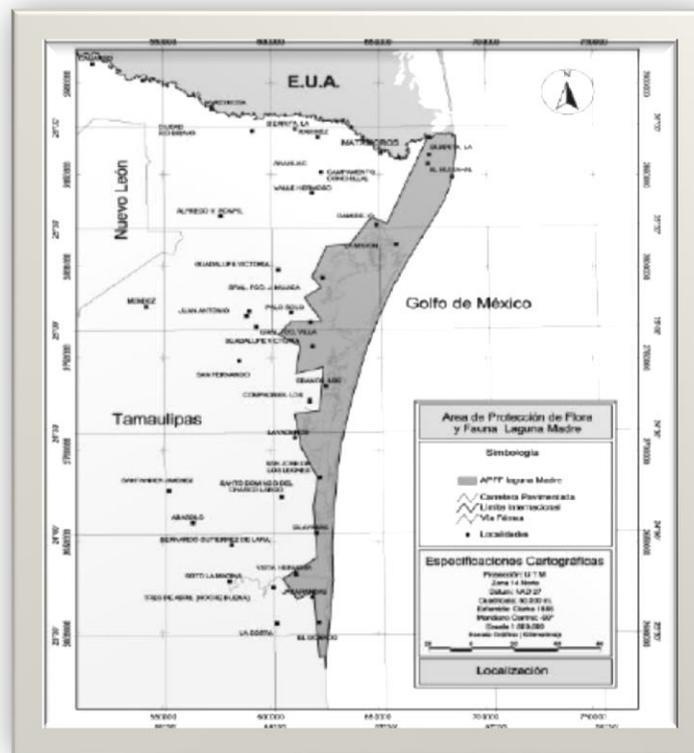


Descripción de la Problemática Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo

Antecedentes

El Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo se estableció mediante Decreto del Ejecutivo Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 14 de abril de 2005, se encuentra ubicada en los municipios de Matamoros, San Fernando y Soto la Marina, en el Estado de Tamaulipas, abarca una superficie de 572,808-60-94.22 ha (Quinientas setenta y dos mil ochocientos ocho hectáreas, sesenta áreas, noventa y cuatro punto venidos centiáreas) integrada por un polígono general.¹ (Figura 1).

Figura 1. Ubicación del APFF Laguna Madre y Delta del Río Bravo.



Fuente: Diario Oficial de la Federación, jueves 5 de junio de 2009, México.

¹ SEMARNAT. 2005. Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Laguna Madre y Delta del Río Bravo, ubicada en los municipios de Matamoros, San Fernando y Soto La Marina, en el Estado de Tamaulipas, con una superficie total de 572,808-60-94.22 hectáreas. Diario Oficial de la Federación, jueves 5 de junio de 2009, México, D. F. 14 p.

Descripción de la Problemática

Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna Madre y Delta del Río Bravo

El Área se encuentra ubicada en la Zona Noreste de la República Mexicana, entre los paralelos 23º 20' 08" y 25º 51' 55" de latitud norte, y los meridianos 97º 08' 43" y 97º 57' 47" de Longitud Oeste (INEGI, 1982a). Limita al norte con el Río Bravo, al sur con el estero de Barra de Ostiones, al este con la Costa del Golfo de México, y al oeste con la porción continental.

La región de Laguna Madre y Delta del Río Bravo forma una sola unidad ecológica hipersalina de lagos de poca profundidad bien conservados, siendo el más extenso y representativo la Laguna Madre, la cual comprende 272,844.6 ha, además de lagunas de menor tamaño como: El Rabón, Jasso, Honda, Balsora en la parte norte; Anda la Piedra, Bayuco de Oro, Estero Las Mujeres y El Mezquite en la porción centro; y Almagre, Morales, la Sal, Vidal y Chilillo en el extremo sur. Es importante señalar que, de los seis ecosistemas con estas características reconocidos a nivel mundial, la Laguna Madre y Delta del Río Bravo es el más extenso, e incluye importantes Ciénegas intermareales que alcanzan las 50,800 hectáreas y una considerable riqueza de humedales.²

II. Descripción de la problemática

II.1 Fenómenos naturales

Los fenómenos meteorológicos de mayor importancia por su magnitud e impacto en el área natural protegida son los huracanes, tormentas tropicales y nortes, que generan impactos sobre los ecosistemas y las poblaciones humanas entre los que destacan: cambios en la morfologías de las costas, cambios en la tasa de depositación y erosión, alteración del régimen de mareas, erosión de la línea de costa e islas de barrera, pérdida de biodiversidad, cambios en la distribución, número de poblaciones, densidad y estructura poblacional, además del impacto sobre las actividades productivas, las poblaciones humanas y la infraestructura urbana, turística y portuaria.

II.1.1 Nortes

Los nortes son masas de aire polar que al cruzar por el Golfo de México se cargan de humedad y al entrar a tierra ocasionan precipitaciones y descensos de la temperatura. Se originan debido a las altas presiones subtropicales. En invierno, el hemisferio norte se enfría, lo que hace que el aire se vuelva más pesado y con ello aumenta la presión atmosférica. Este aire frío se dirige hacia zonas más calientes provocando viento que va con dirección norte a sur de ahí su nombre, y es por eso que en invierno los nortes son más fuertes. Los nortes aportan importantes cantidades de lluvia y humedad a través de la niebla.

² *Op cit.*

Descripción de la Problemática

Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna Madre y Delta del Río Bravo

En el APFF Laguna Madre y Delta del Río Bravo los nortes se presentan durante los meses de noviembre a marzo, caracterizados por masas de aire y nubes con vientos provenientes del norte con rachas violentas y temperaturas bajas. Dependiendo de la frecuencia e intensidad, los nortes representan un riesgo para los recursos naturales del área por las bajas temperaturas, la precipitación y las fuertes rachas de viento y el oleaje. Los Nortes ponen en movimiento una gran cantidad de arena,³ lo que permite que las dunas funcionen como depósitos de sedimentos.⁴ El oleaje generado por estos fenómenos provoca importantes modificaciones en la morfología y topografía de las playas y primeros cordones de dunas.⁵

Otros efectos del oleaje son la apertura de nuevas entradas a una laguna como consecuencia de la ruptura de las islas de barrera; la desestabilización de los sistemas de dunas creando nuevas áreas de arenas activas; además, puede provocar un incremento tal del manto freático, que el período de inundación se mantiene durante varios meses causando la muerte de la vegetación que crece en las hondanadas.⁶ Por otra parte, la precipitación producida por los nortes en la región, aporta importantes cantidades de agua dulce al ecosistema lagunar con efectos directos sobre la salinidad. Las bajas temperaturas pueden llegar a ocasionar heladas afectando a los pastos marinos y otras comunidades vegetales distribuidas en el área.

II.1.2 Huracanes y ciclones tropicales

Tamaulipas al igual que Sinaloa, Baja California Sur y Veracruz se ubican en el cinturón de huracanes del Pacífico y Atlántico americanos.⁷ El APFF Laguna Madre y Delta del Río Bravo se localiza en el Golfo de México, región influenciada por el Atlántico Norte. La temporada de ciclones tropicales en el Atlántico inicia el 1° de junio y termina el 30 de noviembre, siendo septiembre el mes con mayor número de ciclones tropicales que inciden sobre las costas mexicanas. Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo con la presión que existe en su centro o la velocidad de sus vientos.

