



RESUMEN EJECUTIVO DEL PROGRAMA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAÍNO



RESUMEN EJECUTIVO DEL PROGRAMA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAÍNO

Diseño metodológico y edición

Mauricio Santos Ochoa, Resiliencia-PNUD

Valeria Petrone Mendoza, CONANP

Coordinación Institucional

Everardo Mariano, RB El Vizcaíno -CONANP

Pilar Jacobo Enciso, CONANP

Fernando Camacho Rico, CONANP

Alejandro Malagamba, Resiliencia-PNUD

Sofía García Sánchez, Resiliencia-PNUD

Con la colaboración de

Jaime Villareal, Programa de Manejo de Riesgos, PNUD

Mauricio Escalante, Programa de Manejo de Riesgos, PNUD

Abraham Villaseñor, Programa de Manejo de Riesgos, PNUD

Universidad de Baja California Sur

Agradecimientos

Este Programa de Adaptación fue elaborado con la participación de numerosas personas, instituciones y organizaciones; se agradece particularmente a la Universidad Autónoma de Nuevo León, Costa Salvaje A.C., Coordinación de Ecología y Medio Ambiente de la

Delegación Municipal de Guerrero Negro, PRONATURA Noreste A.C., prestadores de servicios turísticos, Consejo Asesor de la REBIVI, Exportadora de Sal S.A., a personas de las comunidades de La Bocanada, Punta Abreojos, Santa Rosalía – Bonfil, Vizcaíno, San Francisco de la Sierra, San Ignacio, Laguna San Ignacio, Bahía Tortugas, Isla Natividad.

Forma de citar:

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2019. Resumen Ejecutivo del Programa de Adaptación al Cambio Climático de la Reserva de la Biosfera el Vizcaíno. CONANP, PNUD. México.

El presente documento es una síntesis de los resultados del Programa de Adaptación al Cambio Climático de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. El documento en extenso presenta mayor detalle sobre las metodologías utilizadas para llegar a las conclusiones aquí expuestas.

Resumen Ejecutivo del Programa de Adaptación al Cambio Climático de la Reserva de la Biosfera el Vizcaíno

Derechos Reservados © 2019

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Montes Urales 440

Col. Lomas de Chapultepec, Del. Miguel Hidalgo

C.P. 11000, Ciudad de México.

Todos los derechos están reservados. Ni esta publicación ni partes de ella pueden ser reproducidas, almacenadas mediante cualquier sistema o transmitidas, en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, de fotocopiado, de grabado o de otro tipo, sin el permiso previo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Esta publicación fue realizada en el marco del proyecto 00087099 “Fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resiliencia de las áreas naturales protegidas para proteger la biodiversidad amenazada por el cambio climático”. El análisis y las conclusiones aquí expresadas no reflejan necesariamente las opiniones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, de su Junta Ejecutiva, ni de sus Estados Miembros.

El PNUD forja alianzas con todos los niveles de la sociedad para ayudar a construir naciones que puedan resistir las crisis; promueve y sostiene un tipo de crecimiento que mejora la calidad de vida de todos. Presentes sobre el terreno, en cerca de 170 países y territorios, ofrecemos una perspectiva global y un conocimiento local al servicio de las personas y las naciones.

PRESENTACIÓN

La crisis climática que enfrentamos como humanidad, y la velocidad en que se presentan los efectos adversos de la misma, nos obligan a incrementar la coordinación para buscar e implementar acciones multipropósito y efectivas, que nos permiten avanzar de manera acelerada en esta carrera contra el cambio climático. La reducción de emisiones de gases efecto invernadero y el cumplimiento a los compromisos del Acuerdo de París deberán convertirse en la prioridad global para la estabilización de las economías, el deterioro ambiental y la calidad de vida humana. A pesar de los esfuerzos a los que se han comprometido los países, los efectos del cambio climático ya son visibles y se presentan de formas cada vez más inesperadas; es por ello que considerar los procesos de adaptación que reduzcan vulnerabilidades y promuevan la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos adquiere cada vez mayor importancia.

En este contexto, el gobierno de México, a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), asume la responsabilidad compartida para atender los diversos compromisos internacionales en la materia, alineando su planeación a las prioridades nacionales e internacionales, como lo son el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Ante esta situación de urgencia, las áreas naturales protegidas (ANP) son revalorizadas por ser soluciones naturales de adaptación y mitigación al cambio climático, gracias a los servicios ecosistémicos que proveen y a que, con el trabajo de protección y manejo sustentable de ellas, procuran el bienestar para la sociedad. La importancia de estos servicios ecosistémicos en la mitigación y adaptación son reconocidos en el Acuerdo de París, la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC), el Marco de Sendai, el Plan Estratégico de la Convención para la Diversidad Biológica, las Metas de Aichi y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Ante esta perspectiva, proponer soluciones para la adaptación con base en los ecosistemas de las ANP es el principal resultado de los Programas de Adaptación al Cambio Climático (PACC) que propone la CONANP y los aliados que participaron en su elaboración, los cuales se han visto fortalecidos en sus aspectos teóricos, científicos y metodológicos, gracias a la colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a través del Proyecto GEF-Resiliencia. Este resumen ejecutivo del PACC busca ser un instrumento de planificación que sustenta y guía la implementación de medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y de la población que habita en las ANP y sus zonas de influencia. El enfoque de adaptación basada en ecosistemas (AbE) es la principal característica de esta generación de PACC, lo cual los posicionan como la estrategia más accesible para el cumplimiento de la NDC de México.

A través de la implementación de los PACC, se procura la provisión de servicios ambientales que disminuirán la vulnerabilidad de las ciudades y comunidades, fomentará la seguridad alimentaria de la población a través de fungir como reservorios genético para los cultivos y permitiendo la retención de suelos y la polinización; asimismo, muchas de las especies de flora y fauna que habitan y transitan por las ANP son necesarias para la alimentación y las actividades económicas locales y, por sí mismo, el paisaje conservado provee de oportunidades para diversificación productiva y actividades como el ecoturismo. Por lo tanto, las ANP son nuestro mejor aliado para asegurar nuestra buena calidad de vida actual y de las generaciones venideras.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático representa una grave amenaza a la biodiversidad y al mantenimiento de los bienes y servicios que derivan de ésta. Los efectos del cambio climático se presentan de forma cada vez más evidente, afectando a todos los sectores de la sociedad e incluso a regiones donde los ecosistemas se encuentran bajo alguna categoría de protección.

Las áreas naturales protegidas (ANP) son territorios que protegen ecosistemas de alto valor y que, en un contexto de cambio climático, se convierten en instrumentos clave para reducir la vulnerabilidad y mitigar las emisiones de bióxido de carbono. Los esfuerzos y el trabajo para manejar efectivamente las ANP nos han demostrado que es posible crear nuevas pautas de desarrollo que mejoran la calidad de vida de la población urbana y rural. Derivado de lo anterior, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) promueve la realización de Programas de Adaptación al Cambio Climático (PACC) en ANP, los cuales son instrumentos de planeación que apoyan a los beneficiarios de los servicios ecosistémicos de las ANP en la identificación, diseño e implementación de medidas de adaptación al cambio climático. Son instrumentos de política pública, complementarios al Programa de Manejo de las ANP, que abarcan territorios, actores y acciones ampliadas y dirigidas al aumento de la resiliencia climática de ecosistemas prioritarios, impactando primordialmente en el bienestar social.



Participantes en el taller para la evaluación de la vulnerabilidad de los OCSA. Septiembre, 2018

El proceso seguido para el diseño del Programa de Adaptación al Cambio Climático de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (PACC-REBIVI) implicó un trabajo de 34 meses en los que se operaron espacios de participación que involucraron a 128 personas provenientes del sector académico, público y actores comunitarios.

El PACC-REBIVI integra información sobre escenarios climáticos y sus posibles efectos en objetos de conservación socio ambiental (OCSA) claves del ANP y su área de influencia, así como de las actividades productivas que dependen de los recursos que ésta provee. Así mismo, identifica medidas de adaptación y líneas de acción

prioritarias bajo el enfoque de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), atendiendo como líneas transversales el enfoque de género, interculturalidad, reducción de riesgo de desastres (RRD) y gobernanza.

Para su elaboración, con apoyo de consultores expertos, se conformó un Grupo de Trabajo (GT-PACC) integrado por personas miembros del “Sub-Consejo científico de cambio climático y especies exóticas” del Consejo Asesor de la REBIVI, quienes son actores clave, mantienen presencia continua y realizan trabajo permanente dentro del territorio. Además, se operaron cinco espacios de participación que incluyó a nueve comunidades que contribuyeron a identificar problemáticas climáticas y buenas prácticas, como base para el diseño de medidas de adaptación.

La elaboración del PACC se realizó a partir de un análisis del clima de la región y de escenarios de cambio climático. Paralelamente, se identificaron los factores detonantes de vulnerabilidad de los socioecosistemas y de sus capacidades para seguir brindando servicios ecosistémicos importantes en los medios de vida. El PACC-REBIVI está alineado con lo establecido en la Ley General de Cambio Climático, la Estrategia Nacional de Cambio Climático 10-20-40 y la Estrategia de Cambio Climático desde las Áreas Naturales Protegidas 2015-2020. Su contexto de actuación respalda el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS), que tiene como propósito proporcionar información confiable que permita entender el fenómeno del cambio climático, así como sus impactos actuales y potenciales sobre el patrimonio natural, las actividades productivas y el bienestar de los habitantes.

