

POLÍTICA NACIONAL DE HUMEDALES



SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

POLÍTICA NACIONAL DE HUMEDALES

Contenido

LISTA DE TABLAS.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	6
I. INTRODUCCIÓN GENERAL.....	8
II. OBJETIVOS.....	11
III. VISIÓN.....	11
IV. MISIÓN.....	12
V. ALCANCE.....	12
VI. PRINCIPIOS RECTORES.....	12
VII. ALINEACIÓN CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013 -2018.....	14
VIII. ALINEACIÓN CON EL PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013-2018.....	14
IX. CARACTERIZACIÓN DE LOS HUMEDALES MEXICANOS.....	28
A. Definición de humedal.....	28
B. Ciclo hidrológico.....	29
C. Sistema de clasificación.....	36
D. Biodiversidad.....	40
1. Vegetación acuática.....	40
2. Fauna.....	46
E. Servicios ambientales.....	50
F. Principales usos y actividades productivas asociadas a los humedales.....	53
G. Principales amenazas.....	57
1. Cambio de uso de suelo.....	60
2. Amenazas por los usos del agua.....	64
3. Sobreexplotación de recursos.....	70
4. Introducción de especies exóticas y de organismos genéticamente modificados.....	72
5. Cambio climático.....	76
X. MARCO NORMATIVO RELACIONADO CON LOS HUMEDALES.....	78
A. Legislación Nacional.....	78
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	78

• Leyes Generales y Federales	78
• Reglamentos.....	79
• Normas Oficiales Mexicanas	79
B. Tratados Internacionales y otros Instrumentos Internacionales	80
• Tratados internacionales.....	80
• Otros instrumentos internacionales	81
XI. DEPENDENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL CON ATRIBUCIONES RELACIONADAS CON LOS HUMEDALES.....	81
XII. RESPONSABILIDADES DE LOS ESTADOS Y LOS MUNICIPIOS EN LA ATENCIÓN A LOS HUMEDALES	92
XIII. INSTRUMENTOS Y ESFUERZOS DEL GOBIERNO FEDERAL PARA LA ATENCIÓN A LOS HUMEDALES	104
A. Áreas Naturales Protegidas	105
B. Designación de sitios RAMSAR	105
C. Programa de Conservación de Especies en Riesgo.....	107
D. Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre y Predios Federales Sujetos a Manejo para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre 108	
E. Evaluación de Impacto Ambiental	109
F. Administración de la Zona Federal Marítimo Terrestre	111
G. Estrategias Nacionales	112
1. Estrategias Nacionales de Biodiversidad.....	112
2. Estrategia Nacional para la Atención de los Ecosistemas de Manglar.....	113
3. Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano	113
4. Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, Prevención, Control y Erradicación.....	114
5. Estrategia Nacional de Cambio Climático	115
6. Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas	117
7. Estrategia para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Aves Acuáticas y su Hábitat en México.....	118

8.	Estrategia para la Conservación y Manejo de las Aves Playeras y su Hábitat en México	119
H.	Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos	119
I.	Proyectos de Conservación y Restauración de humedales realizados por CONAFOR	120
J.	Proyectos de conservación y restauración de humedales realizados a través de programas que otorgan apoyos y subsidios a cargo de la SEMARNAT	121
K.	Sistemas de información relacionados a humedales	123
1.	Inventario Nacional de Humedales (INH).....	123
2.	Inventario Nacional de Manglares y Programa de Monitoreo de ecosistemas de manglar.....	125
3.	Sistema de Información Geográfica sitios Ramsar.....	126
4.	Sistema de Consulta de las Cuencas Hidrográficas de México	127
5.	Sistema Nacional de Información Forestal, Inventario Nacional Forestal y de Suelos y Registro Nacional Forestal.....	128
6.	Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua	130
7.	Sistema de Información Geográfica sobre la identificación de Reservas Potenciales de Agua para el Medio Ambiente en México.....	131
8.	Red de Conocimiento sobre las Aves de México	132
9.	Atl, el Portal del Agua desde México.....	133
L.	Definición de prioridades de atención	133
1.	Sitios de manglar con relevancia biológica o necesidades inmediatas de rehabilitación	133
2.	Áreas de Importancia para la Conservación de la Aves (AICAS)	134
3.	Análisis de Vacíos y Omisiones en Conservación de la Biodiversidad Acuática Epicontinental, Costera y Marina de México	135
4.	Análisis de los humedales Ramsar y los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad acuática epicontinental y marina	136
M.	Inspección y Vigilancia	137
N.	Programas de capacitación, educación y comunicación ambiental.....	140
1.	Estrategia Mexicana Comunicación, Educación, Concienciación y Participación en humedales 2010-2015 (CECoP)	140

2.	Diplomado para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de los Humedales de México	141
3.	Taller sobre Manejo y Conservación de Humedales en México	142
4.	Capacitación a personal técnico de CONAGUA.....	142
5.	Programa de capacitación en ecoturismo para el fortalecimiento profesional del personal técnico en áreas naturales protegidas	142
6.	Celebración de eventos relacionados con los humedales	143
O.	Programa Nacional de Reservas de Agua	144
P.	Proyecto de Adaptación de Humedales Costeros del Golfo de México ante los Impactos del Cambio Climático	146
Q.	Ordenamiento Pesquero y Acuícola	148
XIV.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA ATENCIÓN A LOS HUMEDALES	150
A.	Mecanismos de participación ciudadana previstos en la normatividad ambiental federal	150
XV.	MARCO ESTRATÉGICO	153
A.	Objetivos estratégicos y líneas estratégicas de la Política	155
XVI.	APLICACIÓN DE LA POLÍTICA	185
XVII.	ANEXOS.....	186
XVIII.	GLOSARIO	243
XIX.	REFERENCIAS	245

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estrategias y líneas de acción del Plan Nacional de Desarrollo 2013 -2018 que se pueden alinear a la atención de los humedales.....	14
Tabla 2. Objetivos, estrategias y líneas de acción del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales que se pueden alinear a la atención de los humedales.	25
Tabla 3. Objetivos, estrategias y líneas de acción del Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y no Discriminación contra las Mujeres 2013-2018 que se pueden alinear a la atención de los humedales.	26
Tabla 4. Objetivos, estrategias y líneas de acción del Programa para Democratizar la Productividad 2013 -2018 que se pueden alinear a la atención de los humedales.	27
Tabla 5. Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales de la Convención de Ramsar.	38
Tabla 6. Servicios ambientales que proporcionan los humedales.	53
Tabla 7. Humedales perdidos por municipio.	58
Tabla 8. Principales atribuciones de las dependencias de la Administración Pública Federal que se relacionan con la atención a los humedales.	92
Tabla 9. Principales atribuciones de los estados y municipios que se relacionan con la atención a los humedales.	104
Tabla 8. Actividades relacionadas con los humedales que desarrollan las organizaciones de la sociedad civil.	236
Tabla 9. Líneas de investigación relacionadas con los humedales que desarrollan las instituciones académicas.	239
Tabla 10. Redes de investigación relacionadas con los humedales que desarrollan las instituciones académicas.	239

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo hidrológico de México (valores en miles de millones de metros cúbicos, km^3).....	30
Figura 2. Modelo de la dinámica del agua.	31
Figura 3. Cuencas hidrográficas.	32
Figura 4 Disponibilidad de agua en México.	33
Figura 5. Principales ríos en México.....	34
Figura 6. Inventario Nacional de Humedales.	39
Figura 7. Mapa de la pérdida porcentual de humedales por municipio.....	59
Figura 8. Calidad del agua en México, de acuerdo a la demanda bioquímica de oxígeno.	69
Figura 9. Calidad del agua en México, de acuerdo a la demanda química de oxígeno.	69
Figura 10. Calidad del agua en México, de acuerdo al contenido de sólidos suspendidos totales. .	70
Figura 11. Distribución de ecosistemas de manglar.	126
Figura 12. Micrositio Humedales de México, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas http://ramsar.conanp.gob.mx/	127
Figura 13. Clasificación ecogeográfica de las cuencas hidrográficas de México.....	128

Figura 14. Reservas potenciales de agua. 132

Figura 15. Distribución de sitios de manglar con relevancia biológica y necesidades de rehabilitación. 134

Figura 16. Áreas de Importancia para la Conservación de la Aves. 135

I. INTRODUCCIÓN GENERAL

Los humedales de México son de gran importancia desde el punto de vista ecológico y socioeconómico por sus múltiples funciones, valores y atributos, los cuales son esenciales para la sociedad en su conjunto.

Estos ecosistemas poseen una gran riqueza natural que debe ser conservada y gestionada de forma responsable y sustentable, utilizando la mejor información y tecnología disponible. En consecuencia, el aprovechamiento de estos ecosistemas debe realizarse en un esquema de responsabilidad y equidad, con el fin de promover el bienestar de la población y garantizar que los valores, bienes y servicios ambientales que proporcionan los humedales perduren en el largo plazo, para mantener la posibilidad de su aprovechamiento por las generaciones futuras.

Considerando lo anterior, se reconoce que los bienes y servicios que proveen los humedales son vitales para el bienestar de la sociedad y la conservación de la diversidad biológica.

La elaboración de este documento deriva del reconocimiento de que los humedales tienen una importancia esencial para el bienestar de los habitantes del país y que la pérdida continua de estos ecosistemas tiene un costo económico, social y ecológico elevado.

Actualmente el Gobierno Federal implementa diversos instrumentos legales y administrativos que contribuyen a la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los humedales. Sin embargo, hasta la fecha no existe un documento que establezca un marco de actuación integral y transversal, que sirva como guía para que los instrumentos se apliquen de manera complementaria y coordinada para el cumplimiento de objetivos y metas institucionales.

De esta manera, la definición de una Política Nacional de Humedales responde a la necesidad urgente de que el Gobierno Federal establezca un instrumento rector que defina las prioridades, coordine las acciones y establezca metas integrales, dirigidas a

tener una mejor planeación y gestión para el aprovechamiento sustentable y la protección de los humedales mexicanos.

Los humedales asociados a las aguas nacionales, referidas en el artículo 27 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos son propiedad de la nación y por lo tanto la regulación de las actividades y obras que se desarrollen en ellos es de jurisdicción federal. Los humedales asociados a otras aguas no incluidas en la enumeración de las aguas nacionales, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados. Sin embargo, debido a la multiplicidad de actores que inciden en los procesos naturales y sociales asociados a los humedales, esta política propone un marco de referencia general que articule y oriente los diferentes esfuerzos que se realizan en los ámbitos gubernamental, social, privado y de cooperación internacional hacia el cumplimiento de una meta común. Con ello, se busca reducir la duplicación de esfuerzos y crear sinergias para lograr la conservación, garantizar la preservación de los servicios ambientales que proporcionan y lograr un uso más sustentable de los humedales mexicanos.

En el ámbito internacional, la formulación de la Política Nacional de Humedales permitirá dar cumplimiento a uno de los compromisos contraídos en la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), tratado intergubernamental al cual se adhirió México en 1986, el cual sirve de marco de referencia para las acciones locales, regionales y nacionales, así como para la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

En el Plan Estratégico de la Convención 2009-2015 (Estrategia 1.3 Política, legislación e instituciones), se plantea la necesidad de que las Partes Contratantes diseñen y apliquen políticas, leyes y prácticas, inclusive la creación y fomento de las instituciones adecuadas, a fin de lograr que se apliquen eficazmente las disposiciones de la Convención para lograr

el uso racional¹ de los humedales. Específicamente, en las áreas de resultados clave que se establecen en dicho Plan se especifica que para 2015 “todas las Partes deberán haber instaurado plenamente una Política Nacional de Humedales o instrumentos equivalentes, y la habrán integrado en otros procesos estratégicos y de planificación, entre ellos las estrategias de erradicación de la pobreza, el manejo de los recursos hídricos y los planes de aprovechamiento eficiente del agua, los planes de manejo de los recursos costeros y marinos, los programas forestales nacionales, las estrategias nacionales de desarrollo sostenible y las políticas o medidas agrícolas nacionales”.

En este sentido, la elaboración de la Política Nacional de Humedales consideró los *Lineamientos para elaborar y aplicar políticas nacionales de humedales* (Resolución VII.6 de la 7a. Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes realizada en 1999) establecidos en el *Manual para la Elaboración y Aplicación de Políticas Nacionales de Humedales* (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010). Asimismo, se consideraron las *Directrices para la Aplicación del Concepto de Uso Racional de la Convención Ramsar*, en las cuales se describen como componentes la necesidad de mejorar las disposiciones institucionales y de organización; incrementar la comprensión y la conciencia de los valores de los humedales; levantar inventarios y monitorear su situación; determinar las prioridades de los programas; y elaborar planes de acción para sitios determinados.

Como base para el planteamiento de la Política, el documento presenta una sección de caracterización, en el cual se hace una síntesis de la información disponible sobre los tipos, la distribución y el estado de los humedales que existen en México. Asimismo, se describen los principales usos de estos ecosistemas, así como las principales causas que provocan la pérdida o degradación de los mismos.

Posteriormente, se hace un recuento de los principales instrumentos y las acciones que se han desarrollado en relación con el estudio, regulación y manejo de los humedales tanto por parte del sector público, como del social.

¹ Uso racional: “el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible” (Ramsar)

Finalmente, se plantea una serie de objetivos estratégicos, líneas de acción y metas que guiarán el actuar del Gobierno Federal en la atención a los humedales, a mediano plazo (2014-2018).

II. OBJETIVOS

1. Mantener el valor ecológico, económico y social de los humedales, a través de una gestión integrada y bajo un enfoque ecosistémico, que coadyuve al desarrollo sustentable del país.
2. Identificar, con base en el enfoque ecosistémico y en la comprensión de las relaciones funcionales de las cuencas hidrográficas y de la zona costera, las principales causas que provocan el deterioro de los humedales del país y las acciones e instrumentos que se requieren para su atención.
3. Promover la conservación, restauración y el uso sustentable de los humedales para mantener su estructura y función, de manera que se asegure el suministro de bienes y servicios ambientales y se contribuya a aumentar el bienestar humano, la equidad y la seguridad ambiental.
4. Fomentar el desarrollo de acciones participativas de comunicación, educación y concienciación, con el fin de promover la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno y la sociedad civil para la protección de los humedales.
5. Desarrollar acciones para la atención y seguimiento de los compromisos internacionales contraídos por México en relación con los humedales.

III. VISIÓN

Para el 2025 los humedales de México son valorados como ecosistemas prioritarios para el bienestar de la sociedad y el mantenimiento del capital natural del país y por lo tanto, se promueve su conservación y aprovechamiento sustentable con el fin de mantener su capacidad de proveer bienes y servicios ambientales.

IV. MISIÓN

Establecer las bases y las prioridades para la articulación de las acciones de la Administración Pública Federal y la coordinación con los otros órdenes de gobierno y los sectores privado y social en el control, prevención y mitigación de los impactos que amenazan a los humedales.

V. ALCANCE

La Política será instrumentada por la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus competencias y su aplicación incluye todos los humedales del territorio nacional, tanto los que están protegidos a través de algún decreto de área natural protegida federal y los que se encuentran enlistados en la Convención Ramsar como de Importancia Internacional, como aquellos que carecen de una figura de protección. Se reconoce que en la aplicación de la Política el Gobierno Federal deberá trabajar coordinadamente con las autoridades estatales y municipales, los sectores productivos, los expertos científicos, los pueblos y comunidades indígenas, las organizaciones de la sociedad civil y otros actores que pueden participar, en el ámbito de sus competencias, responsabilidades e intereses en las diversas líneas de acción que se plantean.

VI. PRINCIPIOS RECTORES

En la construcción de la Política Nacional de Humedales de México se han seguido principios rectores que orientan la definición de sus objetivos, estrategias y líneas de acción. Estos principios son:

- **Principio precautorio:** Cuando exista peligro de daño grave o irreversible, o incertidumbre acerca de las relaciones precisas de causa-efecto en el desarrollo de cualquier proyecto, obra o actividad sobre los humedales, las autoridades ambientales, entidades oficiales, privadas y los particulares comprometidos, instarán a la aplicación de las medidas necesarias para impedir el deterioro de estos ecosistemas.

- **Visión integral:** La conservación y el aprovechamiento sustentable de los humedales sólo se puede lograr si se consideran las dimensiones social, ambiental y económica asociadas para plantear un manejo integral, involucrando a todos los actores relacionados. Este enfoque deber traducirse en una gestión pública humanista de los humedales, que se base en el reconocimiento de la integración que existe entre la naturaleza y la cultura.
- **Coordinación institucional:** Para que la Política se implemente de manera eficaz se requiere del establecimiento de un esquema de coordinación y comunicación, que permita articular las acciones y programas institucionales y que evite la duplicidad de funciones y la superposición de atribuciones.
- **Adaptativa:** La Política debe ser un documento dinámico y en constante evolución, a partir de su implementación, seguimiento y evaluación del cumplimiento de las metas, con el fin de poder hacer los ajustes que se requieran, de manera oportuna.
- **Transparente y Participativa:** Una política formulada con base en un proceso participativo, que se difunde y que involucra ampliamente a los sectores de la sociedad en su implementación y evaluación, reconociendo que la complejidad en su manejo requiere de la participación responsable y coordinada de todos los actores.
- Una política **sustentada en la mejor información disponible y promotora de generación e integración de información y datos** como base para sustentar la toma de decisiones **en materia de humedales**.
- **No regresión ambiental:** La Política reconoce que no se debe retroceder en el nivel de protección ambiental de los humedales ya adquirido en la normatividad y en las políticas públicas, por intereses contrarios que no logren demostrar ser jurídicamente superiores al interés público ambiental.
- **Progresividad:** En concordancia, se plantea avanzar progresivamente en la ampliación de la protección legal ambiental de los humedales.

VII. ALINEACIÓN CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013 -2018

La Política Nacional de Humedales se vincula con lo establecido en el objetivo 4.4. *Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo*, el cual forma parte del Eje 4. *México Próspero* del Plan Nacional de Desarrollo 2013 -2018. En la siguiente tabla se muestran las líneas de acción específicas que pueden contribuir a fortalecer la atención de los humedales.

Estrategias	Líneas de acción
4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal. • Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable. • Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.
4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria. • Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo. • Sanear las aguas residuales con un enfoque integral de cuenca que incorpore a los ecosistemas costeros y marinos.
4.4.4. Proteger el patrimonio natural	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.

Tabla 1. Estrategias y líneas de acción del Plan Nacional de Desarrollo 2013 -2018 que se pueden alinear a la atención de los humedales.

Fuente: Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos, 2013.

VIII. ALINEACIÓN CON EL PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013-2018

La Política Nacional de Humedales se vincula con lo establecido en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018. En la siguiente tabla se muestran las estrategias y líneas de acción del Programa que pueden contribuir a fortalecer la atención de los humedales.

Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.	
Estrategias	Líneas de acción
1.1. Contribuir a una economía regional basada en la producción sustentable y conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales.	<p>1.1.1 Programa de Empleo Temporal con beneficio permanente: Aplicar el PET con enfoque de género, indígena y grupos vulnerables.</p> <p>1.1.4 Fomentar actividades generadoras de empleo e ingreso vinculadas a la conservación, mediante el PROCER y al aprovechamiento sustentable de biodiversidad.</p> <p>1.1.5 Fortalecer a las UMA como sistemas económicamente sustentables para la conservación de especies en regiones con habitantes en marginación y pobreza.</p> <p>1.1.6 Apoyar proyectos de conservación, restauración y aprovechamiento de recursos forestales en regiones vulnerables y de alta y muy alta marginación.</p> <p>1.1.7 Promover la conservación de especies en riesgo mediante diversificación del sector agropecuario y pesquero en ANP y RPC.</p> <p>1.1.8 Desarrollar e implementar instrumentos económicos y financieros derivados de la valoración de los servicios ecosistémicos que proveen ecosistemas.</p> <p>1.1.9 Fomentar actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para las comunidades en ANP</p>
1.2 Propiciar una gestión ambiental integral para promover el desarrollo de proyectos de inversión que cumplan con criterios de sustentabilidad.	1.2.2 Modernizar el proceso de Evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental con criterios de adaptación y mitigación al cambio climático
1.3 Inducir el mejor desempeño ambiental del sector productivo a través de instrumentos de fomento y regulatorios y mecanismos de autorregulación.	<p>1.3.1 Desarrollar e instrumentar el Programa Especial de Producción y Consumo Sustentable.</p> <p>1.3.2 Establecer criterios de sustentabilidad en procesos productivos y de servicios, mediante metodología para eco-etiquetado basada en análisis de ciclo de vida.</p> <p>1.3.4 Diseñar e implementar el "Fondo de Innovación y Tecnología Sustentable".</p> <p>1.3.5 Desarrollar e implementar programas e instrumentos de promoción y capacitación al sector productivo en materia de producción y consumo sustentable.</p>

<p>1.5 Atender y aprovechar la Agenda Internacional sobre Crecimiento Verde.</p>	<p>1.5.2 Propiciar la colaboración internacional que contribuya a consolidar un crecimiento verde incluyente mediante mecanismos que favorezcan el fortalecimiento de capacidades.</p>
<p>1.6 Promover instrumentos innovadores de financiamiento económico, tanto nacionales como internacionales, para apoyar el quehacer del sector ambiental.</p>	<p>1.6.1 Elaborar propuestas de instrumentos económicos que otorguen incentivos fiscales a acciones de conservación, restauración y aprovechamiento de recursos naturales y medio ambiente.</p> <p>1.6.2 Llevar a cabo la negociación, contratación, evaluación y seguimiento del financiamiento obtenido de agencias y organismos nacionales e internacionales para la atención de los objetivos y prioridades del sector.</p> <p>1.6.3 Instrumentar una estrategia de financiamiento que establezca criterios para la utilización de apoyos nacionales e internacionales, vinculados a la atención de las prioridades del sector.</p> <p>1.6.5 Proponer mecanismos innovadores (cofinanciamiento, alianzas público-privadas) y aprovechar oportunidades (asistencia, recursos, infraestructura) derivadas de la cooperación multilateral, bilateral y regional.</p> <p>1.6.6 Proponer esquemas de financiamiento e inversiones, que propicien la mezcla de recursos públicos y privados, nacionales e internacionales, para el desarrollo e implementación de proyectos ambientales locales, regionales y/o nacionales.</p> <p>1.6.7 Identificar fuentes de recursos de financiamiento (público, privado, nacional e internacional) para apoyar el desarrollo de proyectos productivos sustentables e infraestructura ambiental.</p> <p>1.6.8 Diseñar y promover esquemas de garantías que permitan el acceso a los recursos para la remediación de sitios contaminados y el aprovechamiento de residuos.</p> <p>1.6.10 Identificar alternativas para la generación de fondos de financiamiento (de gobierno, privados y mixtos) para lanzar y apoyar proyectos productivos directamente compatibles con la conservación de la biodiversidad y la generación de bienestar para los custodios del capital natural de México.</p>
<p>Objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.</p>	
<p>2.1 Incrementar la resiliencia ecosistémica y disminuir la vulnerabilidad de la población, infraestructura y servicios al cambio climático.</p>	<p>2.1.1 Promover la incorporación de criterios de cambio climático en los programas de ordenamiento ecológico y otros instrumentos de planeación territorial</p> <p>2.1.3 Promover el desarrollo e implementación de buenas prácticas ambientales en el sector agropecuario, forestal y pesquero</p> <p>2.1.4 Incrementar la superficie de ANP de competencia federal manejada bajo criterios de adaptación al cambio climático.</p> <p>2.1.5 Promover la creación de UMA en municipios vulnerables a los efectos de cambio climático</p> <p>2.1.6 Fortalecer la gestión integral del riesgo para atender las</p>

	contingencias ambientales en ANP ocasionadas por el cambio climático.
2.2 Consolidar el Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC) y sus instrumentos de forma transversal, incluyente y armonizados con la agenda internacional.	<p>2.2.1 Formular, promover y dar seguimiento a las políticas e instrumentos de mitigación y adaptación en los tres órdenes de gobierno</p> <p>2.2.2 Operar el Fondo para Cambio Climático y otros recursos financieros con criterios de prioridad, equidad de género, transparencia y eficiencia.</p> <p>2.2.6 Apoyar al desarrollo de capacidades sub-nacionales y la cooperación internacional para hacer frente al cambio climático.</p>
2.5 Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones.	<p>2.5.2 Implementar el Programa Nacional contra las Sequías (PRONACOSE).</p> <p>2.5.3 Proteger e incrementar la resiliencia de la población y áreas productivas en zonas de riesgo de inundación y/o sequía.</p> <p>2.5.5 Evaluar el impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos.</p> <p>2.5.6 Análisis de la gestión de riesgos hidrometeorológicos ante el cambio climático en un contexto de planeación integral del territorio</p> <p>2.5.7 Desarrollar y transferir herramientas para pronósticos hidrometeorológicos.</p>
2.6 Fortalecer la equidad y desarrollar una cultura en materia de acción climática.	2.6.1 Fortalecer las capacidades de adaptación y mitigación de comunidades y pueblos indígenas y habitantes de ANP.

Objetivo 3. Fortalecer la gestión integral y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas.

3.1 Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.	<p>3.1.1 Ordenar y regular los usos del agua en cuencas y acuíferos.</p> <p>3.1.2 Ordenar la explotación y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos.</p> <p>3.1.3 Actualizar la expresión de la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas.</p> <p>3.1.4 Revisar la pertinencia, vigencia y validez de los actuales decretos de veda y zonas reglamentadas y de reserva en el país.</p> <p>3.1.5 Promover la incorporación del enfoque de cuenca en los programas de ordenamientos ecológicos y en otros instrumentos de planeación regional.</p> <p>3.1.6 Promover y reforzar las acciones de conservación de suelos y agua en cuencas hidrográficas prioritarias.</p> <p>3.1.7 Fortalecer y modernizar la medición del ciclo hidrológico en el ámbito nacional, regional y local.</p> <p>3.1.8 Desarrollar e instrumentar sistemas de medición de las diferentes variables comprendidas en el ciclo hidrológico.</p> <p>3.1.9 Formar y certificar recursos humanos calificados para el sector hídrico.</p> <p>3.1.10 Promover y aprovechar las oportunidades que ofrecen los foros internacionales para apoyar el incremento de capacidades y desarrollo de infraestructura hidráulica.</p>
---	--

<p>3.2 Fortalecer el abastecimiento de agua y acceso a servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como para la agricultura.</p>	<p>3.2.1 Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado. 3.2.3 Crear infraestructura para el aprovechamiento de nuevas fuentes de abastecimiento. 3.2.4 Mejorar las eficiencias de los servicios de agua en los municipios y sus localidades¹⁰⁴. 3.2.5 Mejorar la productividad del agua en la agricultura. 3.2.6 Revisar el marco jurídico para el sector de agua potable, alcantarillado y saneamiento. 3.2.7 Vigilar el cumplimiento de los términos de las condiciones particulares de descarga y la normatividad aplicable.</p>
---	---

Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.

<p>4.1 Fomentar la conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, para mantener el patrimonio natural y sus servicios ambientales.</p>	<p>4.1.1 Incrementar la superficie del territorio nacional dedicada a la conservación mediante Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal. 4.1.2 Dotar de su programa de manejo al 100% de las Áreas Naturales Protegidas competencia de la Federación, susceptibles de contar con dicho instrumento. 4.1.3 Fortalecer los esquemas de manejo de ecosistemas y su biodiversidad en ANP para su salud y el mantenimiento de las poblaciones. 4.1.4 Desarrollar y fortalecer el esquema de pago por servicios ambientales, transitando del esquema de conservación pasiva a la conservación activa. 4.1.5 Fomentar esquemas de conservación bajo otras modalidades diferentes a las ANP. 4.1.6 Fomentar la restauración de ecosistemas, para mantener y restablecer sus funciones, asegurando su conectividad y provisión de servicios ambientales. 4.1.7 Desarrollar e impulsar procesos de restauración forestal, mediante la restauración de suelos y la reforestación en microcuencas prioritarias. 4.1.8 Promover la elaboración de estudios e implementación de estrategias estatales para conservación y uso sustentable de la biodiversidad, con diversos sectores. 4.1.9 Promover el incremento de las capacidades regionales de conservación in situ.</p>
<p>4.2 Desarrollar y fortalecer la producción y productividad forestal, para mejorar la calidad de vida de propietarios y poseedores del recurso.</p>	<p>4.2.1 Promover y vigilar que el 100% de la madera comercializada en el país sea de procedencia legal. 4.2.2 Promover y facilitar la certificación del manejo forestal sustentable 4.2.4 Incentivar la incorporación o reincorporación de superficie forestal al manejo sustentable y el incremento en la productividad de terrenos forestales. 4.2.6 Impulsar y apoyar las prácticas de manejo y aprovechamiento para la conservación de la biodiversidad en zonas forestales bajo aprovechamiento.</p>

<p>4.3 Fomentar el aprovechamiento sustentable del patrimonio natural en regiones prioritarias para la conservación y/o con habitantes en marginación y pobreza.</p>	<p>4.3.1 Fomentar la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad para generar empleo e ingreso para comunidades en ANP y otras RPC.</p> <p>4.3.2 Promover y fortalecer las cadenas de valor para bienes y servicios producidos sustentablemente en ANP y otras RPC.</p> <p>4.3.3 Coordinar acciones para fortalecer la economía forestal en ANP.</p> <p>4.3.4 Fomentar la integración de corredores biológicos para conectar funcional e integralmente espacios territoriales para la conservación y el desarrollo sustentable¹⁰⁶.</p> <p>4.3.5 Promover programas y planes regionales de desarrollo territorial dirigidos a la conservación activa y el manejo sustentable de la biodiversidad.</p> <p>4.3.6 Incrementar la superficie de unidades de manejo de vida silvestre prioritariamente en el sur del país.</p> <p>4.3.7 Promover el uso sustentable de los recursos biológicos y conocimiento tradicional asociado, y la distribución justa y equitativa de sus beneficios.</p> <p>4.3.8 Impulsar actividades de turismo de naturaleza como apoyo a la conservación de la biodiversidad y a la economía de las comunidades en ANP.</p> <p>4.3.9 Promover la diversificación y la reconversión productiva en el sector rural, impulsando sistemas de producción diversificados, multifuncionales, agroecológicos y agroforestales.</p>
<p>4.4 Proteger la biodiversidad del país, con énfasis en la conservación de las especies en riesgo.</p>	<p>4.4.1 Desarrollar e implementar programas para la conservación de las especies en riesgo (PACE).</p> <p>4.4.2 Diseñar y promover la instrumentación del Programa Nacional de Prevención, Control y Erradicación de Especies Exóticas Invasoras.</p> <p>4.4.3 Fortalecer las redes de vigilancia comunitaria para la protección, manejo y monitoreo de la biodiversidad en ANP.</p> <p>4.4.4 Identificar zonas ambientalmente vulnerables para impulsar la recuperación y conservación de flora y fauna mediante programas de conservación de especies.</p> <p>4.4.5 Revisar y elaborar instrumentos regulatorios para el establecimiento de áreas de conservación de especies nativas de México.</p> <p>4.4.6 Desarrollar y difundir una estrategia para el mecanismo de compensación ambiental con visión de cuenca y microcuenca hidrológica.</p> <p>4.4.8 Fortalecer el programa de conservación de especies en riesgo dentro y fuera de ANP.</p>
<p>4.5 Promover la integración de diferentes esquemas de conservación, fomento a buenas prácticas productivas y</p>	<p>4.5.1 Diseñar y promover la instrumentación del Programa Nacional de Manejo Sustentable de Tierras.</p> <p>4.5.2 Instrumentar el Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva.</p> <p>4.5.3 Promover la implementación transversal de la ENBM y las Metas Nacionales que de ella deriven, con todos los sectores de</p>

<p>uso sustentable del patrimonio natural.</p>	<p>la APF. 4.5.4 Apoyar modelos de intervención integral territorial para el manejo, conservación y restauración forestal en micro-cuencas y unidades territoriales prioritarias. 4.5.5 Revisar y actualizar el marco legal y fortalecer los trabajos técnicos para la gestión de la ZOFEMATAC. 4.5.6 Administrar la Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros a partir de criterios de sustentabilidad brindando certidumbre de uso y aprovechamiento. 4.5.7 Promover la elaboración y validación de los trabajos topográficos de delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. 4.5.8 Fortalecer las capacidades para la autogestión territorial ambiental de las comunidades. 4.5.9 Instrumentar programas intensivos y permanentes de combate a ilícitos en las Áreas Naturales Protegidas marinas y terrestres.</p>
<p>4.6 Actualizar y alinear la regulación ambiental para la protección, conservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.</p>	<p>4.6.1 Impulsar el desarrollo del marco regulatorio para implementar los nuevos protocolos al CBD. 4.6.2 Revisar y actualizar los instrumentos normativos y regulatorios existentes en materia ambiental y de recursos naturales. 4.6.3 Elaborar instrumentos de fomento y normativos para fortalecer la sustentabilidad de las actividades pesqueras y acuícolas. 4.6.4 Promover la inclusión en la normatividad de incentivos para personas físicas que realicen acciones específicas de protección al medio ambiente.</p>
<p>4.7 Atender y aprovechar la Agenda Internacional enfocada a proteger, conservar y aprovechar sustentablemente los ecosistemas, su biodiversidad y servicios ambientales.</p>	<p>4.7.1 Actualizar la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad, en línea con el Plan Estratégico 2011-2020 y las 20 Metas de Aichi del CDB. 4.7.2 Asegurar que los intereses de México queden reflejados en los Acuerdos Multilaterales y Regionales Ambientales en materia de Biodiversidad. 4.7.3 Promover la protección de los ecosistemas marinos y costeros para el aprovechamiento de sus recursos en los foros internacionales.</p>
<p>Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.</p>	
<p>5.1 Proteger los ecosistemas y el medio ambiente y reducir los niveles de contaminación en los cuerpos de agua.</p>	<p>5.1.4 Atender compromisos de acuerdos internacionales para la adecuada gestión de las sustancias químicas y residuos con base en esquema de sinergias¹⁰⁹. 5.1.5 Fortalecer la evaluación del desempeño ambiental del sector industrial aprovechando la información registrada en la LAU y la COA 5.1.6 Sanear las aguas residuales municipales e industriales con un enfoque integral de cuenca y acuífero. 5.1.7 Mejorar el funcionamiento de la infraestructura de</p>

	<p>tratamiento de aguas residuales existente.</p> <p>5.1.8 Construir nueva infraestructura de tratamiento de aguas residuales y colectores e impulsar el saneamiento alternativo en comunidades rurales.</p> <p>5.1.9 Incrementar las declaratorias de clasificación y estudios de calidad del agua y específicos de afectación.</p> <p>5.1.10 Fomentar acciones para la recolección de agua de lluvia, especialmente en zonas urbanas</p>
<p>5.3 Fortalecer el marco normativo y la gestión integral para manejar ambientalmente materiales y residuos peligrosos y remediar sitios contaminados.</p>	<p>5.3.2 Elaborar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para fortalecer la gestión integral de materiales, residuos peligrosos y remediar sitios contaminados.</p> <p>5.3.6 Enfocar acciones y estudios para aumentar el número de sitios de confinamiento en el país para el manejo adecuado de residuos peligrosos.</p> <p>5.3.7 Gestionar la elaboración de un sistema de información georeferenciado para coadyuvar a la trazabilidad de materiales y residuos peligrosos</p>
<p>5.4 Fomentar la valorización y el máximo aprovechamiento de los residuos.</p>	<p>5.4 Fomentar la valorización y el máximo aprovechamiento de los residuos.</p> <p>5.4.2 Fomentar la ampliación de la cobertura de infraestructura para la gestión integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.</p> <p>5.4.3 Fomentar el mejor aprovechamiento de los residuos peligrosos generados por el sector industrial.</p> <p>5.4.4 Fomentar el manejo integral de los residuos minero metalúrgicos.</p> <p>5.4.5 Impulsar las actividades de reciclaje a partir de los materiales recuperados de los residuos.</p> <p>5.4.6 Impulsar la elaboración e implementación de planes de manejo nacionales para las corrientes prioritarias de residuos.</p> <p>5.4.7 Cero Tiraderos a cielo abierto. Fomentar su saneamiento y clausura así como la de sitios abandonados y rellenos en desuso.</p> <p>5.4.8 Promover el diseño y la puesta en marcha de incentivos económicos para la recuperación y el aprovechamiento de los residuos.</p> <p>5.4.9 Promover la investigación y desarrollo de tecnología en materia de gestión de residuos.</p> <p>5.4.10 Fomentar el aprovechamiento y el manejo integral de los residuos generados por el sector primario.</p>
<p>5.5 Contribuir a mejorar la protección del medio ambiente y recursos naturales en las actividades mineras y de la industria petrolera.</p>	<p>5.5.1 Desarrollar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para la realización de actividades de extracción de hidrocarburos en el mar.</p> <p>5.5.2 Desarrollar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para prevenir y gestionar integralmente residuos de la minería e industria petrolera.</p> <p>5.5.3 Desarrollar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para fortalecer la sustentabilidad de las actividades mineras y de la industria petrolera.</p>

	<p>5.5.4 Desarrollar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para la remediación de sitios contaminados por metales y metaloides o hidrocarburos.</p> <p>5.5.5 Desarrollar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para la exploración y explotación de gas y petróleo no convencionales</p>
<p>5.6. Fortalecer la verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental en materia de recursos naturales e industria de competencia federal.</p>	<p>5.6.1 Realizar acciones de inspección y recorridos de vigilancia en materia de recursos naturales en el territorio nacional.</p> <p>5.6.2 Proteger las ANP de competencia federal a nivel nacional.</p> <p>5.6.3 Combatir tala clandestina a lo largo de la cadena productiva forestal y el tráfico ilegal de flora y fauna silvestre.</p> <p>5.6.4 Promover la restauración de áreas impactadas por tala clandestina, cambio de uso de suelo y contingencias.</p> <p>5.6.5 Inhibir el uso y aprovechamiento ilegal de la ZOFEMAT.</p> <p>5.6.6 Verificar el cumplimiento de la legislación ambiental por las fuentes de contaminación de jurisdicción federal.</p> <p>5.6.7 Verificar el cumplimiento de las restricciones no arancelarias al movimiento transfronterizo de productos sujetos a regulación por la SEMARNAT.</p> <p>5.6.8 Fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño ambiental en materia de industria.</p> <p>5.6.9 Dar seguimiento a la restauración y remediación del 100% de la superficie afectada en emergencias ambientales asociadas a sustancias químicas.</p>
<p>5.7 Fortalecer a la PROFEPA para vigilar y verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental para la industria y recursos naturales.</p>	<p>5.7.1 Promover el cumplimiento de la legislación ambiental, de forma efectiva, eficiente, expedita y transparente.</p> <p>5.7.3 Promover la actualización de la normativa ambiental para lograr una eficaz regulación.</p> <p>5.7.4 Asegurar, mediante la sustanciación y resolución de los recursos de revisión la adecuada aplicación del marco jurídico por parte de la autoridad.</p> <p>5.7.5 Impulsar la conmutación, revocación o modificación de multas, y esquemas de inversión para la protección, restauración y preservación del ambiente.</p> <p>5.7.7 Demandar la responsabilidad ambiental y reparación de daños para garantizar y salvaguardar el derecho a un medio ambiente sano.</p> <p>5.7.8 Establecer programas de capacitación para la profesionalización y actualización del personal técnico y jurídico de la PROFEPA.</p>
<p>Objetivo 6. Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.</p>	
<p>6.1 Promover la participación ciudadana en la política ambiental e incorporar en ésta el</p>	<p>6.1.1 Asegurar una participación informada, equitativa, incluyente y corresponsable de la sociedad, en el diseño e instrumentación de la política ambiental.</p> <p>6.1.2 Fortalecer los mecanismos de participación ciudadana y de acceso a la información.</p>

<p>respeto al derecho humano al medio ambiente sano.</p>	<p>6.1.3 Fortalecer y desarrollar capacidades de la ciudadanía en derechos humanos ambientales y transversales, mediante actividades de difusión, educación y formación.</p> <p>6.1.4 Fortalecer capacidades de las y los servidores públicos en derechos humanos ambientales y transversales, mediante actividades de educación y formación.</p> <p>6.1.5 Generar criterios, mecanismos e instrumentos para asegurar que en la gestión y la política ambiental se respeten los derechos humanos.</p>
<p>6.2 Desarrollar, difundir y transferir conocimientos científico tecnológicos sobre medio ambiente y recursos naturales y su vínculo con el crecimiento verde.</p>	<p>6.2.1 Diseñar y evaluar medidas, políticas, instrumentos económicos y opciones tecnológicas para transitar a una economía verde.</p> <p>6.2.4 Realizar el monitoreo biológico en ANP, como base para la conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad.</p> <p>6.2.5 Monitorear y evaluar los efectos en el ambiente de organismos genéticamente modificados (OGMs).</p> <p>6.2.6 Realizar investigación sobre contaminación del aire, sustancias químicas y residuos para diseñar estrategias de prevención y control¹¹⁶.</p> <p>6.2.7 Fortalecer las capacidades institucionales y sociales para disminuir vulnerabilidad y promover procesos de adaptación¹¹⁷.</p> <p>6.2.8 Apoyar estudios de línea de base sobre especies nativas para su conservación, uso sustentable y toma de decisiones.</p> <p>6.2.9 Reforzar las actividades de los Centros de Investigación para la Conservación de la Vida Silvestre (CIVS).</p>
<p>6.3 Desarrollar, difundir y transferir conocimientos científico tecnológicos en materia de agua y su gestión integral por cuencas.</p>	<p>6.3.1 Realizar estudios sobre orientaciones en política hídrica y su instrumentación mediante proyectos de investigación, desarrollo, adaptación y transferencia de tecnología.</p> <p>6.3.2 Desarrollar proyectos de investigación, desarrollo, adaptación y transferencia de tecnologías apropiadas para sectores vulnerables de la población.</p> <p>6.3.3 Fortalecer sistemas de información y redes de colaboración para socializar el conocimiento en materia de agua e incentivar participación ciudadana.</p> <p>6.3.4 Integrar la participación de los medios masivos de comunicación y difusión para fortalecer la cultura del agua.</p> <p>6.3.5 Realizar análisis diferenciados por género en materia hídrica</p>
<p>6.4 Promover y facilitar el acceso de información ambiental suficiente, oportuna y de calidad aprovechando nuevas tecnologías de información y comunicación.</p>	<p>6.4.1 Aumentar los temas, calidad, oportunidad, vigencia y accesibilidad de la información ambiental disponible en el SNIARN.</p> <p>6.4.2 Diversificar los mecanismos de difusión de productos de análisis e integración de información ambiental aprovechando las tecnologías de información y comunicación.</p> <p>6.4.3 Instrumentar el Sistema de Información de Cambio Climático.</p> <p>6.4.4 Desarrollar el Inventario Nacional Forestal y de Suelos y</p>

	<p>promover los inventarios estatales forestales y de suelos.</p> <p>6.4.5 Consolidar al Subsistema Nacional de Información sobre la Vida Silvestre como herramienta de gestión e información en línea.</p> <p>6.4.6 Consolidar el Sistema Nacional de Gestión Forestal como herramienta de trámites e información en línea del sector productivo forestal.</p> <p>6.4.9 Fortalecer los Fondos Sectoriales de Investigación-CONACYT para generar información que apoye la toma de decisiones en el sector ambiental.</p> <p>6.4.10 Fortalecer el Sistema Institucional de Información de Procuración de Justicia Ambiental incorporando las tecnologías de información y comunicación.</p>
<p>6.5 Contribuir a la formación de una sociedad corresponsable y participativa con educación y cultura de sustentabilidad ambiental.</p>	<p>6.5.2 Actualizar y promover la instrumentación de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad.</p> <p>6.5.3 Generar e implementar el Sistema Nacional de Formación y Evaluación en Educación Ambiental para la sustentabilidad.</p> <p>6.5.4 Generar e implementar el Sistema de Fortalecimiento de Capacidades en Gestión Ambiental para la Sustentabilidad.</p> <p>6.5.5 Generar estrategias y acciones de comunicación educativa a nivel nacional para públicos específicos buscando fortalecer una cultura ambiental para la sustentabilidad.</p> <p>6.5.6 Fomentar la articulación con el Sistema Educativo Nacional y proyectos de educación no formal e informal para la conservación.</p> <p>6.5.7 Impulsar el fortalecimiento de procesos de capacitación, educación y cultura forestal, que involucre a los diferentes actores del sector forestal.</p>
<p>6.6 Desarrollar instrumentos de política y mecanismos de participación ciudadana para fortalecer la gobernanza ambiental.</p>	<p>6.6.1 Promover la actualización del marco jurídico que regula el Ordenamiento Ecológico del Territorio.</p> <p>6.6.2 Conducir el proceso de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y los procesos de Ordenamiento Ecológico Marino.</p> <p>6.6.3 Proporcionar apoyo técnico a autoridades estatales y municipales para la formulación de los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales.</p> <p>6.6.4 Conducir el proceso de mejora regulatoria del sector ambiental para que el marco normativo propicie la conservación de los recursos naturales y su aprovechamiento.</p> <p>6.6.5 Diseñar instrumentos de política ambiental y proyectos de planeación regional (continental, marino y costero), darles seguimiento y/o evaluar su aplicación.</p> <p>6.6.6 Fortalecer y extender el Desarrollo Forestal Comunitario y la participación ciudadana y gestión de organizaciones de productores forestales y/o silvicultores.</p> <p>6.6.7 Incentivar procesos de organización, planeación, administración y autogestión de propietarios y poseedores de los recursos forestales.</p> <p>6.6.8 Promover la participación ciudadana mediante la</p>

	<p>conformación de comités de vigilancia ambiental participativa.</p> <p>6.6.9 Impulsar los mecanismos e instrumentos de participación ciudadana para la procuración de justicia ambiental.</p> <p>6.6.10 Promover la participación de todos los sectores de la sociedad en el manejo sustentable del hábitat y la biodiversidad.</p>
6.7 Impulsar la cooperación multilateral, bilateral y regional para fortalecer la gobernanza ambiental.	<p>6.7.1 Asegurar una participación proactiva, líder y detonadora de mayores beneficios en foros y acuerdos multilaterales¹¹⁸.</p> <p>6.7.2 Estrechar la relación con países de mayor desarrollo y de desarrollo similar (cooperación norte - sur y sur – sur, respectivamente).</p> <p>6.7.3 Aprovechar e incidir en los foros prioritarios de cooperación ambiental en Norteamérica.</p> <p>6.7.4 Posicionarse como oferente de cooperación ambiental principalmente hacia los países de Centroamérica y Mesoamérica.</p>

Tabla 2. Objetivos, estrategias y líneas de acción del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales que se pueden alinear a la atención de los humedales.

Fuente: SEMARNAT, 2013.

En el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 se hace referencia a las estrategias y líneas de acción en materia ambiental que se incluyen en los programas de las Estrategias Transversales establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo.

Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y no Discriminación contra las Mujeres 2013-2018	
Objetivo transversal 1: Alcanzar la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres y propiciar un cambio cultural respetuoso de los derechos de las mujeres.	
Estrategias	Líneas de acción
1.4. Promover el manejo eficiente y sustentable del capital natural y reforzar el cuidado del medio ambiente del país.	1.4.6 Incrementar la participación de las mujeres en la definición, ejecución y evaluación de programas y proyectos de los que son beneficiarias.
Objetivo transversal 3: Promover el acceso de las mujeres al trabajo remunerado, empleo decente y recursos productivos, en un marco de igualdad.	
Estrategias	Líneas de acción
3.4 Promover el acceso de las mujeres a la propiedad de tierra, agua, tecnología e información de mercados, para fines productivos.	<p>3.4.5 Impulsar proyectos productivos, turísticos y de conservación del medio ambiente especialmente para las mujeres indígenas y del sector rural.</p> <p>3.4.7 Fomentar el acceso de las mujeres a los financiamientos en las comunidades indígenas.</p> <p>3.4.8 Impulsar el uso de nuevas tecnologías en los proyectos productivos diseñados para mujeres.</p>

	3.4.9 Fomentar el acceso de las mujeres a los recursos hídricos.
Objetivo transversal 5: Generar entornos seguros y amigables de convivencia familiar y social, actividades de tiempo libre y movilidad segura para las mujeres y las niñas.	
5.5 Incorporar la perspectiva de género en las políticas ambientales y de sustentabilidad, incluyendo el marco jurídico en materia ambiental.	<p>5.5.2 Alinear y coordinar programas federales e inducir un crecimiento verde incluyente con enfoque de intercultural y de género.</p> <p>5.5.3 Incorporar a organizaciones civiles en el ordenamiento ecológico, desarrollo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales con perspectiva de género.</p> <p>5.5.4 Promover observatorios ciudadanos para el monitoreo, evaluación y rendición de cuentas para las acciones de género, hábitat y medio ambiente.</p> <p>5.5.5 Impulsar programas tendientes a reducir las brechas de género en el acceso, uso y aprovechamiento de los recursos naturales.</p> <p>5.5.6 Impulsar la igualdad de género en el aprovechamiento y sustentabilidad de los recursos naturales: agua, pesca, agricultura, ganadería, energías renovables.</p> <p>5.5.7 Promover actividades de pesca y acuicultura sustentables para mujeres en zonas costeras y fluviales.</p> <p>5.5.9 Asegurar que los instrumentos financieros para la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad beneficien igualitariamente a mujeres y niñas.</p>

Tabla 3. Objetivos, estrategias y líneas de acción del Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y no Discriminación contra las Mujeres 2013-2018 que se pueden alinear a la atención de los humedales.

Fuente: SEMARNAT, 2013.

Programa para Democratizar la Productividad 2013 -2018	
Objetivo 1. Promover el uso y asignación eficiente de los factores de producción de la economía.	
Estrategias	Líneas de acción
1.3. Promover el uso eficiente del territorio nacional, tanto en las ciudades como en el medio rural.	1.3.5 Conducir el proceso de ordenamiento ecológico general del territorio y apoyar los procesos de ordenamientos regionales y locales.
1.4. Promover el manejo eficiente y sustentable del capital natural y reforzar el cuidado del medio ambiente del país.	<p>1.4.1 Impulsar un crecimiento verde que preserve el capital natural del país, al mismo tiempo que promueva aumentos en la productividad.</p> <p>1.4.2 Fortalecer la política de cambio climático y medio ambiente para construir una economía competitiva, sustentable, con mayor resiliencia y de bajo carbono.</p>
Objetivo 2. Elevar la productividad de los trabajadores, de las empresas y de los productores del país.	
2.4 Establecer	2.4.3 Promover la adopción de nuevas tecnologías y técnicas

programas integrales dirigidos a elevar la productividad de los productores rurales, especialmente de los pequeños productores.	agropecuarias y pesqueras, incluidas las TICs, a través de extensionismo y capacitación.
2.5 Incrementar la inversión pública y promover la inversión privada en actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI).	2.5.8 Elevar la inversión en CTI dirigida al sector agua, agropecuario y pesquero.
Objetivo 3. Fortalecer el ambiente de negocios en el que operan las empresas y los productores del país.	
3.5. Promover inversiones en infraestructura física y de logística para reducir los costos de operación de las empresas.	3.5.8 Modernizar y ampliar la infraestructura hidroagrícola.
Objetivo 4. Establecer políticas públicas específicas que eleven la productividad en las regiones y sectores de la economía.	
4.1. Promover un desarrollo regional equilibrado que aproveche las ventajas comparativas de cada región.	4.1.7 Impulsar una política en mares y costas que fomente la competitividad y enfrente los efectos del cambio climático. Específica. 1.4.4 Modernizar y expandir la infraestructura hidroagrícola que permita el uso racional y eficiente del agua.

Tabla 4. Objetivos, estrategias y líneas de acción del Programa para Democratizar la Productividad 2013 -2018 que se pueden alinear a la atención de los humedales.

Fuente: SEMARNAT, 2013.

IX. CARACTERIZACIÓN DE LOS HUMEDALES MEXICANOS

A. Definición de humedal

En la Ley de Aguas Nacionales se define a los humedales (artículo 3, Fracción XXX) como “las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos”.

La definición anterior no contempla de manera explícita a los humedales marinos. Considerando lo anterior, para los efectos de esta Política se utilizará la definición establecida por la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), la cual establece que “son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros” y que “podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal” (primer párrafo del artículo 1 y del artículo 2).

Los atributos que permiten distinguir a un humedal de cualquier otro ecosistema son: sus características edafológicas, hidrológicas y bióticas. Los humedales se caracterizan por presentar suelos predominantemente hídricos, inundación o saturación del suelo de forma permanente o temporal y comunidades vegetales hidrófilas. Los humedales pueden presentar combinaciones de estos tres elementos básicos o sólo alguno de ellos, razón por la cual, en la delimitación de humedales, es importante considerar los tres criterios. (SEMARNAT, INEGI, CONABIO, CONANP, INE, CONAGUA, 2008).

Los humedales pueden diferir en cuanto al grado de humedad o inundación, la temporalidad de la inundación, la salinidad, los flujos de nutrientes y las fuentes de agua.

Las condiciones hídricas que caracterizan a un humedal están definidas por la interrelación de los factores topográficos, climáticos y geológicos tanto del área, como de la cuenca en donde se ubica el humedal, así como por los usos, estado de conservación y funcionalidad de la cuenca. Es por ello que resulta crucial que se reconozca a los humedales como componentes esenciales del ciclo hidrológico y se asegure el mantenimiento de las relaciones ecológicas y funcionales que establecen estos ecosistemas, como un requisito para asegurar su conservación y adecuado funcionamiento (SEMARNAT, INEGI, CONABIO, CONANP, INE, CONAGUA, 2008).

B. Ciclo hidrológico

Los humedales son un elemento esencial dentro del ciclo hidrológico, ya que pueden ser fuentes de abastecimiento de agua o funcionar como zonas de regulación de caudales excedentes o de control de inundaciones, como sitios de depuración natural de aguas, coadyuvan al control de inundaciones y como reguladores de la humedad y la temperatura local. Considerando esto, debe resaltarse la importancia de la conservación regional de los humedales en la gestión integrada del agua y de manera inversa, la importancia del manejo del agua para la conservación de los humedales.

En el ciclo hidrológico, una proporción importante de la precipitación pluvial regresa a la atmósfera en forma de evapotranspiración, mientras que el resto se escurre por los ríos y arroyos delimitados por las cuencas hidrográficas, o bien se infiltra y fluye o se acumula en los acuíferos.

En México la precipitación media anual es de 1,489 km³/año. De este volumen se estima que el 73.1% regresa a la atmósfera por evapotranspiración (1,089 km³/año), el 22.1% escurre por los ríos o arroyos (329 km³/año) y el 4.8% restante recarga a los acuíferos (Figura 1).

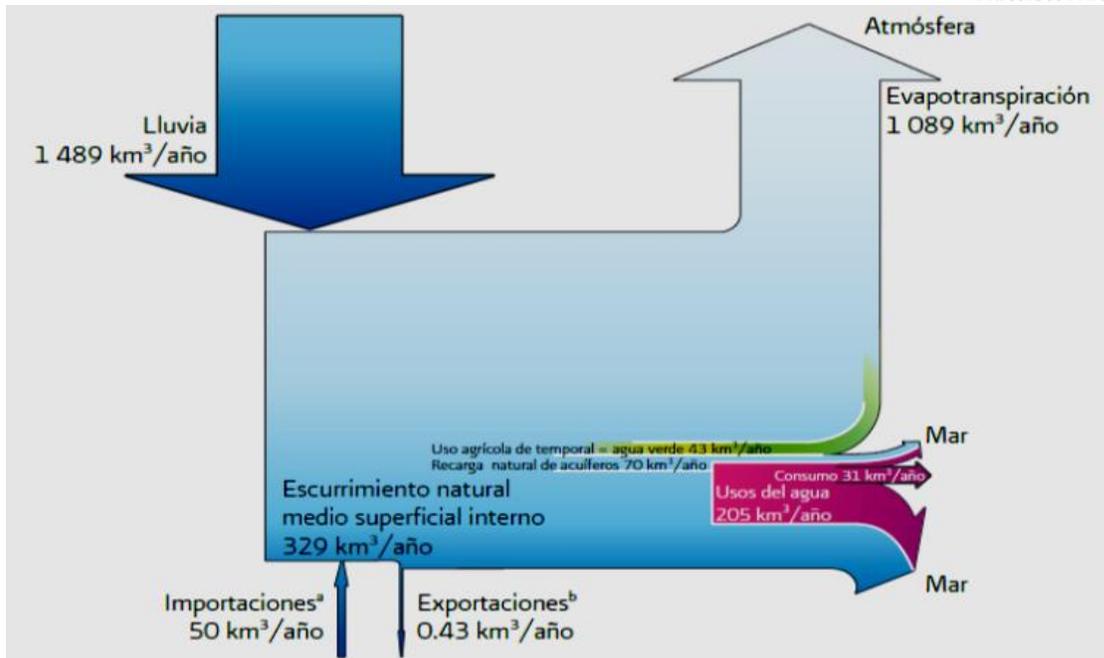


Figura 1. Ciclo hidrológico de México (valores en miles de millones de metros cúbicos, km³).
Fuente: CONAGUA, 2011.

Como se observa en la Figura 2, la atmósfera, subsuelo, superficie terrestre e incluso la biota funcionan como reservorios a través de los cuales fluye el agua. Es importante considerar el papel de la biota en el ciclo hidrológico, ya que los seres vivos contienen grandes cantidades de agua que transforman continuamente, además de transportarla cuando se desplazan geográficamente (CONAGUA, 2011).

Dentro del ciclo hidrológico, los humedales no sólo colectan, almacenan y transportan agua, sino que también pueden considerarse unidades funcionales de gran valor ecológico por la biodiversidad que albergan (SEMARNAT, INEGI, CONABIO, CONANP, INE, CONAGUA, 2008).

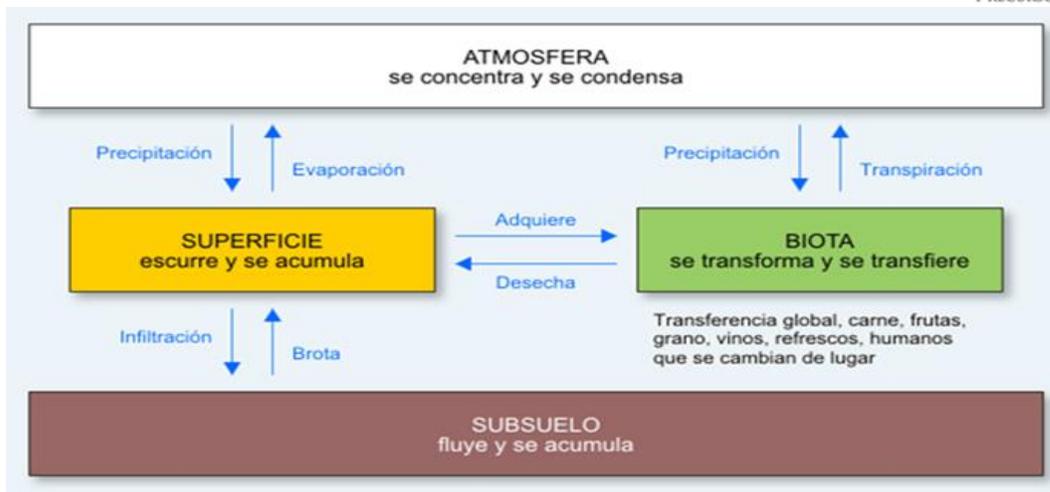


Figura 2. Modelo de la dinámica del agua.
Fuente: Programa de Agua, Medio Ambiente y Sociedad, 2007.