³ Poggie (1962), Moreno-Casasola (1982) citados en Moreno-Casasola, P. (1982). Las playas y dunas del Golfo de México. Una visión de la situación actual. *Biótica* 7(4): 577-602.

⁴ Moreno-Casasola, P. (1982). Las playas y dunas del Golfo de México. Una visión de la situación actual. *Biótica* 7(4): 577-602.

⁵ Pilkey, O.H., W.J. Neal, S.R. Riggs, C.A. Webb, D.M. Bush, D.F. Pilkey, J. Bullock y B.A. Cowan. 1998. *The North Carolina shore and its barrier islands. Restless ribbons of sand.* Duke University Press. Londres. 318 pp.

⁶ Moreno-Casasola y Vázquez (1999) citado en Moreno-Casasola, P. (1982). Las playas y dunas del Golfo de México. Una visión de la situación actual. *Biotica* 7(4): 577-602.

⁷ Flores-Verduzco, F.J., C. Agraz H. y D. Benítez P. Ecosistemas acuáticos costeros: importancia, retos y prioridades para su conservación. 147-166.

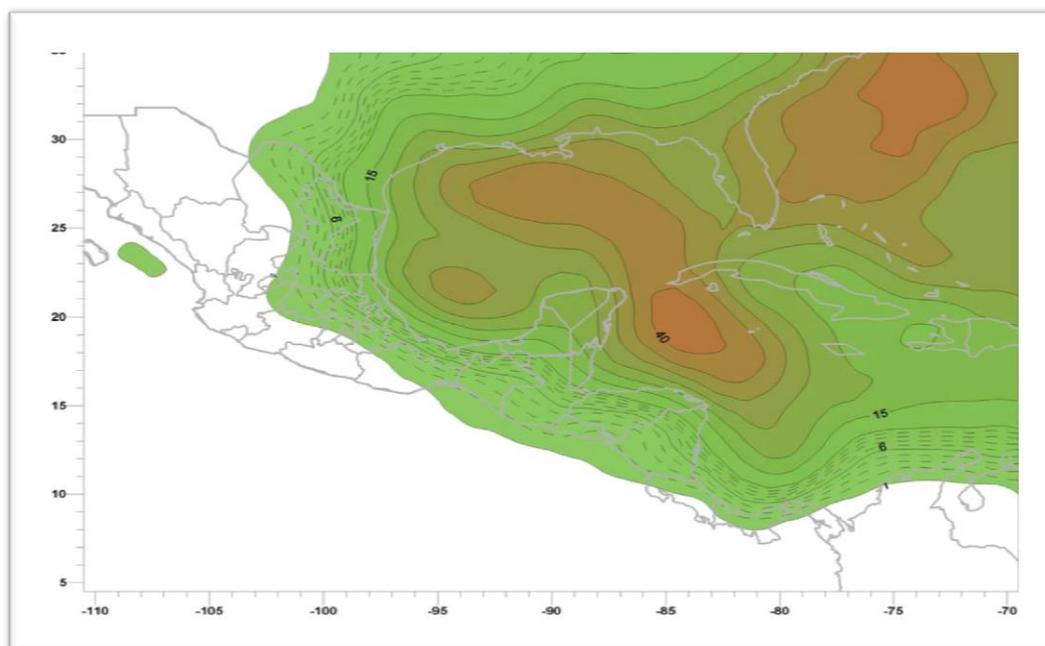
Descripción de la Problemática Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo

Se les denomina depresión tropical (presión de 1008 a 1005 mb o velocidad de los vientos menor a 63 km/h), tormenta tropical (presión de 1004 a 985 mb o velocidad del viento entre 63 y 118 km/h) y huracán (presión menor que 984 mb o velocidad del viento mayor a 119 km/h).⁸

En la figura 2, se muestran las tormentas tropicales y huracanes registrados entre 1851-2000 para el Atlántico Norte, región en la que se ubica el Golfo de México, área donde se localiza el área natural protegida, observándose que ha estado expuesta a un promedio mayor a 20 ciclones tropicales en 150 años.⁹

También se muestra la existencia de un corredor de presencia importante de ciclones tropicales entre la península de Yucatán y Cuba, que alcanza las costas de Luisiana y Texas, en los E. U. A.

Figura 2. Distribución del número de tormentas tropicales y huracanes para el Atlántico Norte de 1851 a 2000.



Fuente: Rosengaus et al. (2002) Rosengaus, M. M, Martín Jiménez E. y Ma. Teresa Vázquez-Conde. 2002. Atlas climatológico de ciclones tropicales en México. CENAPRED-IMTA, México, D.F., 105 p.

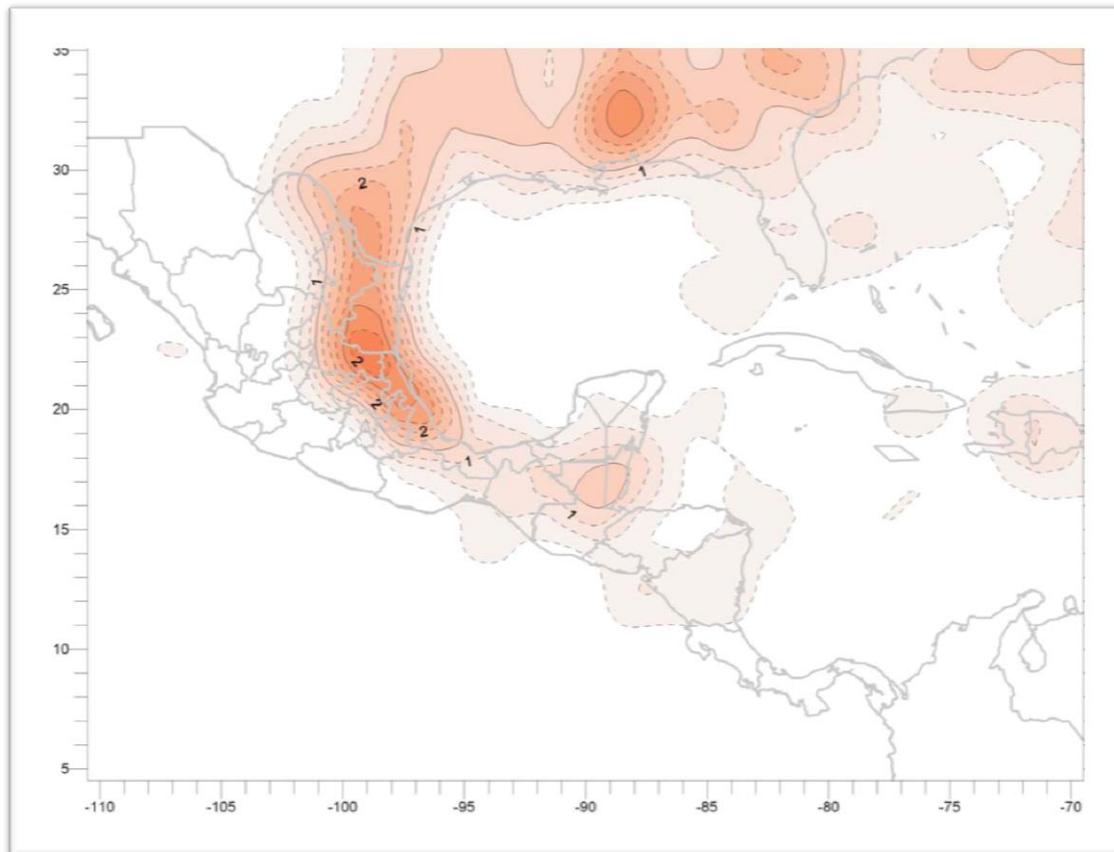
⁸ Rosengaus, M. M, Martín Jiménez E. y Ma. Teresa Vázquez-Conde. 2002. Atlas climatológico de ciclones tropicales en México. CENAPRED-IMTA, México, D.F., 105 p. Los ciclones tropicales, se caracterizan por producir vientos fuertes, oleaje elevado, una sobreelevación del mar y lluvia abundante.

