagnóstico participativo

Es importante el reconocimiento de las estrategias de adaptación por parte de los integrantes de la comunidad en cualquier contexto en donde se pretenda establecer un modelo de capacidad adaptativa, sin embargo también se requiere conocer las medidas de adaptación observadas y aplicadas, desde el nivel institucional. Parte de los resultados de la entrevista se orientan en ese sentido. El cuadro 6, refleja por un lado las medidas de adaptación observadas por parte de la comunidad; en su mayoría se hace mención de cambios en los modos de consumo mucho más consciente, formación de comités que promuevan la participación social. Por otro lado las medidas institucionales para incrementar la capacidad de adaptación han ido encaminadas hacia la promoción de programas de educación ambiental, programas sociales y la aplicación de ecotécnias.

Cuadro 6. Medidas de adaptación social e institucional

Medidas de adaptación OBSERVADAS por parte de la comunidad	**Medidas institucionales APLICADAS para incrementar la capacidad de adaptación**
Formación de múltiples comités para resolver problemas y conflictos específicos, así como la generación de estrategias tanto económicas como ambientales	Promoción y educación ambiental dirigida a usuarios del parque. Implementación de Programas: De Protección y Conservación de Ecosistemas, De Desarrollo Comunitario Sustentable.
Las comunidades se han informado, han comenzado a trabajar sus recursos de manera consciente	Programas de educación ambiental, estimular la presencia de los usuarios e inclusión de las ONG´S

Comienza haber mayor conciencia con los problemas de escases de agua, se han implementado programas de captación pluvial	Se han aplicado programas con la aplicación de ecotécnias (estufas ahorradoras de leña, tinacos de ferrocemento, entre otros)
Cambios en los modos de consumo, concientización y sensibilidad de los recursos; lo que conlleva a un uso racional de los recursos	Tomar en cuenta los desafíos que implica el cambio climático y enfocar acciones de reforestación, proyectos sociales y de ecoturismo, divulgación y comunidades

Fuente: Datos recabados en entrevista

Enfoques desde la planeación

Análisis FODA

Recurriendo a la serie de instrumentos aplicados durante el taller de diagnóstico participativo, fue el análisis FODA, en el que por medio de la discusión colectiva se llegaron a establecer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, detectadas por parte de los participantes de la comunidad, para poder a través de este instrumento y los anteriores, establecer un esquema de capacidad adaptativa y buscar elementos para el fortalecimiento de la misma, para considerarlo un instrumento integrativo, orientado hacia la planeación prospectiva.

El análisis FODA, es un instrumento de planeación estratégica[35] que permite detectar las fortalezas, las oportunidades, debilidades y amenazas de un sistema bajo estudio y a partir de ello establecer un diagnóstico situacional que permite la identificación de elementos para la implementación de estrategias y facilitar la toma de decisiones; el conjunto de estos elementos tiene como objetivo mejorar las condiciones de este sistema, disminuyendo las debilidades y amenazas que presente el sistema. Al aplicar este instrumento, se dio como resultado un listado en cada una de las categorías antes mencionadas, que permitieron posteriormente establecer los cruces necesarios para la definición de estrategias que más adelante se presentan.

[35] Para una mayor referencia y consideración para la elaboración del análisis FODA, como herramienta de la planeación estratégica, se recomienda el texto de Ramírez Rojas (s/a) "Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica en las empresas"

CUADRO 7. ANÁLISIS FODA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
INTERNO	Recursos Naturales con visión a futuro	Pérdida de valores e identidad tradicional
	Buena administración y gestión con uso de la planeación estratégica en sus procesos	70% de los integrantes son adultos mayores, se requiere la integración de jóvenes
	Trabajo en equipo y con rendición de cuentas	Lejanía entre el poblado y el ejido
	Modelo de organización (En desarrollo)	Machismo
	Grupo multidisciplinario	Desconocimiento de la ley y falta de aplicación
		Infraestructura, equipamiento y capacitación son recursos insuficientes
	OPORTUNIDADES	**AMENAZAS**
EXTERNO	Centro de ecoturismo (Mercado Regional)	Turismo local (No hay cultura ambiental), específicamente no aceptan los costos
	Capacitación de las instituciones	Inseguridad
	Aprovechamiento de tecnologías, comunicación	Falta de sensibilidad institucional (No hay vocación de servicio)
	Generación de convenios	Operadores de servicio no brindan apoyo
	Reconocimiento por el desempeño	Corrupción por alerta volcánica, manejo de la alerta por CENAPRED
		Cambio climático

Fuente: Elaboración propia con base en el Taller de Diagnóstico Participativo

Es importante reconocer el valor que tiene el análisis FODA, en gran medida como apoyo a la construcción de escenarios a futuro, con base en el desempeño actual y con el conocimiento del entorno (interno y externo), para establecer estrategias que promuevan escenarios a futuros con mejores perspectivas, por tal razón se realizaron una serie de combinaciones entre elementos internos y externos, para el desarrollo de estrategias, la combinación de estos elementos se pueden expresar de la siguiente manera.

Determinación de estrategias a emplear:

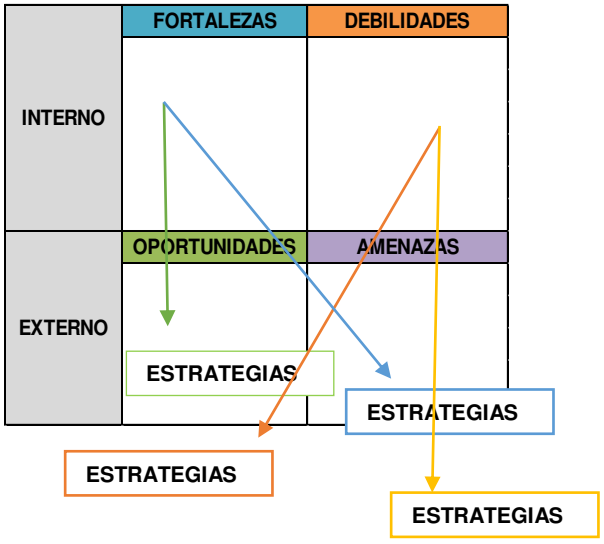
Estrategia FO: se basa en el uso de fortalezas internas con el objetivo de aprovechar las oportunidades externas. Esta es la estrategia más recomendada

Estrategia FA: Trata de disminuir el impacto de amenazas del entorno, valiéndose del entorno de las fortalezas. Esto no quiere decir que siempre se tenga que afrontar las amenazas de una forma tan directa.

Estrategia DA: su propósito es aminorar las debilidades y neutralizar las amenazas, a través de acciones de carácter defensivo.

Estrategia DO: su finalidad es mejorar las debilidades internas, aprovechando las oportunidades externas.

Los resultados de estos cruces se pueden observar en el anexo XVI, reflejo del análisis de los componentes del FODA, y estableciendo estrategias que retomen y combinen elementos internos y externos, estas estrategias se complementan con las aportaciones de los apartados anteriores; con las medidas de adaptación social e institucional, esquemas de respuesta y demás instrumentos desarrollados a lo largo de este apartado diagnóstico.



DISCUSIÓN

Rediseño y aportaciones hacia las ANP

Uno de los temas centrales que se ha abordado en esta investigación, ha sido la importancia que tienen las ANP, como instrumentos de conservación de la biodiversidad; a pesar de ser un instrumento reconocido a nivel internacional, estos espacios se encuentran vulnerables ante múltiples riesgos y amenazas, ya sea porque el tipo de gestión se orienta al beneficio antropocéntrico, promoviendo la sobreexplotación de los recursos, así también la dinámica compleja que se da

en las zonas de influencia, en el que algunas prácticas contribuyen al desequilibrio ecológico y hasta la presión internacional que se tienen sobre estos espacios.

Uno de los elementos que está en boga dentro de los enfoques de gestión de las ANP, es que estos espacios fungen como soluciones naturales frente al cambio climático, si bien se ha dicho las ANP, son herramientas efectivas de conservación, no se puede presuponer que estos espacios absorban todos los disturbios ocasionados por la actividad antropocéntrica o que respondan a efectos de escala global; las ANP son espacios naturales que tienen modos de recuperación dependiendo el ecosistema y la fragilidad de este y es probable que se requieran más elementos para designarlo como una soluciona tajante.

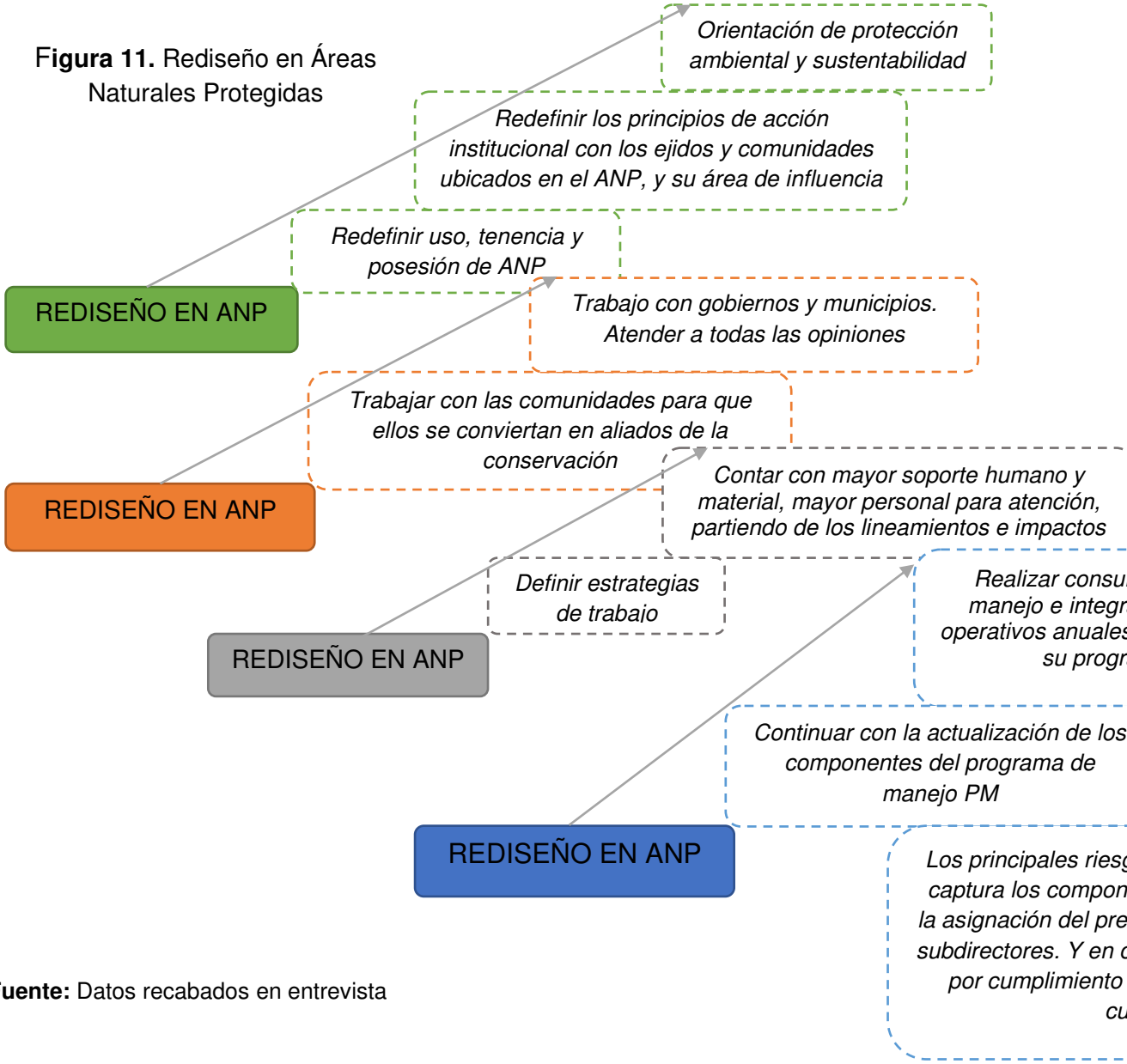
Razón por la cual se hace necesario generar aportaciones, que orienten los esfuerzos, para una gestión equilibrada en un SSE.

El rediseño en ANP, debe ser un ejercicio constructivo formado de opiniones integradoras, que tomen en cuentan retos actuales y futuros (esto requiere una continua actualización de los instrumentos bajo los que operan estas áreas), en donde se busque el fortalecimiento de las ANP y sus capacidades. Es solo con la adquisición de esta capacidad que el manejo puede facilitar las respuestas de las especies y ecosistemas a factores de tensión (Franco, Andrade, 2014, p.13).

La determinación de los riesgos y amenazas es un componente de la capacidad adaptativa; uno de los ejes del rediseño va en ese sentido, ya que la gestión, parece apuntar a la resistencia de eventos desconocidos, pero ampliando la perspectiva sobre amenazas incluyendo la comprensión de la dinámica del sistema, la adaptación tiene el potencial también de añadir estrategias dirigidas a eventos comprendidos con anticipación (Selberg, 2013 p. 40).

Uno de los resultados más sobresalientes de la entrevista realizada a funcionarios de la CONANP, tiene que ver con lo dicho anteriormente, ya que se cuestionó sobre propuestas que desde su opinión y práctica profesional en la administración pública podrían proponer para el rediseño de ANP. El resultado de las intervenciones logro la construcción de la figura 11.

Figura 11. Rediseño en Áreas Naturales Protegidas



Fuente: Datos recabados en entrevista

Por otra lado, se coincide con reportes (IPN-CONANP, 2007) que indican la capacitación del personal operativo, la sinergia entre instituciones y programas, así como la correcta distribución de recursos financieros, tienen una importancia fundamental para una gestión adecuada. Se ha sugerido que la gestión de estos espacios debe de apoyarse o ser realizada por ONG dedicadas a la conservación, en vez de la administración pública del gobierno, ya que la mayoría de los casos estos modelos han mostrado un desempeño óptimo en las prácticas de gestión (McDonald *et al.,* 2009).

Integración y fortalecimiento de estrategias para la capacidad adaptativa en SSE

A lo largo del apartado de diagnóstico y resultado se han logrado establecer algunas pautas que se encaminan a la integración de propuestas para la presente investigación. Además de establecer estos resultados en una propuesta integradora, las investigaciones tienen acercamientos a enfoques teórico-metodológicos, por lo que se han establecido aportaciones a futuras investigaciones, que retomen SSE, ANP o funciones de la capacidad adaptativa, son pautas metodológicas que acercan al sistema bajo estudio.

Plan de acción dinámico.

Los planes de acción son necesarios en enfoques de gestión, ya sea de carácter institucional, social o en el mejor de los casos, en donde se contemplen y participen ambas esferas. Lo que en este apartado se propone son algunas pautas que hemos llamado plan de acción, desde una visión que trata de ser integradora de todo el diagnóstico anteriormente expuesto y en donde es imprescindible plasmar algunas propuestas que se han revisado entorno al foco de esta investigación.

Producto 1: Programas de educación ambiental y sensibilización

- Continuar con el fomento de programas de educación ambiental que fortalezca la comprensión y difusión de (a) Contexto e importancia de las ANP y la dimensión cultural y social que integra a las comunidades en un sistema socioecológico; (b) Estimular la participación comunitaria (como aliados de la conservación) en la recuperación ecológica de zonas sensibles y la protección de biodiversidad; (c) Enfocar los esfuerzos hacia el entendimiento de los medios de vida, incluyendo la recuperación de conocimientos tradicionales; y (d) Promover y propiciar la discusión colectiva entorno a los sistemas de gobernanza socioecológica y el marco institucional para la toma de decisiones que perfilan las trayectorias de cooperación, desarrollo y conservación del ANP.

