



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



COASTAL RESOURCES CENTER
University of Rhode Island

MANAGING FRESHWATER INFLOWS TO ESTUARIES

Análisis De Gobernanza En Torno A Los Impactos Derivados De Cambios En Flujos De Agua Dulce A Laguna De Términos.

M. Cepeda and D. Robadue



Cepeda, M.F., & Robadue, D. (2005). Análisis De Gobernanza En Torno A Los Impactos Derivados De Cambios En Flujos De Agua Dulce A Laguna De Términos. Mérida, Yucatan, México: Pronatura Península de Yucatan, A. C.

ANÁLISIS DE GONERNANZA EN TORNO A LOS IMPACTOS DERIVADOS DE CAMBIOS EN FLUJOS DE AGUA DULCE A LAGUNA DE TÉRMINOS: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y COSNTRUCCIÓN DE PRESAS

INTRODUCCIÓN	3
CONTEXTO NACIONAL	3
CONTEXTO REGIONAL	5
<i>Región XI: Frontera Sur</i>	<i>5</i>
<i>Región XII: Península de Yucatán</i>	<i>6</i>
MARCO LEGAL GENERAL	7
<i>Uso Público Urbano</i>	<i>10</i>
<i>Uso Agrícola</i>	<i>10</i>
<i>Uso para Generación de Energía Eléctrica</i>	<i>10</i>
<i>Uso en Otras Actividades Productivas</i>	<i>11</i>
<i>Infraestructura Hidráulica</i>	<i>11</i>
<i>Áreas Naturales Protegidas</i>	<i>12</i>
SITUACIÓN ACTUAL	13
<i>Consejos de Cuenca</i>	<i>13</i>
<i>Consejo de Cuenca Grijalva-Usumacinta</i>	<i>14</i>
<i>Consejo de Cuenca Península de Yucatán</i>	<i>14</i>
<i>Áreas Naturales Protegidas</i>	<i>15</i>
MAPA DE ACTORES POR TEMA DE INTERÉS	16
RETOS	25
<i>Crecimiento Urbano</i>	<i>25</i>
<i>Proyecto Presa de la Boca</i>	<i>31</i>
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	41
ACRÓNIMOS	43

ANEXOS	44
Anexo A. Integrantes del Consejo Consultivo del Agua	45
Anexo B. Leyes y Planes relevantes para los recursos hidrológicos en México y el Estado de Campeche.....	46
Anexo C. Directorio de contactos potenciales de actores en la región.....	48

Introducción

México posee gran variedad de recursos naturales así como climas y ecosistemas naturales, muchos de ellos cercanamente relacionados con los recursos hídricos. Se estima que en México existe una disponibilidad de 5,200 m³ (Marengo, 2000) de agua por habitante al año, que en comparación con Egipto (30 m³) es abundante, pero no por ello se entiende que el uso y distribución sea equitativa y adecuada.

Por otro lado, ha aumentado el uso de los recursos naturales y productos de desecho en todo el mundo, que aunado a la disponibilidad natural de agua dulce deja sólo un 2.67% del agua total del planeta (1,385 millones de km³ aproximadamente). Así, del total de agua dulce equivalente a 37 millones de km³, cerca del 76% se ubica en polos u glaciares, dejándola inutilizada de manera directa para el ser humano; otro 22.9% está en aguas subterráneas; y el 0.004% de manera superficial en ríos y lagunas (Marengo, 2000). En 1989 se estimó que existía una disponibilidad de 9,000 m³ de agua por persona por año y se calcula que para 2025 descenderá a 5,100 m³ por persona por año, debido al crecimiento poblacional y a la contaminación del agua (Hinrichsen, 1998). Esto coloca al agua como uno de los recursos más preciados sin embargo también suele ser el menos conservado y que sufre de fuertes impactos por actividades humanas.

Esta baja disponibilidad del agua dulce hace que sea una necesidad encontrar mecanismos para almacenarla. En 1980 en México se calculaba que el agua de presa y embalses era de 124,700 millones de m³, de los cuales el 95% se encontraba en 59 presas y el otro 5% en más de 1,250 embalses (SARH, 1980). Sin embargo, la construcción de presas y embalses es una inversión muy alta. A comienzos de la década de los ochentas se calculaba que el costo por km³ de agua represada era de 120 millones de dólares, y que además conlleva la pérdida de tierras, usualmente fértiles (Bifani, 1999) y otros impactos sociales y ambientales.

Así, el agua es un recurso vital pero poco valorado. En México, el sector que más consume es el que más desperdicia ya que buena parte del consumo en el sector agropecuario se pierde por evaporación, infraestructura ineficiente o en mal estado con tecnología obsoleta. Esto representa el 60% del agua almacenada y distribuida con fines agropecuarios. Por otro lado, la Ciudad de México también representa grandes pérdidas de agua, aquí cerca del 40% se pierde en la red de distribución lo que equivale a más de lo que el sistema Cutzamala y manantiales que quedan en el ser de la ciudad proveen juntos (IMAC, 2005).

De esta manera, el agua se convierte en un recurso indispensable, que cada día es más costoso de obtener pero que aún así no se ha logrado usar de manera sustentable y asegurando su accesibilidad en el futuro. La tradicional visión del corto plazo obliga a preguntarse sobre los resultados de las decisiones del presente sobre el futuro.

Este documento aborda los temas de la distribución del agua y la construcción de presas, en especial Boca del Cerro, como un proyecto que ha preocupado desde el momento mismo en que nació, el marco legal y los retos a enfrentar. Se consultó la información disponible, así como las leyes relacionadas para dichos temas y se consultó con algunos actores clave locales.

Contexto Nacional

En México, por su nivel de humedad, el 56% del territorio comprende zonas muy áridas, áridas y semiáridas que dominan el norte y áreas del centro del país. El 37% es subhúmedo y se presenta en las sierras y en las planicies costeras del Pacífico, Golfo de México y el noreste de la península de Yucatán. Las zonas húmedas, con sólo el 7% del territorio, se encuentran donde se inicia el ascenso a las sierras y se deposita la humedad del Golfo de México, además de una pequeña porción en la vertiente del Pacífico al extremo sur del país (CNA, 2003).