Visión del PACC REBIVI:

Para el 2030, la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno ha logrado reducir la vulnerabilidad de sus ecosistemas al cambio climático y ha fortalecido su capacidad para proveer servicios ecosistémicos en calidad y cantidad suficientes para sustentar las estrategias de vida que permitan el desarrollo de las poblaciones que habitan dentro del ANP y la zona de intervención del PACC, contribuyendo al desarrollo sustentable de la región y a su resiliencia.

Objetivos estratégicos del PACC-REBIVI:

1. Dar a conocer la vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático, identificando impactos potenciales de éste en la biodiversidad y en los sectores socioeconómicos prioritarios.
2. Proponer acciones de adaptación al cambio climático enfocadas a los ecosistemas considerados como prioritarios para la REBIVI, que den atención a la vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático y estén vinculadas a instrumentos de política nacional y estatal.
3. Recomendar acciones para el fortalecimiento de la capacidad adaptativa institucional y legal que facilite la implementación y monitoreo de las acciones de adaptación.
4. Promover la implementación de acciones adaptativas bajo un marco de gobernanza ampliado, con actores comunitarios y mult institucionales del territorio, que posibilite la sistematización de buenas prácticas susceptibles a ser replicables.

CARACTERÍSTICAS DE LA REBIVI

El área de acción del PACC, es el polígono mismo de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (REBIVI), la cual se localiza en el Estado de Baja California Sur, en el municipio de Mulegé. Es el área natural protegida terrestre más grande de México y una de las mayores dentro del continente americano, con una superficie de 2,546,790 hectáreas, que incluye una franja marina de 5 km de litoral, tanto en el Océano Pacífico como en el Golfo de California (Figura 1). Se limita al norte por el paralelo 28° N, que divide los estados de Baja California Sur y Baja California, donde se encuentra el Área de Protección de Flora y Fauna Valle de los Cirios; al este limita con el Golfo de California; al oeste con el océano Pacífico. La población dentro del ANP se estima en 43,933 habitantes, con una tasa de crecimiento anual del orden del 2.5% para el periodo de 2010-2030. La densidad de población en el ANP es de 2.10 habitantes/km².

En la región que abarca el ANP, se pueden identificar tres áreas geográficas con características distintas. La primera corresponde a las sierras, la segunda a las planicies que conforman las cuencas de El Vizcaíno, y la tercera que corresponde a la zona costera caracterizada por lagunas costeras. En su conjunto, el ANP presenta un buen elevado estado de conservación y una alta diversidad biológica.

En la porción terrestre de la REBIVI se han encontrado 463 especies de flora, de las cuales, el 8.3% representan especies endémicas. Se estima que 308 especies de vertebrados terrestres y marinos (excluyendo los peces) habitan el ANP, de las cuales cuatro son anfibios, 43 reptiles, 192 aves y 69 mamíferos. Entre las especies de aves que habitan en la región están el halcón mexicano (*Falco mexicanus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*). De los mamíferos terrestres, los considerados en la NOM-059-ECOL-1994 son el berrendo (*Antilocapra americana peninsularis*), en peligro de extinción; la zorra del desierto (*Vulpes macrotis devia*), la musaraña (*Notiosorex crawfordi*) y el venado bura (*Odocoileus hemionus*) considerados como amenazadas; y el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), sujeta a protección especial. Estos ecosistemas también son habitados por pumas (*Puma concolor*) gatos monteses (*Lynx rufus*), así como especies endémicas de vertebrados: la ardilla de piedra (*Spermophilus atricapillus*) y la rata canguro (*Dipodomys peninsularis*). Resaltan el gran número de endemismos a nivel de subespecies.

La REBIVI cuenta con 450 km de litoral, aproximadamente. En las costas del ANP se localizan surgencias importantes que proporcionan nutrientes, dando lugar a una cadena trófica que abarca desde el fitoplancton hasta tiburones y ballenas. En sus costas y lagunas costeras se encuentran 18 especies de tiburones y 14 especies de mantarrayas que, en conjunto, sostienen parte de la actividad pesquera que se realiza. Las especies de tortugas reportadas son tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*), jabalina (*Caretta caretta gigas*), golfina (*Lepidochelys olivacea*) y caguama prieta (*Chelonia mydas*). Entre los mamíferos marinos se encuentran la ballena gris (*Eschrichtius robustus*), enlistada como especie sujeta a protección especial; el lobo marino (*Zalophus californianus*), especie bajo protección especial; y la foca común o de puerto (*Phoca vitulina*), también sujeta a protección especial.

La REBIVI cuenta con recursos de alto valor económico en pesquerías, tales como: abulón (*Haliotis spp.*), langosta (*Panulirus spp.*), caracol panocha (*Astrea undosa* y *A. turbanica*), hacha (*Pinna rugosa*), almeja pismo (*Tivela stultorum*), almeja mano de león (*Lyropecten subnudosus*), almeja catarina (*Argopecten circularis*), camarón (*Penneus sp.*), sardina (*Sardinas sagax*), anchoveta (*Engraulis mordax*), calamar gigante (*Dosidicus gigas*), atún (*Katsuwonus pelamis*), almeja chocolata (*Megapitana spp.*), jaiba (*Callinectes spp.*), pulpo (*Octopus spp.*), pata de mula (*Anadara tuberculosa*), caracol burro (*Strombus galeatus*), caracol Chino (*Muricanthus nigritus*).

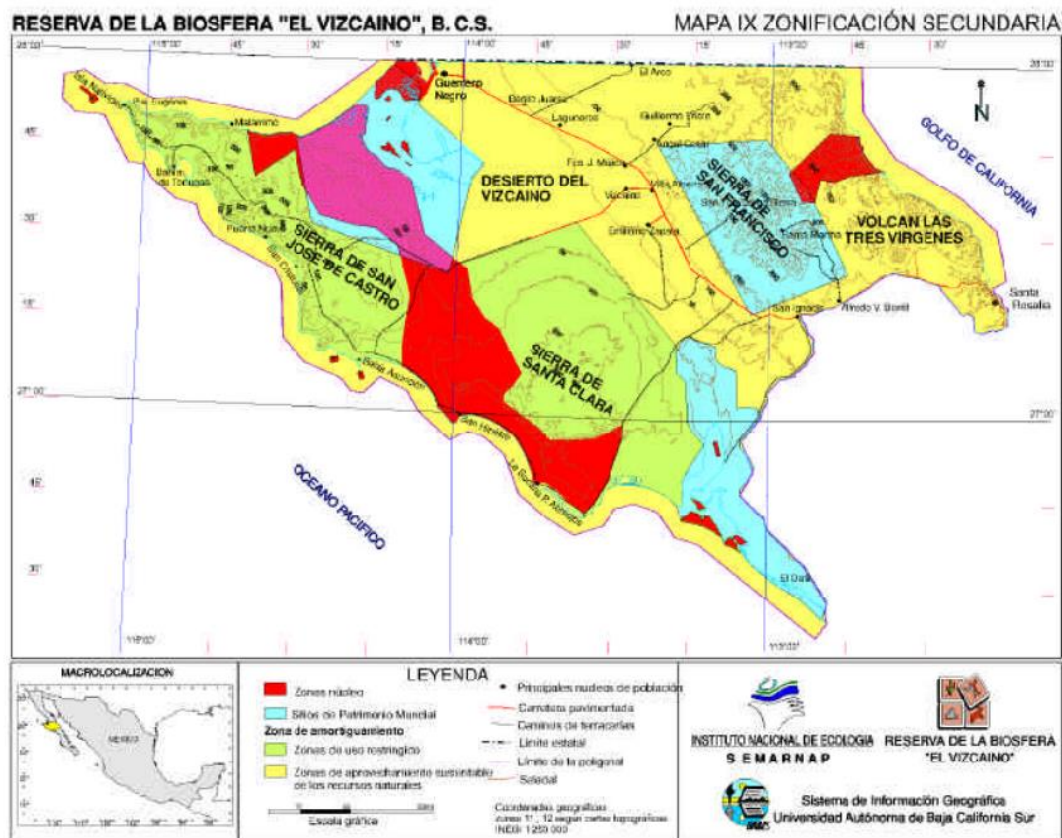


Figura 1. Polígono de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. Fuente: Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (2000)¹.

¹ INE. (2000). *Plan de manejo para la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno*. Instituto Nacional de Ecología.

ANÁLISIS CLIMÁTICO: ¿A QUÉ AMENAZAS CLIMÁTICAS NOS ENFRENTAMOS?

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) destaca la alta vulnerabilidad de México ante el cambio climático, remarcando que en la región del noroeste de México y el suroeste de Estados Unidos de América, el problema de la escasez de agua puede agravarse debido al aumento en la temperatura y a la escasez de lluvias.

Para reforzar lo anterior, se efectuó un análisis climático que partió de la comprensión del comportamiento histórico de las variables climáticas (tendencias climáticas) para elaborar escenarios climáticos bajo diferentes modelos de circulación.