Actualmente el país cuenta con 460 km^3 de agua dulce renovable (Arriaga *et al.*, 2000; CONAGUA, 2011). El agua que se infiltra, se acumula en alrededor de 653 acuíferos que presentan una capacidad de recarga media anual de $87,707 \text{ hm}^3$ (CONAGUA, 2011). El 87% del escurrimiento superficial del país fluye por los ríos que se encuentran en las vertientes del Océano Pacífico, del Golfo de México y Mar Caribe, y en la vertiente interior (Lara-Lara *et al.*, 2008).

La cuenca hidrológica, conjuntamente con los acuíferos, constituyen la unidad de gestión de los recursos hídricos utilizadas por la CONAGUA (art. 3, fracción XVI de la Ley de Aguas Nacionales). Sin embargo, es importante reconocer que la delimitación de estas cuencas se basa en criterios artificiales y se utiliza con fines de la gestión del consumo del agua. Considerando lo anterior, para los efectos de esta Política, se propone utilizar las cuencas hidrográficas (y no las hidrológicas) como base para el manejo de los humedales, ya que éstas están delimitadas a partir de criterios ambientales, que reflejan la dinámica natural del agua. Las cuencas hidrográficas son unidades morfológicas definidas por la división principal del escurrimiento superficial conocido como parteaguas. Las cuencas constituyen un complejo mosaico de ecosistemas, naturales y manejados, donde se reconocen los vínculos entre los territorios de las zonas altas y bajas, cuyas externalidades, transportadas por los cursos de agua, crean una conexión física entre poblaciones alejadas unas de otras. Al interior de una cuenca, su funcionamiento ecohidrológico se entiende a

partir de las relaciones intrínsecas entre usuarios y territorios, cuenca arriba y cuenca abajo, lo cual es abordado a partir de la delimitación de las zonas funcionales. En México se han identificado 1,471 cuencas (INEGI-INE-CONAGUA, 2007) (ver Figura 3).

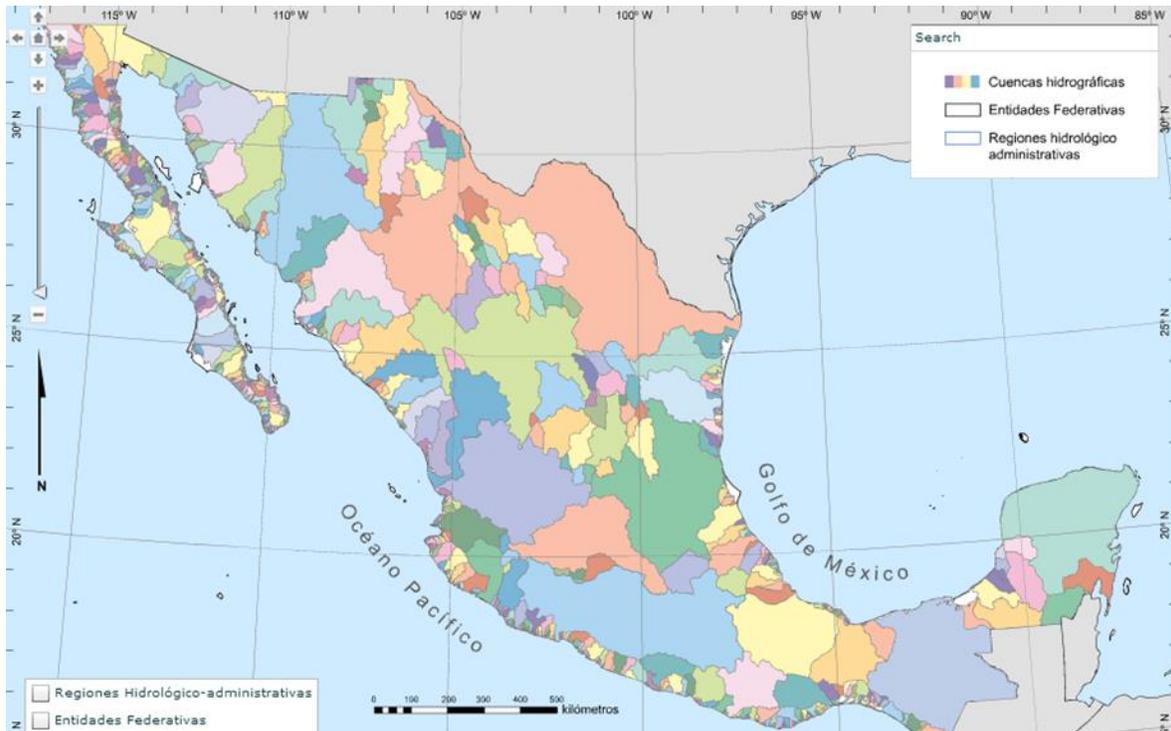


Figura 3. Cuencas hidrográficas.
Fuente: INEGI-INE-CONAGUA, 2007

La mayor parte del país es árida o semiárida (67%) y tan sólo una tercera parte (33%) es húmeda y subhúmeda. A lo largo del país se observa un patrón de disminución de agua dulce renovable de sureste (69%) a noroeste (31%) (CONAGUA, 2011b) (Figura 4). En contraste, la mayor demanda de agua se concentra en el centro, norte y noroeste donde la densidad poblacional es mayor que en el sureste del país.

Los ríos y arroyos de México constituyen una red hidrográfica de 633 mil kilómetros de longitud. Por los cauces de los 50 ríos principales fluye el 87% del escurrimiento superficial de la república y sus cuencas cubren el 65% de la superficie territorial continental del país. Por la superficie que abarcan, destacan las cuencas de los ríos Bravo y Balsas, y por su longitud, destacan los ríos Bravo y Grijalva-Usumacinta. Los ríos Lerma, Nazas y Aguanaval pertenecen a la vertiente interior. Dos tercios del escurrimiento superficial se dan en los

causes de siete ríos: Grijalva-Usumacinta, Papaloapan, Coatzacoalcos, Balsas, Pánuco, Santiago y Tonalá, a la vez que sus cuencas representan el 22% de la superficie de nuestro país.

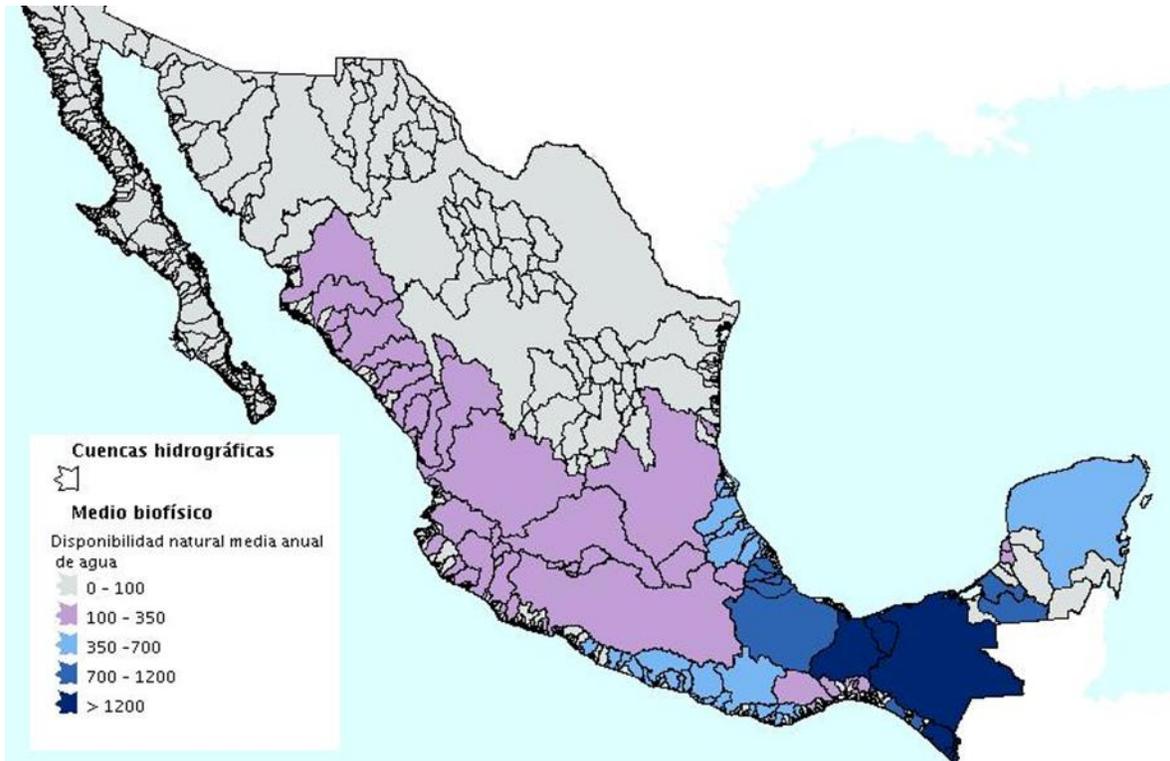


Figura 4 Disponibilidad de agua en México.
Fuente: CONAGUA, 2011b.

Existen alrededor de 50 ríos principales, aunque la mayor parte del escurrimiento superficial se concentra en siete: Grijalva-Usumacinta, Papaloapan, Coatzacoalcos, Balsas, Pánuco, Santiago y Tonalá (CONAGUA, 2011b) (Figura 5).



Figura 5. Principales ríos en México.
Fuente: CONAGUA, 2011b.

Se estima que en el país existen cerca de 70 lagos, que cubren en conjunto un área mayor a 370,000 ha. El Lago de Chapala, en Jalisco, es el más extenso de los lagos interiores de México con una capacidad de 8,126 hm³, seguido de Cuitzeo y Pátzcuaro en Michoacán, Catazajá en Chiapas, Del Corte en Campeche, Bavícora y Bustillos en Chihuahua, y Catemaco en Veracruz (Aguilar, 2003).

Por su origen los cenotes se clasifican como lagos de disolución o generados por la actividad del agua sobre la roca soluble. El origen de los cenotes se debe al proceso geomorfológico denominado karst, que consiste en la combinación de los mecanismos de disolución, colapso y construcción de la caliza (Schmitter-Soto, *et al.*, 2002). De manera genérica, un cenote es un espacio subterráneo con agua abierto al exterior en algún grado. Existe una amplia diversidad de cenotes, dependiendo de su grado de conexión con el manto acuífero, del patrón de circulación y estratificación y de su profundidad, volumen y exposición a la luz solar (Schmitter-Soto, *et al.*, 2002). El número estimado de cenotes

para el estado de Yucatán se encuentra entre los 7,000 y los 8,000 cenotes; la cobertura de bosque ha hecho más difícil el cálculo para los estados de Campeche y Quintana Roo (Schmitter-Soto, *et al.*, 2002). Además se tienen registros de cenotes localizados en el municipio de Aldama, Tamaulipas (Robles Gil, *et al.*, 2005)).

Los oasis se consideran cuerpos de agua insertos en zonas desérticas resultado de la presencia de manantiales que emanan de las capas de rocas porosas a poca profundidad y se alimentan del agua del subsuelo (Velázquez y Ruíz, 2011). El agua de un oasis procede de corrientes subterráneas que de manera intermitente e irregular afloran al intersectar con una barrera rocosa que permite que esta agua aflore parcialmente, mientras que el resto del agua va a parar al manto freático de la planicie aluvial (CONANP, 2006). La temperatura y humedad relativa dentro del oasis son diferentes a las de la zona desértica, con temperaturas menores y una mayor humedad relativa. Esta diferencia en las condiciones climáticas permite el establecimiento de especies propias del desierto y además ha servido como refugio remanente para especies de origen méxico (CONANP, 2006).

Por medio de la interpretación de fotografías aéreas y basándose en el análisis de la vegetación natural y la presencia o ausencia de cuerpos de agua, se delimitaron 184 oasis en la península de Baja California de los que el 48% correspondieron a oasis con cuerpos de agua superficiales y el resto a sitios en los que la vegetación natural era más densa a causa de que el manto freático era poco profundo. De los 184 oasis delimitados, la mayor parte (171) se localizaban en el estado de Baja California Sur (Arriaga y Rodríguez-Estrella, 1997).

En cuanto a los cuerpos de agua artificiales, en México existen 4,462 reservorios clasificados como presas y bordos de almacenamiento, de los cuales 667 tienen capacidad de almacenamiento de 150,000 hm³. Entre las presas más importantes se incluyen La Amistad, Falcón, Vicente Guerrero, Álvaro Obregón, El Infiernillo, Cerro de Oro, Temascal, Caracol, Requena y Venustiano Carranza. El estado con el mayor número de presas es Jalisco, las cuales almacenan 14% del volumen total nacional. Chiapas, con tan solo tres

grandes embalses (Chicoasén, La Angostura y Malpaso), es la entidad federativa con mayor capacidad de almacenamiento de agua (28% del total nacional) (Aguilar, 2003).

C. Sistema de clasificación

Para los fines de este documento se considera el sistema de clasificación de humedales propuesto por la Convención de Ramsar. Esta clasificación se irá ajustando, conforme avancen los trabajos nacionales.

Humedales marinos y costeros	A	Aguas marinas someras permanentes, en la mayoría de los casos de menos de seis metros de profundidad en marea baja; se incluyen bahías y estrechos.
	B	Lechos marinos submareales; se incluyen praderas de algas, praderas de pastos marinos, praderas marinas mixtas tropicales.
	C	Arrecifes de coral.
	D	Costas marinas rocosas; incluye islotes rocosos y acantilados.
	E	Playas de arena o de guijarros; incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena; incluye sistemas y hondonales de dunas.
	F	Estuarios; aguas permanentes de estuarios y sistemas estuarinos de deltas.
	G	Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos ("saladillos").
	H	Pantanos y esteros (zonas inundadas) intermareales; incluye marismas y zonas inundadas con agua salada, praderas halófilas, salitrales, zonas elevadas inundadas con agua salada, zonas de agua dulce y salobre inundadas por la marea.
	I	Humedales intermareales arbolados; incluye manglares, pantanos de "nipa", bosques inundados o inundables mareales de agua dulce.
	J	Lagunas costeras salobres/saladas; lagunas de agua entre salobre y salada con por lo menos una relativamente angosta conexión al mar.
	K	Lagunas costeras de agua dulce; incluye lagunas deltaicas de agua dulce.
Zk (a)	Sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos, marinos y costeros.	
Humedales continentales	L	Deltas interiores (permanentes).
	M	Ríos/arroyos permanentes; incluye cascadas y cataratas.

N	Ríos/arroyos estacionales/intermitentes/irregulares.
O	Lagos permanentes de agua dulce (de más de 8ha); incluye grandes madre viejas (meandros o brazos muertos de río).
P	Lagos estacionales/intermitentes de agua dulce (de más de 8ha); incluye lagos en llanuras de inundación ² .
Q	Lagos permanentes salinos/salobres/alcalinos.
R	Lagos y zonas inundadas estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos.
Sp	Pantanos/esteros/charcas permanentes salinas/salobres/alcalinos.
Ss	Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos.
Tp	Pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce; charcas (de menos de 8 ha), pantanos y esteros sobre suelos inorgánicos, con vegetación emergente en agua por lo menos durante la mayor parte del período de crecimiento.
Ts	Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce sobre suelos inorgánicos; incluye depresiones inundadas (lagunas de carga y recarga), "potholes", praderas inundadas estacionalmente, pantanos de ciperáceas.
U	Turberas no arboladas; incluye turberas arbustivas o abiertas ("bog"), turberas de gramíneas o carrizo ("fen"), bofedales, turberas bajas.
Va	Humedales alpinos/de montaña; incluye praderas alpinas y de montaña, aguas estacionales originadas por el deshielo.
Vt	Humedales de la tundra; incluye charcas y aguas estacionales originadas por el deshielo.
W	Pantanos con vegetación arbustiva; incluye pantanos y esteros de agua dulce dominados por vegetación arbustiva, turberas arbustivas ("carr"), arbustales de <i>Alnus</i> sp; sobre suelos inorgánicos.
Xf	Humedales boscosos de agua dulce; incluye bosques pantanosos de agua dulce, bosques inundados estacionalmente, pantanos arbolados; sobre suelos inorgánicos.
Xp	Turberas arboladas; bosques inundados turbosos.
Y	Manantiales de agua dulce, oasis.

² "Llanuras de inundación" es un término utilizado para describir humedales, generalmente de gran extensión, que pueden incluir uno o más tipos de humedales, entre los que se pueden encontrar R, Ss, Ts, W, Xf, Xp, y otros (vegas/praderas, sabana, bosques inundados estacionalmente, etc.). No es considerado un tipo de humedal en la presente clasificación.

	Zg	Humedales geotérmicos.
	Zk (b)	Sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos, continentales.
Humedales artificiales	1	Estanques de acuicultura (por ej. estanques de peces y camarónicas)
	2	Estanques artificiales; incluye estanques de granjas, estanques pequeños (generalmente de menos de 8ha).
	3	Tierras de regadío; incluye canales de regadío y arrozales.
	4	Tierras agrícolas inundadas estacionalmente; incluye praderas y pasturas inundadas utilizadas de manera intensiva.
	5	Zonas de explotación de sal; salinas artificiales, salineras, etc.
	6	Áreas de almacenamiento de agua; reservorios, diques, represas hidroeléctricas, estanques artificiales (generalmente de más de 8 ha).
	7	Excavaciones; canteras de arena y grava, piletas de residuos mineros.
	8	Áreas de tratamiento de aguas servidas; "sewage farms", piletas de sedimentación, piletas de oxidación.
	9	Canales de transportación y de drenaje, zanjas.
		Zk (c)

Tabla 5. Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales de la Convención de Ramsar.

Fuente: Recomendación 4.7, enmendada por la Resolución VI.5 de la Conferencia de las Partes Contratantes.

Conforme al Inventario Nacional de Humedales del 2012 (escala 1:250,000) México tiene 6 mil 331 complejos de humedales y humedales en más de 9 millones 924 mil 624 de ha, lo que representa aproximadamente 5 por ciento del territorio nacional. De este total, 38% son palustres, 31 % fluviales, 15% estuarinos, 8% lacustres y 8% creados (Figura 6).

Veracruz de Ignacio de la Llave es el estado con mayor número de humedales (664), seguido por Chiapas (476), Tabasco (387), Oaxaca (381), Chihuahua (375), Sonora (332), Sinaloa (310) y Jalisco (303).

Los estados que cuentan con la mayor superficie de humedales son Campeche con el 26% de los humedales a nivel nacional, Tabasco con el 16%, seguidos por Chiapas y Veracruz de Ignacio de la Llave con 9%.

Inventario nacional de Humedales



Figura 6. Inventario Nacional de Humedales.
Fuente: CONAGUA <http://sigagis.conagua.gob.mx/Humedales/>

D. Biodiversidad

La forma en que el agua interactúa con la geología y el clima es lo que determina la diversidad biológica que se encuentra en los cuerpos de agua (Aguilar, 2003).

Los humedales proveen de hábitat, alimento, refugio y áreas de crianza y reproducción a un elevado número de especies de invertebrados, peces, aves, anfibios, reptiles y mamíferos. En estos ecosistemas se puede encontrar fauna altamente especializada y un gran número de endemismos, en particular de peces e invertebrados. Asimismo, destaca su importancia como refugio de una gran diversidad de especies de aves migratorias.

1. Vegetación acuática

Los humedales presentan distintos tipos de comunidades de vegetación acuática (Moreno-Casasola, 2006; Moreno-Casasola *et al.*, 2012). Estas comunidades incluyen especies relativamente poco tolerantes a cambios de temperatura, luminosidad, pH, salinidad, pureza, concentración de oxígeno, entre otros (Rzedowski, 2006).

En México, la vegetación acuática se presenta en todos los tipos de clima. No obstante, se concentra en zonas cercanas a los litorales y en regiones en que una precipitación relativamente alta coincide con abundancia de áreas de drenaje deficiente, como en la planicie costera del sur de Veracruz, Tabasco y Campeche, en la planicie costera de Nayarit, en los alrededores de Tampico, Tamps., así como en una franja de numerosas lagunas y zonas pantanosas de origen volcánico, que se extiende desde el norte de Michoacán hasta el centro de Jalisco (Rzedowski, 2006).

En función del tipo de crecimiento, la vegetación de humedales se puede clasificar en: vegetación flotante (libre y enraizada), vegetación de hidrófitas emergentes (popal, tular, carrizal), vegetación sumergida, marismas, pastos marinos, manglar, manzanillar, vegetación riparia, selva baja inundable, palmar inundable y sabana (Moreno-Casasola, 2006).

En la vegetación flotante se agrupan las plantas que pueden estar flotando libres en la superficie o estar enraizadas en el fondo. La vegetación flotante libre se observa en aguas dulces o moderadamente salobres, con pocas corrientes, o bien, en aguas estacionarias y profundas. Las especies de estas comunidades presentan altas tasas de reproducción vegetativa, por lo que son capaces de cubrir rápidamente áreas extensas de cuerpos de

agua bien iluminados y profundos. Algunas especies son el lirio acuático *Eichhornia crassipes*, la lentejilla *Lemna aequinoctialis* y la lechuga de agua *Pistia stratiotes*. En el caso de la vegetación flotante enraizada, la agrupación más común está formada por las ninfáceas como *Nymphaea ampla* y *Nymphoides indica*, aunque también la conforman especies de los géneros *Ludwigia*, *Marsilea*, *Neptunia* y *Potamogeton*, entre otras. Este tipo de vegetación se establece en cuerpos de agua permanentes, estancados o con corrientes leves.

La vegetación de hidrófitas emergentes es el conjunto de especies herbáceas enraizadas en el fondo de aguas estancadas o de poca corriente, o por lo menos con suelos húmedos en la orilla de cuerpos de agua de mayor profundidad. Este grupo incluye plantas herbáceas y leñosas como arbustos y árboles. Las más comunes son el popal, el tular y el carrizal.

El popal es una comunidad herbácea que habita áreas pantanosas de agua dulce, estancadas, con una profundidad de entre 0.5 y 2 m. Este tipo de vegetación se encuentra frecuentemente en suelos que permanecen inundados alrededor de seis meses. El platanillo de agua *Thalia geniculata* asociado a especies de *Pontederia*, *Sagittaria*, *Calathea* y *Heliconia* son especies características del popal. En México se encuentra este tipo de vegetación en la planicie costera de Tabasco y en las zonas vecinas del sur de Veracruz, del norte de Chiapas y del suroeste de Campeche. En una buena parte de Tabasco y en algunas áreas adyacentes constituye la vegetación más difundida y característica, ya que se trata de llanuras aluviales, prácticamente sin declive, atravesadas por caudalosos ríos. En el estado de Jalisco se encuentran agrupaciones de *Thalia geniculata* (Rzedowski, 2006).

El tular es una comunidad herbácea formada por monocotiledóneas que habitan cuerpos de agua dulce o salobre de hasta 2 m de profundidad de poca corriente o estacionarios (Moreno-Casasola, 2006). Estas comunidades forman masas densas que cubren superficies pantanosas y lacustres, también se distribuyen a la orilla de zanjas, canales y remansos de ríos, tanto a nivel del mar como a altitudes de hasta 2,750 m (Rzedowski, 2006). Su distribución se ha extendido a otros tipos de humedales debido a que tienen la

capacidad de desarrollarse fácilmente en aguas eutrofizadas. Las especies más comunes son *Typha domingensis*, *T. latifolia*, *Scirpus spp.* y *Cyperus spp.* (Rzedowski, 2006).

El carrizal se observa en aguas someras y fondos fangosos, ricos en materia orgánica. Los carrizos *Phragmites australis* y *P. communis*, junto con *Cladium jamaicense* y *Cyperus spp.* son especies representativas del carrizal (Moreno-Casasola, 2006).

La vegetación sumergida se encuentra en cuerpos de agua permanentes estancados o de poca corriente, con suelos fangosos y cuya profundidad se encuentra entre los 0.4 a 1.5 m (Moreno-Casasola, 2006). Estas comunidades están adaptadas a vivir por debajo de la superficie del agua, debido a ello la transparencia del agua es un factor limitante en su distribución (Rzedowski, 2006). Especies del género *Cabomba*, *Ceratophyllum*, *Nitella*, *Vallisneria* y *Utricularia* son representantes de comunidades de vegetación sumergida.

Las marismas son una comunidad herbácea abundante en regiones templadas. Se establecen en las zonas intermareales de costas de baja energía y en sustratos limosos. Este tipo de comunidad vegetal está conformada por *Sesuvium portulacastrum*, *Batis maritima*, *Spartina alterniflora*, *Sporobolus virginicus*, *Suaeda nigra*, *Salicornia virginica*, *Spartina spartinae*, *Jaumea carnosa*, *Juncus roemerianus*, entre otros. Las marismas ocupan áreas muy importantes en Laguna Madre en Tamaulipas y en varios estados del Pacífico mexicano.

Los pastos marinos son comunidades de hidrófitas sumergidas que se establecen en el fondo marino arenoso, en costas con oleaje moderado. Las principales representantes son *Syringodium filiforme*, *Halodule wrightii*, *Thalassia testudinum*, *Halophila decipiens*, *H. engelmanni*, seguidas de *Ruppia maritima*, *R. didyma*, *Phyllospadix scouleri*, *P. torreyi* y *Zostera marina*. En el Golfo de México se distribuyen *Halophila decipiens* y *H. engelmanni* que, en conjunto, cubren una superficie estimada de 1, 055,338 km² (Ibarra-Obando y Ríos, 1993; Wilkinson, *et al*, 2009)). En el Caribe mexicano se distribuyen *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme* y *Halodule beaudettei* (Ibarra-Obando y Ríos, 1993; Wilkinson *et al.*, 2009). En el litoral del Pacífico, se han reportado los pastos marinos asociados a sustratos rocosos *Phyllospadix scouleri* y *P. torreyi* en el Pacífico Sud-Californiano (Ramírez-García *et al.*, 2002). *Zostera marina* también se ha observado en la

costa de Sonora y Sinaloa. En el Golfo de California se ha reportado la presencia de *Z. marina*, *Ruppia maritima* y *Halodule wrightii* (Ramírez-García y Lot, 1994). Estas dos últimas también se distribuyen en las costas de Tamaulipas, Veracruz, Campeche y Yucatán (Ibarra-Obando y Ríos, 1993).

El manglar es una comunidad arbórea en la que dominan distintas especies de árboles de mangle, que están adaptadas a vivir en la transición entre el mar y el continente por medio de características anatómicas y fisiológicas como raíces adventicias, neumatóforos, viviparidad y glándulas secretoras de sal (Moreno-Casasola, 2006). Estas comunidades soportan cambios drásticos en el nivel de agua y de salinidad, pero no se establecen en sustratos rocosos o arenosos, ni en costas de alta energía. Los manglares se distribuyen principalmente en las orillas de las lagunas costeras, de bahías protegidas y desembocaduras de ríos, en donde hay zonas de influencia de agua marina (Rzedowski, 2006). Las especies predominantes son: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus* (CONABIO, 2009), seguidas de especies menos comunes como *Rhizophora harrisoni* y *Avicennia bicolor* (Rico, 1981; Tovilla, 2006; Tovilla *et al.*, 2007), las cuales se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Amenazadas. Cabe señalar, que en esta última actualización de la norma su estado cambió de categoría, ya que en NOM-059-SEMARNAT-2001 se encontraban en estatus de Protección Especial.

Es necesario resaltar la importancia que tienen los manglares como hábitat de reproducción del camarón y otros crustáceos, así como de especies de peces ribereños y de alta mar, que forman parte de cadenas alimenticias de las que dependen otros peces, aves, anfibios, reptiles y mamíferos. Esto le confiere a los humedales con manglar un alto valor no sólo en términos ecológicos, sino también socio-económicos, ya que la productividad del sector pesquero y turístico depende de su conservación.

El Inventario Nacional de Manglares de México, coordinado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), registró que en 2005 existía una

superficie total de 770,057 ha de manglar³. En el Inventario la información se reportó dividiendo el país en cinco regiones (CONABIO, 2009):

- Pacífico Norte – con 188,900 ha de cobertura de manglar, representa aproximadamente el 24.5% de la extensión total del país
- Pacífico Centro – 6,590 ha de cobertura y representa solo el 0.9% de la extensión total nacional de manglares.
- Pacífico Sur – 66,374 ha de cobertura y representa el 8.6% del total nacional. En esta zona están más desarrolladas las comunidades de manglar de las costas de Chiapas (Wilkinson *et al.*, 2009).
- Golfo de México – 84,442 ha de cobertura y representa el 11% del total nacional.
- Península de Yucatán – 423,751 ha de cobertura de manglar, que cubre cerca del 55% de la extensión total de manglar en el país.

Algunas de las comunidades de manglar más importantes están asociadas a lagunas costeras, como en el caso de la Laguna de Términos en Campeche, Marismas Nacionales en Nayarit y Chantuto-Panzacola en Chiapas (Contreras y Castañeda, 2004).

Los petenes son islotes de vegetación arbórea que se encuentra inmersa en medio de amplias zonas planas e inundables de tipo pantanoso, localizados cerca de la costa por lo que están sujetos a aguas salobres o saladas. Estas comunidades están conformadas principalmente por selva mediana perennifolia y subperennifolia, y por manglar asociados a diversos tipos de comunidades de vegetación pantanosa baja.

El manzanillar es otro tipo de comunidad arbórea formada principalmente por *Hippomane mancinella* (*Euphorbiaceae*). Esta comunidad es característica de aguas ligeramente salobres a dulces, puesto que generalmente se encuentra entre el manglar y los humedales de agua dulce. En México sólo existe en el Pacífico (Moreno-Casasola, 2006).

La vegetación riparia o bosques de galería son comunidades arbóreas que se establecen a lo largo de los ríos. Están compuestos principalmente por especies de sauce *Salix chilensis*, apompo *Pachira aquatica* y la higuera *Ficus insipida*, por mencionar algunos.

³ <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares/inventarioNal.html>. Consultado el 19 de septiembre de 2012.

Este tipo de vegetación es una de las más importantes para proveer protección natural ante eventos hidrometeorológicos extremos, por lo que conservación es un elemento esencial para la prevención y mitigación de daños ante los efectos del cambio climático.

La selva baja inundable se conforma principalmente por *Annona glabra* y el icaco *Chrysobalanus icaco*. En México se encuentra en el sur de Veracruz (Moreno-Casasola, 2006; Moreno-Casasola *et al.*, 2010; Moreno-Casasola *et al.*, 2012).

El palmar inundable o tasistal crece en franjas formadas alrededor de otros humedales, como manglares o sabanas inundables. Están conformados por especies tolerantes a periodos de inundación y se localizan en suelos salinos con altos porcentajes de materia orgánica. Las especies que las conforman son el tasiste (*Acoelarrhaphe wrightii*), *Attalaea liebmanii*, la palma de agua o yagua (*Roystonea dunlapiana*) y la palma real (*Scheelea liebmannii*), el palmito mexicano (*Sabal mexicana*), entre otros (Moreno-Casasola, 2006; Infante *et al.*, 2011).

Existen pastizales dominados por ciperáceas y gramíneas que se localizan en suelos inundados solo en época de lluvias y están asociados a árboles aislados de tachicón *Curatella americana*, al jícara *Crescentia cujete* y al nanche *Byrsonima crassifolia*.

Finalmente, se pueden encontrar agrupaciones leñosas que se comportan como vegetación secundaria de zonas inundables, también conocidas como matorral espinoso y matorral inerme inundable. El tipo de matorral espinoso más común es el zarzal, dominado por *Mimosa pigra*, mientras que el matorral inerme inundable más conocido es el julubal, dominado por *Bravaisia tubiflora*. Estas comunidades se pueden encontrar en zonas deforestadas (Moreno-Casasola, 2006).

Muchos humedales han sido usados como potreros pero, mientras no se drenen y la densidad de ganado sea baja, se pueden mantener especies típicas y su función como humedales. Inclusive, al retirar el ganado, pueden llegar a recuperar su diversidad (Rodríguez y Moreno-Casasola, 2013).

La vegetación de dunas costeras presenta adaptaciones que le confiere resistencia a la movilidad del sustrato, a condiciones de temperaturas extremadamente altas, de sequías, de inundaciones, de alta salinidad y de limitación de nutrientes (Martínez *et al.*, 2004). En

México hay más de 1,900 especies de plantas que toleran estos ambientes tan extremosos (Martínez *et al.*, 1993; Moreno-Casasola *et al.*, 1998; Espejel *et al.*, 2012). El tipo de vegetación que se puede encontrar en las dunas costeras va a depender en gran medida de la región en la que se encuentran. No obstante, hay especies pioneras que se encuentran en ambos litorales del país que incluyen herbáceas rastreras como *Ipomoea pes-caprae* (riñonina), *Canavalia rosea* e *Ipomoea imperatii*, que se extienden por 20 o 30 metros en las dunas frontales (Hesp, 2004) o especies que sólo se encuentran en uno de los litorales, por ejemplo *Abronia marítima*, que sólo está en el Pacífico. También se observan pastos como *Sporobolus virginicus*, varias especies de *Schyzachirium* y formas arbustivas como *Chamaecrista chamaecristoides*, *Palafoxia lindenii*, *Croton punctatus*, *Palafoxia rosea*, *Scaevola plumieri*, y *Suriana marítima* (Moreno-Casasola, 2006) y *Ephedra californica*, *Croton californicus*, *Encelia californica* y *Hazardia squarrosa* en el Pacífico norte.

En las dunas costeras hay gradientes de humedad en función de la cercanía con el manto freático. En las depresiones entre dunas se establecen ambientes húmedos e inundables que albergan humedales herbáceos (popales, tulares y selvas inundables) y lagos interdunarios (Moreno-Casasola *et al.*, 2009; Peralta-Pelaez y Moreno-Casasola, 2009). Las playas también se consideran un tipo de humedal.

2. Fauna

Invertebrados

En el grupo de invertebrados no artrópodos conformado por corales, esponjas, erizos, estrellas, pepinos de mar, gusanos planos y anillados se han descrito en el país 7452 especies, aunque se estima que existen cerca de 23,846 especies (SEMARNAT, 2011).

Las especies de invertebrados distribuidas en ambientes marinos y dulceacuícolas reportadas por la literatura en México ascienden a 47,853 especies de insectos 318 de medusas y corales (139 corales), 268 de esponjas, 503 de estrellas y erizos, 3,957 de moluscos (2,455 moluscos marinos), 5,387 de crustáceos, 1,393 de anélidos y 550 de gusanos planos.

Las especies de cnidarios reportadas para el país son 318, mientras que las especies de corales reportadas para el país son 139, de los cuales siete especies se encuentran enlistadas en la categoría de riesgo Pr (sujetas a protección especial) de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las especies de moluscos reportadas en México ascienden a 3,957, en tanto que las especies catalogadas por la CONABIO son 2,363 especies, de las cuales 17 especies del Phylum Mollusca están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 9 en peligro de extinción y 8 sujetas a protección especial (SEMARNAT, 2012b).

Arrecifes

Los arrecifes pueden estar formados por corales, algas, esponjas y otros organismos (Romeu, 1995). Los corales escleractinios o pétreos se dividen ecológicamente en dos grupos: los hermatípicos, asociados con algas simbiotas (656 especies en todo el mundo) y los ahermatípicos, corales blandos, que son principalmente filtradores. Los corales hermatípicos se encuentran en aguas superficiales y cálidas, con baja concentración de nutrientes en suspensión, generalmente en simbiosis con microalgas (zooxantelas). Los corales ahermatípicos dependen enteramente de la captura de plancton para su alimentación y pueden llegar a encontrarse en sustratos rocosos, desde la superficie hasta grandes profundidades, ya que no dependen de la luz solar (Sánchez-Ortiz, 2010).

Los arrecifes coralinos son los ecosistemas marinos de mayor riqueza biológica. La mayoría se eleva sobre el fondo marino gracias a la estructura calcárea de los corales formadores de arrecifes (hermatípicos) (Romeu, 1995). En los arrecifes de coral de aguas cálidas de México, la riqueza de especies de corales hermatípicos se ha estimado entre 63 y 81 especies. El área que ocupan se ha estimado en 1,780 Km², que representa cerca del 0.63% del área total de este tipo de arrecifes en el mundo (SEMARNAT, 2005; SEMARNAT, 2011).

En México se han identificado seis zonas de arrecifes coralinos: la de mayor diversidad corresponde al Mar Caribe (45-56 especies de coral formadores de arrecifes), que forma parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano. Le siguen los arrecifes del Sistema Arrecifal

Veracruzano, los de Lobos-Tuxpan, los del Banco de Campeche, incluyendo el Arrecife Alacranes (45 especies), los de las Islas Marías (18-20 especies), los de la costa del Pacífico Transicional Mexicano y Centroamericano (12-15 especies), los del Pacífico Sud-Californiano y Golfo de California (12 especies) y los del Archipiélago de las Islas Revillagigedo (7-13 especies) (Lara-Lara *et al.*, 2008).

Peces

De acuerdo con la información del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la CONABIO, se tienen registrados 2,235 especies de peces, de éstos, 419 son dulceacuícolas estrictos, 1,412 marinos estrictos, 53 especies comparten ambientes dulceacuícolas-estuarinos, 219 son marinos-estuarinos y 132 habitan los tres tipos de ambientes: dulceacuícolas, estuarinos y marinos.

Los ríos con mayor diversidad de peces son el Coatzacoalcos (53 especies, 13% endémicas), Lerma-Santiago (57 especies, 58% endémicas), Pánuco (75 especies, 30% endémicas) y Papaloapan (47 especies, 21% endémicas) (SEMARNAT 2011). Los lagos y lagunas con mayor riqueza específica son el lago de Chapala, los lagos-cráter de la Cuenca Oriental (Puebla, Tlaxcala y Veracruz), el lago de Catemaco (Veracruz) y la laguna de la Media Luna (San Luis Potosí) (SEMARNAT, 2011). El endemismo es alto en las cuencas Lerma-Santiago (66%), del Ameca (32%) y del Duero (15%) (Lara-Lara *et al.*, 2008).

De las siete familias con mayor número de especies endémicas de peces, cinco se encuentran en el Eje Neovolcánico (Nayarit, Jalisco, Guanajuato y Michoacán): *Petromizontidae* (lampreas), *Goodeidae* (godeidos), *Cyprinidae* (carpas), *Atherinidae* (charales y pescados blancos) y *Poeciliidae* (poecílicos); las dos primeras son exclusivas del área (Lara-Lara *et al.*, 2008).

Anfibios

En la base de datos estadísticos del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN) de la SEMARNAT se establece que hay 361 especies de anfibios reportadas en la literatura para México, mientras que la CONABIO tiene

catalogadas 380 especies. De éstas, 174 están reportadas en la literatura como especies endémicas (SEMARNAT, 2012b). En la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran enlistadas 44 especies de anfibios como amenazadas y 7 en peligro de extinción (SEMARNAT, 2012b).

Reptiles

Entre los reptiles que se pueden encontrar en los humedales en México se incluyen dos especies de cocodrilo (*Crocodylus moreletii* y *C. acutus*), y una de lagarto (*Caiman crocodylus*). También se registran siete especies de tortugas marinas y una variedad de tortugas terrestres y dulceacuícolas, como las de pantano (*Kinosternon*, spp.), la tortuga blanca (*Dermatemys mawii*), la tortuga cocodrilo (*Chelydra serpentina*), la tortuga de bisagra (*Terrapene coahuila*) y la tortuga de concha blanda de Cuatro Ciénegas (*Apalone ater*).

De las serpientes se encuentran diversas especies de culebras de tierra y de agua (*Thamnophis*, spp.), de víboras de cascabel (*Crotalus*, spp.) y otras, como el coralillo (*Lampropeltis triangulum*), la falsa coralillo (*Lampropeltis triangulum sinaloae*), la nauyaca (*Bothrops asperi*) y la boa (*Boa constrictor*).

También se registran lagartijas entre las que se encuentran diversas especies de los géneros *Cnemidophorus*, *Sceloporus*, *Ctenosaura*, *Urosaurus* y *Aspidoscelis*; iguanas como la gris (*Ctenosaura similis*), la prieta (*Ctenosaura pectinata*) y la verde (*Iguana iguana*); y lagartos, como el de Chaquira (*Heloderma horridum*) y el Monstruo de Gila (*Heloderma suspectum*).

La mayor parte de las especies se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en algún nivel de amenaza.

Aves

En México se han registrado 204 especies de aves acuáticas que habitan en humedales continentales, de las cuales 47 se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (CONABIO, bases de datos AVERAVES y AVESMX).

Los ecosistemas acuáticos del Eje Volcánico Transversal son un componente vital en la ruta de aves migratorias que vienen de Canadá y E.E.U.U. Las principales familias son: Podicipedidae, Anatidae, Ardeidae, Rallidae, Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Threskiornithidae, Recurvirostridae, Jacanidae, Scolopacidae, Phalaropodidae, Laridae y Alcedinidae (Lara-Lara *et al.*, 2008a).

La población invernante de aves acuáticas migratorias en México, se distribuye en el 38% en la zona costera del Pacífico, en los humedales de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit; en el 35% de la zona costera del Golfo de México, en Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán; en el 11% de las tierras altas del Norte, en Chihuahua y Durango; y en el Centro del país, en los estados de Jalisco y Michoacán (Carrera y de la Fuente, 2003).

E. Servicios ambientales

Como parte de los servicios ambientales asociados a los humedales se reconoce su contribución en la estabilización de los suministros de agua, la recarga y descarga de acuíferos y la depuración de aguas contaminadas.

Asimismo, permiten la estabilización y protección de la zona costera y desempeñan una función importante en el control de inundaciones, ya que almacenan y liberan lentamente el agua de lluvia.

Los humedales también proveen servicios ambientales de control de la erosión y retención de sedimentos y nutrientes.

Participan en la regulación de gases de la atmósfera y del clima (temperatura, precipitación y otros procesos). De manera particular, la importancia de los humedales en la mitigación y adaptación frente al cambio climático ha sido reconocida, al fungir como sumideros de carbono y estabilizadores climáticos en una escala global (Berlanga-Robles *et al.*, 2008; Secretariado de la Convención Ramsar, 2010b; Marín-Hernández, *et al.*, 2011).

Los humedales son de vital importancia ecológica por la provisión de hábitat para distintas especies en algún estadio de su ciclo de vida y por su función como reservas de biodiversidad (CONANP, 2006; Secretariado de la Convención Ramsar, 2010b).

Finalmente, los humedales son utilizados con fines recreativos y de transporte (Jackson *et al.*, 2001; Secretariado de la Convención Ramsar, 2010b), proveen a las comunidades de alimentos y materias primas (González-Marín *et al.* 2012) y tienen un valor cultural ligado a aspectos espirituales y estéticos.

En la siguiente tabla se describen a mayor profundidad los servicios ambientales que proporcionan los humedales.

Control de inundaciones	<p>Los humedales que se encuentran en llanuras de inundación, como lagos y pantanos de agua dulce, son reservorios de agua de gran valor. Estos humedales, así como los humedales continentales cercanos a las riveras de los ríos funcionan como un almacén natural de agua, lo que permite distribuir el exceso de agua en un área mayor y a su vez, reduce la profundidad y velocidad a la que se transporta el agua excedente de los ríos y escurrimientos durante la temporada de lluvias. Con ello, retienen sedimentos que, de otra manera, llegan a los ríos, azolvándolos y favoreciendo que se desborden.</p> <p>Los suelos de los popales y se las selvas inundables son capaces de almacenar siete veces su peso en agua (Campos <i>et al.</i>, 2011).</p> <p>Los humedales costeros, como arrecifes de coral, manglares, marismas, planicies de marea, deltas, estuarios, playas y dunas, pueden reducir los efectos adversos de las mareas de tormenta al actuar como una barrera física que reduce la altura y velocidad de las olas.</p>
Recarga o reposición de agua subterránea	<p>Cuando los humedales se encuentran sobre suelos permeables ubicados encima de los acuíferos, el agua del humedal puede filtrarse hacia el acuífero subyacente, desempeñando un papel fundamental para su recarga.</p>
Depuración de aguas	<p>La vegetación y otros organismos que forman parte de los humedales funcionan como filtros biológicos que tienen la capacidad de retener sedimentos y procesar contaminantes y sustancias tóxicas de las aguas residuales.</p>
Estabilización de costas y protección ante eventos	<p>Los humedales costeros actúan como barreras que protegen del efecto de tormentas y huracanes, debido a que reducen la altura y la</p>

<p>extremos hidrometeorológicos</p>	<p>fuerza del oleaje y la marea de tormenta. Las raíces de la vegetación de humedales costeros enlazan toda la línea costera, resistiendo la erosión provocada por el viento y las mareas.</p>
<p>Retención y exportación de sedimentos y nutrientes</p>	<p>La vegetación de humedales tiene la capacidad de absorber y almacenar los nutrientes disueltos en el agua y almacenados en el suelo. Los nutrientes son liberados de vuelta al ecosistema cuando la planta muere, cuando tira sus hojas o es consumida. La productividad de un humedal varía dependiendo del tipo de vegetación, la disponibilidad de nutrientes y el clima. Los manglares los pastos marinos y las selvas inundables se consideran entre los más productivos.</p>
<p>Reservorio</p>	<p>Los diferentes tipos de humedales que existen mantienen una gran variedad de especies de plantas y animales. La proporción de especies endémicas es una de las características más importantes de los humedales.</p> <p>Los manglares, arrecifes de coral, estuarios y praderas de pastos marinos representan algunas de las comunidades más diversas y productivas del planeta.</p>
<p>Provisión de productos</p>	<p>Los humedales proveen al ser humano una diversidad de productos de origen vegetal, animal y mineral, cuya explotación varía en intensidad y escala, desde usos domésticos hasta un aprovechamiento intensivo para comercialización.</p> <p>Los productos provenientes de humedales incluyen alimentos básicos (como biomasa animal y arroz), madera para construcción y hojas para techar, leña, aceite vegetal, sal, plantas medicinales, fibras para textiles (tallos y hojas para tejidos) y forraje para animales, medicinas tradicionales (por ejemplo de la corteza de mangle), colorantes y taninos.</p> <p>El principal producto que generan los humedales es la biomasa animal, principalmente de pesquerías. Cerca de dos terceras partes de los peces de valor comercial dependen en alguna etapa de su ciclo de vida de los humedales, en especial aquellos con manglares, los estuarios y otros humedales marinos.</p>
<p>Mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático</p>	<p>Los humedales que se encuentran en buen estado tienen un papel fundamental en la respuesta ante el cambio climático y la regulación de los procesos climáticos naturales (mediante el ciclo del agua, el mantenimiento de la biodiversidad, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la amortiguación de los impactos).</p>

	Algunos humedales, particularmente las selvas inundables, los popales, los manglares, las marismas, arrecifes coralinos, pastos marinos y bancos de ostión, funcionan como sumideros de carbón, lo que contribuye a reducir los niveles de gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera.
Recreación y turismo	La diversidad biológica de los humedales y su valor paisajístico son atractivos para el desarrollo de diversos usos recreativos (como el eco-turismo o turismo de naturaleza) que pueden generar ingresos a comunidades locales y a nivel nacional.
Valores culturales	Los humedales pueden estar relacionados con los valores culturales, que incluyen aspectos como las áreas de asentamiento, la construcción de vivienda y edificios tradicionales, la realización de actividades primarias, el uso culinario de plantas y animales, elaboración de productos artesanales y herramientas, la recreación, el conocimiento, los sistemas de creencias y las prácticas sociales.

Tabla 6. Servicios ambientales que proporcionan los humedales.

Fuente: Secretariado de la Convención Ramsar, 2010b.

A nivel global se han realizado ejercicios para estimar el valor económico de los servicios ambientales que proveen los humedales, como una herramienta en la toma de decisiones y la gestión para su conservación y manejo adecuado.

Los estudios de valoración que se han desarrollado en México se han enfocado principalmente en los manglares. Entre los estudios más recientes, se calculó que los manglares en el Golfo de California tienen un valor económico como hábitat y refugio para especies comerciales de crustáceos y peces de 37,500 dólares/hectárea/año (Aburto-Oropeza, et al., 2008). Asimismo, se estimó que las pesquerías asociadas a los manglares de Marismas Nacionales generan para las comunidades pesqueras locales una derrama media anual de entre \$75,637 m.n. (\$6,051 dls.) y 151,274 m.n. (\$12,102 dls.) por hectárea, mientras que para el mercado estatal y regional estos valores fluctúan entre \$157,819 m.n. (\$12,627 dls.) y \$ 315,638 m.n. (\$25,251 dls.) anuales por hectárea (Danemann, et al., 2010).

F. Principales usos y actividades productivas asociadas a los humedales

El aprovechamiento de los humedales incluye tanto el uso del agua que los alimenta como el uso de los recursos que proveen.

De acuerdo al Registro Público de Derechos de Agua (REDPA) los usos del agua están clasificados en 12 rubros, agrupados en cinco grandes grupos. De los cinco grandes grupos, el uso agrícola, de abastecimiento público, de industria autoabastecida y de generación de energía eléctrica están clasificados como usos consuntivos, mientras que el uso hidroeléctrico se considera no consuntivo. El 63% del agua utilizada para uso consuntivo en el país proviene de cuerpos de agua epicontinentales, mientras que el 37% proviene de fuentes subterráneas (CONAGUA, 2011).

El uso agrícola es el que consume el mayor volumen de agua concesionada (77%), cuya superficie en unidades agrícolas es de 30.22 millones de ha, de las cuáles 18% son de riego y el resto de régimen de temporal. El uso urbano o abastecimiento público representa el 14.1% del volumen de agua concesionada y proviene principalmente de los acuíferos. El uso industrial representa el 4.1% del uso total, cuya fuente de abastecimiento ha pasado de superficial a subterránea (40.5%). En relación al uso no consuntivo para la generación de energía (centrales hidroeléctricas), éste representa el 5.1% y tan sólo en 2009 se utilizaron 136,100 km³ de agua (CONAGUA, 2011).

Las regiones hidrológico administrativas que tienen concesionado un mayor volumen de agua son: VIII Lerma-Santiago-Pacífico, IV Balsas, III Pacífico Norte y VI Río Bravo.

Alrededor del 37% (30.1 miles de millones de m³/año al 2010) del volumen total concesionado para usos consuntivos proviene de los acuíferos y el 63% proviene de fuentes superficiales (ríos, arroyos y lagos).

La pesca, acuacultura, y el aprovechamiento de materiales son ejemplos de usos directos de recursos que proveen los humedales. En México, la producción pesquera registrada en 2010 fue de alrededor de 1.5 millones de toneladas en peso vivo, de las cuales 270,717 toneladas fueron producto de la acuacultura. La actividad pesquera en lagos, lagunas y presas alcanzó 38,742 toneladas en 2008, lo que representó el 2.39 % de la producción pesquera nacional (D.O.F. 2012).

La pesca deportiva se practica en aproximadamente 44 puertos en ambos litorales, así como principalmente en 50 sitios de embalses de aguas interiores (existe información de que son 135 cuerpos de agua en los que potencialmente se puede llevar a cabo la práctica

de la pesca deportiva en forma sistemática). En todos ellos la pesca deportiva está dirigida especialmente a 99 especies pesqueras, 80 marinas y 19 dulceacuícolas. Entre las especies marinas la ley establece especies reservadas a la pesca deportiva, que incluyen el marlín, el pez vela, el pez espada, el dorado, el sábalo y el pez gallo (CONAPESCA, 2004). Los pastos que crecen en los humedales y el agua son utilizados para alimentar al ganado (Moreno-Casasola y Warner, 2009; Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010c).

También cabe resaltar la extracción forestal y de materias primas. La madera del mangle rojo *Rhizophora mangle* se utilizó para construcción y su corteza, junto con la del mangle blanco *Laguncularia racemosa* y del botoncillo *Conocarpus erectus*, son ricas en taninos y se emplean en la curtiduría (Rzedowski, 2006). Las hojas de diversas especies de palmas de humedales son usadas para techar las casas en zonas tropicales (González-Marín, *et al.*, 2012).

Los tulares también son de interés, ya que las plantas de *Typha* spp. y de *Scirpus* spp. se emplean como materia prima para el tejido de juguetes, petates y otros utensilios domésticos (Rzedowski, 2006).

De los humedales también se obtiene sal y otros materiales que son explotados por el sector minero. En el sistema lagunar de Guerrero Negro se encuentra la cuenca de producción de sal por evaporación más grande del mundo, con una capacidad de producción por encima de 7.5 millones de toneladas anuales (ESSA, 2012a). También se pueden extraer de los humedales turba, carbón, arena, grava, fosfatos y otros materiales.

En México la actividad cinegética es de gran tradición y se remonta hasta antes de la llegada de los europeos y significa una fuente de alimentación y materia prima artesanal. En nuestro país las aves acuáticas tanto migratorias como residentes son consideradas de gran valor cinegético, principalmente las familias Anatidae y Gruidae y, en menor medida, la familia Rallidae. Esta actividad cinegética genera una gran cantidad de empleos temporales y una derrama económica de importancia a nivel regional. En total 29 especies de anátidos son aprovechadas a través de la cacería. Tanto de los gruidos como de los rálidos se aprovechan cinegéticamente una especie. Para el caso de las aves playeras solo dos especies pertenecientes a la familia Scolapcidae se aprovechan con fines cinegéticos

(SEMARNAT, 2009). En muchos sitios se conserva la vegetación de los humedales, como los tulares, por constituir el albergue de aves acuáticas de interés cinegético (Rzedowski, 2006).

Al menos el 35% de los Sitios Ramsar de todo el mundo experimentan un cierto grado de actividad turística, y ese porcentaje se mantiene uniforme en todas las regiones (CONANP, 2012).

En los humedales se desarrollan actividades de ecoturismo, como paseos en lancha, *snorkel* y la observación de flora y fauna, particularmente de aves migratorias. También cabe destacar el turismo en los oasis como por ejemplo en los oasis de Valle de los Cirios en Ensenada, B.C. donde se lleva a cabo el geoturismo, que puede concebirse como una extensión del ecoturismo (Ecoturismo Certificado, 2012). El geoturismo es considerado como una actividad que proporciona un valor económico al patrimonio geológico, vinculando aspectos culturales e históricos (Gaitán-Morán y Cano-Delgado, 2012).

Otro uso es el del transporte marítimo y fluvial, que permite trasladar personas y bienes, tanto en el Océano Pacífico y Golfo de California como en el Golfo de México y Mar Caribe, así como en ríos navegables, lagos y presas.

Finalmente, en los humedales se dan una serie de usos tradicionales la mayoría con siglos de historia (ver Anexo 1). Estas prácticas tradicionales, según un estudio realizado por la CONANP (2008), consisten principalmente en:

- **Usos culturales y espirituales:** Los humedales definieron muchos rasgos culturales de pueblos prehispánicos. Así, muchas de las ceremonias religiosas se relacionaban con estos ambientes, y se veneraban a distintas especies características de estos sitios.
- **Usos medicinales de animales y plantas:** Muchos de los habitantes de los humedales han heredado un amplio conocimiento de la biodiversidad que los rodea, pudiendo distinguir aquellas especies susceptibles de ser empleadas en la medicina tradicional.

- **Pesca artesanal:** La pesca suele ser una de las actividades de mayor tradición en los humedales. Además en muchos lugares se mantienen las artes de pesca tradicionales.
- **Agricultura:** Otra de las actividades de mayor tradición en los humedales es la agricultura, que incluye cultivos de una gran diversidad de especies y distintos sistemas agrícolas, entre los que destacan las chinampas.
- **El aprovechamiento de distintos recursos naturales** para la construcción de casas y embarcaciones y para la elaboración de utensilios y artesanías. Por ejemplo, en las zonas costeras se utilizan hojas de palmas que se encuentran en los humedales para techar las casas. Asimismo, se extraen recursos como la leña o la sal para su uso doméstico.

G. Principales amenazas

Los humedales son particularmente vulnerables a la pérdida de hábitat (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), así como a la sobreexplotación e introducción de especies exóticas. De esta manera, una proporción importante de los humedales del país ha sido transformada para destinar las tierras a otros usos, como el agrícola, el forestal, el industrial, el urbano, el portuario, el turístico y el acuícola, entre otros. Otra porción ha sido degradada por el desarrollo no ordenado de actividades productivas, que han ocasionado la modificación del flujo, cantidad o calidad del agua, la destrucción de vegetación o la sobreexplotación de la vida silvestre, entre otros factores que afectan la integridad de los humedales.

Es importante considerar que cada una de estas amenazas va a tener un impacto distinto tanto en magnitud, como en escala. En esta sección se describen los efectos potenciales de cada una de ellas; sin embargo, es importante que se consideren los efectos sinérgicos resultado de la suma de diversas amenazas en una misma región.

De esta manera, el crecimiento de los asentamientos humanos y el desarrollo de actividades y de infraestructura tanto en el interior del país, como en zonas costeras, ha generado una serie de impactos en los humedales del país, lo que ha resultado en la disminución de su capacidad de proveer servicios ambientales (SEMARNAT, 2012).

Una estimación a nivel global indica que la mitad de la superficie original de humedales en el mundo se ha perdido, y de los que restan, una parte considerable se encuentra deteriorada (SEMARNAT, 2008a).

En México se calcula que en el periodo de 1993 a 2002 los humedales redujeron su extensión en 95,000 hectáreas (0.42% anualmente) (SEMARNAT, 2008b).

Landgrave y Moreno-Casasola (2012) hacen una estimación de la superficie de humedales perdida al comparar los humedales potenciales (INEGI, 2005) con su estado actual (con base en los datos de la carta de vegetación y el uso del suelo serie III) (INEGI, 2002). Evaluaron la superficie de humedales que habían perdido 384 municipios y los agruparon en cuatro categorías en función del porcentaje de pérdida de humedales. Los resultados señalan que 139 municipios habían perdido más del 75% de su superficie de humedales, 81 municipios habían perdido entre el 51% y el 75% del área que los humedales ocupaban, en 88 municipios habían desaparecido entre el 26% y el 50%, y en 76 municipios había desaparecido entre el 0% y el 25% de su superficie de humedales (ver Tabla 7 y Figura 7).

Categoría de pérdida de humedales (%)	Número de municipios	Superficie de humedales perdidos (ha)
Mayor que 75%	139	4,116,747
Entre el 51% y el 75%	81	1,656,716
Entre el 26% y el 50%	88	1,011,956
Entre 0% y el 25%	76	183,033
Total	384	6,968,452

Tabla 7. Humedales perdidos por municipio.
Fuente: Adaptado de Landgrave y Moreno-Casasola, 2012.

En total se calcula que se han perdido 6, 968,452 ha de humedales en un periodo de 30 a 40 años (Figura 8).