De los 772 mm. de lluvia que en promedio ocurren anualmente en el territorio, el 67% acontece de junio a septiembre, lo que provoca dificultad para su aprovechamiento, dado el carácter torrencial en la generalidad de los casos (CNA, 2003).

El escurrimiento natural promedio anual es de 397 km³ y la infraestructura hidráulica actual proporciona una capacidad de almacenamiento del orden de 150 km³. Se debe tener en

cuenta que debido a la variabilidad temporal y espacial de los escurrimientos, es imposible aprovechar totalmente el escurrimiento superficial, especialmente en los meses en que es más abundante (CNA, 2003).

A lo largo del territorio se desarrollan 11 600 kilómetros de litoral, 1.5 millones de hectáreas de lagunas costeras y 2.9 millones de hectáreas de cuerpos de agua interiores. La recarga de los acuíferos se estima del orden de 75 km³/año. El total del agua utilizada en el país es de cerca de 190 billones de m³ por año, y el consumo representa el 43% de los recursos de agua renovables en México y el 15% del total de agua renovable, sin embargo el problema es a nivel de la región en que se extrae y, considerando que las regiones que demandan más agua son las que poseen menos agua, entonces el problema es a nivel de desequilibrio regional. Aproximadamente el 66% del agua subterránea extraída se destina al riego de una tercera parte de la superficie bajo riego. Debido a la seguridad y flexibilidad de uso, el agua subterránea es de gran importancia para la producción agrícola (CNA, 2003; Ortiz y Gutiérrez, 2004).

El 70% del volumen de agua que se suministra a las ciudades proviene del subsuelo, con lo que se abastecen aproximadamente 75 millones de personas (55 millones de los mayores centros urbanos y prácticamente 20 millones del medio rural) que dependen del agua subterránea para el suministro. El agua subterránea se ha convertido así en un elemento indispensable en el suministro de agua para los diferentes usuarios, bien sea en las zonas áridas donde constituye la fuente de abastecimiento más importante y a menudo única, o en las diferentes ciudades del territorio las cuales han tenido que recurrir a ella para cubrir sus crecientes requerimientos de agua (CNA, 2003).

En el balance nacional de agua subterránea, la extracción equivale apenas a un 37% de la recarga o volumen renovable. Sin embargo, este balance global no revela la crítica situación que prevalece en las regiones áridas, donde el balance es negativo y se está minando el almacenamiento subterráneo; mientras en las porciones más lluviosas del país, de menor desarrollo, fluyen importantes cantidades de agua del subsuelo sin aprovechamiento (CNA, 2003).

La mayoría de los cuerpos de agua superficial del país reciben descargas de aguas residuales sin tratamiento, ya sea de tipo doméstico, industrial, agrícola o pecuario, lo que ha ocasionado grados variables de contaminación que limitan el uso directo del agua (CNA, 2003).

La información del ICA de 2000 indica que a nivel nacional, y a partir de la información estudiada en 535 cuerpos receptores monitoreados, las aguas superficiales presentan calidad satisfactoria en el 27% de los casos, que posibilita su uso para prácticamente cualquier actividad; el 49 de 27% de los casos, posibilita su uso para prácticamente cualquier actividad; el 49% se encuentra poco contaminados, lo que restringe el uso directo del agua en ciertas actividades y sólo el 24% se encuentra contaminado o altamente contaminado; situación que complica el uso directo para cualquier actividad (CNA, 2003).

En lo particular, el 5% de los cuerpos de agua presentan excelente calidad, y los hace aptos para cualquier uso; sin embargo, para el abastecimiento y consumo siempre será requerido el tratamiento de potabilización, al menos la desinfección, para asegurar la calidad bacteriológica y el cumplimiento de la normatividad en materia de agua potable (CNA, 2003).

El 22% de los cuerpos de agua muestran una calidad aceptable; en el caso de la fuente de abastecimiento, se requeriría una planta con tratamiento convencional, y en el resto de los usos del agua, la calidad es apta y satisfactoria (CNA, 2003).

El 49% de los cuerpos de agua monitoreados resultó poco contaminado, si bien, en caso de utilizarse como fuente de abastecimiento, requeriría un tratamiento avanzado; en caso de uso recreativo, es apta cuando no se tiene contacto directo, pero no es recomendable para contacto directo; para la acuicultura es apta en general, pero ciertos organismos acuáticos sensibles, como algunas especies de trucha, bagre y charal, no tendrían un adecuado desarrollo; por último, se considera apta para la mayoría de los usos industriales así como para riego de casi cualquier cultivo (excepto hortalizas) (CNA, 2003).

El 24% de los cuerpos de agua están contaminados o altamente contaminados, lo que impide su utilización directa en prácticamente cualquier actividad; en contados casos se presenta alguna sustancia tóxica (CNA, 2003).

Cabe señalar que los principales contaminantes presentes en las aguas de los cuerpos receptores son: coniformes fecales, grasas y aceites, ortofosfatos, sólidos disueltos y detergentes (CNA, 2003).

Contexto Regional

El Río Usumacinta es el más largo de Mesoamérica, formando una gran cuenca de 106,000 km², la cual es compartida por México y Guatemala. El río nace en Petén, Guatemala y fluye a lo largo de la frontera entre estos dos países, entrando a México por Guatemala, pasando por Campeche y desembocando en el Golfo de México por Tabasco. La descarga de este río representa el 30% de del agua dulce de México (Hamann y Ankersen, 1996).

La región del Usumacinta es una de las que poseen mayor diversidad biológica en el mundo y representa el límite norte de los ecosistemas de bosque tropical del hemisferio occidental. Dentro de esta región se ubican diversas áreas naturales protegidas (ANPs), destacando Laguna de Términos por incluir la segunda laguna costera de mayor tamaño del país, con una superficie de aproximadamente 2,000 km². Así, esta laguna costera forma parte de dos regiones hidrológicas: Grijalva-Usumacinta y Yucatán Oeste. Dentro de estas dos subregiones, el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (APFFLT) se ubican en dos subregiones hidrológicas: Yucatán Oeste y Candelaria. Sin embargo, para fines administrativas de la Comisión Nacional del Agua (CNA), esta área protegida queda incluida en dos regiones administrativas: Frontera Sur (XI) y Península de Yucatán (XII), donde cada región debería conformar su propio Consejo de Cuenca (CNA, 1998; Hamann y Ankersen, 1996).