- Diseñar, implementar y actualizar información sobre el ANP, con materiales de comunicación, así como en talleres, seminarios y eventos regionales e internacionales sobre el ANP

Producto 2: Coordinación Institucional y Desarrollo comunitario

- Se requiere el fortalecimiento institucional para vincular a gobiernos locales, instituciones de gestión, así como organismos involucrados para la toma de decisiones respecto a la conservación y protección de las ANP.

- Diseño de estrategias de desarrollo comunitario que permitan la construcción de redes u organismos de intercambio sociales y cooperación económica que permitían una integración de conocimientos con objetivos afines, en donde se logre desarrollar propuestas integrales que cumplan con los objetivos de todos los entes

- Generar estrategias y mecanismos de vinculación y colaboración con instituciones asociadas a los problemas locales, tales como universidades y centros de investigación.

Producto 3: Evaluación, monitoreo y vigilancia

- Generación de un sistema permanente, efectivo y de alta calidad para la recolección de datos y el establecimiento de una metodología para el protocolo de monitoreo, evaluación y control directo de programas de acción forestal

- Creación y seguimiento de indicadores de reforestación, identificación y protección de zonas sensibles

Producto 4: Fortalecimiento e inclusión de la capacidad adaptativa - Evaluación continua de la vulnerabilidad en ANP, realizando un modelo operativo para detectar cambios o modificaciones en el sistema - Mediante un plan de conservación es necesario fomentar la diversificación de actividades productivas sustentables, así como la revisión y pertinencia de estas que permitan incrementar el valor de productos o servicios ofrecidos en las ANP, zonas de influencia en beneficio de comunidades cercanas. - Promover y difundir buenas prácticas y teorías integradas, sobre el manejo y gestión de las ANP, en donde se pueda incluir el rescate y prácticas de conocimiento tradicional
Producto 5: Proyectos de conservación en ANP - En coordinación e integración con los productos anteriores, promover inversión en programas de investigación, capacitación y desarrollo tecnológico de impacto a corto, mediano y largo plazo; con obras de conservación de suelo, reforestación, uso y aprovechamiento de ecotecnologías, entre otras. - Promover acciones que contrarresten y eviten la tala clandestina y los incendios forestales; inducidos, vigilancia y revisión continúa de técnicas agrícolas y ganaderas de las zonas de influencia y amortiguamiento del ANP y comunidades cercanas. - Generación de un sistema permanente, efectivo y de calidad para la capacitación y la asesoría técnica que considere aspectos de educación ambiental y la conservación y promoción de las actividades culturales asociadas a la conservación de ANP.

Aportaciones metodológicas para el estudio de capacidad adaptativa y resiliencia en ANP

Existe una creciente necesidad de ampliar los enfoques conceptuales y metodológicos a fin de incorporar el conocimiento local de las poblaciones en procesos, estrategias y acciones de planeación regional, que contribuyan a mejorar la capacidad de adaptación en las problemáticas medioambientales.

Como parte de las aportaciones que permiten el fortalecimiento y construcción de la capacidad adaptativa en sistemas socioecológicos, es necesario contemplar

algunos de los principios que sustentan a este concepto, y que han sido propuestos y desarrollados por el Stockholm Resilience Centre (2014), y que se sugieren también como acercamientos metodológicos para el estudio en sistemas socioecológicos.

- Mantener/Incrementar la diversidad y la redundancia: Los sistemas con un mayor número de componentes distintos (especies, actores, fuentes de conocimiento, entre otros) suelen adquirir una mayor capacidad de adaptación , la redundancia asegura que algunos componentes puedan ser compensados por la pérdida o falta de funcionamiento de otros. En términos de especies, la redundancia de protección de sus poblaciones, aumenta sus probabilidades de permanencia.

- Manejar la conectividad: La conectividad puede beneficiar o perjudicar a los sistemas, dependiendo del manejo. Los sistemas bien conectados tienen mayores probabilidades de recuperarse ante las perturbaciones, pero en ocasiones los sistemas altamente conectados pueden ocasionar la rápida dispersión de dichas perturbaciones a lo largo de los mismos. La conectividad entre ANP y sus zonas de influencia aumenta la resiliencia de los sistemas, tanto ecológicos como humanos (CONANP, 2015, p. 34) (Véase Anexo XX)

- Manejar las variables de cambio lento y sus interacciones: En los socioecosistemas existen variables de cambio lento -como la concentración de fósforo en el sedimento de un lago o en el ámbito social, los valores y tradiciones- que son difíciles de monitorear y con relaciones intrincadas entre ellas. Por ello se vuelve necesario identificar las variables de cambio lento e interacciones claves que mantienen la producción de los servicios ecosistémicos deseados, para después identificar dónde están los umbrales críticos que pueden llevar al sistema a otro estado no deseado. (Véase anexo XXI)

- Promover el pensamiento sobre sistemas adaptativos complejos: El reconocer que los socioecosistemas están formados por múltiples conexiones que ocurren al mismo tiempo en diferentes niveles.

- Fomentar el conocimiento y aprendizaje: Aprender y experimentar a través del manejo adaptativo es un mecanismo importante para la adaptación de los socioecosistemas. Estos mecanismos aseguran que diferentes tipos y fuentes de conocimiento (i.e. científico y tradicional) sean valorados y considerados en el desarrollo de soluciones.

- Ampliar la participación: Incluir a distintos sectores/actores en la toma de decisiones y en las acciones de conservación enriquece las perspectivas y brinda información que no puede ser adquirida mediante conocimiento científico.

- Promover una gobernanza policéntrica: Esto significa que múltiples actores/sectores interactúan/colaboran para hacer y reforzar reglas respecto a una política o territorio específicos. Esto es considerado como uno de los mejores caminos para lograr la acción colectiva ante perturbaciones o cambios. Las instituciones y los tomadores de decisiones deben estar bien conectados y en comunicación constante para responder eficientemente al cambio

CONCLUSIONES

Dentro de un esquema de sustentabilidad, es difícil imaginar escenarios estáticos y más teniendo en cuenta lo complejo que es este sistema. Las estrategias de sustentabilidad deben tomar muchas formas (Walker, *et al.,* 2004, p.7). A lo largo de esta investigación se ha abordado una de las formas e interacciones que tiene la sustentabilidad ambiental con respecto a la capacidad adaptativa en contextos de cambio, riesgo y vulnerabilidad, tratado específicamente para espacios que se han reconocido por sus condiciones naturales y que representan un alto valor

ecosistémico, ante panoramas de crecimiento y expansión urbana, así como el deterioro ambiental que se vive hoy en día; para lo cual se aplicaron una serie de instrumentos, mediante la metodología propuesta, que dieron insumos y resultados parciales sobre las condiciones que caracterizan a la capacidad adaptativa y condiciones socioecológicas del ANP, Izta-Popo.

En relación a dicho caso de estudio se observaron condiciones de riesgo y vulnerabilidad que se presentan en los SSE (tratando siempre de incluir todos los factores que interactúan); todos los insumos y resultados parciales apoyaron la construcción de estrategias y propuestas, que buscan en principio, el fortalecimiento y aplicación de componentes de la capacidad adaptativa, así como la conservación de las ANP, ambos desde un enfoque participativo e incluyente, en donde la comunidad sea la que aplique estos esquemas de adaptación.

Es indispensable reconocer que la adaptación es un proceso que se ha llevado a cabo desde tiempos ancestrales, y que es una condición, no solo de los humanos, (que a través de ciertos procesos han generado y propiciado las condiciones de adaptación), sino además de las especies, sin embargo uno de los puntos de importantes tiene que ver, con la rapidez en la que se están presentando estos cambios, que imposibilita a las especies a un retorno de condiciones de manera adecuada, lo mismo ocurre con la especie humana, al tener un alto grado de vulnerabilidad y riesgo por factores de exposición, que se dan de manera poco previsible, se complica el retorno a las condiciones de estabilidad y dificulta la construcción de condiciones para un mejor futuro.

BIBLIOGRAFIA

Alfie Cohen, Miriam, (2005). *"Democracia y desafío medioambiental en México. Riesgos, retos y opciones en la nueva era de la globalización"* Ediciones Pomares, Barcelona-México.

Ávalos Lozano, José Antonio; Medellin Millan, Pedro Aguilar; Robledo, Miguel; Nieto Caraveo, Luz Maria (2007). "Amenaza Previsible. Lecciones de historia sobre la aplicabilidad del principio precautorio*"* en *Revista Trayectorias* Vol. IX, Núm., 24, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Beltrán L.M., Van Etten J., Arenas C. (2015). *"Evaluación de la efectividad de los métodos participativos en estimar vulnerabilidad al cambio climático en Colombia"*. Documento de trabajo CCAFS no. 107. Programa de investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS). Copenhague, Dinamarca. Disponible en: (www.ccafs.cgiar.org).

Berkes, F., Folke, C. (Eds.) (1998). "Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience". Cambridge University Press, Cambridge, UK

Bertalanffy, L, V. (1976). "*Teoría general de los sistemas."* Fondo de cultura económica, México D.F

Betancourth Carlos. (2015). "Creando territorios urbanos ambientalmente seguros: la ciudad como tapete de tejidos de ecoinfraestructura" en Morató Jordi, Salas Hermilo, Tolin Nicola, Montoya Jorge. (Eds.), *Reciclar ciudad. Repensar la transformación de las ciudades.* Catedra UNESCO de Sostenibilidad, UNAM.

Broke, Cassandra, (2001). "Conservation and adaptation to climate change", *Conservation Biology*, Volume 22, No. 6, 1471–1476, WWF, Australia.

Bunge, V. (2010). *"La capacidad de carga en la planeación territorial: una propuesta para su análisis*". Documento de Trabajo de la Dirección General de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas, Instituto Nacional de Ecología, México. Disponible en: (http://www.ine.gob.mx/descargas/ord_ecol/2010_doc_trabajo_capacidad_carga.pdf).

Carabias, J., Maza, J., Cadena, R. (Coord). (2003). Capacidades necesarias para el manejo de áreas protegidas: América Latina y el Caribe. México: The Nature Conservancy-World Commission on Protected Areas, Unión Mundial para la Naturaleza

Carpenter, Steven; Walker, Brian; Anderies, Martie; and Abel, Nick, (2001). "From metaphor to measurement: Resilience of what to what?" *Ecosystems* 4:765-781.

CARE, (2010). *"Kit de herramientas para la adaptación comunitaria".* International Institute for sustainable Development Disponible en*: (*http://www.ccjusticiabolivia.org/web/attachments/article/130/CARE_CBA_toolkitEsp_desarrollo_evaluac.pdf)

Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C (CCMSS), (2008). *"Estudio de las condiciones territoriales y su percepción del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatépetl, Zoquiapan y Anexas"*. Proyecto Servicios Ambientales, CONANP. Disponible en: http://www.ccmss.org.mx/descargas/Estudio_de_las_condiciones_territoriales_y_su_percepcion_del_Parque_Nacional_IztaccihuatlPopocatepetl_Zoquiapan_y_anexas.pdf

Checkland, Peter, (1997). *"Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas"*. Ed. Noriega Editores; 1ª reimpresión de la versión autorizada en español de la obra publicada en inglés en 1981; México, D.F.

Comisión Intersectorial de Cambio Climático, (2012). "*Estrategia Nacional de Cambio Climático".* México.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), (2010). *"Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas"*, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Semarnat. México.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) -–Deutsche gesellschaft für international Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, (2013). "*Programa de adaptación al cambio climático región central de la sierra madre oriental"*. CONANP, GIZ, México. Disponible en: (http://cambioclimatico.conanp.gob.mx/documentos/index/PACC_RCSMO_Extenso.pdf).

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2013b), *"Programa de Manejo PARQUE NACIONAL IZTACCÍHUATL POPOCATÉPETL*", Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) -- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (2014), *"Herramienta para analizar vulnerabilidad social a impactos de Cambio Climático en áreas naturales protegidas de México"*. CONANP, GIZ. México.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2015). *"Estrategia de Cambio Climático desde las Áreas Naturales Protegidas (ECCAP): Una Convocatoria para la Resiliencia de México (2015-2020)"*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (s/f). *Las áreas naturales protegidas. Respuestas naturales frente al cambio climático.*

SEMARNAT-CONANP. México. Disponible en: (http://cambioclimatico.conanp.gob.mx/documentos/folleto.pdf)

Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD), (1987). "*Nuestro Futuro Común*", Organización de las Naciones Unidas (ONU) Nueva York.

Cueto Mujica Francisco Antonio, (2006). "Los Parques Nacionales en México y Canadá. Una visión general", en *Estudios canadienses*, Vol. 012, pp 75-88, UAEM, México

Crutzen, P. J. (2002). "Geology of Mankind" *Nature* 415: 23.

Dudley N, (Editor) (2008). *"Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*". Gland, Switzerland: IUCN. x + 86pp.

Dudley, N., S. Stolton, A. Belokurov, L. Krueger, N. Lopoukhine, K. MacKinnon, T. Sandwith and N. Sekhran, (editors), (2010). *"Natural Solutions: Protected areas helping people cope with climate change"*, IUCNWCPA, TNC, UNDP, WCS, The World Bank and WWF, Gland, Switzerland, Washington DC and New York, USA

Eakin H.C., Lemos M.C., Nelson D.R. (2014). *"*Differentiating capacities as a means to sustainable climate change*"*. *Global environment change* 27, 1-8. Disponible en: (www.elsevier.com/locate/gloenvcha).

Estenssoro Saavedra, Fernando, (2010). "Crisis ambiental y cambio climático en la política global: un tema crecientemente complejo para américa latina". *Universum* [online]. 2010, vol.25, n.2, pp. 57-77. ISSN 0718-2376. http://dx.doi.org/10.4067/S0718-23762010000200005.

Farhad Sherman, (2012). "Los sistemas socio-ecológicos. Una aproximación conceptual y metodológica*", Los costes de las crisis y alternativas en construcción*. Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España

Faures, J. y Santini, G, (2008). "*Water and the rural poor interventions for improving livelihoods in sub-Saharan Africa*". FAO, Roma.

Feenstra, J., Burton, I., Smith, J. and Tol, R. (eds.), (1998). "*Handbook on methods for climate change impact assessment and adaptation strategies*". Versión 2.0. UNEP. Kenia.

Foladori, Guillermo, (1999). "Sustentabilidad ambiental y contradicciones sociales" en *Ambiente & Sociedades* - Año II – No. 5 - 2o Semestre de 1999

Franco V. Lorena, Andrade German I. (2014) *"Buscando respuestas en un entorno cambiante. Capacidad adaptativa para la resiliencia socio-ecológica de los*

sistemas nacionales de Áreas Naturales Protegidas" Cooperación Alemana al Desarrollo – Agencia de la GIZ. Lima Perú.

García, R. (2006). "*Sistemas complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*". Barcelona: Editorial Gedisa.

Holling, C. S. (1973), "Resilience and stability of ecological systems", Annual Review of *Ecology and Systematics* 4:1–23.