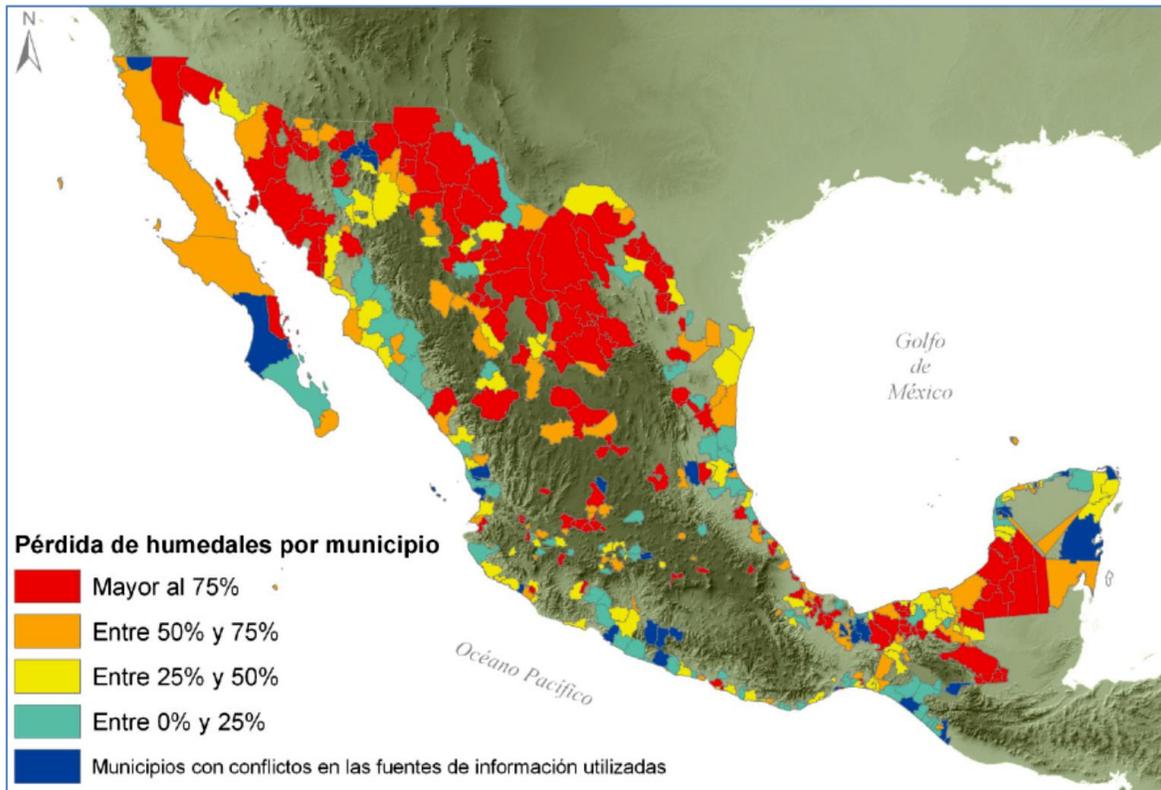


Figura 7. Mapa de la pérdida porcentual de humedales por municipio.
Fuente: Landgrave y Moreno-Casasola, 2012.

En el caso particular de los humedales con vegetación de manglar, como parte del programa de monitoreo de CONABIO se llevó a cabo una evaluación del cambio de uso de suelo en el periodo de 1981 – 2005. Los resultados indican que a nivel nacional se dio una pérdida de 82,218 ha de manglar, lo que representa un 9.6% de la superficie estimada de manglar para la primera fecha (a escala 1:50,000) (Rodríguez-Zúñiga, *et al.*, 2012).

Los principales agentes de cambio de manglar identificados en ese trabajo fueron: a) las prácticas agrícola-pecuarias que transformaron las coberturas y el uso del suelo en gran parte de los estados costeros del Pacífico (Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca); b) el desarrollo antrópico que implica la pérdida directa de la cobertura de manglar por crecimiento urbano, construcción de carreteras, obras de infraestructura hidráulica (canales y presas), granjas piscícolas y granjas camaroneras, que afectaron principalmente al estado de Michoacán en la zona de Lázaro Cárdenas y de Quintana Roo en el corredor turístico de Cancún-Tulum; y c) la degradación del hábitat de manglar por

efectos indirectos de las actividades antropogénicas y agrícolas-pecuarias que inducen el cambio de manglar a otros tipos de humedales.

A nivel estatal, las tasas de cambio negativas anuales de manglar más importantes se registraron para los estados de Jalisco, Guerrero y Colima. Jalisco presentó la tasa más alta de transformación de manglar con 3.9% de pérdida anual de esta cobertura. Esta tasa de transformación significó la pérdida del 73.5% de la cobertura de manglar del estado (5,948 ha) desde el año 1981.

Los estados que han perdido las mayores superficies de manglar son Campeche, Quintana Roo, Nayarit y Oaxaca. El estado que registró la mayor pérdida neta fue Campeche con 17,307 ha, lo que representa una pérdida del 8% en relación con la cobertura de manglar que tenía en 1981.

En relación con los patrones espaciales, en todos los estados excepto Baja California hay una mayor fragmentación y, por ende, menor conectividad de la cobertura de manglar.

1. Cambio de uso de suelo

En este rubro se incluyen tanto las amenazas directas, como indirectas relacionadas con el cambio de uso de suelo. Éstas incluyen la alteración del hábitat por el depósito de material de relleno, la deforestación de la vegetación de los humedales, la fragmentación del ecosistema, la alteración del flujo hidrológico (el drenaje, la canalización de arroyos, la construcción de diques o represas) y el azolvamiento de cuerpos de agua.

a) Deforestación:

El desarrollo de obras e infraestructura asociadas a la expansión de las áreas urbanas y al desarrollo de las actividades productivas requiere un cambio de uso de suelo, que en numerosas ocasiones implica la pérdida de la cobertura vegetal primaria.

Dependiendo de su ubicación y extensión, la pérdida de cobertura vegetal también puede tener efectos sobre el ciclo hidrológico, ya que incrementa el riesgo de inundaciones, compromete los servicios ambientales de las cuencas hidrográficas, y provoca la reducción de los mantos acuíferos (Cuevas *et al.*, 2010; Seingier *et al.*, 2009).

En 2002, la SEMARNAT determinó que el 42% del territorio nacional se encontraba en riesgo por erosión hídrica. Los procesos de erosión aumentan la degradación de cauces y

cuerpos de agua, provocando afectaciones por inundaciones durante precipitaciones intensas o sostenidas (CONAGUA, 2011).

La tala y quema de la vegetación de los humedales para el cambio de uso de suelo ha tenido como consecuencia la modificación de la composición de especies, la pérdida de biodiversidad y alteraciones en el funcionamiento del ecosistema (Moreno-Casasola, 2008; SEMARNAT, 2012).

En México, el crecimiento extensivo de la frontera agropecuaria ha sido identificado como la principal causa de la transformación de los humedales. La tala y los incendios forestales provocados han implicado la conversión de la vegetación original de manglares, tulares y otros humedales en áreas de cultivo y potreros inundables y otros drenados (INE, 1999; Rodríguez Medina y Moreno-Casasola, 2013).

Sin embargo, hay otras actividades que también han generado la eliminación de cobertura vegetal de los humedales, como la acuacultura y la urbanización (Moreno-Casasola, 2008; SEMARNAT, 2012). La madera de mangle y de otras especies que se encuentran en los humedales era utilizada como combustible, para la construcción de casas o para ser utilizada como postes para encierros rústicos (INE, 1999).

Los cambios de uso de suelo hacia actividades agropecuarias y de explotación petrolera en la planicie costera del Golfo de México han provocado la deforestación de selvas húmedas en esa zona (Revel-Mouroz, 1972; Leff, 1986; Challenger, 1998; CONABIO-PNUD, 2009). Mientras que en el Pacífico, el desarrollo turístico junto con las actividades agropecuarias y acuícolas ha contribuido a la pérdida de selvas secas y manglares (Gutiérrez *et al.*, 1983; Molina y Rodríguez, 1988).

El desecamiento por obras de drenaje y el relleno de los humedales es otra de las modalidades de cambio de uso de suelo que puede alterar de manera permanente la vegetación y la hidrología del ecosistema (Moreno-Casasola, 2008; SEMARNAT, 2012).

b) Fragmentación

Cuando se elimina la vegetación original de una zona, con frecuencia quedan pequeños manchones intactos de vegetación primaria inmersos en una matriz sumamente degradada o transformada, lo cual interrumpe la continuidad del hábitat natural. Esta

fragmentación puede afectar seriamente la viabilidad de la vida silvestre. Con el tiempo, muchas especies en esos “parches” de ecosistemas pueden extinguirse, lo que empobrece la biodiversidad de la zona. La fragmentación también puede reducir los servicios ambientales de los ecosistemas (SEMARNAT, 2008a).

La eliminación de la vegetación de las orillas de ríos, lagos, lagunas y litorales ; la construcción de caminos o carreteras, muelles, marinas, puertos, así como de otras obras; y la deforestación para crear nuevas tierras de cultivo y ganadería, pueden causar la fragmentación de los humedales (SEMARNAT, 2008b).

c) Degradación o alteración del hábitat

Un proceso menos visible pero igualmente importante por sus efectos ambientales y económicos es la degradación o alteración de hábitat. Aunque este proceso no implica la remoción total de la cubierta arbolada (como sucede en la deforestación), sí puede implicar cambios importantes tanto en la composición, como en la densidad de las especies que ahí habitan lo que, a su vez, afecta la estructura y funcionamiento de estas comunidades naturales. La alteración de los ecosistemas naturales tiene también efectos negativos directos sobre los servicios ambientales y con ello, sobre la posibilidad de un aprovechamiento sustentable por parte de la sociedad (SEMARNAT, 2005).

Actividades como el pastoreo de ganado, el tránsito de vehículos o de personas también pueden ser factores de degradación de la vegetación de los humedales (Pedraza-Ruiz, 2003).

d) Azolvamiento

La deforestación en las partes altas y medias de las cuencas o en las planicies costeras puede producir problemas de erosión de los suelos y generar como consecuencia un aporte excesivo de sedimentos a los humedales situados aguas abajo (Flores-Verdugo *et al.*, 2007; CONABIO, 2009; SEMARNAT, 2012). La sedimentación es un factor de estrés para los humedales, debido a que aumenta la turbidez del agua y reduce el paso de luz.

A nivel mundial, las presas se están azolvando a una tasa aproximada de 1% al año (WCD, 2000); esto implica que para mediados del siglo XXI el almacenamiento mundial de

agua sería la mitad del actual (Cotler y González, 2010). Más del 13% de las cuencas en México presentan un muy alto a alto potencial de sedimentación⁴. Entre ellas sobresalen aquellas cuencas cuyos potenciales de producción de sedimentos, transporte y susceptibilidad del territorio son muy altos, como las cuencas centrales (Lerma-Chapala, Santiago, Balsas, así como Pánuco y Soto La Marina), mientras que las cuencas de Sinaloa, Culiacán y Evora alcanzan este nivel debido a las variables que determinan la susceptibilidad del territorio o la producción de sedimentos, como el río Yaqui (Cotler y González, 2010).

La alteración de la dinámica costera por cambios de uso de suelo y la realización de actividades (como la acuacultura) puede generar cambios en los patrones de sedimentación litoral y provocar el azolvamiento de humedales costeros, incluyendo los arrecifes de coral (SEMARNAT, 2005; Lara-Lara *et al.*, 2008; Burke *et al.*, 2011). El azolvamiento de las lagunas costeras, manglares, marismas y otros humedales costeros se puede considerar uno de los principales factores de impacto ambiental negativo en estos ecosistemas.

e) Alteración del flujo hidrológico

La construcción de infraestructura puede modificar o interrumpir los patrones naturales de los escurrimientos superficiales y con ello, afectar la integridad de la hidrodinámica y función de los humedales.

Asimismo, la construcción de infraestructura hidráulica como diques, represas, estanques, drenes, canales y pozos de absorción modifica los flujos de agua dulce, y puede alterar significativamente la cantidad de agua y la estacionalidad de la inundación en los humedales cuenca abajo. En el caso de las zonas costeras los cambios físicos en el ciclo hidrológico puede resultar en la intrusión de agua salina en los sistemas de agua dulce (Hassan *et al.*, 2005), así como en la invasión de especies.

⁴ Los valores más altos de sedimentación potencial de las presas a nivel de cuencas expresa el riesgo de estos cuerpos de agua de sufrir un mayor azolve y deterioro. También expresa la alteración de la dinámica de algunos componentes (suelo y vegetación) de la cuenca.

Además, la construcción de presas afectan la magnitud y temporalidad del flujo de agua y del transporte de sedimentos de los ríos, generalmente a grandes distancias aguas abajo. También puede tener impactos importantes en el flujo de sedimentos y carbono y en la capacidad de procesamiento de residuos de hábitats acuáticos (Hassan *et al.*, 2005). Para dimensionar el problema, cabe señalar que casi la cuarta parte del volumen de agua dulce del país (107,000 millones de m³) se localiza en las presas (SEMARNAT, 2012).

El represamiento y desvío del Río Colorado para usos agrícolas y urbanos es un ejemplo de interrupción del caudal ecológico, en el que la construcción de más de 20 presas a lo largo de dicho río ha provocado grandes cambios en el régimen hidrológico, generando variaciones en la estacionalidad, el volumen, la velocidad y la carga de nutrientes del flujo de agua que llega a los humedales. Casi el 85% de los humedales en el delta del río ha desaparecido, lo que ha tenido impactos en las poblaciones de aves, peces y crustáceos (Lluch *et al.*, 2007; Pitt, *et al.*, 2010).

La construcción de muelles, marinas, rompeolas, barreras de contención de sedimentos, entre otras estructuras, alteran el flujo hidrológico de los humedales costeros y marinos. Por otro lado, la construcción de infraestructura en los cuerpos de agua sin contar con los drenes adecuados, así como la apertura de canales para la navegación puede afectar significativamente la hidrodinámica del ecosistema y provocar variaciones en la concentración de sedimentos, en la salinidad, en la temperatura y en las condiciones fisicoquímicas del agua de los humedales.

2. Amenazas por los usos del agua

Satisfacer las muy diversas necesidades de los usuarios humanos del recurso hídrico, ha llevado a la sobreexplotación del agua de manera directa e indirecta y a la construcción de infraestructura hidráulica e hidroeléctrica. Estas actividades alteran los caudales (en su volumen, velocidad y calidad), la conectividad y hasta los cursos mismos de los afluentes. El efecto acumulado de estos y otros factores de presión han causado impactos negativos en los humedales (Challenger, A., R. Dirzo *et al.* 2009).

En las últimas décadas se han dado cambios importantes en la hidrología de los humedales marino-costeros, debido a que están íntimamente ligados a las cuencas de las

que reciben escurrimientos de agua, sólidos suspendidos y nutrientes (Moreno-Casasola y Warner, 2009). Estas modificaciones se han producido por el manejo inadecuado de las cuencas (Junk, 2002), por causas naturales y también como consecuencia de las actividades del hombre.

El porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos respecto a la disponibilidad es un indicador del grado de presión que se ejerce sobre el recurso hídrico en un país, cuenca o región. Se considera que si el porcentaje es mayor al 40% se ejerce una fuerte presión sobre el recurso. A nivel nacional, México experimenta un grado de presión del 17.38% lo cual se considera moderado, mientras que la región con más alto grado de presión es el Noroeste con más del 88% (CONAGUA, 2012).

a) Extracción de agua subterránea

El país se puede dividir en dos grandes zonas: la zona norte, centro y noroeste, donde se concentra el 77% de la población, se genera el 78% del PIB, pero únicamente se cuenta con el 31% del agua renovable; y la zona sur y sureste, donde vive el 23% de la población, se genera el 22% del PIB y ocurre el 69% del agua renovable (CONAGUA, 2011b).

La escasez de agua se origina principalmente por la distribución geográfica diferencial de los recursos hídricos en relación con los asentamientos humanos, de manera que ocurre un desequilibrio entre la oferta y la demanda, lo que conduce a una sobreexplotación de los acuíferos y ha llevado a la transferencia de agua entre cuencas (Arriaga *et al.*, 2000).

A partir de la década de los setenta, ha aumentado sustancialmente el número de acuíferos sobreexplotados (cuando la extracción excede a la recarga en un 10%) (SEMARNAT, 2008b). En 2010 existían 101 acuíferos sobreexplotados de los cuales se extrae aproximadamente el 49% del agua subterránea para todos los usos. Entre los estados con mayor número de acuíferos sobreexplotados están Coahuila, Guanajuato, Sonora, Zacatecas y San Luis Potosí (CONAGUA, 2012).

La sobreexplotación de los acuíferos ocasiona el abatimiento de los niveles freáticos y el hundimiento del terreno, provoca que se tengan que perforar pozos cada vez más profundos para extraer el agua y genera el deterioro de la calidad del agua (CONAGUA, 2011). Además, la extracción de agua de los acuíferos y de los cuerpos superficiales para

los usos consuntivos ha afectado la cantidad, calidad y temporalidad del caudal de agua que llega a los humedales, causando la eliminación de vegetación nativa y la pérdida de ecosistemas (Moreno-Casasola, 2006; SEMARNAT, 2012). Las mayores pérdidas se han producido en las zonas más secas del país, donde el agua se ha extraído para el riego, desecando lagunas y humedales, así como en las zonas costeras del trópico húmedo (SEMARNAT, 2012). Otros casos en los que la falta de suministro de agua dulce que de manera natural provenía de aguas subterráneas pone en riesgo los humedales son Xochimilco, los manantiales del alto Lerma y de Aguascalientes, varios de los principales lagos del centro de México (Chapala, Cuitzeo y Pátzcuaro) y el Área de Protección de Flora y Fauna de Cuatrociénegas.

Se calcula que para el 2030 se incrementará la población en 8.3 millones de personas y que el 70% de este crecimiento ocurrirá en las regiones hidrológico-administrativas VIII Lerma-Santiago-Pacífico, XIII Aguas del Valle de México, VI Río Bravo y I Península de Baja California. De esta manera, estas regiones presentarán niveles extremadamente bajos de agua renovable per cápita (CONAGUA, 2011b).

b) Contaminación

El escurrimiento de contaminantes arrastrados por los ríos, así como por flujos superficiales durante las lluvias, produce la contaminación de los humedales, sobre todo en las zonas costeras (Moreno-Casasola, 2008).

La principal fuente de esta contaminación es el uso de agroquímicos en las actividades agrícolas. Por otra parte, una gran proporción de las aguas residuales urbanas o industriales no tratadas se vierten directamente en cuerpos de agua provocando su contaminación (Moreno-Casasola, 2008).

En el 2010, las 2,186 plantas en operación en el país trataron 93.6 metros cúbicos por segundo, es decir el 44.76% de los 209.1 metros cúbicos por segundo recolectados en los sistemas de alcantarillado (CONAGUA, 2012).

Este impacto es tanto más importante si dichas descargas se hacen en las zonas altas de la cuenca porque los ríos y arroyos acarrearán agua con contaminantes a lo largo de todo su recorrido llegando a afectar la estructura e integridad funcional de humedales marino-

costeros (CONABIO, 2009; Bunge, 2010). Cabe destacar que, por su conformación cárstica, los cenotes son muy vulnerables a la contaminación antropogénica, la cual puede afectar gravemente a la diversidad de especies que en ellos habita (Yañez-Mendoza, 2007).

La acuicultura es otra de las actividades asociadas con la contaminación de los humedales. Los cultivos acuícolas intensivos generalmente requieren gran provisión de nutrientes y químicos. La eficiencia de este tipo de cultivos se ha estimado en el 20%, por lo que hasta el 80% de los insumos resultan en desechos que se vierten en los humedales marino-costeros (SEMARNAT, 2005). La cantidad de nutrientes que contienen las aguas residuales supera en muchas ocasiones la capacidad de asimilación de los humedales. El enriquecimiento de los humedales marino-costeros por nutrientes genera impactos severos tales como la eutrofización, florecimientos algales nocivos, hipoxia, mortandad de peces e invertebrados, pérdida de vegetación acuática y alteración de la biodiversidad local (Berman *et al.*, 2005; Moreno-Casasola, 2008; SEMARNAT, 2012).

Una gran porción de las lagunas costeras que se encuentran en la costa este del Golfo de California está sujeta a contaminación por residuos municipales, industriales, acuícolas y agrícolas. En el caso particular de las lagunas costeras de Sinaloa, se han detectado concentraciones altas de zinc y plomo (Lluch *et al.*, 2007). En Sonora los lixiviados con altos niveles de nitrógeno derivados de la aplicación de grandes cantidades de agroquímicos en los sistemas de agricultura intensiva en el Valle del Yaqui se relacionan con hasta el 22% de variabilidad de clorofila en el Golfo de California (Lluch-Cota *et al.*, 2007). En el caso del Golfo de México, las descargas de agua residuales domésticas, industriales, y agrícolas han ocasionado que el 45% de los ríos y lagunas costeras contengan metales pesados como Pb, Cd y Cr, los cuales pueden producir efectos toxicológicos en los organismos (Vázquez *et al.*, 2004).

La extracción de hidrocarburos es otra fuente potencial de contaminación, principalmente en la plataforma continental del Golfo de México. La intensa actividad petrolera que se desarrolla en esta región implica la posibilidad de impactos de contaminación por petróleo y sus derivados en el medio ambiente marino, asociados a los procesos de exploración y explotación en altamar, transporte marítimo y submarino,

operaciones de embarque y almacenamiento, accidentes en operaciones como rupturas de los oleoductos submarinos, accidentes de buques-tanque, derrames y explosiones de plataformas (García-Cuéllar *et al.*, 2004).

El uso de agua de los humedales costeros en los procesos para la generación de electricidad también genera impactos, ya que sale al ambiente a una temperatura más elevada (Moreno-Casasola, 2008).

En 2010, la Red Nacional de Monitoreo de Calidad de Agua contaba con 1,627 sitios distribuidos en todo el país (CONAGUA, 2012).

Para la evaluación de la calidad del agua se utilizan tres indicadores principales: la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST). La DBO5 y la DQO se utilizan para la estimación de la materia orgánica en los cuerpos de agua, mientras que los SST miden todos aquellos que no se disuelven en el agua, y quedan suspendidos. El monitoreo de dichos parámetros es muy importante para monitorear los niveles de contaminación por aguas residuales tanto domésticas e industriales, así como desechos agrícolas y procesos erosivos en tierras de cultivo y zonas deforestadas (CONAGUA, 2012).

De acuerdo a las evaluaciones de la calidad de agua, se determinó que 21 cuencas están clasificadas como fuertemente contaminadas en algún o en todos los indicadores (demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno y sólidos suspendidos totales) (Figuras 8-10). Los sitios con mayores niveles de DQO se encuentran en los mayores núcleos urbanos del país, sobre todo en las regiones centro y occidente; los valores más altos de DBO5 se encuentran en las zonas altamente pobladas, principalmente en la zona centro del país y los sitios con valores más altos de SST se encuentran principalmente en zonas agrícolas (CONAGUA, 2012). En particular, las aguas subterráneas pueden salinizarse por intrusión marina y/o debido a la salinización de suelos. El parámetro para evaluar la calidad de las aguas subterráneas son los sólidos disueltos totales.

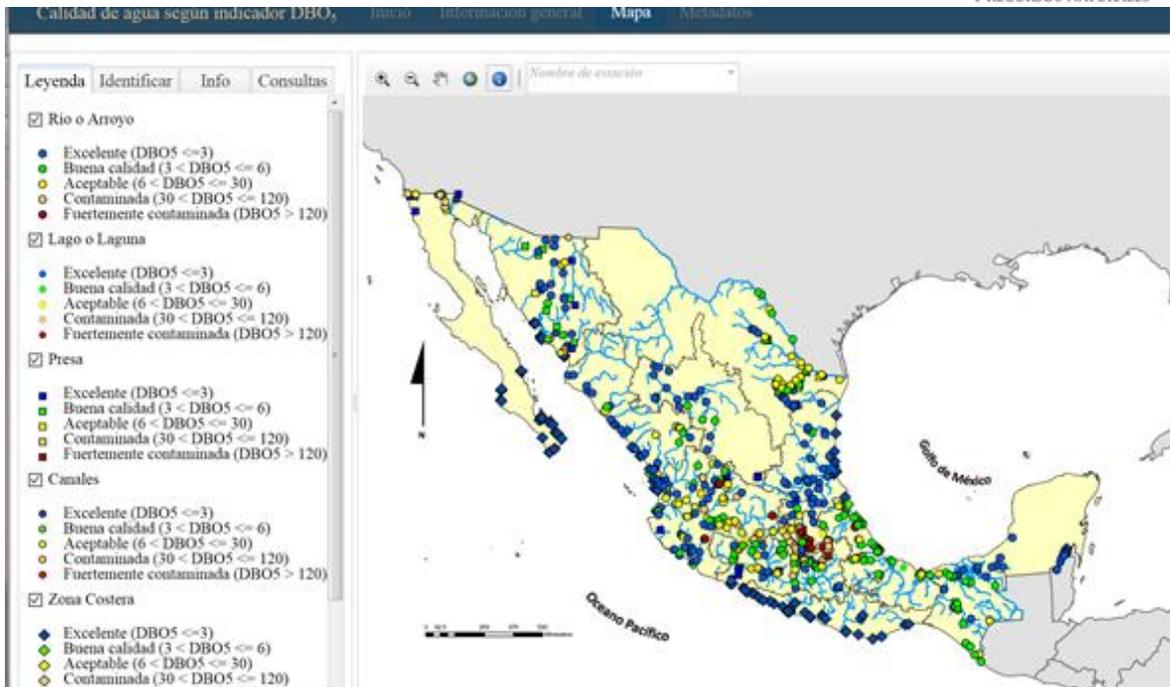


Figura 8. Calidad del agua en México, de acuerdo a la demanda bioquímica de oxígeno.
Fuente: CONAGUA, 2012. http://www.conagua.gob.mx/atlas/mapa/25/index_svg.html

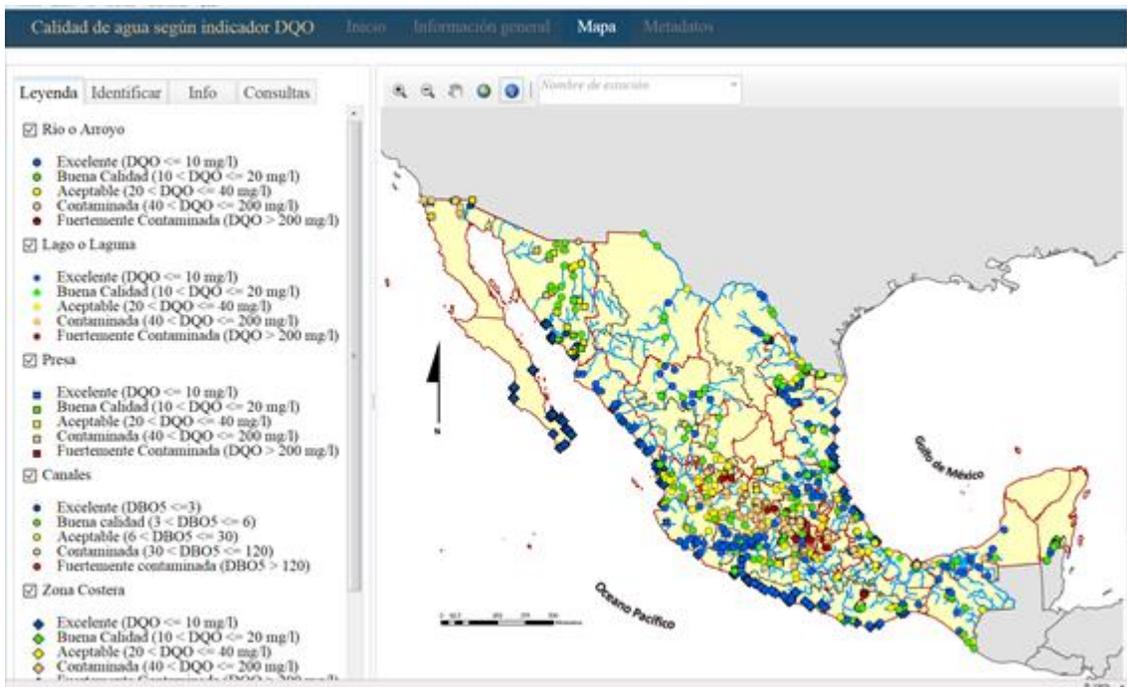


Figura 9. Calidad del agua en México, de acuerdo a la demanda química de oxígeno.

Fuente: CONAGUA, 2012

http://www.conagua.gob.mx/atlas/mapa/26/index_svg.html

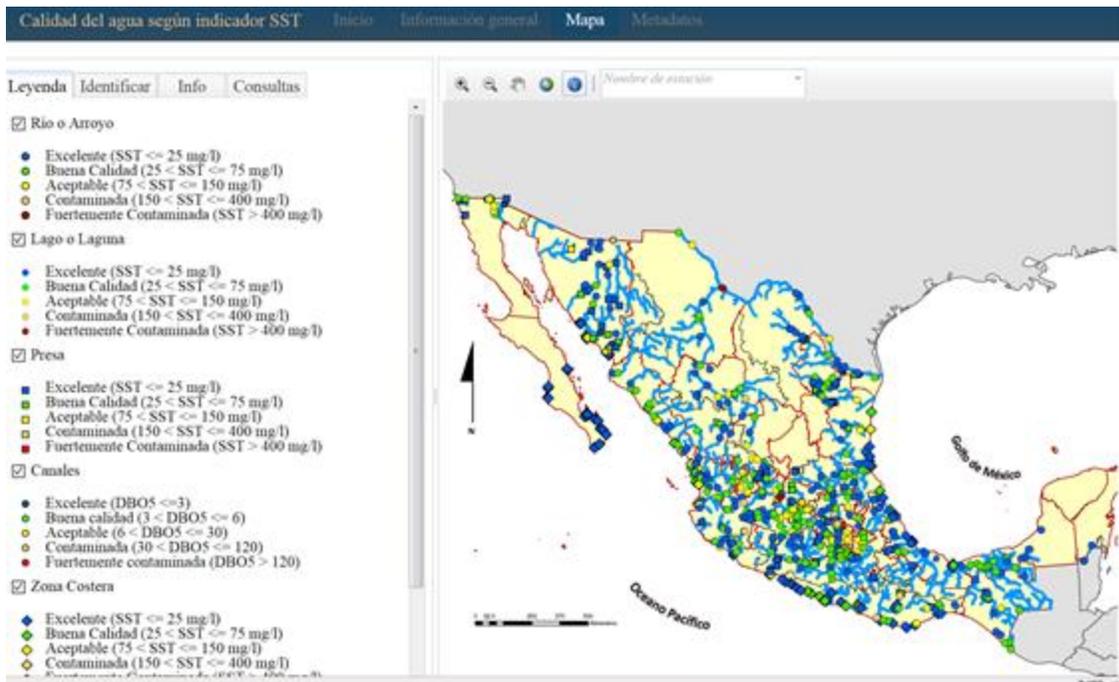


Figura 10. Calidad del agua en México, de acuerdo al contenido de sólidos suspendidos totales.

Fuente: CONAGUA Subdirección General Técnica, Gerencia de Calidad del Agua.

http://www.conagua.gob.mx/atlas/mapa/27/index_svg.html

3. Sobreexplotación de recursos

Una de las causas principales que contribuyen a la degradación de los humedales es la sobreexplotación y/o el uso de técnicas inapropiadas para aprovechar las especies que viven y/o se reproducen en estos ecosistemas. De esta manera, muchos humedales han sido afectados por la pesca y la extracción de especies vegetales.

Cuando la extracción es intensiva, las poblaciones o stocks pesqueros pueden reducirse drásticamente y el reclutamiento sucede muy lentamente, o en un caso extremo, pueden extinguirse local o globalmente. La sobreexplotación pesquera lleva a las especies a la extinción ecológica debido a que las poblaciones explotadas ya no interactúan de manera significativa con otras especies dentro de la comunidad (Jackson *et al.*, 2001).

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 reporta 16 especies extintas de peces de agua dulce en el país (DOF, 2010).

Asimismo, existen 14 especies de peces marinos enlistados bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (D.O.F. 2010), las cuales tienen algún tipo de interés comercial (para acuarios, pesca o ecoturismo), como el tiburón ballena *Rhincodon typus*, tiburón peregrino *Cetorhinus maximus*, tiburón blanco *Carcharodon carcharias*, pez ángel o pez ángel de Cortés *Pomacanthus zonipectus*, ángel rey *Holacanthus passer* y caballito de mar (*Hippocampus erectus*), caballito enano (*Hippocampus zosterae*), caballito de hocico largo (*Hippocampus Reidi*), caballito del Pacífico (*Hippocampus ingens*). De las especies de peces enlistadas cinco son endémicas: totoaba *Totoaba macdonaldi*, mariposa guadaña (*Prognathodes falcifer*), ángel Clarión (*Holacanthus clarionensis*), damisela azul y amarillo (*Chromis limbaughi*) y el bocón de puntos azules (*Opistognathus rosenblatti*).

En los cuerpos de agua continentales mexicanos, particularmente lagos y presas, la situación es muy variable. Si bien para la mayoría de las unidades pesqueras de manejo en aguas continentales no hay suficientes datos, en las 20 provincias acuáticas continentales que considera la SEMARNAT para desarrollar el indicador de *estado de sustentabilidad de los recursos pesqueros*, hay sobreexplotación y reducción de flora y fauna acuática (SEMARNAT, 2008b). Para el caso de los sistemas lagunares costeros, 33 de los 42 sistemas lagunares considerados se encuentran bajo presión pesquera, de modo que la mayoría de los recursos pesqueros de estos sistemas están bajo condiciones de aprovechamiento máximo sustentable o bien se encuentran ya en deterioro (SEMARNAT, 2008b).

Un ejemplo de sobrepesca en humedales continentales es el lago de Pátzcuaro, que además enfrenta serios problemas de contaminación. Las artes de pesca inadecuadas capturaban grandes cantidades de peces pequeños que no se habían reproducido, reduciendo la capacidad de regeneración de las poblaciones de las especies, de forma que hacia 1999, la situación había alcanzado niveles críticos (SEMARNAT, 2002). Otro ejemplo, en este caso de sobrepesca en humedales marino-costeros, es la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, en Quintana Roo, que tiene entre sus amenazas principales la sobreexplotación pesquera de especies comerciales (Magaña, 2011).

La tala indiscriminada para obtener leña y la sobreexplotación de especies es uno de los principales factores que alteran la estructura e integridad funcional de los ecosistemas de manglar (CONABIO, 2009).

Asimismo, algunos oasis han sido modificados y afectados negativamente por actividades tales como la extracción de palmas y carrizo para construcciones, lo cual ha conllevado que perdieran su complejidad estructural y que disminuyera su diversidad biológica. Asimismo, la sobrecolecta científica, ilegal mucha de ella, en particular de especies endémicas y raras puede producir efectos negativos en estos ecosistemas. (Arriaga y Rodríguez-Estrella, 1997; CONANP, 2006).

La extracción de las zonas húmedas de turba, carbón, grava, fosfatos y otros materiales son una causa común e importante de degradación y pérdida de la zona húmeda en lagos, turberas y bosques húmedos, y también se da, pero no son la causa mayor de pérdida de la zona húmeda, en estuarios, llanuras de inundación así como en las costas a mar abierto (Cervantes, 2007).

La degradación de los humedales por la sobreexplotación de sus recursos puede generar beneficios económicos en el corto plazo; sin embargo, su impacto sobre la biodiversidad y las cadenas alimenticias, generarán una disminución de la productividad a mediano y largo plazo, la cual repercutirá en el bienestar social.

4. Introducción de especies exóticas y de organismos genéticamente modificados

El impacto de las especies invasoras⁵, introducidas de manera accidental o deliberada, se considera como la segunda causa más importante de la pérdida de biodiversidad a nivel global (Vitousek, 1996; Leung *et al.*, 2002).

De acuerdo con datos de Okolodkov *et al.* (2007) hay al menos 94 especies exóticas con potencial de invadir las aguas interiores, lagunas costeras y litorales del país; otras 73

⁵ Una especie exótica invasora es aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública (Art. 3-XVII de la LGVS D.O.F., 2010).

confirmadas y 16 crípticas⁶. Estas 183 especies exóticas con potencial invasor pudieron o pueden introducirse a México por medio de uno o más vectores: 90 (32.6%) por agua de lastre, 69 (25%) como parte de las incrustaciones en los cascos de los barcos, 100 (36.2%) debido a las actividades de acuicultura y 17 (6.2%) debido a otros vectores (comercio de mascotas, actividades científicas, etc.).

El número de especies invasoras establecidas en humedales epicontinentales del país asciende actualmente a 76: dos especies de anfibios, 55 de peces, diez de plantas, cuatro crustáceos, una especie de mamífero semi-acuático, dos especies de tortugas, una de molusco y una especie de medusa; su distribución abarca prácticamente todo el territorio nacional (CONABIO, 2008b).

Algunos ejemplos de especies invasoras en los humedales de México son: el lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), la hydrilla (*Hydrilla verticillata*), los pastos forrajeros como el pasto alemán (*Echinochloa pyramidalis*), la oreja de ratón (*Salvinia* spp.), el pino salado (*Tamarix ramosissima*) y el carrizo gigante (*Arundo donax*), que constituyen un grave problema que afecta directamente el abastecimiento de agua (SEMARNAT, 2012).

Algunas especies como el pasto alemán fueron introducidas a México para la cría de ganado y se convirtieron en una especie invasora que afecta el funcionamiento de los humedales (López Rosas *et al.*, 2006). Su erradicación y la restauración de humedales invadidos es lenta y costosa.

De particular preocupación es la introducción de la planta manto de cristo (*Cryptostegia grandiflora*) que se ha extendido en varios de los oasis, desplazando la vegetación nativa y desecando el agua a nivel superficial y subterránea (Hernández *et al.*, 2007; Hernández *et al.*, 2008).

La proliferación de estas plantas provoca impactos económicos, ecológicos y a la salud. Dentro de los problemas de salud, las malezas acuáticas constituyen el hábitat para el desarrollo de organismos vectores de enfermedades graves y hasta mortales como el dengue, la encefalitis, el paludismo y la fiebre amarilla, entre otras (Hernández y Pérez,

⁶ Especies que son extremadamente similares en apariencia (morfología, fisiología y comportamiento) pero se hallan reproductivamente aisladas entre sí. Las especies crípticas son el resultado de un proceso reciente de diferenciación; es decir, son productos relativamente recientes del proceso de especiación.

1995). Dentro de las afectaciones ecológicas se puede mencionar también el cambio de las condiciones físico-químicas de los cuerpos de agua, el desplazamiento de plantas acuáticas nativas, la generación de condiciones de hipoxia y la proliferación de cianofitas por la acumulación de grandes cantidades de malezas acuáticas (Wilde *et al.*, 2008; CONABIO, 2010).

También se han observado algunas especies nativas cuyas poblaciones se incrementan por la modificación su ambiente, por ejemplo el tule (*Typha domingensis*) o la lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), que forman manchones casi monodominantes cuando las aguas son ricas en nutrientes.

Otro ejemplo de los impactos por invasión de especies exóticas son los peces plecos, un grupo de más de 680 especies conocidas de la familia *Loricariidae*, nativas de la cuenca del Amazonas en Sudamérica. También conocidos como pez diablo, limpia-peceras o limpia-vidrios, se han expandido de forma alarmante en unos cuantos años. En nuestro país se detectaron por primera vez en 1995, en el río Mezcala, en la cuenca del río Balsas. Los peces diablo tienen diversas particularidades en su morfología, fisiología y comportamiento que acentúan el potencial invasivo (CONABIO, 2010). Se han capturado en una variedad de ambientes, tanto en ríos y cuerpos lagunares como en fondos blandos someros y fondos rocosos. Son también posibles portadores de enfermedades y parásitos.

Los plecos han contribuido a causar estragos devastadores en las pesquerías de agua dulce de Tabasco (Mendoza *et al.*, 2009). Se calculó que el número de afectados en este estado –directa e indirectamente por la invasión de esta especie- fue de 51,548 personas (CONABIO, 2010). De hecho, un estudio de los costos asociados a los daños causados por la introducción de los plecos en la Presa Infiernillo, en el límite entre Michoacán y Guerrero, estimó pérdidas económicas de más de 13 millones de dólares (Stabridis Arana *et al.*, 2009).

La introducción del pez león (*Pterois miles* y *P. volitans*), originario del Pacífico Oeste y Oceanía, es otro caso que representa una grave amenaza para los ecosistemas de arrecifes de coral y su biodiversidad. Esta especie es utilizada en los acuarios y su amplia distribución en aguas de Estados Unidos, México y varios países en el Mar Caribe pudo

deberse a una liberación accidental o intencional (Lasso-Alcalá, *et al.*, 2010; CONABIO, 2012).

Debido a su índice elevado de reproducción y crecimiento, su capacidad de alimentación y la falta de depredadores, las poblaciones invasoras de pez león pueden alcanzar altas densidades. Tiene una alta eficiencia de depredación de una gran diversidad de peces y crustáceos, por lo que puede causar una disminución importante de estas poblaciones nativas y una consecuente reducción en el crecimiento y la supervivencia de los depredadores nativos. Debido a que varias de las especies afectadas tienen valor comercial y recreativo, el impacto de la introducción del pez león no sólo ha generado un problema a nivel ecológico, sino que también ha tenido un impacto, económico y social, por sus efectos sobre la pesca y el turismo de buceo (Centro de Actividades Regional para el Protocolo sobre Especies y Espacios Especialmente Protegidos del Convenio de Cartagena, 2013).

En México se ha reportado la presencia del pez león en el Sur del Golfo de México, al Norte de la Península de Yucatán, frente a las costas de Quintana Roo y en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel (Lasso-Alcalá, *et al.*, 2010; CONABIO, 2012).

Asimismo, destaca la introducción en los oasis de la rana toro (*Rana catesbeiana*) que es un predador exótico muy agresivo de especies de peces y anfibios nativos (Hernández *et al.*, 2007; Hernández *et al.*, 2008).

En el ámbito de la acuicultura, el principal cultivo que se ha generalizado en el país es la tilapia, una especie introducida de África, muy agresiva, presente en una gran cantidad de cuerpos de agua. Aunque ha resultado un beneficio económico, el costo ambiental ha sido la desaparición de muchas de las especies nativas que pudieron ser alternativas productivas importantes (SEMARNAT 2012).

También destaca la introducción en la cuenca del Carrizal en Baja California Sur de la langosta australiana (*Cherax quadricarinatus*) (Hernández *et al.*, 2007; Hernández *et al.*, 2008). Bortolini *et al.* (2007) reportan que tras escaparse de los tanques de cultivo se han esparcido por diversos ríos de México con altas densidades de poblaciones reproductivas.

La tilapia azul (*Oreochromis aureus*), la tilapia mozambica (*Oreochromis mossambicus*) y la del Nilo (*Oreochromis niloticus*) son especies invasoras de agua dulce que se han establecido en México⁷. Éstas compiten por alimento y sitios de anidación con los peces nativos, llegándolos a desplazar, con lo que provocan impactos a nivel ecosistema. Se ha registrado la presencia de tilapias en el Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas, en las áreas naturales protegidas de la Selva Lacandona y en una zona adyacente a la Reserva de la Biósfera de Ría Lagartos (CONABIO, 2006). La Convención de Ramsar no aborda actualmente en forma directa las amenazas a la diversidad genética de los humedales, pero reconoce entre los impulsores directos de cambio la introducción de organismos modificados genéticamente que pueden transferir transgenes a las variedades de plantas cultivadas y/o animales domésticos y sus familias.

5. Cambio climático

Los humedales se encuentran entre los ecosistemas más vulnerables ante el cambio climático y los cambios resultantes en los regímenes hidrológicos.

El cambio climático puede afectar a diferentes niveles de organización biológica (i.e. genes, individuos, especies, poblaciones y comunidades), así como a la estructura e integridad funcional de los humedales, ya sea directa (mediante el incremento de la temperatura superficial, cambios en las precipitaciones y el ascenso del nivel del mar) o indirectamente (por el aumento en la intensidad y frecuencia de tormentas, sequías, inundaciones o incendios forestales).

Tanto las sequías como el incremento en la cantidad y temporalidad del agua pueden afectar la hidrología del humedal, produciendo alteraciones en su funcionamiento. Las altas temperaturas y la reducción en precipitación reducirán los niveles de agua, lo cual resultará en la desaparición o reducción del tamaño de muchos humedales. La disminución en la precipitación también podrá resultar en el decremento del suministro de agua dulce a los humedales estuarinos, lo cual puede aumentar la salinidad.

⁷ http://www.conabio.gob.mx/invasoras/index.php/Especies_invasoras_-_Peces

En condiciones naturales los humedales pueden sufrir daños temporales por tormentas, huracanes o inundaciones extremas. Sin embargo, un humedal previamente degradado tiene menor capacidad de respuesta a modificaciones en su hidrología. Ello tiene como consecuencia una mayor vulnerabilidad de las poblaciones costeras ante eventos hidrometeorológicos extremos, los cuales se incrementarán por el cambio climático (Moreno-Casasola, 2008).

El aumento en el nivel del mar es una amenaza significativa de los humedales costeros por la inundación de planicies bajas, sobre todo, en los casos en que su migración hacia tierra no es posible.

Otro de los efectos que el cambio climático puede provocar sobre la zona costera del país es la erosión costera y la intrusión salina, lo cual afectaría la calidad de agua de los humedales, provocando un cambio en la composición, distribución y/o pérdida de biodiversidad (Moreno-Casasola, 2004).

Los arrecifes de coral son uno de los principales ecosistemas que podrían resultar particularmente afectados por los efectos del aumento de CO₂ atmosférico, de la temperatura del agua y del nivel del mar. El incremento de CO₂ atmosférico produce cambios químicos en el océano, ya que reacciona con el agua de mar y forma ácido carbónico. Ese cambio en el nivel de acidez produce una menor disponibilidad de calcita, aragonita y otros carbonatos con los que se forman los arrecifes, los esqueletos y las conchas de muchas especies marinas (Hood, *et al.*, 2009; UNAM/DICYT, 2010).

Por otra parte, los incrementos de corto plazo en la temperatura del agua pueden causar el blanqueamiento de los arrecifes de coral e incrementos sostenidos de mayores temperaturas pueden causar una mortandad significativa. Lo anterior sucede, debido a que el aumento de la temperatura superficial media en 1 a 3°C provoca la pérdida de sus algas simbiotas. En el Golfo de México se han observado colonias de corales blanqueadas aisladas. A pesar de que el efecto de blanqueamiento parcial no es letal, sí reduce la capacidad de los corales frente a sus competidores, parásitos y patógenos (Jordán-Dahlgren, 2004).

Finalmente, el incremento de la profundidad del agua también podrá afectar las comunidades de arrecifes. Todos estos efectos sobre los arrecifes coralinos tendrán repercusiones en las redes alimentarias, lo que consecuentemente generará impactos sobre la biodiversidad, la pesca y el turismo.

Los impactos del cambio climático variarán dependiendo del tipo y magnitud de cambios en la temperatura, precipitación, hidroperiodo y de las especies que se encuentren en el humedal y su habilidad para migrar a áreas alternativas.

X. MARCO NORMATIVO RELACIONADO CON LOS HUMEDALES

A continuación se mencionan los artículos constitucionales y los principales tratados internacionales, leyes, reglamentos y normas relacionadas de forma directa e indirecta con la regulación de aspectos particulares en humedales. En el anexo 2 se explican, de manera general, las regulaciones que se establecen en cada uno de estos instrumentos normativos.

A. Legislación Nacional

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

Los preceptos constitucionales que dan fundamento a la prevención, preservación y protección de los humedales se encuentran en los artículos 4, 25, 27, 42, 48, 73, 76, 89 y 115.

- **Leyes Generales y Federales**

Las siguientes leyes forman parte del marco legal que tiene incidencia en la regulación de los humedales:

- Ley General de Bienes Nacionales
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Ley de Aguas Nacionales
- Ley Federal del Mar
- Ley General de Vida Silvestre
- Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables

- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable
- Ley General de Cambio Climático
- Ley de Navegación y Comercio Marítimos
- Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética
- Ley General para la prevención y Gestión Integral de los residuos
- Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados
- **Reglamentos**
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre
- Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados

- **Normas Oficiales Mexicanas**

Las normas que tienen relación con los humedales son:

- NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- NOM-022-SEMARNAT -2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

- Norma Mexicana MX-AA-159-SCFI-2012, que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas.
- NOM-162-SEMARNAT-2012, que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.

En el anexo 2 se especifican otras Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas que regulan la realización de actividades, obras y aprovechamientos que afectan directa o indirectamente a los humedales.

B. Tratados Internacionales y otros Instrumentos Internacionales

- **Tratados internacionales**

México ha suscrito tratados y convenios internacionales relacionados con los humedales, con sus recursos o con factores que los amenazan, entre los cuales se incluyen los siguientes:

- Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. Ramsar
- Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB)
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)
- Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático⁸
- Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América Para la Protección de Aves Migratorias y de Mamíferos Cinegéticos
- Comité Trilateral Canadá/México/E. U. A. para la Conservación y Manejo de la Vida Silvestre y Ecosistemas
- La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

⁸ <http://www.un.org/es/climatechange/kyoto.shtml>

- La Convención sobre la Protección, del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural de las Naciones Unidas
- La Convención de Cartagena para la Protección del Medio Marino de la Región del Gran Caribe
- Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas
- **Otros instrumentos internacionales**
- El Código de Conducta para la Pesca Responsable
- Acta Norteamericana para la Conservación de Humedales (NAWCA), NAWCA Programa México⁴

XI.DEPENDENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL CON ATRIBUCIONES RELACIONADAS CON LOS HUMEDALES

A continuación se presenta un resumen de las principales atribuciones de las dependencias de la Administración Pública Federal que se relacionan de manera directa o indirecta con la atención a los humedales.

Ejecutivo Federal	
Artículo 6 y 38 Ley de Aguas Nacionales	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamentar por cuenca hidrológica y acuífero, el control de la extracción así como la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas, y las superficiales y expedir los decretos para el establecimiento, modificación o supresión de zonas reglamentadas que requieren un manejo específico para garantizar la sustentabilidad hidrológica o cuando se comprometa la sustentabilidad de los ecosistemas vitales en áreas determinadas en acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas, considerando las - necesidades hídricas de los humedales. Expedir los decretos para el establecimiento, modificación o supresión de zonas de veda de aguas nacionales. - Expedir las declaratorias de zonas de reserva de aguas nacionales superficiales o del subsuelo, así como los decretos para su modificación o supresión. - Expedir por causas de utilidad pública o interés público, declaratorias de rescate, en materia de concesiones para la explotación, uso o

	<p>aprovechamiento de Aguas Nacionales, de sus bienes públicos inherentes;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expedir por causas de utilidad pública o interés público, declaratorias de rescate de concesiones otorgadas por la CONAGUA, para construir, equipar, operar, conservar, mantener, rehabilitar y ampliar infraestructura hidráulica federal y la prestación de los servicios respectivos, mediante pago de la indemnización que pudiere corresponder; - Expedir por causas de utilidad pública los decretos de expropiación, de ocupación temporal, total o parcial de los bienes, o su limitación de derechos de dominio; - Aprobar el Programa Nacional Hídrico y emitir políticas y lineamientos que orienten la gestión sustentable de las cuencas hidrológicas y de los recursos hídricos; - Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de acuerdos y convenios internacionales en materia de aguas, tomando en cuenta el interés nacional, regional y público, y - Establecer distritos de riego o de temporal tecnificado, así como unidades de riego o drenaje, cuando implique expropiación por causa de utilidad pública.
--	--

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

<p>Artículos 9 y 86 BIS 1 Ley de Aguas Nacionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Integrar, formular y proponer al Ejecutivo Federal el Programa Nacional Hídrico y elaborar los programas especiales de carácter interregional e intercuenas en materia de aguas nacionales; - Administrar y custodiar las aguas nacionales; - Preservar y controlar la calidad de las aguas nacionales; - Apoyar, concesionar, contratar, convenir y normar las obras hidráulicas federales y obras de infraestructura hídrica que se realicen con recursos totales o parciales de la federación o con su aval o garantía; - Proponer el establecimiento y regular los servicios de distritos y unidades de riego; - Emitir concesión, asignación o permiso de descarga; - Atender los problemas y conflictos derivados de la explotación, uso, aprovechamiento o conservación de las aguas nacionales entre los usos y usuarios; - Elaboración de estudios sobre la valoración económica y financiera del agua por fuente de suministro, localidad y tipo de uso; - Promover en el ámbito nacional el uso eficiente del agua y su conservación en todas las fases del ciclo hidrológico, e impulsar el desarrollo de una cultura del agua que contribuya a lograr la gestión integrada de los recursos hídricos; - Promover la investigación científica y el desarrollo tecnológico, la formación de recursos humanos y la difusión de conocimientos en materia de gestión de los recursos hídricos; - Emitir declaratorias de clasificación de los cuerpos de agua nacionales; - Emitir declaratorias de clasificación de zonas de alto riesgo por inundación y elaborar los atlas de riesgos conducentes; - Integrar y actualizar el inventario de las aguas nacionales, y de sus bienes
---	---

	<p>públicos inherentes y de la infraestructura hidráulica federal;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar la clasificación de las aguas de acuerdo con los usos; - Elaborar balances en cantidad y calidad del agua por regiones hidrológicas y cuencas hidrológicas; - Integrar el Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua; - Proponer los criterios y lineamientos que permitan dar unidad y congruencia a las acciones del Gobierno Federal en materia de aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, las sustentabilidad hídrica de los humedales y asegurar y vigilar la coherencia entre los respectivos programas y la asignación de recursos para su ejecución, y - Emitir disposiciones de carácter general en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes, así como la sustentabilidad hídrica de los humedales; <p>Asimismo, tiene las siguientes atribuciones para la preservación de los humedales que se vean afectados por los regímenes de flujo de aguas nacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Delimitar y llevar el inventario de los humedales en bienes nacionales o de aquéllos inundados por aguas nacionales; - Promover las reservas de aguas nacionales o la reserva ecológica conforme a la ley de la materia, para la preservación de los humedales; - Proponer las Normas Oficiales Mexicanas para preservar, proteger y, en su caso, restaurar los humedales, las aguas nacionales que los alimenten, y los ecosistemas acuáticos e hidrológicos que forman parte de los mismos; - Promover y, en su caso, realizar las acciones y medidas necesarias para rehabilitar o restaurar los humedales, así como para fijar un entorno natural o perímetro de protección de la zona húmeda, a efecto de preservar sus condiciones hidrológicas y el ecosistema, y - Otorgar permisos para desecar terrenos en humedales cuando se trate de aguas y bienes nacionales a su cargo, con fines de protección o para prevenir daños a la salud pública, cuando no competan a otra dependencia.
--	---

Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

<p>Artículo 8 Ley de Aguas Nacionales</p>	<p>Son sus atribuciones en materia hídrica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expedir las Normas Oficiales Mexicanas en materia hídrica, y - Suscribir los instrumentos internacionales, que de acuerdo con la Ley sean de su competencia, en coordinación con la Secretaría de Relaciones Exteriores, e instrumentar lineamientos y estrategias para el cumplimiento de los tratados internacionales en materia de aguas.
---	--

Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental.