Región XI: Frontera Sur

La disponibilidad total de agua en la Región es de 165.5 km³ (miles de millones de m³), de los cuales, el 90% proviene de fuentes superficiales y el 10% restante de fuentes subterráneas. La Región se caracteriza por ser la que presenta mayor escurrimiento⁷ del país con 151.7 km³; cantidad que incluye 48.8 km³ que escurren de las cuencas altas de los ríos Grijalva y Usumacinta en el territorio de la República de Guatemala (CNA, 2003a).

Las principales corrientes son: el río Grijalva con sus principales afluentes Santo Domingo, Suchiapa, Pichucalco, Tacotalpa y Tepatitán; el río Usumacinta con sus tributarios Lacantún, San Pedro, Chacamax y Palizada; el río Tonalá; y los ríos Suchiate, Pijijiapan, Coatán y Huehuetán en la vertiente del pacífico (CNA, 2003a).

Del escurrimiento total regional se aprovechan del orden de 1.3 km³; 69% se utiliza con fines agrícolas, 23% para el uso público–urbano y 8% restante en la industria. Por otra parte, en la Región se han identificado 25 acuíferos con una recarga anual de 24 km³ y una extracción de 0.526 km³. El destino de aprovechamiento del agua subterránea es: 56% para uso agrícola, 15% para el público–urbano y el 29% restante para la industria (CNA, 2003a).

En total, los usos consuntivos aprovechan 1.56 km³ de agua para satisfacer sus demandas, de los cuales 67% son de origen superficial y 33% de origen subterráneo. El uso más importante en cuanto a volumen aprovechado es el agrícola, representado por cuatro Distritos de Riego (DR) que se extienden en 26 410 ha: DR 046 Cacahoatán-Suchiate, DR 059 Río Blanco, DR 101 Cuxtepeques y DR 107 San Gregorio, todos dentro del estado de Chiapas (CNA, 2003a).

Además, se encuentran distribuidas en prácticamente toda la Región 718 Unidades de Riego que suman una superficie de 71 207 ha, cuya fuente de abastecimiento es de origen superficial y subterráneo. Por otra parte, dentro de la actividad agrícola y pecuaria, se han constituido siete distritos de temporal tecnificado que aprovechan la humedad proveniente de las condiciones climáticas y riego suplementario como acción de refuerzo en periodos de estiaje prolongados o por la conveniencia de optimizar los rendimientos (CNA, 2003a).

El uso público-urbano es el segundo en importancia y se concentra en las ciudades de Villahermosa, Tuxtla Gutiérrez y San Cristóbal de las Casas. La actividad industrial se desarrolla principalmente en las actividades petrolera, azucarera y alimenticia. La petrolera se ubica en las subregiones Bajo Grijalva Planicie y Tonalá-Coatzacoalcos, la industria azucarera en la Costa de Chiapas y Alto Grijalva, y la alimenticia en las cuatro ciudades con anterioridad (CNA, 2003a).

El volumen de los usos no consuntivos es de 49.34 km³, que es utilizado en su totalidad para la generación de energía eléctrica; y solamente el 0.02% es aprovechado en la actividad acuícola (CNA, 2003a).

El balance de aguas superficiales del año 2000 indica que el volumen disponible en las cuencas de la Región es de 149 km³ en un año promedio (CNA, 2003a).

Región XII: Península de Yucatán

La Región administrativa XII, Península de Yucatán comprende las regiones hidrológicas superficiales siguientes: RH 30D Grijalva-Usumacinta (Cuenca de la Laguna de Términos); RH31 Yucatán Oeste denominada Campeche porción A, Cuencas Cerradas y porción B, Río Champotón; RH32 Yucatán Norte porción A, norte de Quintana Roo y porción B, Estado de Yucatán y Norte de Campeche; RH 33 Yucatán Este, porción A, Bahía de Chetumal y porción B, Cuencas Cerradas (CNA, 2003).

Los pocos escurrimientos superficiales existentes, alcanzan un volumen promedio anual de 4 394.87 hm³ que se concentra en las subregiones que comprende el estado de Campeche y el sur del de Quintana Roo, con la siguiente distribución:

- Candelaria (con 1 956.87 hm³) en donde se ubica el río del mismo nombre
- Poniente (con 698.63 hm³) donde escurre el Champotón
- Oriente (con 1 739.37 hm³) donde se localiza el río Hondo (CNA, 2003).

Existen sin embargo otros arroyos o cuencas sin escurrimiento base que responden muy rápidamente en condiciones de tormenta como son los ríos Chumpán en Carmen, Mamantel en Escárcega, la Malinche en Champotón, la Ría en Campeche y arroyo Ucum o Escondido en Chetumal. En el resto de la Región los arroyos o corrientes son intermitentes y normalmente descargan en sumideros que funcionan cuando tienen suficiente carga hidráulica (CNA, 2003).

En la península de Yucatán subyacen aguas subterráneas que forman un solo cuerpo de agua al que se denomina acuífero de Yucatán. Es esta la principal fuente de agua para todos los usos y también el principal cuerpo receptor de la precipitación que se infiltra y de las aguas residuales. A partir de los análisis y estimaciones previas de la CNA, se establece que ese acuífero es libre y se encuentra sobre una interfase de agua salada, con grandes espesores de agua dulce en el sur, que disminuye hasta tener capas delgadas en la línea de costa (CNA, 2003).

Igualmente, se ha llegado a determinar que el acuífero tiene una alta dinámica de desplazamiento, y se estima su velocidad de flujo en aproximadamente 40 m/hora alimentado por la infiltración de aguas de lluvia y los volúmenes que descargan después de los usos superficiales (CNA, 2003).