⁹ *Op cit.*

Descripción de la Problemática Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo

En la figura 3, aparecen marcadas las áreas de finales de trayectorias de los ciclones tropicales en el Golfo de México entre las que aparecen los estados costeros de la República Mexicana: Tamaulipas, San Luis Potosí, la porción norte de Veracruz, y el mar Caribe, principalmente, además de algunos estados tierra adentro como Nuevo León, San Luis Potosí, Edo. México, y en la costa del Pacífico se observa a Oaxaca y Chiapas.

Figura 3. Número de finales de trayectorias para el Atlántico de 1851 a 2000.



Fuente: Rosengaus *et al.* (2002) Rosengaus, M. M, Martín Jiménez E. y Ma. Teresa Vázquez-Conde. 2002. Atlas climatológico de ciclones tropicales en México. CENAPRED-IMTA, México, D.F., 105 p.

Se observa que el final de la trayectoria de estos fenómenos hidrometeorológicos está directamente relacionada con la presencia de barreras orográficas, zonas montañosas como la Sierra Madre Oriental en Tamaulipas, San Luis Potosí y Veracruz, donde chocan y se produce el descenso de la velocidad de los vientos máximos sostenidos, y que son determinantes para la trayectoria los ciclones tropicales que inciden en el Golfo de México.

Descripción de la Problemática

Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna Madre y Delta del Río Bravo

El APFF Laguna Madre y Delta del Río Bravo es una de las zonas de México con mayor incidencia de ciclones tropicales y huracanes cuya intensidad y frecuencia provocan graves afectaciones. Frente a la costa de Tamaulipas, y en la desembocadura del río Bravo, se registran vientos con velocidades altas, en promedio ocurren vientos máximos sostenidos de 110 km/h, equivalentes a la categoría de tormenta tropical, acompañados de intensas precipitaciones, mareas y oleaje.¹⁰ Las tormentas tropicales y huracanes producen el desplazamiento de un enorme volumen de arena pero en un tiempo mucho menor, así como una enorme cantidad de lluvia.¹¹

El impacto de los ciclones tropicales y huracanes que se presentan en la región afecta principalmente a las zonas costeras del área natural protegida incluyendo playas y dunas, sitios donde prosperan los manglares y humedales, ecosistemas que tienen una función crucial para amortiguar los efectos de estos fenómenos hidrometeorológicos; las grandes cantidades de agua dulce que aportan modifica la salinidad del sistema lagunar afectando a las especies de flora y fauna que se desarrollan en ambientes salobres e hipersalinos; los fuertes vientos y el oleaje modifican los procesos de depositación y erosión de los sedimentos transportados, provocan la erosión de las islas y, cambios en la morfología y la dinámica de la costa. En el área natural protegida, estos procesos han dado origen a mosaicos de ciénagas intermareales. Además, los huracanes, tienen un impacto económico importante, que está determinado por la frecuencia y la intensidad con la que se presentan, afectando tanto al área y sus recursos naturales como a las comunidades humanas y sus actividades productivas.

II.2 Cambio de uso del suelo

En el APFF Laguna Madre y Delta del Río Bravo, predominan las islas de barrera, sistemas que presentan una elevada vulnerabilidad a la elevación del nivel del mar, la erosión y, el cambio de uso del suelo para el desarrollo de actividades productivas entre las que destacan la ganadería extensiva, la agricultura y la pesca, que han traído como consecuencia modificaciones en la dinámica costera por la disminución de sedimentos, la salinización de cuerpos y corrientes de agua, la sobreexplotación de los mantos acuíferos y la construcción de presas, además del desvío y modificación de los cauces de agua para favorecer las actividades pesqueras.

El cambio de uso del suelo es, sin duda, el factor de mayor impacto para la conservación del hábitat, la biodiversidad (genes, especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas) y, los procesos ecológicos y evolutivos. La eliminación de la cubierta vegetal conformada por matorral tamaulipeco, manglar, vegetación de dunas y pastizal, contribuye a la pérdida de la biodiversidad del área natural protegida, cambios en los flujos hidrológicos, pérdida de suelos, alteración de dinámica de los ecosistemas, entre otros.

¹⁰ *Op cit.*

¹¹ Moreno-Casasola y Vázquez (1999) citado en Moreno-Casasola, P. (1982). Las playas y dunas del Golfo de México. Una visión de la situación actual. *Biotica* 7(4): 577-602.

Descripción de la Problemática

Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna Madre y Delta del Río Bravo

Además, favorece la pérdida de la productividad, la contaminación de suelo y agua por residuos sólidos y líquidos que se depositan y vierten directamente al área, ante la falta de un programa formal de manejo de residuos.

II.2.1 Ganadería

Del total de 7, 982,900 hectáreas de la superficie a nivel estatal, se destinan 4, 683,528 hectáreas a la explotación pecuaria, correspondiendo 1, 491,562 hectáreas, en la zona norte del Estado. La vocación natural de la región ha sido la ganadería extensiva que sobresalió a nivel nacional, destacando como exportador de ganado en pie a los Estados Unidos de América. La ganadería está basada en la cría de ganado bovino y porcino.¹²

En el APFF Laguna Madre y Delta del Río Bravo, el 50% (22,205.07 ha) de la superficie está dedicada la producción pecuaria (SAGARPA, Delegación Tamaulipas. Extensión Territorial y Uso del Suelo). El ganado bovino y porcino son los más importantes en la producción ganadera del área. El número total de cabezas de ganado bovino productor de carne en el área natural protegida se estima en 258,964, mientras que de ganado porcino asciende a 23,622 cabezas, siendo el municipio de Soto La Marina el mayor productor de ganado bovino en la Laguna Madre y el segundo a nivel estatal, para el ganado porcino el municipio de San Fernando ocupa el primer lugar.¹³ En la porción sur del área predominan las praderas establecidas con especies de pastos forrajeros de los géneros *Distichlis*, *Eragrostis*, *Paspalum* entre otros, que cubren grandes extensiones.

Las densidades de ganado bovino y porcino producidas en el área natural protegida demandan importantes cantidades de forraje, esto ha ocasionado que la superficie ocupada por la vegetación natural del área se sustituya por grandes áreas de pastizal, con el consecuente desplazamiento de especies de flora y fauna nativa y la pérdida de suelo por efecto de la lluvia y el viento.

Es importante señalar el abandono de grandes superficies de tierra abiertas al cultivo de pastos, por agotamiento de nutrientes que combinado con la alta concentración de sales, lo que da por la erosión del suelo y la proliferación de hierbas halófitas.

¹² CONANP. 2014. Anteproyecto de Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo. México.