Holling, C. S. (2001), "Understand the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems" *Ecosystems* 4: 390-405

Ilan Kelman, J C Gaillard, Jessica Mercer, (2015) Climate Change's Role in Disaster Risk Reduction's Future: Beyond Vulnerability and Resilience. 6:21 International Journal of Disaster Risk Science March 2015, Volume 6, Issue 1, pp 21–27

Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2001). "*Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability".* Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press

IPCC. (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). Cambridge y New York: Cambridge University Press.

IPCC. (2013). "*Cambio Climático Bases físicas".* Génova, Italia.

IPCC. (2014) "*Glosario de términos"* Génova, Italia.

IPCC. (2000). *"Informe Especial del IPCC sobre el Uso de la Tierra, Cambios en el Uso de la Tierra y Silvicultura"*, R.T. Wat-son, I.R. Noble, B. Bolin,

IPCC (2001) Grupo de Trabajo 2*."Third Assessment Report, Annex B: Glossary of Terms"*, Disponible en: https://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-en.pdf

Jiménez Méndez, Mildred, (2009). *Resiliencia de los ecosistemas naturales terrestres de Costa Rica al cambio climático,* Tesis para obtener el grado de Magister Scientiae en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y biodiversidad, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación, Escuela de Posgrado, Turrialba, Costa Rica.

Karl, T; Trenberth, K, (2005). "What is Climate Change?", en Lovejoy, TE; Hannah, L. (eds.), *Climate Change and Biodiversity*. Michigan, USA, Yale University Press. 15-28.

Kelly, P.M., Adger, W.N., (2000). “Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation”. *Climatic Change* 47, 325–352.

Kerr, JT; Kharouba, HM. (2007). *“Climate Change and Conservation Biology”*. In May, R; MacLean; A. Theoretical Ecology. Oxford, New York, USA, Oxford University Press. P 190-204.

Ludevid Anglada Manuel, (1997). “*El cambio global en el medio ambiente. Introducción a sus causas humanas”.* Marcombo, Barcelona.

Levine Simon, (2014). “*How to study livelihoods: Bringing a sustainable livelihoods framework to life*” Secure Livelihoods Research Consortium. London

Macchi, M, (2011) *“Framework for community-based climate vulnerability and capacity assessment in mountain areas. Kathmandu”*: ICIMOD

Martin-López Berta, Montes Carlos. (2009) “Biodiversidad y servicios de los ecosistemas” *Biodiversidad y servicios ecosistémicos ante el cambio global*” Observatorio de la sostenibilidad en España (OSE).

Mata, R. y Doménech, M, (2006). “*El paisaje y la gestión del territorio. Incorporación de criterios paisajísticos en la ordenación del territorio y el urbanismo*”. Diputación de Barcelona, Barcelona, España.

Magaña Rueda Víctor, (2004). “El cambio climático global: comprender el problema”, en Martínez, J, Fernández, A (compl.), *Cambio climático: Una visión desde México,* INE-SEMARNAT, México

Magaña, V. Matías, J. Morales, R. Millán, C. (2004). “Consecuencias presentes y futuras de la variabilidad y el cambio climático en México”, en Martínez, J, Fernández, A (compl.), *Cambio climático: Una visión desde México,* INE-SEMARNAT, México

Milner-Gulland E.J., De Lange, Emiel, Woodhouse, Emily (2015). “Approaches Used to Evaluate the Social Impacts of Protected Areas”. *Conservation letters,* 1-7

Mcdonald R, Forman R, Kareiva P, Neugarten R, Salzer D, Fisher J. (2009). *“Urban effects, distance, and protected areas in an urbanizing world”*. Landscape and urban planning 93, 1 Julio 2009. Disponible en: www.elsevier.com/locate/landurbanplan.

Monterroso A, Gómez D, Lechuga L, García J, Villegas J, (2015). “Metropolitans areas in México, their current land degradation and future consideration” en United Nations Convention to combat desertification *Combating desertification/land degradation and drought for poverty reduction and sustainable development: the contribution of science, technology, traditional knowledge and practices.* Cancun, México. 881-890

Morín Edgar, (1997).*" Introducción al pensamiento complejo"*. Ed. Gedisa, 9ª reimpresión de la versión autorizada en español de la obra original en francés (París 1990). Barcelona España.

Nkhata, A., Breen, C. and Freimund, W, (2008). "Resilient social relationships and collaboration in the management of social-ecological systems". *Ecology and Society* 13(1):2.

Organización de las Naciones Unidas, (1992). *"Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático".* Nueva York, EUA.

O´Connell, D., Walker, B., Abel, N. y Grigg, N, (2015). "The resilience, adaptation and transformation assessment framework: from theory to application". CSIRO, Australia.

ONU, (2011). *"Informe sobre el voluntariado en el mundo. Valores universales para alcanzar el bienestar mundial"* Disponible en: http://www.unv.org/fileadmin/docdb/pdf/2011/SWVR/Spanish/SWVR2011_%5BSpa%5D_full.pdf)

Ramírez Rojas José Luis. (s/a). *Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica en las empresas*

Reed M, Stringer L. (2015). "Climate change and desertification: Anticipating, assessing & adapting to future change in drylands" en United Nations Convention to combat desertification *Combating desertification/land degradation and drought for poverty reduction and sustainable development: the contribution of science, technology, traditional knowledge and practices,* Cancún, México. 348pp

Resilience Alliance. (2010). *Assessing resilience in social-ecological systems: Workbook for practitioners*. Versión 2.0. Disponible en: (http://www.resalliance.org/3871.php)

Resnick Mitchel. (2001), *Tortugas, termitas y atascos de tráfico. Exploraciones sobre micromundos masivamente paralelos.* Ed. Gedisa. Barcelona. España

Rodríguez Cardozo, Laura. (2014). "Evaluación de la sustentabilidad en las áreas naturales protegidas en México". Tesis para obtener el grado de Doctora en Medio Ambiente y Desarrollo en el Instituto de investigaciones oceanológicas facultad de ciencias, facultad de ciencias marinas. Universidad Autónoma de Baja California.

Rodríguez Wallenius, Carlos, (2015). "La construcción de ciudades sustentables en territorios rurales" en Corona Alcántar Juan Manuel (coord.), *Desarrollo sustentable, enfoques, políticas, gestión y desafíos* Universidad Autónoma Metropolitana, México, 2015, pp. 153-172.

Romero Lankao Patricia., (2001). "*Política ambiental mexicana*" Universidad Autónoma Metropolitana. México

Romero Lankao Patricia., Hughes Sara., Qin Hua., Hardoy Jorgelina., Rosas Huerta Angélica., Borquez Roxana., Lampis Andrea., (2014) "Scale, urban risk and adaptation capacity in neighborhoods of Latin American cities," *Habitat internacional* 42: 1-12 Disponible en: (www.elsevier.com/locate/habitatint)

Rosas, Hernández Martha., (Comp.), (2005), *"Diagnóstico de los consejos asesores de 47 áreas naturales protegidas"*, Iniciativa mexicana de aprendizaje para la conservación.

Schoijet Mauricio, (2008). "*Límites de crecimiento y cambio climático",* Siglo XXI, México.

Schifter Isaac, Guerrero Manuel, (2011). "*La huella del agua*". FCE, SEP, CONACYT. México, D.F.

Schifter Isaac, González-Macías Carmen, (2005). "*La tierra tiene fiebre*". FCE, SEP, CONACYT. México, D.F.

Sellberg, M. (2013). "Resilience in practice for strategic planning at a local government". Thesis for Master Thesis, Social-Ecological Resilience for Sustainable Development Stockholm Resilience Centre, University Sweden.

Sellberg, M. M., C. Wilkinson, and G. D. Peterson, (2015). "Resilience assessment: a useful approach to navigate urban sustainability challenges". *Ecology and Society* 20(1): 43. Disponible en: (http://dx.doi.org/10.5751/ES-07258-200143)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2013), *"Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40"* Primera edición, SEMARNAT, México

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2015), "*Humanos y biodiversidad."* Cuadernos de divulgación ambiental. PUES-UNAM

Sempere Joaquim, (2008) "Decrecimiento y autocontención*"* en Revista *Ecología Política*, Madrid España

Smit, B., Burton, I., Klein, R.J.T., Wandel, J., (2000). "An anatomy of adaptation to climate change and variability", *Climatic Change* 45, 223–251.

Soares, D., & Murillo-Licea D. (2013). "Gestión de riesgo de desastres, género y cambio Climático". Percepciones sociales en Yucatán, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 10 (72), 181-199.

Suarez Casado, M. (2012). "La resiliencia de los ecosistemas urbanos: una propuesta de evaluación para la sostenibilidad". Tesis final de maestria, Maestria en ecología, Universidad Autónoma y Complutense de Madrid, Madrid España.

Tanner, T., Lewis, D., Wrathall, D., Bronen, R., Cradock-Henry, N., Huq, S., Lawless, C., Nawrotzki, R., Prasad, V., Rahman, Md. A., Alaniz, R., King, K., McNamara, K., Nadiruzzaman, Md., Henly-Shepard, S. and Thomalla, F, (2015). *"*Livelihood resilience in the face of climate change*"*, *Nature Climate Change* 5: 23-26.

Trzyna, T. (2014). "Urban Protected Areas: Profiles and best practice guidelines. Best Practice Protected Area Guidelines" Series No. 22, Gland, Switzerland: IUCN. xiv + 110pp.

Vergara Tenorio Ma. Del Carmen, Edward A. Ellis, Cruz Aguilar José Antonio, Alarcón Sánchez Luz del Carmen, Galván del Moral Ulises, (2011). "*La conceptualización de las inundaciones y la percepción del riesgo ambiental. México"*, Universidad Veracruzana.

Vicent Katharine, W. Neil Adger, (2005). *"*Uncertainty in adaptive capacity*"* C. R. *Geoscience* No.337 399–410. Disponible en: www.sciencedirect.com

Vicent Katharine, (2007). "Uncertainty in adaptive capacity and the importance of scale*" Global environment change* No. 17 12-24 Disponible en: (www.sciencedirect.com)

Walker, B., S. Carpenter, J. Anderies, N. Abel, G. Cumming, M. Janssen, L. Lebel, J. Norberg, G.D. Peterson, and R. Pritchard, (2002), "Resilience management in social-ecological systems: a working hypothesis for a participatory approach", *Conservation Ecology* 6(1): 14. Disponible en: (http://www.consecol.org/vol6/iss1/art14)

Walker, B,, C.S. Holling, S.R. Carpenter, and A. Kinzig. (2004), "Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems". *Ecology and Society* 9(2): 5. Disponible en URL: http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5

Weichselgartner Juergen, Kelman, Ilan, (2014). Geographies of resilience:Challenges and opportunities of a descriptive concept. *Progress in Human Geography* 1-19. Disponible en: http://phg.sagepub.com/content/early/2014/04/02/0309132513518834.full.pdf+html

Fuentes Bibliográficas

Fritjof Capra, (1996). *"La trama de la vida"*, Anagrama, Barcelona.

Fritjof Capra, (2007), *"El tao de la física",* Sirio, Barcelona España

Harvey David. (2012), "*El enigma del capital y la crisis del capitalismo"* Akal, Madrid

Kuhn Thomas, (2004). *"La estructura de las revoluciones científicas"*. Fondo de cultura económica. México.

Leff, Enrique, (1998), Saber Ambiental, Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder, Siglo XXI, México.

Leff, Enrique, (Comp.), (1990), *"Medio ambiente y desarrollo en México"*, dos tomos, CIIH, Miguel Ángel Porrúa, México D. F.

Leff Enrique, Ezcurra Exequiel, Pisanty Irene, Romero Lankao Patricia, (compl.), (2002), "*La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe"* SEMARNAT, INE, UAM, PNUMA, México.

Leff Enrique, Carabias Julia y Batis Ana Irene, (coord.) (1990). "Recursos naturales, técnica y cultura. Estudios y experiencias para un desarrollo alternativo. Centro de investigaciones Interdisiciplinaria en Humanidades UNAM.

Lovelock James, (2007). *"La venganza de la tierra"* Planeta, Barcelona, España

Reboratti Carlos, (1999). "*Ambiente y sociedad: conceptos y relaciones*". Ariel Buenos Aires

Redclift Michael, Woodgate Graham, (2002), "*Sociología del medio ambiente. Una perspectiva internacional"* Mc Graw Hill, España.

Fuentes Electrónicas

Análisis FODA, notas de curso, disponible en: http://planeamiento.uncoma.edu.ar/images/phocadownload/ReunionDecanos20160505/Aprenderapensar-AnlisisFODA.pdf. Fecha de consulta: 25 de Mayo 2016

Organización de las Naciones Unidas, ONU. (2008). Disponible en: http://www.un.org/es/events/habitatday/pdfs/ONU-HABITAT_brochure.pdf Fecha de consulta: 8 de Febrero 2015

Áreas protegidas decretadas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, disponible en http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/, Consultado en Marzo 2013

Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, disponible en: http://bcnecologia.net/es/modelo-conceptual/modelo-de-ciudad-sostenible, consultada en Marzo 2014

Biodiversidad Mexicana. Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad disponible en: http://www.biodiversidad.gob.mx Consultada en Marzo 2013

Bosque Esmeralda. http://bosqueesmeralda.com.mx Consultada en Febrero 2016

Breve historia del consejo asesor. Disponible en: http://iztapopo.conanp.gob.mx/documentos/consejo_asesor/2014/3_Breve_historia_del_CA_Izta-Popo.pdf. Consultada en Junio 2016

Ecoportal disponible en: http://www.ecoportal.net/ consultada en Septiembre 2014

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas disponible en: http://www.conanp.gob.mx/ consultada en Septiembre 2016

CENTLI Centro para la sustentabilidad Incalli Ixcahuicopa, disponible en http://centli.org/centli.html#!prettyPhoto/2/ consultado en Julio 2015

IEEG, Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato, Sistema de indicadores ambientales y de sustentabilidad disponible en: http://ecologia.guanajuato.gob.mx/sitio/micro/siaseg/modeloper.php, consultada en Mayo 2016

IUCN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza disponible en: www.iucn.org/es/, Consultada en Marzo 2013

Panel Intergubernamental de Cambio Climático IPCC Disponible en: http://www.ipcc.ch/index.htm consultada en Agosto 2014.

World Resources Institute Disponible en: http://www.wri.org/our-work/topics/climate consultada en Noviembre 2014.

Resillience Alliance (2015). Disponible en http://www.resalliance.org/index.php/adaptive_capacity Fecha de consulta: 15/02/15

Ramsar México. (2014). Disponible en: http://www.ramsar.org/ Fecha de consulta: 25/03/15

SEANPEM. (2016). Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas, Estado de México. Disponible en: http://areasnaturales.edomex.gob.mx/acerca_sistema Fecha de consulta: 21/05/2016

SEDEMA (2016). http://www.sedema.cdmx.gob.mx/educacionambiental/index.php/en/2016/un-conejo-viviendo-entre-volcanes. Fecha de consulta 01/07/2016

Stockholm Resilience Center. (2015). Disponible en: http://www.stockholmresilience.org/ Fecha de consulta: 08/02/15

Stockholm Resilience Center. (2014). What is Resilience?. Disponible en: http://www.stockholmresilience.org/21/research/what-is-resilience.html. Fecha de consulta Junio 2016

The Nature Conservancy, www.mundotnc.org/sala-de-prensa/press4897.xml Fecha de consulta Junio 2016

ANEXOS

ANEXO I. Reseña de discursos ambientales

A lo largo de la evolución y desarrollo en temas ambientales, ha surgido una cantidad importante de posiciones ideológicas que definen los argumentos para la valorización, concepción y acciones a desarrollar en el medio. Este abanico de discursos se construye a partir de la definición de objetivos con aportes de distintos sujetos involucrados en los procesos de construcción de conocimiento. En el siguiente cuadro, se puede observar una breve síntesis de los discursos ambientales, los objetivos que propone cada corriente ligado a las soluciones, así como los principales opositores de esta corriente.