<p>Artículo 28 del Reglamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar la política general sobre impacto y riesgo ambiental; - Evaluar las manifestaciones de impacto ambiental, los informes preventivos
-----------------------------------	---

<p>Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (D.O.F., 26 de noviembre de 2012)</p>	<p>y los estudios de riesgo y emitir la resolución correspondiente;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Llevar a cabo el proceso de consulta pública en torno a los proyectos que se sometán al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y, en su caso, organizarlo con la participación de las unidades administrativas competentes de la Secretaría, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables; - Requerir el otorgamiento de seguros y garantías respecto al cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones de impacto ambiental; - Desarrollar, en su caso, los criterios técnicos para el procedimiento de evaluación del impacto y riesgo ambiental, con el propósito de obtener estándares de calidad y mejora continua y - Expedir, suspender y negar, total o parcialmente, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables, los permisos de liberación de organismos genéticamente modificados para biorremediación, previa opinión técnica de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, en las materias de su competencia y, en su caso, de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; realizar el análisis y evaluación de riesgo, así como recibir los avisos correspondientes y, en su caso, suspender los permisos que se hubieran expedido.
<p>Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables</p>	
<p>Artículo 24 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (D.O.F., 26 de noviembre de 2012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar, coordinar y promover instrumentos de fomento y normatividad ambiental para el desarrollo sustentable de las actividades del sector primario en la agricultura, ganadería, silvicultura, acuicultura, caza, pesca y la bioseguridad de organismos genéticamente modificados, a fin de impulsar el aprovechamiento, conservación y restauración de suelos y agua, así como de los recursos naturales renovables en ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos, preservar la biodiversidad y los recursos genéticos; - Impulsar dentro de la normatividad e instrumentos de fomento, la adopción de procedimientos y tecnologías ambientalmente sustentables e inocuas en las actividades del sector primario; - Diseñar y promover procedimientos, criterios, políticas y lineamientos que se deberán seguir para la aprobación de los organismos de certificación, los laboratorios de prueba o de calibración y las unidades de verificación, que realicen o pretendan realizar la evaluación de la conformidad de normas oficiales mexicanas, respecto de las actividades y recursos; - Participar en la formulación del proyecto de Carta Nacional Pesquera y sus actualizaciones en los términos de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable y su Reglamento, en coordinación con la Dirección General de Vida Silvestre; - Proponer, diseñar y promover mecanismos para el manejo, aprovechamiento sustentable y conservación de la calidad del agua superficial y subterránea, que incorporen tecnologías para el tratamiento de las aguas residuales y de su reúso, y - Desarrollar y promover, conjuntamente con las autoridades competentes, los instrumentos normativos y de fomento a que se refiere la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y su Reglamento.
<p>Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros</p>	

<p>Artículo 31 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (D.O.F., 26 de noviembre de 2012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercer los derechos de la Nación sobre la zona federal marítimo terrestre, playas marítimas y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito natural de aguas marítimas; - Organizar, integrar y mantener actualizado el inventario, catálogo y catastro de los bienes nacionales y ambientes costeros; - Proponer, en su caso, a la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, los lineamientos técnicos, y participar en la celebración de los convenios y acuerdos de coordinación para otorgar a los municipios costeros, la administración y custodia de la zona federal marítimo terrestre, playas marítimas y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, y - Otorgar, anular, nulificar y revocar, total o parcialmente, los proyectos de construcción, ampliación, reparación, adaptación o demolición de obras, acciones y servicios en la zona federal marítimo terrestre, playas marítimas y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito natural de aguas marítimas.
<p>Dirección General de Vida Silvestre</p>	
<p>Artículo 32 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales 26 de noviembre de 2012</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar con la participación que corresponda a las Unidades Administrativas de la Secretaría, la política para conservar y proteger la biodiversidad, y de manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y de su hábitat, incluidas especies y poblaciones en riesgo, entre ellas, las acuáticas y forestales que tengan esa categoría; - Elaborar, con la participación que corresponda a las Unidades Administrativas de la Secretaría, establecer y regular los calendarios de épocas hábiles de caza y de aprovechamiento de aves canoras y de ornato; - Expedir, suspender, modificar, anular, nulificar o revocar, total o parcialmente permisos, licencias, dictámenes, opiniones técnicas, registros, certificados y demás documentación en materia de sanidad y autorizaciones para la captura, colecta, investigación, aprovechamiento, posesión, manejo, reproducción, repoblación, importación, exportación, reexportación, liberación y traslado dentro del territorio nacional de ejemplares y derivados de la vida silvestre, especies y poblaciones en riesgo, incluyendo especies exóticas; - Proponer a la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, el establecimiento, modificación y levantamiento de vedas de vida silvestre, incluidas especies y poblaciones en riesgo, entre ellas las acuáticas y forestales que tengan esa categoría; - Proponer, promover y autorizar el establecimiento de unidades de manejo para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre incluidas especies y poblaciones en riesgo, entre ellas las acuáticas y forestales que tengan esa categoría; - Proponer, con la participación que corresponda a las Unidades Administrativas de la Secretaría y promover el desarrollo de programas de educación y capacitación para la conservación, manejo y aprovechamiento de la vida silvestre, incluidas especies y poblaciones en riesgo, entre ellas,

	<p>las acuáticas y forestales que tengan esa categoría;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fungir como autoridad administrativa ante la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre y coordinarse con las unidades administrativas competentes de la Secretaría y con la autoridad científica ante la misma Convención, para aplicar los lineamientos, decisiones y resoluciones derivados de los acuerdos, convenios y convenciones internacionales de los que México sea parte, en materia de vida silvestre, quelonios, mamíferos marinos y especies acuáticas en riesgo, con excepción de aquellas especies que la legislación aplicable excluya de su competencia; - Elaborar y actualizar catálogos de especies de vida silvestre incluidas especies y poblaciones en riesgo, entre ellas, las acuáticas y forestales que tengan esa categoría; - Promover, elaborar y aplicar los programas y proyectos, lineamientos y acciones de recuperación, conservación, aprovechamiento sustentable, manejo, capacitación y difusión en materia de especies de vida silvestre, de especies y poblaciones en riesgo, entre ellas, las acuáticas y forestales que tengan esa categoría; - Expedir, suspender, modificar o revocar, total o parcialmente, las autorizaciones correspondientes para el aprovechamiento de la vida silvestre en bienes de propiedad federal; - Expedir, suspender, modificar, anular, nulificar o revocar, total o parcialmente los permisos, autorizaciones, licencias, dictámenes, opiniones técnicas, registros, certificados y demás documentación en materia de colecta de vida silvestre, incluidas especies y poblaciones en riesgo, entre ellas, las acuáticas y forestales que tengan esa categoría, con fines científicos, de investigación o con propósitos de enseñanza. Así como el aprovechamiento para utilización en la biotecnología; - Expedir, suspender, modificar o revocar, total o parcialmente, las autorizaciones correspondientes para el aprovechamiento de especies maderables y no maderables en riesgo, así como de las especies o poblaciones cuyo medio de vida total sea el agua y se consideren en riesgo; - Determinar la política en materia de especies y poblaciones prioritarias para la conservación, y - Proponer las declaratorias de hábitat crítico para la conservación de vida silvestre y las correspondientes a las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y elaborar el estudio justificativo de las mismas.
--	---

Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos

<p>Artículo 33 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (D.O.F., 26 de noviembre de</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Expedir las autorizaciones, constancias, notificaciones y documentos, recibir los avisos e informes, así como ejercer los demás actos de autoridad relativos a la aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de aprovechamiento sustentable, conservación, protección y restauración de los recursos forestales y de los suelos; - Autorizar, suspender, revocar, anular y nulificar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, siempre que lo soliciten entidades o dependencias
---	---

<p>2012)</p>	<p>de la Administración Pública federal, estatal, municipal o del Distrito Federal;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proponer a la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, en su caso, la emisión de declaratorias de áreas de protección forestal y revisar los estudios técnicos que para tal efecto se elaboren; - Proponer a la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, el establecimiento o levantamiento de vedas forestales; - Expedir las autorizaciones que correspondan de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables, para la colecta y uso de los recursos biológicos forestales con fines científicos, comerciales, de investigación y biotecnología; asimismo, dictaminar y, en su caso, autorizar la manipulación o modificación genética de germoplasma, para la obtención de organismos vivos genéticamente modificados con fines comerciales; - Deslindar y administrar los terrenos nacionales forestales; - Establecer, integrar, operar y mantener actualizado el Registro Forestal Nacional, conforme a la información que reciba de las delegaciones federales y del Distrito Federal, así como expedir los certificados de inscripción previstos en las disposiciones jurídicas aplicables para el Distrito Federal, e - Integrar, administrar y mantener actualizado el Sistema Nacional de Gestión Forestal.
---------------------	--

Dirección General de Energía y Actividades Extractivas

<p>Artículo 27 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (D.O.F., 26 de noviembre de 2012)</p>	<p>Diseñar y promover en el ámbito de competencia de la Secretaría, los instrumentos de fomento y de normatividad para prevenir, controlar y remediar la contaminación proveniente de cualquier tipo de fuente y energía al aire, al agua y al suelo, que generen los sectores de energía y de actividades extractivas</p>
--	--

Dirección General de Políticas para el Cambio Climático

<p>Artículo 20 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (D.O.F., 26 de noviembre de 2012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Promover y apoyar la instrumentación de políticas, estrategias y acciones específicas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y de adaptación al cambio climático, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y los gobiernos de las entidades federativas y municipios que correspondan; - Diseñar, proponer e implementar instrumentos de política nacional en materia de cambio climático acordes con los criterios y acuerdos internacionales en dicha materia, y - Proponer en el ámbito de su competencia, elementos para la formulación y actualización de la política exterior de México en materia de cambio climático, así como lineamientos para las negociaciones multilaterales en cambio climático, a fin de contribuir a que la política exterior y la política interior se alineen y coordinen apropiadamente entre sí.
--	--

Dirección General de Estadística e Información Ambiental

<p>Artículo 22 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (D.O.F., 26 de noviembre de 2012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Administrar, organizar, actualizar y difundir la información ambiental del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales; - Desarrollar servicios de información ambiental, en coordinación con las distintas unidades administrativas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y - Fungir como instancia interna de coordinación e instrumentación de los sistemas de información ambiental que puedan ser consultados por el público en general, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.
Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial	
<p>Artículo 23 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (D.O.F., 26 de noviembre de 2012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Formular, coordinar e integrar, una vez recibidas las propuestas y elementos correspondientes de las unidades administrativas, órganos desconcentrados y entidades del Sector competentes, las políticas ambientales de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; - Formular, con la colaboración técnica del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, en las materias de su competencia, y la participación de las unidades administrativas competentes de la Secretaría y sus órganos desconcentrados, los programas de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y los programas de ordenamiento ecológico marino, ambos de competencia de la Federación y realizar su seguimiento, y - Promover, asesorar y participar, con el apoyo técnico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, en la formulación de los programas de ordenamiento ecológico, regionales y locales, a cargo de las entidades federativas y municipios.
Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable	
<p>Artículo 17 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (D.O.F., 26 de noviembre de 2012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar, desarrollar y coordinar la operación de programas y proyecto de educación ambiental, capacitación para el desarrollo sustentable, cultura ambiental y comunicación educativa, así como dar seguimiento y evaluación a los mismos, en los temas estratégicos que defina la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; - Participar junto con la Secretaría de Educación Pública y otras instancias educativas públicas y privadas en el establecimiento y fortalecimiento de programas educativos para estudiantes, actualización de docentes en materia ambiental, así como en la elaboración de los materiales educativos, en los diversos niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional, con el fin de fomentar una cultura ambiental; - Promover, realizar y coordinar proyectos y acciones de educación ambiental y capacitación para el desarrollo sustentable, para el fortalecimiento institucional de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y sus órganos desconcentrados; - Diseñar estrategias y proyectos de comunicación educativa y producción de materiales didácticos y brindar apoyos en esa materia a los programas de educación y capacitación ambientales que fomenten una cultura ambiental en la sociedad mexicana, e - Impulsar, conjuntamente con las unidades administrativas y órganos

	<p>desconcentrados, estrategias y programas de desarrollo regional en educación ambiental, capacitación para el desarrollo sustentable, cultura ambiental y comunicación educativa, a través de los Centros Regionales de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable.</p> <p>Nota: En 2002 es designado como Coordinador Nacional (Punto Focal) gubernamental para atender asuntos relacionados con la Comunicación, Educación, Concienciación y Participación (CECoP) sobre los humedales en la Convención de Ramsar y encabeza iniciativas en la elaboración e implementación de la Estrategia Mexicana de Comunicación, Educación, Concienciación y Participación en humedales.</p>
--	---

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

<p>Artículo 70 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (D.O.F., 26 de noviembre de 2012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar y desarrollar actividades tendentes a la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las áreas naturales protegidas, en sus zonas de influencia, en las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otras especies que por sus características la Comisión determine como prioritarias para la conservación; - Formular, promover, ejecutar y evaluar proyectos para la conservación, recuperación de especies y poblaciones consideradas como prioritarias; - Elaborar los programas de protección y administrar las áreas de refugio para proteger especies acuáticas, y - Fungir como autoridad designada ante la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas y coordinarse con las unidades administrativas competentes de la Secretaría y otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para aplicar los lineamientos, decisiones y resoluciones derivados de los acuerdos y compromisos adoptados en dicha Convención, con la participación que, en su caso, corresponda a la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales.
--	---

<p>Artículo 73 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (D.O.F., 26 de noviembre de 2012)</p>	<p>Coordinar la ejecución de las acciones necesarias para dar cumplimiento a los compromisos de la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, específicamente en materia de hábitat de especies acuáticas.</p>
--	---

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

<p>Artículo 45 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Programar, ordenar y realizar visitas u operativos de inspección, para vigilar y evaluar el cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables a la restauración de los recursos naturales, a la preservación y protección de los recursos forestales, de vida silvestre, quelonios, mamíferos marinos y especies acuáticas en riesgo, sus ecosistemas y recursos genéticos,
--	--

<p>(D.O.F., 26 de noviembre de 2012)</p>	<p>bioseguridad de organismos genéticamente modificados, especies exóticas que amenacen ecosistemas, hábitats o especies, el uso y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre, playas marítimas y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, las áreas naturales protegidas, a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera, suelos contaminados por materiales y residuos peligrosos, actividades altamente riesgosas, residuos peligrosos, impacto ambiental, emisión y transferencia de contaminantes, descargas de aguas residuales a cuerpos de aguas nacionales, ordenamiento ecológico y auditoría ambiental, de conformidad con las disposiciones aplicables; así como establecer políticas y lineamientos administrativos para tal efecto, y</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recibir, atender e investigar las denuncias en las materias competencia de la Procuraduría y, en su caso, realizar en términos de la normatividad aplicable, las diligencias necesarias para determinar la existencia de los actos, hechos u omisiones motivo de denuncia, o bien, canalizar dichas denuncias ante las autoridades que resulten competentes.
<p>Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático</p>	
<p>Artículo 7 y 22 de la Ley General de Cambio Climático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Brindar apoyo técnico y científico a las unidades administrativas de la Secretaría para formular, conducir y evaluar la política nacional en materia de equilibrio ecológico y protección del medio ambiente; - Coordinar, promover y desarrollar, con la colaboración que corresponda a otras dependencias y entidades, la investigación científica para formular y conducir la política general de saneamiento ambiental; para administrar y promover la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, de especies y ecosistemas prioritarios, así como de las especies migratorias; para apoyar la formulación y conducción de la política general en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, residuos, suelos contaminados, sustancias tóxicas y la evaluación de riesgos ecotoxicológicos y cambio climático; - Apoyar a las unidades administrativas competentes de la Secretaría en la formulación de los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, regulación ambiental del desarrollo urbano y cambio climático; - Aplicar y promover programas y proyectos de rescate de la vida silvestre y ecosistemas; - Promover el intercambio de científicos con instituciones de investigación y enseñanza media superior y superior, tanto nacionales como internacionales, y - Coordinar la elaboración de las comunicaciones nacionales de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, así como la formulación de estrategias de acción climática.
<p>Comisión Nacional Forestal</p>	
<p>Artículo 22 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Participar en la planeación del desarrollo forestal sustentable.; - Apoyar la ejecución de programas de bienes y servicios ambientales que generen los recursos forestales;

	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar y promover programas productivos, de restauración, de conservación y de aprovechamiento sustentable de los suelos forestales y de sus ecosistemas, y - Efectuar campañas de difusión sobre el desarrollo forestal sustentable.
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	
<p>Artículo Sexto del Acuerdo Presidencial de Creación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Generar, compilar y manejar información para el establecimiento de un programa sobre los inventarios biológicos del país que aporte elementos para conocer cualitativa y cuantitativamente la distribución de las diversas especies de flora y fauna en todo el territorio nacional , tanto por zonas como por regiones; - Sintetizar la información relativa a los recursos biológicos del país, en un banco de datos que deberá mantenerse permanentemente actualizado, y - Asesorar en aspectos técnicos y de investigación aplicada tanto a los organismos gubernamentales como a los sectores social y privado, en relación con la utilización y la conservación de los recursos biológicos.
Secretaría de Marina	
<p>Artículo 30 Ley Orgánica de la Administración Pública Federal</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vigilar las zonas marinas mexicanas; - Ejecutar los trabajos hidrográficos de las costas, islas, puertos y vías navegables, así como organizar el archivo de cartas marítimas y las estadísticas relativas; - Intervenir en el otorgamiento de permisos para expediciones o exploraciones científicas, extranjeras o internacionales en aguas nacionales; - Programar, fomentar, desarrollar y ejecutar los trabajos de investigación científica y tecnológica en las ciencias marítimas, creando los institutos de investigación necesarios; - Integrar el archivo de información oceanográfica nacional, e - Intervenir, en el ámbito de su responsabilidad, en la protección y conservación del medio ambiente marino.
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	
<p>Artículo 35 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Programar y proponer, con la participación que corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la construcción de pequeñas obras de irrigación; y proyectar, ejecutar y conservar bordos, canales, tajos, abrevaderos y jagüeyes que compete realizar al Gobierno Federal por sí o en cooperación con los gobiernos de los estados, los municipios o los particulares; - Fomentar la actividad pesquera a través de una entidad pública que tendrá a su cargo las siguientes atribuciones: <ul style="list-style-type: none"> a) Realizar directamente y autorizar conforme a la ley, lo referente a acuacultura; así como establecer viveros, criaderos y reservas de especies acuáticas; b) Promover, fomentar y asesorar técnicamente la producción, industrialización y comercialización de los productos pesqueros en todos sus aspectos, en coordinación con las dependencias competentes; c) Estudiar, proyectar, construir y conservar las obras de infraestructura pesquera y de acuacultura que requiere el desarrollo del sector pesquero, con la participación de las autoridades estatales, municipales o de

	<p>particulares;</p> <p>d) Proponer a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación la expedición de las normas oficiales mexicanas que correspondan al sector pesquero;</p> <p>e) Regular la formación y organización de la flota pesquera, así como las artes de pesca, proponiendo al efecto, a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, las normas oficiales mexicanas que correspondan;</p> <p>f) Promover la creación de las zonas portuarias, así como su conservación y mantenimiento;</p> <p>g) Promover, en coordinación con la Secretaría de Economía, el consumo humano de productos pesqueros, asegurar el abasto y la distribución de dichos productos y de materia prima a la industria nacional.</p>
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)	
<p>Artículo 52 de la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica</p>	<p>- Normar y coordinar el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica.</p>

Tabla 8. Principales atribuciones de las dependencias de la Administración Pública Federal que se relacionan con la atención a los humedales.

XII. RESPONSABILIDADES DE LOS ESTADOS Y LOS MUNICIPIOS EN LA ATENCIÓN A LOS HUMEDALES

A las autoridades estatales les corresponde la regulación de las aguas de jurisdicción estatal, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas. De esta manera, junto con las autoridades municipales, tienen atribuciones importantes en la gestión del agua y la prestación de los servicios hidráulicos y por lo tanto, una relación fundamental con la presión que se ejerce sobre la cantidad y calidad de las aguas superficiales y subterráneas que mantienen las condiciones de los humedales.

Por su parte, las autoridades municipales tienen un papel esencial en la conservación de los humedales, ya que, si bien no regulan directamente las actividades que se desarrollan en los ecosistemas acuáticos y marinos, sí tienen la facultad que les confiere el artículo 115 constitucional de formular los instrumentos de planeación territorial y autorizar y controlar los usos de suelo de los territorios adyacentes o lejanos a los humedales, los cuales pueden generar impactos sobre éstos. De esta manera, se requiere de la participación activa de las autoridades municipales para controlar y prevenir los impactos

a distancia que afectan los humedales (contaminación, sedimentación, disminución del caudal de agua, etc.).

En la siguiente tabla se especifican algunas de las atribuciones y funciones que en el marco legal se les asignan a los estados y municipios en diversas materias relacionadas con los humedales.

AGUA		
	Estados	Municipios
Artículo 7, fracción VIII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	La regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas.	
Artículos 88, 88 bis 1, 91 bis de la Ley de Aguas Nacionales Artículo 8, fracciones VII y XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		Controlar las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población.
Artículo 91 bis de la Ley de Aguas Nacionales		Inspección, vigilancia y fiscalización de las descargas de aguas residuales por uso doméstico y público urbano que carezcan o que no formen parte de un sistema de alcantarillado y saneamiento, si se realizan en la jurisdicción municipal.
Artículos 14 bis 5, fracción XIII; 20; 21; 21 bis; 22; 23; 23 bis; 24; 25; 29; 29 bis; 29 bis1; 44 y 45 de la Ley de Aguas Nacionales	Hacerse responsables, a través de sus órganos competentes y arreglos institucionales que determinen, de la gestión para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en cantidad y calidad que tengan asignadas, concesionadas o bajo su administración y custodia y de la prestación de los servicios hidráulicos. Si prestan el servicio de agua potable y alcantarillado, les corresponde el tratamiento de las aguas residuales de uso público urbano, previa a su descarga a cuerpos receptores de propiedad nacional, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas respectivas o a las condiciones particulares de descarga que les determine "la Autoridad del Agua".	
Artículos 3, fracción VIII; 5, fracción I; 13 bis; 13 bis 1; 13 bis 2; 13 bis 3 de la Ley de Aguas Nacionales	Participar, a través de los Consejos de Cuenca en la planeación, realización y administración de las acciones de gestión de los recursos hídricos por cuenca hidrológica o por región hidrológica.	
Artículos 9, fracción X; 12 BIS 6, fracción V y 46 de la Ley de Aguas Nacionales	Coordinarse con la CONAGUA y los Organismos de Cuenca, para la realización de las obras de infraestructura hídrica (obras de captación o almacenamiento, conducción, tratamiento o potabilización para el abastecimiento de agua) que se realicen con recursos totales o parciales de la federación o con su aval o garantía. Participar, en su caso, con fondos e inversiones en la obra a construir o, en su caso,	

	asuman el compromiso de operar, conservar, mantener y rehabilitar la infraestructura hidráulica.
Artículo 9, fracción XII de la Ley de Aguas Nacionales	Solicitar a la CONAGUA su apoyo en gestiones de crédito y otros mecanismos financieros para la construcción y el desarrollo de las obras y servicios hidráulicos
Artículo 9, fracciones XIII, XIV; artículo 12 BIS 6, fracción VII de la Ley de Aguas Nacionales	Coordinarse con CONAGUA y los Organismos de Cuenca, para el fomento y apoyo a los servicios públicos urbanos y rurales de agua potable, alcantarillado, saneamiento, recirculación y reúso en el territorio nacional.
Artículos 5, fracción III; 7 BIS, fracción III; 9, fracciones I, XIV, XVI y XXV; 14 bis 5, fracciones II y IV; 15 bis; 20; 85 y 113 bis 1 de la Ley de Aguas Nacionales	Descentralización de la gestión de los recursos hídricos y la prestación de servicios de competencia federal, a través de la firma de convenios de coordinación con la Federación
Artículos 9, fracción XLVI; 12 BIS 6, fracción XXVIII; 19 bis de la Ley de Aguas Nacionales	Apoyar a la CONAGUA y a los Organismos de Cuenca en la mejora, generación y difusión permanentemente en el ámbito nacional del conocimiento sobre la ocurrencia del agua en el ciclo hidrológico, el comportamiento de los recursos hídricos, sus fuentes diversas superficiales y del subsuelo, su potencial y limitaciones, la oferta y demanda de agua, los inventarios de agua, suelo, usos y usuarios y de información pertinente vinculada con el agua y su gestión.
Artículo 10 de la Ley de Aguas Nacionales	Participar mediante invitación en el Consejo Técnico de la CONAGUA
Artículos 12 bis 2; 12 bis 3; 12 bis 4 de la Ley de Aguas Nacionales	Participar en los Consejos Consultivos de los Organismos de Cuenca
Artículos 9, fracción XIX; artículo 14 bis de la Ley de Aguas Nacionales	Coordinarse con la CONAGUA y los organismos y consejos de cuenca para promover y facilitar la participación de la sociedad en la planeación, toma de decisiones, ejecución, evaluación y vigilancia de la política nacional hídrica.
Artículo 14 bis 5, fracción XIV de la Ley de Aguas Nacionales	Coordinarse con el Ejecutivo Federal para el establecimiento de las medidas necesarias para mantener una adecuada calidad del agua para consumo humano y con ello incidir en la salud pública.
Artículo 15 bis de la Ley de Aguas Nacionales	Realizar programas hídricos en su ámbito territorial conforme a su marco normativo, necesidades y prioridades, y coordinarse con el Organismo de Cuenca correspondiente, para su elaboración e instrumentación, en los términos de lo que establece la Ley de Aguas Nacionales, la Ley de Planeación, y otras disposiciones legales aplicables, para contribuir con la descentralización de la gestión de los recursos hídricos.
Artículo 85 de la Ley de Aguas Nacionales	Preservar las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua.
Artículo 83 de la Ley de Aguas Nacionales	Coordinación con la CONAGUA, a través de los Organismos de Cuenca, para la construcción y operación de obras para el control de avenidas y protección de zonas inundables, así como caminos y obras complementarias que hagan posible el mejor aprovechamiento de las tierras y la protección a centros de población, industriales y, en general, a las vidas de las personas y de sus bienes.
Artículo 117 de la	Podrán convenir con la CONAGUA las custodias, conservación y mantenimiento de

Ley de Aguas Nacionales	las zonas federales de corrientes, lagos y lagunas de propiedad nacional, así como la zona federal de la infraestructura hidráulica, en las porciones comprendidas dentro del perímetro de las poblaciones.	
ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE		
	Estados	Municipios
Artículos 120, 121, 122, 123 de la Ley General de Bienes Nacionales	Celebrar convenios o acuerdos de coordinación con SEMARNAT para la administración, conservación y vigilancia de la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar.	
Artículos 11, fracción V y 12 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Participar con los estados, conforme a lo dispuesto en convenios o acuerdos de coordinación que firman los estados con la SEMARNAT para asumir el control de acciones para la protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en la zona federal marítimo terrestre, así como en la zona federal de los cuerpos de agua considerados como nacionales.	
RESIDUOS		
	Estados	Municipios
Artículos 7, fracción VI; 8, fracción IV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Regular los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos de conformidad con lo dispuesto por el artículo 137 de la LGEEPA.	Aplicar las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 137 de la LGEEPA.
Artículos 11, fracción II; 12 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Suscribir convenios o acuerdos de coordinación con la SEMARNAT para asumir, en el ámbito de su jurisdicción territorial, el control de los residuos peligrosos considerados de baja peligrosidad conforme a las disposiciones de la LGEEPA.	Participar con los estados, conforme a lo dispuesto en convenios o acuerdos de coordinación que firman los estados con la SEMARNAT para asumir el control de los residuos peligrosos considerados de baja peligrosidad conforme a las disposiciones de la LGEEPA.
Artículos 10, 26, 95, 96, 99 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Artículo 9 VIII. Promover programas municipales de prevención y gestión integral de los residuos de su competencia y de prevención de la contaminación de sitios con tales residuos y su remediación, con la participación activa de las partes interesadas;	Llevar a cabo las funciones de manejo integral de los residuos sólidos urbanos y elaborar e instrumentar los programas locales para la prevención y gestión integral.
Artículos 9, 26, 95, 96, 98 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Formular, conducir y evaluar la política estatal en materia de manejo integral de residuos de manejo especial y elaborar e instrumentar los programas locales para la prevención y gestión integral.	
Artículos 9, fracción V; 12, 13, 48, 49, 102 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de	Autorizar y llevar a cabo el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, así como llevar a cabo actividades de inspección y	Participar con los estados que firmen convenios o acuerdos de coordinación con la SEMARNAT en el control de los microgeneradores de residuos peligrosos.

los Residuos	vigilancia e imponer las sanciones que procedan, de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que se suscriban con la SEMARNAT y con los municipios.	
Artículos 9, fracción VII y 97 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Promover, en coordinación con el Gobierno Federal y las autoridades correspondientes, la creación de infraestructura para el manejo integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos, en las entidades federativas y municipios, con la participación de los inversionistas y representantes de los sectores sociales interesados.	Considerar en los programas de ordenamiento ecológico y de desarrollo urbano las áreas en las que se establecerán los sitios de disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, conforme a lo establecido en las normas oficiales mexicanas para prevenir la formación de lixiviados y la migración de éstos fuera de las celdas de confinamiento.
Artículos 35 y 36 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Promover, en la esfera de su competencia, la participación de todos los sectores de la sociedad en la prevención de la generación, la valorización y gestión integral de residuos.	
Artículos 37, 38, 39 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Integrar, en el ámbito de sus respectivas competencias, el Sistema de Información sobre la Gestión Integral de Residuos, que contendrá la información relativa a la situación local, los inventarios de residuos generados, la infraestructura disponible para su manejo, las disposiciones jurídicas aplicables a su regulación y control.	
Artículos 73, 75, 76, 77 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Coordinarse con SEMARNAT para identificar, inventariar, registrar y categorizar los sitios contaminados con residuos peligrosos, así como formular y ejecutar programas de remediación.	

PLANEACIÓN TERRITORIAL

	Estados	Municipios
Artículos 7, fracción IX; 8, fracción VIII; 20 bis 2; 20 bis 3; 20 bis 4; 20 bis 5 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Formular, expedir y ejecutar los programas de ordenamiento ecológico del territorio regional, que abarquen la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa, con la participación de los municipios respectivos.	Formular y expedir de los programas de ordenamiento ecológico local del territorio, así como el control y la vigilancia del uso y cambio de uso del suelo, establecidos en dichos programas.
Artículo 23 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Integrar en la planeación del desarrollo urbano y la vivienda criterios de regulación ambiental de los asentamientos humanos.	

IMPACTO AMBIENTAL

	Estados	Municipios
Artículos 7, fracción XVI; 8, fracción XIV; 35 bis 2 de la Ley	Evaluar, con la participación de los municipios respectivos, el impacto ambiental de las obras o actividades	Participación en la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades de competencia estatal, cuando las mismas

<p>General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p>	<p>no comprendidas en el artículo 28 de la LGEEPA cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente, y estén expresamente señalados en la legislación ambiental estatal y, en su caso, expedir las autorizaciones correspondientes.</p>	<p>se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial.</p>
<p>Artículo 7, fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p>	<p>La prevención y el control de la contaminación generada por el aprovechamiento de las sustancias no reservadas a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza similar a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento de obras.</p>	
<p>Artículos 11, fracción III y 12 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p>	<p>Suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con SEMARNAT para asumir, en el ámbito de su jurisdicción territorial la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, con excepción de las obras o actividades siguientes: a) Obras hidráulicas, así como vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos, b) Industria del petróleo, petroquímica, del cemento, siderúrgica y eléctrica, c) Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear, d) Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos, e) Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración, f) Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas</p>	<p>Participar con los estados, conforme a lo dispuesto en convenios o acuerdos de coordinación que firman los estados con la SEMARNAT para asumir la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.</p>

	<p>áridas,</p> <p>g) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros,</p> <p>h) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, e</p> <p>i) Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación y actividades que por su naturaleza puedan causar desequilibrios ecológicos graves; así como actividades que pongan en riesgo el ecosistema.</p>	
--	---	--

Artículo 33 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Manifiestar lo que a su derecho convenga sobre las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28 de la LGEEPA.
--	---

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

	Estados	Municipios
Artículos 7, fracción V y 46 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Establecer, regular, administrar y vigilar las áreas naturales protegidas previstas en la legislación local, con la participación de los gobiernos municipales.	Establecer zonas de conservación ecológica municipales, así como las demás categorías que establezcan las legislaciones locales.
Artículos 11, fracción I y 12 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con SEMARNAT para asumir, en el ámbito de su jurisdicción territorial, la administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, conforme a lo establecido en el programa de manejo respectivo y demás disposiciones de la LGEEPA.	Participar con los estados, conforme a lo dispuesto en convenios o acuerdos de coordinación que firman los estados con la SEMARNAT para asumir la administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, conforme a lo establecido en el programa de manejo respectivo y demás disposiciones de la LGEEPA.
Artículo 64 bis 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Otorgar, en el ámbito de sus respectivas competencias a los propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, y demás personas interesadas, concesiones, permisos o autorizaciones para la realización de obras o actividades en las áreas naturales protegidas; de conformidad con lo que establece la LGEEPA, la declaratoria y el programa de manejo correspondientes.	
Artículo 65 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Participar en la formulación del programa de manejo de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.	

CAMBIO CLIMÁTICO

	Estados	Municipios
Artículos 7, fracción	Formular, conducir, instrumentar y	Formular y ejecutar, en el ámbito de sus

<p>XXI; 8, fracción XVI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p> <p>Artículos 8, 9, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 de la Ley general de Cambio Climático</p>	<p>evaluar, en el ámbito de sus competencias, políticas y acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, entre otras, en las siguientes materias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preservación, restauración, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos hídricos de su competencia; • Seguridad alimentaria; • Agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y acuicultura; • Educación; • Infraestructura y transporte eficiente y sustentable; • Ordenamiento ecológico del territorio y ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano de los centros de población en coordinación con sus municipios o delegaciones; • Recursos naturales y protección al ambiente dentro de su competencia; • Residuos de manejo especial; • Protección civil, y • Prevención y atención de enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático. 	<p>competencias, políticas y acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, entre otras, en las siguientes materias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prestación del servicio de agua potable y saneamiento; • Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano; • Transporte público de pasajeros eficiente y sustentable en su ámbito jurisdiccional; • Manejo de residuos sólidos municipales; y • Protección civil.
<p>Artículo 38 de la Ley general de Cambio Climático</p>	<p>Participar en el Sistema Nacional de Cambio Climático para coordinar esfuerzos y promover la concurrencia, vinculación y congruencia de los programas, acciones e inversiones de la federación, las entidades federativas y los municipios.</p>	
<p>VIDA SILVESTRE</p>		
<p>Artículos 10 y 13 de la Ley General de Vida Silvestre</p>	<p>Estados</p> <p>Formular y conducir la política estatal y emitir las leyes sobre la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en las materias de su competencia, entre ellas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regular el manejo, control y remediación de los problemas asociados a ejemplares y poblaciones ferales. • Brindar apoyo, asesoría técnica y capacitación a las comunidades rurales para el desarrollo de actividades, la elaboración de planes de manejo, el desarrollo de estudios de poblaciones y la 	<p>Municipios</p> <p>Ejercer las atribuciones vinculadas a esta materia que les confiere el artículo 115 constitucional y aquellas que les sean transferidas por los estados, mediante acuerdos o convenios.</p>

	<p>solicitud de autorizaciones para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrar, dar seguimiento y actualizar el Sistema Estatal de Información sobre la Vida Silvestre y el registro estatal de <ul style="list-style-type: none"> ○ organizaciones relacionadas con la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. ○ prestadores de servicios vinculados a la transformación, tratamiento, preparación, aprovechamiento y comercialización de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre. ○ mascotas de especies silvestres y aves de presa. 	
<p>Artículos 11, fracción IV y 12 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p> <p>Artículos 11, 12 y 105 de la Ley General de Vida Silvestre</p>	<p>Suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con SEMARNAT para asumir, en el ámbito de su jurisdicción territorial, facultades federales para la protección y preservación de la flora y fauna silvestre, terrestre.</p>	<p>Participar con los estados, conforme a lo dispuesto en convenios o acuerdos de coordinación que firman los estados con la SEMARNAT para asumir facultades federales para la protección y preservación de la flora y fauna silvestre, terrestre.</p>
<p>Artículo 16 de la Ley General de Vida Silvestre</p>	<p>Participar en los órganos técnicos consultivos relacionados con la vida silvestre y su hábitat, con el objeto de apoyar a la SEMARNAT tanto en la formulación, como en la aplicación de las medidas que sean necesarias para su conservación y aprovechamiento sustentable.</p>	
<p>Artículos 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 99, 100, 101, 102, 103 de la Ley General de Vida Silvestre</p>	<p>Solicitar a la SEMARNAT autorización para el aprovechamiento extractivo y no extractivo de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre cuando los predios sean de su propiedad, o dar el consentimiento a terceros para que éstos la soliciten, cumpliendo con los requisitos establecidos por la LGVS.</p> <p>Los ingresos que obtengan del aprovechamiento extractivo de vida silvestre en predios de su propiedad, o en aquellos en los que cuenten con el consentimiento del propietario o poseedor legítimo, los destinarán, de acuerdo a las disposiciones aplicables, al desarrollo de programas, proyectos y actividades vinculados con la restauración, conservación y recuperación de especies y poblaciones, así como a la difusión, capacitación y vigilancia.</p>	
FORESTAL		
	Estados	Municipios
<p>Artículos 11, fracción IV y 12 de la Ley</p>	<p>Suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con SEMARNAT y</p>	<p>Participar con los estados, conforme a lo dispuesto en convenios o acuerdos</p>

<p>General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p> <p>Artículos 24, 25 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</p>	<p>CONAFOR para asumir, en el ámbito de su jurisdicción territorial, atribuciones de la federación para en materia forestal y la protección y preservación del suelo.</p>	<p>de coordinación que firman los estados con la SEMARNAT para asumir la protección y preservación del suelo y los recursos forestales.</p>
<p>Artículos 13, 15, 40, 54, 119, 123, 129, 132, 144, 158 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</p>	<p>Diseñar, formular y aplicar la política forestal del estado y llevar a cabo, entre otras, las siguientes atribuciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar, monitorear y mantener actualizado el Inventario Estatal Forestal y de Suelos e integrar el Sistema Estatal de Información Forestal • Participar en la elaboración de los programas forestales regionales de largo plazo, de ámbito interestatal o por cuencas hidrológico-forestales; • Regular el uso del fuego en las actividades agropecuarias o de otra índole, llevar a cabo acciones de prevención, capacitación y combate de incendios forestales y promover y participar en la restauración de los ecosistemas forestales afectados por incendios; • Realizar y supervisar las labores de conservación, protección y restauración de los terrenos estatales forestales; • Participar de conformidad con los acuerdos y convenios que se celebren con la Federación, en la inspección y vigilancia forestal en la entidad, así como en las acciones de prevención y combate a la extracción ilegal y la tala clandestina de los recursos forestales. 	<p>Diseñar, formular y aplicar la política forestal del municipio, en las materias que no estén expresamente reservadas a la Federación o a los Estados y llevar a cabo, entre otras, las siguientes atribuciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar, monitorear y mantener actualizado el Inventario Municipal Forestal y de Suelos; • Participar en la zonificación forestal • Expedir, previo a su instalación las licencias o permisos, para el establecimiento de centros de almacenamiento o transformación de materias primas forestales en el ámbito de su competencia; • Participar y coadyuvar en las acciones de prevención y combate de incendios forestales y participar en la atención de las emergencias y contingencias forestales, de acuerdo con los programas de protección civil; • Participar en la planeación y ejecución de la reforestación, forestación, restauración de suelos y conservación de los bienes y servicios ambientales forestales; Desarrollar y apoyar viveros y programas de producción de plantas.
<p>Artículo 154 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</p>	<p>Coordinarse con la CONAFOR con el objeto de apoyar las labores del sector social y privado para promover la creación de empresas para el aprovechamiento forestal sustentable, la conservación de las cuencas hídricas, la forestación y la reforestación.</p>	
<p>Artículo 157 de la Ley General de Desarrollo Forestal</p>	<p>Participar con la SEMARNAT, la CONAFOR en la integración de Consejos Forestales Regionales y Estatales, que fungen como órganos de carácter consultivo, asesoramiento y concertación, en materias de planeación, supervisión, evaluación</p>	

Sustentable	de las políticas y aprovechamiento, conservación y restauración de los recursos forestales.	
PESCA		
	Estados	Municipios
Artículo 11, 12, 21 de la Ley general de Pesca y Acuicultura Sustentable	<p>Suscribir convenios o acuerdos de coordinación con la SAGARPA para asumir las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La administración de los permisos para la realización de pesca deportivo-recreativa; • La administración sustentable de las especies sésiles que se encuentren en los sistemas lagunarios estuarinos y en el mar territorial frente a sus costas, que se determinen previamente en la Carta Nacional Pesquera y en la Carta Nacional Acuícola; • La administración de la pesca en cuerpos de agua que sirvan de límite a dos Entidades Federativas, o que pasen de una a otra, que comprenderá además las funciones de inspección y vigilancia; • El ordenamiento territorial y la sanidad de los desarrollos acuícolas; • La inspección y vigilancia del cumplimiento de la LGPAS y demás disposiciones que de ella deriven y el desarrollo de acciones de prevención y combate a la pesca ilegal. 	<p>Participar con los estados, conforme a lo dispuesto en convenios o acuerdos de coordinación que firman los estados con la SAGARPA.</p>
Artículo 13, 14, 17, 18, 117 de la Ley general de Pesca y Acuicultura Sustentable	<p>Llevar a cabo, en el ámbito de su competencia y de conformidad con lo dispuesto en la LGPAS y lo que establezcan las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y aplicar la política, los instrumentos y los programas para la pesca y la acuicultura estatal • Participar la elaboración de planes de manejo y de normas oficiales; • Integrar el Consejo Estatal de Pesca y Acuicultura para promover la participación activa de las comunidades y los productores en la administración y manejo de los recursos pesqueros y acuícolas y participar en la operación del Fondo Mexicano para el Desarrollo Pesquero y Acuícola; 	<p>Llevar a cabo, en el ámbito de su competencia y de conformidad con lo dispuesto en la LGPAS y lo que establezcan las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y aplicar la política y los programas municipales para la pesca y la acuicultura; • Participar en la integración del Sistema Estatal de Información Pesquera y Acuícola y del Registro Estatal de Pesca y Acuicultura; • Promover mecanismos de participación pública en el manejo y conservación de los recursos pesqueros y acuícolas; • Proponer a través del Consejo Estatal de Pesca y Acuicultura, métodos y medidas para la conservación de los

	<ul style="list-style-type: none">• Establecer, operar y mantener actualizado el Sistema Estatal de Información Pesquera y Acuícola y participar en la integración del Sistema Nacional de Información Pesquera y Acuícola, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, así como integrar y operar el sistema estadístico pesquero y acuícola estatal y proporcionar la información estadística local a las autoridades federales competentes para actualizar la Carta Nacional Pesquera y la Carta Nacional Acuícola;• Establecer, operar y mantener actualizado el Registro Estatal de Pesca y Acuicultura con carácter público y participar en la integración del Registro Nacional de Pesca y Acuicultura;• Promover y apoyar la construcción, mejora y equipamiento de embarcaciones y artes de pesca, así como la creación y operación de esquemas de financiamiento adecuados para el desarrollo integral de la actividad pesquera y acuícola;• Participar en la formulación e implementación de los programas de ordenamiento pesquero y acuícola;• Promover la investigación aplicada y la innovación tecnológica de la pesca y acuicultura;• Aplicar los instrumentos de política acuícola, previstos en las leyes locales en la materia, así como en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación;• Coordinarse con la Federación, sus Municipios y con otras Entidades Federativas, para el ordenamiento territorial de los desarrollos acuícolas;• Promover mecanismos de participación pública de los productores en el manejo y conservación de los recursos	<p>recursos pesqueros y la repoblación de las áreas de pesca;</p> <ul style="list-style-type: none">• Participar en la formulación de los programas de ordenamiento pesquero y acuícola;• Promover y fomentar la actividad acuícola, en armonía con la preservación del ambiente y la conservación de la biodiversidad; y
--	--	--

	<p>pesqueros y acuícolas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • En los cuerpos de agua dulce continental a que se refiere el párrafo quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con excepción de las aguas continentales que abarquen dos o más entidades federativas, las que pasen de una a otra, y las transfronterizas sujetas a la jurisdicción federal: <ul style="list-style-type: none"> a) Administrar las actividades de pesca y acuicultura que se realicen en zonas y bienes de su competencia; b) Expedir, de acuerdo a sus respectivas legislaciones, las autorizaciones que correspondan; c) Ordenar, fomentar y promover el desarrollo de la pesca y acuicultura; d) Participar con las dependencias competentes de la Administración Pública Federal en la determinación de especies acuáticas sujetas a la protección especial, amenazadas o en peligro de extinción; e) Determinar, de acuerdo con las condiciones técnicas y naturales, las zonas de captura, cultivo y recolección; f) Establecer viveros, criaderos, reservas de especies acuáticas y épocas y zonas de veda; y g) Participar con las dependencias competentes de la Administración Pública Federal, en la elaboración de normas oficiales y planes de manejo relativos al aprovechamiento integral y sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas. 	
--	---	--

Tabla 9. Principales atribuciones de los estados y municipios que se relacionan con la atención a los humedales.

XIII. INSTRUMENTOS Y ESFUERZOS DEL GOBIERNO FEDERAL PARA LA ATENCIÓN A LOS HUMEDALES

En México se han llevado a cabo diversas acciones para promover un manejo racional de los humedales y sus recursos, lo que ha implicado acciones coordinadas a nivel local, regional y nacional realizados por la Administración Pública Federal, en muchos casos, en colaboración con la sociedad civil.

A. Áreas Naturales Protegidas

Las áreas naturales protegidas (ANP) son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, las cuales están sujetas al régimen previsto en la LGEEPA y demás ordenamientos aplicables. Las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y administración del Área Natural Protegida respectiva se establecen en su decreto y el programa de manejo.

En marzo de 2013, se contaba con 176 ANP federales decretadas en el país, que representan 25,387,972 hectáreas, es decir, alrededor del 12.92 % del territorio nacional. En algunos casos estas áreas naturales protegidas coinciden con la ubicación de los sitios Ramsar, lo cual contribuye a su mayor protección.

En 60 de las 176 ANP se encuentran humedales que por sus características ecológicas revisten importancia para la conservación de la diversidad biológica mundial. De estas 60 ANP, 19 son Reservas de la Biósfera, 16 Parques Nacionales, 12 Áreas de Protección de Flora y Fauna, 1 Área de Protección de Recursos Naturales y 12 Santuarios, de las cuales 35 tienen programa de manejo publicado en el Diario Oficial de la Federación.

B.Designación de sitios RAMSAR

Los Estados miembros de la Convención Ramsar se han comprometido a: 1) designar humedales adecuados que cumplan los criterios para la Lista de Humedales de Importancia Internacional y garantizar su gestión eficaz; 2) trabajar en pro del uso racional de todos los humedales de su territorio mediante la planificación nacional del uso del suelo, normativas y legislación apropiadas, medidas de gestión, y la educación del público; y 3) cooperar internacionalmente con respecto a los humedales transfronterizos, los

sistemas de humedales compartidos, las especies compartidas y los proyectos de desarrollo que puedan afectar a los humedales.

Al adherirse la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, México asume su compromiso como nación que reconoce la valía de conservar y promover el desarrollo sustentable de este tipo de ecosistemas de importancia estratégica para el país.

Actualmente, México cuenta con 138 sitios Ramsar, con una superficie de 8, 959, 543 ha., ocupando el segundo lugar a nivel mundial en número de sitios declarados, sólo después del Reino Unido. De éstos, 58 forman parte de un ANP, de las cuales 37 cuentan con programa de manejo publicado en el Diario Oficial de la Federación.

Para efectos de la Declaración de sitios RAMSAR la CONANP, en colaboración con la CONAGUA, elaborará lineamientos para la determinación de dichos sitios.

La elaboración y ejecución de un programa de manejo (PM) de un sitio Ramsar u otro humedal, forma parte de un proceso de planificación integral que ayuda a tomar decisiones respecto a las medidas de manejo necesarias para lograr los objetivos de conservación del sitio. La CONANP ha generado el documento que contiene los lineamientos para la elaboración de Programas de Conservación y Manejo de los sitios RAMSAR fuera de ANP, como una guía para facilitar y orientar el manejo y conservación de los sitios en esta situación, la cual retoma los compromisos establecidos por la Convención de Ramsar. A la fecha se cuenta con lineamientos de manejo para 17 sitios Ramsar que se encuentran fuera de un Área Natural Protegida. Se tiene programado que en 2013 se cuenten con lineamientos para cuatro sitios más.

Por otra parte, con la finalidad de coadyuvar la implementación de acuerdos de colaboración para el manejo de los sitios RAMSAR, la CONANP está promoviendo la firma de Convenios con gobiernos estatales, instituciones académicas, y asociaciones de la sociedad civil. En estos Convenios la CONANP se compromete a:

- a) Elaborar y acordar los Planes de Trabajo⁹, así como facilitar la ejecución de las actividades previstas en dichos planes.
- b) Brindar apoyo técnico y operativo para que se cumplan los objetivos asumidos por ambas partes.
- c) Difundir la información de las especies de flora y fauna que conforman la biodiversidad del humedal, para llevar a cabo las acciones tendientes al manejo, cuidado y protección de las mismas.

Como parte de las acciones que se desarrollan en los sitios RAMSAR se incluye el establecimiento de señalización para la difusión de información que incluye las características por las que dicho humedal recibió el nombramiento de carácter internacional, la extensión de cada uno de los sitios, su función dentro del ecosistema y en las comunidades, así como los motivos por los que dicho sitio debe estar bajo protección.

C. Programa de Conservación de Especies en Riesgo

La CONANP implementa el Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER), con el propósito de llevar a cabo, conjuntamente con los sectores social, público y privado, las acciones que promuevan y fomenten tanto la conservación y recuperación de las especies de flora y fauna silvestres en riesgo, como la restauración y mejoramiento del hábitat.

El PROCER incluye el Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas, el Programa de Conservación de Especies Terrestres y Acuáticas Continentales y el Programa de Conservación de Especies Marinas, Costeras e Insulares.

Como meta inicial del Programa se planteó la elaboración de Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE) para la recuperación de 35 especies prioritarias.

Las especies que se incluyen en el PROCER, cuyo hábitat incluye a los humedales son las tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), caguama (*Caretta caretta*), carey (*Eretmochelys imbricata*), lora (*Lepidochelys kempii*), verde (*Chelonia mydas*) y golfina (*Lepidochelys olivacea*), los peces del desierto (*Cichlasoma minckleyi*, *Xiphophorus gardoni*, *Gambusia*

⁹ En los Planes de Trabajo se establecen las actividades a desarrollar, la designación de personal responsable de la ejecución de las mismas y demás acciones que sean compatibles con la designación internacional.

longispinis, *Etheostoma lugoy*, *Cyprinella xanthicara*, *Cyprinodon bifasciatus*), el manatí (*Trichechus manatus*) y los corales cuerno de alce y de ciervo (*Acropora cervicornis* y *A. palmata*) (CONANP, 2009).

En el 2011 se contaba con el PACE de los corales cuerno de alce y de ciervo, del manatí y de las tortugas laúd, carey, caguama, verde-prieta, golfina y lora.

El hábitat de las tortugas marinas incluye humedales marino-costeros en playas de arena, como Playa Tortuguera Cahuitán en Oaxaca, Playa Tortuguera Chenkán y Playa Tortuguera Rancho Nuevo. Los peces del desierto habitan en humedales dulce-acuícolas, como Cuatrociénegas, en Coahuila. El manatí y los corales cuerno de alce y de ciervo se distribuyen en humedales costeros, tales como lagunas costeras y arrecifes, como la Bahía de Chetumal y los Arrecifes de Sian Ka'an, en Quintana Roo.

D. Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre y Predios Federales Sujetos a Manejo para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre

Con el propósito de contribuir a compatibilizar y a reforzar mutuamente la conservación de la biodiversidad con las necesidades de producción y desarrollo económico de México, en el sector rural, en 1977 se estableció el Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA). Las Unidades de manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) pueden ser definidas como unidades de producción o exhibición en un área delimitada claramente bajo cualquier régimen de propiedad (privada, ejidal, comunal, federal, etc.), donde se permite el aprovechamiento de ejemplares, productos y subproductos de los recursos de la vida silvestre y que requieren un manejo para su operación.

Conforme a la Ley General de Vida Silvestre se permite el aprovechamiento de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre a través de las UMA, debido a que funcionan como espacios que promueven esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado del ambiente, mediante el uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales renovables que contienen, y que a la vez frenan o revierten los procesos de deterioro ambiental. Las UMA se encuentran sujetas al cumplimiento de la normatividad establecida en la Ley General de Vida Silvestre y su

Reglamento, cuya aplicación es ámbito de competencia de la SEMARNAT, a través de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVVS).

Para la operación de las UMA, la SEMARNAT otorga a los propietarios o legítimos poseedores de los predios o instalaciones en los que se realicen actividades de manejo y conservación, autorización para el aprovechamiento de la vida silvestre, mediante la corresponsabilidad en la preservación del hábitat y las especies que ahí habitan. Para ello, se requiere presentar un Plan de Manejo o, en su caso, la firma de una carta de adhesión al Plan de Manejo Tipo. Asimismo, se debe realizar un estudio poblacional y un informe. En el caso de aprovechamientos de especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo el esquema de Predios Federales, se deben considerar lineamientos especiales contemplados en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.

Las UMA de acuerdo a los objetivos, a las especies y al tipo de manejo podrán ser de vida libre o intensivo y según el tipo de aprovechamiento que realicen serán de tipo extractiva o no extractiva podrán tener objetivos específicos de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, exhibición, recreación, educación ambiental y aprovechamiento sustentable.

Cabe aclarar que los Predios Federales autorizados para aprovechamiento sustentable de especies marinas no son una concesión, toda vez que la Ley General de Vida Silvestre no contempla esa figura jurídica. Asimismo, tampoco se contempla derecho exclusivo de aprovechamiento a una sola persona o sociedad cooperativa.

E. Evaluación de Impacto Ambiental

El objetivo de la evaluación del impacto ambiental (EIA) es establecer las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente (Artículo 28 LGEEPA).

La EIA se concibe como un instrumento de carácter preventivo, mediante el cual se identifican de manera anticipada los potenciales efectos negativos que pueden generar un proyecto o actividad, con base en un análisis técnico. A partir de la identificación y evaluación de dichos impactos potenciales, se determinan las medidas necesarias para su prevención, mitigación o compensación.

De esta manera, el promovente de un proyecto público o privado debe presentar la manifestación de impacto ambiental (MIA) correspondiente ante la autoridad ambiental. Con base en el análisis de la MIA, la autoridad puede autorizar, negar o condicionar el desarrollo de una obra o actividad.

En el artículo 28 de la LGEEPA se especifican las obras y actividades que deben ser evaluadas en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT. Entre éstas, se encuentran:

- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;
- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;
- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;
- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;
- Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación; y
- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.

En el contexto de Ramsar, la escala espacial apropiada para considerar los impactos puede en ocasiones ser una interpretación amplia del “ecosistema”. En particular, la cuenca fluvial (de captación) es una escala importante para abordar aspectos de impactos relacionados con humedales. Asimismo, cuando lo que está en juego son impactos en valores de especies particularmente significativas, como aves o peces migratorios, así como el balance y sustentabilidad hídrica, será muy importante evaluar a escala del área de migración (vía migratoria) de las poblaciones de que se trate. Esto puede abarcar una cadena de ecosistemas (posiblemente distintos) y, por ende, requerir la adopción de una óptica más amplia que la que se adoptaría normalmente con el enfoque basado en el ecosistema.

A nivel de especies y poblaciones se puede tomar como referencia el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) y la Red de Conocimiento sobre las Aves de México (AVESMX, coordinados por CONABIO o el inventario de *Ducks Unlimited* de México A.C. (DUMAC).

F.Administración de la Zona Federal Marítimo Terrestre

De acuerdo con la Ley General de Bienes Nacionales vigente (Art. 119, fracción I), cuando la costa presente playas, la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba. Los artículos 7 y 15 de la misma ley establecen que la ZOFEMAT es un bien de uso común, del dominio público de la Federación y por lo tanto es inalienable, imprescriptible e inembargable y no sujeto a acción de posesión definitiva o provisional. No obstante lo anterior, los particulares y las instituciones públicas pueden usar, aprovechar y explotar los bienes del dominio público, a través de un título de concesión o el permiso respectivo.

En el Art. 119, fracción II, se especifica que *“La totalidad de la superficie de los cayos y arrecifes ubicados en el mar territorial, constituirá zona federal marítimo terrestre”*. En la fracción III del mismo artículo se establece que *“En el caso de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales de agua marina que se comuniquen directa o indirectamente con el*

mar, la faja de veinte metros de zona federal marítimo terrestre se contará a partir del punto a donde llegue el mayor embalse anual o límite de la pleamar, en los términos que determine el reglamento”.

Las actividades que se desarrollan en la ZOFEMAT pueden degradar o destruir el hábitat y afectar a las especies, por lo que su administración funge como una herramienta que puede contribuir a la conservación de la biodiversidad. La SEMARNAT es la encargada de administrar la ZOFEMAT, por lo que es responsable de su delimitación y de otorgar los permisos y concesiones o acuerdos de destino para su uso.

Hasta marzo de 2013 se habían otorgado en destino a la CONANP 86,639.52 ha de la ZOFEMAT y terrenos nacionales para conservación de humedales.

G. Estrategias Nacionales

El gobierno ha elaborado estrategias de aplicación nacional en temas prioritarios, que tienen relación con los humedales.

1. Estrategias Nacionales de Biodiversidad

Estrategia Nacional de Biodiversidad y Estrategias Estatales de Biodiversidad:

La degradación y fragmentación de los ecosistemas, así como la reducción y pérdida de poblaciones de especies en México, obedecen a los efectos acumulados de la industria, la agricultura, la ganadería, la explotación forestal, la pesca y la captura comercial de especies, al igual que a la importación de especies exóticas de flora y fauna, la expansión y la presión de las zonas urbanas, la construcción de vías de comunicación y nuestro alto consumo de recursos como bienes y servicios.

La Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México tiene como propósito cumplir los objetivos del Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB), mediante un proceso continuo de participación y actuación por parte de todos los sectores de la sociedad. En el artículo 6 del CDB se hace un llamado a las partes para desarrollar estrategias, planes o programas nacionales para enfrentar los compromisos del convenio e integrar actividades relacionadas con la biodiversidad a los programas y políticas nacionales. Cuatro líneas integran la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México: (1) protección y conservación de los diferentes componentes de la biodiversidad;

(2) valoración de la biodiversidad; (3) conocimiento y manejo de la información, y (4) diversificación del uso d.

Con el propósito de dar cumplimiento al CDB, la CONABIO, en colaboración con gobiernos estatales y representantes de los diversos sectores de la sociedad, han iniciado la elaboración de las Estrategias Estatales sobre Biodiversidad. El objetivo es el de contar con estudios y estrategias a escala nacional y estatal que definan acciones, actores y recursos necesarios para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, y consideren la diversidad cultural, geográfica, social y biológica de México.

2. Estrategia Nacional para la Atención de los Ecosistemas de Manglar

El cambio de uso de suelo, la fragmentación de la cobertura de manglar, las afectaciones indirectas, como la eliminación o apertura de entradas de agua en las barreras arenosas, o el manejo inadecuado en la cuenca, y la contaminación son las principales amenazas a los ecosistemas de manglar. La Estrategia Nacional para la Atención de los Ecosistemas de Manglar tiene por objetivo orientar las actividades de la Administración Pública Federal para conservar y, en su caso, restaurar la estructura, función y extensión de estos ecosistemas. Los ejes temáticos que conforman esta estrategia son la Planeación Ambiental, el Manejo del Ecosistema de Manglar, la Restauración, el Marco Internacional, la Investigación Científica y la Cultura Ambiental.

3. Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano

En el Encuentro Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable de las Islas de México (junio de 2009, Ensenada, B.C.) se identificaron las islas o grupos de islas prioritarias y las acciones estratégicas para lograr su conservación y desarrollo sustentable. Entre las islas prioritarias hay algunos sitios Ramsar como las Islas de la Laguna de Términos o el Sistema Arrecifal Veracruzano. Los resultados del encuentro establecieron las bases para delinear la Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano. La estrategia, coordinada por el INECC, fue presentada en marzo del 2012 y es parte de las acciones que implementa México para cumplir con los compromisos establecidos en el Protocolo de Nagoya, en

materia de protección a la biodiversidad. Los objetivos de la estrategia consisten en orientar las políticas públicas, programas y recursos, el trabajo transversal entre las distintas secretarías involucradas, y la corresponsabilidad entre gobierno, academia, sociedad civil organizada y sector privado, dada la enorme diversidad del territorio insular mexicano.

4. Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, Prevención, Control y Erradicación

Considerando que una de las principales causas de pérdida de biodiversidad son las llamadas especies invasoras, en 2010 se publicó la Estrategia Nacional sobre especies invasoras en México, bajo la coordinación de la CONABIO, la CONANP y la SEMARNAT.

El objetivo central de la estrategia es contribuir a la conservación del capital natural y el bienestar humano a través de acciones orientadas a la prevención, el control y la erradicación de especies invasoras en México, mediante la participación coordinada, proactiva y responsable de todos los actores involucrados.

La Estrategia plantea 5 ejes de acciones estratégicas transversales: (1) revisión, adecuación y desarrollo del marco legal y normativo; (2) desarrollo de capacidades científicas, técnicas, humanas e institucionales; (3) establecimiento de coordinación entre poderes, intergubernamental, interinstitucional y con las sociedad; (4) impulso de la divulgación, y la educación y concientización de la sociedad en general; y (5) generación de conocimiento para la toma de decisiones informadas. Asimismo se definen 3 grandes objetivos estratégicos: (1) prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras; (2) establecer programas de control y erradicación de poblaciones de especies invasoras que minimicen o eliminen sus impactos negativos y favorezcan la restauración y conservación de los ecosistemas; y (3) informar oportuna y eficazmente a la sociedad para que asuma responsablemente las acciones a su alcance en la prevención, control y erradicación de las especies invasoras.

5. Estrategia Nacional de Cambio Climático

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es un instrumento de planeación derivado de la Ley General de Cambio Climático (LGCC), que entró en vigor en octubre de 2012, donde se define la visión de largo plazo y orienta la política nacional en la materia, al establecer prioridades nacionales de atención y definir criterios para identificar las prioridades regionales.

Con la visión de que México crecerá de manera sostenible, busca promover el manejo sustentable y equitativo de sus recursos naturales, así como el uso de energías limpias y renovables que le permitan un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Propone una nación socialmente equitativa, con una economía verde, con ecosistemas y poblaciones resilientes al cambio climático y con ciudades sustentables. Para alcanzar esta visión y con base en una ruta a 10-20-40 años, la ENCC define los pilares de la política nacional de cambio climático entre los que se encuentran: contar con políticas transversales, coordinadas, incluyentes y articuladas (P1); desarrollar políticas fiscales e instrumentos económicos y financieros con enfoque climático (P2); fomentar la investigación (P3); promover el desarrollo de una cultura climática en la sociedad (P4); instrumentar mecanismos de medición, reporte y verificación así como monitoreo y evaluación; y fortalecer la cooperación internacional. Asimismo, establece como objetivo alcanzar en el 2020 una reducción del 30% de emisiones, respecto a la línea base del año 2000 y un 50% en 2050.

En la estrategia no se definen acciones concretas ni responsables particulares, ya que en el corto plazo, el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 establece ya las bases de las acciones a seguir, que además serán complementadas con el Programa Especial y los Programas Estatales de Cambio Climático.

Considerando los contenidos de la ENCC que pueden contribuir a fortalecer la atención a los humedales, resalta que la visión a 10 años establece que los ecosistemas más vulnerables se protegerán y recibirán atención y flujo de capital, en 20 años se espera exista la infraestructura suficiente para un manejo sustentable y eficiente del agua y que el uso eficiente de los recursos hídricos ayude a restaurar las funciones ecológicas y físicas

de los cuerpos de agua, en tanto que a 40 años se espera que el balance hídrico del territorio nacional se asegure mediante el uso sustentable y eficiente del agua.

Entre las líneas de acción planteadas en esta estrategia, que tendrán un impacto sobre los humedales se incluyen las siguientes:

P1.11 Garantizar la incorporación transversal de criterios hídricos en el desarrollo e instrumentación de las políticas públicas de cambio climático

P2.11 Replantear la estructura actual de subsidios a la electricidad y al agua en todos los sectores para incentivar el incremento en la eficiencia tanto del consumo energético como del consumo de agua.