¹³ *Op cit.*

Descripción de la Problemática

Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna Madre y Delta del Río Bravo

II.2.2 Agricultura

En el APFF Laguna Madre y Delta del Río Bravo, el 33% (952,120 ha) de la superficie de la zona norte (Nuevo Laredo, Díaz Ordaz, El Control y San Fernando) está dedicada a la producción agrícola, de ésta solo el 69.0% se clasifica como apta para la agricultura, y el restante 20.6% como suelo no apto debido a la salinidad, pedregosidad, erodabilidad e inundación entre otros.¹⁴ En el área se desarrollan actividades agrícolas de temporal en una superficie registrada de 23,501.4 ha y 1,430.9 ha de riego, dedicadas al cultivo de sorgo (*Sorghum halepense*). En el municipio de Matamoros el principal uso del suelo es para agricultura de riego, mientras en San Fernando es de temporal.¹⁵

La producción de sorgo se realiza bajo el sistema convencional de producción regional (cultivo-descanso). El periodo de descanso abarca de julio a enero, meses en que la superficie se encuentra desprovista de vegetación, y coincide con la temporada de mayor intensidad de vientos a escala regional que ocasionan el arrastre de las partículas de suelo dando origen a fuertes tolvaneras que se presentan con mayor frecuencia entre octubre y enero, mientras que el arrastre de las partículas del suelo por efecto de la lluvia además de la pérdida del recurso ocasiona el azolvamiento de brazos de la laguna.

En importantes superficies del área natural protegida, la vegetación natural ha sido eliminada para la siembra de grandes extensiones de sorgo y, el establecimiento de pastizales con la introducción y cultivo de pastos forrajeros.

El cambio de uso del suelo efectuado en grandes superficies del área natural protegida, donde se ha eliminado por completo la cubierta vegetal original para la siembra y cultivo de especies agrícolas y forrajeras entre las que destacan el sorgo y diversas gramíneas, ha propiciado la pérdida de la vegetación natural constituida por hierbas, arbustos y árboles, especies que proveen de alimento, refugio, sitios de reproducción, anidación y descanso a la fauna silvestre y, sombra, humedad y protección a numerosas especies de flora silvestre; la pérdida o desplazamiento de especies de flora y fauna nativas; además de propiciar la erosión hídrica y eólica del suelo, la alteración de los cauces de agua dulce, la captación e infiltración a los mantos freáticos y su sobreexplotación, trayendo como resultado la pérdida de servicios ambientales de provisión, soporte, regulación y culturales que proveen los ecosistemas del área natural protegida.

¹⁴ SAGARPA, 1983, 1989, 1999, citado en CONANP. 2014. Anteproyecto de Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo.

¹⁵ *Op cit.*

Descripción de la Problemática

Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna Madre y Delta del Río Bravo

II.2.3 Aprovechamiento forestal maderable

La extracción de ramas y árboles de ébano (*Ebenopsis ebano*), mezquite (*Prosopis juliflora*), anacahua (*Cordia boissieri*) y huizache (*Acacia farnesiana*) para obtención de carbón, leña y postes, y para la construcción de las charangas, artes de pesca fijas utilizadas para la pesca del camarón, es una actividad que impacta directamente a las poblaciones silvestres y sus densidades poblacionales considerando que son especies arbóreas o arbustivas de crecimiento lento, para las que se desconoce el volumen e intensidad de aprovechamiento, el estado actual de las poblaciones y la tasa de regeneración natural.¹⁶

El aprovechamiento de especies forestales maderables como el ébano (*E. ebano*), mezquite (*P. laevigata*) y anacahua (*C. boissieri*) tiene un efecto negativo importante sobre las comunidades vegetales del área y las poblaciones de otras especies de flora y fauna silvestre que habitan el ecosistema, debido a que son productores primarios cuyo follaje, flores y frutos constituyen el alimento de numerosos insectos, reptiles, aves y mamíferos; además, sirven como plantas nodrizas a otras especies de plantas silvestres, proporcionan sitios de refugio y descanso a diversas especies de fauna asociadas a las plantas considerando que proporcionan alimento, protección, descanso (sombra, perchas) y sitios de anidación; además, la extracción de los árboles y arbustos propicia y contribuye a la erosión hídrica y eólica del suelo. Este aprovechamiento incide directamente en la pérdida de los servicios ambientales que el área natural protegida proporciona.

II.2.4 Extracción de sal

La construcción de la carretera Matamoros-El Mezquital, en la zona norte de la Laguna Madre, provocó la modificación del flujo de agua en una extensa zona de inundación intermitente, ocasionando una mayor salinización del suelo. La elevada concentración de sal en el suelo (30 partes por mil) y la escasa humedad (15.5%), han convertido esta zona en un área potencial para el aprovechamiento de sal, actualmente existen cinco concesiones en el área protegida para la realización de esta actividad, misma que se realiza en la temporada de estiaje.¹⁷ La extracción de sal, es una actividad altamente contaminante y con efectos graves sobre el ambiente, los desechos de este aprovechamiento son conocidos como “amargos” son sustancias con un grado elevado de toxicidad para los organismos vivos, llegando a ocasionarles la muerte, por los elevados niveles de concentración de sal.

¹⁶ CONANP. 2014. Anteproyecto de Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo. México.

¹⁷ *Op cit.*

Descripción de la Problemática

Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna Madre y Delta del Río Bravo

Las salinas provocan la eliminación de la cubierta vegetal y la remoción del suelo para el establecimiento de tinajas o piscinas; modifican las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; cambian o interrumpen el curso de las corrientes superficiales de agua; impiden el escurrimiento e infiltración de agua dulce; alteran la calidad del agua; provocan la pérdida de la humedad favoreciendo la sequía; propician la pérdida de hábitats y de la biodiversidad; y, modifican la línea de costa por el aprovechamiento del recurso y la construcción de infraestructura.

II.3 Modificación de regímenes hidrológicos

México tiene cerca de 20,000 km de costa (10,000 km de litoral externo y 10,000 km litoral interno) con más de 125 lagunas costeras que abarcan una superficie total de aproximadamente 12,600 km² que cubren el 33% de sus litorales. Entre los cuerpos lagunares-estuarinos y manglares más importantes en las costas de la república mexicana se encuentran Laguna Madre y Laguna de Términos, en el Golfo de México; en la parte noroccidental del país está la denominada planicie costera de Sonora y Sinaloa (incluyendo Nayarit) y en el extremo sur de la costa de Chiapas.¹⁸

La Laguna Madre es un cuerpo de agua somero, su profundidad promedio es de 0.7 m, caracterizada por un limitado aporte de agua dulce proveniente de las cuencas del Río Bravo y, de los Ríos San Fernando-Soto La Marina. La forma, dimensiones y profundidad de la laguna determinan su susceptibilidad a secarse en época de estiaje. La permanencia, volumen y características del agua en la Laguna Madre depende de procesos naturales como sequías y huracanes, y de las actividades humanas (agrícolas, pecuarias, extracción de sal, etc.).

La Laguna Madre recibe aportes de agua dulce a través del manto freático, de corrientes permanentes como los ríos y, temporales como arroyos o escurrimientos terrestres, de los ciclones tropicales y huracanes, además del agua marina por el flujo de mareas, por lo que la disminución o desvío de estos aportes provoca cambios en el patrón hidrológico del cuerpo de agua.