Discursos ambientalistas			
Abanico de discursos			
Discurso	**Objetivo**	**Soluciones**	**Opositores**
Supervivientes	Límite al crecimiento	Control sobre los recursos y la población	Prometeos y el desarrollo sustentable
Prometeos	Recursos infinitos cornucopia	Tecnología, industria, mercados	Supervivientes, desarrollo sustentable
Racionalismo administrativo	Políticas e instituciones ambientales	Expertos gobierno	Radicalismo Verde
Pragmatismo democrático	Consenso en las decisiones sobre medio ambiente	Consultas y participación social, Gobierno	
Racionalismo	Mecanismos de mercado	Propiedad privada, precios al medio ambiente, organismos internacionales	
Desarrollo Sustentable	Cuidar los recursos para la generación actual y las siguientes	Armonizar el medio ambiente con el crecimiento económico (Países del sur y ONG)	Supervivientes, prometeos
Radicalismo Verde			
Romanticismo verde	Cambio relación sociedad-naturaleza	Regreso al paraíso verde	Racionalismo verde
Racionalismo verde	Aplicación al medio ambiente de los valores de la ilustración	Naturaleza como eje de la vida humana	Romanticismo verde
Modernización ecológica	Adoptar políticas y procesos que cuiden el medio ambiente. Gestión de políticas ambientales	Planes nacionales, decisiones de varios sectores, cambios en los procesos productivos	Romanticismo verde
Modernidad reflexiva	Riesgo, contingencia e incertidumbre ocasionada por la sociedad industrial	Redes de organizaciones internacionales	Romanticismo verde, supervivientes y prometeos

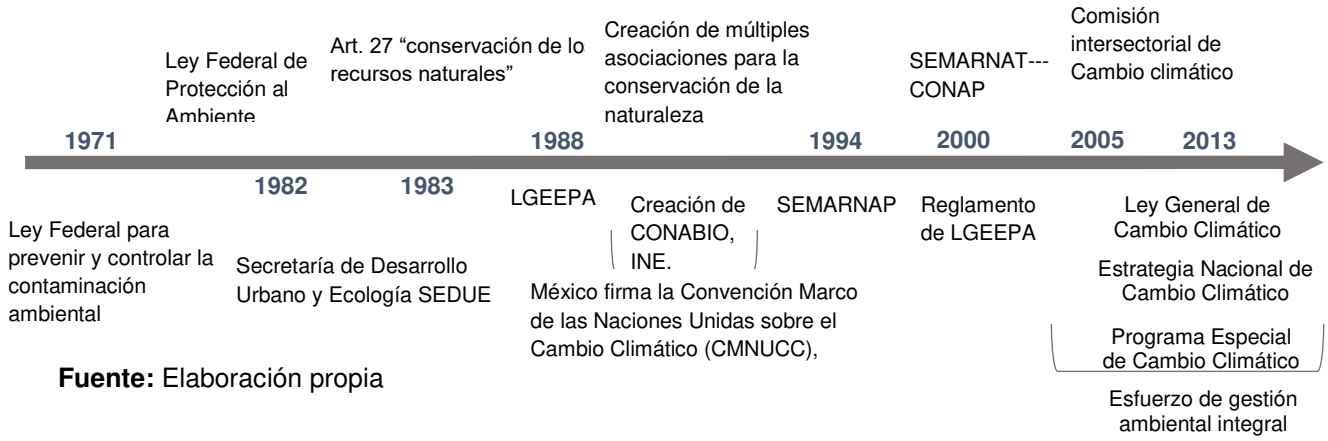
Fuente: Alfie Cohen (2005), Democracia y desafío medioambiental en México.

ANEXO II. Consideraciones sobre el concepto de sustentabilidad ambiental y desarrollo sustentable

Entre las múltiples características, que definen al concepto de desarrollo sustentable, por un lado está la sustentabilidad, que es considerada como la capacidad de crear, probar y mantener capacidad de adaptación. El desarrollo es el proceso de crear, probar y mantener oportunidad. La frase que combina los dos, "desarrollo sustentable" por lo tanto refiere al objetivo de fomentar capacidad de adaptación y la creación de oportunidades. El desarrollo sustentable no es un oxímoron, pero si un término que describe una asociación lógica (Holling, 2001, p.390). De esta forma, la solución de los problemas ambientales pasa necesariamente por la participación equilibrada, informada, incluyente y democrática de los diferentes actores sociales en la construcción de las políticas ambientales (Ávalos *et al.,* 2007, p.43).

Para el caso particular de México, es necesario mencionar algunos elementos a nivel general que han llevado a la aplicación de políticas en materia de sustentabilidad, medio ambiente y conservación que se ejemplifican mejor en el siguiente diagrama:

Figura 1. Síntesis cronológica de la legislación e institucionalidad ambiental en México.

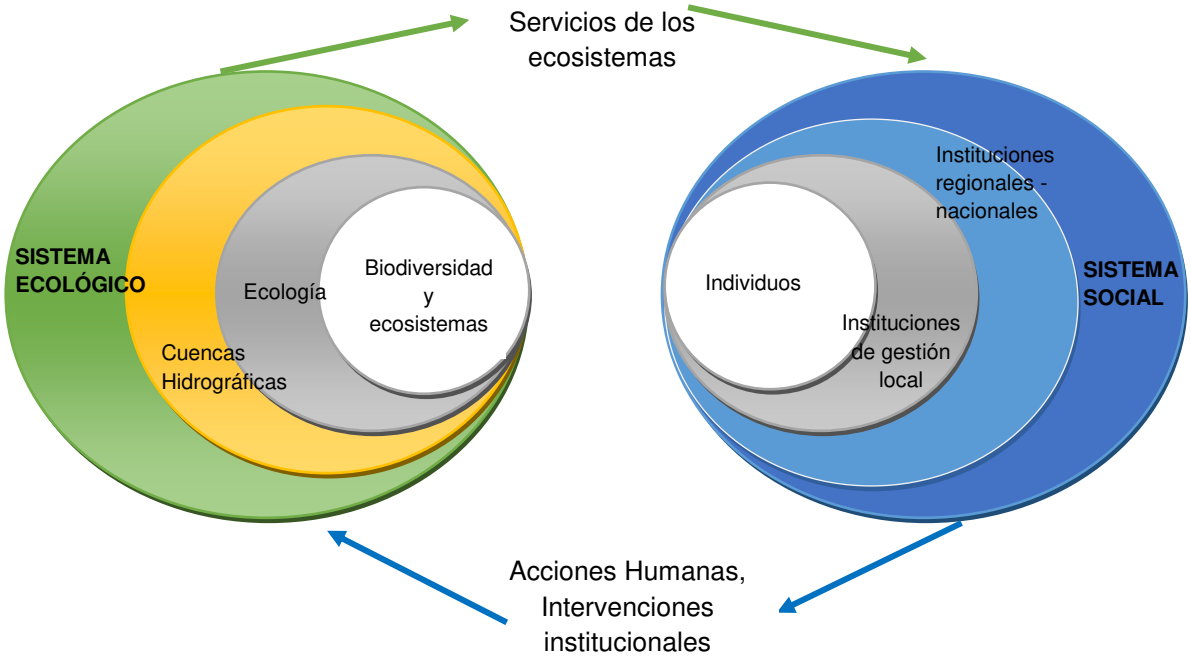


Fuente: Elaboración propia

A pesar de toda la instrumentación jurídica, normativa y cambios en las instituciones, la utilización desmedida de los sistemas naturales en México, ha manifestado sus consecuencias, con crisis ambientales ejemplificadas con la destrucción de ecosistemas prioritarios, el incremento en la actividad de eventos climáticos, la falta de aplicabilidad de los reglamentos y normas ambientales favoreciendo la explotación y el crecimiento económico de los sectores industriales y de producción.

ANEXO III. Estructura de los Sistemas Socioecológicos

Figura 2. Diagrama conceptual de los elementos que componen un socioecosistema



Fuente: Elaboración propia con base en modelo de Martínez-López *et al.,* 2009, p.2

Es bajo el marco de los SSE que surge la dicotomía naturaleza-cultura y debido a la necesidad del estudio y gestión de las relaciones complejas socio-ambientales bajo una perspectiva holística y sistémica, que permita ser un marco integrador para el estudio de la realidad (Farhad, 2012, p.13).

En este sentido, dependemos de los SSE para nuestra supervivencia e impactamos continuamente los ecosistemas en los que vivimos desde lo local hasta lo global.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
MAESTRIA EN CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

Capacidad Adaptativa y resiliencia en sistemas socioecológicos periurbanos

ORDEN DEL DÍA TALLER DE DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO, COMUNIDAD DE SAN PEDRO NEXAPA	
Participantes	15
Población	San Pedro Nexapa. Ejido Emiliano Zapata(Bosque Esmeralda)
Responsable	P.T. Ana Ruth Quiroz Ibarra
Relator	Arq. Gerardo Aranda Barajas
Apoyo CONANP	Biol. Raymundo Omar Maldonado Pérez Campos
Contacto	Ing. Rafael Parrilla Arroyo
Horario	10:30-14:30
	FECHA VIERNES 4 DE FEBRERO 2016
10:30-11:00	Apertura del taller Registro de Participantes y ronda de presentación
11:00-11:30	**Actividad 1.** Lluvia de ideas para la identificación de problemas, recursos naturales (Mapeo de contexto)
11:30-12:00	**Actividad 2.** Línea del tiempo y tendencias climáticas**.** Identificación de cambios (Historia oral)
12:00-13:00	**Actividad 3.** Clasificación de riesgos, amenazas y estrategias de adaptación y resiliencia (Matriz)
13:00-13:30	**Actividad 4.** Mapeo institucional e identificación redes de apoyo de las comunidades
13:30-14:30	**Actividad 5**. Elaboración FODA
14:30	**FIN DEL TALLER --- COMIDA**
15:30	Transecto

ANEXO V. FORMATO RELATOR

El taller de diagnóstico participativo se llevó en las instalaciones del Parque Ecoturístico Bosque Esmeralda, en las oficinas de capacitación, con la participación de algunos de los integrantes del Ejido Emiliano Zapata.

Participantes:

Descripción de participantes (número, género, edad)

1.- Anastacio: Ejidatario de Emiliano Zapata, fue el primer presidente ejidatario, fue el iniciador del proyecto eco-turístico Emiliano Zapata

2.- Erick: Encargado del restaurant cooperativa del ejido Apatlaco

3.- Gregorio: Fue comisariado, presidente de la cooperativa del ejido Apatlaco, Galardonado con premio estatal de medio ambiente en 2004

4.- Félix: Campesino, albañil, secretario de la mesa directiva, fue el comisario hace 6 años

5.- Mario P: campesino (maíz), tesorero del comisariado

6.- Mario S: jubilado, Presidente del ejido, vigilancia del Parque Nacional, mantenimiento de instalaciones, atención a visitantes, 30 años de guarda parques

7: Rafael: Ejidatario, Ing. Agrónomo, Consultora de Agro negocios, presidente de la cooperativa

8. José Luis: Ing. Restauración, Chiapas, Pertenece a una etnia, trabajo comunitario, consultoría en ecoturismo, 2009 llego al ejido

9. Mladina: esposa de Rafael, encargada de la cooperativa

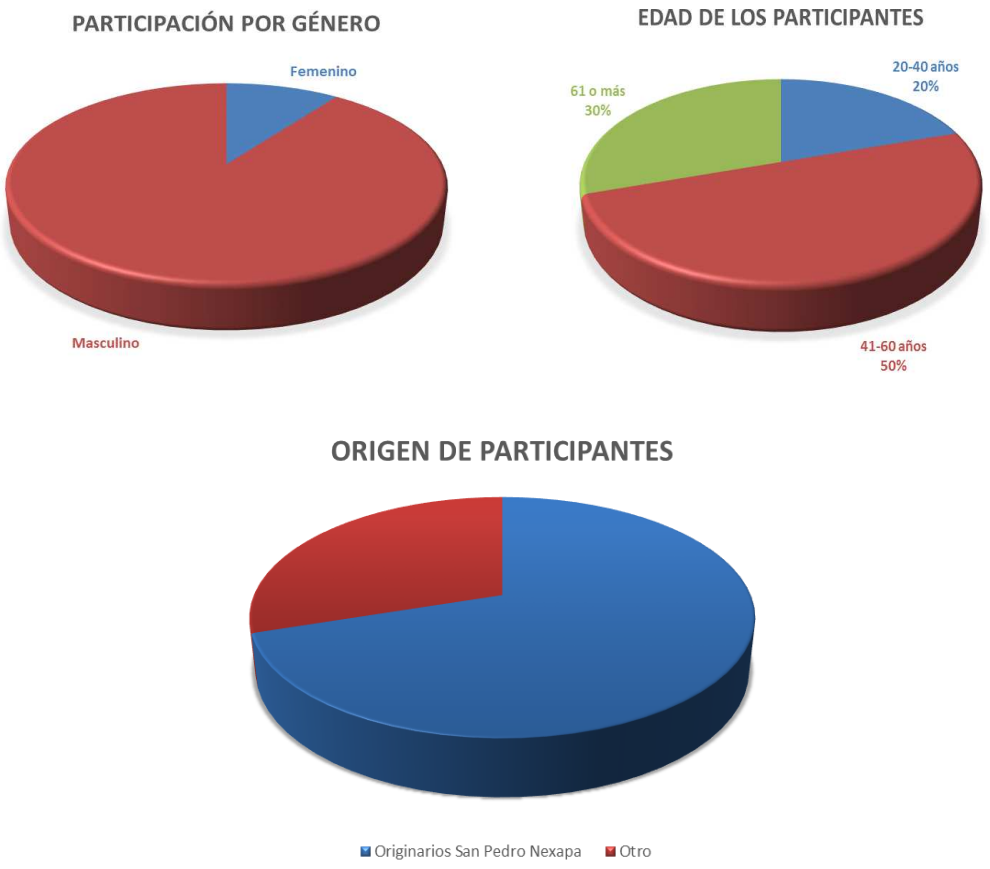
10. Omar: CONANP 13 años en la zona, coordinador de monitoreo biológico

Parte del análisis de los resultados, es identificar el tipo de participación, ya que a partir de esta se presentaron los resultados que dieron forma a la presente investigación.

En la gráfica de participación de género se puede observar una participación masculina mucho más evidente que la participación femenina. Lo ideal en los procesos participativos como este, es contar con un balance entre la participación de hombres y mujeres, precisamente para tomar en cuenta la opinión de todos los involucrados y contar con una perspectiva de género.

En la siguiente gráfica se pudo establecer los rangos de edad de los participantes, se seleccionaron tres rangos y con el apoyo visual de esta gráfica se puede observar que la mitad de los participantes se encuentran en una edad entre los 41 y los 60 años, justamente fue ese el grupo de mayor participación, seguido del grupo de 60 años y más.

Finalmente parte del reconocimiento de los participantes, es el origen de los mismos, aunque en un principio se consideraban solo los ejidatarios de San Pedro Nexapa, se contó con la participación de otros interesados en el taller de diagnóstico, lo que trajo consigo una mayor y más enriquecida discusión colectiva.