El volumen total de lluvia que se precipita en la Región es del orden de 169,905.26 hm³ al año. La mayor parte de la misma se infiltra y genera grandes volúmenes de agua que viajan a velocidades mínimas que parten desde el punto topográficamente más alto, ubicado al sur de Xpujil. Desde allí se establecen flujos radiales en dirección de las costas de Quintana Roo, Yucatán y Campeche (CNA, 2003).

A lo largo de su trayectoria el acuífero es utilizado para los distintos usos mediante bombeos profundos que van desde 80 y 100 m, hasta aprovechamientos someros de entre 5 y 15 metros en la planicie costera. Para ello la infraestructura hidráulica que se utiliza en la Región consta principalmente de pozos profundos, norias y cenotes. La recarga natural por la infiltración de la lluvia se estima en 23 408.88 hm³ a los cuales se les debe sumar una importación proveniente

de Guatemala y Belice del orden de 1 906.82 que registra una recarga total de 25 135.70 hm³, mientras que la extracción por bombeo es apenas de 1 523.86 hm³. La extracción se realiza mediante 22 740 aprovechamientos, por lo que la condición geohidrológica del acuífero es de subexplotación (CNA, 2003).

La descarga por evapotranspiración se manifiesta a través de la presencia de una amplia cobertura vegetal que en sus orígenes, fue selva alta y que ahora permanece como vegetación en transición. Grandes cantidades de agua se evaporan o transpiran a través de las plantas. Otra gran cantidad de agua manifiesta su presencia en las costas de la península a través de descargas al mar que son evidentes a través de manantiales en las zonas de humedales o en el propio océano. La escasa información disponible relacionada con aspectos cuantitativos de los acuíferos precisa suponer un medio homogéneo y continuo para establecer el volumen de flujo subterráneo entre las diferentes zonas. Asimismo, se carece de datos e información de los parámetros hidráulicos subterráneos de las diferentes porciones de la península (CNA, 2003).

Marco Legal General

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, marca que son propiedad de la nación: lagos, lagunas, ríos, esteros, afluentes de ríos, riberas, manantiales, playas y zonas marítimas (dentro de los límites nacionales). Así, las aguas subterráneas podrán ser usadas por privados pero será el poder Ejecutivo Federal quien reglamente su extracción, utilización y zonas de vedas, asimismo como en zonas de reserva. Toda explotación, uso y aprovechamiento de aguas nacionales, por personas físicas o morales, requieren de una concesión, las cuales deben quedar inscritas en el Registro Público de Derechos del Agua y otorgadas por la CNA por medio de los Organismos de Cuenca (DOF, 2004a; DOF, 2004b).

Existen varios actores gubernamentales quienes inciden, regulan y administran lo relacionado con las aguas nacionales del país: Comisión Nacional del Agua (CNA), representaciones del poder ejecutivo federal, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (ITAM), representaciones del gobierno estatal, representaciones del gobierno municipal, Secretaría de Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Organismos de Cuenca (de índole gubernamental)¹ y Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente (PROFEPA).

Asimismo, existen actores no gubernamentales o mixtos, que también tienen responsabilidad sobre el uso y administración de las aguas nacionales: Consejos de Cuenca, organizaciones civiles y sociales, Consejo Consultivo del Agua y sectores productivos.

En el caso de los Consejos de Cuenca, éstos no poseen gran poder legal. En materia de infraestructura hidráulica aún cuando la Ley de Aguas Nacionales establece que los Consejos de Cuenca pueden formular y ejecutar programas y acciones para el desarrollo de la infraestructura hidráulica, no se especifica si se trata sólo de infraestructura considerada como estratégica o aplica de manera general; considerando el desarrollo actual de los Consejos consideramos que sólo hace referencia a la infraestructura considerada como no estratégica, por lo que el conjunto de decisiones para la planeación y construcción de presas queda fuera del ámbito de responsabilidad del Consejo de Cuenca, lo que se refuerza por el hecho de que las instancias encargadas de la planeación y construcción de presas en México no participan actualmente en los Consejos, salvo en lo que compete a saneamiento de cuencas y asignación de los recursos (Castelán, 1999).

Con el fin de buscar el mejor aprovechamiento del agua, el poder ejecutivo federal, a través de sus representaciones puede negar la concesión del uso del recurso (por medio de concesiones) si: se trata del aprovechamiento de caudales determinados en el Programa Nacional Hídrico y los programas regionales hídricos, para garantizar un adecuado desarrollo económico, social y ambiental de los asentamientos humanos; implica la afectación a zonas reglamentadas o aquellas declaradas de protección, veda, reserva de aguas, y para la preservación o reestablecimiento de ecosistemas vitales y del medio ambiente; afecte el caudal mínimo ecológico, que forma parte del Uso Ambiental; se afecten aguas sujetas a convenios internacionales; Cuando se afecten recursos hídricos programados para la creación o sustento

¹ Estos Organismos de Cuenca son distintos de aquellos de índole mixta (Consejos de Cuenca), conformados por la sociedad civil, sectores productivos y gobierno.

de reservas nacionales; y otros casos en donde no se cumplan con los requisitos de ley (DOF, 2004a).

Las zonas reglamentadas, en veda o de reservas se definen con base en estudios técnicos, programas hidráulicos regionales y el nacional, ordenamientos territoriales nacionales, regionales y locales. Las zonas de veda para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se aplican en casos de sobreexplotación de las aguas nacionales, ya sea superficiales o del subsuelo, sequía o de escasez extrema o situaciones de emergencia o de urgencia, motivadas por contaminación de las aguas o por situaciones derivadas de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales. Se establece una veda cuando: no sea posible mantener o incrementar las extracciones de agua superficial o del subsuelo, a partir de un determinado volumen anual fijado, sin afectar la sustentabilidad del recurso y sin el riesgo de inducir efectos perjudiciales, económicos o ambientales, en las fuentes de agua de la zona en cuestión o en los usuarios del recurso, o que se requiera prohibir o limitar los usos del agua con objeto de proteger su calidad en las cuencas o acuíferos (DOF, 2004a).