P6.7 Capitalizar las sinergias de las tres convenciones de Río (Convenio sobre Diversidad Biológica, Convención de las Naciones Unidas de Lucha para la Desertificación y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) con el objetivo de potenciar su impacto.

A1.6 Instrumentar y fortalecer políticas públicas enfocadas a garantizar la disponibilidad en calidad y cantidad de agua en zonas consideradas como prioritarias por su probabilidad de escasez derivada del cambio climático con énfasis en fortalecer los servicios eco-hidrológicos proveídos por los ecosistemas.

A1.7 Garantizar la seguridad alimentaria ante las amenazas climáticas al dar preferencia a medidas de gestión integral de la cuenca, la conservación de biodiversidad y la restauración de suelos y demás sistemas ecológicos de soporte.

A2.6 Impulsar el uso eficiente y sustentable del recurso hídrico en todas las actividades productivas actualizando periódicamente la disponibilidad total de agua.

A3. Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen

A3.1 Impulsar la gestión territorial integral para la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático de ecosistemas, considerando el manejo y aprovechamiento sustentable, la protección, la conservación y la restauración; con énfasis en regiones prioritarias y cuencas hidrográficas.

A3.2 Garantizar la restauración, conectividad, aprovechamiento sustentable y conservación de los ecosistemas como bosques, selvas, sistemas costeros, mares, ecosistemas riparios, humedales y de las comunidades bióticas que albergan y sus servicios ambientales

A3.5 Garantizar la conectividad ecohidrológica para la preservación de biodiversidad y servicios ambientales, la integralidad de los ecosistemas, la conservación de especies y el incremento de su resiliencia ante el cambio climático.

A3.7 Desarrollar programas de adaptación para mantener e incrementar la disponibilidad del agua superficial y subterránea, con un enfoque de manejo integral de cuencas hidrográficas.

A3.11 Garantizar la protección ambiental de los ecosistemas ante proyectos de obra pública y servicios industriales y productivos (mineros, textiles, cementeros, energéticos, agropecuarios, turísticos, entre otros) mediante la incorporación de criterios de cambio climático en instrumentos de planeación, como el impacto ambiental y el ordenamiento ecológico del territorio.

A3.14 Establecer y aplicar mecanismos de evaluación sobre el impacto de las medidas de adaptación implementadas a nivel local, como medio para asegurar su efectividad ante el cambio climático.

6. Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas

La Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas es un instrumento desarrollado para dirigir las acciones y la toma de decisiones de la CONANP a nivel local, regional y nacional, posibilitando la concurrencia de recursos y apoyos de otras instituciones gubernamentales y académicas, así como de organizaciones civiles y sociales.

Esta estrategia incluye componentes sustantivos de soporte y de transversalidad. Entre los primeros están las acciones dirigidas a la mitigación y adaptación, cuyo objetivo es reducir las emisiones, aumentar los sumideros de carbono, reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y las comunidades sociales e incrementar su capacidad de resiliencia. Los componentes de soporte son: generación de conocimiento, comunicación y cultura, desarrollo de capacidades y asistencia técnica. Finalmente, el componente de

transversalidad constituye un marco para articular políticas públicas e instrumentos de apoyo para reforzar y atender el tema de cambio climático y conservación.

Actualmente se desarrollan Programas Piloto de Adaptación al Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas en el Sureste de México, como el sitio Ramsar y Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an y el también sitio Ramsar, el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

7. Estrategia para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Aves Acuáticas y su Hábitat en México

El desarrollo urbano, agrícola e industrial en el país, ha tenido un serio efecto en la transformación de los hábitats de las aves acuáticas que habitan el país. La contaminación de esteros por descargas de aguas residuales con poco o nulo tratamiento provenientes de áreas agrícolas y centros de población, ha provocado no sólo la pérdida de la calidad de dichos humedales, sino también la pérdida de biodiversidad.

Además del valor económico que representan, las aves acuáticas son indicadores de la calidad ambiental de los humedales, además de ser parte importante de la herencia cultural compartida por los países del continente. En la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran enlistadas siete especies de la familia Anatidae (pato tejano, pato mexicano, pato real, pato colorado, ganso de collar, cisne trompetero y de tundra) bajo las categorías de amenazadas y en peligro, y dos de la familia Gruidae (grulla gris y blanca) bajo las categorías sujeta a protección especial y en peligro.

El objetivo de esta estrategia es conservar las poblaciones de las diversas especies de aves acuáticas y sus hábitats en México, a través del conocimiento y confluencia de los sectores de la población involucrada en el estudio, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los mismos. Las líneas que integran a esta estrategia son: investigación, manejo, conservación, educación ambiental y difusión, vinculación y finanzas.

La estrategia se basa en una regionalización del país con base en las características, calidad y extensión del hábitat de las aves acuáticas del país. La estrategia contempla cuatro regiones, en las que se identifican Unidades de Manejo y Conservación.

8. Estrategia para la Conservación y Manejo de las Aves Playeras y su Hábitat en México

México es el décimo país con mayor riqueza de aves, de las cuales 179 especies (16.6%) corresponden al grupo de las aves acuáticas; y de éstas, las aves playeras (del orden Charadiiformes) se encuentran representadas por 53 especies (29%), entre residentes y migratorias. Las aves playeras conocidas también como aves de ribera, chichicuilotos, chorlos y playeros, ocupan diversos tipos de hábitats, incluidos los fondos lodosos, pantanos, playas, llanuras salinas, orillas arenosas de lagos, ríos y lagunas, así como sistemas de humedales de agua dulce y estuarios poco profundos (aguas con profundidades promedio menores a los 20 cm). Los humedales con profundidades mayores a los 20 cm y más densamente cubiertos de vegetación son poco utilizados por este grupo de aves.

La principal amenaza para este grupo de aves es la transformación y pérdida de hábitat por el desarrollo de infraestructura portuaria, acuícola, agrícola, urbana y turística.

Esta estrategia busca promover la conservación de las aves playeras y sus hábitats en México, mediante programas, actividades y acciones estratégicas en donde participen representantes de los sectores de la sociedad involucrados en su conservación, manejo, investigación y aprovechamiento sustentable. Las líneas que integran esta estrategia son: investigación y monitoreo; educación, difusión y comunicación; fortalecimiento institucional; capacitación; conservación y manejo; mecanismos de seguimiento y evaluación; y financiamiento.

H. Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos

La CONAFOR es el organismo responsable de la operación del Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), que se implementa desde 2003. El programa utiliza una parte de lo recaudado por el uso, aprovechamiento y explotación de las aguas nacionales para otorgar pagos directos a los propietarios y poseedores de terrenos con bosques y selvas, con el fin de que se conserve su cobertura forestal.

Actualmente, se asignan pagos por los servicios ambientales que generan los ecosistemas forestales, como la captación de agua, el mantenimiento de la biodiversidad y

el secuestro y conservación de carbono. Con el programa se apoyan a ejidos, comunidades y pequeños propietarios en la elaboración y ejecución de proyectos de conservación. La compensación económica es otorgada anualmente, por periodos de cinco años, renovables, previa verificación de la conservación de la cobertura vegetal.

Los apoyos otorgados en el periodo 2008-2012 se diferenciaron en tres tipos de ecosistemas asociados a humedales siendo éstos: 145 apoyos para áreas cubiertas con manglar abarcando 80,933.64ha; 133 apoyos para áreas con vegetación hidrófila con un total de 66,749.503 ha y 9 apoyos para áreas con vegetación de galería (riparia), ocupando 4,294.59 ha. Con respecto a sitios Ramsar se tienen el registro de 119 apoyos con una superficie de 103,519.24 ha.

I. Proyectos de Conservación y Restauración de humedales realizados por CONAFOR

La CONAFOR, a través de la gerencia de Reforestación y por la gerencia de Servicios Ambientales, lleva a cabo proyectos de reforestación, restauración, conservación, limpieza y desazolve, producción con fines de reforestación, recuperación de la vegetación, rehabilitación hidrológica, mantenimiento de plantaciones y mejoramiento del flujo hidrológico en zonas de manglar, zonas riparias y en dunas costeras.

Asimismo, la CONAFOR ha operado proyectos en sitios RAMSAR, siendo éstos: Laguna de Términos, La Encrucijada, Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma, Laguna Huizache-Caimanero, Marismas Nacionales, Manglares y humedales de la Laguna de Sontecomapan, Sistema Lagunar Alvarado, Manglares y humedales de Tuxpan, Humedal de Importancia Especialmente para la Conservación de Aves Acuáticas Reserva Ría Lagartos, Reserva Estatal de Dzilam, Reserva de la Biosfera Ría Celestún, Anillo de Cenotes de Yucatán.

CONAFOR también encabezó el proyecto “Plan de Acción Regional para la restauración de los manglares de Nayarit CONAFOR-Reino Unido”, que se llevó a cabo en el periodo 2008-2011, en el cual se ejecutaron 17 proyectos de restauración en los ejidos de Marismas Nacionales, reforestando 220 hectáreas.

Además se elaboró el Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales (DFMN), el cual se ha distribuido a instituciones y organizaciones (públicas y no gubernamentales) relacionadas con el manejo de manglares, así como a instituciones académicas. A la fecha se tiene reporte de que se atiende una superficie total de 374 ha, por medio de Proyectos Especiales de Conservación y Restauración en Marismas Nacionales.

Relacionado con estas acciones, CONAFOR también ha elaborado publicaciones sobre humedales a través de la Coordinación General de Conservación y Restauración, que incluyen: “Manual: Guía de Identificación de los Manglares en México” (2006); “Restauración con Manglar: Criterios y técnicas hidrológicas de reforestación y forestación” (2007); “K’aaxkukuxtalich k’áanaab (Un bosque que crece en el agua) ” (2007); “Recomendaciones para las actividades de restauración de manglares” (2008) y “Manual para la Conservación y Restauración de Manglares en Marismas Nacionales” (2012).

En proyectos futuros se tiene contemplado elaborar una convocatoria específica para la atención de zonas riparias y la presentación del diagnóstico y el video documental de dunas costeras.

J. Proyectos de conservación y restauración de humedales realizados a través de programas que otorgan apoyos y subsidios a cargo de la SEMARNAT

La CONANP promueve, mediante el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES), la conservación de los ecosistemas que se encuentran en el entorno de las ANP y otros sitios que cuentan con otras modalidades de conservación. Esto, mediante el apoyo a la realización de actividades productivas alternativas que permitan el aprovechamiento sostenible de estos ecosistemas y contribuyan a mejorar la calidad de vida los habitantes, propietarios y usuarios.

De esta manera, se busca promover la participación ciudadana en la protección, manejo y restauración de los ecosistemas en un esquema de desarrollo sostenible de las localidades.

El Programa de Empleo Temporal (PET) tiene como objetivo contribuir a la protección social de la población afectada por baja demanda de mano de obra o por una emergencia, mediante la entrega de apoyos económicos temporales a su ingreso por su participación en proyectos de beneficio comunitario.

Entre los rubros de proyectos que se pueden realizar a través de este programa se incluyen acciones de protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. De esta manera, la SEMARNAT ha apoyado el desarrollo de obras en materia de conservación del agua y de los humedales, como la limpieza (retiro de material vegetal y residuos sólidos) en ríos, riachuelos, arroyos, lagos, esteros, manglares, desembocadura de ríos, lagunas costeras y playas; la restauración hidrológica y el desazolve de canales de intercomunicación hidrológica en manglares; la rehabilitación de boyados de protección de arrecifes y el manejo integral de los cenotes.

Otro programa de subsidios que también se aplica en humedales es el Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas (PROMOBI). Desde 2011 CONANP implementa este programa con el objetivo de realizar, conjuntamente con la sociedad, acciones de monitoreo que permitan detectar cambios en la diversidad y abundancia de especies de interés para la conservación en las ANP, sus zonas de influencia y otras Regiones Prioritarias para la Conservación. Con ello se busca contar con mecanismos de seguimiento que permitan evaluar el éxito de las acciones de conservación. Instituciones de educación superior e investigación y organizaciones de la sociedad civil.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) a través de su Programa de Restauración y Compensación Ambiental (PRCA), apoya a las dependencias gubernamentales, asociaciones civiles, universidades y centros de investigación, para el desarrollo de inventarios faunísticos y florísticos en humedales de importancia para la CONABIO, como en los Humedales de Laguna de Términos-Pantanos de Centla en Tabasco y Campeche y Humedales de Puerto Morelos en Quintana Roo.¹⁰ Asimismo, apoya con recursos del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad (FFB) la

¹⁰ http://www.conabio.gob.mx/web/proyectos/pdf/Convocatoria_Humedales_2013.pdf

realización de proyectos de rehabilitación o restauración de las funciones ecológicas de los humedales.^{11,12}

K. Sistemas de información relacionados a humedales

A continuación se describen los principales sistemas de información relacionados con los humedales del país.

1. Inventario Nacional de Humedales (INH)

Para la aplicación de políticas, lineamientos, criterios y programas respectivos en nuestro país, es fundamental una plataforma que incluya, fundamentalmente, su caracterización y ubicación.

Con este fin, se realizó el Inventario Nacional de Humedales, con técnicas de percepción remota y tecnología satelital. Para su elaboración, se siguieron tres criterios: agua (lagunas, cuerpos de agua, ríos, granjas agrícolas), suelo (suelos con características hídricas, es decir, que contengan agua o permitan generar vegetación) y vegetación (hidrófila y de humedal).

La metodología fue manejada a tres escalas: nacional, cuenca y humedal. En la primera, con información cartográfica existente a escala 1:250, 000; a escala de cuenca se incorporó la interpretación de imágenes satelitales y fotografías aéreas y, por último, se caracterizaron 13 humedales en la República Mexicana a través de trabajo de campo y el levantamiento de sus respectivas fichas técnicas. Esta metodología permitió elaborar el primer mapa nacional de humedales.

Inicialmente se detectó, a través de un algoritmo, la presencia o ausencia de humedal; posteriormente, se clasificó según los criterios que se establecieron dentro del proyecto. Incluso, se alcanzó a clasificarlos a nivel de subsistema, clase y subclase de esos entornos.

A nivel humedal, se realizaron visitas de campo a cada una de las zonas para caracterizar los ecosistemas e informar sobre las condiciones del agua, el tipo de suelo y la vegetación

¹¹ <http://www.conabio.gob.mx/institucion/restauracion/doctos/Convocatoriahumedales.pdf>

¹² <http://www.conabio.gob.mx/web/proyectos/pdf/cerradas/ConvocatoriaHumedales2009.pdf>

predominante. Además, en esta fase se realizaron talleres para conocer el uso que la gente daba a esas áreas.

A partir de los estudios subsecuentes, será posible establecer su amplitud, estructura y funciones como un componente del ciclo hidrológico para generar, en el contexto de una visión estratégica, las propuestas y prioridades que sustenten la gestión integral de las aguas nacionales.

Un aspecto importante de la primera fase se refiere al análisis del “estado del arte” en materia de inventario, evaluación y monitoreo de humedales, donde se incorporó la experiencia nacional e internacional en la materia.

El proyecto integra y se suma a los esfuerzos de distintas instituciones gubernamentales orientados a la integración del Inventario Nacional de Humedales y su Sistema de Información Geográfica, como los institutos nacionales de Ecología y de Estadística y Geografía, además de las comisiones nacionales de Áreas Naturales Protegidas, para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Forestal y del Agua.

Asimismo, organismos no gubernamentales como PRONATURA, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés), The Nature Conservancy y *Ducks Unlimited* de México.

El Sistema de Información Geográfica, constituirá una ventana accesible para conocer los distintos humedales del país, sus condiciones ecológicas, hidrológicas, económicas, sociales, jurídicas y de manejo, con una mayor resolución que la información disponible a nivel nacional.

Con este instrumento, se establecerán las pautas para la realización de estudios subsecuentes en materia de inventario, evaluación, monitoreo y planes de manejo de los humedales.

Como resultado del Inventario Nacional de Humedales se determinó que en México existen seis mil 464 complejo de humedales y humedales, que cubren alrededor del cinco por ciento de la superficie del territorio nacional, información fundamental para plantear las políticas públicas necesarias encaminadas al manejo sustentable de los distintos sistemas.

Se trata de cuerpos de agua con alta productividad biológica y una gran biodiversidad. Su delimitación es complicada por tratarse de ambientes de transición entre suelo, agua y vegetación, que incluyen manglares, pantanos, esteros, marismas y albuferas.

Representan una gran variedad de ecosistemas, de acuerdo con factores como la estacionalidad de la inundación, salinidad, flujos de nutrientes y las perturbaciones a las que están sujetos. A nivel nacional, destacan los pantanos de Centla, en Tabasco; los humedales del Río Lagartos, en la península de Yucatán y la Laguna de Chapala, en Jalisco, entre otros sitios.

La CONAGUA desde el 2013, cuenta con un visor de los Humedales de la República Mexicana-Inventario Nacional de Humedales su página de Internet www.conagua.gob.mx

2. Inventario Nacional de Manglares y Programa de Monitoreo de ecosistemas de manglar

Debido a la necesidad de contar con información confiable acerca de la extensión y distribución actual de los manglares en México, así como identificar los procesos que están incidiendo en estos ecosistemas, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el programa “Los manglares de México: estado actual y establecimiento de un programa de monitoreo a largo plazo”, con la finalidad de generar los conocimientos necesarios que incidan en las políticas públicas, para una mejor planeación y manejo a nivel nacional. Los resultados del monitoreo serán útiles para la definición de políticas públicas adecuadas y para la toma de decisiones en lo que respecta a la conservación, manejo y restauración ecológica de los manglares del país (CONABIO, 2011).

El principal resultado de esta línea base ha sido la cartografía de los manglares de México, a una escala 1:50,000. El procedimiento para estimar la distribución y extensión de la cobertura de manglar en México, se basó en el análisis digital de imágenes de satélite SPOT la mayoría del periodo 2005-2006 (82%) y en trabajo de campo. La exactitud global del mapa de distribución de los manglares de México se calculó en 90.5%.

A partir de esta línea base, se pretende realizar el monitoreo de los manglares mediante la actualización de su extensión y distribución cada 5 años. Actualmente, siguiendo la

misma metodología se tienen mapas de manglares para el periodo de 1970-1980 y para el año 2010.

Las pérdidas de manglares más abruptas se dieron en el periodo de 1970-1980 y 2005, y disminuyeron en el periodo de evaluación de 2005-2010. En este último periodo de estudio, Chiapas, Baja California Sur y Sonora han sido los estados donde se ha registrado la menor pérdida de manglar. Por otra parte, los estados que resultaron con las mayores pérdidas en superficie de este ecosistema fueron Quintana Roo, Campeche y Yucatán.

Con relación a los cambios de manglar en la línea de costa el estado de Jalisco destaca por la pérdida relativa de manglar.



Figura 11. Distribución de ecosistemas de manglar.
Fuente: CONABIO, 2009.

3. Sistema de Información Geográfica sitios Ramsar

En el sitio *Humedales de México* que se encuentra en la página electrónica de la CONANP se encuentra el acceso al sistema de información geográfica, en el cual se puede visualizar el mapa con la ubicación de los sitios Ramsar en la plataforma Google Earth. Además, se

encuentra disponible para su consulta la siguiente información referente a cada sitio: su nombre, estado y municipio(s) en los que se encuentra, su superficie, la ficha informativa y el mapa de ubicación del polígono, la fecha de designación como sitio Ramsar, el certificado de designación emitido por la Convención Ramsar y los datos del funcionario o la persona responsable del sitio. Asimismo, se indica si el sitio forma parte de un ANP y si cuenta con programa de manejo.



Figura 12. Micrositio Humedales de México, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
<http://ramsar.conanp.gob.mx/>

4. Sistema de Consulta de las Cuencas Hidrográficas de México

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, junto con el CentroGeo A.C., diseñaron e implementaron el Sistema de Consulta de las Cuencas Hidrográficas de México (con base en la regionalización propuesta en Cotler, 2010), con la finalidad de facilitar el acceso al acervo de datos geográficos disponibles de cada una de ellas, así como de fortalecer y promover su uso como unidad territorial de planeación de los recursos naturales en nuestro país. El objetivo central de este sitio es ofrecer una visión

introspectiva hacia el país desde la configuración geográfica de sus cuencas hidrográficas y sus principales particularidades.

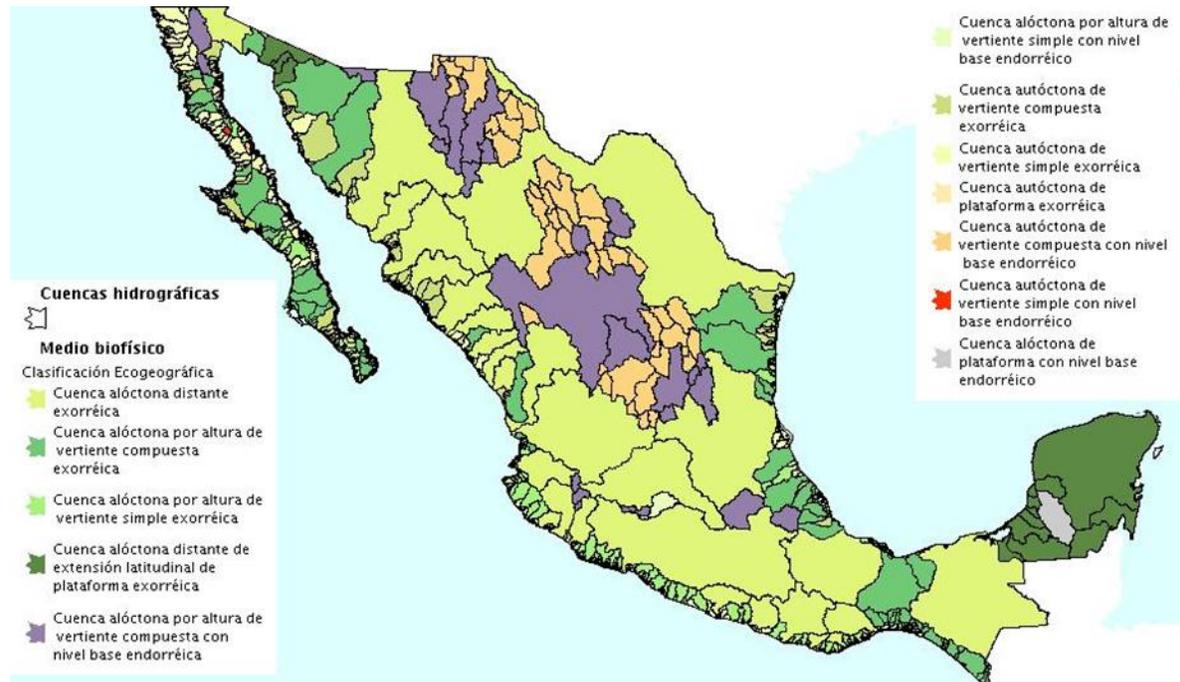


Figura 13. Clasificación ecogeográfica de las cuencas hidrográficas de México.
Fuente: INECC <http://cuencas.ine.gob.mx/cuenca/mapa3.html>

5. Sistema Nacional de Información Forestal, Inventario Nacional Forestal y de Suelos y Registro Nacional Forestal

El Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF), que administra la Comisión Nacional Forestal, tiene por objeto registrar, integrar, organizar, actualizar y difundir la información relacionada con la materia forestal (artículo 39 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable).

En el Sistema Nacional de Información Forestal se pretende integrar información relativa al sector forestal mexicano, en los temas siguientes:

- Inventario Nacional Forestal y de Suelos y en los inventarios forestales de las entidades federativas
- Registro Forestal Nacional
- Información económica de la actividad forestal
- Conceptos básicos y estadísticas de incendios forestales
- Plantaciones forestales comerciales

- Reforestación con propósitos de restauración y conservación
- Coordinación o cooperación nacional e internacional
- Cultura forestal
- Investigaciones y desarrollo tecnológico
- Organizaciones e instituciones de los sectores social, privado y públicos, nacionales e internacionales, relacionados con el sector

El Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) contiene información geográfica y estadística de los suelos y ecosistemas forestales del país. Éste tiene como objetivo principal proporcionar información de la localización y características de las diferentes comunidades vegetales del país para una planificación adecuada de los recursos forestales. Se registran datos ecológicos, ubicación geográfica de los sitios de muestreo, diversidad de especies, variables dasonómicas en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, así como información cualitativa de las condiciones del sitio, tales como: rasgos orográficos, altitud, pendiente, fisiografía, uso de suelo, profundidad del suelo, presencia de erosión-degradación, y su grado de afectación. De esta manera, en este inventario se encuentra información sobre los diferentes tipos de cobertura vegetal de los humedales, que incluyen manglar, palmar, bosques de galería y comunidades vegetales subacuáticas, entre otras.

La estimación de los cambios en la cobertura vegetal se hace mediante la utilización de percepción remota, comparando imágenes de satélite del mismo lugar, de la misma época, pero de diferentes años. De esta forma se pueden identificar las áreas que presentan mayor deforestación de un año a otro, o bien, mayor recuperación.

Actualmente se está llevando a cabo el levantamiento en campo del segundo ciclo de inventario 2009-2014, contando a la fecha con tres años de re-muestreo (2009, 2010 y 2011)

Como parte del SNIF, se incluye el Registro Forestal Nacional como instrumento en donde se registra, controla y proporciona información a nivel estatal y nacional de las actividades relacionadas con el aprovechamiento de los recursos forestales relativa a autorizaciones de programas de manejo forestal, autorizaciones de cambio de uso del

suelo, centros de transformación y almacenamiento de materias primas forestales, decretos de veda, entre otros).

6. Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua

El Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua (SINA) está a cargo de la Comisión Nacional del Agua. Entre la información estadística y geográfica del agua que se publica, se incluye: disponibilidad de agua promedio per cápita, distribución de la precipitación pluvial, ubicación de los principales ríos, cuerpos de agua y acuíferos, información de calidad del agua y sequías, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas potabilizadoras, principales presas de almacenamiento, coberturas de agua potable y alcantarillado, zonas para el cobro de derechos, grado de presión sobre el recurso y zonas de veda de aguas subterráneas.

Considerando el contexto legislativo e institucional, así como las necesidades relacionadas con el manejo del agua en México, se han definido 3 objetivos para orientar a largo plazo el SINA:

- a) Servir de instrumento básico para la producción y el manejo de los datos e información necesaria para el manejo integral de los recursos hídricos: planificación y programación hídrica de nivel nacional y de las cuencas, manejo de los diferentes inventarios y catálogos (inventarios de las aguas nacionales, catálogo de proyectos, registro de usuarios, etc.), producción de estadísticas e información geográfica.
- b) Facilitar el intercambio de datos e información relacionados con el agua entre los diferentes actores del manejo del recurso, que sean de nivel nacional, regional o local.
- c) Facilitar el acceso a la información existente y la difusión del conocimiento sobre el agua para la sociedad y sus instituciones.

7. Sistema de Información Geográfica sobre la identificación de Reservas Potenciales de Agua para el Medio Ambiente en México

Este sistema de información geográfica (SIG) representa a través de coberturas (shapefiles) las cuencas con disponibilidad de agua superficial, oficialmente publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF), misma que incluye todos los términos del balance de agua superficial conforme a la norma de disponibilidad (NOM-011-CNA-2000), la importancia ecológica (áreas naturales protegidas, sitios Ramsar y otros sitios de importancia como resultado del análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad acuática epicontinental de la CONABIO y de la CONANP), la presencia de vedas de aguas nacionales superficiales, distritos de riego, presas, acuíferos sobreexplotados y la densidad de población y su proyección.

Este sistema es una valiosa herramienta que apoya la identificación de las zonas del país con disponibilidad de agua y que por su riqueza biológica, importancia ecológica y presiones hídricas menores presentan condiciones favorables para establecer reservas de agua que garanticen los flujos para la protección ecológica, en los términos de la Ley de Aguas Nacionales. Este análisis sirve como base para el establecimiento de reservas de agua en México.

Este sistema brinda una gran cantidad de información relevante no solo para el Programa Nacional de Reservas de Agua (Conagua) sino también para otras instituciones que trabajen en la conservación de ecosistemas y desarrollo sustentable. En la página web de la Conagua se encuentra alojado el servidor cartográfico con la información de todas las variables utilizadas, así como el resultado de las reservas potenciales de agua identificadas.

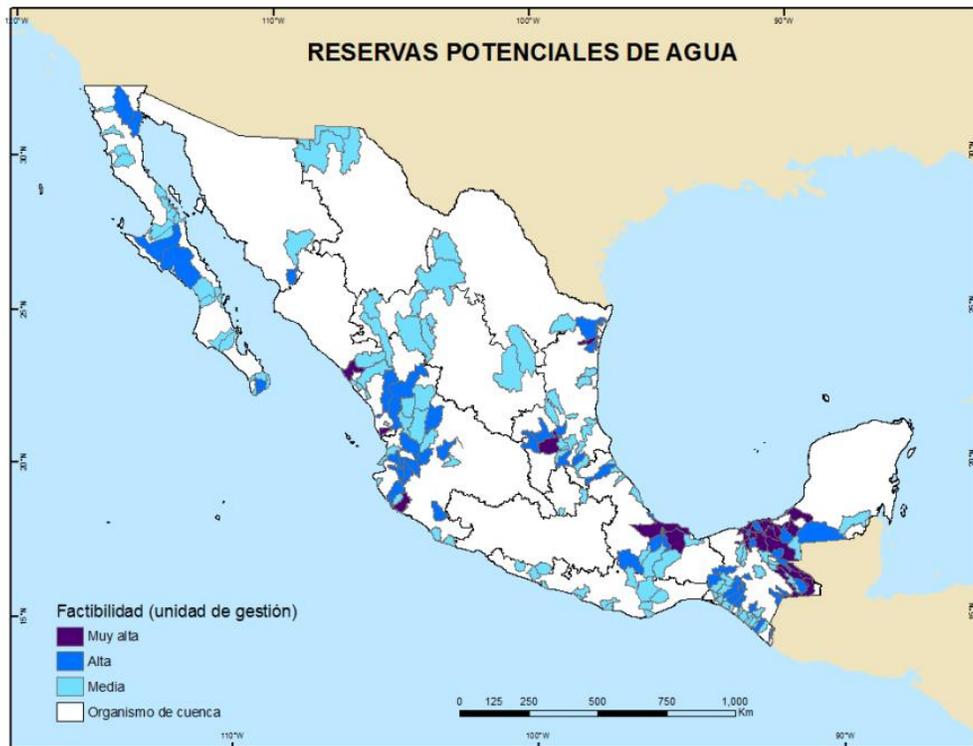


Figura 14. Reservas potenciales de agua.

Fuente: CONAGUA.

<http://sigagis.conagua.gob.mx/RESERVAS%20POTENCIALES%20DE%20AGUA%20PARA%20EL%20MEDIO%20AMBIENTE/>

8. Red de Conocimiento sobre las Aves de México

La Red de Conocimiento sobre las Aves de México (AVESMX), es un sistema de información sobre la avifauna de México y contiene datos acerca de todas las especies conocidas en el territorio nacional, fotografías e información actualizada sobre tendencias poblacionales de cada especie, estatus de conservación, endemismo y distribución a lo largo del país, basado en su presencia en AICAS, ANP, Estados y Biomas. Actualmente se puede encontrar, en el portal de Internet, información sintética de más de 1,000 especies. La red es coordinada por CONABIO, sin embargo, la información recopilada es producto del esfuerzo conjunto de la comunidad académica, así como de todas las personas dedicadas al estudio y observación de las aves en México y en el extranjero.

9. Atl, el Portal del Agua desde México

Este sitio es administrado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y busca difundir información, noticias, artículos, publicaciones, videos y otros contenidos sobre el Agua y la Sociedad del Conocimiento. El portal cuenta con espacios de discusión en línea; búsquedas especializadas de información a disposición de dependencias gubernamentales, organismos internacionales, instituciones académicas y empresas del sector y público; sistemas de capacitación en línea; información sobre eventos nacionales e internacionales relacionados con el tema; y acceso a la consulta de aquellas colecciones o series de información y acervo videográfico que ha producido el IMTA.

L. Definición de prioridades de atención

1. Sitios de manglar con relevancia biológica o necesidades inmediatas de rehabilitación

Con base en un trabajo coordinado por CONABIO con la comunidad científica, gubernamental y no gubernamental¹³ se identificaron 81 sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica a nivel nacional. De éstos, 10 corresponden a la región del Pacífico norte, seis al Pacífico centro, 13 al Pacífico sur, 27 al Golfo de México y 25 a la Península de Yucatán.

Para cada sitio se tiene la ficha de criterios y la ficha de caracterización, con información de ubicación del sitio, características físicas, socioeconómicas, usos del manglar, descripción e importancia biológica, características de la estructura, impactos, amenazas y procesos de transformación, conservación y manejo de los manglares de cada sitio. La mayoría de las fichas cuentan con cuatro anexos: mapa de ubicación del sitio, catálogo fotográfico y lista de especies de plantas y animales.

¹³ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México D.F.

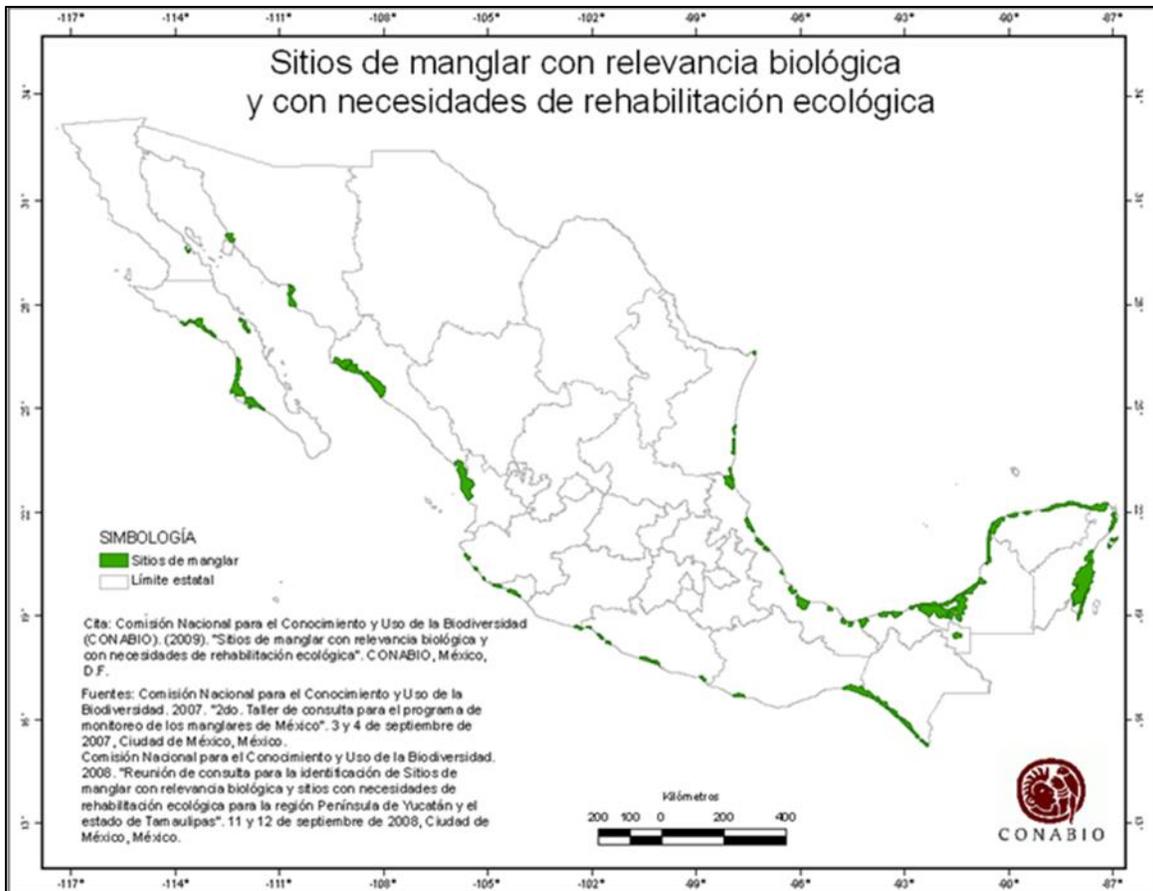


Figura 15. Distribución de sitios de manglar con relevancia biológica y necesidades de rehabilitación.
Fuente: CONABIO, 2009.

2. Áreas de Importancia para la Conservación de la Aves (AICAS)

El programa AICAS es el resultado de una iniciativa conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves Cipamex y BirdLife International, con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica, la CONABIO, el INE y la participación de expertos. Éste tiene el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves

Los criterios utilizados en la designación de las AICAS se agrupan en cinco categorías en las que se incluyen sitios en donde se presentan números significativos de especies que se han catalogado en alguna categoría de riesgo; que mantiene poblaciones locales con rangos de distribución restringido; que mantienen conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado; que se caracterizan por presentar congregaciones grandes de individuos; y que son importantes para la investigación ornitológica.

El listado completo incluye un total 217 áreas en México (Berlanga et al., 2008) (Figura 15). Para cada área o AICA se cuenta con un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, especificando para cada una si se encuentra enlistada en la NOM-059-ECOL-2001, en la UICN (Unión Mundial para la Naturaleza), o en la NMBCA (Acta para la Conservación de las Aves Migratorias Neotropicales) y su categoría de endemismo.



Figura 16. Áreas de Importancia para la Conservación de la Aves.
Fuente: CONABIO <http://avesmx.conabio.gob.mx/mapa.html#>

3. Análisis de Vacíos y Omisiones en Conservación de la Biodiversidad Acuática Epicontinental, Costera y Marina de México

En el año 2010 la CONABIO y la CONANP publicaron el documento “Vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad acuática epicontinental de México: cuerpos de agua, ríos y humedales” con el propósito de presentar una cartografía con los resultados principales de la identificación de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad acuática epicontinental. En este trabajo se evalúa también el nivel de prioridad para la conservación con unidades de análisis de 25 km² con datos de especies, comunidades y los principales factores que las amenazan, mediante el uso del programa de optimización MARXAN.

Los sitios prioritarios para la conservación de ambientes acuáticos epicontinentales que se obtuvieron en este análisis abarcan 598,875 km² (28.8% de la superficie del país), de los cuales 15.8% están representados en las áreas protegidas y 21.7% son sitios de extrema prioridad.

Además, en 2007 se publicó el documento “Vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina y costera en México”, en el que se identificaron 105 sitios prioritarios costeros y de margen continental y de mar profundo, de los cuales 80 corresponden a sitios costeros y de margen continental, que representaron el 86.14% (29,486,883 ha). En este análisis, las lagunas costeras se registraron en 48.5% de los sitios, las islas continentales en 30.5% y los esteros en 29.5%. Por otra parte, se identificaron arrecifes someros en 35% de los sitios prioritarios (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA, 2007).

4. Análisis de los humedales Ramsar y los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad acuática epicontinental y marina

Este análisis realizado por la CONABIO tiene como objetivo determinar el nivel de importancia en función de su biodiversidad de los humedales Ramsar, con base en los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad acuática epicontinental y marina). Para ello se calculó qué porcentaje del área del humedal Ramsar estaba cubierto por cada uno de los sitios prioritarios de acuerdo a su categoría de priorización: extrema, alta y media. De los 138 humedales Ramsar, 125 (90.6%) coinciden con algún sitio prioritario acuático epicontinental (13 de ellos no coinciden con ninguno); 79 (57.2%) se superlapan con algún sitio prioritario marino (59 no se encuentran en ningún sitio marino prioritario). Únicamente 4 de ellos no se superpone con algún sitio prioritario (Agua dulce, Laguna de Tecomulco, Otoch Maax Yetel Koogh y la Presa de Atlangatepec).

De los 138 humedales Ramsar, 48 (34.8%) de ellos están cubiertos en un 100% por sitios prioritarios acuáticos epicontinentales y marinos; 95 (68.8%) humedales presentan una cobertura mayor de 70% por algún sitio prioritario acuático epicontinental o marino.

De los 125 humedales Ramsar que coinciden con los sitios prioritarios acuáticos epicontinentales en más del 70% de su área y de acuerdo con las diferentes categorías de priorización los resultados fueron los siguientes:

- 26 (20.8%) humedales con más del 70% de su área cubierta son de importancia extrema.
- 1 (0.7%) humedal con 100% de su área cubierta es de importancia alta.
- 1 (0.7%) humedal con 78% de su área cubierta es de importancia media.

De los 79 humedales Ramsar que coinciden con los sitios prioritarios marinos en más del 70% de su área y de acuerdo con las diferentes categorías de priorización los resultados fueron los siguientes:

- 13 (16.5%) humedales con más del 70% de su área cubierta son de importancia extrema.
- 26 (32.9%) humedales con más del 70% de su área cubierta son de importancia alta.
- 18 (22.8%) humedales con más del 70% de su área cubierta son de importancia media.

M. Inspección y Vigilancia

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) es la instancia encargada de formular y conducir la política de inspección y vigilancia en materia de protección ambiental, verificando el cumplimiento de las disposiciones legales relacionadas con bosques, flora y fauna silvestres, recursos marinos, zonas federales marítimo-terrestres, aguas marítimas y áreas naturales protegidas.

En relación a los humedales, es responsable de garantizar el cumplimiento de la normatividad aplicable a la conservación y protección de quelonios y mamíferos marinos, de especies acuáticas en riesgo y las que se encuentren en áreas naturales protegidas que incluyen ecosistemas costeros y marinos. Para ello, mantiene en operación permanente las siguientes líneas de acción:

1. Verificación del cumplimiento de la legislación ambiental en esquemas legales de manejo y aprovechamiento

- Subprograma Nacional de certificación de dispositivos excluidores de tortuga marina (DET).
- Subprograma Nacional de Inspección a Centros para la conservación y protección de las tortugas marinas y campamentos tortugeros
- Subprograma Nacional de Inspección al aprovechamiento extractivo y no-extractivo de especies marinas en riesgo (observación de ballenas, observación y nado con tiburón ballena, tiburón blanco, pepino de mar, especies de importancia en acuariofilia, sistemas arrecifales, etc.)

2. Combate de actividades ilícitas (Operativos de Inspección y Vigilancia).

- Programa de Vigilancia para la protección de la vaquita marina
- Subprograma de Vigilancia en Áreas Naturales Protegidas marinas y litorales
- Subprograma Nacional de protección a sitios de anidación de tortugas marinas
- Subprograma Nacional de verificación de la NOM-061-PESC-2006 (DET)
- Subprograma de Inspección al aprovechamiento extractivo y no extractivo del ecosistema de manglar
- Operativos nacionales para combatir el tráfico ilegal de ejemplares, productos y subproductos de especies de vida silvestre
- Operativos nacionales de inspección al comercio y transformación de ejemplares, productos y subproductos de especies de vida silvestre
- Operativos de vigilancia para la protección de especies en riesgo (Programas de Acción para la Conservación de Especies PACE).

3. Atención de contingencias ambientales (varamientos, organismos genéticamente modificados OGM, encallamientos, mortandad, afectaciones a hábitat).

4. Participación social en la vigilancia, para detectar y controlar la comisión de ilícitos a nivel nacional.

Asimismo, la PROFEPA lleva a cabo acciones de inspección y vigilancia en la ZOFEMAT, las playas marítimas, los terrenos ganados al mar, o cualquier otro depósito de aguas

marítimas, con objeto de que se dé cumplimiento a la normatividad que regula la ocupación, uso y aprovechamiento de estos bienes de la Nación y que se efectúe al amparo de los títulos de concesión, permisos, autorizaciones y acuerdos de destino, emitidos por la SEMARNAT. En materia de impacto ambiental, ha instrumentado acciones orientadas a verificar que las obras y actividades que deban someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental de competencia federal, cuenten y cumplan con la autorización correspondiente en los términos de las disposiciones jurídicas aplicables a la materia, cuando las obras o actividades puedan afectar o afecten los recursos naturales.

Con el fin de tener más eficacia en sus acciones, se identificaron 97 sitios prioritarios en materia de recursos naturales, con base en la ubicación de los siguientes elementos:

- Áreas de distribución de manglar
- Sitios RAMSAR
- Áreas Naturales Protegidas
- Regiones Prioritarias Terrestres de la CONABIO
- Regiones Prioritarias Marinas de la CONABIO
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves
- Corredor Biológico Mesoamericano-México
- Especies Prioritarias del PROCER

Programa de Vigilancia Comunitaria (PROVICOM)

A través de este programa, CONANP apoya desde el 2011 la creación de Comités de Vigilancia Comunitaria en ANP y sus zonas de influencia. Dichos comités pueden recibir recursos de este programa para desarrollar acciones de vigilancia y monitoreo, adquirir seguros contra riesgos, comprar equipamiento y recibir capacitación en materia de planeación y operación de vigilancia comunitaria, monitoreo biológico, normatividad en materia de ilícitos ambientales.

N. Programas de capacitación, educación y comunicación ambiental

1. Estrategia Mexicana Comunicación, Educación, Concienciación y Participación en humedales 2010-2015 (CECoP)

El Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) presentó en 2011 esta estrategia, cuyo objetivo es promover la participación social comprometida, a través de los procesos de comunicación, educación, concienciación y participación, relativos a la conservación y uso sustentable de los humedales.

La estrategia contempla la colaboración de los tres niveles de gobierno con instituciones educativas, las Organizaciones de la Sociedad Civil y los usuarios directos de los humedales.

Con esta estrategia México contribuye a la aplicación de la Convención Ramsar, ya que la Estrategia representa la aplicación en el ámbito nacional del "Programa sobre comunicación, educación, concienciación y participación para 2009 -2015" (Programa CECOP), aprobado durante la 10ª Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes.

Como parte de esta iniciativa se establecieron nueve Centros Regionales CECOP, en los sitios Ramsar de: Xochimilco (Ciudad de México), Pátzcuaro (Michoacán), La Mancha (Veracruz), Mazatlán (Sinaloa), Dzilam de Bravo (Yucatán), Laguna Madre (Tamaulipas), La Encrucijada (Chiapas), Chacahua (Oaxaca) y Guanajuato (Las Lajas). Estos centros realizan actividades de sensibilización, educación ambiental y capacitación para el desarrollo sustentable de acuerdo a su programa de operación. Asimismo, son los responsables de convocar a las principales instancias y representantes de la ciudadanía local, para diseñar e implementar los Programas Regionales CECOP.

La Estrategia CeCoP considera la capacidad instalada actual y las sinergias institucionales para potencializar el diseño y desarrollo de acciones que permitan valorar de forma integral a los humedales, e impulsar la participación social para la conservación y manejo de estos ecosistemas. .

La Estrategia incluye el desarrollo de actividades que fortalezcan las capacidades del personal y los responsables de los sitios Ramsar, así como de los actores locales, en materia del manejo técnico y operativo de los humedales.

2. Diplomado para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de los Humedales de México

Para dar cumplimiento a parte de los compromisos que México ha asumido ante la Convención Ramsar a través de la Estrategia Mexicana de Comunicación, Educación, Concienciación y Participación en Humedales (CECoP) 2010-2015 se diseñó el diplomado semipresencial denominado “Conservación y aprovechamiento sustentable en los humedales de México”. Su implementación es resultado de un esfuerzo conjunto de diversas instituciones de educación superior, el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y el Proyecto GoM-LME Unido “Evaluación Integral y Manejo del Gran Ecosistema Marino del Golfo de México” de la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUFI).

El diplomado tiene como objetivo general el brindar a los participantes los elementos conceptuales sobre la estructura, funcionamiento y comportamiento dinámico de los humedales y su relación con el ser humano, así como una introducción a los programas y políticas relacionadas con su conservación y manejo, de manera que les permita participar en la construcción de una respuesta local que integre los procesos de educación, capacitación y difusión en la gestión, manejo y toma de decisiones en estos ecosistemas.

El abordaje del diplomado comprende cinco módulos, desde los aspectos generales de los humedales como ecosistemas únicos y frágiles, el análisis de los principios que rigen su conservación y restauración, así como los programas que se han desarrollado para garantizar su conservación, describe también los diferentes instrumentos legales e institucionales y los programas que han fortalecido la gestión ambiental de estos ecosistemas. Uno de los temas centrales del Diplomado es conocer los servicios ambientales que brindan y la importancia de los procesos educativos como asunto estratégico y transversal en la política, programas y acciones en materia de humedales, con el fin de integrar acciones en las diferentes escalas de actuación de los participantes.

La primera edición del diplomado (2012) incidió en la formación de 55 operadores y manejadores de 44 sitios Ramsar de 18 estados del país, en su mayoría personal de

CONANP, asimismo permitió fortalecer el trabajo del Grupo CECOP del Comité Nacional de Humedales.

3. Taller sobre Manejo y Conservación de Humedales en México

El curso-taller sobre Manejo y Conservación de Humedales en México está dirigido a capacitar cada año a 40 manejadores de recursos naturales sobre principios y metodologías para la planeación, manejo, conservación, restauración y monitoreo de los humedales. Entre los temas particulares se incluye la definición, delimitación y situación de los humedales en Latinoamérica y en el país. El taller tiene dos semanas de duración y se importe anualmente.

La coordinación del taller se desarrolla por parte de un grupo que incluye a SEMARNAT, CONANP, Arizona Game and Fish Department (AGFD), Convención de Humedales RAMSAR, North American Wetland Conservation Council (NAWCC), U.S. Fish and Wildlife Service, DUMAC, Society of Wetlands Scientists y el Canadian Wildlife Service.

4. Capacitación a personal técnico de CONAGUA

CONAGUA ha llevado a cabo programas de capacitación a personal técnico de los Organismos de Cuenca y sus Direcciones Locales en temas como delimitación y clasificación de humedales, ecología, manejo, restauración y legislación sobre humedales en México.

5. Programa de capacitación en ecoturismo para el fortalecimiento profesional del personal técnico en áreas naturales protegidas

La CONANP, con apoyo de la Agencia de los Estados Unidos de Norteamérica para el Desarrollo Internacional y a través del Centro Latinoamericano de Formación y Capacitación para Guías en Turismo, S.C., ha implementado este programa de capacitación para personal técnico de áreas naturales protegidas. El objetivo general del programa es fortalecer los conocimientos sobre el segmento del ecoturismo, especialmente en el área de formación para guías de turistas especializados (con base en

la NOM-09-TUR-2002), a fin de que los participantes amplíen su visión de la importancia de este servicio en las ANP.

La aplicación del programa se ha desarrollado en la modalidad de cursos-taller con contenido 50% teórico y 50% práctico, sumando 235 horas de trabajo en 18 días totales. Entre los temas que se han impartido se incluyen: inducción a la guianza turística en comunidades rurales, técnicas básicas de interpretación ambiental, diseño de senderos interpretativos, manejo de grupos en áreas naturales protegidas y primero auxilios y RCP.

6. Celebración de eventos relacionados con los humedales

a) Día Mundial de los Humedales

El 2 de febrero de cada año es el Día Mundial de los Humedales y en él se conmemora la fecha en que se firmó el Convenio en la Ciudad de Ramsar, Irán el 2 de febrero de 1971. Desde 1997, todos los años organismos oficiales, organizaciones no gubernamentales y grupos de ciudadanos de todos los niveles de la comunidad han aprovechado la oportunidad para realizar actos y actividades encaminadas a aumentar la sensibilización del público en general acerca de los valores de los humedales y los beneficios que reportan en general y la Convención de Ramsar.

- El 2 de febrero celebrado por primera vez en 1997 como Día Mundial de los Humedales, ha ido adquiriendo cada vez mayor importancia y actualmente es el principal día de campaña de la Convención para generar conciencia acerca de los valores y beneficios de los humedales en general y de la Convención de Ramsar en particular.
- La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), desde 2004 ha realizado esta celebración, conjuntando esfuerzos con los Gobiernos de los estados que han fungido como sede de esta celebración: Jalisco (2004), Michoacán (2005), Baja California Sur (2006), Tabasco (2007), Sinaloa (2008), Baja California (2009), Guanajuato (2010), Oaxaca (2011), Campeche (2012) y Coahuila (2013).

2013 es el Año Internacional de la Cooperación en la Esfera del Agua decretado por las Naciones Unidas, y por lo tanto un año para difundir la importancia de conexión entre el

agua y los humedales y el cambio climático. Debemos fomentar la sensibilización de las personas acerca de la interdependencia del agua y los humedales, mostrar los medios adecuados para que los diferentes grupos interesados compartan el agua de una manera equitativa y se logre que se comprenda que sin humedales no habrá agua. Un futuro con suficiente agua para todos es posible, si al cuidamos y protegemos los humedales.

b) Día Mundial del Agua

El Día Mundial del Agua fue propuesto en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo efectuada en Río de Janeiro, Brasil, del 3 al 14 junio del año 1992. Después de la cual, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó el 22 de diciembre de 1992 la resolución que declaró el 22 de marzo de cada año como Día Mundial del Agua. Se invitó a las naciones a realizar actividades relacionadas con la conservación y el desarrollo de los recursos hídricos.

c) Día del Manglar

En el año 2000 se estableció el Día Internacional de la Defensa del Ecosistema Manglar, eligiéndose para su celebración el 26 de julio.

O. Programa Nacional de Reservas de Agua.

A partir de 2010 la Comisión Nacional del Agua en coordinación con la Alianza WWF-Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P. (FGRA) suman esfuerzos para identificar cuencas donde sea factible reservar agua para el medio ambiente. Bajo este esquema se publicó en 2011 el estudio “Identificación de Reservas Potenciales de Agua para el Medio Ambiente en México” que identifica 189 cuencas hidrológicas (a partir de un análisis multicriterio que involucra 7 variables principales) con disponibilidad de agua y que por su riqueza biológica, importancia ecológica y escasa presión hídrica, presentan condiciones favorables para establecer reservas de agua, que (en los términos de la Ley de Aguas Nacionales) garantice los flujos para la protección ecológica.

De manera paralela en 2012 se publicó en el DOF la norma mexicana de caudal ecológico (NMX-AA-159-SCFI-2012), misma que establece el procedimiento y especificaciones

técnicas para determinar el régimen de caudal ecológico y los volúmenes a reservar en cada cuenca.

A partir de 2012 con el apoyo de la CONANP este programa toma mayor relevancia ya que conjuntamente estaría garantizando el agua en cantidad, calidad y ocurrencia (régimen) para 97 ANP's y 55 humedales enlistados como sitios Ramsar (CONAGUA, 2011; Secretariado de la Convención Ramsar, 2009b). Bajo este esquema en 2013 se firma un convenio de concertación entre CONANP, CONAGUA y la WWF a fin de hacer sinergias y eficientar recursos humanos, materiales y financieros en la elaboración de los estudios técnicos de caudal ecológico, de costo-beneficio sobre la reserva, así como la elaboración de la manifestación de impacto regulatorio (MIR) necesarios para decretar una reserva de agua para el medio ambiente, así como cumplir con los acuerdos firmados en la COP 11 Ramsar celebrada en Rumania en 2012.

La implementación de este Programa tiene múltiples beneficios, entre ellos la generación de capacidades en Universidades, ONG's, en Organismos de Cuenca y Direcciones Locales de la Conagua y en las Oficinas Regionales y Centrales de CONANP al aplicar la norma de caudal ecológico en cinco zonas piloto que se están desarrollando en el período 2012-2013. Esta creación de capacidades aumentará en universidades locales, ONG's, etc. de forma sistemática al abordar los estudios de las cuencas restantes hasta fin de cubrir la meta de las 189 identificadas. La política es crear o fortalecer capacidades en la academia y en todas aquellas instituciones con interés de participar en la elaboración de los estudios técnicos y legales necesarios para publicar los decretos de reservas de agua, al tiempo que se conserva el agua en el camino.

Actualmente, los estudios de caudal ecológico en estas zonas piloto están siendo conducidos por universidades con grupos de especialistas (más de 100 en total), provenientes de 27 instituciones académicas y organizaciones, entidades de gobierno, usuarios de agua y comunidades. A la fecha, las cinco zonas piloto del Programa son: San Pedro Mezquital en Durango y Nayarit (cuenca San Pedro Mezquital), Copalita-Zimatán-Coyula en Oaxaca (cuencas Copalita1, Zimatán y Coyula), Papaloapan en Oaxaca y Veracruz (cuencas Llanuras de Papaloapan, San Juan, Tesechoacán, Papaloapan, Valle

Nacional, Jamapa-Cotaxtla, Playa Vicente, Trinidad y Grande), Santa María, Verde y Tampaón en Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí, (cuencas Río Verde 3, Tampaón 1 y Santa María 2 y 3) y San Nicolás, Cuitzmala y Purificación en Jalisco (cuencas Purificación, Cuitzmala, San Nicolás A y B).

Estos trabajos están generando experiencia práctica, a partir del mejor conocimiento disponible en México y el mundo, para establecer reservas de agua con fundamentos científicos, técnicos, sociales y económicos.

Los resultados a la fecha muestran que es factible estimar un balance sostenible de agua, representado por la determinación de un caudal ecológico que establece un equilibrio entre diferentes objetivos de conservación ambiental, funciones sociales y grados de presión sobre el recurso. De particular interés resulta el caso del río San Pedro Mezquital, en donde se desarrolló todo el proceso de determinación de caudales ecológicos y en donde actualmente la CONAGUA trabaja en la emisión del decreto para la creación de una reserva de agua.

Uno de los productos de gran importancia (ya disponible) en la implementación de este Programa es el servidor cartográfico que congrega información básica de gestión y conservación del agua y los recursos naturales, y que puede ser consultado en: <http://sigagis.conagua.gob.mx/RESERVAS%20POTENCIALES%20DE%20AGUA%20PARA%20EL%20MEDIO%20AMBIENTE/>.

Por último, otra de las metas de este programa en el corto plazo es contar con un sistema de nacional de reservas de agua que garantice la funcionalidad del ciclo hidrológico y sus servicios ambientales, como un instrumento para mantener la resiliencia de los sistemas socioambientales y reducir su vulnerabilidad a los impactos del cambio climático.

P. Proyecto de Adaptación de Humedales Costeros del Golfo de México ante los Impactos del Cambio Climático

El proyecto está a cargo del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y se desarrolla con el apoyo

financiero y la asistencia técnica del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), a través del Banco Mundial. El periodo de ejecución es del 2010 al 2015.

Los objetivos del proyecto son: (1) promover la adaptación a las consecuencias de los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México, a través de la implementación de medidas piloto que proporcionará información sobre los costos y beneficios de los enfoques alternativos para reducir la vulnerabilidad de dichas costas con el cambio climático, y (2) para evaluar los impactos globales del cambio climático en la planificación nacional del agua del destinatario de los recursos, incluyendo la identificación de las posibles opciones de respuesta, con un enfoque en los humedales costeros y las cuencas asociadas.

El proyecto se centra en los impactos del cambio climático sobre los ecosistemas costeros y de los servicios que éstos prestan. Este enfoque permite abordar varios temas y sectores al mismo tiempo y centrarse en la base de recursos de las actividades económicas.

Las medidas de adaptación deberán promover que los ecosistemas sean más resistentes a los impactos climáticos y para que sigan prestando sus servicios ambientales, beneficiando así a la pesca, el turismo, la protección costera, la biodiversidad y el suministro de agua y su calidad.

Las medidas de adaptación planteadas podrán tener el potencial para influir en acciones como: el ajuste en la ubicación de plantas de tratamiento de agua y en el tipo de tratamiento previsto, la consideración de la intensificación y los cambios en la frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos en la planeación de obras de control de inundaciones, la consideración de los incrementos del nivel del mar esperados en la planeación de los programas de reforestación y conservación.