Fuente: Elaboración propia

ANEXO VI. (Mapeo de contexto)

Fecha: 4 de Marzo 2016
Duración: 10:00-11:00
Facilitación: P.T. Ana Ruth Quiroz Ibarra; Relatoría: Arq. Gerardo Rene Aranda Barajas

Preguntas conductoras -Qué hay (Recursos), -Quien está (Población), -Que hacen (Actividades). -Que problemas
Descripción de la actividad:

Se dividieron en dos grupos para hacer dos versiones del mapeo de contexto, uno de los equipos estaba dirigido por José Luis y lo integraba (Gregorio, Anastacio, Felix y Erick; el otro equipo lo dirigía Rafael, compuesto por Omar, Mario P. Mario S. y Mladen.

El equipo de José Luis decidió, hacer un mapa regional, donde por medio de simbología que ellos establecieron fueron detectando las principales problemáticas de Izta-popo y como impactan en su comunidad, así mismo identificaron sus recursos como la cascada de Apatlaco, cascadas de Tetlalcolulco las zonas de campismo y la variedad de especies que se pueden encontrar como el teporingo, venados y gran variedad de aves, además de las 42 zonas arqueológicas que se encuentran cercanas a la zona; identificaron la presencia de ríos que al llegar a Amecameca se contaminan por todos los residuos que se vierten.

Uno de los recursos que ellos resaltan es la preservación de la tradición de los tiemperos y graniceros en algunas de las localidades de la zona, que siguen promoviendo culto, con una cosmovisión indígena integral de la naturaleza.

Una de las problemáticas que observan es que en las faldas del Izta-Popo, presentan problemáticas de tala clandestina e incendios forestales, muchos de estos provocados por los dueños de los animales de crianza, para ser aprovechados para el pastoreo.

Este equipo concluyo que las principales problemáticas a las que se enfrentaron fueron la constante inseguridad que viven (asaltos a los turistas), que representan una disminución en la afluencia al parque eco turístico, a nivel natural, la disminución de la cantidad de lluvia, y la contaminación a los ríos.

El siguiente equipo decidió hacer un mapa más local que hablará precisamente de los recursos y problemáticas de su ejido en específico, el ejido Emiliano Zapata en el poblado de San Pedro Nexapa, establecieron una zonificación del ejido, colocando las áreas y su extensión.

Ejido Emiliano Zapata 96.7 Has (Iniciando como ejido el 09/12/199, actualmente con 27 ejidatarios incorporados)

Área de protección 88 Has; Área de restauración 10 Has; Área de conservación 30.54 Has; Área de aprovechamiento sustentable (Plantación de árboles de navidad 29.16 Has); Área de aprovechamiento sustentable (Plantación de recurso maderable) 14 Has Parque Eco turístico, Bosque Esmeralda; Área de conflicto 16 Has; área de conflicto 16 Has.

Los recursos que considero el equipo fue los espacios para el ecoturismo y aventura, la condición histórico-cultural de la región, la flora y fauna de la zona (ardillas, conejos, correcaminos, tlacuache, aguililla cola roja, colibríes, gallina de monte, víbora de cascabel, coyote)

El área en conflicto que colinda con los bienes comunales de Amecameca, es donde concentra mayor cantidad de problemas, entre las cuales se destacaron la tala clandestina, plaga descortezadora, los incendios forestales y el ganado cerril, que se repiten en algunas zonas del ejido.

El ejido Emiliano Zapata, considera entre sus fortalezas que sus actividades al interior del Bosque Esmeralda incorporan criterios de educación ambiental, la incorporación de luz fotovoltaica, la captación de agua de lluvia, las estufas ahorradoras de leña, los baños secos, y los techos de lámina reciclada.

Luego de presentar las dos propuestas del mapeo de contexto y ser retroalimentadas por todos los participantes, se dio paso a continuar vaciando el plano de recursos y conflictos a nivel de Área Natural Protegida, con la participación de Mario S., quien fue guarda bosques de Izta-Popo, durante 30 años y tiene un reconocimiento especial de la zona, mientras Omar de la CONANP también contribuyo al ejercicio con su visión de biólogo y encargado del programa de monitoreo del parque nacional, Rafael Parrilla también realizo una contribución especial dado el amplio conocimiento que tiene de la zona, estableciendo problemáticas a nivel local y regional. El resto de los participantes



coincidieron y respaldaron las aportaciones.

Entre las problemáticas más enunciadas, estuvieron los tiraderos de basura, no solo por el problema ambiental que representan, sino por la situación rebasada que presentan, además de esto la inseguridad a los visitantes, y donde se ha tomado como medida de adaptación los grupos de seguridad de alta montaña.

Finalmente el grupo hizo mención de la corrupción que se hace presente en el ANP al aplicar la alarma de CENAPRED, por nivel de alerta por riesgo volcánico, ya que se cobra el acceso por parte de las autoridades, a pesar del establecimiento de la alarma.



ANEXO VII. Línea del tiempo y tendencias climáticas. Identificación de cambios

Fecha: 4 de Marzo 2016
Duración: 1:10 hrs
Facilitación: P.T. Ana Ruth Quiroz Ibarra
Relatoría: Arq. Gerardo Rene Aranda Barajas

Descripción de la actividad:

1.- Lluvia de ideas para la identificación de problemas

2.- Línea del tiempo y tendencias climáticas

Preguntas y respuestas

¿Cuáles son los eventos importantes para esta comunidad y en qué año ocurrieron?

1968 Conflictos entre comunidades Ozumba y San Pedro Nexapa,

1969 del conflicto hubo muertos (7 muertos del lado de Ozumba);

2000 hubo otro conflicto donde por la tala entre comunidades (ahora San Pedro se metió a Ozumba);

1994 Actividad volcánica fuerte

1999, 2000, 2003 fuertes exhalaciones del volcán

2000: primer gobierno del PRD en Ameca

2003: gobierno PAN

2006: PRD

2009: PRI

2012: PRI

2016: Encuentro Social

2008: CDI proyectos turísticos;

2008: muere uno de los iniciadores del proyecto de mejoramiento de rellenos sanitarios

2013: año con mayor actividad en incendios forestales

Cambio del suelo rural a urbano por la deforestación

60´s existía una concesión de la madera a la papelera San Rafael

60´s a 90´s aumento de la producción lechera, después hubo cambio de uso de suelo de riego a urbano.

Existe una fuerte economía generada por la industria de queso y sus derivados, esas empresas son acopiadoras, no son ganaderas.

Las tabiqueras de San Martín Cuautlalpan (Chalco) quieren ser retiradas para urbanizar esos predios.

Con el temblor de 1985 se pobló más el Estado de México del lado de Chalco; en 1990 se funda Valle de Chalco

A partir del crecimiento urbano se crea un sincretismo muy fuerte, se crean nuevas identidades

2004 llegan las primeras cadenas comerciales, en Ameca llega la Bodega Aurrera

Las cadenas OXXO llegan en el 2009, se afecta el patrón de consumo, las tecnologías ahora se saturan por el uso excesivo de la banda de internet. El acceso de las nuevas tecnologías en las escuelas primarias sin estar preparadas las instalaciones ni los profesores. Uso indiscriminado del internet creó problemas familiares y sociales.

ANEXO VIII. Clasificación de riesgos, amenazas y estrategias de adaptación.
Fecha: 4 de Marzo 2016
Duración: 1:45 horas
Facilitación: P.T. Ana Ruth Quiroz Ibarra, Relatoría:
Arq. Gerardo Rene Aranda Barajas

Riesgos Detectados.

- Cambios en el uso de suelo
- Pérdida de valores e identidad
- Tala clandestina
- Ganado del monte, pastoreo
- Incendios forestales
- Plagas
- Inseguridad

Al detectar los riesgos y amenazas se comenzó con el llenado de la matriz de los modos de vida (Humano, social, física, natural y financiera), estableciendo el valor de impacto del 1 al 3, bajo los siguientes criterios.

Valor	Significado
0	No afecta
1	Afecta poco
2	Afecta mediano
3	Afecta muchísimo

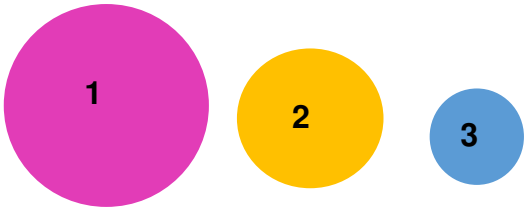
En general los riesgos y amenazas detectadas tienen un mayor peso en el sistema natural, y por tanto tiene consecuencias severas en el sistema financiero, lo que se puede observar a simple vista en el llenado de la matriz, hubo una participación continua y retroalimentada para el llenado de las respuestas y el fortalecimiento de las respuestas.



ANEXO IX. Mapeo institucional e identificación redes de apoyo de las comunidades

Fecha: 4 de Marzo 2016
Duración: 1:00 horas
Facilitación: P.T. Ana Ruth Quiroz Ibarra
Relatoría: Arq. Gerardo Rene Aranda Barajas

La dinámica de la actividad trataba de establecer las instituciones por orden de trascendencia, según el tamaño de cada círculo, los participantes comenzaron a dar su punto de vista y a establecer los criterios que justificaban su elección, según la siguiente clasificación.

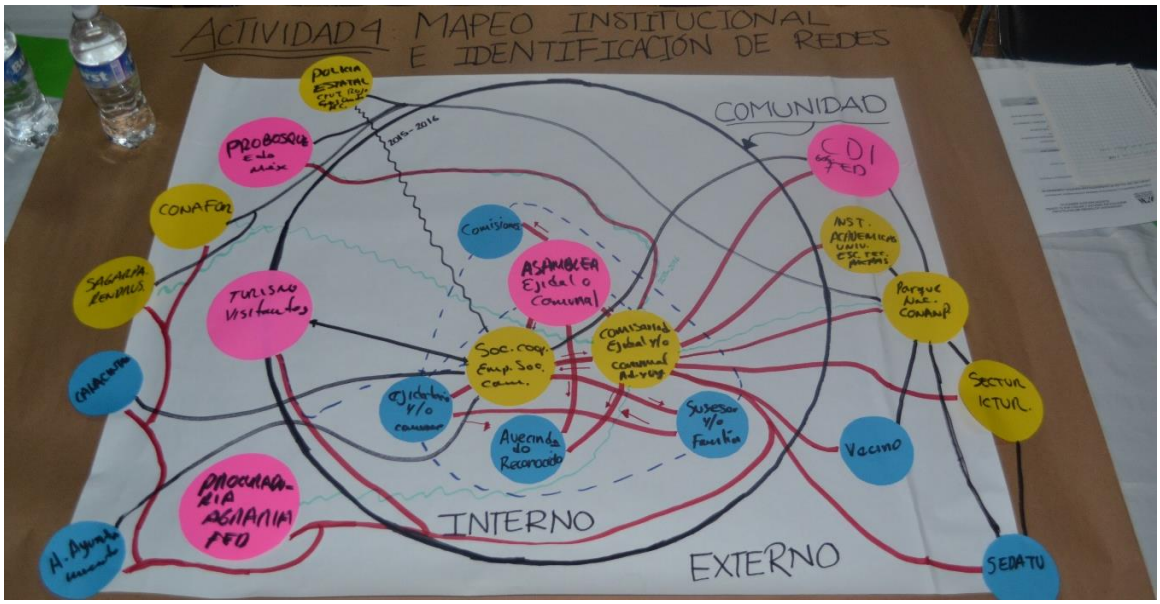


1= MUY IMPORTANTE

2= MEDIANAMENTE IMPORTANTE

3= POCO IMPORTANTE

Una vez establecida la jerarquía de las instituciones al interior y exterior de la comunidad, se plantearon las relaciones con cada una de las instituciones y diferenciaron como se dan este tipo de relaciones, según el tipo de línea.



ANEXO X. Análisis FODA

Fecha: 4 de Marzo 2016
Duración: 1:10 horas
Facilitación: P.T. Ana Ruth Quiroz Ibarra
Relatoría: Arq. Gerardo Rene Aranda Barajas

Una vez detallada la dinámica y los propósitos del FODA, se dio pie al vaciado de cada elemento, con la intervención de todos. En forma de mesa redonda se fueron concretando los elementos de

FORTALEZAS:

- Recursos Naturales con visión a futuro
- Buena administración y gestión con uso de la planeación estratégica en sus procesos
- Trabajo en equipo y con rendición de cuentas
- Modelo de organización (En desarrollo)
- Grupo multidisciplinario

OPORTUNIDADES:

- Pérdida de valores e identidad tradicional
- 70% de los integrantes son adultos mayores, se requiere la integración de jóvenes
- Lejanía entre el poblado y el ejido
- Machismo
- Desconocimiento de la ley y falta de aplicación
- Infraestructura, equipamiento y capacitación son recursos insuficientes

DEBILIDADES:

- Centro de ecoturismo (Mercado Regional)
- Capacitación de las instituciones
- Aprovechamiento de tecnologías, comunicación
- Generación de convenios
- Reconocimiento por el desempeño

AMENAZAS:

- Turismo local (No hay cultura ambiental), específicamente no aceptan los costos
- Inseguridad
- Falta de sensibilidad institucional (No hay vocación de servicio)
- Operadores de servicio no brindan apoyo
- Corrupción por alerta volcánica, manejo de la alerta por CENAPRED

ANEXO XI. Reporte fotográfico del Taller de Diagnóstico Participativo 4/03/2016









Aplicación de entrevista estructurada 7/08/2015



ANEXO XII. Entrevista estructurada

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Casa abierta al tiempo UNIDAD XOCHIMILCO

INFORMACIÓN GENERAL

Numero de Entrevista _____
Fecha y lugar de la entrevista _____
Dependencia y/u organización _____
Nombre del entrevistado_____ Edad _____
Cargo_____ Profesión _____
Tiempo en el cargo _____

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, SUSTENTABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

a) ¿Cuál es su concepto sobre la sustentabilidad?

b) ¿Usted considera que el desarrollo sustentable ha contribuido al trabajo de la planificación en ANP? Ejemplos de cómo ha afectado su trabajo

Ejemplos	Si	No
Se han creado estrategias interinstitucionales que favorecen la conservación y protección de las ANP		
Se han generado instrumentos que contribuyen a la toma de decisiones entre gobierno y comunidad		
Se ha fortalecido el marco legal para la conservación y preservación de las ANP		
Se han evaluado las actividades al interior de las ANP de acuerdo a los criterios de sustentabilidad		
Otro indicar_____		

c) ¿Cuál es la importancia de conservar las ANP? (Orden de prioridad)

Característica	Orden de Prioridad
Conservación y protección de la biodiversidad	
Solución natural al cambio climático	
Por su actividad productiva	
Por la prestación de servicios ambientales	
Otro indicar_____	

d) ¿Cuál es su definición sobre el cambio climático?

e) ¿Cuáles son las principales manifestaciones e impactos del cambio climático sobre las ANP?

Efecto	Existe
Reducción o desaparición de glaciares	
Deterioro y destrucción de ecosistemas	
Aumento de especies en extinción	
Desertificación y erosión del suelo	
Otro indicar_____	

VULNERABILIDAD Y RIESGO

a) ¿Mencione los riesgos y el tipo de vulnerabilidad que se tiene detectado en el ANP, a causa del cambio climático?