Para el análisis de las tendencias climáticas, se utilizó la información del Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) de 1960 a 2012 de nueve estaciones meteorológicas distribuidas en la REBIVI y se seleccionaron cuatro índices utilizados para detectar y monitorear cambios climáticos (ETCCDI), relacionados con la temperatura y la precipitación: días secos consecutivos (CDD), temperatura máxima promedio (TMAXMEAN), temperatura mínima promedio (TMINMEAN) y precipitación total anual en los días húmedos (PRCPTOT).

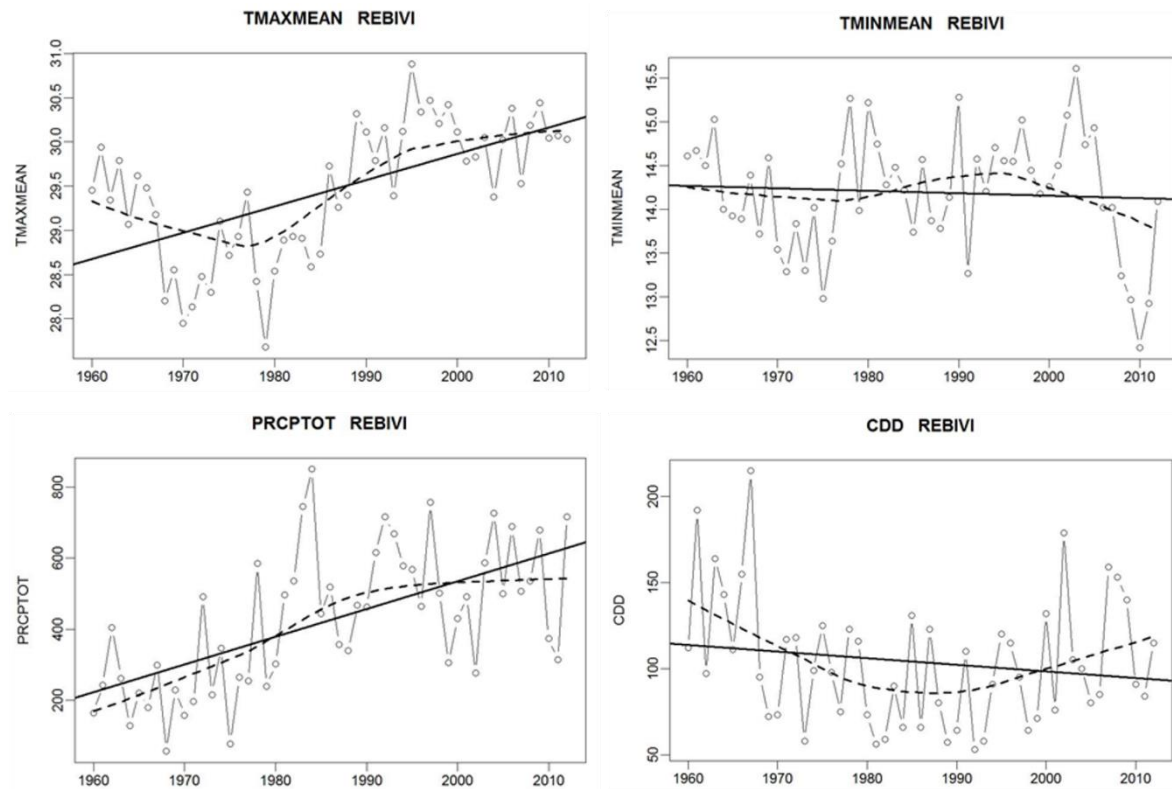


Figura 2. Tendencias históricas (línea continua) y promedios acumulados (línea punteada) de cuatro índices climáticos para la REBIVI: temperatura máxima promedio (TMAXMEAN), temperatura mínima promedio (TMINMEAN), días secos consecutivos (CDD) y precipitación total (PRCPTOT). Fuente: Elaboración propia en RCLimDex, con datos de CONAGUA.

En cincuenta años, la tendencia de la temperatura máxima media (TMAXMEAN) se muestra al alza, registrándose un incremento en el promedio acumulado de 0.58 °C (Fig. 2). Para el caso de la temperatura mínima media (TMINMEAN), la tendencia fue de decremento, con una disminución en el promedio acumulado de 0.52 °C (Fig. 2). Al analizar el promedio de ambas temperaturas (TMAXMEAN Y TMINMEAN), los resultados

alcanzados indican que en las últimas cinco décadas la tendencia es de aumento en la temperatura media acumulada en 0.03 °C en la REBIVI, evidenciando un cambio en los patrones de temperatura en la región.

En cuanto a la precipitación total, se observa una tendencia a mayores valores de precipitación anual, aunque hay importante variabilidad interanual, que queda evidenciada por el índice CDD.

Respecto al impacto de eventos hidrometeorológicos extremos (Fig. 3), es evidente que la región se encuentra en la ruta de ciclones tropicales. De acuerdo con los registros que existen desde 1949, al menos 15 ciclones tropicales han impactado de manera directa en la REBIVI.

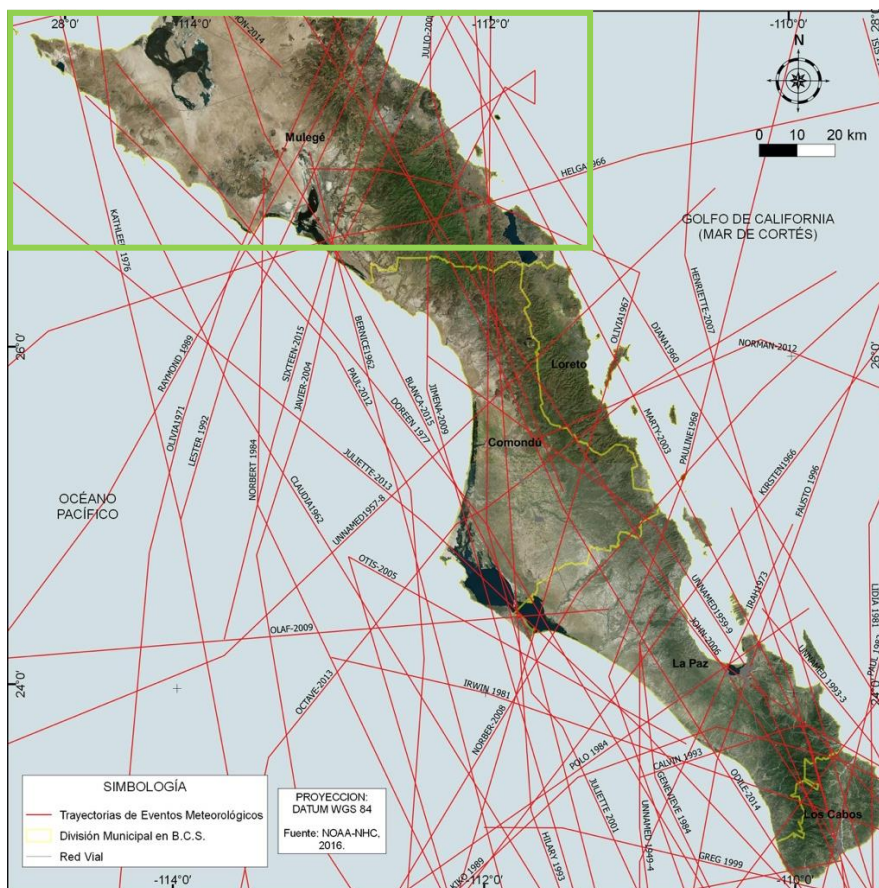


Figura 3. Trayectoria de ciclones tropicales en la región de la REBIVI, de 1949 al 2015. Fuente: NOAA-NHC (2016).

Los escenarios de cambio climático se generaron a partir del modelo HADGEM2-ES, bajo dos trayectorias representativas de concentración (RCP 4.5 y RCP 8.5) y dos horizontes temporales, cercano (2015-2039) e intermedio (2045-2069). Para el horizonte temporal cercano (2015-2039), los escenarios indican que el cambio en la temperatura no es sustancial respecto a los incrementos históricos, con aumentos de temperatura no mayores a 1 °C en gran parte del territorio de la REBIVI; sin embargo, uno de los escenarios (RCP 8.5) proyecta aumentos de temperatura mayor a 1 °C en zonas muy puntuales dentro del ANP, como Bahía Tortugas, los llanos centrales al oeste de Marasal y del Ejido G. Díaz Ordaz, y la región costera de Santa Rosalía. Para el periodo 2045-2069, bajo el RCP 4.5, se esperan aumentos de la temperatura de más de 1 °C para toda la región, mientras que el incremento podrá ser mayor a 4 °C bajo un escenario RCP 8.5, en las mismas áreas (Bahía Tortugas y al oeste de Marasal y del Ejido G. Díaz Ordaz), así como en toda la parte oriental de la sierra (figura 4).