El proyecto implica las siguientes actividades:

- Diseño detallado de las medidas de adaptación
- Instrumentación de medidas de adaptación piloto en humedales muy vulnerables a los efectos del cambio climático, que incluyen el Sistema Lagunar Río Panuco, la

Laguna de Alvarado, el Sistema Lagunar Carmen-Pajonal-Machona y el Humedal Punta Allen (Sistema Lagunar Boca Paila)

- Evaluación de los impactos del cambio climático sobre la planeación de los recursos hídricos a nivel nacional y en los humedales costeros, incluyendo la identificación de opciones potenciales de respuesta.

Q. Ordenamiento Pesquero y Acuícola

La Carta Nacional Pesquera, elaborada por el Instituto Nacional de Pesca, presenta la situación de los recursos pesqueros tanto marinos, como de agua dulce aprovechados comercialmente en México (última actualización DOF, agosto 2012). El documento contiene el diagnóstico y evaluación integral de la actividad pesquera y acuícola, así como de los indicadores sobre la disponibilidad y conservación de los recursos en aguas de jurisdicción federal. Incluye mapas de las zonas de pesca, el esfuerzo pesquero susceptible de aplicarse por especie o grupo de especies en un área determinada, especificaciones sobre las artes de pesca permitidas, así como las medidas de manejo y cifras de captura. Asimismo, en la Carta se especifican las características y restricciones que aplican en las Áreas Naturales Protegidas y hace referencia a las especies marinas bajo algún estatus de protección o riesgo.

El documento es de carácter informativo para los sectores productivos y es vinculante en la toma de decisiones de la autoridad pesquera en la adopción e implementación de instrumentos y medidas para el control del esfuerzo pesquero, así como en la resolución de solicitudes de concesiones y permisos para la realización de actividades pesqueras y acuícolas.

En 2011 se publicó por primera vez la Carta Nacional Acuícola (última actualización DOF, junio 2012). Este documento contiene un inventario de los recursos acuícolas susceptibles de cultivo y reproducción y presenta un registro de especies consideradas como parte de la acuicultura comercial y de fomento, así como las que cuentan con potencial acuícola por sus características biológicas.

La Carta especifica generalidades de las especies acuícolas, su distribución geográfica, aspectos biológicos y de cultivo. También incluye estadísticas de producción, sanidad y

manejo acuícola, así como un apartado sobre las artes de cultivo recomendadas para cada una de las especies y las características para su construcción.

De esta manera, se considera que a través de la información referida en las Cartas Nacionales Pesquera y la Acuícola se promueve el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, la conservación de las especies y el ordenamiento e impulso de la pesca y la acuicultura.

Otro esquema relacionado con el aprovechamiento sustentable es el Ordenamiento Pesquero el cual, de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, publicada en 2007 es un “Conjunto de instrumentos cuyo objeto es regular y administrar las actividades pesqueras, induciendo el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, basado en la disponibilidad de los recursos pesqueros, información histórica de niveles de extracción, usos y potencialidades de desarrollo de actividades, capacidad pesquera o acuícola, puntos de referencia para el manejo de las pesquerías y en forma congruente con el ordenamiento ecológico del territorio”.

El ordenamiento pesquero se ha dividido en términos operacionales en Ordenamiento Ribereño y en Ordenamiento por Recurso Estratégico. El Ordenamiento Ribereño contempla una serie de acciones que van desde conocer e identificar el universo de pescadores que inciden sobre un recurso en determinada región o estado de la República, hasta la implementación de medidas de manejo que promuevan que la actividad se lleve a cabo de forma responsable y sustentable. Asimismo el Ordenamiento por Recurso Estratégico implica articular instrumentos y llevar a cabo acciones para promover el aprovechamiento sustentable de recursos relevantes, considerados estratégicos para el desarrollo del país por su volumen de producción, por el aporte de alimento, por los recursos económicos generados o por los beneficios sociales obtenidos.

Algunas de las acciones principales que se llevan a cabo para promover el ordenamiento para el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros son labores de identificación del esfuerzo pesquero mediante censos, credencialización de pescadores, matriculado de embarcaciones, colocación de microchips en las mismas, entre otras. Asimismo, se llevan a cabo labores de identificación y asignación de sitios de desembarco

y seguimiento de la producción de algunos casos, así como el retiro de flota en casos específicos.

Otros instrumentos de política pesquera son los planes de manejo pesquero y las concesiones y permisos.

En el caso de la planeación y la regulación de la actividad acuícola, la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable indica que se debe llevar a cabo a través del Programa Nacional de Acuicultura y la Carta Nacional Acuícola, los programas estatales de acuicultura, los planes de ordenamiento acuícola y los programas de desarrollo de la acuicultura.

Aunque la regulación de la pesca la lleva a cabo la SAGARPA, la SEMARNAT tiene algunas funciones relacionadas con la pesca, particularmente cuando se trate de especies o poblaciones en riesgo (D.O.F., agosto 2012), y en el manejo de las Áreas Naturales Protegidas marinas y sus recursos (CONABIO, 2009c).

XIV. PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA ATENCIÓN A LOS HUMEDALES

A. Mecanismos de participación ciudadana previstos en la normatividad ambiental federal

Los humedales son sistemas naturales de gran importancia para la conservación de la diversidad biológica, pero también tienen funciones productivas y socioculturales. La gran variedad de actores que se relacionan con estos ecosistemas, con sus diversos intereses y valores culturales, requiere de acciones coordinadas que conduzcan a una participación incluyente, equitativa, diferenciada y corresponsable, para la conservación y aprovechamiento sustentable de los humedales.

En este sentido, en los últimos años el sector ambiental ha desarrollado procesos de participación ciudadana en un marco de respeto a los derechos humanos y la diversidad cultural. Asimismo, cuenta con los espacios institucionales necesarios para interactuar con las personas de manera individual u organizada, de tal forma que puedan participar

de manera corresponsable con las autoridades ambientales en el diseño, operación y seguimiento de la política ambiental.

La Política Nacional de Humedales hará uso de los mecanismos institucionales que actualmente están operando en el sector ambiental para asegurar una participación ciudadana efectiva, en el marco del respeto al derecho humano al medio ambiente sano, tal como se establece en la Estrategia 6.1 del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013-2018. Estos mecanismos son los órganos de participación ciudadana, e instrumentos como la asociación, la petición, la denuncia ciudadana, la consulta pública y el acceso a la información, y son congruentes con la normativa ambiental y con el orden jurídico nacional.

En particular, el Comité Nacional de Humedales (CNH), que es un órgano de participación ciudadana del sector ambiental federal, es una instancia técnica creada al interior del Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas para asesorar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en la materia y mejorar la comunicación entre los organismos gubernamentales y no gubernamentales para una gestión efectiva, colectiva y participativa en los humedales del país.

El Comité Nacional de Humedales surge de una recomendación emitida por el Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas en el 2006, misma que está alineada con los compromisos de México con la Convención Ramsar. Este comité está conformado por representantes de organismos públicos y privados y personas del sector privado, académico y social, interesados en la problemática en materia de humedales y su gestión, incluyendo su conservación, uso, manejo y restauración, y las formas para su atención y solución.

También es importante resaltar que en 2011 se inició la creación de Grupos Especializados de Trabajo en materia de Humedales (GETH) al interior de los Consejos de Cuenca. Los Grupos Especializados de Trabajo en Humedales (“GETH”) son una instancia técnica creada al interior del Grupos de Seguimiento y Evaluación (GSE) o el Comité de Operación y Vigilancia (COVI) de los Consejos de Cuenca. Están integrados por representantes de dependencias y entidades de los Gobiernos federales, estatales y municipales que puedan contribuir al cumplimiento del objeto de los mismos, particularmente se considerará la

incorporación de los gobiernos municipales y estatales, interesados o concernidos por la problemática en materia de humedales y su gestión, incluyendo su conservación, uso, manejo y preservación y las formas para su atención y solución.

Los GETH tienen el siguiente objetivo general: analizar, formular, proponer acciones en el ámbito de la competencia de sus integrantes y dentro del marco de los Consejos de Cuenca, para la gestión de los humedales epicontinentales, costeros y marinos. Entre los objetivos específicos se enlistan: elaborar los diagnósticos técnicos-participativos de los humedales dentro de la Cuenca de su competencia; proponer al GSE o COVI que corresponda los elementos para la elaboración de los Programas de Gestión de Humedales a nivel de Cuenca (PMHC) y para instrumentar y elaborar los programas e implementar las acciones de mejora. El plan de gestión por cuenca hidrológica, forma parte de un proceso dinámico y continuo de planificación.

Once de los trece Consejos de Cuenca han acordado la creación de su respectivo GETH, los cuales trabajarán en una cuenca piloto definida en la primera etapa para la elaboración del Inventario Nacional de Humedales. Estos grupos funcionan con base en los lineamientos operativos emitidos por las Gerencias de Calidad del Agua y de Consejos de Cuenca.

Actualmente los GETH para atienden la Ciénega de Santa Clara en la Cuenca del Río Bacanora y el Sistema Lagunar Los Zapotes-Parrilla en la Cuenca del Río Grijalva, ya están conformados oficialmente y operando.

El sector ambiental también ha tenido relación estrecha con la sociedad, a través de las organizaciones de la sociedad civil y de instituciones académicas y de investigación interesadas en el tema de humedales (ver el anexo 3, en el que se enlistan algunos ejemplos). Como parte de las acciones dirigidas al fortalecimiento de participación ciudadana en materia de humedales, se seguirán manteniendo los canales de diálogo permanente con dichas instancias.

XV. MARCO ESTRATÉGICO

De acuerdo a los principios rectores en los cuales se basa la Política, se reconocen como factores clave para la protección, conservación, restauración y uso sustentable de los humedales:

- La alineación de los instrumentos de política y los programas gubernamentales, bajo una visión integral del ciclo del agua y el manejo integral del ecosistema.
- El establecimiento de los arreglos institucionales para mejorar la comunicación y coordinación para la atención de los humedales.
- El considerar en el manejo de los humedales las medidas que permitan promover la equidad social, mejorar los medios de subsistencia de la población en situaciones de pobreza, y la seguridad ambiental y humana.
- La creación y formación de capacidades para tener una mejor comprensión del sistema socio-ecológico del que forman parte los humedales, como base para un manejo más adecuado.
- La participación coordinada de las autoridades, usuarios y expertos para lograr mejores resultados.
- La implementación de procedimientos de monitoreo, evaluación y adaptación.

Con base en estos factores clave, la Política se estructuró en seis objetivos estratégicos:

1. Fortalecer las capacidades institucionales y la coordinación para la gestión integral de los humedales del país.
2. Promover y proponer medidas que tiendan a garantizar el uso racional¹⁴ y sustentable¹⁵ de los humedales.
3. Desarrollar acciones de prevención y mitigación de las principales amenazas sobre los humedales.
4. Fomentar la generación y sistematización de información y el monitoreo, como base para una gestión integrada de los humedales.

¹⁴ “El mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible” (Ramsar).

¹⁵ “El uso de un humedal por los seres humanos de modo tal que produzca el mayor beneficio continuo para las generaciones presentes, manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras” (Ramsar).

5. Fortalecer el seguimiento, la evaluación y la difusión del cumplimiento de los compromisos adquiridos de los convenios internacionales en materia de humedales.
6. Fortalecer la creación y formación de capacidades y desarrollar una conciencia pública de la corresponsabilidad del gobierno y la sociedad en la gestión integrada de los humedales.

Cada objetivo estratégico se compone de una serie de líneas de acción y acciones particulares, que derivan en metas y/o productos. Para cada acción se identifican las dependencias y/o áreas, que conforme sus atribuciones, serán responsables de su implementación, así como aquellas que deberán participar como coadyuvantes en su cumplimiento. Asimismo, se propone un plazo para su ejecución.

A. Objetivos estratégicos y líneas estratégicas de la Política

Objetivo estratégico 1. Fortalecer las capacidades institucionales y la coordinación para la gestión integral de los humedales del país.

En el contexto normativo e institucional actual, la atención a los humedales está dividida en diversas dependencias y áreas gubernamentales que tienen atribuciones en materia de planeación, fomento o gestión, que aplican en estos ecosistemas o en alguno de los elementos que los componen. De esta manera, es de vital importancia establecer un sistema de comunicación coordinación intra e interinstitucional que permita alinear las acciones para lograr una atención integral de los humedales.

Línea estratégica	Acciones	Meta/producto	Plazo	Responsable ¹⁶	Coadyuvantes
Definir las prioridades nacionales de atención de humedales y gestionar el presupuesto requerido para desarrollar programas y proyectos de conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los humedales.	Definir las prioridades de atención en materia de humedales y alinear acciones en los programas, estrategias y proyectos de gobierno en materia de: <ul style="list-style-type: none"> • Agua • Recursos Forestales • Biodiversidad • Vida Silvestre • Áreas Naturales Protegidas • Cambio Climático • Manejo Sustentable de Tierras • Prevención, Control y Erradicación de Especies 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas, estrategias y proyectos de gobierno que integran acciones para atender las prioridades en materia de humedales. • Programas de gobierno que integran las acciones prioritarias en materia de humedales 	1 año	CONAGUA, CONANP	DGPAIRS, DGPE, DGPC, DGZOFEMATAC, DGVS, DGIRA, DGSPRNR, DGEAE, DGI, DGFAUT, UCPAST, CECADESU, CONANP, CONABIO, CONAFOR, INECC, IMTA, PROFEPA SE, SCT, SAGARPA, SEDATU, SECTUR, FONATUR, INDESOL-SEDESOL, CDI

¹⁶ Consultar descripción de acrónimos en el anexo 4

	<p>Exóticas Invasoras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción y Consumo Sustentable 				
	<p>Realizar un análisis de la estructura institucional, dirigido a establecer prioridades en cuanto al fortalecimiento institucional que se requiere para cumplir con la Convención Ramsar y la Política Nacional de Humedales.</p>	<p>Diagnóstico de las necesidades de presupuesto, personal, capacitación, equipamiento e infraestructura que tienen las áreas que desarrollan programas y proyectos de conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los humedales.</p>	<p>1 año</p>	<p>CONAGUA, DGPE</p>	<p>DGPAIRS, DGPC, DGZOFEMATAC, DGVS, DGIRA, DGSPNR, DGEAE, DGI, DGFAUT, UCPAST, CECADESU, CONANP, CONABIO, CONAFOR, INECC, IMTA, PROFEPA</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar acciones de gestión para aumentar el presupuesto dirigido a desarrollar programas y proyectos de conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los humedales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del presupuesto institucional para el desarrollo de programas y proyectos de conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los humedales, incluyendo recursos para capacitación y la implementación de la Estrategia CECOP. 	<p>3 años</p>	<p>DGPE y UCAI</p>	<p>UCPAST, CONANP, CONAGUA, CONABIO, CONAFOR, INECC, CECADESU SAGARPA, CONAPESCA</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en el número de proyectos de conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los humedales que se desarrollan con financiamiento de OSC, sectores productivos y organismos internacionales. 			
Mantener y articular la operación del Comité Nacional de Humedales.	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que se asignen presupuesto y recursos humanos para la operación del Comité Nacional de Humedales. • Elaborar una agenda jerarquizada de los principales temas a atender en materia de humedales. • Promover y fortalecer los mecanismos de participación ciudadana a nivel local para implementar la Política Nacional de Humedales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comité Nacional de Humedales que realiza reuniones trimestrales y cuenta con una agenda jerarquizada de asuntos que atender en materia de humedales. • Mecanismos de participación ciudadana a nivel local operando. 	1 año	CONANP, CONAGUA	DGPAIRS, DGPE, DGPC, DGZOFEMATAC, DGVS, DGIRA, DGSPNR, DGEAE, DGI, UCPAST, CECADESU, CONAGUA, CONABIO, CONAFOR, INECC, IMTA, PROFEPA
	Crear una plataforma electrónica de información y comunicación continua con el Comité Nacional de	Foro virtual de comunicación y difusión del Comité Nacional de Humedales en el sitio	1 año	CONANP	UCPAST, CECADESU

	Humedales.	web			
Elaborar los programas de manejo de los Sitios Ramsar que son ANP y de las ANP con humedales, o el instrumento similar en los sitios RAMSAR que no forman parte de un ANP.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer convenios de colaboración con gobiernos locales, organizaciones de la sociedad civil e instituciones académicas para concluir y, en los casos que sea necesario, actualizar los programas de manejo para todos los sitios RAMSAR y ANP con humedales. • Obtener recursos financieros y asignar recursos humanos para elaborar los programas de manejo de los Sitios Ramsar que son ANP, o el instrumento similar en los que no forman parte de un ANP. 	Todos los sitios RAMSAR y ANP con humedales tienen e implementan programa de manejo o el instrumento similar actualizado.	5 años	CONANP	CONAGUA, CONABIO, CECADESU
Fortalecer las bases legales y administrativas para la conservación, la protección, la restauración y el aprovechamiento sustentable de los humedales.	Realizar un análisis del marco legal, con el fin de determinar las necesidades de cambios legislativos (entre ellos, la propuesta de una definición legal que integre todas las clases de humedales y que garantice su protección y/o conservación).	Propuesta de reformas a la legislación o planteamiento de un instrumento normativo específico para regular los humedales.	5 años	CONAGUA, CONANP	
	Llevar a cabo un análisis de la eficiencia del arreglo institucional entre las dependencias y áreas que tienen atribuciones para la atención a los humedales e	Reformas en el marco legal y/o administrativo para mejorar el arreglo institucional para la atención a los humedales.	1 año	CONAGUA, CONANP	DGPAIRS, DGPE, DGPC, DGZOFEMATAC, DGVS, DGIRA, DGSPRNR, DGEAE, DGI, DGFAUT, UCPAST, CECADESU,

	identificar oportunidades de mejora y la pertinencia de designar una Unidad Administrativa responsable de la coordinación de las acciones de preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los humedales que realizan las distintas áreas de la Administración Pública Federal.				CONABIO, CONAFOR, INECC, IMTA, PROFEPA
	Integrar un sistema de seguimiento de los programas y proyectos dirigidos a la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los humedales (incluyendo la capacitación y los componentes CECOP).	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de seguimiento de los programas y las acciones dirigidas a la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los humedales. • Evaluaciones externas de los programas y acciones de la Administración Pública Federal. 	1 año	DGPE	DGEIA, DGPAIRS, DGPE, DGPCC, DGZOFEMATAC, DGVS, DGSPRNR, DGIRA, DGEAE, DGI, DGFAUT, UCPAST, CECADESU, CONAGUA, CONABIO, CONAFOR, INECC, IMTA, PROFEPA
Fortalecer la coordinación entre las áreas y dependencias de la Administración Pública Federal para evaluar el impacto de las políticas, los programas y los proyectos que tienen incidencia directa en la conservación, la	Identificar y dar seguimiento a las políticas, los programas y los proyectos sociales y productivos (incluyendo los subsidios) de las dependencias de la Administración Pública Federal que tienen impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de los efectos de las políticas, los programas y los proyectos de la Administración Pública Federal sobre 	2 años	CONANP	DGIRA, DGPAIRS, DGVS, DGZOFEMATAC, DGSPRNR, DGEAE, DGI, DGFAUT, CECADESU, CONAGUA, CONAFOR, CONABIO, INECC, IMTA, PROFEPA

<p>protección, la restauración, el aprovechamiento sustentable y el deterioro de los humedales.</p>	<p>sobre los humedales y evaluar su contribución a la mejora o deterioro de los humedales, con la participación de los actores involucrados.</p>	<p>los humedales e implementación de las medidas correctivas necesarias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos financieros para realizar evaluaciones periódicas en campo. • Seguimiento a la evaluación de las políticas, los programas y los proyectos en las sesiones del Comité Nacional de Humedales. 			<p>SEDESOL, SEDATU, SAGARPA, INIFAP, SECTUR, FONATUR, SCT, SEMAR</p>
	<p>Establecer grupos de trabajo intra e interinstitucionales para fortalecer la evaluación de los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos de las políticas, los programas y los proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los humedales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Operación de una estrategia de coordinación intra e interinstitucional para fortalecer la evaluación de políticas, los programas y los proyectos que puedan generar impactos en los humedales. • Que las oficinas regionales de CONANP cuenten con un área con personal 	<p>2 años</p>	<p>DGIRA, CONAGUA</p>	<p>CONANP, CONABIO, CONAFOR, INECC, DGPAIRS, DGZOFEMATAC, DGVS, DGSPRNR, DGEAE, DGI, DGFAUT, CONAGUA, CONAFOR, CONABIO, INECC, IMTA, PROFEPA</p> <p>SE, SCT, SAGARPA, CONAPESCA, INAPESCA, SEDATU, SECTUR, FONATUR, INDESOL-SEDESOL, CDI</p>

		capacitado que se dedique a realizar estas evaluaciones y obtener recursos financieros para su operación.			
	Integrar en las guías para la elaboración de las manifestaciones de impacto ambiental la solicitud de información requerida para evaluar los impactos ambientales sobre los humedales, que consideren como base los manuales, resoluciones y recomendaciones de Ramsar.	Guías actualizadas con requerimientos de información y análisis que permitan la evaluación de impactos ambientales acumulativos y sinérgicos sobre los humedales, que consideren los lineamientos establecidos por la Convención RAMSAR.	1-2 años	DGIRA	CONANP, CONABIO, CONAFOR, CONAGUA, INECC, DGPAIRS, DGZOFEMATAC, DGVVS, DGSPRNR, DGEAE, DGI, DGFAUT, CONAGUA, CONAFOR, CONABIO, INECC, IMTA, PROFEPA
	Establecer estrategia de coordinación entre la SEMARNAT, la CONANP y la PROFEPA para la determinación de la afectación ecológica por obras o actividades realizadas sin autorización de impacto ambiental.	Programa de inspección y vigilancia en humedales.	2 años	PROFEPA	CONANP, DGIRA, CONAGUA

Fortalecer la coordinación y colaboración entre los tres órdenes de gobierno para integrar la atención de los humedales en la formulación de los instrumentos de planeación territorial.	Trabajar con los estados y municipios para que en el proceso de elaboración de los instrumentos de planeación del uso del territorio (programas de ordenamiento ecológico y planes de desarrollo urbano) se consideren plenamente los valores sociales, económicos y ambientales los humedales y se incluya un análisis integral de cuencas y los potenciales impactos de las actividades productivas sobre los humedales.	Programas de ordenamiento ecológico y planes de desarrollo urbano que en la definición de usos de suelo y de regulaciones de las actividades productivas consideran las medidas necesarias para la conservación de los humedales.	5 años	DGPAIRS, SEDATU, DGFAUT	CECADESU, INECC
--	--	---	--------	-------------------------	-----------------

Objetivo estratégico 2. Promover el uso racional y sustentable de los humedales.

El uso de los humedales es una base esencial en el desarrollo social y económico del país. Es por ello que resulta de vital importancia que la regulación y el fomento de las actividades y obras que se desarrollan en los humedales se base en el principio de sustentabilidad, de manera que permita la conservación de estos ecosistemas y la equidad en el beneficio social y económico generado por el uso de sus servicios ambientales.

Línea estratégica	Acciones	Meta/producto	Plazo	Responsable	Coadyuvantes
Documentar el uso consuntivo y no consuntivo de los recursos	Generar un registro e información estadística	Sistema de información sobre los	5 años	CONABIO	CONANP, DGIRA,

naturales en los humedales.	asociada sobre los usos consuntivos y no consuntivos de los recursos naturales en los humedales.	usos de los humedales asociado al Inventario Nacional de Humedales.			DGPAIRS, DGVS, DGZOFEMATAC, DGSPRNR, DGEAE, DGI, DGFAUT, CONAGUA, CONAFOR, INECC, IMTA, PROFEPA SECTUR, SAGARPA, SE, SEDESOL, CDI
Apoyar las iniciativas de uso racional de los humedales que permitan promover la equidad social y la seguridad ambiental y humana.	Colaborar con los sectores productivos y las OSC para la consolidación de cadenas productivas y de comercialización de productos obtenidos mediante el uso racional de los humedales, con el fin de acceder a mercados nacionales e internacionales.	<ul style="list-style-type: none"> • Catálogo de productos obtenidos mediante el uso racional de los humedales integrados a los mercados. • Incluir el uso racional de los humedales como parte de los criterios de selección de proyectos para pueblos indígenas y organizaciones de mujeres que se apoyan con subsidios. 	2 años	CONANP, CONAGUA	CONABIO, CONAFOR, SE, SEDESOL, CDI SAGARPA
Desarrollar alternativas de producción bajo el esquema de	Identificar y replicar ejemplos de uso tradicional y de casos	Desarrollo de cartera de proyectos tipo de	2 años	CONANP	DGVS, DGSPRNR, DGFAUT, CONAGUA,

uso racional y sustentabilidad en humedales donde haya sobreexplotación de recursos.	exitosos de uso racional y aprovechamiento sustentable de humedales a nivel nacional e internacional.	uso racional y alternativas productivas de menor impacto que puedan aplicarse en diversos humedales.			CONAFOR, CONABIO, INECC, IMTA SE, SEDESOL, CDI
Promover los instrumentos de aprovechamiento sustentable de la biodiversidad de los humedales.	Promover la creación de UMA y predios federales para especies prioritarias en humedales (además de las listadas en la NOM-059, de interés para el sector o de alto impacto ambiental).	Programa de fomento de UMA y predios federales para especies prioritarias en humedales (además de las listadas en la NOM-059, de interés para el sector o de alto impacto ambiental), que incluya el componente de supervisión técnica.	2 años	DGVS	CONANP, CONABIO, CONAFOR,
Implementación de los instrumentos dirigidos a conservar los recursos pesqueros y preservar y proteger su hábitat.	Establecimiento de zonas de refugio, con base en la mejor evidencia científica disponible para la identificación de zonas y temporadas de reproducción, crecimiento y reclutamiento.	Establecimiento y operación de refugios pesqueros vedados a la pesca espacial y temporalmente.	5 años	CONAPESCA, INAPESCA	DGSPRNR, CONANP, CONABIO, INECC
	Identificación de humedales que requieren la aplicación de ordenamiento pesquero y/o acuícola.	Programas de ordenamiento pesquero y acuícola implementados en humedales seleccionados.	5 años	CONAPESCA, INAPESCA	DGSPRNR, CONANP, CONABIO, INECC
	Revisión de los Programas PLANDAC (1995) y PENDEC	Determinación del grado de aplicabilidad	1 año	CONAPESCA, INAPESCA	DGSPRNR, PROFEPA, CONANP, CONABIO

	(1996).	de ambos Programas y del estado de los cuerpos lagunares con relación a la actividad de acuacultura camaronícola.			
Fortalecer la incorporación de buenas prácticas en las actividades de los sectores productivos (pesquero, agrícola, acuícola, turístico, inmobiliario, minero, petrolero, generación de energía, vías de comunicación, etc.) para evitar impactos en los humedales.	Llevar a cabo un trabajo coordinado con las dependencias de la APF y los miembros de los sectores para identificar y difundir alternativas tecnológicas, económicas y de manejo que disminuyan el impacto ambiental de las actividades productivas.	<ul style="list-style-type: none"> • Manual o catálogo de buenas prácticas por sector (incluyendo casos de éxito). • Proyectos apoyados para replicar mejores prácticas Manuales y reglamentos de construcción para obras a desarrollar en humedales. 	2 años	SSFyN	DGSPNR, DGFAUT, DGPAIRS, DGVS, DGZOFEMATAC, DGEAE, DGI, CONANP, CONABIO, CONAGUA, CONAFOR, IMTA, PROFEPA, INECC CONAPESCA, INAPESCA, SAGARPA, INIFAP, SECTUR, FONATUR, SEDATU, SEMAR,SCT, SE, SENER, PEMEX, CFE
Lograr que la actividad turística contribuya a la conservación de los humedales, constituyéndose en una alternativa de desarrollo sustentable para el beneficio principal de las comunidades y usuarios locales.	Promover el ecoturismo como alternativa de uso sustentable de los humedales.	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones coordinadas entre el sector ambiental y el turístico para el desarrollo de proyectos de turismo sustentable en humedales. 	2 años	SECTUR, CONANP	DGFAUT, CONAGUA
Apoyar el desarrollo y uso de tecnologías innovadoras para la conservación y aprovechamiento sustentable de los humedales.	Implementar una estrategia de apoyo para el desarrollo de tecnología e innovación para la conservación y aprovechamiento sustentable	Aplicación de tecnologías innovadoras para la conservación y aprovechamiento	5 años	CONACYT	INECC, CONABIO, CONAGUA, IMTA, CONAFOR INAPESCA, INIFAP,

	de los humedales, en coordinación con autoridades de los tres órdenes de gobierno, instituciones académicas y de investigación y los sectores social y privado.	sustentable de los humedales.			SECTUR, SE, SCT
--	---	-------------------------------	--	--	-----------------

Objetivo estratégico 3. Desarrollar acciones de prevención y mitigación de las principales amenazas sobre los humedales.

Los asentamientos humanos y el desarrollo de actividades productivas pueden generar cambios de uso de suelo, sobreexplotación y contaminación del agua y sobreexplotación de la fauna y la flora que afectan la integridad de los humedales.

Es por ello que es de vital importancia que el Gobierno Federal lleve a cabo acciones dirigidas a controlar esas amenazas. Asimismo, son necesarias acciones de restauración que permitan recuperar los componentes y procesos que permiten mantener las funciones de los humedales y con ello, incrementar su resiliencia y capacidad de adaptación ante los efectos del cambio climático.

Línea estratégica	Acciones	Meta/producto	Plazo	Responsable	Coadyuvantes
Revisar y, en su caso, actualizar normas relacionadas con la gestión del agua.	Analizar la aplicación y, en su caso proponer la modificación de las normas en materia de agua.	Normas actualizadas con base en la mejor información disponible.	2 años	CONAGUA, DGSPNR	IMTA, SSFNA, INECC, CONANP, PROFEPA
Identificar las amenazas específicas que afectan a los humedales.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un análisis de las principales amenazas que afectan a los humedales, sus causas directas y los actores relacionados con su atención. Priorizar zonas de atención 	Diagnóstico general del estado de los humedales y priorización de aquellos que requieran atención más inmediata y programas	3 años	CONAGUA	DGIRA, DGZOFEMATAC, DGVS, SEMARNAT, CONANP, CONABIO, IMTA, PROFEPA SEMAR, CONAPESCA,

	con base en el Inventario Nacional de Humedales para verificar su estado actual a partir de una evaluación en campo.	de trabajo regional o estatal para su atención.			INAPESCA, SAGARPA, INIFAP
Determinar el caudal ecológico y el balance hidrológico ¹⁷ necesario para garantizar el mantenimiento de la integridad de la estructura y función de los humedales prioritarios del país.	Concluir con los estudios técnicos justificativos en las cuencas piloto y gestionar su declaración como Reservas de Agua, mediante la implementación de la Norma Mexicana NMX-AA-159-SCFI-2012, que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas.	Sistema Nacional de Reservas de Agua.	2 años	CONAGUA	CONANP, CONABIO
	Determinar el caudal ecológico y/o balance hídrico en los Humedales de Importancia Internacional y solicitar la liberación de dicho caudal y buscar las alternativas para la conservación de los flujos subterráneos, tales como reforestación, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Documento técnico con los valores caudal ecológico y/o balance hídrico en los 138 Humedales de Importancia Internacional. • Programa de ejecución y seguimiento de la liberación del Caudal Ecológico. 		5 años	CONAGUA

¹⁷ El caudal se refiere sobre todo a los flujos de agua superficial y muchos humedales requieren también de agua subterránea, por lo que requieren del balance hídrico, que toma en cuenta todas las entradas y salidas.

Identificar las principales fuentes y tipos de contaminación que amenazan a los humedales del país para implementar acciones de prevención y control sobre ellas.	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar el desarrollo e implementación de tecnologías alternativas de bajo costo para el tratamiento primario y secundario de las aguas servidas domésticas de poblaciones pequeñas. • Implementación estratégica de los programas de CONAGUA, en colaboración con las autoridades locales y el sector privado, para aumentar de cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en centros de población y áreas industriales, cuya disposición de aguas residuales provoca la contaminación de humedales. 	Programa para implementación de proyectos de saneamiento en zonas prioritarias para la conservación de humedales.	6 años	CONAGUA	IMTA SEDESOL, SEDATU
	Apoyar el desarrollo e implementación de tecnologías alternativas para la fertilización y combate de plagas.	Catálogo de tecnologías y productos biológicos para la fertilización y combate de plagas.	2 años	SAGARPA	DGSPRNR, DGGFS, CONAGUA, CONAFOR INIFAP
	Instrumentar buenas prácticas de manejo, como crear humedales artificiales con <i>Typha</i> spp. para limpiar el agua de escurrimiento de campos de cultivo (sobre todo cañaverales) antes de que llegue a una laguna o río.	Humedales artificiales asociados a áreas agrícolas.	6 años	CONAGUA, SAGARPA	DGSPRNR, CONAFOR, DGPAIRS INIFAP

<p>Establecer programas de prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras en humedales y la introducción de especies productivas exóticas que puedan afectar el funcionamiento de los humedales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un diagnóstico de las especies exóticas invasoras que afectan mayormente los humedales y promover las acciones de control y erradicación necesarias, de acuerdo a la Estrategia Nacional de Especies Invasoras. • Alinear fondos de PROCODES y PET para llevar a cabo las acciones necesarias para la mitigación o erradicación de las especies invasoras. • Desarrollar un Manual de Alerta Temprana para la prevención y control de especies exóticas invasoras en humedales del territorio nacional. • Fomentar el uso de las especies invasoras susceptibles de aprovechamiento, para controlar a sus poblaciones y mitigar sus efectos negativos en los humedales 	<p>Programa de control y erradicación de especies exóticas invasoras en humedales.</p>	<p>4 años</p>	<p>CONABIO, CONANP</p>	<p>DGVS, CONAGUA, CONAFOR CONAPESCA, INAPESCA, SAGARPA, INIFAP</p>
<p>Controlar los impactos negativos que pueda generar la introducción de organismos modificados genéticamente en los humedales.</p>	<p>Establecer un mecanismo de coordinación con las dependencias de la APF responsables de emitir autorizaciones para el cultivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grupos de trabajo intra e interinsitucional para la evaluación de solicitudes de 	<p>1 año</p>	<p>DGSPRNR, DGIRA, SAGARPA</p>	<p>CONANP CONAPESCA, INAPESCA, SSA</p>

	experimental y comercialización de organismos genéticamente modificados, para disminuir las amenazas de su liberación y aplicar el principio precautorio, de manera que se garantice la conservación de la integridad funcional de los humedales.	<p>liberación de OGM que puedan poner en riesgo la integridad funcional de los humedales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación del principio precautorio conforme a los artículos 9, fracción IV, IX; 11, fracción VII; 13, fracción VII; 16, fracción V; 61 de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados de en la evaluación de los proyectos de introducción de organismos modificados genéticamente en los humedales. 			
Diseñar e instrumentar acciones de mitigación y adaptación frente al cambio climático en los humedales, enfocadas a reducir la vulnerabilidad de las poblaciones locales.	Profundizar el conocimiento sobre los impactos y la vulnerabilidad de los humedales ante el cambio climático.	Estudio para evaluar el impacto y la vulnerabilidad de los humedales, bajo diversos escenarios de cambio climático e implementación de políticas y acciones de adaptación.	2 años	INECC	DGPCC, CONANP, CONAGUA, CONAFOR, CONABIO
	Concluir el proyecto para	Implementación de	2 años	INECC	DGPCC, CECADESU,

	identificar y diseñar medidas de adaptación en 4 sitios piloto de humedales costeros del Golfo de México (Pánuco-Altamira; Alvarado, Carmen-Pajonal-Pachona; y Punta Allen) e iniciar su aplicación, en coordinación con los usuarios y sectores que requieren participar.	programas de adaptación de humedales costeros en el Golfo de México.			CONANP, CONAGUA, CONAFOR, CONABIO
	Identificar las prioridades de restauración de humedales e incluir en el Programa Especial de Cambio Climático el desarrollo de proyectos de restauración, como una acción de adaptación dirigida a disminuir la vulnerabilidad ante los eventos hidrometeorológicos extremos.	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de proyectos de restauración de humedales vulnerables ante el cambio climático establecidos en el PECC. • Acciones de reforestación de hábitat ripario. 	2 años	CONANP, INECC	DGPCC, DGPAIRS, DGVS, CONAGUA, CONAFOR, CONABIO, IMTA
	Evaluar el grado de vulnerabilidad de los ecosistemas de coral ante los impactos del cambio climático, incluida la acidificación de los océanos.	Documento técnico en el que se identifiquen los ecosistemas de coral más vulnerables.	3 años	INECC	DGVS, CONANP, CONABIO
Incrementar la superficie de humedales con instrumentos de protección.	Crear incentivos y promover acuerdos de conservación con propietarios de tierras privadas que contribuyan a aumentar la superficie protegida en las zonas de influencia de	Áreas privadas de conservación en las zonas de influencia de humedales, en particular en humedales que se encuentran más amenazados como	4 años	CONANP	

	humedales.	aquellos que presentan vegetación riparia y humedales de planicies de inundación, entre otros.			
	Crear incentivos y promover acuerdos de conservación con concesionarios de las zonas federales y dueños de terrenos colindantes, que contribuyan a aumentar la superficie protegida en las zonas de influencia de humedales marinos.	Zonas federales y áreas privadas bajo esquemas de conservación y protección en las zonas de influencia de humedales	4 años	CONANP	DGZOFEMATAC
Desarrollar análisis de valoración económica de los servicios ambientales que proveen los humedales e implementar instrumentos económicos para su protección y uso racional y sostenible.	<p>Diseño y aplicación de nuevos instrumentos económicos para disminuir las amenazas sobre los humedales. Estos deben dirigirse principalmente a fortalecer los incentivos para promover la conservación y su uso racional y sostenible y a internalizar los costos y beneficios de los humedales.</p> <ul style="list-style-type: none"> Integrar en los instrumentos de planeación y gestión del uso del territorio información adecuada del espectro de los costos y beneficios que proporcionan a las personas y a la biodiversidad los cambios introducidos en los 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de valoración económica de los servicios ambientales que proveen los humedales. Implementación de instrumentos económicos para la preservación de los humedales. Incremento del monto del pago por servicios ambientales para aumentar la eficacia del programa. 	4 años	INECC	DGGFS, DGIRA, DGPAIRS, CONABIO, CONAFOR, CONAGUA, CONANP

	ecosistemas de humedales.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de compensación por los cambios de uso de suelo en humedales. 			
Identificar humedales en los que sea necesario expedir declaratorias de zonas de restauración ecológica	Realizar un análisis de la posible existencia de humedales en los que se estén produciendo procesos acelerados de desertificación o degradación que impliquen la pérdida de recursos de muy difícil regeneración, recuperación o restablecimiento, o afectaciones irreversibles a los ecosistemas o sus elementos, conforme a los artículos 78 bis y 78 BIS 1 de la LGEEPA.	Inventario de humedales que podrían ser declarados zona de restauración ecológica.	2 años	CONAGUA, CONANP, CONAFOR	DGVS, CONABIO, INECC, IMTA

Objetivo estratégico 4. Generación y sistematización de información como base para una gestión integral de los humedales.

Como se mencionó en las secciones de “Instrumentos y esfuerzos gubernamentales para la atención a los humedales” y “Participación ciudadana en la atención a los humedales” existen diversas dependencias y organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil que producen, sistematizan y difunden información y conocimiento científico sobre los humedales. Sin embargo, la metodología utilizada para su generación, el tipo, nivel y cobertura de información y su accesibilidad varían, lo cual dificulta su uso articulado y eficaz. Lo anterior, indica la necesidad, no sólo de seguir apoyando la generación de información como base para un

mejor conocimiento y manejo de los humedales, sino también la importancia de establecer acuerdos para la estandarización, sistematización y acceso de la información.

Cabe señalar que no sólo se requiere de información científica, sino que un mejor conocimiento para el manejo de los humedales también requiere aquella información que tiene la población y que resulta de sus experiencias cotidianas de vida con estos ecosistemas.

Línea estratégica	Acciones	Meta/producto	Plazo	Responsable	Coadyuvantes
Contar con un Inventario Nacional de Humedales completo.	Concluir y complementar el Inventario Nacional de Humedales en materia hídrica escala 1:250,000 con la información referente a los humedales costeros que no se incluyen actualmente.	Inventario Nacional de Humedales ampliado.	4 años	CONAGUA	CONABIO, DGVS, CONANP, CONABIO, INECC, CONAFOR
	Promover con los gobiernos locales la elaboración de inventarios estatales y, si es posible, municipales.	Inventarios estatales y municipales.	6 años	CONAGUA	CONABIO, DGVS, CONANP, CONABIO, INECC, CONAFOR
Definir una agenda de investigación para generar la información ecológica, hidrológica, económica y social que se requiere para sustentar la toma de decisiones en el manejo de los humedales.	Realizar un diagnóstico de las necesidades de investigación en materia de humedales, definir las prioridades a nivel nacional y establecer estándares para los protocolos de generación e integración de datos.	Agenda de Investigación Nacional en materia de humedales.	1 año	INECC	CONAGUA, CONANP, CONABIO, DGVS, CECADESU SAGARPA, CONAPESCA, INAPESCA, INIFAP, SEMAR, INEGI, SEP-CONACYT

<p>Apoyar el desarrollo de investigación y monitoreo en los humedales.</p>	<p>Desarrollo de una estrategia de financiamiento para la investigación y monitoreo en los humedales, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de financiamiento (recursos de gasto corriente, Fondos Sectoriales CONACYT, fondos internacionales, etc.). • Gestión con las instituciones académicas y de investigación para que se trabajen las líneas establecidas en la Agenda de Investigación Nacional en materia de humedales. • Procedimientos y programa de trabajo para la gestión de los recursos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de financiamiento para la investigación y monitoreo en los humedales, así como para proyectos de conservación y restauración. • Definición de sitios de monitoreo de largo plazo. • Programa para determinar la línea base del estado de los sitios Ramsar para poder evaluar cambios a través del monitoreo. 	<p>2 años</p>	<p>INECC</p>	<p>CONAGUA, CONANP, CONABIO, DGVS, UCAI, CONAFOR</p> <p>SAGARPA, CONAPESCA, INAPESCA, INIFAP, SEMAR, INEGI, SEP-CONACYT</p>
	<p>Relacionar entre sí a las instituciones académicas que desarrollan investigación sobre los humedales en una red nacional de comunicaciones eficaz, que esté al servicio de los objetivos de manejo y de política.</p>	<p>Establecer una plataforma nacional de comunicación y colaboración entre las instituciones académicas que desarrollan investigación sobre los humedales.</p>	<p>1 año</p>	<p>CONABIO</p>	<p>CECADESU, CONANP, INECC, CONAGUA, SEMARNAT, IMTA</p> <p>SAGARPA, CONAPESCA, INAPESCA, INIFAP, SEMAR, INEGI, SEP-CONACYT</p>
<p>Integrar y sistematizar la información relacionada con los</p>	<p>Desarrollar un sistema de información que integre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Información Nacional 	<p>2 años</p>	<p>DGEIA</p>	<p>CONANP, DGVS, DGPAIRS, CECADESU,</p>

humedales para su uso articulado y eficaz.	información multidisciplinaria relacionada con los humedales, que facilite su acceso y uso para la toma de decisiones.	sobre humedales. <ul style="list-style-type: none">• Difusión al público de las acciones de restauración de humedales.			CONABIO, CONAGUA, INECC, CONAFOR SAGARPA, CONAPESCA, INAPESCA, INIFAP, SEMAR, INEGI, SEP-CONACYT
Integrar el conocimiento empírico en las investigaciones sobre los humedales.	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar e implementar metodologías (observación, entrevista, encuestas, intervención de los órganos de consulta y participación etc.) para obtener información de la población directamente involucrada en la temática de la investigación sobre los humedales, y su participación en el seguimiento o monitoreo.• Involucrar a la sociedad civil mediante ejercicios de contraloría social.	Integración de componente de participación social en los proyectos de investigación y monitoreo apoyados con recursos federales.	2 años	CONANP	DGVS, DGPAIRS, UCPAST, CECADESU, CONABIO, CONAGUA, INECC, CONAFOR Órganos de participación ciudadana
Desarrollar documentos que integren los elementos técnicos y científicos más relevantes que sustenten la regulación de obras y actividades en humedales.	Desarrollar, en coordinación con expertos en humedales, documentos técnicos de soporte que sustenten la regulación de obras y actividades en los diversos tipos de humedales los cuales puedan ser aplicados por las autoridades a través los instrumentos de política de su	Documentos técnicos de sustento que planteen criterios y estrategias para la regulación de obras y actividades los diversos tipos de humedales.	3 años	DGPAIRS	DGVS, DGZOFEMATAC, DGIRA, DGSPRNR, DGFAUT, DGEAE, DGI, CONANP, CONABIO, CONAGUA, INECC, CONAFOR, IMTA, PROFEPA CONAPESCA,

	competencia.				INAPESCA, SAGARPA, INIFAP, SEDATU, SECTUR, FONATUR, SCT, SE, SGM, SENER, PEMEX, CFE
	Determinar una metodología más precisa y nuevos valores límites de las bacterias coliformes, demanda bioquímica de oxígeno, nitratos y fosfatos para sustentar la modificación a la NOM-002-SEMARNAT-1996.	Documento técnico que sustente los valores que se propondrían para la modificación a la NOM.	3 años	CONAGUA, IMTA	DGSPRNR
	Determinar la eficiencia de la aplicación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en las opiniones técnicas sobre las manifestaciones de impacto ambiental y el grado de cumplimiento de las condicionantes impuestas a los proyectos que se autorizan en humedales.	Documento técnico que determine la eficiencia en la aplicación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el cumplimiento de las condicionantes.	3 años	CONANP	DGIRA, DGVS, DGSPRNR, PROFEPA, CONABIO

Objetivo estratégico 5. Fortalecer el seguimiento, la evaluación y la difusión del cumplimiento de los compromisos adquiridos de los convenios internacionales en materia de humedales.

Este objetivo está dirigido al fortalecimiento de la atención de los compromisos internacionales adquiridos por México, con relación a los humedales. Lo anterior incluye la incorporación de los compromisos de la agenda internacional a los procesos y políticas

públicas nacionales, así como la promoción de acciones de cooperación y colaboración internacional, con el fin de cumplir los acuerdos internacionales.

México participa de los siguientes compromisos internacionales: Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. Ramsar; Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB); Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES); Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe; Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América Para la Protección de Aves Migratorias y de Mamíferos Cinegéticos; Comité Trilateral Canadá/México/E. U. A. para la Conservación y el Manejo de la Vida Silvestre y los Ecosistemas; Acta Norteamericana para la Conservación de Humedales (NAWCA), NAWCA Programa México.

Línea estratégica	Acciones	Meta/producto	Plazo	Responsable	Coadyuvantes
Mejorar el seguimiento de los compromisos internacionales en materia de humedales.	Analizar la relación y buscar la integración de las metas y objetivos de los acuerdos internacionales sobre humedales, agua, mares y océanos, la biodiversidad y el cambio climático, que tengan relación con los humedales.	Esquema de integración de compromisos internacionales relacionados con los humedales y programa de trabajo para su cumplimiento.	1 año	UCAI	DGVS, DGPC, DGPAIRS, CECADESU, CONANP, CONABIO, CONAGUA, INECC
	Identificar a los actores de los diferentes sectores que deben participar en el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de humedales, según sus atribuciones y establecer un sistema para reportar el	Sistema de seguimiento de compromisos internacionales en materia de humedales.	1 año	UCAI	DGVS, DGPC, DGPAIRS, CECADESU, CONANP, CONABIO, CONAGUA, INECC SAGARPA, SEMAR, SRE

	seguimiento de las acciones.				
Diseñar e implementar esquemas de financiamiento para el cumplimiento de los compromisos adquiridos de los convenios internacionales en materia de humedales.	Hacer un análisis del costo de las acciones que se requieren para dar seguimiento a los compromisos internacionales e identificar fuentes de financiamiento.	Estrategia de financiamiento para el seguimiento de compromisos internacionales en materia de humedales.	1 año	UCAI	Dirección General Adjunta de Análisis de Políticas y Financiamiento Estratégico, DGVS, DGPCC, DGPAIRS, CECADESU, CONANP, CONABIO, CONAGUA, INECC SAGARPA, SEMAR, SRE
Crear mecanismos nacionales para cumplir los compromisos del México en relación con la Convención de Ramsar.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer criterios y lineamientos para la identificación y la designación de los sitios Ramsar. • Promover la formalización de los convenios de colaboración con gobiernos locales, la sociedad civil e instituciones académicas para la gestión de sitios Ramsar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Criterios y lineamientos para la identificación y la designación de los sitios Ramsar • Convenios de colaboración para la gestión de sitios Ramsar que no se encuentran incluidos en un ANP. 	1 año	CONANP, CONAGUA	UCAJ
	Asignar presupuesto y recursos humanos para el seguimiento de la Iniciativa Regional para el Manejo Integral y Uso Sostenible de los Ecosistemas de Manglares y Corales	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico regional sobre los ecosistemas de manglar y corales • Elaboración e implementación de la Estrategia para la Conservación y Uso 		3 años	CONANP

		Racional de Manglares y Corales en las Américas			
Diseñar una estrategia de cooperación internacional para incrementar y mejorar la transferencia de tecnología, conocimientos y recursos técnicos.	Identificar los convenios y fuentes de financiamiento internacionales que promuevan la transferencia de tecnología, conocimientos y recursos técnicos sobre humedales.	Catálogo de proyectos de atención a humedales apoyados con recursos financiamiento internacional.	1 año	UCAI	Dirección General Adjunta de Análisis de Políticas y Financiamiento Estratégico, CECADESU, CONANP, CONABIO, INECC, CONAGUA SAGARPA, SEMAR, SRE
Promover la cooperación transfronteriza respecto de las cuencas hidrográficas compartidas y sus humedales con los países vecinos.	Gestionar y dar seguimiento a acuerdos con EUA, Guatemala y Belice para el manejo sustentable de las cuencas hidrográficas compartidas y sus humedales.	Acuerdos con EUA, Guatemala y Belice para el manejo sustentable de las cuencas hidrográficas compartidas.	5 años	CONAGUA	UCAI, CECADESU, INECC, IMTA, CONANP SRE

Objetivo estratégico 6. Generar corresponsabilidad del gobierno y la sociedad en la gestión integrada de los humedales, mediante el desarrollo de capacidades y la generación de estrategias de comunicación, educación y concienciación.

La Política Nacional de Humedales tiene como uno de sus objetivos promover una participación informada, equitativa, incluyente y corresponsable de la sociedad, en el diseño e instrumentación de la política ambiental en materia de humedales.

En particular, a través de la Estrategia CECOP en humedales se promueve la construcción de procesos que fomenten el conocimiento sobre los bienes y servicios ambientales que brindan los humedales, así como la participación social en su protección.

Línea estratégica	Acciones	Meta/producto	Plazo	Responsable	Coadyuvantes
Fortalecer las capacidades institucionales para implementar la Estrategia Mexicana de Comunicación, Educación, Concienciación y Participación (Cecop) en humedales 2010-2015.	Desarrollar programas de trabajo específicos para cada región para facilitar el intercambio de información sobre el manejo de los humedales entre los actores y crear las capacidades y los mecanismos de coordinación para la implementación de planes regionales.	Diseño e implementación de los Programas regionales CECOP por parte de los Centros Regionales.	2 años	CECADESU	CONANP, UCPAST, CONABIO, CONAGUA
	Establecimiento de alianzas con instituciones académicas, organizaciones de la sociedad civil y empresas para fortalecer la operación de los Centros Regionales CECOP.	Firma de convenios de colaboración con instancias regionales y locales.	3 años	CECADESU	CONANP, CONABIO
	Establecer una plataforma a	Sistema de	1 año	CECADESU	SEMARNAT, CONANP,

	nivel nacional en la cual se integre la información relacionada con las acciones en materia de capacitación y educación que llevan a cabo los Centros Regionales CECop.	seguimiento y difusión de acciones de capacitación y educación ambiental de los Centros Regionales CECop.			CONAGUA
	Integrar el componente de comunicación, educación, concienciación y participación, alineado a la CECop, en los programas de manejo o el instrumento similar de los sitios RAMSAR y ANP con humedales.	Programas de manejo o el instrumento similar de los sitios RAMSAR y ANP con humedales con acciones en materia de educación, comunicación y capacitación.	5 años	CONANP	CECADESU, UCPAST, CONAGUA
Fortalecer las capacidades de actores involucrados en la gestión, el uso y la conservación de los humedales para mejorar la eficiencia en las acciones.	Analizar las necesidades de capacitación a nivel nacional y local para la formación de recursos humanos, para diseñar e implementar un programa nacional de capacitación para la gestión adecuada de los humedales.	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de capacitación para el personal que trabaja en ANP con humedales, en sitios Ramsar y en los Consejos de Cuenca. • Programas de capacitación para el personal responsable de la gestión del agua, de la planeación territorial y la evaluación del impacto ambiental en los tres órdenes de gobierno. • Programa de 	2 años	CECADESU (coordinador)	CONANP, CONAGUA, CONAFOR, DGIRA, DGPAIRS, Delegaciones SEDATU

		capacitación para la gestión de los humedales (propietarios de las tierras aledañas, sector privado y público en general.			
Establecer y fortalecer plataformas de participación para coordinar las acciones entre el gobierno y la sociedad en materia de humedales.	Identificar y establecer comunicación con actores y grupos interesados que poseen vínculos culturales o económicos con los humedales del área correspondiente a los Centros regionales CECOP, aprovechando las posibilidades de comunicación existentes en el país.	Directorio y sistema de comunicación con actores y grupos interesados que poseen vínculos culturales o económicos con los humedales del área correspondiente a los Centros regionales CECOP.	2 años	CECADESU (coordinador)	CONANP, CONAGUA, CONAFOR, UCPAST
	Mantener la participación de gobiernos locales y sectores de la sociedad civil en el Comité Nacional de Humedales.	Comité Nacional de Humedales con estructura participativa.	6 años	CONANP	UCPAST, CECADESU
	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar que existen programas que ofrecen oportunidades para la participación de las comunidades locales en los proyectos de conservación, restauración y manejo de humedales. Analizar las áreas de oportunidad y promover proyectos de colaboración con OSC y las comunidades 	Proyectos de conservación, restauración y uso racional de los humedales, en coordinación con OSC y comunidades locales.	3 años	CONANP	CECADESU, CONAGUA, INECC, CONABIO, UCPAST

	locales para la conservación, restauración y uso racional de los humedales.				
Reconocer y documentar el valor cultural de los humedales, a través del conocimiento y uso tradicional.	Desarrollo de estudios etnográficos y registro del uso y manejo tradicional que realizan las comunidades locales y los pueblos indígenas de los humedales.	Publicación y difusión de los estudios (entre ellos, "Los humedales de México. Historia, cultura y economía" coordinado por la Dirección General de Operación Regional por conducto de la Dirección de Actividades Productivas Alternativas de CONANP).	3 años	CONANP	UCPAST, CONABIO, CECADESU SEDESOL, CDI
	Fomentar la integración de las comunidades locales y pueblos indígenas en definición de los instrumentos administrativos de los sitios RAMSAR y las ANP con humedales	Participación de las comunidades locales y pueblos indígenas en los procesos de elaboración de los programas de manejo o el instrumento similar de los sitios RAMSAR y las ANP con humedales.	5 años	CONANP	UCPAST, CONABIO, CECADESU SEDESOL, CDI

XVI. APLICACIÓN DE LA POLÍTICA

Una vez expedida esta Política, las dependencias deberán integrar en sus programas de trabajo institucionales las acciones y metas a su cargo y deberán reportar periódicamente los avances en su cumplimiento.

La aplicación de la Política Nacional de Humedales depende en gran medida de los recursos humanos y financieros que se le asignen.

El seguimiento de la aplicación de la Política Nacional de Humedales será coordinado de manera conjunta por la CONAGUA y la CONANP, las cuales solicitarán e integrarán periódicamente la información de las dependencias y/o áreas responsables sobre el cumplimiento de las acciones y las metas a su cargo. Los avances en la aplicación de la Política se registrarán en un sistema con el fin de que se facilite el acceso a la información.

Asimismo, se llevará a cabo una evaluación bianual de la aplicación de la Política en el seno del Comité Nacional de Humedales, con el fin de identificar las limitaciones y las oportunidades para fortalecer su aplicación.

Cabe señalar que, aunque la Política está dirigida a alinear acciones de las dependencias de la Administración Pública Federal, se promoverá su difusión con las autoridades estatales y municipales, la sociedad civil y el sector académico que desarrollan investigación sobre los humedales, con el fin de promover su participación activa en la implementación de la misma. Esto promoverá la generación de otras acciones gubernamentales y sociales que puedan hacer sinergia con esta Política.

XVII. ANEXOS

ANEXO 1. Usos Tradicionales en distintos humedales.¹⁸

A continuación se exponen los diversos usos tradicionales de una serie de humedales tanto epicontinentales, como marino-costeros:

Ciénegas de Lerma → Se practicaba una rica y compleja cultura del agua, pues todos los ojos de agua que existieron, y que están temporalmente secos, eran lugares sagrados en donde se realizaban ceremonias. En la región lacustre existen distintas especies de plantas acuáticas de las familias Juncácea, Typhacea y Ciperácea que se utilizan en la elaboración de artesanías de tule, particularmente por los pueblos ribereños de la Laguna Chimaliapan. Los habitantes locales usan las plantas y animales para medicina y elaboración de platos típicos de la región lacustre. Hay una sección del mercado en donde todavía sobrevive el sistema de trueque en el que se realizan intercambios y donde la leña juega el papel de moneda.

Humedales del Lago de Pátzcuaro → Se reconoce la presencia de la cultura purépecha en la cuenca del lago de Pátzcuaro por lo menos desde el siglo XII, como su capital. Sus aguas han sido explotadas desde la época prehispánica y son el hábitat de especies endémicas como el pez blanco, la acúmara, la chehua, el tiro y el achoque. Existen evidencias de que en la cuenca del lago de Pátzcuaro se han realizado más de tres mil ciclos agrícolas, siendo el principal cultivo el maíz. Existen diversos sistemas agrícolas, nueve tipos de pesca, ocho prácticas artesanales y ganadería en pequeño. Destaca en particular el detallado conocimiento de la biodiversidad por parte de los pobladores. Los beneficios sociales y económicos que los purépecha obtienen del humedal van desde la belleza del paisaje lacustre y serrano, pasando por el aprovechamiento de por lo menos 25 especies de plantas acuáticas, empleadas como forraje y para la elaboración de artesanías. Otras actividades a destacar son la pesca y la visita a la zona arqueológica de Uricho, además de las ricas tradiciones y costumbres purhépecha.

¹⁸ SEMARNAT – CONANP (en prensa). Los humedales de México. Historia, cultura y economía. México

Sistema lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco → Desde tiempos prehispánicos, el Sistema Lacustre Xochimilco ha sido un lugar de relevancia para el centro del país, debido a la actividad agrícola, mediante chinampas. Este agro-sistema tradicional chinampero continúa practicándose pero con una disminución de la producción, por la presión urbana. Los xochimilcas, fueron la primera de las siete tribus nahuatlacas que llegó al Valle de México, se asentaron hacia el año 900 de nuestra era en Cuahilama, en los alrededores de Santa Cruz Acapulxca. Su primer gobernante, quien dispuso intensificar el cultivo de las tierras altas, y propuso sobreponer en el lago unas capas y cierno o limo, creando así las chinampas en la zona lacustre del valle, produciendo maíz, frijol, chile, calabazas, nabos, poro, brócoli, acelgas, apio, cebollas, zanahorias, lechugas, coles, chile, tomates y quelites, así como diversos tipos de flores y otros cultivos. El ajolote en tiempos prehispánicos era muy común que se consumiera por su carne blanca y excelente sabor, también se utilizaba como medicina para el tratamiento de enfermedades respiratorias.