Asimismo, los concesionarios tienen derechos tales como: explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales; realizar obras o trabajos para su explotación, uso o aprovechamiento; obtener el beneficio de servidumbres legales en terrenos indispensables para su el aprovechamiento del agua. Sin embargo, también tiene obligaciones al poseer la concesión: ejecutar obras y trabajos para el aprovechamiento del agua conforme a lo establecido en la ley; pagar por los derechos que le otorgan la concesión; operar, mantener y conservar las obras necesarias para la estabilidad de presas, control de avenidas y otras que se requieran para la seguridad hidráulica; permitir la inspección de las obras; proporcionar información y documentación a la CNA para verificar el cumplimiento de la ley; y cumplir con los requisitos de uso eficiente del agua y realizar su reuso bajo los términos de las Normas Oficiales (Ortiz y Gutiérrez, 2004).

Así, la CNA trabaja bajo el siguiente organigrama:

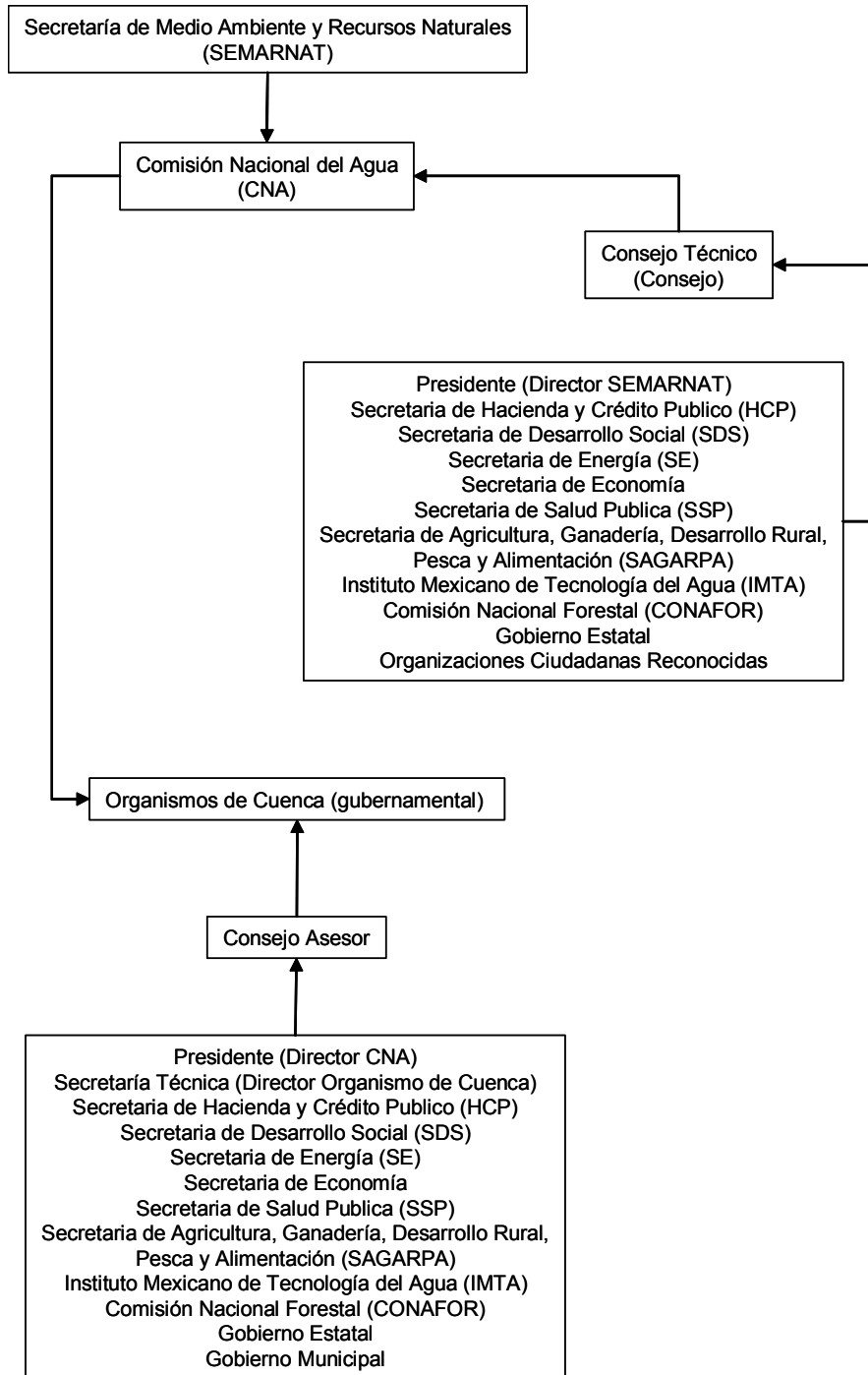


Figura 1. Organigrama para el manejo del agua.

Por otro lado, el Consejo Consultivo del Agua es un cuerpo de ciudadanos que apoya a la Comisión Nacional del Agua, en su labor de crear una nueva cultura del agua en la sociedad mexicana. Este consejo está conformado por consejeros nominativos y de oficio y donde la CNA participa como invitado especial permanente (CNA, 2005). El pasado año 2000 se formalizó dicho Consejo con los siguientes integrantes: presidente, presidente honorario, 12 consejeros nominativos y 9 consejeros de oficio además de la CNA (para conocer los integrantes específicos, ver Anexo A).

Asimismo, se debe contar con Consejos Ciudadanos Estatales, que son canales de participación en el ámbito local, trabajando a favor de la difusión de información del agua tendiente a fomentar su cuidado y uso sustentable. Estos están integrados por personas que cuentan con un amplio reconocimiento social dentro de las entidades federativas y que desde sus ámbitos de actuación buscan favorecer el cuidado y la preservación del recurso (CNA, 2005).

Respecto a los usos del agua, la Ley de Aguas Nacionales considera que los principales son: uso doméstico y uso público urbano, generación de energía eléctrica para el servicio público y el uso intrínseco para mantener la salud de los ecosistemas.

Uso Público Urbano

Corresponde al gobierno municipal y federal, así como a los organismos o empresas que presten el servicio de agua potable y alcantarillado, 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. Los municipios y los estados podrán convenir con los Organismos de Cuenca y la CNA, el establecimiento de sistemas regionales de tratamiento de las descargas de aguas residuales que se hayan vertido a un cuerpo receptor de propiedad nacional y su re-uso, basados en estudios previos (DOF, 2004a).