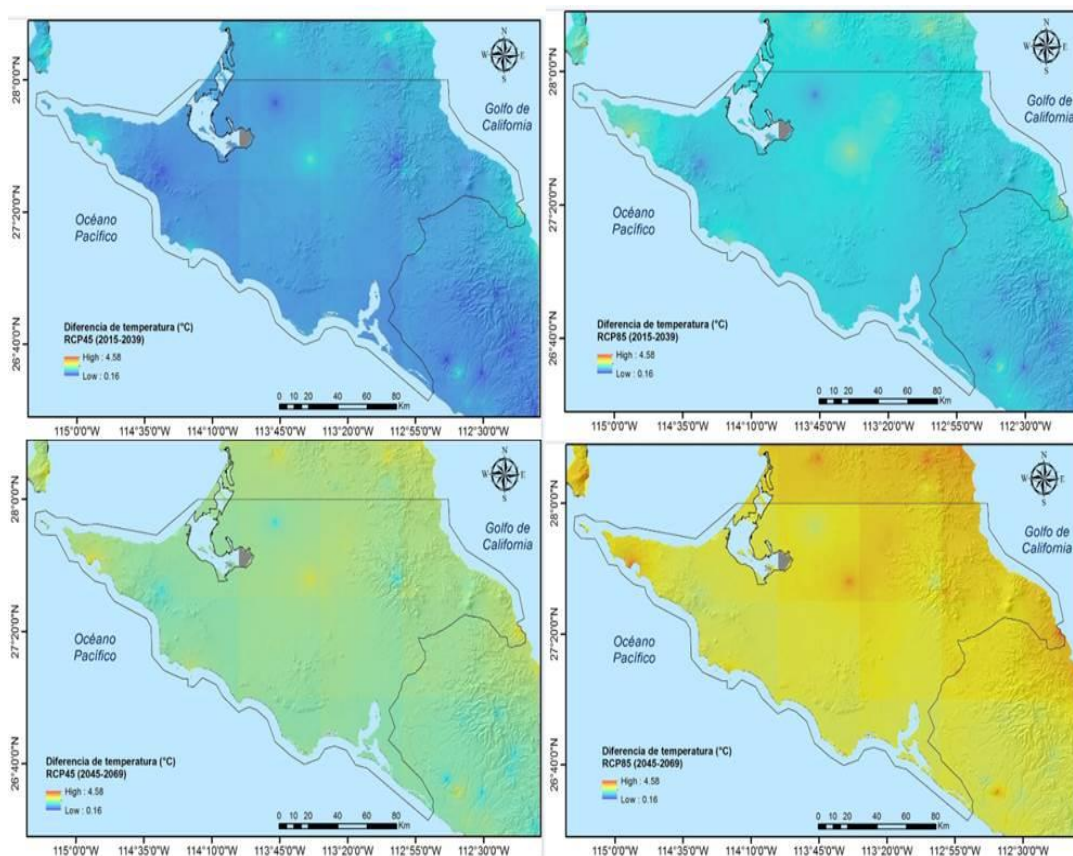


Figura 4. Cambios de temperatura proyectados para la REBVI bajo escenarios de cambio climático.

Según los escenarios de cambio climático, en el horizonte temporal 2015-2039 la temperatura podrá tener cambios no mayores a 1 °C en gran parte de la REBVI bajo RCP 4.5; sin embargo, los escenarios generados a partir de RCP 8.5 proyectan aumentos de temperatura mayores a 1 °C en zonas como Bahía Tortugas, los llanos centrales al oeste de Marasal y del Ejido G. Días Ordaz y la región costera de Santa Rosalía (Fig. 4).

Debido a las características climáticas de la REBVI, se realizaron escenarios climáticos para cada mes del año (12 escenarios, para cada RCP y para cada horizonte temporal), que evidencian la variabilidad climática interanual. Para la REBVI las precipitaciones más altas son en el mes de diciembre y las menos en agosto. Las temperaturas máximas corresponden al mes de agosto. Considerando lo anterior, se modelaron los cambios de precipitación para los meses seleccionados, tomando en cuenta las tendencias históricas descritas con anterioridad. Los resultados indican que la precipitación aumentará hasta 24% en diciembre y disminuirá hasta 12% en agosto, respecto a la climatología de referencia. Lo anterior expresa que las precipitaciones a futuro cercano con RCP 4.5 en el mes de diciembre, pueden aumentar hasta casi 5 mm respecto al período referencial 1950-2000 y para futuro medio disminuyan hasta 1.9 mm. Los resultados con RCP 8.5 arrojan un aumento de 1 mm en horizonte cercano respecto al mismo periodo de referencia y una disminución 2.27 mm en el horizonte intermedio.

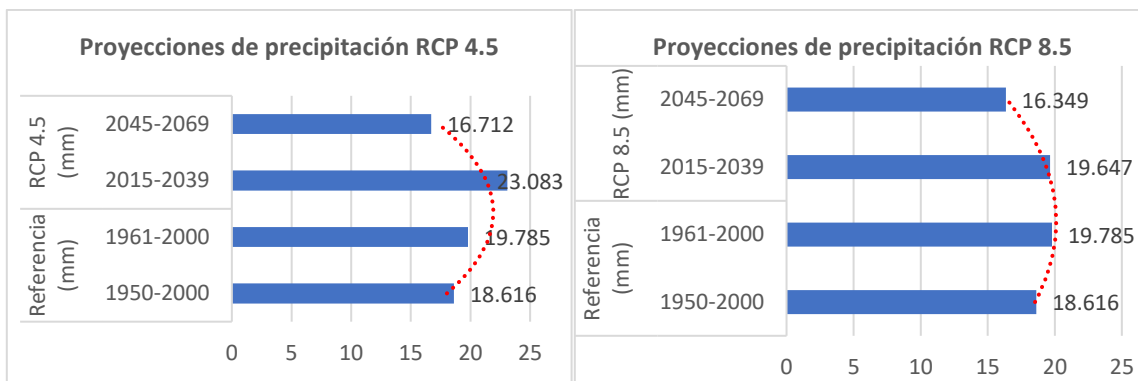


Figura 5. Proyecciones de precipitación al mes de diciembre respecto a tendencia referencial

La temperatura superficial del mar acusa también incrementos respecto a los datos históricos. Los modelos sugieren un aumento de 1 °C en promedio en ambas costas, con algunas regiones puntuales donde la temperatura puede aumentar hasta 3 °C (Fig. 6).

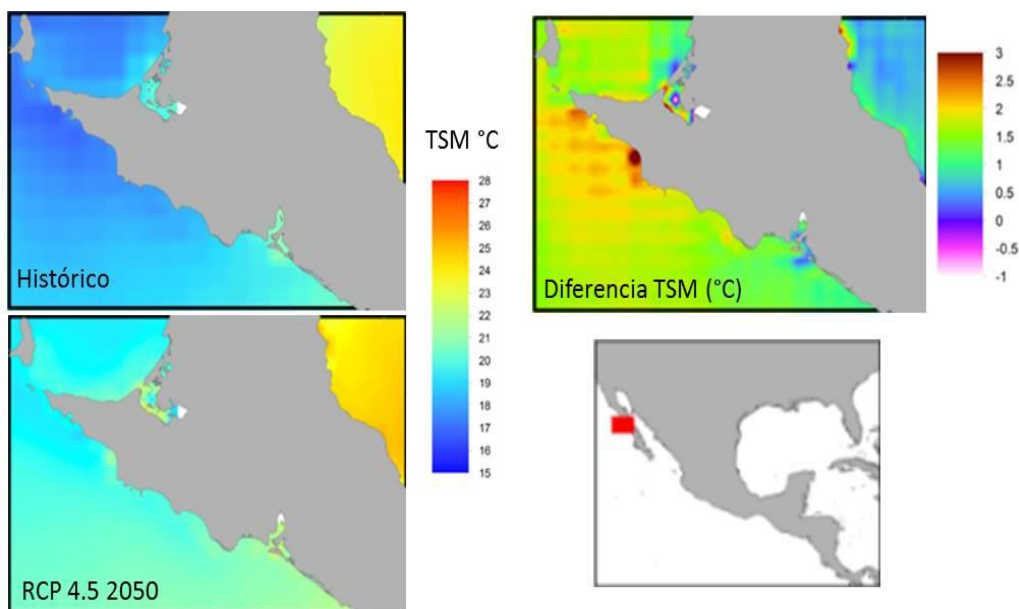


Figura 6. Promedio histórico de la temperatura superficial del mar (TSM), proyecciones (RCP 4.5) para el año 2050 y su diferencia = TSM 2050 – TSM histórica.

Por lo tanto, se espera que las amenazas climáticas para la región sean el aumento de la temperatura no mayor a 1 °C en el horizonte 2015-2039 en la mayor parte de la REBIV, según el RCP 4.5. Con un RCP de 8.5, los aumentos de temperatura serían mayores a 1 °C en zonas muy puntuales dentro de la reserva. La temperatura superficial del mar también sufriría un incremento aproximado de 1 °C. El análisis de los escenarios de precipitación apunta a conclusiones variables: ambos RCP dan un incremento de la precipitación en horizonte cercano (2015-2039) pero la tendencia se revertiría en un horizonte intermedio (2045-2069) cayendo a niveles por debajo de los históricamente registrados. En el corto plazo, los potenciales beneficios de un leve incremento de las precipitaciones se contrarrestarían por un aumento de los niveles de evapotranspiración.