Sistema Lagunar Alvarado → Es uno de los humedales más representativos del estado de Veracruz, no solamente por su riqueza biológica y su gran potencial productivo, sino también por su arraigada tradición cultural. La pesca en Alvarado genera ingresos, empleo y alimentos y, por supuesto, define la cultura propia de los pescadores.

Pantanos de Centla → Destacan la fabricación de un tipo de cerámica anaranjada fina. Los antiguos habitantes ubicaban sus asentamientos a la orilla de los ríos y lagunas, o en medio del manglar, donde para evitar inundaciones, se eleva el nivel de los terrenos por medio de un amontonamiento de barro mezclado con las conchas del ostión que al secar forma un material muy compacto. Es común la extracción de leña y el corte de especies para construcción de casa habitación campesina y la fabricación de cayucos y utensilios. Los habitantes de esta región han desarrollado un vasto conocimiento de los recursos vegetales de que disponen. A la fecha se han identificado 76 especies vegetales susceptibles de utilizarse, de las cuales el 50% son comestibles, en tanto que las otras son utilizadas como ornamentales, en la construcción, artesanías, medicinas o como combustible. La actividad agrícola es fundamentalmente de subsistencia y ocupa el 1.2% de la superficie total de la Reserva, se desarrollan en llanuras aluviales y en cordones

litorales, cultivos anuales como el maíz, y el frijol, intercalados con cultivos semiperennes de plátano macho y cuadrado, además de entre un sinnúmero de especies localmente utilizadas para fines alimenticios, ornamentales y religiosos.

La Encrucijada → Con la conquista española, los principales productos de explotación fueron la cochinilla del nopal, utilizada como colorante, el algodón, el azúcar, el cacao y los cueros, situación que cambia en el siglo XIX con el arribo de una corriente migratoria extranjera conformada principalmente por japoneses, chinos y alemanes, especialmente estos últimos centran su atención en desarrollar el cultivo de café. Los usos frecuentes que la población de la Reserva da al mangle son para la construcción de sus viviendas, cercos y estructuras para el secado de tabaco. Las artes de pesca tradicional que utilizan consisten en tapos o encierros rústicos en las lagunas costeras de manera temporal para favorecer el crecimiento y producción de camarón y especies de escama.

Laguna de Términos → Durante doscientos cincuenta años, la principal actividad económica en Términos estuvo asociada a la explotación de la naturaleza, mediante la extracción de palo de tinte, maderas preciosas y chicle; en la época colonial se exportaba a Europa el árbol conocido como palo de tinte, del que se obtenía un tinte rojo oscuro. En Palizada se da el aprovechamiento sustentable del cocodrilo *moreletti* por medio de una UMA.

Laguna de San Ignacio → A la llegada de los españoles, a la mitad de la Península vivían los cochimíes, provenientes de los pueblos yumanos del suroeste americano, se dedicaban a la caza, la pesca y la recolección; veneraban al berrendo, al venado y al borrego cimarrón. Se alimentaban de almejas asadas y de frutos de las pitahayas y cardones, dividían el año en seis estaciones; no construían casas y vivían a la intemperie en los oasis.

Humedales del Delta del Río Colorado → Las gentes pertenecientes a la cultura cucapá se definen a sí mismos como la “gente del Río” o Cucapá y son descendientes directos de los yumanos. Su cultura estuvo íntimamente ligada al Río Colorado y su delta durante 2,000 años por lo que su vida dependía del Río, aprovechaban los márgenes para sembrar, preparando el suelo enriquecido y húmedo del delta al término de las inundaciones de primavera y de mediados del verano. En los márgenes del río y sus alrededores abundaba

la caza de venados bura y berrendos. Algunos de estos animales eran sujetos de adoración y utilizados como símbolos de linaje de familias totémicas; las víboras de cascabel tenían un estatus religioso. La actividad pesquera es considerada como una de las más importantes y de mayor tradición en la zona, su forma de organización es a través de las sociedades cooperativas de producción pesquera.

Ría Lagartos → En su mayoría son pobladores de origen maya ligados a la pesca, la agricultura, la producción de sal y al proceso de ganaderización. Otra actividad que tiene gran impacto es la extracción selectiva de palmas nativas como las palmas kuka', el chit y nacax, que son usadas para ornato en avenidas y hoteles de ciudades como Cancún. Otras han sido utilizadas tradicionalmente por los mayas para la construcción de sus viviendas típicas, siendo comúnmente utilizadas las hojas de guano (*Sabal yapa*) y los tallos de varias especies de árboles. La explotación de las salinas se ha dado desde el periodo colonial.

Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco → El aprovechamiento del caracol purpura, con profundas raíces históricas y culturales, reporta beneficios económicos a los mixtecos de Pinotepa de Don Luis al ser usado para la tinción de prendas de vestir. El uso de estos tintes se remonta a tiempos prehispánicos, y tienen un significado místico como símbolo de fertilidad y poder. Los pobladores de la zona llevan años de tradición como pescadores en el mar, ríos y lagunas. La pesca consiste principalmente de huachinango (*Lutjanus campechanus*), cazón y flamenco, como especies de primera calidad. Los pobladores aprovechan la vegetación y 66 especies arbóreas para la construcción de viviendas y aprovisionamiento de materiales agropecuarios, artesanías, madera seca para tabla, fabricación de postes y cercas, entre otros.

Marismas nacionales → La vasta extensión de los Marismas Nacionales fue asiento de los pueblos indígenas totorames y huicholes en tiempos prehispánicos, cuya principal actividad estuvo relacionada con la colecta y pesca de organismos marinos como lo demuestran los depósitos de conchas denominados "conchales" y de almejas distribuidos en diferentes puntos del sistema con una antigüedad de hasta 4000 años. Las interpretaciones arqueológicas indican que los "conchales" eran templos primitivos. Se practican artes de pesca tradicionales como por ejemplo en la Barra de Camichín, una

comunidad de 1500 habitantes en donde se cultiva el ostión, actividad que da ocupación a casi la totalidad de la población. Aquí un grupo de mujeres se dedican a envasar ostiones en conserva.

Anexo 2. Marco legal mexicano en materia de humedales

1.- La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Los preceptos constitucionales que dan fundamento a la prevención, preservación y protección de los humedales son los siguientes:

El artículo 4° constitucional que señala que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, así como que el Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque.

El artículo 25 constitucional, establece la rectoría económica del estado, en su párrafo 6° a la letra establece: *“Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.”*

El artículo 27 es fundamental ya que establece en su párrafo tercero que *“La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad”*

Así como en su párrafo cuarto *“Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o substancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales*

sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional”

El siguiente párrafo señala: *“Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territorial es en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional, las aguas marinas interiores, las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar, las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes, las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanente, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos o lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes o sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite el territorio nacional, o dos entidades federativas o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la Republica; la de lagos, lagunas o esteros, cuyos vasos zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en playas zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados.”*

El párrafo 6 señala que el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos, por parte de los particulares, solo podrá realizarse mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal. Igualmente importante es el párrafo 8°, al indicar que “la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción también en la Zona Económica Exclusiva”

En el artículo 42 se define que el territorio nacional comprende:

- I. El de las partes integrantes de la Federación;*
- II. El de las islas, incluyendo los arrecifes y cayos en los mares adyacentes;*
- III. El de las islas de Guadalupe y las de Revillagigedo situadas en el Océano Pacífico;*
- IV. La plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas, cayos y arrecifes;*

V. Las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fija el Derecho Internacional y las marítimas interiores;

VI. El espacio situado sobre el territorio nacional, con la extensión y modalidades que establezca el propio Derecho Internacional.”

El artículo 48 constitucional indica: *“Las islas, los cayos y arrecifes de los mares adyacentes que pertenezcan al territorio nacional, la plataforma continental, los zócalos submarinos de las islas, de los cayos y arrecifes, los mares territoriales, las aguas marítimas interiores y el espacio situado sobre el territorio nacional, dependerán directamente del gobierno de la Federación, con excepción de aquellas islas sobre las que hasta la fecha hayan ejercido jurisdicción los Estados.”*

El artículo 73 constitucional, Facultades del Congreso, en su inciso G de la fracción XXIX, brinda facultades al Congreso de la Unión para legislar la concurrencia de facultades de los tres órdenes de Gobierno en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico. Asimismo, en su fracción XVII refiere sus facultades para expedir leyes sobre uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal.

También deben considerarse los artículos 89 fracción X relativos a la facultad exclusiva del presidente de la República para dirigir la política exterior y celebrar tratados internacionales, y el artículo 76 fracción I sobre las facultades exclusivas del Senado para analizar la política exterior del Ejecutivo Federal y para aprobar los tratados internacionales y convenciones diplomáticas celebrados por el mismo.

El artículo 115 constitucional, se refiere a la posibilidad de los municipios de administrar zonas de reserva ecológica. En su fracción V indica: *“Los municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para: a) formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; b) participar en la creación y administración de sus reservas territoriales y zonas de reservas ecológicas, así como controlar y vigilar el uso del suelo, para cuyo efecto expedirán los reglamentos y disposiciones administrativos necesarios.”* Asimismo, en su fracción III especifica las funciones y servicios públicos a cargo de los municipios, entre los que se encuentran los relacionados con agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.

2.- Leyes Generales y Federales

a) Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su

distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable (Artículo 1).

Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la Ley señala (Artículo 2).

La propia Ley de Aguas Nacionales aporta una definición de humedales en su artículo tercero, señalando que *son zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos* (Artículo 3, fracción XXX).

En el art. 7, fracción I de la Ley se declara de utilidad pública la gestión integrada de los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional, como prioridad y asunto de seguridad nacional; en tanto que el artículo 14 BIS 5, estipula que los principios que sustentan la política hídrica nacional son considerar al agua como un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;

Asimismo, establece que para la preservación de los humedales que se vean afectados por los regímenes de flujo de aguas nacionales, la Comisión Nacional del Agua, tendrá las siguientes atribuciones (artículo 86 Bis 1):

- I. *“Delimitar y llevar el inventario de los humedales en bienes nacionales o de aquéllos inundados por aguas nacionales;*
- II. *Promover en los términos de la presente Ley y sus reglamentos, las reservas de aguas nacionales o la reserva ecológica conforme a la ley de la materia, para la preservación de los humedales;*
- III. *Proponer las Normas Oficiales Mexicanas para preservar, proteger y, en su caso, restaurar los humedales, las aguas nacionales que los alimenten, y los ecosistemas acuáticos e hidrológicos que forman parte de los mismos;*
- IV. *Promover y, en su caso, realizar las acciones y medidas necesarias para rehabilitar o restaurar los humedales, así como para fijar un entorno natural o perímetro de protección de la zona húmeda, a efecto de preservar sus condiciones hidrológicas y el ecosistema, y*

La Ley de Aguas Nacionales en su artículo 113 señala que la administración de los Bienes Nacionales que quedan a cargo de la CONAGUA son:

- I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la Ley;
- II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;
- III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;
- IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de la Ley;
- V. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;
- VI. Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue terrenos de propiedad particular, ejidal o comunal, y
- VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije la Comisión Nacional de Agua.

Por último dentro de este ordenamiento destaca que los Consejos de Cuenca, que son órganos colegiados de integración mixta, tendrán a su cargo contribuir al manejo sustentable de los humedales a nivel cuenca (artículo 13 bis 3).

b) Ley General de Bienes Nacionales

En su artículo 6 se señala que están sujetos al régimen de dominio público de la Federación:

- I. Los bienes señalados en los artículos 27°, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42°, fracción IV (plataforma continental y zócalos de islas), y 132° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;
- II. Los bienes de uso común referidos en el artículo 7 de la misma Ley;
- III. Las plataformas insulares en los términos de la Ley Federal del Mar y, en su caso, de los tratados y acuerdos internacionales de los que México sea parte;
- IV. El lecho y subsuelo del mar territorial y de las aguas marinas interiores;
- ...
- IX.- Los terrenos ganados natural o artificialmente al mar, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional

En su artículo 7 define que son bienes de uso común

- II.- Las aguas marinas interiores, conforme a la Ley Federal del Mar;
- III.- El mar territorial en la anchura que fije la Ley Federal del Mar;

- IV.- Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales;
- V.- La zona federal marítimo terrestre;
- VI.- Los puertos, bahías, radas y ensenadas;
- VII.- Los diques, muelles, escolleras, malecones y demás obras de los puertos, cuando sean de uso público;
- VIII.- Los cauces de las corrientes y los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional;
- IX.- Las riberas y zonas federales de las corrientes;
- X.- Las presas, diques y sus vasos, canales, bordos y zanjas, construidos para la irrigación, navegación y otros usos de utilidad pública, con sus zonas de protección y derechos de vía, o riberas en la extensión que, en cada caso, fije la dependencia competente en la materia, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables;

Por su parte, indica que los bienes de uso común pueden ser utilizados por todas los habitantes de la República Mexicana sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos y que para el aprovechamiento especial se requiere de concesiones, autorizaciones o permisos otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes a quienes competan (Artículo 8).

El artículo 42, fracciones XII y XIII establece que deben inscribirse en el Registro Público de la Propiedad Federal: las declaratorias de supresión de zonas federales y los acuerdos administrativos que desincorpore inmuebles sujetos al régimen del dominio público de la Federación y autoricen la enajenación de las zonas federales suprimidas y de los terrenos ganados al mar, a los ríos, lagos, lagunas, esteros y demás corrientes de aguas nacionales; además de los acuerdos que destinen al servicio público o al uso común los terrenos ganados al mar, a los ríos, lagos, lagunas, esteros y demás corrientes de aguas nacionales.

En su Título Cuarto, la Ley General de Bienes Nacionales regula lo relativo a la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. En cuanto a su delimitación en el artículo 119 se establece que la zona federal marítimo terrestre se determinará:

I.- Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba;

II.- La totalidad de la superficie de los cayos y arrecifes ubicados en el mar territorial, constituirá zona federal marítimo terrestre;

III.- En el caso de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales de agua marina que se comuniquen directa o indirectamente con el mar, la faja de veinte metros de zona federal marítimo terrestre se contará a partir del punto a donde llegue el mayor embalse anual o límite de la pleamar, en los términos que determine el reglamento, y

IV.- En el caso de marinas artificiales o esteros dedicados a la acuicultura, no se delimitará zona federal marítimo terrestre, cuando entre dichas marinas o esteros y el mar medie una

zona federal marítimo terrestre. La zona federal marítimo terrestre correspondiente a las marinas que no se encuentren en este supuesto, no excederá de tres metros de ancho y se delimitará procurando que no interfiera con el uso o destino de sus instalaciones.”

Cabe señalar que la fracción III es fundamental, pues define la ZOFEMAT en términos del nivel de embalse y no de una medida lineal fija.

c) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

a. Aspectos generales

La LGEEPA es el principal ordenamiento jurídico vigente en México, en materia de protección al ambiente en su conjunto. Fue publicada desde 1988, por lo cual ha presentado varias reformas; sin duda las más importantes fueron hechas en el año 1996.

La LGEEPA tiene entre sus objetivos, el de la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas; el del aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; así como la prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo (Artículo 1).

El artículo 2 reconoce que es un aspecto de utilidad pública, el establecimiento, protección y preservación de las áreas naturales protegidas y de las zonas de restauración ecológica; así como la formulación y ejecución de acciones de protección y preservación de la biodiversidad del territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, así como el aprovechamiento de material genético.

El mismo marco jurídico establece en su artículo tercero conceptos básicos para la aplicación de la Ley, que en el caso particular de la regulación de humedales adquieren una connotación importante, entre otros:

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Biodiversidad: *La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.*

Equilibrio ecológico: *La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.*

Elemento natural: *Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.*

Impacto ambiental: *Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.*

Manifestación del impacto ambiental: *El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.*

Ordenamiento ecológico: *El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.*

A partir de las reformas del 13 de diciembre de 1996 y con el objeto de distribuir las competencias en la gestión ambiental, se establecieron con mayor precisión los ámbitos de actuación que corresponden a cada uno de los órdenes de gobierno, reconociendo el principio constitucional previsto en el Artículo 124 de la Constitución, que señala que aquello que no esté expresamente reservado a la Federación se entiende reservado a los Estados. Así, la propuesta reduce y precisa las materias que corresponden al Gobierno Federal en materia ambiental, evitando, en todo caso, que en el proceso de descentralización se generen vacíos que impidan la atención oportuna y eficiente de aspectos relacionados con la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Estas disposiciones establecen que son Facultades de la Federación, entre otras, la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, la atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico en el territorio nacional o en las zonas sujetas a la soberanía y jurisdicción de la nación, originados en el territorio o zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o en zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado, así como la atención de los asuntos que, originados en el territorio nacional o las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de la nación afecten el equilibrio ecológico del territorio o de las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o a las zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado.

De la misma manera es competencia de la Federación, el establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia federal; la formulación, aplicación y evaluación de los programas de ordenamiento ecológico general del territorio y de los programas de ordenamiento ecológico marino a que se refiere el artículo 19 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de la Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, así como la regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.

En este mismo sentido, la LGEEPA establece que es de competencia estatal, entre otras, la aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia, así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realice en bienes y zonas de jurisdicción estatal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación; el establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas previstas en la legislación local, con la participación de los gobiernos municipales; la formulación, expedición y ejecución de los programas de ordenamiento ecológico del territorio a que se refiere el artículo 20 BIS 2 de la Ley, con la participación de los municipios; así como la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35 BIS 2 de la LGEEPA (Artículo 7).

En la misma distribución de competencias el artículo 8 de la LGEEPA, señala que es competencia de los municipios, entre otras, la aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación o a los Estados; la creación y administración de zonas de preservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas previstas por la legislación local; la aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas, con la participación que conforme a la legislación local en la materia corresponda a los gobiernos de los estados, así como, la formulación y expedición de los programas de ordenamiento ecológico local del territorio a que se refiere el artículo 20 BIS 4 de la Ley, en los términos en ella previstos, así como el control y la vigilancia del uso y cambio de uso del suelo, establecidos en dichos programas.

Otro de los aspectos importantes de las reformas mencionadas fue establecer un sistema gradual de transferencia de facultades en favor de los gobiernos de los estados y los municipios por parte de la Federación; la propuesta recoge el mecanismo previsto en el Artículo 116, fracción VII de la Constitución, en donde se establece que: La Federación y

los Estados, en los términos de ley, podrán convenir la asunción por parte de estos del ejercicio de sus funciones, la ejecución y operación de obras y la prestación de servicios públicos, cuando el desarrollo económico y social lo haga necesario. Los Estados estarán facultados para celebrar esos convenios con sus municipios, a efecto de que estos asuman la prestación de los servicios o la atención de las funciones mencionada.

De acuerdo con lo anterior, en la medida en que los gobiernos locales desarrollen la capacidad para asumir la responsabilidad del ejercicio de atribuciones en materia ambiental que en principio corresponden a la Federación, esta podrá transferírselas mediante convenios de coordinación que deberán cubrir determinadas condiciones.

b. Instrumentos de Política Ambiental

La LGEEPA establece varios instrumentos de política ambiental a fin de brindar protección al equilibrio ecológico y el medio ambiente para revertir las tendencias del deterioro ambiental y poder transitar hacia un desarrollo más acorde con el modelo sustentable. A continuación los instrumentos que resultan de mayor importancia para el tema de los humedales.

Planeación Ambiental

Son tres los aspectos más importantes de este instrumento regulado en los artículos 17 y 18 de la LGEEPA, y estos son:

- a. Los asuntos ambientales deben de estar incorporados dentro del Plan Nacional de Desarrollo.
- b. En las actividades que lleven a cabo las distintas entidades y dependencias de la administración pública federal se observarán los Lineamientos de política ambiental que establezcan el Plan Nacional de Desarrollo y los programas correspondientes.
- c.- El Gobierno Federal va a promover la participación de los distintos grupos sociales en la elaboración de los programas que tengan por objeto acciones ecológicas (preservación, restauración y protección de los recursos naturales).

Este instrumento de política ambiental es la base para que exista una efectiva coordinación intersecretarial, sobre temas transversales como el medio ambiente. De esta forma aspectos novedosos como el valor económico y ambiental de los humedales y otros ecosistemas acuáticos, deben ser considerados por otras dependencias públicas.

Ordenamiento Ecológico del Territorio

Mediante este instrumento, regulado en los artículos 19 al 20 bis de la LGEEPA se busca definir un patrón de ocupación del territorio y una serie de regulaciones o condiciones para el desarrollo de las actividades productivas que permitan la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Lo

anterior se debe definir a partir del análisis de las tendencias de deterioro de los recursos naturales y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

De acuerdo con el art. 19 bis de la LGEEPA el ordenamiento ecológico territorial puede ser:

- a) General del Territorio;
- b) Regional;
- c) Local, y
- d) Marino.

a. El Ordenamiento Ecológico General del Territorio y el ordenamiento marino le corresponden a la Federación (SEMARNAT); en estos casos la Secretaría tiene la obligación de incorporar a la sociedad para que participe en su elaboración.

b. Ordenamientos Ecológicos Regionales. Serán competencia de los gobiernos del Distrito Federal y de los estados. (Art. 20 bis 2 LGEEPA). Los ordenamientos ecológicos regionales pueden ser de dos tipos:

- i) Para un estado en particular.
- ii) Un ordenamiento para varios estados.

c. Ordenamiento Ecológico Local. Es expedido por los municipios en términos de las legislaciones locales y acorde con el artículo 115 constitucional (artículo 20 BIS 4).

d. Ordenamiento Ecológico Marino. La SEMARNAT, en coordinación con las dependencias competentes, podrá formular, expedir y ejecutar programas de ordenamiento ecológico marino que tendrán por objeto establecer lineamientos y previsiones a los cuales deberán sujetarse la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de esa área o superficies específicas ubicadas en zonas marinas mexicanas, y zonas federales adyacentes (artículo 20 BIS 6).

Instrumentos Económicos

Con los instrumentos económicos que se encuentran regulados en los artículos 21 al 23 de la LGEEPA se busca la incorporación de costos ambientales, a fin de promover un cambio de actitud, ya que se busca la compatibilidad de los intereses económicos con los ambientales e incentivar a aquellas personas que llevan a cabo acciones en pro de la naturaleza. Son un mecanismo que permite aplicar los principios de política ambiental. Existen tres tipos de instrumentos económicos que incentivan el cumplimiento de la normatividad ambiental. Estos instrumentos económicos pueden ser de carácter:

- a) Fiscales. Estos estímulos se pueden dar en las áreas de investigación y desarrollo de tecnologías que busquen evitar daños al ambiente; que contribuyan al ahorro de energía y a la utilización de fuentes alternativas menos contaminantes; al ahorro y aprovechamiento sustentable del agua y las que tengan que ver con el establecimiento, manejo y vigilancia de las Áreas Naturales Protegidas.

- b) Financieros. Son, entre otros, los créditos, fianzas, seguros, fondos y fideicomisos que busquen acciones en favor de la preservación del equilibrio ecológico. También puede ser que estén encaminados a estudios, investigaciones u otros.
- c) De mercado. Son los instrumentos que se encuentran relacionados con permisos, licencias, autorizaciones, concesiones, entre otros.

Evaluación del Impacto Ambiental

La Evaluación del Impacto Ambiental se encuentra regulada en los artículos 28 al 35 bis 3 de la LGEEPA, y es el procedimiento a través del cual la SEMARNAT establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que así lo determine el Reglamento, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades señaladas, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

El artículo 28 de la LGEEPA señala cuales son las obras y actividades que debe evaluar la Federación en materia de impacto ambiental, entre las cuales se encuentra las siguientes fracciones:

- V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración.
- VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.
- IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.
- X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.
- XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas.
- XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o puedan causar daños a los ecosistemas.
- XIII. Obras o actividades públicas que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

La Manifestación de Impacto Ambiental debe contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Es importante mencionar que en el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental se deben tomar en cuenta los programas de desarrollo urbano, Ordenamiento Ecológico, las

Declaratorias de Áreas Naturales Protegidas y demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Cuando la obra o actividad se pretenda desarrollar dentro de un Área Natural Protegida, también es necesario considerar el programa de manejo, el Decreto y demás disposiciones jurídicas aplicables.

La Autorización de Impacto Ambiental es otorgada por SEMARNAT como resultado de la presentación y evaluación de un informe preventivo, manifestación o estudio de impacto ambiental o de riesgo, según corresponda; cuando previamente a la realización de una obra o actividad se cumplan los requisitos establecidos en la Ley para evitar o, en su defecto, minimizar y restaurar o compensar los daños ambientales que las mismas puedan ocasionar. El proceso de evaluación se realiza de conformidad a lo dispuesto por el artículo 35 de la LGEEPA.

La Secretaría inicia el procedimiento de evaluación una vez presentada la Manifestación de Impacto Ambiental, y ya evaluados los posibles efectos de dichas obras o actividades, puede resolver:

- a) Autorizando realización de la obra o actividad en los términos señalados en la manifestación.
- b) Autorizando la obra o actividad de que se trate, a condición de que se modifique el proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista.
- c) Negando la autorización y fundamentando dicha negativa. La autorización puede ser negada solo por las siguientes causas:
 - Que se contravenga lo establecido por la ley, reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables.
 - Que la obra o actividad determinada, pueda propiciar que una o más especies sean declaradas, amenazadas, afectadas o en peligro de extinción.
 - Que la información que se proporciona sea falsa.

Por su parte, el artículo 33 de la LGEEPA establece que la Secretaría no puede dar una autorización, que obligue a las autoridades locales a expedir las autorizaciones correspondientes dentro de su ámbito de competencia. La resolución de la Secretaría solo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.

La regulación del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental tiene como instrumento nodal el reglamento de la LGEEPA en dicha materia, el cual será referido más adelante.

Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) se encuentran reguladas en los artículos 36 al 37 TER de la LGEEPA, que desarrollan dicho contenido hasta un cierto nivel de especificación, la mayoría de las veces técnica, con el propósito de que la legislación ambiental sea efectivamente aplicada. Las NOM buscan, de acuerdo con el artículo 36 de la LGEEPA garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas. Son emitidas por la SEMARNAT a través de distintos comités de normalización que se reúnen con el fin de elaborar el proyecto de Normas Oficiales Mexicanas. Su formulación está regulada por la Ley Federal de Metrología y Normalización la cual busca darle un carácter homogéneo a la expedición de este tipo de disposiciones en la Administración Pública Federal. El objeto de las Normas Oficiales es:

- a.- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en la producción, uso y destino de bienes, insumos y en procesos;
- b.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;
- c.- Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;
- d.- Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y
- e.- Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

Áreas Naturales Protegidas

Las áreas naturales protegidas están reguladas en los artículos 44 al 77 BIS 8 de la LGEEPA y son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las cuales la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley.

Existen los siguientes tipos de ANP:

- Reservas de la biosfera, parques nacionales, Monumentos naturales, Áreas de protección de recursos naturales, Áreas de protección de flora y fauna, Santuarios.
- Parques y Reservas Estatales y Zonas de conservación ecológica municipales, así como las demás categorías que establezcan las legislaciones locales, y
- Áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

Las Áreas Naturales Protegidas deben ser administradas con base en un programa de manejo propio de cada una, el cual debe contener cuando menos:

- a) Descripción de las características físicas, biológicas, sociales y culturales de la Áreas Naturales Protegidas
- b) Acciones que se van a llevar a cabo a corto, mediano y largo plazo, estableciendo su vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo, así como con los programas sectoriales correspondientes.
- c) Forma en que se organizará la administración de la Áreas Naturales Protegidas y los mecanismos de participación de los individuos y comunidades asentadas en la misma. Objetivos que se van a perseguir dentro de las áreas naturales protegidas
- d) La referencia a las normas oficiales mexicanas aplicables a las actividades a que esté sujeta el área.
- e) Los inventarios biológicos existentes y los que se prevea realizar.
- f) Las reglas de carácter administrativo a las que se sujetarán las actividades dentro del Áreas Naturales Protegidas

Desde una reforma en agosto de 2005, al establecer un área natural protegida se realiza una división y subdivisión en zonas y sus respectivas subzonas, para poder identificar y delimitar adecuadamente las porciones del territorio que conforman una Área Natural Protegida , y las actividades que en cada una se pueden realizar. De hecho, mediante las declaratorias se pueden establecer una o más zonas núcleo y de amortiguamiento, según sea el caso y estas, a su vez, pueden tener una o más subzonas. La zonificación se realiza mediante el programa de manejo y de acuerdo con la categoría de Áreas Naturales Protegidas que corresponda.

La LGEEPA también contempla el establecimiento, administración y manejo de áreas destinadas voluntariamente a la conservación por parte de los pueblos indígenas, organizaciones sociales, personas morales, públicas o privadas, conforme a los lineamientos establecidos en su artículo 77 BIS.

c. Restauración

En materia de restauración se establece que la Secretaría deberá formular y ejecutar programas de restauración ecológica en aquellas áreas que presenten procesos de degradación o desertificación, o graves desequilibrios ecológicos, con el fin de recuperar y restablecer las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ella se desarrollaban (artículo 78).

Asimismo, establece la necesidad de la expedición de declaratorias para el establecimiento de zonas de restauración ecológica en aquéllos casos en que se estén produciendo procesos acelerados de desertificación o degradación que impliquen la pérdida de recursos de muy difícil regeneración, recuperación o restablecimiento, o afectaciones irreversibles a los ecosistemas o sus elementos (artículos 78 bis y 78 BIS 1).

d. Aprovechamiento Sustentable y de los Ecosistemas Acuáticos

En los artículos 88 al 97 se establecen las regulaciones relacionadas al aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos. En ellos se especifican entre otros temas, la aplicación de criterios, la expedición de normas oficiales mexicanas, el ahorro y el uso eficiente del agua y la realización de acciones para el control de la contaminación de aguas nacionales. Asimismo, mencionan los criterios para el aprovechamientos sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos en el otorgamiento de las autorizaciones otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico.

De conformidad con el artículo 88 de la Ley, los criterios que se deben considerar en el tema incluyen los siguientes:

- I.- Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;
- II.- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos debe realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico;
- III.- Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos, y
- IV.- La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.

De conformidad con el artículo 89 de la Ley, estos criterios deben considerarse en:

- I. La formulación e integración del Programa Nacional Hidráulico;
- II. El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;
- III. El otorgamiento de autorizaciones para la desviación, extracción o derivación de aguas de propiedad nacional;
- IV.- El establecimiento de zonas reglamentadas, de veda o de reserva;
- V.- Las suspensiones o revocaciones de permisos, autorizaciones, concesiones o asignaciones otorgados conforme a las disposiciones previstas en la Ley de Aguas Nacionales, en aquellos casos de obras o actividades que dañen los recursos hidráulicos nacionales o que afecten el equilibrio ecológico;
- VI.- La operación y administración de los sistemas de agua potable y alcantarillado que sirven a los centros de población e industrias;
- VII.- Las previsiones contenidas en el programa director para el desarrollo urbano del Distrito Federal respecto de la política de reuso de aguas;
- VIII.- Las políticas y programas para la protección de especies acuáticas endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;
- IX.- Las concesiones para la realización de actividades de acuicultura, en términos de lo previsto en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables;

- X.- La creación y administración de áreas o zonas de protección pesquera; y
- XI.- Todas aquellas prácticas de diferentes sectores productivos que afecten la calidad del agua superficial y subterránea.

La LGEEPA también prevé que la SEMARNAT expedirá de normas oficiales mexicanas para la protección de los ecosistemas acuáticos, así como para el establecimiento y manejo de zonas de protección de ríos, manantiales, depósitos y en general, fuentes de abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones e industrias en coordinación con la Secretaría de Salud y promoverá el establecimiento de reservas de agua para consumo humano, el ahorro y uso eficiente del agua y el tratamiento y reuso de las aguas residuales.

Finalmente, también se prevé la concertación de acciones de preservación y restauración de los ecosistemas acuáticos con los sectores productivos y las comunidades, así como la realización de las acciones necesarias para evitar, y en su caso controlar procesos de eutroficación, salinización y cualquier otro proceso de contaminación en las aguas nacionales (artículo 93 y 96).

e. Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos

En los artículos 108 y 109 establece la atribución de la SEMARNAT para expedir las normas oficiales mexicanas que permitan controlar la calidad de las aguas y la protección de las que sean utilizadas o sean el resultado de la exploración y explotación de los recursos no renovables, de modo que puedan ser objeto de otros usos.

En los artículos 117 al 133 la LGEEPA establecen los criterios para la prevención y Control de la Contaminación del agua y los ecosistemas acuáticos.

De conformidad con el artículo 117 de la Ley, para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

- I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;
- II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;
- III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;
- IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y
- V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

De conformidad con el artículo 117 de la Ley, los criterios antes señalados deben considerarse en:

- I.- La expedición de normas oficiales mexicanas para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública;
- II.- La formulación de las normas oficiales mexicanas que deberá satisfacer el tratamiento del agua para el uso y consumo humano, así como para la infiltración y descarga de aguas residuales en cuerpos receptores considerados aguas nacionales;
- III. Los convenios que celebre el Ejecutivo Federal para entrega de agua en bloque a los sistemas usuarios o a usuarios, especialmente en lo que se refiere a la determinación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales que deban instalarse;
- IV.- El establecimiento de zonas reglamentadas, de veda o de reserva en términos de la Ley de Aguas Nacionales;
- V. Las concesiones, asignaciones, permisos y en general autorizaciones que deban obtener los concesionarios, asignatarios o permisionarios, y en general los usuarios de las aguas propiedad de la nación, para infiltrar aguas residuales en los terrenos, o para descargarlas en otros cuerpos receptores distintos de los alcantarillados de las poblaciones; y
- VI. La organización, dirección y reglamentación de los trabajos de hidrología en cuencas, cauces y álveos de aguas nacionales, superficiales y subterráneos.
- VII.- La clasificación de cuerpos receptores de descarga de aguas residuales, de acuerdo a su capacidad de asimilación o dilución y la carga contaminante que éstos puedan recibir.

Asimismo, se prevé la coordinación entre la SEMARNAT con las Secretarías de Marina Turismo, de Energía, de Salud y de Comunicaciones y Transportes para, en el ámbito de sus respectivas atribuciones, intervengan en la prevención y control de la contaminación del medio marino, así como en la preservación y restauración del equilibrio de sus ecosistemas, con arreglo a lo establecido en la LGEEPA, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley Federal del Mar, Ley General de Turismo y las convenciones internacionales de las que México forma parte (artículo 132).

También se establece la necesidad de realizar un monitoreo sistemático y permanente de la calidad de las aguas, para detectar la presencia de contaminantes o exceso de desechos orgánicos y aplicar las medidas que procedan (artículo 133).

b) Ley Federal del Mar

La ley Federal de Mar es reglamentaria de los párrafos Cuarto, Quinto, Sexto y Octavo del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en lo relativo a las zonas marinas mexicanas y es de jurisdicción federal. Rige en las zonas marinas que forman parte del territorio nacional y en las zonas marinas donde la Nación ejerce derechos de soberanía, jurisdicciones y otros derechos (artículos 1 y 2).

En su artículo 3 establece que las zonas marinas mexicanas son: el Mar Territorial, las Aguas Marinas Interiores, la Zona Contigua, la Zona Económica Exclusiva, la Plataforma Continental y las Plataformas Insulares y cualquier otra permitida por el derecho internacional.

En el Título II se describen con detalle las zonas marinas mexicanas. En el artículo 36 especifica que las aguas Marinas Interiores son aquellas comprendidas entre la costa y las líneas de base, normales o rectas, a partir de las cuales se mide el Mar Territorial, de conformidad con las disposiciones pertinentes del Reglamento de la Ley y que incluyen: la parte norte del Golfo de California; las de las bahías internas; las de los puertos; las internas de los arrecifes; y las de las desembocaduras o deltas de los ríos, lagunas y estuarios comunicados permanente o intermitentemente con el mar. Y en el artículo 38 se establece que para los efectos del límite interior de las Aguas Marinas Interiores, la línea de bajamar es la línea de mayor flujo y reflujo donde llegan las aguas marinas en un momento dado a lo largo de las costas continentales o insulares de la Nación.

De conformidad con el artículo 46 de la Ley, la Nación ejerce sobre la Zona Económica Exclusiva:

I.- Derechos de soberanía para los fines de exploración y explotación, conservación y administración de los recursos naturales, tanto vivos como no vivos, ya sean renovables o no renovables, del lecho y el subsuelo del mar y de las aguas suprayacentes, y con respecto a otras actividades con miras a la exploración y explotación económica de la Zona, tal como la producción de energía derivada del agua, de las corrientes y de los vientos;

II.- Jurisdicción, con relación a las disposiciones pertinentes de Ley, de su Reglamento y del derecho internacional, con respecto: al establecimiento y utilización de islas artificiales, instalaciones y estructuras; a la investigación científica marina; y a la protección y preservación del medio marino.

c) Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre es reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción, con excepción del aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo. El artículo 2 de la Ley General de Vida Silvestre establece como

supletoria la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

El Capítulo III del Título VI, referente a las áreas de refugio para proteger especies acuáticas establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales podrá establecer, mediante acuerdo Secretarial, áreas de refugio para proteger especies nativas de vida silvestre que se desarrollan en el medio acuático, en aguas de jurisdicción federal, zona federal marítimo terrestre y terrenos inundables, con el objeto de conservar y contribuir, a través de medidas de manejo y conservación, al desarrollo de dichas especies, así como para conservar y proteger sus hábitats, para lo cual elaborará los programas de protección correspondientes. De conformidad con el artículo 67 de la Ley, éstas podrán ser establecidas en sitios claramente definidos en cuanto a su ubicación y deslinde por el instrumento que las crea, para la protección de:

- Todas las especies nativas de la vida silvestre que se desarrollen en medio acuático presentes en el sitio;
- Las especies nativas de la vida silvestre que se desarrollen en medio acuático mencionadas en el instrumento correspondiente;
- Las especies nativas de la vida silvestre que se desarrollen en medio acuático no excluidas específicamente por dicho instrumento;
- Ejemplares con características específicas, de poblaciones, especies o grupos de especies nativas de la vida silvestre que se desarrollen en medio acuático, que sean afectados en forma negativa por el uso de determinados medios de aprovechamiento; por contaminación física, química o acústica, o por colisiones con embarcaciones.

Previo a la expedición del acuerdo la Secretaría elaborará los estudios justificativos, mismos que deben contener, de acuerdo con el reglamento, la información general, diagnóstico, descripción de las características físicas del área, justificación y aspectos socioeconómicos; para lo cual podrá solicitar la opinión de las dependencias de la Administración Pública Federal competentes. Cuando coincida con el polígono del área natural protegida y compatibilizarse el programa de protección respectivo, deberá compatibilizarse con los objetivos generales establecidos en la declaratoria correspondiente y en el programa de manejo, en caso de que coincida con el polígono de algún área natural protegida (artículo 68).

En tanto que la realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en áreas de refugio para proteger especies acuáticas, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas de manejo y conservación en los programas de protección de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.

El Capítulo IV referente a la restauración de la vida silvestre, establece las medidas a realizar cuando se presenten problemas de destrucción, contaminación, degradación,

desertificación o desequilibrio del hábitat de la vida silvestre, la Secretaría formulará y ejecutará a la brevedad posible, programas de prevención, de atención de emergencias y de restauración para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre, tomando en cuenta lo dispuesto en los artículos 78, 78 BIS y 78 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y de conformidad con lo establecido en el reglamento y las demás disposiciones aplicables.

El Capítulo V referente a Vedas indica que se podrán establecer limitaciones al aprovechamiento de poblaciones de la vida silvestre, de acuerdo con lo previsto en el artículo 81 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, cuando a través de otras medidas no se pueda lograr la conservación o recuperación de las poblaciones. En casos de desastres naturales o derivados de actividades humanas, la Secretaría podrá establecer vedas temporales al aprovechamiento como medida preventiva y complementaria, con la finalidad de evaluar los daños ocasionados, permitir la recuperación de las poblaciones y evitar riesgos a la salud humana.

El Capítulo VIII establece que la conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven, sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que México sea Parte Contratante.

d) Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables

La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables es reglamentaria del artículo 27 y del 73 fracción XXIX-L de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, así como establecer las bases para el ejercicio de las atribuciones que en la materia corresponden a la federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia y con la participación de los productores pesqueros.

Otorga a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), a través de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca facultades para el establecimiento de las acciones en materia de regulación, fomento y administración del aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas y a la SEMARNAT, en coordinación con dicha Secretaría, lo respectivo a la preservación, restauración y protección del ambiente en áreas naturales protegidas, ecosistemas costeros, lagunarios y de aguas interiores en congruencia con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y a la Secretaría de Marina, en coordinación con la SAGARPA y la SEMARNAT, en el ámbito de su competencia, las acciones de vigilancia e inspección en el ámbito de

sus responsabilidad. Establece además las condiciones de coordinación con las entidades federativas y municipios.

Entre sus objetivos se incluye el ordenamiento, el fomento y la regulación del manejo integral y aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales; así como el establecimiento de las bases para la ordenación, la conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos acuícolas y pesqueros, incluye la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran los recursos naturales.

Tendrá aplicación en los recursos naturales que constituyen la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua.

Entre sus objetivos se encuentra el establecimiento de las normas básicas en medios o ambientes seleccionados, controlados, naturales, acondicionados o artificiales, ya sea que realicen el ciclo biológico parcial o completo de especies acuícolas, ya sea en aguas marinas, continentales o salobres, así como en terrenos del dominio público o de propiedad privada (artículo 2).

El capítulo II del Título V, establece que la Carta Nacional Pesquera, estará a cargo del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), la cual se define como la presentación cartográfica y escrita que contiene el resumen de la información necesaria del diagnóstico y evaluación integral de la actividad pesquera y acuícola, así como de los indicadores sobre la disponibilidad y conservación de los recursos pesqueros y acuícolas, en aguas de jurisdicción federal, la cual es vinculante para la toma de decisiones de la autoridad pesquera.

e) Ley de Navegación y Comercio Marítimos

Esta Ley tiene por objeto regular las vías generales de comunicación por agua, la navegación y los servicios que en ellas se prestan la marina mercante mexicana, así como los actos, hechos y bienes relacionados con el comercio marítimo (artículo 1).

Considerando en su artículo 3 como Vías Generales de Comunicación por Agua o Vías Navegables: el mar territorial, la zona económica exclusiva y las aguas marinas interiores; además de los ríos navegables y sus afluentes que también lo sean, los vasos, lagos, lagunas y esteros navegables, así como canales que se destinan a la navegación, siempre que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar, o que en todo o en parte sirvan de límite al territorio nacional, o a dos o más entidades federativas, o que pasen de una entidad federativa a otra, o crucen la línea divisoria con otro país; y los vasos, lagos, lagunas interiores navegables.

Además confiere atribuciones a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para realizar actividades de inspección y vigilancia para prevenir la contaminación del medio marino donde las embarcaciones directa o indirectamente puedan producir efectos nocivos para la vida y los recursos naturales (artículo 8).

El artículo 61 de la Ley faculta a la Secretaría de Marina para realizar directamente las labores de dragado de mantenimiento en los puertos donde tenga instalaciones y facilidades, o lo considere de interés para la seguridad nacional; así como para solucionar problemas de contaminación marina y coadyuvar con las dependencias del gobierno federal para impulsar el desarrollo marítimo nacional y el artículo 62 faculta a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para determinar con apego al reglamento respectivo y a las reglas de operación de cada puerto, las áreas marítimas para los fondeaderos, canales de navegación y áreas de seguridad en las zonas adyacentes en los puertos, y en las instalaciones y áreas de exploración y explotación de recursos naturales en las zonas marinas mexicanas, con el fin de preservar la seguridad en la navegación, recalada y salida de las embarcaciones que operen en las mismas.

En su artículo 76, de conformidad con lo que establecen los tratados internacionales, se prohíbe derramar hidrocarburos persistentes que se transporten como carga, o que se lleven en los tanques de consumo de las embarcaciones. Asimismo, se prohíbe descargar, derramar, arrojar o cualquier acto equivalente, lastre, escombros, basura, aguas residuales, así como cualquier elemento en cualquier estado de la materia o energía que cause o pueda causar un daño a la vida, ecosistemas y recursos marinos, a la salud humana o a la utilización legítima de las vías navegables y al altamar que rodea a las zonas marinas mexicanas identificadas en la Ley Federal del Mar.

La Ley confiere a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, coordinará los programas de prevención y control de la contaminación marina, así como el Plan Nacional de Contingencias en el ámbito marítimo, así como la sanción de los infractores en el ámbito de su competencia (artículo 77).

f) Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico y establece las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático (artículo 1).

En su Título Cuarto como parte de la formulación de la Política Nacional de Cambio Climático establece en el artículo 26 fracción XI que deberán observarse, entre otros, el principio de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios

ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad. Asimismo establece en el Artículo 30 fracción XVIII que las dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, dentro de la implementación de acciones para la adaptación deben considerar “Fortalecer la resistencia y resiliencia de los ecosistemas terrestres, playas, costas y zona federal marítima terrestre, humedales, manglares, arrecifes, ecosistemas marinos y dulceacuícolas, mediante acciones para la restauración de la integridad y la conectividad ecológicas.” Y en su fracción XXII establecer nuevas áreas naturales protegidas, corredores biológicos, y otras modalidades de conservación y zonas prioritarias de conservación ecológica para que se facilite el intercambio genético y se favorezca la adaptación natural de la biodiversidad al cambio climático, a través del mantenimiento e incremento de la cobertura vegetal nativa, de los humedales y otras medidas de manejo.

El artículo 34, fracción III, establece que con el propósito de reducir las emisiones las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación. En particular para el sector agricultura, bosques y otros usos del suelo, así como la preservación de los ecosistemas y la biodiversidad:

- Fortalecerán los esquemas de manejo sustentable y la restauración de bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos, en particular los manglares y los arrecifes de coral.
- Diseñarán políticas y realizarán acciones para la protección, conservación y restauración de la vegetación riparia en el uso, aprovechamiento y explotación de las riberas o zonas federales, de conformidad con las disposiciones aplicables de la Ley de Aguas Nacionales.

En el Capítulo VII de la Ley, se establece la creación del Fondo para el Cambio Climático (artículo 80) con el objeto de captar y canalizar recursos financieros públicos, privados, nacionales e internacionales, para apoyar la implementación de acciones para enfrentar el cambio climático. Las acciones relacionadas con la adaptación serán prioritarias en la aplicación de los recursos del fondo.

En tanto que el artículo 82, fracción II determina que el patrimonio del Fondo se incluirá los proyectos que contribuyan simultáneamente a la mitigación y adaptación al cambio climático, incrementando el capital natural, con acciones orientadas, entre otras, a revertir la deforestación y degradación; conservar y restaurar suelos para mejorar la captura de carbono; implementar prácticas agropecuarias sustentables; recargar los mantos acuíferos; preservar la integridad de playas, costas, zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, humedales y manglares; promover la conectividad de los ecosistemas a través de corredores biológicos, conservar la vegetación riparia y para aprovechar sustentablemente la biodiversidad.

g) Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética

La Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética tiene por objeto regular el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias para generar electricidad con fines distintos a la prestación del servicio público de energía eléctrica. Le compete regular la generación de energía renovable, considerada como aquella cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por la humanidad, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, como el movimiento del agua en cauces naturales o artificiales y la energía oceánica en sus distintas formas, a saber: maremotriz, maremotérmica, de las olas, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de sal, el calor de los yacimientos geotérmicos, los bioenergéticos que determine la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos y aquellas otras que determine la Secretaría de Energía.

Asimismo establece que el aprovechamiento de los cuerpos de agua se sujetará y llevará a cabo de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables en la materia. Se excluyen de la reglamentación de esta ley la energía hidráulica con capacidad de general menos de 30 megawatts o cuando se utilice un almacenamiento menor a 50 mil metros cúbicos de agua o que tengan un embalse con superficie menor a una hectárea y no rebase dicha capacidad de almacenamiento de agua. Estos embalses deberán estar ubicados dentro del inmueble sobre el cual el generador tenga un derecho real, o se trate de embalses ya existentes, aún de una capacidad mayor, que sean aptos para generar electricidad (Art. 1, fracción II).

h) Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Además, otorga competencia a la Federación para la emisión de las normas oficiales mexicanas con el propósito de prevenir la contaminación por residuos cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua y para convocar a entidades federativas y municipios, según corresponda, para el desarrollo de estrategias conjuntas en materia de residuos que permitan la solución de problemas que los afecten, competencia que se ejerce a través de la SEMARNAT.

Asimismo establece que, la SEMARNAT deberá identificar las fuentes generadoras de los residuos cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua y llevar a cabo las acciones necesarias para prevenir la salinización o incrementos excesivos de de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua. En relación a la legislación estatal, establece que esta podrá contener la prohibición de verter residuos entre otros, en cuerpos de agua; cavidades subterráneas; áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica; zonas rurales, entre otros (Artículo 100).

i) Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados

En su artículo 32 se mencionan las actividades de liberación de organismos genéticamente modificados (OGM) que requieren de un permiso y en el título segundo, capítulo II especifica los requisitos para la obtención de dicho permiso. En el capítulo III se establecen los lineamientos y etapas que debe seguir el estudio y evaluación de riesgo que deben elaborar los interesados para identificar con fundamento científico y técnico los posibles riesgos o efectos que la liberación experimental al ambiente de OGMs pueden causar al medio ambiente y a la diversidad biológica, así como a la sanidad animal, vegetal y acuícola.

En el título cuarto sobre zonas restringidas, especifica en el artículo 89 que en las áreas naturales protegidas sólo se permitirán actividades con OGMs para fines de biorremediación, en los casos en que aparezcan plagas o contaminantes que pudieran poner en peligro la existencia de especies animales, vegetales o acuícolas, y los OGMs hayan sido creados para evitar o combatir dicha situación, siempre que se cuente con los elementos científicos y técnicos necesarios que soporten el beneficio ambiental que se pretende obtener, y dichas actividades sean permitidas por la SEMARNAT en los términos de la Ley. Para los efectos de lo dispuesto en el párrafo anterior, queda prohibido realizar actividades con OGMs en las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas.

Asimismo, este artículo indica en el párrafo tercero que, en caso de que algún centro de origen o centro de diversidad genética se ubique dentro de alguna área natural protegida, las declaratorias de creación y los programas de manejo de dichas áreas se modificarán en los términos de la legislación de la materia, conforme se realicen las determinaciones a que se refiere el Artículo 86 de la Ley.

3. Reglamentos

a) Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales establece en su artículo 23 que la programación hidráulica precisará los objetivos nacionales, regionales y locales de la política en la materia; las prioridades para la explotación, uso o aprovechamiento de las

aguas nacionales, así como para la conservación de su cantidad y calidad; los instrumentos para la implantación de las acciones programadas; los responsables de su ejecución; y el origen y destino de los recursos requeridos, para lo cual tomará en cuenta, entre otras cosas:

VIII. Los programas, estudios y proyectos sobre las medidas necesarias para la conservación y restauración de los ecosistemas acuáticos, incluyendo los humedales y las interacciones para la conservación y manejo de las cuencas alimentadoras de las aguas nacionales.

De la misma manera, establece en el artículo 78 que el Ejecutivo Federal podrá decretar la reserva de aguas nacionales para la protección, conservación o restauración de un ecosistema acuático, incluyendo los humedales, lagos, lagunas y esteros, así como los ecosistemas acuáticos que tengan un valor histórico, turístico o recreativo.

El artículo 155 indica que para la preservación de los humedales, que se vean afectados por los regímenes de las corrientes de aguas nacionales, "La Comisión" tendrá las siguientes atribuciones:

I. Delimitar y llevar el inventario de los humedales en bienes nacionales o de aquéllos inundados por aguas nacionales, cuando tal característica los convierta en un ecosistema acuático o hidrológico que conforme a la "Ley", requiere de su preservación;

II. Promover, en los términos de "Ley" y del artículo 78, fracción IV, del presente "Reglamento", las reservas de aguas nacionales o la reserva ecológica conforme a la ley de la materia, que en su caso requiera la preservación de los humedales;

III. Expedir las condiciones particulares obligatorias para preservar, proteger y, en su caso, restaurar los humedales y no afectar la calidad de las aguas nacionales que los alimenten, ni el ecosistema acuático o hidrológico o los panoramas escénicos, turísticos y recreativos que forman parte de los mismos;

IV. Promover y, en su caso, realizar las acciones y medidas necesarias para rehabilitar o restaurar los humedales, así como para fijar un entorno natural o perímetro de protección de la zona húmeda, a efecto de preservar las condiciones hidrológicas y el ecosistema.

Para el ejercicio de las atribuciones a que se refiere este artículo, "La Comisión" se coordinará con las demás autoridades que deban intervenir o participar en el ámbito de su competencia.

b) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental

Establece puntualmente que para llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, se requiere previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

1.- Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación

forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales,

2.- Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros, conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

3.- Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la LGEEPA y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros, conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

4.- Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal.

c) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas

El documento establece que los programas de restauración ecológica que formule la Secretaría y que se ejecuten en las áreas naturales protegidas, deberán contener entre otros aspectos las obras y prácticas de conservación de suelo y agua que se tengan previstas.

De acuerdo con la declaratoria podrán establecerse las siguientes prohibiciones, salvo que se cuente con la autorización respectiva: interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua; y arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua; (artículo 87).

Indica asimismo, que se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAT para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, el uso y aprovechamiento de aguas nacionales y podrá autorizar permisos transferibles, que fijen un nivel máximo de emisiones contaminantes permisibles al aire o al agua (artículo 113).

d) Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar

En sus artículos 3 y 4 se define la forma de deslindar, delimitar y determinar la zona federal marítimo terrestre.

e) Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El reglamento establece, en su artículo 28 que para la cuantificación de las superficies en los programas de manejo forestal, se atenderá a las áreas de conservación y aprovechamiento restringido, mismas que están sometidas a un régimen de protección, con aprovechamientos restringidos que no pongan en riesgo el suelo, la calidad del agua y la biodiversidad, y dentro de ellas se incluyen las áreas naturales protegidas.

Asimismo las acciones de manejo de la plantación forestal comercial, deberán contemplar medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que puedan generarse durante el desarrollo del programa, las que deberán contener las medidas para protección, conservación y mejoramiento del agua y suelo.

En el artículo 14 establece que en la zonificación forestal se debe establecer como zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido las ANP, las áreas de protección, las áreas cubiertas con vegetación de manglar y con vegetación de galería, entre otras.

f) Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados

En el título segundo, capítulo I se especifican los datos que debe contener la solicitud de los permisos para actividades con OGM y en el capítulo II indica la información que debe anexarse a la solicitud, relativa a (1) la caracterización del OGM, (2) la identificación de la zona o zonas donde se pretenda liberar, (3) el estudio de los posibles riesgos que la liberación de los OGM pudiera generar al medio ambiente y a la diversidad biológica, (4) medidas y procedimientos de monitoreo de la actividad y de bioseguridad y (5) antecedentes de liberación del OGM en otros países, entre otros aspectos.

4.- Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas

La Norma Oficial Mexicana de mayor importancia para la gestión y preservación de los humedales es la **NOM-022-SEMARNAT -2003**, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Otras NOM que cuentan con disposiciones relacionadas con los humedales son:

NORMA OFICIAL	OBJETO
NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
NOM-005-SEMARNAT-1997	Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.

NOM-012-SEMARNAT-1996	Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico.
NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007	Establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.
NOM-029-SEMARNAT-2003	Especificaciones sanitarias del bambú, mimbre, bejuco, ratán, caña, junco y rafia, utilizados principalmente en la cestería y espartería.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
NOM-060-SEMARNAT-1994	Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.
NOM-062-SEMARNAT-1994	Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios.
NOM-126-SEMARNAT-2000	Establece las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.
NOM-131-SEMARNAT-2010	Establece lineamientos y especificaciones para el desarrollo de actividades de observación de ballenas, relativas a su protección y la conservación de su hábitat.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.
NOM-146-SEMARNAT-2005	Establece la metodología para la elaboración de planos que permitan la ubicación cartográfica de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar que se soliciten en concesión.
NOM-149-SEMARNAT-2006	Establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas.
NOM-152-SEMARNAT-2006	Establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación en zonas áridas.
NOM-162-SEMARNAT-2012	Establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación
NOM-003-CNA-1996	Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.
NOM-015-CONAGUA-2007	Infiltración artificial de agua a los acuíferos - Características y especificaciones de las obras y del agua

NOM-014- CONAGUA-2003	Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada
NOM-011- CONAGUA-2000	Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales
NOM-004-CNA- 1996	Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general
NOM-036-SCT4- 2007	Administración de la seguridad operacional y prevención de la contaminación por las embarcaciones y artefactos navales
NOM-002-PESC- 1993	Ordena el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de Jurisdicción Federal de los Estados Unidos Mexicanos y sus modificaciones
NOM-003-PESC- 1993	Regulación del aprovechamiento de las especies de sardina monterrey, piña, crinuda, bocona, japonesa y de las especies anchoveta y macarela, con embarcaciones de cerco, en aguas de Jurisdicción Federal del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California.
NOM-004-PESC- 1993	Regulación del aprovechamiento de la almeja Catarina, en aguas de Jurisdicción Federal de los estados de Baja California y Baja California Sur.
NOM-005-PESC- 1993	Regulación del aprovechamiento de las poblaciones de las distintas especies de abulón, en aguas de Jurisdicción Federal de la Península de Baja California.
NOM-006-PESC- 1993	Regulación del aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de Jurisdicción Federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California y modificaciones
NOM-007-PESC- 1993	Regulación del aprovechamiento de las poblaciones de erizo rojo en aguas de Jurisdicción Federal del Océano Pacífico de la costa oeste de Baja California.
NOM-008-PESC- 1993	Ordenación del aprovechamiento de las especies de pulpo de las aguas de Jurisdicción Federal del Golfo de México y Mar Caribe.
NOM-009-PESC- 1993	Procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de Jurisdicción Federal de los Estados Unidos Mexicanos.
NOM-013-PESC- 1994	Regulación del aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de Jurisdicción Federal de los Estados de Campeche, Quintana Roo y
NOM-015-PESC- 1994	Regulación de la extracción de las existencias naturales de ostión en los sistemas lagunares estuarinos del Estado de Tabasco.
NOM-016-PESC- 1994	Regulación de la pesca de lisa y liseta o lebrancha en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y mar caribe, así como del océano pacífico, incluyendo el Golfo de California.
NOM-017 PESC- 1994	Regulación de las actividades de pesca deportivo recreativa en las aguas de Jurisdicción Federal de los Estados Unidos Mexicanos.

NOM-023-PESC-1996	Regulación del aprovechamiento de las especies de túnidos con embarcaciones palangreras en aguas de Jurisdicción Federal del Golfo de México y Mar Caribe.
NOM-029-PESC-2006	Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.
NOM-039-PESC-2003	Pesca responsable de jaiba en aguas de Jurisdicción Federal del Litoral del Océano Pacífico. Especificaciones para su aprovechamiento.
NOM-065-PESC-2007	Regulación del aprovechamiento de las especies de mero y especies asociadas, en aguas de Jurisdicción Federal del Litoral del Golfo de México y Mar Caribe.

A diferencia de las NOM, las normas mexicanas (NMX) son de aplicación voluntaria, sin perjuicio de que las dependencias requieran su observancia para un fin determinado a través de una NOM (art. 51-A Ley Federal sobre Metrología y Normalización. D.O.F. ,1992).

Destaca en relación a los humedales la Norma Mexicana MX-AA-159-SCFI-2012, la cual "Establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas".