Uso Agrícola

Los ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios, así como los ejidos, comunidades, sociedades y demás personas que sean titulares o poseedores de tierras agrícolas, ganaderas o forestales tienen derecho de explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales bajo el marco de concesiones. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas en ejidos y comunidades para el asentamiento humano o para tierras de uso común deberá estar regido por un reglamento formulado por el ejido o comunidad (DOF, 2004a).

Los productores rurales se podrán asociar entre sí libremente para constituir personas morales, con objeto de integrar sistemas que permitan proporcionar servicios de riego agrícola a diversos usuarios, para lo cual formarán **unidades de riego**². En este caso, la concesión de las aguas nacionales se otorgará a las personas morales que agrupen a dichos usuarios (DOF, 2004a).

Los **distritos de riego** se integrarán con las áreas comprendidas dentro de su perímetro, las obras de infraestructura hidráulica, las aguas superficiales y del subsuelo destinadas a prestar el servicio de suministro de agua, los vasos de almacenamiento y las instalaciones necesarias para su operación y funcionamiento. Estos son administrados, operados, conservados y mantenidos por los usuarios de los mismos, formalmente organizados. En cada distrito de riego debe existir un comité hidráulico, cuya organización y operación se determina en el reglamento elaborado y aplicado por cada distrito, el cual actúa como órgano colegiado de concertación para un manejo adecuado del agua e infraestructura. El comité hidráulico debe proponer un reglamento del distrito de riego respectivo y vigilará su cumplimiento. También es posible establecer **unidades de temporal tecnificado**, por medio de la CNA y los Organismos de Cuenca. Estas unidades buscan incrementar la producción agropecuaria, utilizando tecnología e infraestructura para drenaje y vialidad, administración, operación, conservación y mantenimiento (DOF, 2004a).

Hoy en día México cuenta con 81 distritos de riego, que cubren más de la mitad del área nacional bajo irrigación. Cerca del 30% del total de esta tierra es suministrada por unidades cooperativas de riego y proyectos privados, pero bajo control de la CNA. Los ejidatarios junto con los distritos y unidades de riego, son representados por la asociación de Usuarios del Agua (Consejos Ciudadanos del Agua). Cada asociación deberá contar con una Asamblea General y un Consejo Ejecutivo (Ortiz y Gutiérrez, 2004).

Uso para Generación de Energía Eléctrica

La CNA puede otorgar la concesión a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para el uso del agua con fines para la generación de energía eléctrica y enfriamiento de plantas, con base en

² La unidad de riego es distinta del distrito de riego.

la evaluación del impacto ambiental, los planes generales sobre aprovechamiento de los recursos hídricos del país y la programación, siempre y cuando existan volúmenes de agua disponibles. La CNA realiza la programación periódica de extracción del agua en cada corriente, vaso, lago, laguna o depósito de propiedad nacional, y de su distribución, para coordinar el aprovechamiento hidroeléctrico con los demás usos del agua (DOF, 2004a).

Los estudios y la planeación que realiza la CFE, respecto a los aprovechamientos hidráulicos destinados a la generación de energía eléctrica, deben ser aprobados por la CNA y formarán una vez aprobados parte de los planes generales sobre aprovechamiento de los recursos hídricos del país. Igualmente, los estudios y planes que realiza la CNA en materia hídrica, pueden integrarse a los planes generales para el aprovechamiento de la energía eléctrica del país (DOF, 2004a).

Uso en Otras Actividades Productivas

La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuicultura, turismo y otras actividades productivas, pueden ser realizadas por personas físicas o morales por medio de concesiones. La CNA en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), busca promover y otorgar facilidades para el desarrollo de la acuicultura; los sistemas suspendidos en aguas nacionales no requieren de una concesión siempre y cuando no desvíen cauces, no afecten la calidad del agua, la navegación u otros usos permitidos (DOF, 2004a).

Infraestructura Hidráulica

Existen diversas obras públicas consideradas como infraestructura hidráulica y que son de competencia de la CNA, tales como aquellas que: mejoren o amplíen el conocimiento de la ocurrencia del agua, en cantidad y calidad, en todas las fases del ciclo hidrológico, así como de los fenómenos vinculados con dicha ocurrencia, a su cargo; regulen y conduzcan el agua, para garantizar la disponibilidad y aprovechamiento del agua en las cuencas, salvo en los casos en los cuales hayan sido realizadas o estén expresamente al cargo y resguardo de otros órdenes de gobierno; controlen, y sirvan para la defensa y protección de las aguas nacionales, así como aquellas que sean necesarias para prevenir inundaciones, sequías y otras situaciones excepcionales que afecten a los bienes de dominio público hidráulico; sin perjuicio de las competencias de los Gobiernos Estatales o Municipales; permitan el abastecimiento, potabilización y desalinización cuya realización afecte a dos o más estados; tengan importancia estratégica en una región hidrológica por sus dimensiones o costo de inversión; o sean necesarias para la ejecución de planes o programas nacionales distintos de los hídricos, pero que guarden relación con éstos, cuando la responsabilidad de las obras corresponda al poder ejecutivo federal, conforme a solicitud del estado en cuyo territorio se ubique. Cuando con motivo de dichas obras se pudiera afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o vasos propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes, así como en los casos de perforación de pozos en zonas reglamentadas o de veda, se requerirá de permiso (DOF, 2004a).

Asimismo, se consideran como bienes nacionales y a cargo de la CNA: las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes; los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional; los cauces de las corrientes de aguas nacionales; las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional; 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; 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 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 CNA (DOF, 2004a).