El comportamiento futuro de los eventos hidrometeorológicos extremos (huracanes, tormentas tropicales) no es del todo claro. Si bien hay evidencias científicas que indican que la frecuencia e intensidad de estos se incrementará, no hay consenso al respecto. Sin embargo, considerando la ubicación geográfica de la REBIV,

los eventos hidrometeorológicos extremos deberán considerarse como una amenaza importante para la región.

OBJETOS DE CONSERVACIÓN SOCIOAMBIENTAL

Un Objeto de Conservación Socioambiental (OCSA) es un elemento de importancia focal para la conservación (especies o ecosistemas), con una contribución relevante al funcionamiento de los ecosistemas, o en la generación de servicios ecosistémicos prioritarios de los cuales se benefician las comunidades humanas, y que tiene un papel relevante en vulnerabilidades climáticas identificadas.

Las amenazas climáticas y sus sinergias con otras presiones de origen antrópico, pueden alternar los atributos de los ecosistemas y aumentar su vulnerabilidad, lo que conlleva a una pérdida de capacidad en la provisión de servicios ecosistémicos (SE).

La selección de los OCSA de la REBIVI se realizó a través de una cadena de sustento (Fig. 7), donde se consideraron variables que intervienen en procesos sociales y económicos de las comunidades. La identificación de medios de vida, servicios ecosistémicos y sistemas naturales que los proveen, así como la selección de los OCSA, se realizó a partir de procesos participativos con las comunidades y entidades participantes en el Grupo de Trabajo (GT) del PACC-REBIVI.

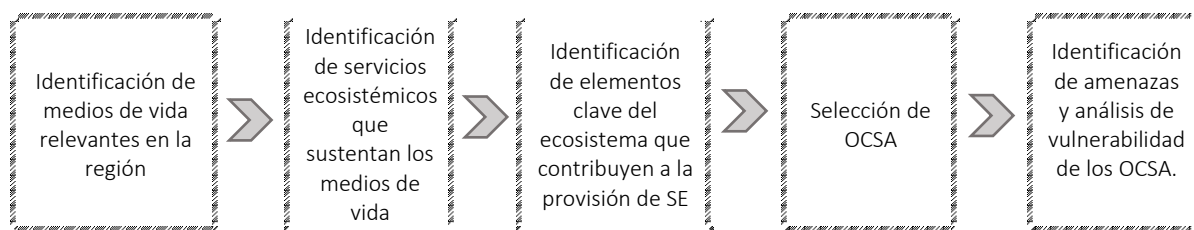


Figura 7. Proceso para la identificación de OCSA

Los medios de vida más relevantes identificados para la REBIVI, asociados al uso de la biodiversidad, son la pesca, la agricultura, la ganadería y el turismo. La tabla 1 muestra la relación entre medios de vida y los sistemas naturales (dado su carácter genérico relacionados con los ciclos biogeoquímicos, se omite la identificación de servicios específicos ligados a los servicios de apoyo).

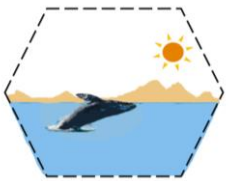
Tabla 1. Servicios ecosistémicos relacionados con medios de vida

Medio de vida	Servicios ecosistémicos	Tipo de Servicio	Sistema natural que lo proporciona
Pesca	Alimentos	Abastecimiento	Ecosistemas pelágicos y costeros, manglares, pastos marinos
Pesca, agricultura, ganadería	Materias primas y combustibles		Salitrales, palmares, dunas, manglares, matorral xerófilo,
Agricultura, turismo	Recursos hídricos		Acuíferos y arroyos superficiales
Turismo, agricultura, pesca	Microclima y calidad del aire	Regulación	Acuíferos, arroyos superficiales, salitrales, palmares, dunas, manglares, matorral xerófilo, ecosistemas pelágicos y costeros, pastos marinos
Turismo, agricultura, pesca	Secuestro y almacenamiento de carbono		Palmares, manglares, matorral xerófilo, pastos marinos
Agricultura, turismo	Moderación de fenómenos extremos		Salitrales, palmares, dunas, manglares, pastos marinos

Medio de vida	Servicios ecosistémicos	Tipo de Servicio	Sistema natural que lo proporciona
Agricultura	Prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo		Matorral xerófilo,
Agricultura	Polinización		Especies dispersoras y polinizadoras.
Agricultura	Control biológico de plagas		Especies dispersoras y polinizadoras.
Turismo	Actividades de recreo, salud mental y física	Culturales	Acuíferos, arroyos superficiales, salitrales, palmares, dunas, manglares, matorral xerófilo, ecosistemas pelágicos y costeros, pastos marinos
Turismo	Apreciación estética e inspiración para la cultura, el arte y diseño		Acuíferos, arroyos superficiales, salitrales, palmares, dunas, manglares, matorral xerófilo, ecosistemas pelágicos y costeros, pastos marinos
Turismo	Experiencia espiritual, sentimiento de identidad y pertenencia		Acuíferos, arroyos superficiales, salitrales, palmares, dunas, manglares, matorral xerófilo, ecosistemas pelágicos y costeros, pastos marinos

A partir del análisis de correlación anterior, se seleccionaron tres OCSA correspondientes a tres paisajes que aglomeran los sistemas naturales garantes del desarrollo de las actividades productivas. A cada OCSA se asocian especies o ecosistemas claves para el mantenimiento de su funcionalidad (Tabla 2).

Tabla 2. Agrupamiento de sistemas naturales en OCSA

Sistema natural	OCSA	Especies o ecosistemas clave
Ecosistemas pelágicos y costeros, manglares, pastos marinos, manglares	Mares y Costas 	Ballena Gris Tortugas Manglares y pastos marinos Lobos marinos Aves marinas Peces y moluscos de importancia comercial
Salitrales, palmares, dunas, matorral xerófilo	Llanos 	Berrendo peninsular Venado Bura Mascarita peninsular Palmares (oasis)
Acuíferos y arroyos superficiales, especies dispersoras y polinizadoras.	Sierras 	Borrego cimarrón Venado Bura Puma

A partir de los OCSA seleccionados se pudo evaluar el grado de vulnerabilidad ante amenazas climáticas y no climáticas. Para ello, se empleó la *Herramienta para la Evaluación Rápida de la Vulnerabilidad en áreas*

marinas protegida (2017)², diseñada por la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte, cuya metodología hace referencia al modelo de evaluación estándar de la vulnerabilidad del IPCC, 2013 (Fig. 8).

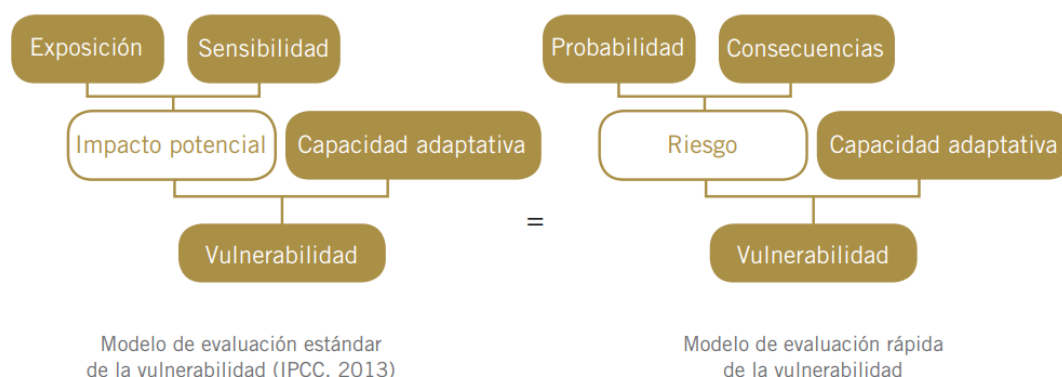


Figura 8. Comparación de modelos de evaluación de la vulnerabilidad
Fuente: CCA, 2017.

Cada OCSA fue evaluado ante tres amenazas climáticas, identificadas a través del análisis climático en sinergia con tres presiones o factores de estrés no climáticos. Se consideraron las capacidades adaptativas existentes para hacer frente al posible impacto potencia. Como resultado, se obtuvo un grado de vulnerabilidad ante cada amenaza climática, para cada objeto de conservación socioambiental (Tabla 3):

Tabla 3. Nivel de vulnerabilidad de los OCSA

Factor de estrés climático	Probabilidad	Consecuencias	Riesgo	Horizonte temporal: entre 10 y 20 años	
				Capacidad Adaptativa	Nivel de vulnerabilidad
Mares y costas					
Aumento de temperatura superficial del mar	Casi seguro	Graves	Extremo	Alta	Moderada
Aumento nivel del mar	Casi seguro	Moderadas	Alto	Alta	Moderada
Cambios en patrones de surgencias	Casi seguro	Graves	Extremo	Alta	Moderada
Llanos					
Aumento de temperatura	Casi seguro	Moderadas	Alto	Moderada	Moderada
Disminución de precipitaciones	Probable	Graves	Alto	Moderada	Moderada
Cambios en frecuencia e intensidad de huracanes	Posible	Moderadas	Moderado	Moderada	Moderada
Sierra					
Aumento de temperatura	Casi seguro	Graves	Extremo	Moderada	Alta
Disminución de precipitaciones	Probable	Catastróficas	Extremo	Moderada	Alta
Vientos	Posible	Moderadas	Moderado	Moderada	Moderada

² CCA. (2017). *Herramienta para la evaluación rápida de la vulnerabilidad en áreas marinas protegidas de América del Norte*. Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal, Canadá. 32 pp.