Es importante considerar la variación estacional con periodos de sequía que se presentan en el verano y el aporte de agua proveniente de la precipitación pluvial y de los ciclones tropicales y huracanes factores y, la influencia de las mareas, que aunados a la reducción, interrupción y desviación de los aportes de agua dulce por la construcción de presas y canales para la agricultura y la ganadería, además de obras de infraestructura carretera (caminos, carreteras), y de apoyo a las actividades productivas de la zona, son las principales causas de modificación del régimen hidrológico y en consecuencia la biodiversidad del área.

¹⁸ Flores-Verduzco, F.J, C. Agraz H. y D. Benítez P. Ecosistemas acuáticos costeros: importancia, retos y prioridades para su conservación. 147-166.

Descripción de la Problemática

Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna Madre y Delta del Río Bravo

II.4 Cambios en la salinidad

En el área, la tasa de evaporación del agua es superior a la de precipitación y recambio de agua por mareas, la circulación e intercambio de agua con el Golfo de México es muy limitada, lo que provoca un aumento en la salinidad. La hipersalinidad es una característica natural en la Laguna Madre, su gradiente de salinidad es muy amplio, encontrándose desde agua dulce hasta hipersalina, en algunas zonas alcanzando una salinidad superior a la del mar (>80 ppm).¹⁹

La salinidad de la Laguna Madre, está determinada por factores naturales como el origen de la propia laguna, sus características geomorfológicas, el origen del aporte de agua dulce (manto freático, ríos, arroyos, escurrimientos y precipitación), los volúmenes de agua, desviación o disminución de aportes, tiempo de residencia de los aportes y flujos de mareas de agua marina y, factores antropogénicos. Los huracanes y las tormentas tropicales son fenómenos determinantes en el cambio de la salinidad en el área, debido a los grandes volúmenes de agua dulce que aportan al sistema, mientras que las actividades humanas que afectan la salinidad se encuentra la disminución del aporte de agua dulce como consecuencia de la desviación de flujos por la construcción de obras de infraestructura (bordos, presas y canales) y la sobreexplotación de los acuíferos.

Este problema se presenta en la porción central del área, donde se localizan barras costeras formadas por materiales litorales que forman suelos de tipo regosol, desarrollando sistemas de playas bajas arenosas de dinámica acumulativa, donde la presencia de los vientos favorecen el desarrollo de campos de dunas activas. La erosión constante en esta porción ha incrementado la salinidad de los suelos aledaños de la laguna. Así mismo, al sur de la Laguna Madre, en La Pesca se han construido una serie de bordos que han alterado el flujo del agua, y como consecuencia se han dado cambios en la concentración de salinidad, modificando el hábitat para las especies de fauna acuática y vegetación halófila.

Por otra parte, en los márgenes del Río Soto La Marina y en el ejido La Pesca, el vaso lacustre se encuentra seco durante casi todo el año y, solo se llena de manera natural con el agua proveniente de la precipitación originada por los nortes y huracanes que se presentan en la región o la marea que entra en las partes más angostas de la isla de barrera.²⁰

¹⁹ CONANP. 2014. Anteproyecto de Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo. México.

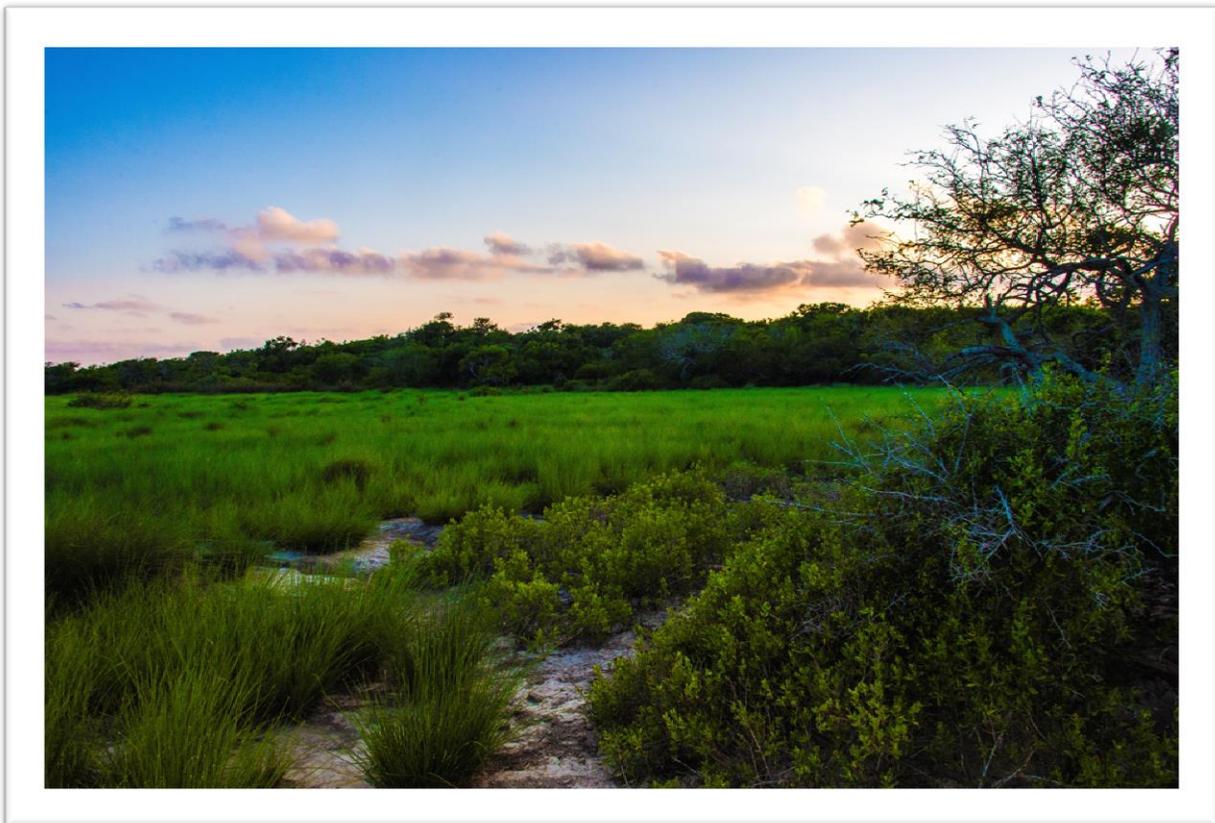
²⁰ *Op cit.*

Descripción de la Problemática **Área de Protección de Flora y Fauna** **Laguna Madre y Delta del Río Bravo**

II.5 Pastos Marinos

En el APFF Laguna Madre y Delta del Río Bravo, los pastos marinos están representados por *Halodule wrightii*, *Syringodium filiforme* (hierba del manatí), *Thalassia testudinum* (hierba de tortuga), *Ruppia marítima* (piste, ocoshal de agua), *Halophila engelmannii* (pasto estrella, pasto marino de Engelmann). Esta comunidad vegetal es fuertemente impactada por los huracanes, la frecuencia e intensidad con que se presentan estos fenómenos meteorológicos en la zona tienen efectos devastadores sobre las colonias de pastos marinos, en ocasiones los fuertes vientos que acompañan a los huracanes y tormentas tropicales y el oleaje que se forma llegan a desenraizar los pastos y su muerte; así mismo, las bajas temperaturas que se presentan en el área durante la época de otoño-invierno con la presencia de los nortes provocan el marchitamiento y muerte de estas plantas.

Figura 4. Pastos marinos en el área de protección de flora y fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo.