Tipo de vulnerabilidad y riesgo	Orden de Prioridad
Aumento en la actividad sísmica y volcánica	
Inundaciones y contaminación de cuerpos de agua	
Aumento o mayor presencia de desastres naturales	
Disminución en la disponibilidad de agua	
Escases de bienes naturales	
Importante concentración de contaminantes (afectaciones a la salud)	
Aumento en los incendios forestales	
Otro indicar_____	

b) ¿Qué recurso tiene la mayor afectación y porque?

Recurso	Porque
Agua (Cuerpos de agua, ríos, subsuelo)	
Suelo	
Bosques (vegetación)	
Biodiversidad	
Otro indicar_____	

c) ¿Con qué frecuencia se presentan estos riesgos?
α) Una vez al año b) Dos veces al año c) Tres o más veces al año

d) ¿Y quiénes, o que sector de la población y/o actividades resultan más afectados?

Sector de la población	Prioridad	Causas
Agricultores o trabajadores con algún tipo de actividad productiva		
Mujeres y menores de comunidades cercanas al ANP		
Hombres de comunidades cercanas al ANP		
Visitantes del ANP		
Otro indicar_____		

e) ¿Cuáles son los principales procesos de cambio que usted ha detectado por consecuencia del cambio climático y las actividades "afectadas" al ANP?

a) Urbanización b) Cambios en el uso de suelo c) Deforestación
d) Destrucción de ecosistemas e) Otro especifique_____

MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL

a) ¿Cuáles son los principales instrumentos normativos para la gestión y el manejo de las ANP?
a) LGEEPA b) Plan o programa de manejo del ANP

c) Otro especifique_____

b) ¿Enliste cuáles son los cambios más importantes que se han dado en la política institucional, y si estos han tenido un impacto positivo en la gestión de las ANP?

c) ¿Considera usted que existen los mecanismos de coordinación estratégica interinstitucional adecuados para una mejor y adecuado manejo en las ANP que logren su conservación?

a) Si Cuales_____ b) No

CAPACIDAD ADAPTATIVA

a) ¿Cuál es su definición sobre la capacidad de adaptación?

b) ¿Mencione algunas de las acciones o medidas que ha observado entre la comunidad para adaptarse al cambio climático? (las comunidades dentro y cercanas al ANP)

c) ¿Enliste las medidas y/o acciones aplican usualmente las instituciones de gobierno para incrementar la capacidad adaptativa en las ANP frente al cambio climático?

d) ¿Considera relevante tomar en cuenta las propiedades de la capacidad adaptativa en los esquemas de planificación y gestión de las ANP, así como para las comunidades rurales y urbanas cercanas?

____ Capacidad individual e institucional (distintos niveles de organización)
____ La capacidad adaptativa se debe contemplar multidimensional y multiescala
____ Capacidad correctiva y preventiva (Procesos a corto, mediano y largo plazo)
____ Factor determinante para la determinación de impactos
____ Componente de la vulnerabilidad
____ Se conjuntan procesos de experiencia, conocimiento tradicional y dependencia de los recursos sensibles al clima

PARTICIPACIÓN SOCIAL

a) ¿Qué mecanismos y medidas de participación y comunicación existen entre las comunidades y el gobierno para lograr acciones que favorezcan la conservación de las ANP?

b) ¿Qué instituciones o redes de organizaciones están involucradas en el proceso de toma de decisiones?

c) ¿Con que frecuencia y que tipo de encuentros se llevan a cabo entre la comunidad y las dependencias gubernamentales?

CRITERIOS DE REDISEÑO EN ANP

a) Desde su opinión y práctica institucional, ¿Cuáles serían los lineamientos que habrá que seguir para buscar el fortalecimiento de las ANP -herramientas clave para la conservación- y para los desafíos que se presentan con el cambio climático y los riesgos inducidos por este proceso?

¡Gracias por su colaboración!

ANEXO XIII. Zonificación del Área Natural Protegida Izta-Popo

18,798.93 (Has), son área de preservación, conformada por cuatro polígonos:

a) Tláloc-Telapón

b) Papayo

c) Volcán Iztaccíhuatl

d) Volcán Popocatépetl

6,604.66 (Has) están destinadas a la recuperación conformada por 4 polígonos:

e) Zoquiapan

f) Llano Grande el Alto

g) Caracol-Ayoloco

h) Tlamacas-Yolotxóchitl

14,415.49 (Has) restantes son para el uso público, conformada por seis polígonos:

i) Zoquiapan Público

j) Falda de la Iztaccíhuatl

k) Nexcoalango

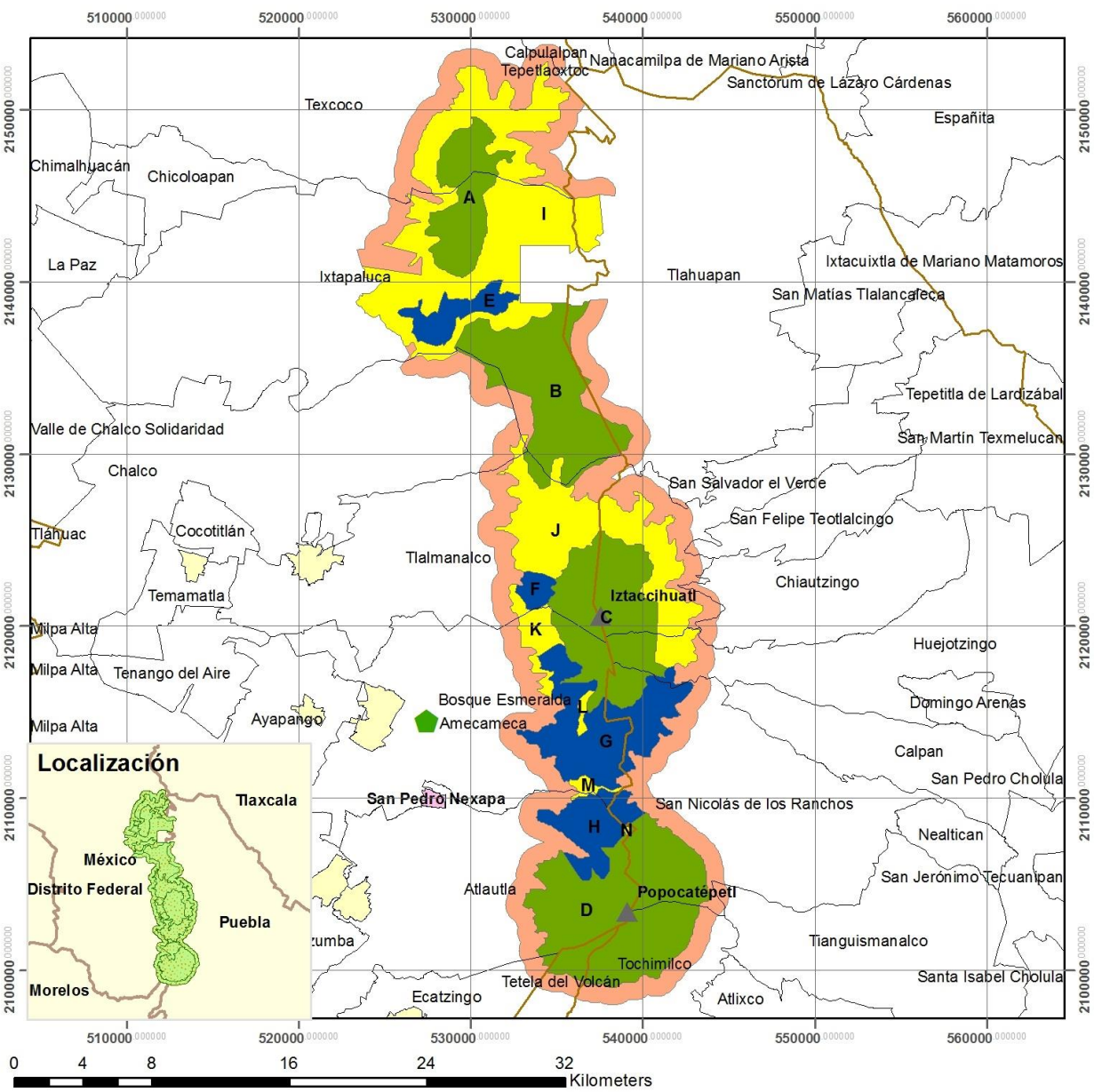
l) Altzomoni

m) Paso de Cortés

n) Tlamacas público.

Además de estas áreas se estableció una zona de influencia con un total de 17,374.65 (Has), que envuelven a la poligonal de cada zonificación, con excepción de las cercanías con Rio Frio de Juárez, perteneciente al municipio de Ixtapaluca, como se ve representado en la siguiente imagen.

Zonificación ANP Izta-Popo



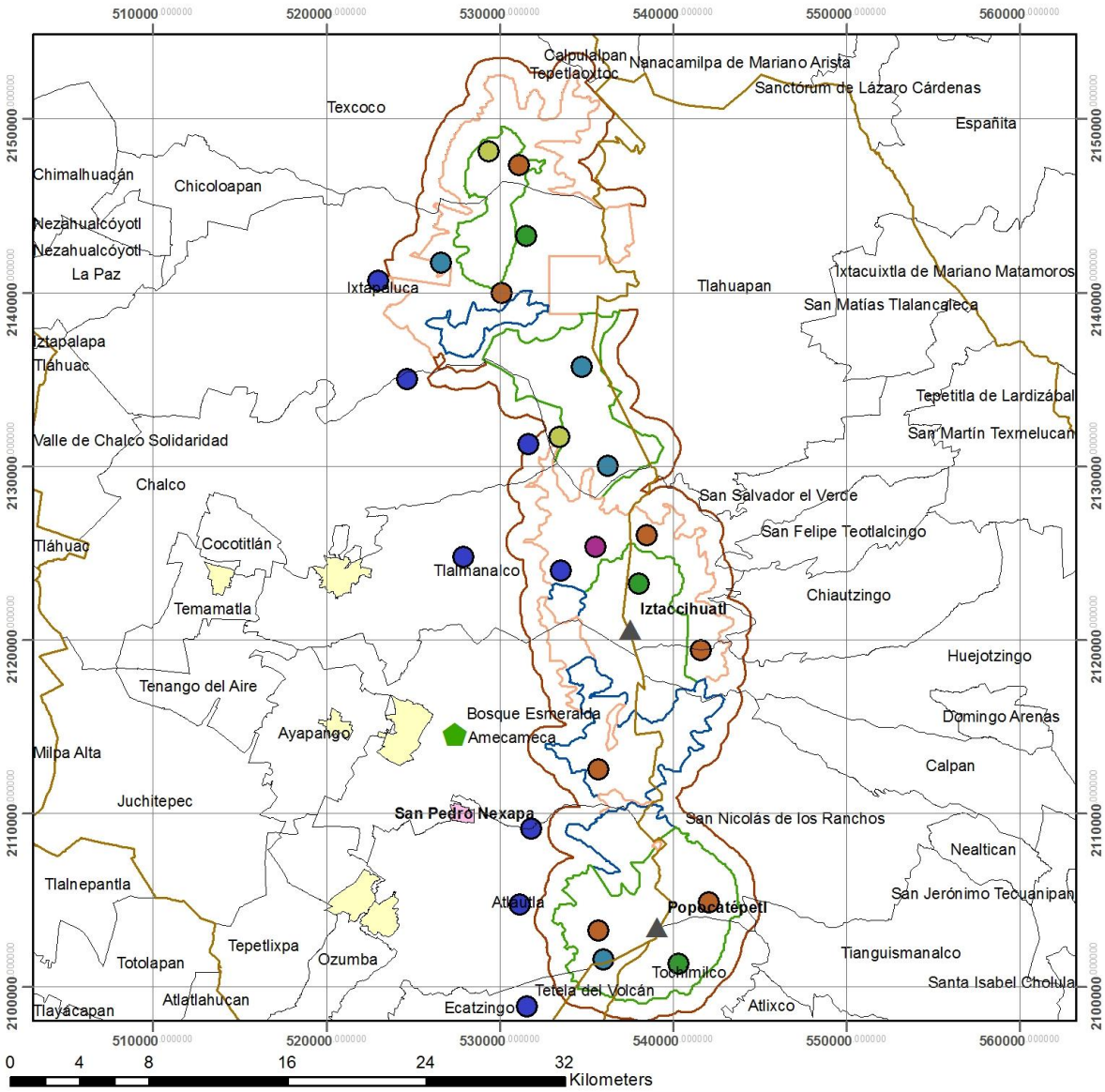
Simb

Zonific

Zona
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N

Elabora
fuent
INE

ANEXO XIV. Mapeo de contexto. Problemáticas ANP



ANEXO XV. Línea del tiempo y tendencias climáticas

LINEA DEL TIEMPO Y TENDENCIAS CLIMÁTICAS						
CATEGORIAS DE ANÁLISIS	**1950-1960**	**1960-1970**	**1970-1980**	**1980-1990**	**1990-2000**	**20**
BIOFISICOS				Veda Forestal (1990) Terremoto de la CDMX (1985)	Perturbación climática, aumento en los niveles de tala clandestina Cierre del PN por actividad volcánica (1994-2004), lo que trajo como consecuencia un evidente deterioro ecológico	Inicia el prog monitoreo C Programa pa Restauración de los Recur (2001), Proy ciegas (2010 Proyecto "fá Obras de ref conservación infiltración de *Temporada (2013)
POLITICO-INSTITUCIONAL				Cambios en el uso de suelo	Programas de Manejo (1994), Nace la CONANP con 75 ANP, comienzan las gestiones en el PN Izta-Popo (2000) Ley de Desarrollo Rural Sustentable (2000), Ley Forestal (2004), Inicia CDI FONATUR, SECTUR	Decreto CONAFOR Turismo; T (2000 PRD, PRD, 2009 2016 Encuen *Programa Montañas F Comisión N (CONAFOR) *Declaración Biosfera Los UNESCO (2 Manejo Izta-
	1950-1960	**1960-1970**	**1970-1980**	**1980-1990**	**1990-2000**	**20**
SOCIO-CULTURALES		No hay títulos de ejidos y se desata conflicto entre San Pedro Nexapa y Ozumba (Conflictos sociales que han causado heridos y muertos) (1969) El turismo en la zona se mostraba respetuoso con el medio ambiente	Construcción del albergue de alpinistas Tlamacas (1973)	Unión entre religión-estado (1990), mezcla de cultura, identidades culturales (Tiemperos y graniceros)	Aumento en los niveles de delincuencia y asaltos	Creación del del Parque N (2003), subc académicos Cambios en los modos d Educación y sobre el med
ECONOMICO-PRODUCTIVO	La actividad agrícola, era la actividad predominante	La región se convierte en una cuenca lechera importante (1960-1990) Acelerado demográfico, urbano e industrial de la zona oriente de la CDMX, Ranchos se comienzan a convertir en unidades habitacionales		Fin de la concesión de la papelera San Rafael (1990), 1(00 años), Fundación de Valle de Chalco (1990)	Declaración de la extinción de la Unidad Industrial de Explotación Forestal (1992)	Llegan a la r comerciales especialmen comerciales Comienza el Bosque Esm

Fuente: Elaboración propia con base en taller de diagnóstico participativo

ANEXO XVI. Análisis FODA (Estrategias)

ANÁLISIS FODA (ESTRATEGIAS)

ANÁLISIS FODA	FORTALEZAS (F)	DEBILIDAD
	Recursos Naturales con visión a futuro	Pérdida de valores e identi
	Adecuada administración y gestión con uso de la planeación estratégica en sus procesos	70% de los integrantes son requiere la integración de j
	Trabajo en equipo, comprometidos con la rendición de cuentas	Lejanía entre el poblado y
	Modelo de organización (En desarrollo)	Machismo
	Grupo multidisciplinario	Desconocimiento de la ley
		Infraestructura, equipamien son recursos insuficientes
OPORTUNIDADES	**ESTRATEGIA (FO)**	**ESTRATEGI**
Centro de ecoturismo (Mercado Regional)	Uso sustentable de recursos (Aprovechamiento de eco tecnologías, educación ambiental, conocimiento de procesos de adaptación)	Integración e inclusión de han mostrado baja pa procesos. Generar apert participación ciudadana
Capacitación de las instituciones	Continuar con los procesos de formación y capacitación, que integren conocimientos en las actividades implementadas	Impulsar que los proy cuenten con una perspec sean incluyentes con capacidades diferentes; oportunidad de generar re colaboración con objetivos
Aprovechamiento de tecnologías y medios de comunicación	Aprovechamiento de recursos humanos, técnicos y financieros, para la implementación de estrategias y proyectos comunitarios desarrollados por el grupo de trabajo	Constante capacitación en con las actividades realizad

Generación de convenios	Aportación de cada uno de los campos de conocimiento con los que se cuenta, para la elaboración de programas de trabajo que tomen en cuenta todas las variables	Generar y aprovechar colaboración técnica y vin sectores (público, guberna apoyen las funciones equipos de trabajo
Reconocimiento por el desempeño	Incluir el ANP a redes y organizaciones de la sociedad civil con objetivos de conservación similares para estimular corredores naturales, que coadyuve a la captación de fondos económicos. El trabajo en red potencializa los resultados de un proyecto.	