Áreas Naturales Protegidas

Laguna de Términos, es una laguna costera dentro de los límites nacionales que forma parte de las aguas nacionales y es parte del APFFLT. Las ANPs son administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), que a su vez forma parte de la SEMARNAT. Así, cada ANP es administrada bajo el siguiente esquema (figura 2):

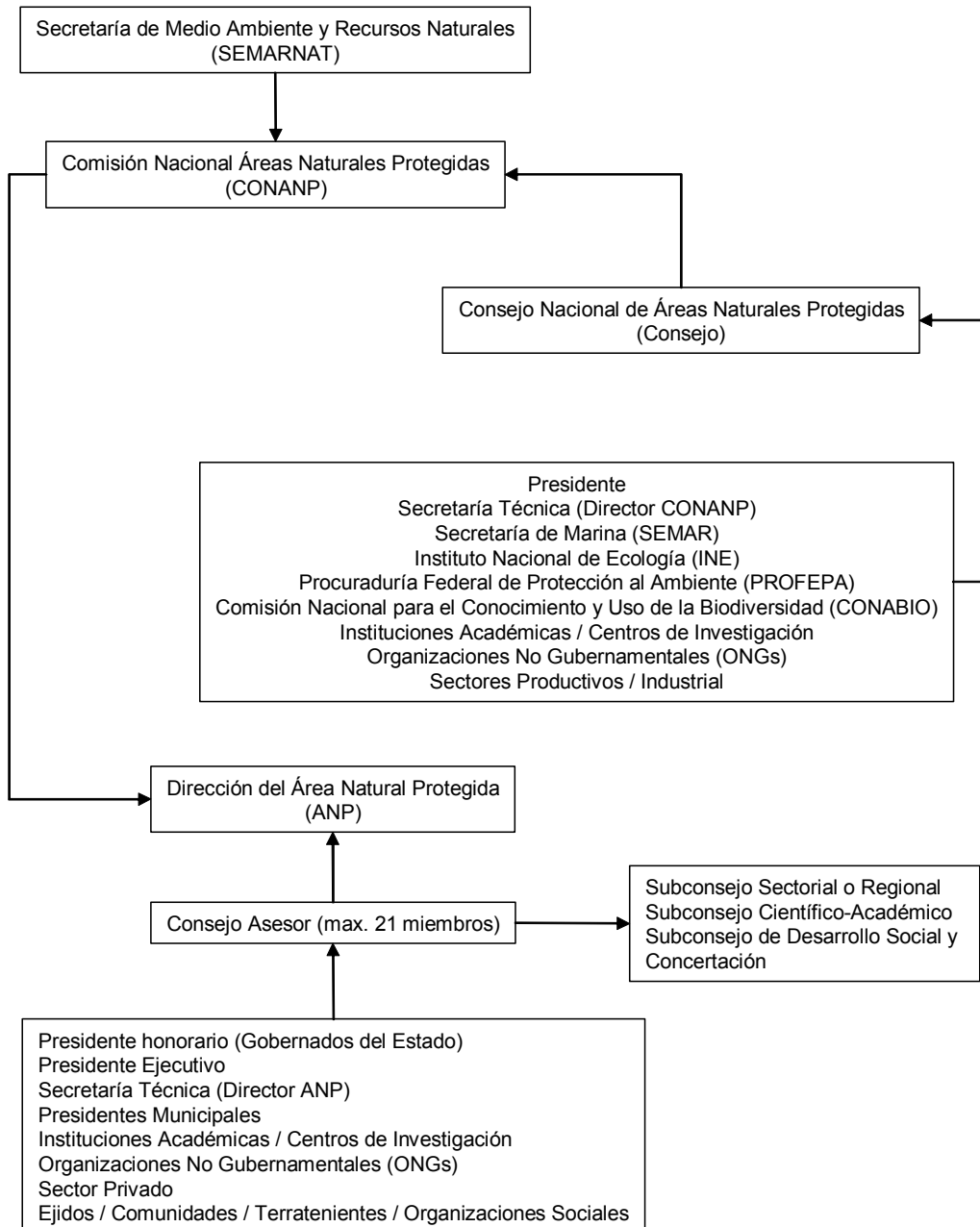


Figura 2. Organigrama para el manejo de las ANPs.

El Consejo Técnico tiene como responsabilidad:

- Proponer y promover medidas específicas para mejorar la capacidad de gestión en las tareas de conservación y protección del área;
- Participar en la elaboración del programa de manejo del área natural protegida y, en la evaluación de su aplicación;
- Proponer acciones para ser incluidas en el programa operativo anual del área natural protegida;

- Promover la participación social en las actividades de conservación y restauración del área y sus zonas de influencia, en coordinación con la Dirección del área natural protegida;
- Opinar sobre la instrumentación de los proyectos que se realicen en el área natural protegida, proponiendo acciones concretas para el logro de los objetivos y estrategias consideradas en el programa de manejo;
- Coadyuvar con el director del área en la solución o control de cualquier problema o emergencia ecológica en el área natural protegida y su zona de influencia que pudiera afectar la integridad de los recursos y la salud de los pobladores locales;
- Coadyuvar en la búsqueda de fuentes de financiamiento para el desarrollo de proyectos de conservación del área;
- Sugerir el establecimiento de mecanismos ágiles y eficientes que garanticen el manejo de los recursos financieros, y
- Participar en la elaboración de diagnósticos o de investigaciones vinculadas con las necesidades de conservación del área natural protegida (DOF, 2004c).

El marco legal que regula, administra y protege a los recursos hidrológicos es muy amplia, debido a los diversos niveles de gobierno que involucra, aquí se ha presentado lo más relevante respecto al tema de interés particular del caso, consulte el Anexo B con el fin de conocer algunas de las leyes de relevancia para el manejo del agua en México.

Situación Actual

Consejos de Cuenca

A pesar de que los Consejos de Cuenca son órganos que se encuentran definidos (figura 3), de manera clara y concisa, dentro del marco legal del país, la situación actual, no sólo para el Consejo de Cuenca del Grijalva-Usumacinta, sino para la mayor parte de los consejos del país, es de falta de consolidación y funcionamiento para cumplir con sus objetivos y funciones. Por otro lado, el Consejo de Cuenca Península de Yucatán padece de otros retos.