**Fuente: Dirección del área de protección de flora y fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo.
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México. 2014.**

Descripción de la Problemática

Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna Madre y Delta del Río Bravo

Otros factores de riesgo para las comunidades de pastos marinos en el área natural protegida son las descargas de aguas residuales domésticas e industriales, que ocasionan la contaminación de los cuerpos de agua y, la sobreexplotación del camarón, con el uso de artes de pesca no permitidas como las redes de arrastre que tienen cerca de 2 km de longitud, mismas que durante la pesquería de camarón van arrastrando tanto los pastos del fondo marino como la vegetación flotante y la fauna de acompañamiento, recursos que no son aprovechados. Otras especies que se ven impactadas por esta actividad son las algas marinas entre las que destacan *Digenea simplex*, *Caulerpa prolifera*, *Penicillussp.*, *Hypnea sp.* y *Jania sp.*²¹

El impacto sobre las praderas marinas afecta tanto a las poblaciones de pastos como a las especies de flora y fauna marina que habitan en el área ya que estas comunidades son productores primarios que proporcionan alimento a numerosas especies de fauna acuática; constituyen el hábitat y refugio de larvas y juveniles de camarón, peces y otros moluscos, y son un medio para algas epífitas. Sirven como trampas de sedimentos, estabilizan los sedimentos suspendidos en el agua y mejoran la calidad del agua; evitan la erosión de los sedimentos marinos, ayudan con el reciclaje de nutrientes y mantienen la transparencia del agua.

De los pastos depende directamente la sustentabilidad de las pesquerías, porque sirven como sitios de refugio y reproducción de la pesquería del camarón. El 36% de la población mundial del pato de cabeza roja (*Aythya americana*) por ejemplo, depende de los pastos marinos de Laguna Madre como fuente principal de alimento.²²

II.6 Erosión

Existe un alto porcentaje de costas en el mundo (70%) que están sufriendo procesos de erosión, fenómeno que se incrementa por factores como la modificación del suministro de sedimentos que provienen de tierra adentro por la construcción de presas, obras de protección costera, construcción de infraestructura (turística, portuaria) evitando su movimiento.²³

²¹ CONANP. 2014. Anteproyecto de Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo. México.

²² *Op cit.*

²³ Bird (1996) citado en Moreno-Casasola, P. (1982). Las playas y dunas del Golfo de México. Una visión de la situación actual. *Biotica* 7(4): 577-602.

Descripción de la Problemática

Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna Madre y Delta del Río Bravo

La modificación del transporte de sedimentos alterar de manera permanente la dinámica de las costas considerando que el proceso de depositación y transporte de partículas de arena es cíclica. Sobre el particular, cobra importancia la conservación de las islas de barrera que separan la laguna del mar, unidades geomorfológicas dinámicas en constante movimiento, que protegen a la propia laguna y sus pesquerías, y a las poblaciones humanas de los impactos de huracanes y tormentas, su movilidad les permite reducir la energía del oleaje durante marejadas y vientos intensos. En estas áreas se desarrollan las actividades productivas como el pastoreo y la pesca, además de actividades cinegéticas, incrementando el riesgo de erosión.²⁴

Tamaulipas presenta una costa de tipo deltaico, en la que destaca la Laguna Madre, donde predomina la acumulación de sedimentos aportados por los ríos y, una costa secundaria en la que prevalece la acumulación marina, con islas de barrera en casi toda la extensión del estado, éstas limitan la laguna Madre hacia el mar y muchas de ellas no están conectadas al continente.

El antiguo cauce del Río Bravo, que sigue una dirección NW-SE hacia el Golfo de México y termina en Laguna Madre, es muy susceptible a la erosión, en esta zona se registran los vientos de mayor velocidad e intensidad de toda la zona costera, lo que genera condiciones de alto nivel de erodabilidad. La erosión es provocada principalmente por el viento y el agua, factores a los que se suman las prácticas de manejo del suelo. Se han identificado cinco corredores de erosión, dos en el área de riego y tres en el área de temporal, cuyo origen es la Laguna Madre y convergen en un corredor orientado en un sentido SE-NW con dirección hacia Reynosa, abarcando una superficie de 209,000 ha.²⁵

Entre los impactos negativos que originan la erosión de los suelos en el área natural protegida está el azolvamiento de la laguna tanto de la planicie costera como de la cuenca media y alta, lo que ha provocado la modificación de la geomorfología costera que se refleja en el perfil de la costa por la pérdida de dunas y litorales como consecuencia de la erosión, proceso al que contribuyen de manera importante las técnicas agrícolas y ganaderas y la eliminación de la cubierta vegetal nativa, por la modificación o interrupción de cauces (presas, canales de riego, etc.) y la deforestación. A esto se suman los efectos de los fuertes vientos y el oleaje producidos por los fenómenos hidrometeorológicos (huracanes, tormentas tropicales y nortes) que se presentan en el área, factores que contribuyen a la erosión del litoral, provocan la depositación superficial de arena, sin embargo, el impacto más severo lo sufren las islas cuya superficie es erosionadas por el agua y el viento con la pérdida de las partículas de arena, la cubierta vegetal, pérdida de hábitat y de la biodiversidad.

²⁴ Moreno-Casasola y Vázquez (1999) citado en Moreno-Casasola, P. (1982). Las playas y dunas del Golfo de México. Una visión de la situación actual. *Biotica* 7(4): 577-602.

²⁵ CONANP. 2014. Anteproyecto de Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo. México.

Descripción de la Problemática

Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna Madre y Delta del Río Bravo

En el área existen diversos factores de amenaza para el flujo de sedimentos cuyos principales efectos son la alteración del funcionamiento del ecosistema y su erosión, entre estos se encuentran:

II.6.1 Infraestructura

La construcción de infraestructura de protección (tarquinas, espigones, escolleras) y turística (muelles, caminos de accesos), y la pesquera con tres puertos localizados en Enramadas y La Pesca (Soto La Marina) y El Mezquital (Matamoros), interfiere con la dinámica de transporte de arena, modificando los patrones de depositación y erosión de sedimentos y de corrientes marinas, dentro de la laguna y acelera los procesos de erosión, lo que incrementa la fragilidad de las islas de barrera que conforman el área natural protegida.

II.6.2 Dragado y apertura de bocas

La profundidad de la Laguna Madre, somera por naturaleza, se ha reducido como consecuencia de la disminución de escurrimientos de agua dulce y al azolve. El dragado es una práctica periódica que tiene un impacto directo sobre las comunidades vegetales (pastos marinos, y algas) y el plancton, ya que con la remoción de sedimentos, también se produce la extracción de estos organismos, además del aumento en la turbiedad de la columna de agua, lo que trae como consecuencia cambios en las redes tróficas, modificación del hábitat (sitios de anidación, descanso, alimentación, reproducción) de aves, mamíferos e invertebrados.

II.6.3 Tarquinas

Las tarquinas son trampas de sedimentos establecidas en el APFF Laguna Madre y Delta del Río Bravo para la retención de arena. Es importante señalar, que para la construcción de tarquinas se utiliza la arena producto del dragado. Actualmente, el mal estado de muchas de estas estructuras y su instalación parcial, representan un problema en el área natural protegida, debido a que por su estado han perdido su utilidad, en algunas solo se han instalados los postes impidiendo el libre tránsito de las lanchas ocasionando accidentes, principalmente durante las noches. La ubicación de las tarquinas en zonas de anidación de aves y, en sitios donde afectan el flujo de agua y de sedimentos en el cuerpo de la laguna ha producido la afectación de una de las zonas de nidación y alimentación más importantes del área natural protegida y, han provocado accidentes a los pescadores.²⁶

²⁶ Moreno-Casola, P. (Coordinadora. 2009. Elaboración de un Plan de Restauración Ecológica de Humedales y Playas y Dunas en el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo (APFFLMDB), Tamaulipas. Informe final. GTZ-CONANP. 196 pp.