AMENAZAS	ESTRATEGIA (FA)	ESTRATEGI
Turismo local (No hay cultura ambiental), específicamente no aceptan los costos	Difusión de información, sobre los sistemas naturales, problemáticas y sugerencias de colaboración al turismo que visita las instalaciones	Fomentar mecanismos participación de la comu importancia de los disponibles
Inseguridad	Establecer zonas de monitoreo, alertas y vigilancia, además de la instalación de zonas de seguridad en coordinación con las instalaciones correspondientes	Buscar orientación y cap normativos y sus formas de
Falta de sensibilidad institucional (No hay vocación de servicio) Operadores de servicio no brindan apoyo	Promover y difundir las acciones exitosas en materia de conservación en el ámbito institucional y con actores claves de la población (civiles y sociales)	Buscar apoyos par equipamiento y capacitació
Corrupción por alerta volcánica, manejo de la alerta por CENAPRED Cambio climático	Conocer las estrategias que plantean a nivel institucional sobre cambio climático en ANP, promover la generación de conocimiento sobre ecosistemas, variables climáticas, y su relación con la población y participación de la población en la toma de decisiones	

Fuente: Elaboración propia con base en resultados del Taller de diagnóstico partic

ANEXO XVII. Diagramas de relación

Como complemento y tomando en cuenta los insumos del análisis FODA, se llevó a cabo un diagrama de causa-efecto. El diagrama de causa-efecto o también llamado *Diagrama Ishikawa,* es un método cualitativo heurístico que permite la identificación y análisis de problemas, esto a partir de establecer algunas relaciones múltiples a través de una representación gráfica en forma de pescado. Este diagrama es comúnmente aplicado a la detección de problemas y definición de sus causas (causa-efecto), pero es necesario que después de identificar una problemática y desagregar estas causas, éste análisis este acompañado de la propuesta (medio-fin), en el que se establezca el objetivo al que se quiere llegar junto con el conjunto de elementos que se requieren para el cumplimiento de este.

En el primer diagrama, en la parte central (columna) se establece la problemática general bajo estudio, por lo que es necesario la identificación de las principales categorías, en donde se clasifican las causas del problema que dan origen a la problemática general. Este primer esquema representó la problemática general que presenta el caso de estudio (la comunidad del ejido Emiliano Zapata), tomando como insumo principal las problemáticas más sobresalientes discutidas colectivamente durante el taller (especialmente durante el desarrollo del análisis FODA), donde se resaltaron algunos elementos que posteriormente se colocaron como categorías de causas del problema, y se fueron alimentando para darle validez lógica a esta cadena.

El segundo diagrama se alimenta del reconocimiento de estas problemáticas para comenzar a explorar un objetivo (parte central) y las posibles medidas que darán solución a las problemáticas detectadas.

La combinación de estos dos tipos de instrumentos permite identificar con mayor precisión las problemáticas, dada la conexión entre sus relaciones, explora las posibles estrategias que se pueden aplicar para evitar que las problemáticas continúen o incrementen de nivel y complementa una visión integral del conjunto de resultados aplicados en acciones en concreto.

Diagrama espina de pescado (causa-efecto)

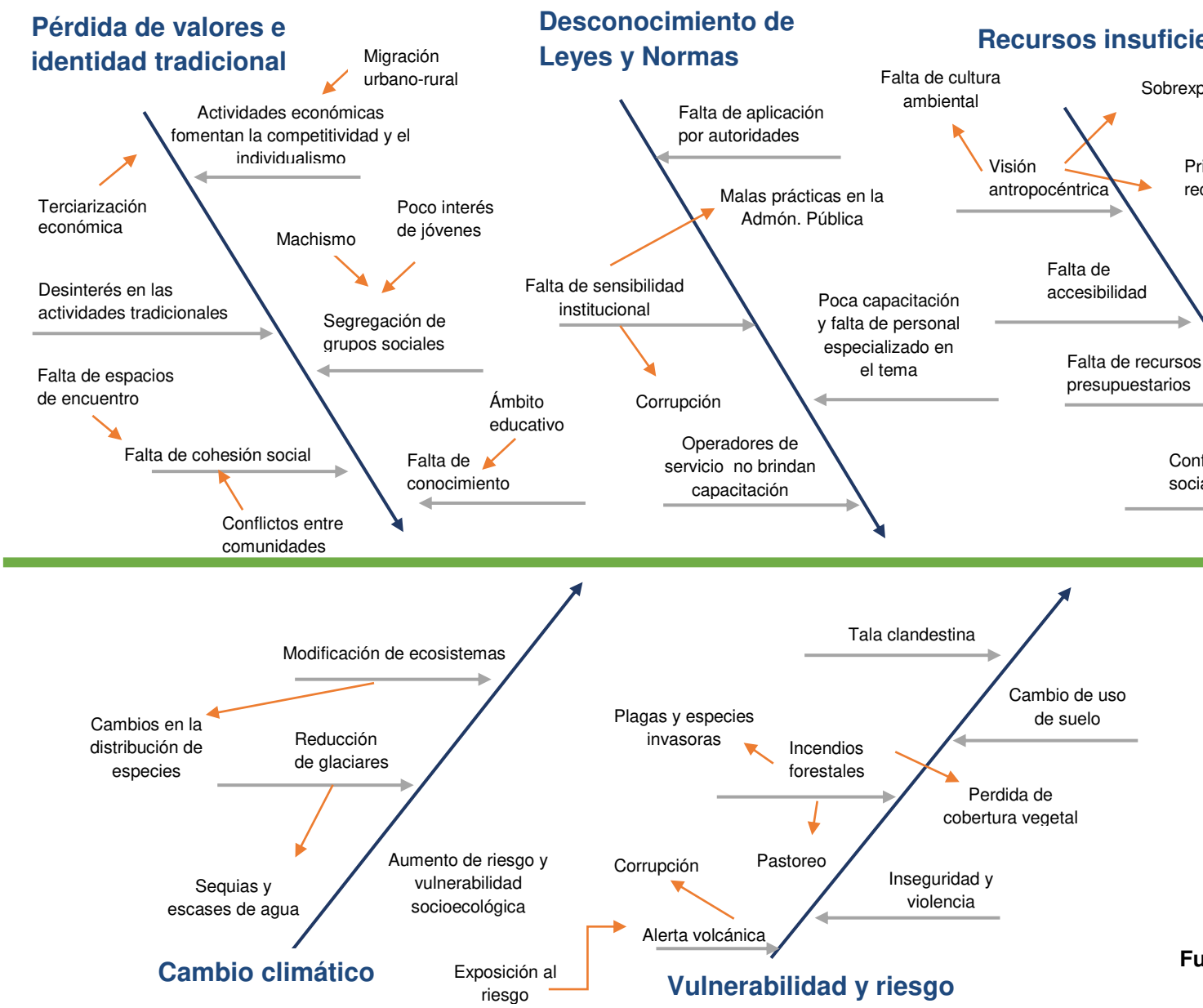
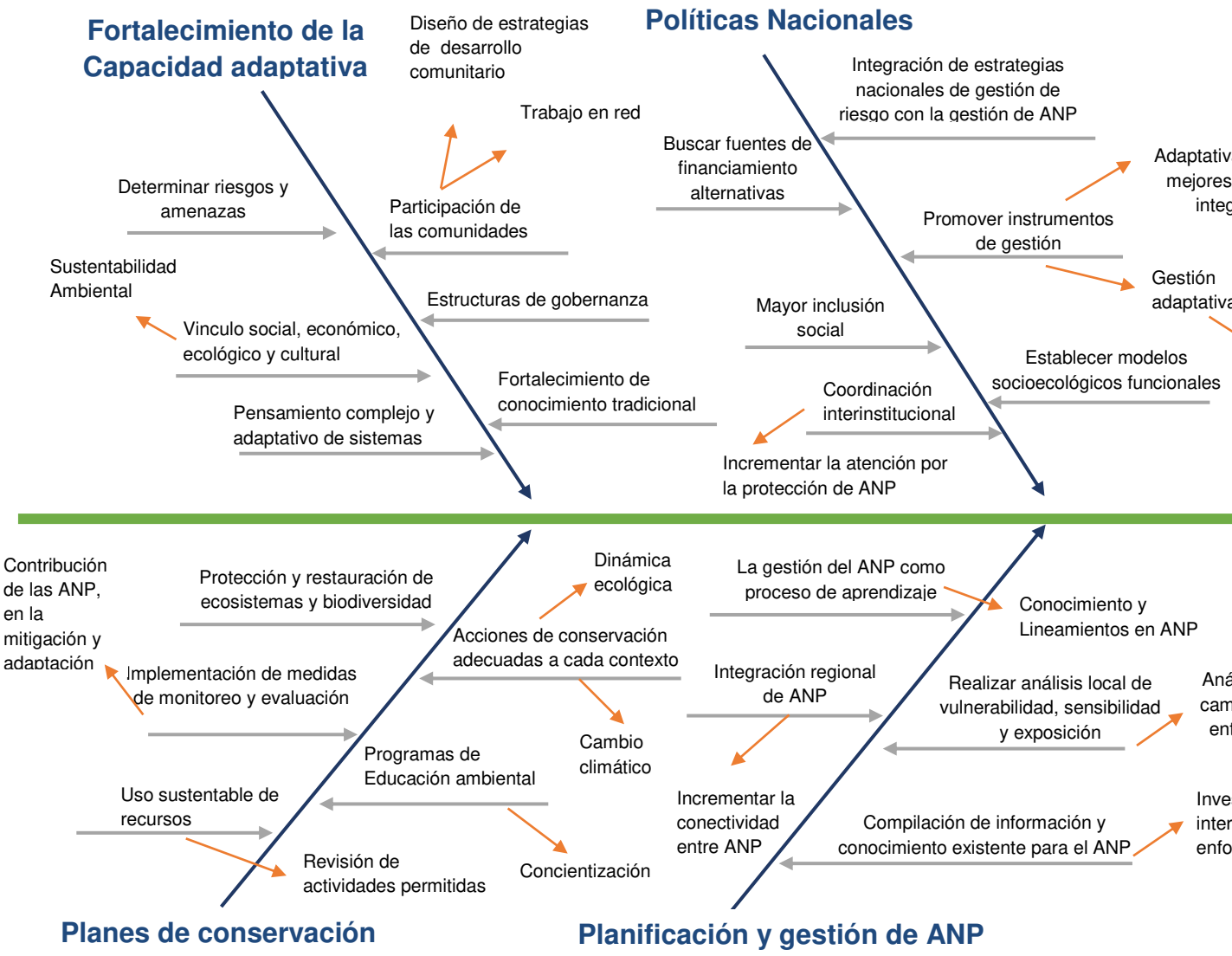


Diagrama espina de pescado (medio-fin)



ANEXO XVIII. Futuras líneas de investigación y lecciones aprendidas

Entre las oportunidades que presenta todo proceso de investigación, está el hecho de poder vislumbrar futuras líneas de investigación, que continúen o retomen algunos de los fundamentos que se han llevado a cabo. Esperando que no solo sea de aporte al campo de conocimiento de esta investigación, sino que brinde pautas para futuros aportes interdisciplinarios.

Las principales futuras líneas de investigación giran en torno a los siguientes lineamientos.

- Desarrollar a profundidad lineamientos de planeación y gestión fundamentados institucionalmente con aportes interdisciplinarios, que contemplen como uno de los ejes fundamentales la capacidad adaptativa y el conjunto de sus componentes, para aplicarlos en esquemas de adaptación, frente a riesgos y vulnerabilidad, asociada a cualquier tipo de cambio o alteración de un sistema, no solo en la figura jurídica de ANP, sino en cualquier sistema socioecológico.

- Llevar a cabo evaluaciones de riesgo, exposición, pero sobre todo por el retorno de las condiciones, ya que precisamente fueron éstas las que llevaron a ocasionar un desequilibrio, y en este caso se deberían plantear la construcción de mejores condiciones para un mejor futuro.

- Las condiciones de vulnerabilidad y riesgo son únicas en cada contexto, por lo que las estrategias de adaptación también tienen que serlo, por lo que las futras aproximaciones requieren una construcción para cada caso.

- Es necesario desarrollar escenarios con distintas comunidades, a fin de entender la complejidad en sus modos de vida, estrategias de adaptación, y respuesta a eventos de riesgo, con el objeto de desarrollar un análisis comparativo en una escala mucho más amplia, que permitan identificar y priorizar la atención.

- En las investigaciones orientadas a la gestión de la vulnerabilidad y la construcción de capacidad adaptativa o resiliencia se requiere la construcción de indicadores y escenarios a múltiples escalas y con distintos actores. Parte de la información provista por estos indicadores y escenarios contribuyen a mejorar los procesos para la toma de decisiones respecto a los procesos, dinámicas y prácticas.

- Ante el inminente crecimiento urbano, el cambio climático y el deterioro ambiental, en relación con las ANP, planteamos que es necesario una continua reflexión y definición de propuestas encaminadas a la conservación, en las que además se deben plantear medidas que busquen minimizar los efectos negativos que trae consigo la proximidad urbana y

generar mecanismos que maximicen o promuevan efectos positivos. Es necesario que estos acercamientos estén acompañados de procesos analíticos que expongan la multitemporalidad del crecimiento y exposición de las zonas urbanas hacia las ANP.