A partir de la evaluación realizada, se concluye que el OCSA con menor vulnerabilidad climática es *Mares y Costas* y el más vulnerable es la *Sierra*.

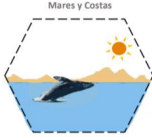
La vulnerabilidad ante el cambio climático de los mares y costas de la REBIVI es moderada, a pesar de tener riesgos extremos, debido a que tiene una capacidad de adaptación alta (Tabla 3). Esta capacidad de adaptación alta se debe al potencial ecológico considerado como bueno, atribuido a la extensión, distribución y grado de conservación del área, y a un potencial social y de gestión regular. El elemento de “consecuencia”, equivalentes a la sensibilidad, suponen los principales detonantes de la vulnerabilidad. En esta misma condición se encuentra el OCSA *Llanos*, que tiene riesgos altos y una capacidad de adaptación moderada (Tabla 3), contribuyendo a una vulnerabilidad moderada. Los principales detonantes de esta vulnerabilidad se deben al nivel de las consecuencias, equivalente a la sensibilidad, y para el caso de los huracanes se identifica un gran vacío de capacidades adaptativas.

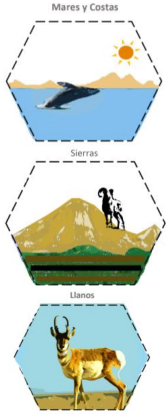
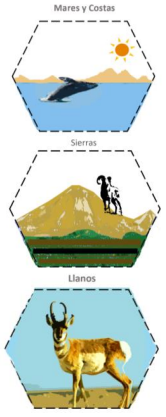
Finalmente, para el OCSA *Sierra*, la vulnerabilidad es alta, con riesgos extremos para los cambios en los patrones de temperatura y de lluvias, y con una capacidad de adaptación moderada (Tabla 3). Los detonantes de vulnerabilidad se deben al nivel de las consecuencias, equivalente a la sensibilidad y a la moderada capacidad adaptativa.

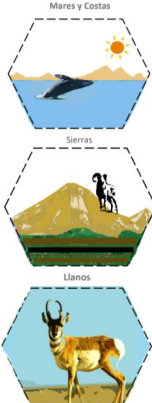
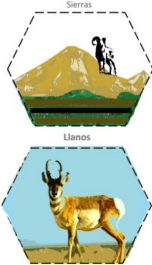
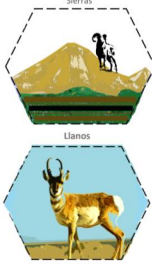
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA LA ADAPTACIÓN

A partir de la información brindada por las comunidades y actores claves de la REBIVI y las vulnerabilidades identificadas, se formularon estrategias de adaptación específicas (Tabla 4) dirigidas a la atención de las amenazas climáticas, a los factores no climáticos y antropogénicos que detonan la vulnerabilidad (probabilidad, consecuencia) para cada OCSA. Además, las estrategias de adaptación se encaminan a incrementar las capacidades adaptativas que permitan hacer frente a dichas vulnerabilidades. Las estrategias de adaptación diseñadas consideran aspectos de implementación y costos de las medidas planteadas y fueron retroalimentadas por el Grupo de Trabajo para la construcción del PACC. Para mayores detalles sobre las medidas de adaptación generadas, consultar el Anexo 1.

Tabla 4. Medidas de adaptación diseñadas para reducir la vulnerabilidad climática de OCSA seleccionados para la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno

Estrategias de adaptación	Descripción medida	OCSA que atiende	Contrarresta amenazas	
			Climáticas	Antropogénicas
1. Fortalecimiento y diversificación de prácticas pesqueras sustentables	Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros, a través del fomento de actividades alternativas factibles de manejo sostenible, garantizando la conservación de los ecosistemas, su biodiversidad, los servicios que proveen y los medios de vida que de ellos depende. Asimismo, el fortalecimiento y apertura de nuevos mercados locales y externos que permitan alcanzar el desarrollo regional, bajo una perspectiva de género, que involucre y dé prioridad a las poblaciones vulnerables.		Aumento temperatura del mar (cambios distribución de ballena gris hacia el norte); aumento nivel del mar	Pesca, especies introducidas, contaminación
2. Implementación y regulación de la diversificación de actividades turísticas de bajo impacto ambiental.	Fomentar e impulsar el ecoturismo y turismo cultural como una alternativa factible de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que sensibilice sobre la importancia de la preservación de los ecosistemas y su biodiversidad, a través de la participación activa de la población, y el fortalecimiento de capacidades, creando un círculo virtuoso entre la conservación de los atributos naturales y el desarrollo socioeconómico regional.	  	Aumento nivel del mar; aumento temperatura del mar (cambios distribución de ballena gris hacia el norte); aumento temperatura ambiental; disminución precipitación; cambios patrones de viento y lluvias torrenciales	Pesca, contaminación, agricultura y ganadería extensiva, minería, centros urbanos, tala y desmonte

3. Mejoramiento de la gestión del territorio e implementación de alertas tempranas para la atención al riesgo por eventos hidrometeorológicos extremos, bajo acuerdos comunitarios	Implementar un sistema de planificación y gestión del territorio bajo esquema de uso sustentables, atendiendo la reducción del riesgo de desastres ante fenómenos hidrometeorológicos extremos con enfoque de cuenca, que permita de manera oportuna realizar acciones específicas de prevención para reducir el riesgo, a través de procedimientos operacionales y de planes de contingencia, manteniendo un registro histórico de episodios hidrometeorológicos e impactos socioambientales asociados. Así mismo, desarrollar estrategias que permitan atender las contingencias climáticas una vez ocurridas, favoreciendo la gobernanza del territorio.		Aumento del nivel del mar, aumento temperatura del mar (cambios distribución de ballena gris hacia el norte); eventos hidrometeorológicos extremos; aumento de temperatura ambiental	Pesca, contaminación, tala y desmonte
4. Implementación de acciones para la restauración ecológica y adaptación basada en ecosistemas	Consolidar los programas de prevención y atención temprana de incendios forestales mediante un sistema de protocolos de actuación, vigilancia y monitoreo permanente. Impulsar el mejoramiento institucional de comunicación y regulación de quemas agrícolas y de roza; a través del fortalecimiento de capacidades y participación activa de la población para preservar los ecosistemas y sus servicios. Impulsar la restauración ecológica, basada en ciencia, para garantizar la conectividad ecosistémica.		Aumento nivel del mar; aumento temperatura del mar (cambios distribución de ballena gris hacia el norte); aumento temperatura ambiental; disminución precipitación; cambios patrones de viento y lluvias torrenciales	Pesca, especies introducidas, contaminación, agricultura y ganadería extensiva, minería, centros urbanos, tala y desmonte
5. Impulso a la investigación, la educación y el monitoreo biológico y de variables climáticas	Establecer estrategias de educación para involucrar a la población de comunidades vulnerables, en especial a jóvenes y mujeres, en programas de difusión, sensibilización, monitoreo participativo y divulgación en materia de cambio climático; que fortalezcan la participación social en acciones de conservación con enfoque de adaptación, encaminadas a construir comunidades más informadas, resilientes y sostenibles. Al mismo tiempo fortalecer y facilitar las acciones de investigación que permitan reducir la incertidumbre		Aumento nivel del mar; aumento temperatura del mar (cambios distribución de ballena gris hacia el norte); aumento temperatura ambiental; disminución precipitación; cambios patrones de viento y lluvias torrenciales	Pesca, especies introducidas, contaminación, agricultura y ganadería extensiva, minería, centros urbanos, tala y desmonte

	de escenarios climáticos y sus impactos en los ecosistemas y actividades productivas.			
6. Fortalecimiento integral de manejo de residuos sólidos y el tratamiento de aguas residuales	Mejorar la gestión integral de residuos sólidos y aguas residuales considerando protocolos de bioseguridad que permita reducir el impacto en los acuíferos y en el suelo y garantizar la provisión de agua de calidad ante escenarios de menor humedad		Disminución precipitación; cambios patrones de viento y lluvias torrenciales; cambios en temperaturas ambientales	Contaminación, agricultura y ganadería extensiva, minería, centros urbanos
7. Aporte y disponibilidad en cantidad y calidad de agua en subcuencas prioritarias	Asegurar el aporte de agua necesario para el funcionamiento de los ecosistemas, así como a las poblaciones locales –principalmente a las más vulnerables– en un marco de participación activa, mediante un análisis costo-beneficio de obras y acciones de captación, retención, saneamiento y eficiencia del uso del agua, manteniendo el equilibrio de los recursos naturales y regulando el uso consuntivo del agua. Promover la implementación de acciones verdes para dicho fin.		Disminución precipitación; aumento de la temperatura ambiental, cambios patrones de viento y lluvias torrenciales	Contaminación, agricultura y ganadería extensiva, minería, centros urbanos, tala y desmonte
8. Fomento de prácticas agropecuarias sustentables y climáticamente resilientes.	Fomentar la implementación de buenas prácticas ganaderas y agrícolas que sean compatibles con la conservación de los ecosistemas y garanticen la conectividad de los mismos, que causen el menor impacto sobre los ecosistemas y consideren la variabilidad climática actual y futura. Se debe impulsar el intercambio de buenas prácticas, así como el fortalecimiento de cadenas de valor para productos derivados de estas actividades sostenibles y resilientes.		Aumento temperatura ambiental; disminución precipitación; cambios patrones de viento y lluvias torrenciales	Contaminación, agricultura y ganadería extensiva