Descripción de la Problemática

Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna Madre y Delta del Río Bravo

II.7 Contaminación

La Laguna Madre domina la zona costera del territorio Tamaulipeco, integrada por dos porciones o cuencas hidrológicas, separadas por los depósitos de aluvión en la desembocadura del Río San Fernando. En el APFF Laguna Madre y Delta del Río Bravo existen diversas fuentes de contaminación de agua y suelo, originadas por las actividades productivas como la agricultura, ganadería, pesca y turismo, principalmente.²⁷

II.7.1 Eutrofización

La eutrofización de los cuerpos de agua en el área natural protegida es un proceso que se da de forma natural o por actividades antropogénicas, consiste en el enriquecimiento de las aguas con nutrientes, a un ritmo tal que no puede ser compensado por la mineralización total, de manera que la descomposición del exceso de materia orgánica produce una disminución del oxígeno en las aguas profundas.

Otro de los graves problemas de contaminación dentro de la Laguna Madre es la acumulación de metales pesados, aun cuando no existe un estudio específico sobre las fuentes y acumulación en suelo y agua, en los resultados de diversos estudios realizados en la región y particularmente en organismos marinos como camarones y peces se ha registrado la presencia de metales pesados en los tejidos de dichos animales, lo que constituye un riesgo grave, considerando que los metales pesados se acumulan en el tejido graso de los organismos y pasan a los distintos niveles de las cadenas y redes tróficas.

En el área, la eutrofización es en gran medida, producto de las actividades agrícolas y pecuarias, por la lixiviación de compuestos agroquímicos y abonos orgánicos (estiércol) y, las aguas residuales provenientes de las áreas pobladas, que se infiltran a los mantos freáticos o escurren directamente al ecosistema lagunar, causando el aumento en la cantidad de nutrientes y de compuestos químicos que afectan la visibilidad de la columna de agua, la depositación de partículas sólidas y la alteración de los ciclos biogeoquímicos en el agua por cambios en el pH y la temperatura del agua, además de los compuestos químicos contenidos en los fertilizantes y plaguicidas usados, lo que impacta de forma directa las características fisicoquímicas del agua, los procesos ecológicos del ecosistema y la biodiversidad.

²⁷ CONANP. 2014. Anteproyecto de Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo. México.

Descripción de la Problemática **Área de Protección de Flora y Fauna** **Laguna Madre y Delta del Río Bravo**

II.7.2 Limpieza y mantenimiento de embarcaciones

Una de las principales causa de contaminación del agua, son los materiales y sustancias químicas empleadas para la limpieza y mantenimiento de las embarcaciones pesqueras en el área, actividad que se realiza dentro del cuerpo de agua y en las orillas de la laguna, proceso en el que se utilizan desde detergentes y aceites hasta el ácido muriático, nombre que se le da al cloruro de hidrógeno, la disolución acuosa de este ácido es corrosiva y tiene un olor fuertemente irritante, sin embargo, su precio que es muy bajo y es un agente desincrustante muy utilizado para la limpieza de partes metálicas como las de las embarcaciones dentro del área natural protegida.

El contacto directo con este ácido provoca quemaduras sobre los tejidos, además puede producir estrechamiento de los bronquios, acumulación de líquido en los pulmones y asfixia de los organismos vivos (fauna, flora y seres humanos), además de ser una sustancia química que representa un riesgo para la salud humana, es un contaminante de gran importancia en el agua ya que al entrar en contacto con el agua se convierte en ácido clorhídrico, agente químico que en función de las cantidades utilizadas y la frecuencia, ocasiona cambios en el pH del agua y del suelo afectando directamente a los organismos y microorganismos que habitan en estos sitios. Con la modificación del pH de las áreas dónde es utilizado, se alteran las reacciones químicas y la disponibilidad de oxígeno ocasionando la muerte de algunos microorganismos, invertebrados y peces en el agua y la fauna edáfica en el suelo, alterando también las reacciones químicas que se realizan tanto en la laguna como en el suelo.

El uso de combustibles y aditivos para los motores de las embarcaciones de pesca es otra fuente de contaminación atmosférica, de suelo y agua, considerando el número de embarcaciones y la frecuencia de uso, problema que se agudiza en la actualidad con el incremento en el número de embarcaciones que utilizan motores a dos tiempos.

II.7.3 Residuos sólidos

Los núcleos de población asentados dentro del área natural protegida no cuentan con servicios como agua potable, drenaje y rellenos sanitarios. Los residuos sólidos provienen de dos fuentes, la primera son los núcleos urbanos asentados en el área, que realizan la disposición de residuos sólidos en tiraderos a cielo abierto, además, como carecen de drenaje las aguas residuales se vierten directamente al suelo y corrientes de agua, a lo que se suma el impacto causado por la defecación al aire libre o en letrinas lo que representa un problema sanitario importante ya que esto representa un foco de infección y contaminación al suelo y agua de la Laguna Madre.

Descripción de la Problemática

Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna Madre y Delta del Río Bravo

En el área se ha detectado la presencia bacterias coliformes como: *Enterobacter agglomerans*, *E. cloacae*, *Hafnia alvei*, *Klebsiella ozaenae*, *Escherichia coli*, *Vibro cholera* y *Pectobacterium* sp. La segunda fuente de residuos sólidos la conforman los insumos utilizados para el desarrollo de la agricultura, la ganadería, la pesca y el turismo, actividades económicas que se realizan en la zona y, que no incluyen medidas para el control y disposición de residuos, observándose recipientes de aceites, neumáticos, empaques y envases de productos agroquímicos, entre otros, abandonados a la orilla de cultivos o en el cauce de los ríos, en hondonadas y depositados en los cuerpos de agua por la acción del viento.²⁸

La contaminación provocada por los residuos sólidos domésticos (población y visitantes) y, los residuos de manejo especial producto del desarrollo de las actividades agrícolas (sorgo), ganaderas (bovinos y porcinos) y forestales (leña, carbón), procesos productivos para los que se usan insumos como fertilizantes, herbicidas, plaguicidas y fungicidas, principalmente, residuos que por su origen, naturaleza, volumen y toxicidad, afectan a la flora y fauna silvestre del área incluyendo organismos en el suelo (fauna edáfica), polinizadores, aves y pequeños mamíferos, entre otros, por la liberación al ambiente al momento de la aplicación de los productos, por filtración y lixiviación y, por la disposición inadecuada de los envases, generalmente recipientes plásticos, que son desechados a la orilla de los terrenos de cultivo, donde se almacenan y permanecen expuestos. En el área natural protegida, en las orillas de las comunidades humanas se observan tiraderos con residuos sólidos urbanos como envases, papel, lanchas, vehículos, materiales de construcción, estructuras metálicas que se observan a lo largo de la franja costera del área.