El caudal ecológico se define como "la cantidad, calidad y variación del caudal o de los niveles de agua reservada para preservar servicios ambientales, componentes, funciones, procesos y la resiliencia de ecosistemas acuáticos y terrestres que dependen de procesos hidrológicos, geomorfológicos, ecológicos y sociales". Esto implica que además de proveer agua para los usos domésticos, público urbano, pecuario y agrícola, es posible mantener caudales provenientes tanto del escurrimiento, como de las descargas de los acuíferos para la conservación de los ecosistemas.

La norma está dirigida a garantizar un régimen de caudal ecológico en las corrientes o escurrimientos para mantener el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, así como permitir la protección de los ecosistemas riparios, ecosistemas acuáticos, terrestres y costeros.

El reto será elegir el método que mejor aplique, siempre y cuando cumpla con dos principios básicos: 1) el régimen hidrológico natural y 2) el gradiente de la condición biológica. De esta forma, ambos fundamentos forman parte de la NMX como instrumento de gestión del agua.

Otras NMX que cuentan con disposiciones que podrían afectar los humedales son:

- NMX-AA-120-SCFI-2005 Que establece los requisitos y procedimiento para obtener certificado de calidad de playas.

- NMX-AA-119-SCFI-2006 Que establece los requisitos y criterios de protección ambiental para selección del sitio, diseño, construcción y operación de marinas turísticas.
- NMX-AA-133-SCFI-2006 Que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo.

5.- Tratados Internacionales

Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR)

La Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, también llamada Convención de Ramsar es un tratado intergubernamental que entró en vigor en 1975, el cual sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013). RAMSAR se conforma por estados miembros, que designan humedales de sus territorios para ser incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, con base en sus características ecológicas, botánicas, zoológicas, limnológicas o hidrológicas (Ramsar, 2006). Este reconocimiento genera una mayor atención de manera inmediata y en el largo plazo, debería contribuir a su conservación y uso racional.

La Convención emplea una definición amplia de humedales (Art. 1.1. del Convenio), considerando las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

Dichos humedales se agrupan en tres tipos: marinos costeros, continentales y artificiales (Bello, 2009).

Las partes contratantes se han comprometido por parte del gobierno nacional a trabajar bajo los “tres pilares” de la Convención: 1) garantizar la conservación y el uso racional de los humedales que ha designado como Humedales de Importancia Internacional, 2) incluir en la planificación ambiental nacional el uso racional de todos los humedales en la mayor medida posible, y 3) entablar consultas con otras Partes acerca de la aplicación de la Convención, especialmente en lo que concierne a los humedales transfronterizos, los sistemas hídricos compartidos y las especies compartidas (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013).

En las Directrices sobre Uso Racional originales se subraya que es importante para las Partes Contratantes que¹⁹:

- adopten políticas nacionales de humedales, lo que supone revisar su legislación y sus instituciones para encarar los asuntos relativos a los humedales (bien como instrumentos de política autónomos o parte de planes nacionales de medio ambiente, estrategias nacionales de biodiversidad u otros mecanismos de planificación nacional estratégica);
- elaboren programas de inventario, monitoreo, investigación, capacitación, educación y concienciación del público sobre los humedales; y
- tomen medidas en humedales elaborando planes de manejo o gestión integrados que abarquen los humedales en todos sus aspectos y sus relaciones con la correspondiente cuenca de captación.

A septiembre de 2012 la Convención de Ramsar cuenta con 163 partes contratantes, 2053 humedales registrados, que abarcan una superficie total de 193,815,921 hectáreas².

El 4 de noviembre de 1986, México se adhiere como Parte Contratante de la Convención de Ramsar con el registro de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos en Yucatán, como humedal de importancia internacional. A la fecha México tiene 138 humedales inscritos en Ramsar con una superficie total de 8 826 429 hectáreas. De éstos, 57 sitios son Áreas Naturales Protegidas (ANP), 14 sitio son áreas estatales/municipales y 63 sitios bajo otra modalidad de conservación (No ANP) (SEMARNAT, 2012).

La autoridad administrativa que representa a México en la Convención de Ramsar es la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sin embargo a partir de 2003, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) es designada como el nuevo punto focal²⁰.

Convenio sobre la Diversidad Biológica

En 1992 se firma el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), que representa el primer acuerdo mundial enfocado en la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. Este convenio tiene tres objetivos principales: (1) la conservación de la biodiversidad; (2) el uso sustentable de los componentes de la diversidad biológica; y (3) la participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos. El gobierno mexicano firmó el Convenio y lo ratificó el 11 de marzo de 1993.

En enero de 1996 las secretarías de la Convención de Ramsar y del CDB firmaron un primer Memorandum de Cooperación, y en noviembre de ese año la COP3 del CDB invitó a Ramsar “a que coopere como asociada con funciones de dirección” en la ejecución de

¹⁹ Documento informativo Ramsar No. 7. El concepto Ramsar de “uso racional”
<http://www.ramsar.org/pdf/about/info2007sp-07.pdf>

²⁰ Vera, J. C. (2010, 12 14). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Revisado 09 11, 12, de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/internacional/Paginas/RAMSAR.aspx>

las actividades del CDB relacionadas con humedales. En este contexto, se han elaborado y ejecutado planes de trabajo conjuntos. Las Conferencias de las Partes en ambas convenciones han pedido también que se incremente la comunicación y la cooperación entre sus organismos subsidiarios científicos, el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBSTTA) del CDB y el Grupo de Examen Científico y Técnico de Ramsar, y los miembros de cada organismo participan regularmente en la labor y las reuniones del otro.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)

La CITES es el resultado de una resolución aprobada en una reunión de los miembros de la UICN (Unión Mundial para la Naturaleza), celebrada en 1963; sin embargo, el texto de la Convención entró en vigor el 1 de julio de 1975.

CITES tiene como objetivo controlar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia. De esta manera, toda importación, exportación, reexportación o introducción procedente del mar de especies amparadas por la Convención debe autorizarse mediante un sistema de concesión de licencias. Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices, según el grado de protección que necesiten.

Actualmente este acuerdo internacional se ha suscrito voluntariamente por 175 países. Cada Parte en la Convención debe designar una o más Autoridades Administrativas que se encargan de administrar el sistema de concesión de licencias y una o más Autoridades Científicas para prestar asesoramiento acerca de los efectos del comercio sobre la situación de las especies.

México se adhirió a la Convención en 1991 y forma parte de la Región CITES de Norteamérica, conformada por tres Partes: México, Canadá y Estados Unidos. En 1997 se creó el Comité Intersecretarial de Seguimiento de la Convención en México, convocado por las Autoridades CITES. El Comité ha fomentado la cooperación entre las diferentes dependencias gubernamentales relacionadas con la gestión, aprovechamiento y conservación de las especies incluidas en los Apéndices de la CITES, para dar seguimiento a los compromisos adquiridos por México en el contexto de la Convención.

Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe

Fue adoptado en Cartagena de Indias, Colombia el 24 de marzo de 1983 y entró en vigor el 11 de octubre de 1986. México firmó este Convenio el 24 de marzo de 1983.

Este instrumento internacional es vinculante para la región del Caribe y para los países adyacentes al Océano Atlántico. El Convenio de Cartagena se creó con el objetivo de que

los países de la región del Gran Caribe logren un equilibrio entre el desarrollo y la protección del medio marino.

El convenio contiene disposiciones para prevenir, reducir y controlar la contaminación, para establecer cooperación científica y técnica, así como para la cooperación en casos de emergencia y el establecimiento de zonas especialmente protegidas.

De la Convención de Cartagena se derivan el Protocolo relativo a la cooperación para combatir el derrame de hidrocarburos (adoptado en 1983, entra en vigor en 1986), el Protocolo relativo a áreas y especies especialmente protegidas (adoptado en 1990, entra en vigor en 2000) y el Protocolo relativo a la contaminación proveniente de fuentes terrestres (adoptado en 1999).

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático²¹

En 1992 los países suscribieron la Convención que establece un marco general para los esfuerzos internacionales encaminados a abordar el problema del cambio climático. El objetivo de la Convención es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ésta entró en vigor en 1994.

Todas las Partes acordaron preparar y presentar periódicamente informes especiales denominados comunicaciones nacionales. Estas comunicaciones nacionales deben contener información sobre las emisiones de gases de efecto invernadero de esa Parte y explicar las medidas que se han adoptado y los planes que se ejecutarán para aplicar la Convención. Asimismo, obliga a todas las Partes a poner en práctica programas y medidas nacionales para controlar las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los efectos del cambio climático.

Las Partes también se comprometen a promover el desarrollo y la utilización de tecnologías que no perjudiquen al clima; a educar y sensibilizar al público acerca del cambio climático y sus efectos; a explotar los bosques y otros ecosistemas de manera sustentable para que puedan eliminarse los gases de efecto invernadero de la atmósfera y a cooperar con las demás Partes en estas actividades.

Con el fin de establecer compromisos más específicos, en 1997 se aprobó como anexo de la Convención el Protocolo de Kyoto que estableció metas obligatorias para los países industrializados de reducción de las emisiones y estableció tres mecanismos innovadores: el mecanismo para un desarrollo limpio o MDL, la aplicación conjunta y el comercio de los derechos de emisión. El Protocolo entró en vigor en 2004, después de su ratificación por 55 Partes en la Convención.

²¹ <http://www.un.org/es/climatechange/kyoto.shtml>

Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América Para La Protección de Aves Migratorias y de Mamíferos Cinegéticos

El convenio firmado en 1936 establece la conveniencia de proteger las aves migratorias, cualquiera que sea su origen, que en sus viajes habiten temporalmente en los Estados Unidos Mexicanos y en los Estados Unidos de Norteamérica, por medio de procedimientos adecuados, que permiten utilizar dichas aves racionalmente, con fines deportistas, de alimentación, de comercio y de industria, a fin de que sus especies no se extingan.

Para ello, las partes se comprometen a dictar las leyes, reglamentos y disposiciones conducentes para:

- la fijación de vedas, que prohíban en determinada época del año la captura de las aves migratorias y sus nidos y huevos, así como que se pongan en circulación o venta vivas o muertas, sus productos y despojos, excepción hecha de cuando procedan de reservas o criaderos particulares y cuando se utilicen con fines científicos, de propagación y para museos, con la autorización correspondiente.
- la determinación de zonas de refugio en las que estará prohibida la captura de dichas aves.
- la limitación a cuatro meses como máximo en cada año el ejercicio de la caza, mediante permiso de las autoridades respectivas en cada caso.
- la veda para patos del diez de marzo al primero de septiembre.
- la prohibición de matar aves migratorias insectívoras, con excepción de los casos en que perjudiquen la agricultura y constituyan plagas, así como también cuando procedan de reservas o criaderos; entendiéndose que dichas aves podrán capturarse y utilizarse vivas conforme a las leyes respectivas de cada país contratante.
- la prohibición de cazar a bordo de aeronaves.

Las partes firmantes convienen, además, en no permitir que por la frontera mexicana-norteamericana sean transportadas aves migratorias vivas o muertas y sus productos y despojos, sin que lleven como guía la autorización que para el efecto expida el Gobierno de cada país. En el caso de que en el caso de que se realice el transporte sin la expresada autorización, se considerará como contrabando para los efectos legales correspondientes.

Comité Trilateral Canadá/México/E. U. A. para la Conservación y Manejo de Vida Silvestre y Ecosistemas²²

En 1996 las agencias de conservación de vida silvestre de E. U. A., México y Canadá, firmaron un Memorándum de Entendimiento donde se estableció el Comité Trilateral para la Conservación y Manejo de Vida Silvestre y Ecosistemas. El Comité facilita y promueve la cooperación y coordinación entre las agencias de vida silvestre de los tres países a través

²² <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Paginas/CoopInter.aspx>

de proyectos y programas para la conservación y manejo de vida silvestre, plantas, diversidad biológica y ecosistemas de interés mutuo; además de las oportunidades de colaboración con otras entidades asociadas e interesadas.

Las delegaciones de cada país se reúnen anualmente para tratar diversos temas en Mesas de Trabajo que reportan resultados a un cuerpo ejecutivo compuesto por los directores de las tres agencias de vida silvestre. Actualmente hay 5 mesas de trabajo: Aplicación de la Ley, Conservación de Ecosistemas, Especies Compartidas de Interés Común, Aves Migratorias y CITES.

La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR)

La CONVEMAR es el instrumento jurídico internacional más importante que regula las actividades humanas en los océanos y mares. Se adoptó en 1982 en Montego Bay, Jamaica y entró en vigor en 1994. México la firmó en 1982 y la ratificó en 1983.

Su objetivo es regular los derechos de navegación, límites territoriales de mares, estatus legal de los recursos encontrados en los fondos marinos fuera de la jurisdicción de los Estados, el pasaje de buques en estrechos, la conservación y manejo de los recursos marinos, la investigación marina y un proceso legalmente vinculante para resolución de disputas de los Estados relativos a los océanos y mares del mundo.

Entre sus disposiciones establece que el Estado ribereño ejerce derechos de soberanía sobre la plataforma continental (definida en el artículo 76) a los efectos de su exploración y de la explotación de sus recursos naturales (artículo 77).

Asimismo, contiene disposiciones que obligan a la protección y preservación del medio marino (Parte XII). De esta manera, se define que los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus recursos naturales con arreglo a su política en materia de medio ambiente y de conformidad con su obligación de proteger y preservar el medio marino (artículo 193).

La Convención establece las bases en los temas de cooperación internacional, investigación, asistencia técnica, vigilancia y evaluación ambiental para establecer las medidas necesarias la protección y preservación del medio marino y la prevención, reducción y control de la contaminación marina procedente de cualquier fuente

Adicionalmente, contiene los instrumentos constitutivos de tres importantes organizaciones internacionales: el Tribunal Internacional sobre el Derecho del Mar, la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos y la Comisión de Límites de la Plataforma Continental.

La Convención sobre la Protección, del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural de las Naciones Unidas

Tratado internacional aprobado por la UNESCO en 1972 con el objetivo de promover la identificación, la protección y la preservación del patrimonio cultural y natural de todo el mundo considerado especialmente valioso para la humanidad.

Cada uno de los Estados Partes en la Convención reconoce que la obligación de identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural situado en su territorio. Los Estados se comprometen a actuar con ese objeto por su propio esfuerzo y hasta el máximo de los recursos de que disponga, y llegado el caso, mediante la asistencia y la cooperación internacionales de que se pueda beneficiar, sobre todo en los aspectos financiero, artístico, científico y técnico. También se obligan a no tomar deliberadamente ninguna medida que pueda causar daño, directa o indirectamente, al patrimonio cultural y natural.

México cuenta con 321 Sitios inscritos en la Lista de Patrimonio Mundial, de los cuales, 5 bienes son naturales y 27 bienes son culturales. Entre los sitios de patrimonio natural están Sian Ka'an (1987), el Santuario de Ballenas de El Vizcaíno (1993) y las Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California (2005), en los cuales se encuentran humedales.

Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas

Es un tratado internacional que fue adoptado en 1996. México firmó en 1998 y la ratificó en 2000. En el año 2001, ante la ratificación por parte del octavo país, entró en vigor.

El objetivo de esta Convención es promover la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y de los hábitats de los cuales dependen, basándose en los datos científicos más fidedignos disponibles y considerando las características ambientales, socioeconómicas y culturales de las Partes. Las acciones deben ser tomadas tanto en las playas de anidamiento como en lo que corresponde a los mares territoriales de los países.

6.- Otros Instrumentos Internacionales

El Código de Conducta para la Pesca Responsable de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

En 1995 la Conferencia de la FAO aprobó el Código de Conducta para la Pesca Responsable. El Código contiene principios y normas internacionales aplicables a la conservación, la ordenación y el desarrollo de todas las pesquerías, de manera que se tomen en cuenta todos los aspectos biológicos, tecnológicos, económicos, sociales, ambientales y comerciales pertinentes. Abarca la captura, el procesamiento y el comercio de los recursos pesqueros, las operaciones pesqueras, la acuicultura, la investigación pesquera y la integración de la pesca en la ordenación de la zona costera.

El Código es voluntario, por lo que se busca que todos los que trabajan en la pesca y la acuicultura, en zonas continentales o en los océanos, hagan suyos sus principios y objetivos y adopten medidas prácticas para aplicarlo. Asimismo, debe servir como instrumento de referencia para que los países establezcan o mejoren el marco jurídico e institucional necesario para el ejercicio de la pesca responsable.

Entre sus objetivos está promover la protección de los recursos acuáticos vivos y sus ambientes acuáticos así como de las áreas costeras y promover la investigación pesquera, así como de los ecosistemas asociados y factores medioambientales pertinentes.

Acta Norteamericana para la Conservación de Humedales (NAWCA) NAWCA Programa México⁴

En el 1989, el Congreso de los Estados Unidos aprobó el Acta Norteamericana para la Conservación de Humedales (NAWCA) con la finalidad de proteger, restaurar y manejar ecosistemas de humedales y otros hábitats para mantener poblaciones sanas de aves migratorias en toda Norteamérica, y a partir del 2002 se incluyeron otras especies asociadas con hábitats ubicados en los humedales.

Esta ley tiene como propósito central el promover asociaciones entre agencias públicas y grupos interesados para:

1. Proteger, mejorar, restaurar y manejar una apropiada distribución y diversidad de ecosistemas de humedales y hábitats asociados, para el beneficio de las aves migratorias, peces, y otra vida silvestre asociados con ecosistemas de humedales en Norteamérica.
2. Mantener o mejorar la distribución actual de las poblaciones de aves migratorias asociadas con los humedales; y
3. Mantener la abundancia de aves acuáticas (patos, gansos y cisnes) y otras poblaciones de aves migratorias asociadas con los humedales en concordancia con los objetivos del Plan de Manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica, el Plan para la Conservación de Aves Playeras de los Estados Unidos, el Plan para la Conservación de Aves Acuáticas de las Américas, los Planes de Conservación de Aves de Compañeros de Vuelo y las obligaciones internacionales contenidas en los tratados y convenios sobre aves migratorias y otros acuerdos con Canadá, México y otros países.

Cada año se autoriza el uso de fondos para los tres países de Norteamérica con objeto de alcanzar los propósitos del Acta. Las propuestas deben fomentarán a largo plazo programas sustentables y efectivos para la conservación de aves migratorias asociadas a los humedales y otras especies de vida silvestre que dependen de éstos en los siguientes rubros:

1. La adquisición de propiedades de tierra, adquisición de derechos de agua de ecosistemas de humedales u hábitats.

2. La restauración, manejo o mejoramiento de ecosistemas de humedales y hábitats.
3. Para el Programa del NAWCA en México, serán incluidas actividades de capacitación técnica, desarrollo de infraestructura necesaria para la conservación y manejo de humedales, y estudios sobre el uso sustentable de los recursos de los humedales.

Este programa de apoyo a proyectos de conservación y manejo de humedales se administra por el gobierno federal de los Estados Unidos a través de la División de Conservación de Hábitat para Aves (DBHC) del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (USFWS). La Dirección General de Vida Silvestre de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (DGVN/SEMARNAT), respalda el programa con su participación en la evaluación de propuestas.

Anexo 3. Ejemplos de acciones de la sociedad civil en materia de humedales

a) Organizaciones de la Sociedad Civil

Entre las organizaciones de la sociedad civil (OSC) que desarrollan actividades relacionadas con los humedales se encuentran:

<p>PRONATURA México A.C.</p>	<p>Cuenta con un programa nacional de humedales para la conservación, el manejo y el uso sustentable de humedales. Tiene como meta sistematizar y compilar una base de datos cartográfica y de información como base para integrar un sistema de planeación y manejo de humedales. Varias de sus representaciones regionales trabajan en la conservación y restauración de humedales. Entre los proyectos que desarrollan en su oficina del Noroeste han colaborado en la protección de, al menos, 50 humedales de la costa del Pacífico y del Golfo de California y de tres oasis en el desierto bajacaliforniano, así como en la restauración del corredor ripario del Río Colorado.</p> <p>Asimismo, cuentan con un Programa de Gestión Integral de Cuencas Hidrológicas, en el que desarrollan acciones para la implementación de caudales ecológicos, la restauración y recuperación de los hábitat, la educación ambiental y el monitoreo científico. Entre los proyectos que desarrollan está la recuperación, conservación, mantenimiento, desarrollo y aprovechamiento sustentable del arroyo del Tigre (que se encuentra en Tamaulipas) y los humedales costeros que de éste dependen.</p>
<p>World Wildlife Fund (WWF) México</p>	<p>Desarrolla el Programa de Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, cuyo objetivo es definir, con la participación de los diferentes actores sociales e institucionales, un modelo de manejo de agua que reconozca a los ecosistemas y preserve o restaure su funcionamiento natural, incluyendo los humedales y los acuíferos relacionados, para asegurar el agua y sus servicios ambientales. Establecieron una Alianza con la Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P (FGRA) con el objetivo de desarrollar los nuevos modelos de manejo del agua en el río Conchos en la Sierra Tarahumara, los ríos Copalita-Zimatán-Huatulco en la Sierra Costera de Oaxaca y el río San Pedro-Mezquital.</p> <p>Como parte de este programa la alianza ha trabajado desde 2004 en colaboración con la CONAGUA, participando como secretario técnico del grupo de trabajo para la elaboración de la Norma Mexicana de Caudal Ecológico, en la determinación de caudales ecológicos en cuencas modelo y en la identificación de cuencas hidrológicas con factibilidad para establecer reservas de agua.</p> <p>En su Programa Desierto Chihuahuense realiza tareas para la conservación del Área de Protección de Flora y Fauna Cuatro Ciénegas (sitio RAMSAR desde 1995), en Coahuila. En el Programa Arrecife Mesoamericano desarrollan proyectos de ecoturismo en las poblaciones de Mahahual y Xcalac y de certificación, auditorías y elaboración de planes de manejo de pesquerías en el arrecife de Banco Chinchorro y Sian Ka'an. En el Programa Golfo de California promueve la pesca sustentable y apoya iniciativas que contribuyan a la concientización y mejor uso de los humedales y las fuentes de agua dulce.</p>
<p>Ducks Unlimited de México A.C. (DUMAC)</p>	<p>Desarrollan acciones de conservación, restauración, monitoreo, investigación, asistencia técnica y educación ambiental en humedales para el beneficio de los hábitats de aves acuáticas.</p> <p>Inició la integración de un Inventario y Clasificación de Humedales en México</p>

	<p>desde 1991, en el cual, mediante el análisis y clasificación de imágenes de satélite, se han generado mapas a escala 1:250,000 y 1:50,000 y las bases de datos asociadas. Este proyecto incluye los humedales de importancia para las aves acuáticas migratorias y residentes del país, con la finalidad de apoyar la toma de decisiones en el establecimiento de iniciativas para su conservación y la de su hábitat.</p> <p>Con base en un análisis de los datos sobre la distribución de las aves acuáticas durante las décadas de los 60's, 70's y 80's DUMAC definió 28 áreas prioritarias que albergan al 84% de las aves acuáticas migratorias distribuidas en México durante el período invernal. Estas áreas se distribuyen de la siguiente manera: 7 en la Ruta Migratoria del Golfo, 14 en la Ruta Migratoria del Pacífico y 7 en la Ruta Migratoria del Centro (Carrera González y de la Fuente de León 2003; http://www.dumac.org/dumac/habitat/esp/proyectos01.htm).</p>
Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable A.C. (ENDESU)	Sus áreas de trabajo incluyen la restauración y conservación de bosques, selvas y humedales en diversos puntos del país, así como la recuperación y monitoreo de especies en riesgo o peligro de extinción. Desde el año 2000 llevan a cabo programas específicos de restauración de humedales a lo largo del Golfo de México.
Natura y Ecosistemas Mexicanos A.C	Desarrolla programas de conservación, manejo y restauración de las áreas naturales protegidas y sus áreas de influencia. Entre sus proyectos destaca la conservación del río Lacantún y sus afluentes, la restauración ambiental de zonas deterioradas, así como el apoyo a la comunidad lacandona en diversos proyectos.
Pro Esteros A.C.	Se dedica a la protección y conservación de los humedales costeros de la península de Baja California. Desarrollan diversos proyectos y actividades de investigación, educación ambiental, conservación y desarrollo comunitario. Entre sus proyectos de investigación desarrollaron un Inventario de Humedales Costeros de Baja California, que es una base de datos sobre la información disponible de diez lagunas costeras que se localizan entre Ensenada, en Baja California y la Laguna San Ignacio, en Baja California Sur. Como complemento desarrollaron también un inventario de pequeños humedales costeros de la península de Baja California, para el cual tienen un perfil de cada humedal, que incluye mapas de localización geográfica, características generales, listados de especies de flora y fauna, uso de suelo, tenencia de la tierra, imágenes de satélite y fotografías panorámicas.
The Nature Conservancy (TNC)	Esta organización internacional tiene como misión la conservación de tierras y aguas ecológicamente importantes para la gente y para la naturaleza. Tiene programas en diversas regiones del país: Chiapas, el Arrecife Mesoamericano, el Desierto Chihuahuense, el Desierto Sonorense, Península de Baja California y Golfo de California y la Selva Maya. En la Península de Yucatán comparten un proyecto con Pronatura, en el que para reducir la presión del cambio del uso de suelo, compraron una propiedad de 2,400 hectáreas con bosques secos, bosques húmedos, sabanas y humedales, llamado El Zapotal. En coordinación con las comunidades locales han realizado acciones para evitar y controlar los incendios. Asimismo, TNC es parte de la Alianza Ambiental de la Península de Yucatán (AAPY) junto con sus socios Pronatura, Amigos de Sian Ka'an, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Niños y Crías, y El Edén. El objetivo de esta alianza es establecer reservas privadas mediante la compra de tierras y el manejo de estas por parte de sus socios locales; el uso de instrumentos económicos como incentivos de conservación; promover la conservación en tierras ejidales.

	<p>y promover el establecimiento de un área protegida que cubra 25,000 hectáreas de humedales y bosque asociado cerca de Isla Mujeres.</p> <p>En la región del arrecife Mesoamericano trabaja con gobiernos, comunidades locales y grupos de conservación en la creación de una red de áreas protegidas marinas y costeras; la creación de mecanismos financieros permanentes que paguen los costos básicos del manejo de las áreas protegidas; el establecimiento de una red de sistemas de manejo de reservas integrales y pesquerías marinas y la creación de redes de vigilancia de ciudadanos voluntarios.</p> <p>En Sonora, trabajan en la revitalización de la cuenca fluvial del Río San Pedro, donde junto con sus socios locales Biodiversidad y Desarrollo Armónico (BIDA) y Naturalia compraron la propiedad Rancho Los Fresnos de 4,000 hectáreas donde se lleva a cabo la conservación y restauración de pastizales, humedales y hábitats de agua dulce.</p> <p>En el Golfo de California y Pacífico Norte TNC trabaja con socios en un proyecto de 10 años para establecer una red de áreas marinas y costeras que cuenten con diversos instrumentos de planeación, conservación y protección.</p> <p>En la parte norte de la Península de Baja California apoya la protección de la Bahía de San Quintín, el Parque Nacional Constitución de 1857 y el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir.</p>
<p>The Sonoran Institute</p>	<p>Trabaja con las comunidades locales y agencias gubernamentales en la frontera entre México y EUA para proteger el desierto de Sonora y la región del Golfo de California. Uno de los componentes de este trabajo es el Programa del Legado del Delta del Río Colorado, el cual se enfoca en la restauración de los flujos de agua del río y en el involucramiento de las comunidades en la restauración de las áreas riparias. En 2008, the Sonoran Institute, Pronatura Noroeste, y el Fondo de Defensa Ambiental (EDF por sus siglas en inglés) se unieron para crear y gestionar el Fideicomiso del Agua del Delta del Río Colorado (<i>Colorado River Delta Water Trust</i>), un mecanismo para asegurar el agua a perpetuidad en el Delta del Río Colorado. Este es el primer fideicomiso para el agua en México. Con este dinero se adquiere agua y tierra para restaurar el Delta del Río Colorado. El objetivo final de esta asociación es proteger y restaurar decenas de miles de hectáreas de hábitats estuarinos, ribereños y de humedales de importancia vital.</p>
<p>Consejo Consultivo del Agua, A.C.</p>	<p>Organismo ciudadano, plural, independiente y sin fines de lucro, integrado por personas e instituciones reconocidas por sus actividades en los sectores académico, social y económico en México y sensibles a los problemas relacionados con el agua. El Consejo trabaja en la difusión de la problemática relacionada con el agua que existe en el país, la educación para el uso sustentable y el cuidado del agua y el fomento de la participación social en la gestión integral y el manejo sustentable. Asimismo, emite opiniones y formula propuestas de política pública.</p>
<p>Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (AIDA)</p>	<p>Entre sus áreas de trabajo cuenta con una sección dedicada al agua dulce y otra dedicada a la protección marina. Esta última cuenta con un programa específico dedicado a la protección de manglares y humedales mexicanos.</p>
<p>Centro Mexicano de Derecho Ambiental A.C. (CEMDA)</p>	<p>Busca contribuir a la coordinación y unión de esfuerzos para la defensa del medio ambiente, a través del fortalecimiento, consolidación, armonización, aplicación y cumplimiento del sistema jurídico vigente. Entre otras acciones, conducen casos de litigio estratégico para defensa y protección de ecosistemas, incluyendo humedales como el caso del Parque Nacional Cabo Pulmo (sitio RAMSAR desde 2008 y está considerado Patrimonio de la</p>

	Humanidad por la UNESCO) y áreas de manglar y de corales en el Caribe.
Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C.	<p>Tiene como misión financiar y fortalecer a la sociedad para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad de México y sus servicios ambientales. Para ello, trabaja en la creación de alianzas público-privadas y de redes de aprendizaje y colaboración y canaliza los recursos a instituciones ejecutoras de proyectos orientados a la conservación y uso sustentable de los recursos naturales.</p> <p>Entre sus áreas de trabajo se encuentran gestión de agua, biodiversidad, conservación de biodiversidad y áreas naturales, educación ambiental, energías alternativas, fortalecimiento institucional y capacitación, iniciativas productivas sustentables, manejo forestal, océanos y costas, restauración ecológica, servicios ambientales.</p> <p>Entre los proyectos que actualmente apoya se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Conservación de Áreas Naturales Protegidas (PCANP) apoya el fortalecimiento de áreas naturales protegidas administradas por la CONANP, a través del Fondo para Áreas Naturales Protegidas (FANP) • Programa de Conservación de Bosques y Cuencas (PCByC) el cual integra tres líneas de acción: manejo forestal sustentable, manejo de cuencas y cambio climático • Programa de Conservación de Mares y Costas (PCMyC), cuyo objetivo es financiar iniciativas en las áreas marinas protegidas y sus zonas de influencia para asegurar la conservación de una red de ecosistemas marino-costeros representativos en el largo plazo.
Red Manglar	<p>Esta es una organización internacional conformada por organizaciones de base comunitaria y local; organizaciones de la sociedad civil, académicos, comités comunitarios y grupos de pescadores y campesinos de 10 países latinoamericanos: Brasil, Colombia, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Perú, Venezuela.</p> <p>El objetivo de la Red Manglar México es la defensa y gestión participativa de los ecosistemas de manglar, marino-costeros e insulares; garantizando su vitalidad y la de las poblaciones que viven en relación con ellos, frente a las amenazas e impactos de las obras y actividades antrópicas o naturales susceptibles de degradar el ambiente, alterar el equilibrio natural ecológico y/o que violenten los derechos humanos de las comunidades locales.</p>
Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P.	<p>Apoya a instituciones públicas y privadas y a organizaciones sociales que, sin fines de lucro, realizan actividades destinadas a la racionalización, conservación, captación, distribución y mejor uso del agua, así como al tratamiento de aguas residuales y la restauración de cuencas. Las líneas estratégicas de la fundación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cultura del agua. • Gestión sustentable de cuerpos, cauces y cuencas. • Tecnología: eficiencia y optimización del uso del agua • Agua para comunidades marginadas
Fundación Miguel Alemán, A.C.	<p>Como parte de su programa de Ecología y Medio Ambiente la fundación ha dado apoyo a la Fundación a Amigos de Sian Ka'an para que contaran con asesoría técnica, al proyecto de conservación ecológica del Río Filobobos en Tlapacoyan, Veracruz, a la organización S.O.S. Tierra, cuya misión es promover la cultura ambiental y apoyar proyectos de recuperación ambiental en México. Desde 1994 se otorga el Premio Miguel Alemán Valdés y se imparte la Cátedra "Miguel Alemán Valdés" en el área de ecología y medio ambiente.</p>

The David and Lucile Packard Foundation	<p>La fundación tiene como misión conservar sistemas naturales críticos, atender las amenazas a estos sistemas y proporcionar información científica y capacitación para asegurar un futuro sano.</p> <p>Dentro del Programa de Conservación y Ciencia invierte en acciones e ideas para conservar y restaurar ecosistemas, que además mejoren las condiciones de bienestar humano. Apoyan reformas de políticas públicas, cambios en las prácticas del sector privado y actividades científicas para desarrollar conocimiento y herramientas para atender prioridades actuales y futuras.</p> <p>Entre los temas que financia se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promoción de prácticas responsables en el manejo de pesquerías marinas y la acuicultura • Conservación de ecosistemas costeros y marinos en el Golfo de California • Control de la disminución de las poblaciones de aves marinas • Reducción de emisión de gases de efecto invernadero <p>En el caso particular del subprograma de Golfo de California, los apoyos están dirigidos a (1) mejorar la sustentabilidad de las pesquerías y fortalecer la conservación de recursos marinos en las ANP marinas y otras áreas de conservación prioritarias, (2) reducir el impacto de la pesquería de camarón y (3) mantener la integridad ecológica de sitios costeros clave, entre los que se consideran los humedales costeros.</p>
The Walton Family Foundation	<p>La fundación invierte en organizaciones y programas ambientales dirigidos principalmente a la conservación de agua dulce y marina.</p> <p>En México trabajan en la región del Golfo de California con gobiernos locales, comunidades y negocios para establecer estrategias de largo plazo para el manejo de los recursos naturales. Apoyan la creación de áreas naturales protegidas y el desarrollo de prácticas pesqueras sustentables, que benefician a los pescadores locales.</p> <p>Asimismo, trabajan en el Golfo de México apoyando una iniciativa para la rápida restauración de los ecosistemas dañados por el derrame de petróleo de 2010. También colaboran con grupos de conservación y asociaciones de pescadores para controlar la sobrepesca.</p>
Fundación Ford	<p>Promueve el uso sostenible del suelo y los recursos naturales de las comunidades rurales de México y Centroamérica.</p> <p>Desde su creación a principios de los años noventa, su enfoque de trabajo en el área de medio ambiente y desarrollo enfatiza la importancia que tiene la participación de las comunidades locales en el manejo de la tierra y los recursos naturales, como patrimonios propios de los cuales dependen para sobrevivir y superarse. Busca fortalecer la capacidad de las organizaciones e instituciones de origen nacional y reconoce la riqueza de expresiones culturales y formas organizativas que ligan a las poblaciones rurales con la tierra y sus recursos naturales. A la vez, promueve alternativas ambientales que confronten la conservación de los recursos naturales con la actividad productiva, apoyando esfuerzos que colocan a las comunidades e instituciones como agentes en la generación de soluciones prácticas, viables y estables para la superación de la pobreza. Sus áreas de trabajo incluyen conservación de biodiversidad y áreas naturales. Además realiza actividades relacionadas con conservación de recursos naturales y su uso sustentable.</p>

Tabla 10. Actividades relacionadas con los humedales que desarrollan las organizaciones de la sociedad civil.
Fuente: páginas de internet de las organizaciones.

b) Sector académico

Diversas instituciones académicas y de investigación en México desarrollan estudios relacionados con los humedales. De esta manera, se cuenta con un acervo de información científica sobre humedales, a través del desarrollo de diferentes líneas de investigación.

Instituciones	Líneas de investigación						
	Caracterización de sistemas acuáticos continentales: lagos, ríos, presas, cenotes, oasis	Caracterización de sistemas acuáticos costeros y marinos	Manejo, conservación y restauración de humedales	Modelación del funcionamiento y manejo sustentable de cuencas y acuíferos	Acuicultura y pesquerías	Contaminación de ecosistemas acuáticos / minimización, tratamiento y reuso de aguas residuales	Ingeniería hidráulica fluvial, costera y marítima
Instituto Politécnico Nacional	X	X	X	X	X	X	
Universidad Nacional Autónoma de México	X	X	X	X	X	X	X
Universidad Autónoma Metropolitana		X	X		X	X	
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey				X		X	X
Universidad Veracruzana		X	X		X	X	
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.	X	X	X		X		
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada	X	X				X	
Instituto de Ecología A.C.		X	X				
El Colegio de la Frontera Sur	X	X	X	X	X		
EPOMEX- Universidad Autónoma de Campeche			X	X			

Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.			X	X			
---	--	--	---	---	--	--	--

Tabla 11. Líneas de investigación relacionadas con los humedales que desarrollan las instituciones académicas.

Fuente: Revisión de páginas de internet de las instituciones.

REDES	
Red del Agua - UNAM	Entre sus objetivos principales está el establecer un mecanismo para propiciar la participación interdisciplinaria de la comunidad universitaria en equipos multidisciplinarios para la generación y difusión del conocimiento, el desarrollo de capacidades y la ejecución de proyectos que resuelvan los problemas que enfrenta el país en relación con el agua.
Red Temática del Agua CONACYT (RETAC)	Su objetivo es proveer una plataforma de discusión científica y tecnológica entre académicos e investigadores de diversas instituciones para el planteamiento de hipótesis y de proyectos de gran impacto y de largo alcance que cubran los aspectos esenciales vinculados a la calidad, oportunidad, cantidad y problemas con el recurso agua. El paradigma de la RETAC es el conocimiento del estado del arte de la investigación en agua en el país, para posibilitar y/o reforzar las alianzas estratégicas y así permitir incrementar la productividad de los recursos destinados al desarrollo de ciencia y tecnología que propicie el conocimiento aplicado a la resolución de los grandes problemas nacionales en el contexto de la red.
Red de investigadores sobre agua en la frontera México-Guatemala-Belice (RISAF) - ECOSUR	Su objetivo es establecer vínculos entre investigadores de los tres países y analizar la posibilidad de desarrollar proyectos en común en temas específicos relacionados con el agua además de fortalecer las capacidades académicas existentes en los tres países.
Red de investigadores de la Región Usumacinta México - CONACYT	Es una red multidisciplinaria integrada por personas cuya actividad profesional está vinculada con la generación de conocimiento, el desarrollo de proyectos de investigación y/o con la formación de recursos humanos para la Región Usumacinta que, en lo individual o de manera colectiva, realizan en instituciones de educación superior o en centros públicos de investigación, con o sin sede en la región.
Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Red Mex-LTER)	La Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Red Mex-LTER), apoyada por CONACYT y la CONABIO, es una iniciativa académica que reúne a grupos de investigación de todo el país con el objeto de fomentar investigación científica que permita abordar el estudio de procesos físicos, biológicos o sociales determinantes en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y terrestres, a escalas espaciales y temporales amplias.

Tabla 12. Redes de investigación relacionadas con los humedales que desarrollan las instituciones académicas.

Fuente: páginas de internet.

Anexo 4. Descripción de Acrónimos

Dependencias de la Administración Pública Federal

SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
CONAPESCA	Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca
INAPESCA	Instituto Nacional de Pesca
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEMAR	Secretaría de Marina
SSP	Secretaría de Salud Pública
SEP	Secretaría de Educación Pública
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
SECTUR	Secretaría de Turismo
FONATUR	Fondo Nacional de Fomento al Turismo
SE	Secretaría de Economía
SGM	Sistema Geológico Mexicano
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas

Unidades Responsables de la SEMARNAT

DGPAIRS	Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial
---------	--

DGPE	Dirección General de Planeación y Evaluación
DGEIA	Dirección General de Estadística e Información Ambiental
DGPCC	Dirección General de Políticas para el Cambio Climático
DGVS	Dirección General de Vida Silvestre
DGIRA	Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental
DGZOFEMATAC	Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros
DGGFS	Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos
SSFyN	Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental
DGSPRNR	Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables
DGFAUT	Dirección General de Fomento Ambiental, Urbano y Turístico
DGEAE	Dirección General de Energía y Actividades Extractivas
DGI	Dirección General de Industria
UCAJ	Unidad Coordinadora de Asuntos Jurídicos
UCAI	Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales
UCPAST	Unidad Coordinadora de Participación Social y Transparencia
CGCC	Coordinación General de Comunicación Social
CECADESU	Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable

Órganos desconcentrados y descentralizados de la SEMARNAT

CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

XVIII. GLOSARIO

Aguas nacionales: “Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos” (artículo 3, fracción I de la Ley de Aguas Nacionales).

Características ecológicas de los humedales: Son la suma de los componentes biológicos, físicos y químicos del ecosistema de humedal y de sus interacciones y en su conjunto mantienen al humedal y sus productos, funciones y atributos (Convención Ramsar).

Cambio en las características ecológicas: Es el deterioro o desequilibrio de cualesquiera de los componentes biológicos, físicos o químicos del ecosistema del humedal o de las interacciones entre ellos. (Convención Ramsar).

Comité Nacional de Humedales: Instancia técnica creada al interior del Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas para asesorar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en la materia y mejorar la comunicación entre los organismos gubernamentales y no gubernamentales para una gestión efectiva, colectiva y participativa en los humedales del país.

Complejo: Es un conjunto de humedales, que pueden ser de diferente tipo, pero que se encuentran en un espacio geográfico dado de tal suerte que comparte sus características biogeográficas generales y están integrados entre sí funcionalmente.

Criterios para la identificación de humedales:

- Vegetación hidrófila: Considerada como los tipos de vegetación asociados a medios acuáticos o semiacuáticos.
- Suelos predominantemente hídricos: Definidos como aquellos suelos que se desarrollan en condiciones con alto grado de humedad, hasta llegar al grado de saturación.
- Condición hídrica: Está definida por la interrelación de los factores topográficos, climáticos y geológicos tanto del área, como de la cuenca en donde se ubica el humedal, así como por los usos, estado de conservación y funcionalidad de la cuenca.

Humedal: "Extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" (Convención Ramsar).

Restauración: “Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.” (Artículo 3, fracción XXXIV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente)

Turismo Sustentable: Aquel que cumple con las siguientes directrices:

- a) Dar un uso óptimo a los recursos naturales aptos para el desarrollo turístico, ayudando conservarlos con apego a las leyes en la materia;
- b) Respetar la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas, conservando sus atractivos culturales, sus valores tradicionales y arquitectónicos, y
- c) Asegurar el desarrollo de las actividades económicas viables, que reporten beneficios socioeconómicos, entre los que se cuenten oportunidades de empleo y obtención de ingresos y servicios sociales para las comunidades anfitrionas, que contribuyan a mejorar las condiciones de vida. (Artículo 3, fracción XIX de la Ley General de Turismo)

Uso Racional de los humedales: "“el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible” (Convención Ramsar).

Uso Sostenible de los humedales: "El uso de un humedal por los seres humanos de modo que produzca el mayor beneficio continuo para las generaciones presentes, manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras"(Convención Ramsar).

XIX.REFERENCIAS

- Aguilar, V. (2003). Aguas continentales y diversidad biológica de México: un recuento actual. *Biodiversitas* 8(48): 1-16.
- Arriaga Cabrera, L., Aguilar Sierra, V. y J. Alcocer Durand (2000). Aguas continentales y diversidad biológica de México. México.
- Bunge, V. (2010). El Estado de Saneamiento en las Cuencas de México. En: *Las Cuencas Hidrográficas de México: Diagnóstico y Priorización*. H. Cotler (coordinadora). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Fundación Gonzalo Río Arronte, México, pp. 92-95.
- Campos C.A., Hernández, M.E., Moreno-Casasola, P., Cejudo, E.E., Robledo, R.A. and Infante Mata, D., 2011. Soil water retention and carbon pools in tropical forested wetlands and marshes of the Gulf of Mexico. *Hydrological Sciences Journal*, 56 (8), 1388–1406.
- Carrera, E., y G. de la Fuente (2003). Inventario y clasificación de humedales de México, Parte I. Ducks Unlimited de México, A.C., México.
- Castelán, E. (2000). *Los Consejos de Cuenca en el Desarrollo de Presas en México*, Technical Report, River Basins -Institutional Frameworks and Management Options. World Commission on Dams. Earthscan Publications Ltd, London, UK.
- Centro de Actividades Regional para el Protocolo sobre Especies y Espacios Especialmente Protegidos del Convenio de Cartagena (CAR-SPAW) (2013). El problema del pez león en el Gran Caribe. Disponible en: <http://www.car-spaw-rac.org/?El-problema-del-pez-leon-en-el,452>
- Cervantes, M. (2007). Conceptos fundamentales sobre ecosistemas acuáticos y su estado en México. En *Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México*. Sánchez, O, Herzig, M., Peters, E., Márquez-Huitzil, R. y L., Zambrano (eds.) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de

- Ecología, U.S. Fish & Wildlife Service, Unidos para la Conservación, A.C. y
Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo. México
- Challenger, A., R. Dirzo *et al.* 2009. Factores de cambio y estado de la biodiversidad, en
Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio.
Conabio, México, pp. 37-73.
- CIMARES (2012). Política Nacional de Mares y Costas de México. SEMARNAT. México.
- CONABIO (1998). La diversidad biológica de México: Estudio de País. México D.F,
CONABIO.
- CONABIO, Aridamérica, GECI, TNC (2006). Especies invasoras de alto impacto a la
biodiversidad: Prioridades en México. Ciudad de México. Mayo 2006. 41 pp. +
Anexos.
- CONABIO (2009). Manglares de México: Extensión y distribución. México, Comisión
Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- CONABIO (2012). Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión
Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en:
<http://www.conabio.gob.mx/invasoras>
- CONAGUA (2011). Estadísticas del agua en México. S. d. M. A. y. R. N. Comisión Nacional
del Agua. México D.F., SEMARNAT.
- CONAGUA (2011 b). Atlas del agua en México. C. N. d. Agua. México, D.F., SEMARNAT.
- CONAGUA (2012). Atlas Digital del Agua México 2012. Sistema Nacional de Información
del Agua <http://www.conagua.gob.mx/atlas/index.html>
- CONANP (2007). Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012,
SEMARNAT, 50pp.
- CONANP. Áreas Naturales Protegidas Decretadas. Recuperado el 05 de 11 de 2012,
reporte disponible: http://www.CONANP.gob.mx/que_hacemos/. Última
modificación, el 05 de 10 de 2012 -03:45:20 pm por la Dirección de Evaluación y
Seguimiento.
- CONAPESCA (2004). Plan de acción: Estrategia integral para el desarrollo de la pesca
deportiva. Disponible en:

http://pescadeportiva.conapesca.sagarpa.gob.mx:82/work/sites/pesca/documentos/acciones/Lineas_de_Accion_03-06_Pesca_Deportiva.pdf

Contreras, F. y. O. Castañeda. (2004). La biodiversidad de las lagunas costeras. *Ciencias* 76 (Octubre-Diciembre): 46-56.

Danemann, G., G. Cordero, M. Cortés. C. Torrescano y V. Valdez. 2010. Valor económico de las pesquerías generadas por el ecosistema de manglar en Marismas Nacionales, México. Resumen técnico de investigación, no publicado. Pronatura Noroeste AC (Calle Décima N°60, Zona Centro, Ensenada, Baja California 22800, México. 4 pp.

DUMAC. (s.f.). Disponible en:

<http://www.dumac.org/dumac/habitat/esp/proyectos01.htm>.

González-Marín, R.M., P. Moreno-Casasola, R. Orellana and A. Castillo (2012). Palm use and social values in rural communities on the coastal plains of Veracruz, Mexico. *Environment, Development and Sustainability* 14 (4): 541-555.

González-Marín, R.M., P. Moreno-Casasola, R. Orellana and A. Castillo (2012). Traditional wetland palm uses in construction and cooking in Veracruz, Gulf of Mexico. *Indian Journal of Traditional Knowledge* 11 (3): 408-413.

Hassan, R., Scholes, R. & Ash, N. (eds) (2005). *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment.* Island Press, USA.

Hesp, P. (2004). Coastal dunes in the tropics and temperate regions: location, formation, morphology and vegetation processes. *Coastal dunes, ecology and conservation.* M. L. Martínez, Psuty, N.P. and R.A. Lubke. Berlin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 171: 29-49.

Hood, M., Wendy Broadgate, W., Urban E. y O. Gaffney (Redactores) (2009). Resumen del segundo Simposio científico “El océano en un mundo con altos niveles de CO₂” realizado del octubre 6-9, 2008, patrocinado por el Comité Científico de Investigaciones (SCOR), la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (UNESCO-

- COI), el Laboratorio de Medio Ambiente Marino de la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA-MEL) y el Programa Internacional sobre la Geosfera y la Biosfera (IGBP). Disponible en http://www.ocean-acidification.net/OAdocs/SPM_Spanish.pdf
- Ibarra-Obando y SR, Ríos. (1993). Ecosistemas de fanerógamas marinas. Biodiversidad marina y costera de México. G. Salazar-Vallejo. Chetumal, Quintana Roo, México, CONABIO y CIQRO: 54-65.
- Jordán-Dahlgren, E. (2004). Los arrecifes coralinos del Golfo de México. En: Caso, M., I. Pisanty y E. Ezcurra (comps.) Diagnóstico Ambiental del Golfo de México. Instituto Nacional de Ecología, Instituto de Ecología A. C., Harte Research Institute for Gulf of Mexico Studies. México, D.F. 555-572 pp.
- Kjerfve, B. (1986). Comparative oceanography of coastal lagoons. En: Estuarine Variability (edited by D. A. Wolfe), pp 63-81. Academic Press, New York NY, USA, 509 pp.
- Landgrave, R. y P. Moreno-Casasola (2012) Evaluación cuantitativa de la pérdida de humedales en México. Investigación ambiental 4: 19-35.
- Lara-Lara, J. R., Arreola Lizárraga, J.A., Calderón Aguilera, L.E., Camacho Ibar, V.F., de la Lanza, G., Escofet, A. Espejel, I., Guzmán, M, Ladah, L.B., López, M., Meling, E.A. Moreno-Casasola, P. Reyes Bonilla, H., Ríos Jara, E. y J.A. Zertuche González (2008a). Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales. Capital natural de México. J. Soberón, Halffter, G. y J. Llorente-Bousquets. México, CONABIO. I: Conocimiento actual de la biodiversidad: 109-134.
- Lasso-Alcalá, O., Posada, J.M. y Carias, G. (2010) El pez león. Crónica de una invasión anunciada. Revista Río Verde Núm. 003:85-97. Disponible en <http://www.conabio.gob.mx/invasoras/images/e/e8/Lasso-AlcalaetPosada2010.pdf>
- Lluch-Cota, S., Aragón-Noriega, E., Arreguín-Sánchez, F., Aurióles-Gamboa, D., Bautista-Romero, J., Brusca, R. *et al.* (2007) The Gulf of California: Review of ecosystem status and sustainability challenges. Progress in Oceanography 73: 1–26.

- López Rosas, H., Moreno-Casasola, P. & I., Mendelssohn (2005). Effects of an African grass invasion on vegetation, soil and interstitial water characteristics in a tropical freshwater marsh in La Mancha, Veracruz (Mexico). *Journal of Plant Interactions*, September; 1(3): 187-195
- López Rosas, H., Moreno-Casasola, P. & I., Mendelssohn (2006). Effects of experimental disturbances on a tropical freshwater marsh invaded by the african grass *Echinochloa pyramidalis*. *Wetlands*, Vol. 26, No. 2, June, pp. 593–604.
- Martínez, M. L., Moreno-Casasola, P. y S. Castillo (1993). Biodiversidad costera: playas y dunas. Biodiversidad marina y costera de México. N. E. G. Salazar-Vallejo. Chetumal, Quintana Roo, México, CONABIO y CIQRO: 160-181.
- Martínez, M. L., Psuty, N.P. y d R.A. Lubke (2004). A perspective on coastal dunes. Coastal dunes, ecology and conservation. M. L. Martínez, Psuty, N.P. and R.A. Lubke. Berlin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 171: 3-10.
- Moreno-Casasola, P. (2006). Humedales costeros. Estrategia para el manejo costero integral: el enfoque municipal en Moreno-Casasola, P., Peresbarbosa, E.R. y A.C. Travieso-Bello. Xalapa, Veracruz, México, CONANP y Gobierno del Estado de Veracruz. 1: 151-181.
- Moreno-Casasola P. y B. Warner. Eds. (2009). Breviario para describir, observar y manejar humedales. Serie Costa Sustentable no 1. RAMSAR, Instituto de Ecología A.C., CONANP, US Fish and Wildlife Service, US State Department. Xalapa, Ver. México. 406 pp.
- Moreno-Casasola, P., Cejudo-Espinosa, E., Capistrán-Barradas, A., Infante-Mata, D., López-Rosas, H., Castillo-Campos, G. y A. Campos-Cascaredo (2010). Composición florística, diversidad y ecología de humedales herbáceos emergentes en la planicie costera central de Veracruz, México. *Bol.Soc.Bot.Méx.* 87: 29-50.
- Moreno-Casasola, P., Infante Mata, D. & H. López Rosas (2012). Tropical Freshwater Swamps and Marshes in Batzer, D. & A. Baldwin (Ed.) *Wetland Habitats of North America Ecology and Conservation Concerns*. The Regents of the University of California. Pitt, J., Hinojosa, O. y Y. Carrillo (2010). Colaboración Binacional en la

Cuenca del Río Colorado: Recomendaciones para prevenir una crisis del agua.

Ponencia en el Segundo Coloquio Internacional, Cuencas sustentables, CONAGUA, SEMARNAT. Disponible en:

<http://www.atl.org.mx/coloquio/images/stories/curricula/Osvel%20Hinojosa-Jennifer%20Pitt%20ponencia%20espa%C3%B1ol.pdf>

Ramírez-García, P. y A. Lot. (1994). La distribución del manglar y de los "pastos marinos" en el Golfo de California, México. Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Ser. Botánica. 65(1): 63-72.

Ramírez-García, P. T., J. Ramos, F. Lot., A. Ocaña, D. y C.M. Duarte (2002). Distribution and nutrient limitation of surfgrass, *Phyllospadix scouleri* and *Phyllospadix torreyi*, along the Pacific coast of Baja California (México). Aquatic Botany 74: 121-131.

Reyes Bonilla, A. L.-P. (1998). Biogeografía de los corales pétreos (Scleractinia) del Pacífico de México. Ciencias Marinas 24(2): 211-224.

Rico, G., V. (1981). *Rhizophora harrisoni* (Rhizophoraceae), un nuevo registro de las costas de México. Boletín de la sociedad Botánica de México 41: 163-166.

Robles Gil, P., Ezcurra E., Peters E., Pallares E. y A. Ezcurra (compiladores) (2005). The Great Tamaulipan Natural Province. Conservation International. 360 pp.

Rodríguez Medina, K. and P. Moreno Casasola (2013). Effect of livestock on soil structure and chemistry in the coastal marshes of the central Gulf Coast of Mexico. Soil Research 51 (3): 341-349. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1071/SR1303>

Rodríguez-Zúñiga M.T., Troche-Souza C., Vázquez-Lule A. D., Márquez-Mendoza J. D., Vázquez- Balderas B., Valderrama-Landeros L., Velázquez-Salazar S., Uribe-Martínez A., Acosta-Velázquez J., Díaz-Gallegos J., Cruz-López M. I. y Ressler R. 2012. Los manglares de México: estado actual y establecimiento de un programa de monitoreo a largo plazo: 2ª y 3era etapas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. GQ004. México, D.F.

Romeu, E. (1995). El arrecife como recurso. Biodiversitas CONABIO 3: 8-13.

- Rzedowski, J. (2006). Vegetación acuática y subacuática. Vegetación de México. J. Rzedowski. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: 340-364.
- Sánchez-Ortiz, C. (2010). Zonas de vida. Bitácora del mar profundo, una expedición por el Golfo de California. C. Aburto Oropeza, Caso, M., Erisman, B. y E. Ezcurra. Ciudad de México, Instituto Nacional de Ecología • UC MEXUS • Scripps Institution of Oceanography: 107-118.
- Schmitter-Soto, J. J., E. Escobar-Briones, J. Alcocer, E. Suárez- Morales, M. Elías -Gutiérrez & L. E. Marín (2002). Los cenotes de la Península de Yucatán. In: De la Lanza- Espino, G. & J. L. García- Calderón (Comps.). Lagos y Presas de México. AGT. México, pp. 337-381.
- Secretariado de la Convención de Ramsar (2010). Políticas Nacionales de Humedales Elaboración y aplicación de Políticas Nacionales de Humedales. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, 4ª edición, vol. 2. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).
- Secretariado de la Convención Ramsar (2010b). Servicios de los ecosistemas de humedales. Serie de 10 fichas informativas. Disponible en: http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-pubs-info-ecosystem-services/main/ramsar/1-30-103%5E24258_4000_2
- Secretaría de la Convención de Ramsar (2010c). Manejo de humedales: Marcos para manejar Humedales de Importancia Internacional y otros humedales. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, 4ª edición, vol. 18. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).
- Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013. Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), 6ª ed., Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza). Disponible en: <http://www.ramsar.org/pdf/lib/manual6-2013-sp.pdf>
- SEMARNAT (2005). Informe de la Situación del Medio Ambiente de México, SEMARNAT.

- SEMARNAT, INEGI, CONABIO, CONANP. INE, CONAGUA (2008). Documento Estratégico Rector del Inventario Nacional de Humedales. México, D.F. 57 pp.
- SEMARNAT (2008). Estrategia Nacional para la Participación Ciudadana en el Sector Ambiental (ENAPCi). México.
- SEMARNAT (2010); Atlas Geográfico del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Edición décima, México, pp.105
- SEMARNAT (2011). BIODIVERSIDAD Conocer para conservar. México, D.F.
- SEMARNAT (2011b). Informe del Programa de Educación Ambiental para la Sustentabilidad, Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), 38pp.
- SEMARNAT (2012). Los humedales en México. Oportunidades para la sociedad. Cuadernos de divulgación ambiental.
- SEMARNAT (2013). Decreto por el cual se aprueba el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018. Diario Oficial de la Federación 12/12/2013.
- SEMARNAT (2012b). Compendio de Estadísticas Ambientales.
- Tovilla, H. C. (2006). Propuesta para la Conservación, Manejo y Restauración en los Manglares de la Costa de Chiapas. Laboratorio de Ecología de Manglares y Zona Costera. Tapachula, Chiapas México, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Tapachula y Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas: 148.
- Tovilla, H. C. S., R. R. L. de la Presa, P. J. C. Romero, B. E. Ovalle F. E. y R. O. Ortega (2007). Inventario de los Bosques de Manglar de la Costa de Chiapas: Informe Final COCYTECH Enero. Tapachula, Chiapas México, Laboratorio de Ecología de Manglares y Zona Costera, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Tapachula y Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas: 98.
- UNAM/DICYT (2010). El exceso de CO₂ acidifica los océanos, lo que causa daños en arrecifes, fitoplancton y animales. 10 de junio de 2010. Disponible en <http://www.dicyt.com/noticias/el-exceso-de-co2-acidifica-los-oceanos-lo-que-cause-danos-en-arrecifes-fitoplancton-y-animales>

Velázquez, A. y G. Ruíz (2011). Índice de calidad ambiental aplicado en el Oasis de San Ignacio, Baja California Sur, México. *Investigación ambiental* 3 (1): 30-38.

Wilkinson T., E. W., J. Bezaury-Creel, T. Hourigan, T. Agardy, H. Herrmann, L. Janishevski, C. Madden, L. Morgan, M. Padilla (2009). *Marine Ecoregions of North America*. C. f. E. Cooperation. Montreal, Canada.