CONCLUSIONES

El análisis previamente descrito pretende anticipar el comportamiento y efecto de las amenazas climáticas sobre el territorio de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (REBIVI), así como sobre los medios de vida de los que dependen sus habitantes. Del diagnóstico de las vulnerabilidades realizado sobre los tres Objetos de Conservación Socioambiental, se derivan propuestas adaptativas específicas y locales, que buscan asegurar la funcionalidad de los ecosistemas a largo plazo, ante condiciones de alta variabilidad climática; lo anterior con el fin de garantizar la provisión de servicios ecosistémicos que permitan la continuidad de las actividades productivas. En su conjunto, las medidas de adaptación tienen como prioridad, el aseguramiento de los recursos que posibiliten el pleno desarrollo de las comunidades, en el futuro cercano.

La REBIVI, es un área natural protegida altamente expuesta a los riesgos e impactos del cambio climático. La superficie territorial que comprende y la dispersión de los asentamientos humanos hace muy complejo su manejo adaptativo. Una mejor posibilidad de adaptarse a nuevos contextos climáticos, es la reducción de la sensibilidad de los OCSA y la ampliación de las capacidades institucionales y sociales para la adaptación. Las medidas aquí propuestas buscan dirigir de manera asertiva los esfuerzos, para fortalecer la resiliencia de los socioecosistemas.

En adición a las estrategias de adaptación, las instituciones y comunidades deberán considerar fortalecer sus capacidades para:

1. **Incrementar la comprensión y sensibilización ante el riesgo en comunidades locales** a través de los programas de educación ambiental, priorizando temas como el cambio climático y problemáticas asociadas como las inundaciones, incremento del nivel del mar en zonas costeras, así como presiones antrópicas, como la contaminación por residuos sólidos urbanos.
2. **Mejorar la preparación ante fenómenos extremos a través de la instrumentación de sistemas de monitoreo y alerta temprana a nivel comunitario**, especialmente con localidades expuestas a huracanes y tormentas tropicales, así como las comunidades asentadas en zonas inundables, permitiéndoles establecer acciones antes, durante y después de una contingencia.
3. **Elaborar e implementar planes de reubicación en coordinación con las autoridades responsables** para poblaciones costeras riesgo por aumento del nivel del mar, que estén en compatibilidad con el Programa de Manejo del ANPy la zonificación establecida.
4. **Diseñar e implementar un plan integral de manejo de residuos sólidos urbanos** dentro de las acciones de prevención de riesgos y resiliencia que incluya a las localidades de Vizcaíno, San Ignacio y Guerrero Negro y considere la disposición final de los mismo, en línea con el Programa de Manejo del ANP y el Plan de Desarrollo Municipal.
5. **Aprovechar las redes académicas y de la sociedad civil para impulsar y documentar buenas prácticas que favorecen la adaptación**, como la restauración y conservación de mangles, mejoramiento de las pesquerías sustentables y buenas prácticas de manejo de ganado.

PROGRAMA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAÍNO
PORTAFOLIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Estrategia 1. Fortalecimiento y diversificación de prácticas pesqueras sustentables

Líneas de acción	Actividades específicas
1.1 Impulsar el ordenamiento y regulación sobre las prácticas pesqueras en colaboración con CONAPESCA y grupos asociativos	1.1.1 Elaborar la propuesta de ordenamiento pesquero con base en zonas, cuotas y periodos de veda
	1.1.2 Elaborar la propuesta de la sub-zonificación marina para el ordenamiento de actividades acuícolas
1.2 Determinar el potencial de la acuacultura y maricultura responsable de especies de la región que soporten el cambio en la temperatura	1.2.1 Realizar el estudio de capacidad de carga para las actividades marinas para proyectos de acuacultura
	1.2.2 Regular y prevenir la introducción potencial de especies no nativas
	1.2.3 Regular y prevenir el uso de insumos y descargas de aguas residuales nocivas a los ecosistemas
	1.2.4 Promover estudios sobre certificación de aguas para sanidad acuícola para las lagunas costeras LOL y LSI
1.3 Diversificación de actividades de pesquería	1.3.1 Promover proyectos alternos para incrementar las cadenas de valor, así como buenas prácticas de usos acuícolas con valor agregado en su producto final

Estrategia 2. Implementación y regulación de la diversificación de actividades turísticas de bajo impacto ecológico

Líneas de acción	Actividades específicas
2.1 Implementar un plan estratégico para el desarrollo sustentable del turismo con enfoque de Cambio Climático y de reducción de riesgos.	2.1.1 Elaborar la propuesta de capacidad de carga de acuerdo a las diversas actividades realizadas en cada una de las zonas de importancia para el desarrollo
	2.1.2 Mejorar la señalética dentro de la reserva y la infraestructura requerida en las diferentes rutas dentro de la reserva
	2.1.3 Generar la infraestructura para la recepción de turistas, así como desarrollar la estrategia de cobro de derechos en toda la Reserva
	2.1.4 Diseñar e implementar una estrategia de divulgación de la normatividad y reglamentos que se deben seguir en las ANP, en la cual se involucre a dependencias, prestadores de servicios, comunidades y visitantes.
	2.1.5 Contar con un análisis del potencial turístico en cada una de las comunidades asentadas en la Reserva y establecer los mecanismos para implementar proyectos acordes con la vocación de cada comunidad
2.2 Promover actividades alternativas (avistamiento de otras especies de cetáceos, observación de aves y tortugas, pesca deportiva, turismo cultural).	2.2.1 Diseñar la estrategia de turismo incluyendo especies bandera y productos agroalimentarios de la región
	2.2.2 Diseñar y ejecutar una campaña de promoción de alternativas turísticas
2.3 Implementar programas de capacitación sobre buenas prácticas turísticas a los potenciales prestadores de servicio.	2.3.1 Realizar intercambios y otras acciones para el fortalecimiento de las capacidades comunitarias para el desarrollo del turismo
	2.3.2 Desarrollar acciones de capacitación específicas dirigidas a las mujeres y suplir de recursos necesarios para fortalecer sus roles de poder dentro del sector turístico

Estrategia 3. Mejoramiento de la gestión del territorio e implementación de alertas tempranas para la atención al riesgo por eventos hidrometeorológicos extremos bajo acuerdos comunitarios

Líneas de acción	Actividades específicas
3.1 Fortalecimiento de regulaciones nacionales e internacionales para mantener control en el tráfico marino y disminuir perturbación.	3.1.1 Elaborar la propuesta de rutas de navegación para embarcaciones mayores, así como puntos de embarque y desembarque
3.2 Extender la ZOFEMAT para favorecer la expansión natural del hábitat (El Cardón, el Dátil, el Delgadito)	3.2.1 Definir las zonas de la ZOFEMAT y generar la estrategia de manejo para cada zona, con la participación de pobladores locales 3.2.2 Socializar la propuesta con actores de interés
3.3 Fortalecer el sistema de información meteorológica de la REBIVI y su área de influencia	3.3.1 Establecer una red de estaciones meteorológicas en toda la reserva y los mecanismos para detectar en el corto plazo las anomalías presentes 3.3.2 Socializar los reportes de tendencias y proyecciones de horizonte cercano entre las comunidades y otros actores de interés como medio para orientar la toma de decisiones del ciclo de cosechas
3.4 Estudio y pronóstico de amenazas hidrometeorológicas extremas en la REBIVI	3.4.1 Realizar un análisis de riesgo que incluya Identificar las potenciales amenazas y generar un protocolo de emergencias
3.5 Diseño e implementación de un sistema de alerta temprana y fases de contingencia	3.5.1 Instalar un sistema de alertas ante eventos extremos 3.5.2 Fortalecer las capacidades locales para actuar de manera oportuna y coordinada en la activación de contingencias; al momento de recibir advertencias hidrometeorológicas extremas. 3.5.3 Desarrollar un protocolo con acciones específicas que respondan a las necesidades particulares y diferenciadas de hombres y mujeres en el marco de la prevención y respuesta a contingencias

Estrategia 4. Implementación de acciones para la restauración ecológica y adaptación basada en ecosistemas