La diversidad, cantidad, periodicidad, intensidad y frecuencia de uso de dichos productos en cada ciclo productivo (cultivo, crianza) y, la falta de disposición y manejo de los mismos, constituyen un alto riesgo, además de la liberación directa al aire, suelo y agua, existe la posibilidad de que los residuos de los productos químicos en los envases sean ingeridos por la fauna silvestre, y ser disueltos por el agua de riego o de lluvia y lixiviados hasta los mantos freáticos y arroyos o arrastrados por el viento, lo que representa un grave riesgo para la salud humana y el ambiente.

²⁸ CONANP. 2014. Anteproyecto de Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo. México.

Descripción de la Problemática

Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna Madre y Delta del Río Bravo

II.8 Actividades turísticas

El Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo, es un destino turístico importante a nivel estatal y regional. Las actividades turísticas se desarrollan principalmente, en las zonas norte y sur del área natural protegida, de forma desorganizada. Las iniciativas para el desarrollo turístico en el área han incrementado, en particular durante los últimos dos años; las actividades turísticas se realizan en las playas, riberas y vasos lagunares, donde se practican la pesca deportiva, cacería cinegética y actividades recreativas.

En la Laguna Madre una de las principales actividades recreativas es el turismo de sol y playa, el cual se desarrolla preponderantemente en las playas: Bagdag en el municipio de Matamoros en la porción norte del área natural protegida, Playa Carbonera, municipio de San Fernando ubicado al centro del área, La Pesca en el municipio de Soto La Marina, en la porción sur.

Las actividades provocan impactos negativos sobre los ecosistemas terrestre y acuático entre los que destacan la generación de residuos sólidos; contaminación de suelo, agua y aire por fecalismo al aire libre; la extracción de especies forestales maderables para leña y la construcción de infraestructura de apoyo (techos, palapas, etc.); destrucción de dunas por la construcción de infraestructura, vías de comunicación (caminos, senderos etc.) lo que interfiere con la dinámica de sedimentos y, compactación o erosión por apisonamiento; eliminación de vegetación natural y desplazamiento y muerte de la fauna nativa por el tránsito vehicular y la construcción de caminos, impactos acumulativos que tienen efectos directos sobre los ecosistemas (marino, terrestre) y sus recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua), el hábitat, la biodiversidad y los procesos ecológicos.

II.9 Pesca

En la región marina que se localiza sobre la plataforma continental dentro de un intervalo de profundidades de 0 a 200 m, es dónde se realiza el 80% de la captura pesquera, además, de que el 70% de las especies de importancia pesquera lo constituyen organismos estuarinos o aquellos que pasan algún periodo de su vida en un ecosistema lagunar-estuarino.²⁹ La Laguna Madre, es una zona importante de pesquerías, esto ha traído como consecuencia la modificación de las islas de barrera para mejorar la comunicación con el mar.³⁰ La pesca de camarón, escama, ostión y jaiba, entre otros productos pesqueros, es una de las actividades económicas preponderante en el APFF Laguna Madre y Delta del Río Bravo.

²⁹ Flores-Verduzco, F.J, C. Agraz H. y D. Benítez P. Ecosistemas acuáticos costeros: importancia, retos y prioridades para su conservación. 147-166.

³⁰ Moreno-Casasola y Vázquez (1999) citado en Moreno-Casasola, P. (1982). Las playas y dunas del Golfo de México. Una visión de la situación actual. Biotica 7(4): 577-602.

Descripción de la Problemática

Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna Madre y Delta del Río Bravo

La Laguna Madre contribuye con la mayor parte de la captura de camarón, cangrejo, ostión y lisa del Golfo de México.³¹ En el estado de Tamaulipas y en el norte de Veracruz, la pesquería se sustenta casi por completo en la captura del camarón café (*Farfantepenaeus aztecus*), Veracruz produce el 9% y Tamaulipas el 60%, ambos estados pasaron de aportar el 38% al 69% del total de la captura en el litoral.³² La captura de camarón se realiza con atarraya, redes de arrastre, agalleras, de bolso y charangas. Con base en el censo realizado por INP (2001) para conocer el número y distribución de estas charangas en la Laguna Madre, se estimó un promedio de 3,064. La zona más amplia de concentración mide aproximadamente seis por 10 km, se localiza en las cercanías de El Mezquital.³³ Sin embargo en el Aviso publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de noviembre de 1997, en el cual se establecen las características de las mismas, se autorizó la operación de 2,454 charangas para Laguna Madre.

La Laguna Madre es una zona de refugio para las fases postlarvarias, juveniles y subadultas de camarón a lo largo del año, por lo que la conservación de la productividad y la disponibilidad del recurso tienen una dependencia directa del estado de conservación de los ecosistemas del APFF Laguna Madre y Delta del Río Bravo.

La captura del camarón es una actividad influenciada por factores como: cierre, dragado y apertura de bocas; sobreexplotación pesquera; uso de artes de pesca inadecuadas; mortalidad por pesca incidental, además de la deforestación alrededor de la Laguna Madre.³⁴ El sector pesquero por tanto encara serios problemas, entre los que se cuentan el creciente conflicto entre la población local y la población temporal por la posesión del recurso, opacidad en el monto de captura, competencia entre las capturas ribereñas y de altamar, lo que origina que los diferentes grupos de pescadores enfrenten serios problemas para permanecer en una posición competitiva dentro del mercado así como para mantener liquidez financiera.³⁵

³¹ Ramírez, L.K. Alternativas de solución a la pesquería de camarón en Laguna Madre, Tamaulipas. En: Wakida, K.A., Solana, S.R., Uribe, M.J. (editores). Memorias del III foro de camarón del Golfo de México y Mar Caribe. SAGARPA-INP. México. Pp. 13-16.

³² SEMARNAP (1998) citado en Ramírez, L.K. Alternativas de solución a la pesquería de camarón en Laguna Madre, Tamaulipas. En: Wakida, K.A., Solana, S.R., Uribe, M.J. (editores). Memorias del III foro de camarón del Golfo de México y Mar Caribe. SAGARPA-INP. México. Pp. 13-16.

³³ Fernández, M.I. y R. Escartín H. Ordenamiento pesquero en la Laguna Madre, Tamaulipas. En: Wakida, K.A., Solana, S.R., Uribe, M.J. (editores). Memorias del III foro de camarón del Golfo de México y Mar Caribe. Pp. 17-22.

³⁴ Moreno-Casasola y Vázquez (1999) citado en Moreno-Casasola, P. (1982). Las playas y dunas del Golfo de México. Una visión de la situación actual. *Biotica* 7(4): 577-602.

Descripción de la Problemática **Área de Protección de Flora y Fauna** **Laguna Madre y Delta del Río Bravo**

La sobreexplotación pesquera, sumada a la deforestación, las obras de construcción de infraestructura costera mal planificada y diseñada y, la acumulación de residuos sólidos, disminuyen el potencial productivo de la región para la pesca ribereña.³⁶

La problemática de la producción pesquera y acuícola en el APFF Laguna Madre y Delta del Río Bravo, se encuentra asociada a las deficiencias estructurales, rezago social de la mano de obra, limitaciones de carácter organizacional, tecnológico, de asistencia y de capacitación en el trabajo, al manejo de residuos, a la planeación de la inversión y a la falta de visión de oportunidades de crecimiento y desarrollo del sector en el marco de la concepción del desarrollo sustentable en el mediano y largo plazo.

³⁶ CONANP. 2014. Anteproyecto de Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo. México.