Lecciones aprendidas

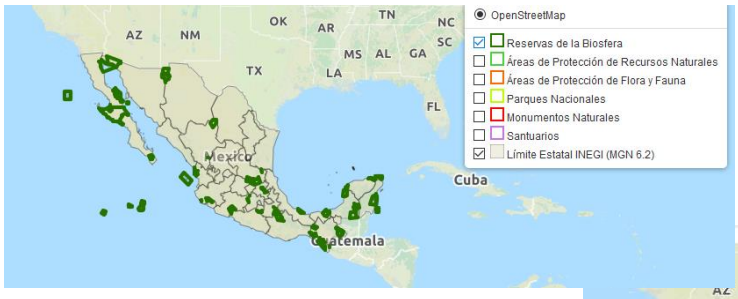
En todo proceso de investigación y las etapas de éste, siempre están presentes, las discusiones que se quieren plantear, los alcances de la investigación, la prudencia y concordancia con cada una de las etapas; pero sobre todo se encuentra presente siempre la intención de obtener aportaciones valiosas al campo de conocimiento de interés.

En este sentido las lecciones aprendidas se pueden observar desde dos puntos de vista, el primero de ellos tiene que ver con el mismo proceso de investigación, que sin lugar a dudas tiene múltiples aprendizajes; desde la obtención de información, hasta la presentación de los resultados, con base en esto podríamos decir que es vital tener una buena organización desde el comienzo, además de esto poder comenzar a imaginar los resultados de cada una de las etapas, previo a llegar a estas, invitando a verlo como un proceso creativo que requiere de aportaciones espontaneas.

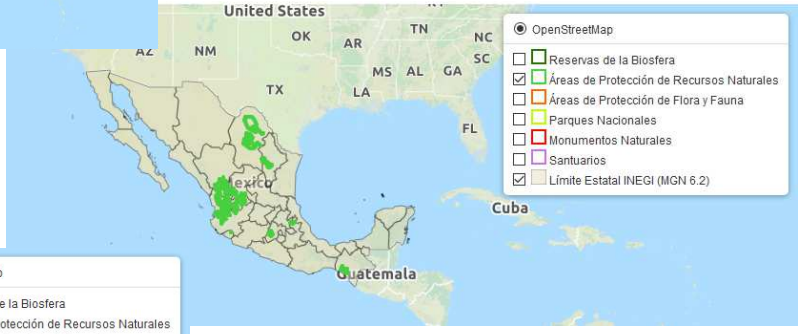
Además de esto, es útil hacer una reflexión personal sobre la participación y congruencia de cada etapa, es una de las lecciones aprendidas que se podrían sugerir para futuras investigaciones. El segundo punto de aprendizaje, tiene que ver con la temática desarrollada, que obedece al principio fundamental que es el interés del investigador por el tema.

En esta investigación la capacidad adaptativa fue el eje rector, ya que en un principio no se conocían a profundidad la serie de componentes e implicaciones de este concepto, con esta investigación se logró establecer la importancia de estos componentes para el establecimiento de propuestas que busquen la disminución del riesgo y vulnerabilidad de los sistemas socioecológicos; el conjunto de estos elementos se puede considerar como un eslabón importante en la construcción de medidas hacia la sustentabilidad ambiental y brinda la oportunidad para poder implementarlos desde un enfoque incluyente y participativo de base comunitaria, en esquemas de planeación lineales.

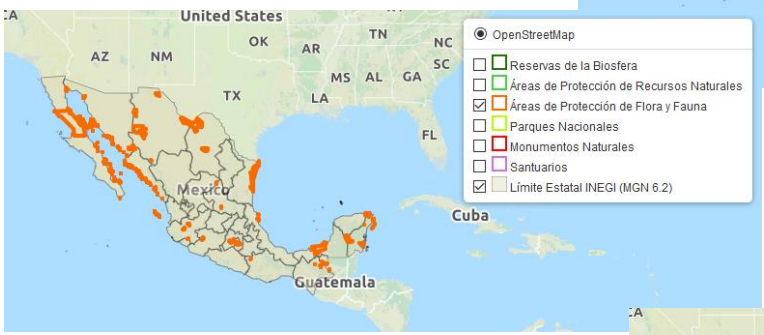
ANEXO XIX. Clasificación de Áreas Naturales Protegidas en México



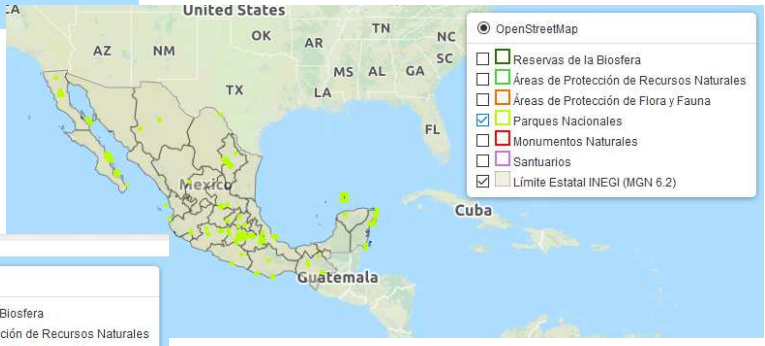
Reservas de la Biosfera



Áreas de Protección de Recursos Naturales



Áreas de Protección de Flora y Fauna



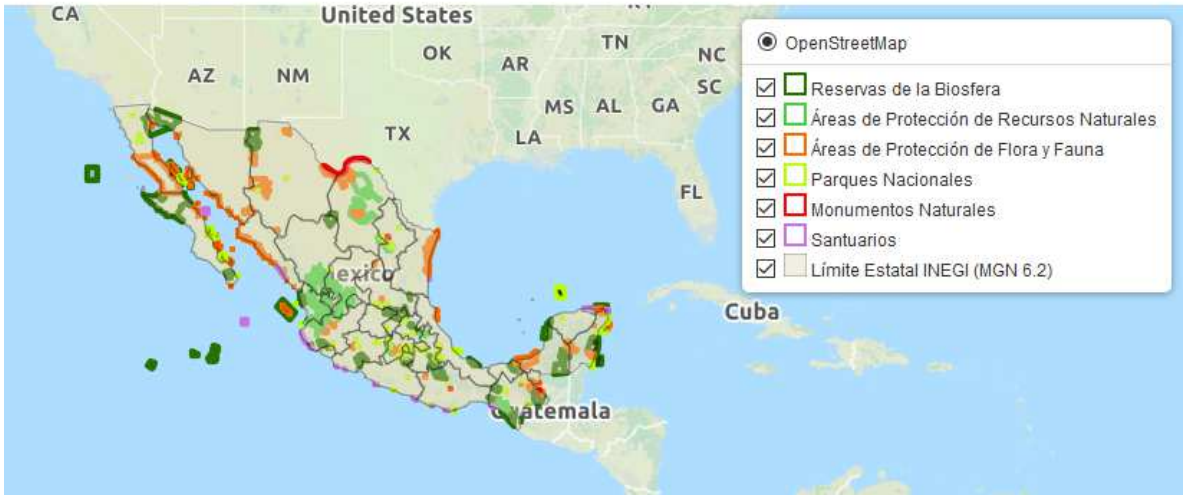
Parques Nacionales



Monumentos Naturales



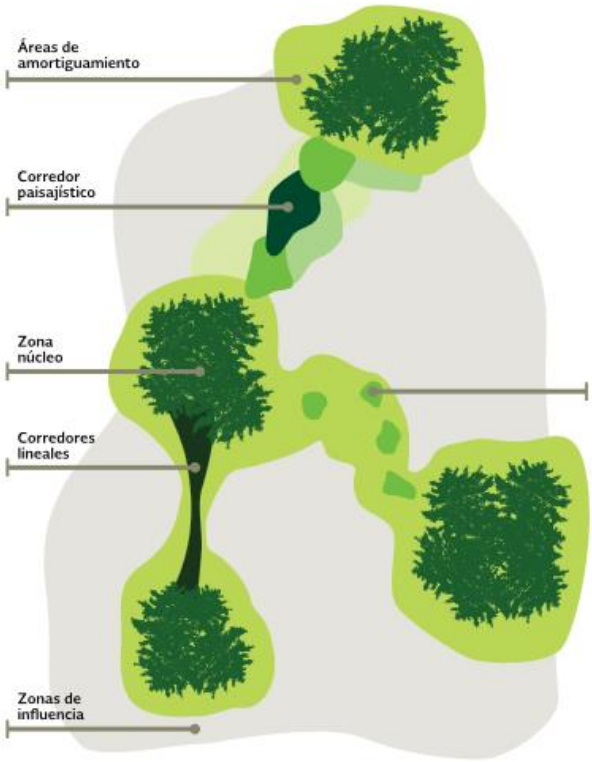
Santuarios



177 Áreas Naturales Protegidas

Fuente: CONANP http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/ fecha de consulta: 26/05/2016

ANEXO XX. Modelo de conectividad de ANP y manejo integrado de paisaje bajo cambio climático



Fuente: Estrategia de cambio climático desde las ANP, 2015, p. 34

ANEXO XXI. Pasos para la evaluación de vulnerabilidad en las ANP.

PASO	ELEMENTOS QUE LO COMPONEN
1	Defina el área de estudio, que puede ser el ANP en su contexto regional.
2	Defina la escala espacial y temporal de análisis.
3	Conozca el estado del sitio a través del tiempo, con base en la literatura, los investigadores o conocedores locales, y realice visitas de campo. Incluya exploración a áreas vecinas o similares.
4	Defina, como hipótesis de trabajo, cuáles son los aspectos vulnerables, y frente a qué factores. Para el análisis de vulnerabilidad, identifique subgrupos de atención sobre estos temas.
5	Identifique los motores de cambio en el sistema social y ecológico, en el ámbito del ANP.
6	Desarrolle un modelo conceptual de vulnerabilidad, identificando el nivel de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. Defina indicadores.
7	Haga operativo el modelo, sea a través de relaciones cuantitativas o cualitativas, entre los indicadores. Desarrolle una descripción para cada una de las trayectorias y posibles resultados del modelo.
8	Proyecte el modelo de vulnerabilidad hacia el futuro. Construya escenarios de futuros posibles, con diferentes tipos de actores involucrados.
9	Comunique de manera creativa los factores y procesos de la vulnerabilidad. Introduzca de manera clara la incertidumbre dentro del proceso de comunicación. Elabore una estrategia de comunicación múltiple e interactiva.

Fuente: Schröter et al. (2005), citado en: Franco, Andrade, 2014, p. 43

ANEXO XXII. Cartel VI Simposio Izta-Popo

Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco
División de Ciencias y Artes para el Diseño
Área 3: Sustentabilidad Ambiental

VI Simposio de investigación del PN Izta-Popo

Riesgo y Planificación Territorial

Presenta: P.T. Ana Ruth Quiroz Ibarra, Dr. Pablo Alberto Torres Lima

"CAPACIDAD ADAPTATIVA EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y SUS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS BAJO DINAMICAS DE CAMBIO, RIESGO Y VULNERABILIDAD"

Ejido San Pedro Nexapa, un caso de estudio en el Área Natural Protegida Izta-Popo

Introducción

Se identifica cada vez una mayor necesidad de ampliar los enfoques conceptuales y metodológicos para abordar el conocimiento local de las poblaciones y actores en sus procesos de adaptación a condiciones y dinámicas de cambio, riesgo y vulnerabilidad en cada uno de los niveles y escalas.

El objetivo de este trabajo tiene como eje fundamental, desarrollar los componentes de la capacidad de adaptación dentro de un contexto de dinámicas de cambio, riesgo y vulnerabilidad, así como la interacción de un sistema socioecológico, dentro del esquema de Áreas Naturales Protegidas, específicamente el ANP Izta-Popo.

Marco General de la Capacidad Adaptativa

La C.A se define como la capacidad de un sistema para ajustarse a dinámicas de cambio (incluida la variabilidad climática, eventos provocados por variables de riesgo y vulnerabilidad), a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas. Está definida por el ajuste en los sistemas ecológicos, sociales y/o económicos, como una respuesta a los cambios observados o esperados en el clima y sus efectos e impactos, con el objetivo de aliviar los efectos adversos y tomar ventaja de nuevas oportunidades (IPCC, 2001, p.365). Es un componente de la resiliencia, que frecuentemente refleja el aprendizaje social-institucional; es una determinante del comportamiento del sistema en respuesta a perturbaciones. Se refiere a este tipo de capacidad como fundamento teórico de esta investigación, aplicado en una ANP ya que en estas áreas se pueden presentar condiciones de riesgo, vulnerabilidad o dinámicas de cambio que puedan perturbar los sistemas naturales y humanos. La C.A de base comunitaria, toma en cuenta la situación local, tanto los actores como del medio ambiente, es una alternativa importante para proponer estrategias de adaptación al cambio climático (comunidad-gobierno) (CARE 2010; Beltrán et al., 2015).

Materiales y métodos

Se consideró el caso de estudio del Ejido Emiliano Zapata, dentro del poblado de San Pedro Nexapa, como una localidad con efectos de interacción y dependencia sensible hacia los sistemas naturales del ANP Izta-Popo. Se aplicaron entrevistas a funcionarios encargados de la gestión del ANP y se llevó a cabo un taller de diagnóstico participativo con la comunidad, donde se obtuvieron datos sobre la conciencia social sobre sus recursos, los riesgos, impactos y medidas de adaptación.

Las metodologías de análisis de C.A ofrecen un marco para analizar la vulnerabilidad al cambio climático. Se reconoce que los actores locales deben tener la oportunidad de dirigir su propio futuro, ya que pone el conocimiento sobre los riesgos climáticos y las estrategias de adaptación al frente del proceso de recopilación y análisis de datos (CARE, 2010:1).





Resultados y Discusión

Con la aplicación de los distintos instrumentos metodológicos se pudo obtener un listado de amenazas y riesgos que la comunidad de estudio ha detectado tanto del ANP como de su entorno inmediato, este listado ayudo a determinar el nivel de impacto en cada sistema (natural, humano, sociales, físicos y financieros), como se observa en la gráfica de modos de vida.

Con base en el listado de riesgos y amenazas, se detectaron las respuestas y el fortalecimiento de la respuesta, dos puntos elementales para detectar las estrategias de adaptación

Las estrategias de adaptación aportan información sustancial de cómo se da el proceso de adaptación frente a un impacto o amenaza.

Con los insumos obtenidos, se llegó a establecer estrategias que están encaminadas al fortalecimiento de la respuesta, así como algunas pautas para el rediseño en ANP, desde un enfoque adaptativo complementario.



Conclusión

Dentro de un esquema de sustentabilidad, es difícil imaginar escenarios estáticos y más teniendo en cuenta la complejidad de un área como el ANP Izta-Popo. Esta investigación intentó establecer la importancia de los componentes de la adaptación en un esquema socioecológicos para el establecimiento de propuestas que busquen la disminución del riesgo y vulnerabilidad del ANP Izta-Popo y las comunidades cercanas a ésta. Este tipo de aproximación considera los elementos que permitan ser un eslabón importante en la construcción de medidas hacia la sustentabilidad ambiental y brinden la oportunidad para poder implementarlos desde un enfoque incluyente y participativo de base comunitaria.

BIBLIOGRAFÍA: IPCC (2001) Grupo de Trabajo 2"Third Assessment Report, Annex B Glossary of Terms"; Holling, C. S. (1973), "Resilience and stability of ecological systems", Annual Review of Ecology and Systematics 4:1-23; Holling, C. S. (2001), "Understand the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems" Ecosystems 4: 390-405; Beltrán L.M., Van Eltorn L., Arenas C. (2015), "Evaluación de la efectividad de los métodos participativos en estimar vulnerabilidad al cambio climático en Colombia" Documento de trabajo CCAFS no. 107. Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS). Copenhague, Dinamarca: CARE. (2010), "Kit de herramientas para la adaptación comunitaria" International Institute for sustainable Development