Líneas de acción	Actividades específicas
4.1 Implementar medidas para la restauración de flujos hídricos en sitios estratégicos	4.1.1 Realizar un estudio de restauración de zonas de importancia ante los fenómenos meteorológicos y mantenimiento de los ecosistemas
4.2 Identificar corredores biológicos para favorecer la conectividad entre especies de la sierra	4.2.1 Realizar el diagnóstico histórico de al menos 15 a 50 años atrás sobre la pérdida y/o cambio de la composición de especies de flora y fauna silvestres y de cambio de uso de suelo.
	4.2.2 Realizar el inventario de zonas potencialmente necesarias de restauración ecológica e infraestructura para mitigar impactos ante fenómenos meteorológicos
	4.2.3 derivado del estudio anterior, desarrollar acciones de restauración en puntos y tramos de conectividad prioritarios
4.3 Fortalecimiento del programa de Reforestación	4.3.1 Establecer áreas para la producción de plantas nativas y contar con el inventario de los sitios a reforestar
	4.3.2 Garantizar mecanismo de gobernanza que propicien la participación equitativa de hombres y mujeres en las labores de restauración
4.4 Incrementar la oferta de servicios ecosistémicos por medio de restauración ecológica pasiva y activa.	4.4.1 Fortalecer las capacidades de usuarios y habitantes de la reserva, en temas de restauración de ecosistemas
	4.4.2 Realizar un estudio de la importancia de los polinizadores en la Reserva y los posibles riesgos ante escenarios de cambio climático
	4.4.3 Promover el uso de especies vegetales nativas para la industria ganadera, para evitar el uso de especies no nativas
	4.4.4 A partir de los modelos de inundaciones e incremento del nivel de mar, priorizar sitios potenciales para la restauración de manglares y dunas con el fin de aminorar el impacto futuro de estas amenazas
4.5 Manejo adecuado de los recursos forestales	4.5.1 Elaborar el estudio de aprovechamiento sustentable en zonas de oasis
4.6 Control, manejo y erradicación de especies exóticas e invasoras	4.6.1 Poner en marcha los programas de detección temprana, erradicación y control de especies invasoras y exóticas

Estrategia 5. Impulso a la investigación, la educación y el monitoreo biológico y de variables climáticas

Líneas de acción	Actividades específicas
5.1 Impulsar la investigación dirigida a monitorear las diferentes manifestaciones del cambio climático dentro del polígono y sus impactos en la salud de los ecosistemas y las comunidades humanas	5.1.1 Proponer conjuntamente con las universidades un programa de investigación sobre las variaciones en la distribución de especies marinas y terrestres por efectos del cambio climático
	5.1.2 Difundir los resultados de estudios de variantes en la distribución de especies y sus zonas de vida
5.2 Impulsar la difusión sobre los impactos, vulnerabilidad y medidas de adaptación con base en los resultados generados en el PACC; fortaleciendo las acciones de formación que actualmente desarrolla la CONANP en la ANP.	5.2.1 Establecer los mecanismos de comunicación y difusión que permita realizar acciones inmediatas y de fácil acceso a la población en temas de cambio climático y sus repercusiones locales
	5.2. Socializar las propuestas adaptativas contenidas en el PACC entre actores de interés del medio comunitario, gubernamental y empresarial
5.3 Establecer un sistema de monitoreo para evaluar el nivel de impacto y desempeño de la restauración, considerando la recuperación de los servicios ecosistémicos, como provisión de agua, retención de suelos y recuperación de poblaciones silvestres focales, entre otros.	5.3.2 Generar indicadores para el monitoreo de impactos de las medidas adaptativas y su línea de base
	5.3.1 Elaborar un informe periódico de los resultados derivados de los monitoreos y restauraciones para informar de los avances y necesidades del ANP
5.4 Fortalecer las capacidades técnicas para incrementar la efectividad en la restauración ecológica, involucrando a los sectores clave.	5.4.1 Generar un estudio de línea base sobre las necesidades de capacitación por la comunidad y crear espacios de intercambio de experiencias para el desarrollo de proyectos alternativos
	5.4.2 Generar cursos de capacitación técnica y administrativa relacionada con la restauración ecológica en temáticas y sectores sociales que hayan sido señalados por el diagnóstico como prioritarios. Estos cursos de capacitación serán implementados previo a las actividades de restauración.
	5.4.3 Crear espacios de intercambio de experiencias y trabajo colectivo entre los actores comunitarios, académicos, técnicos y gubernamentales, involucrados en los procesos de restauración ecológica.
	5.4.4 Crear modelos prospectivos y de aptitud de restauración ecológica incluyendo variables físicas, biológicas y socioeconómicas dentro de una superficie potencial

Estrategia 6. Fortalecimiento del manejo integral de residuos sólidos y el tratamiento de aguas residuales

Líneas de acción	Actividades específicas
6.1 Impulsar acciones para la regulación de descargar de aguas residuales en los acuíferos	6.1.1 Generar línea base y realizar foros de discusión para realizar la propuesta y mecanismos de manejo de aguas residuales en toda la Reserva
	6.1.2 Poner en marcha un protocolo de monitoreo periódico de la calidad del agua en toda la reserva
6.2 Desarrollar e implementar un plan de manejo integral de residuos sólidos urbanos (RSU)	6.2.1 Generar la propuesta de manejo de residuos sólidos para la Reserva
	6.2.2 Identificación de sitios municipales adecuados, para el almacenamiento, transferencia y disposición final de los residuos sólidos urbanos.
	6.2.3 Impulsar conjuntamente con las autoridades estatales la reglamentación para regular el uso de plásticos de un solo uso en el territorio
	6.2.4 Promover un programa para el impulso del reciclaje

Estrategia 7. Aporte y disponibilidad en cantidad y calidad de agua en subcuencas prioritarias

Líneas de acción	Actividades específicas
1. Desarrollar un estudio de balance hídrico	1.1. Caracterizar y diagnóstico situacional de las cuencas hidrográficas
	1.2. Elaborar un modelo hídrico integrando usos del agua y actividades productivas bajo escenarios de cambio climático
2. Promover el uso eficiente del agua	2.1. Divulgar mensajes entorno a la problemática del agua a partir de los hallazgos recogidos en estudio de balance hídrico
	2.2. Implementar un programa para la transición eficiente en el uso del agua dirigida particularmente al sector doméstico y productivo
	2.3. Promover el bombeo solar en las unidades agrícolas y ganaderas
	2.4 Divulgar buenas prácticas y técnicas innovadoras de ahorro y recirculación de riesgos en el sector agropecuario
3. Fortalecer la recarga natural y artificial de acuíferos	3.1. Realizar obras de restauración y conservación de suelos (particularmente dirigidas al sector agropecuario)
	3.2. Promover y construir represas para incrementar la infiltración a acuíferos en sinergia con medidas verdes
	3.3. Implementar un programa permanente de mantenimiento de obras, particularmente para el desazolve

Estrategia 8. Fomento de prácticas agropecuarias sustentables y climáticamente resilientes

Líneas de acción	Actividades específicas
8.1 Promover la conversión pecuaria hacia modelos semiestabulados y estabulados de ganado	8.1.1 Contar con un plan integral demostrativo del desarrollo y fomento al composteo, mediante el uso eficaz del agua y producción de alimento para ganado
	8.1.2 Fortalecimiento de la cadena de producción para modelos de aprovechamiento sustentable mediante técnicas con etiqueta verde
	Delimitación y control de áreas de libre pastoreo, por ejido y comunidades de acuerdo con sus estatutos
8.2 Desarrollar las capacidades técnicas del sector ganadero	8.2.1 Desarrollar talleres participativos para la divulgación de buenas prácticas pecuarias
	8.2.2 Documentar las buenas prácticas pecuarias y divulgar sus resultados
	8.2.3 Realizar intercambio entre productores ganaderos
8.3 Promover el uso eficiente del agua en cultivos	8.3.1 Impulsar modelos de uso circular de agua y sistemas suplementarios de captación
	8.3.2 Socializar modelos de riego eficiente y de bajo costo adaptados al contexto local
	8.3.3 Impulsar el uso de energías renovables para el bombeo
	8.3.4 Hacer un diagnóstico de cadenas de valor con enfoque de género que determine el peso relativo de hombres y mujeres en los diferentes medios de vida y proponer un plan de acción para la reducción de la brecha de género en cada sector
8.4 Implementar un programa de capacitación técnica	8.4.1 Planificar un programa de capacitación en alternancia (del tipo formación campesino a campesino) en coordinación con SADER y entidades estatales con concurrencia en el sector
	8.4.2 Poner en marcha acciones de formación continua sobre la base del programa de capacitación
8.5 Diversificación de actividades productivas en agrosistemas	8.5.1 Elaborar un inventario de buenas prácticas agrícolas y ganaderas en zonas áridas para poder ser adaptadas e implementadas en la Reserva
	8.5.2 Contar con un inventario de actividades potenciales en las distintas regiones de la Reserva, acordes a los recursos disponibles y la condiciones edafológicas y climáticas en la cual se encuentren
	8.6.1 Elaborar un diagnóstico de las características agroculturales particulares a cada actividad productiva
8.6 Apertura de nuevos mercados a los productos de la región y reducción de riesgos para los productores	8.6.2 Impulsar el desarrollo de sello de diferenciación ligados a características de origen en el marco de un reglamento regular de prácticas pro-sustentables
8.7 Impulsar la plusvalía de las artesanías y diversificar las materias primas empleadas	8.7.1 Capacitar a los artesanos de la Reserva en la elaboración de materiales de calidad y diseño, para atender mercado nacional e internacional, utilizando los recursos disponibles en las distintas regiones