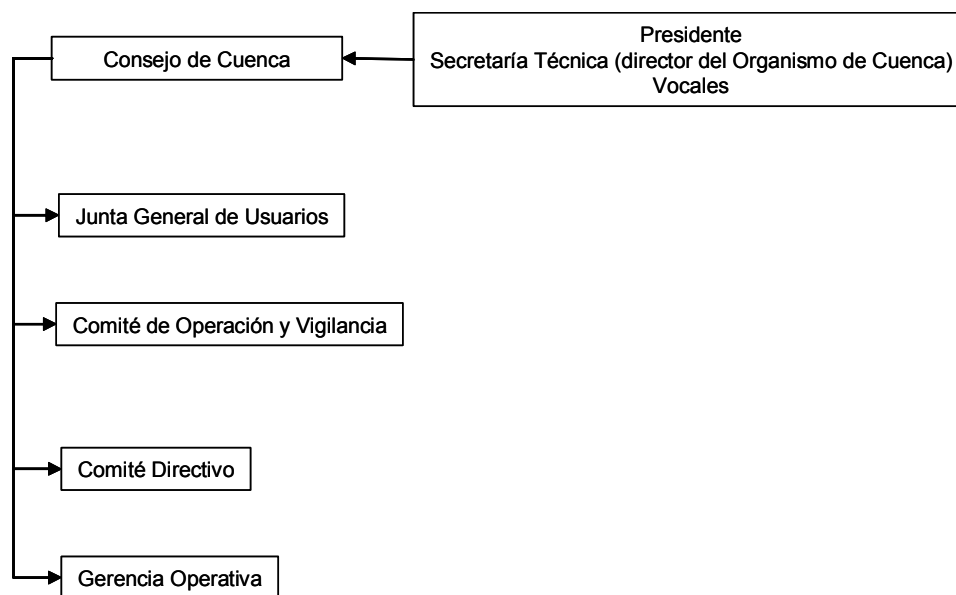


Figura 3. Estructura de los Consejos de Cuenca

Derivado de lo complejo que resulta establecer la programación hidráulica, el actual diseño de los Consejos de Cuenca los establece como instancias de coordinación y concertación, facultadas exclusivamente para emitir recomendaciones hacia las instancias gubernamentales y usuarios. Los Consejos de Cuenca no cuentan con autoridad para emitir alguna normatividad oficial o ejercer acción legal o jurídica y no supe a ninguna autoridad u organización (Castelán, 1999).

Debido a la participación de más una instancia de gobierno, así como de diversos sectores, es difícil compaginar las agendas de trabajo, pero más aún los intereses, de tal manera de lograr una sinergia que dé lugar a la integración de una visión común y una participación activa y permanente.

En algunos casos existen otros foros para la participación ciudadana a nivel local que, mientras se logra la consolidación de los Consejos de Cuenca, han sido usados para la participación de diferentes usuarios, sin embargo no se restringen a ningún tema en particular, tal cual los Consejos Municipales de Desarrollo Sustentable, aunque adolecen de problemas semejantes a los Consejos de Cuenca pues no siempre son funcionales.

Consejo de Cuenca Grijalva-Usumacinta

Las características topográficas, climatológicas y el ecosistema en general de la región, propician la incidencia de altas precipitaciones que van desde los 2000 mm en las zonas costeras hasta los 4000 mm en las sierras de Chiapas, con un valor medio de 2122 mm, tres veces mayor a la media nacional. Se genera un escurrimiento medio anual de 148 mil millones de metros cúbicos (30% del nivel nacional), 15 mil en la costa de Chiapas y el resto en las regiones Grijalva-Usumacinta y Coatzacoalcos, incluyendo un volumen de 46 mil provenientes de Guatemala. Destacan dos de los ríos más importantes de la República, el Grijalva y el Usumacinta, además de los de la Sierra, Tulijá, Pichucalco, Suchiate y Coatán en Chiapas y Tonalá y Zanapa en Tabasco. Se cuenta con aproximadamente 404 lagos, 20 lagunas y 4 de las presas más importantes del país. Sólo se aprovechan 855 mil millones de metros cúbicos de las aguas superficiales para usos consuntivos. La aparente abundancia del recurso, varía en tiempo y espacio, con lo cual no se garantiza el aprovechamiento óptimo del recurso (CNA, 2003b).

Dentro de los principales problemas en esta cuenca se encuentra:

- Insuficiente cobertura en los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, sobre todo en las localidades rurales.
- Infraestructura hidráulica deteriorada, así como baja productividad e ineficiencia en usos agrícolas y público-urbanos.
- Contaminación de corrientes superficiales y aguas estuarinas.
- Asolvamiento gradual de los cauces de los ríos debido a la erosión de los suelos en las partes altas de las cuencas.
- Falta de medidas preventivas en la red hidrológica de la cuenca y de la observancia estricta de la normatividad vigente en lo relativo a la ocupación de zonas federales.
- Insuficientes acciones de manejo integral de las cuencas.
- Limitada cultura del agua (Consejo de Cuenca Grijalva-Usumacinta, 2005).

Asimismo, este Consejo de Cuenca está encaminado a buscar su consolidación y funcionamiento, sin embargo, este proceso es lento debido a la complejidad de su estructura misma y las diferentes visiones, necesidades y perspectivas de los sectores usuarios. Aunque los Consejos de Cuenca se consideran foros con gran potencial para el tema de recursos hidrológicos, es aún un reto el lograr su funcionamiento y efectividad, además de lograr una visión común que sirva al manejo integral de cuencas, hoy en una fase muy joven en México.

Consejo de Cuenca Península de Yucatán

La Región XII, Península de Yucatán incluye en su totalidad a los estados de Yucatán y Quintana Roo, y en su mayor parte al estado de Campeche (98%), con excepción del municipio de Palizada, representando así una superficie regional de 138,399.91 km², 7% de la nacional. Cuenta con tres ríos de importancia: Candelaria y Champotón en Campeche y Hondo en Quintana Roo, siendo éste último frontera internacional con la República de Belice. El conjunto del escurrimiento regional es del orden del 1% respecto al nacional. La incidencia tan alta de la precipitación pluvial y la ausencia notable de escurrimientos superficiales, indican una alta permeabilidad en toda su superficie. La recarga del acuífero se produce de manera uniforme, siguiendo el patrón de distribución de la precipitación. El agua subterránea se pone en circulación a través de fracturas y conductos de disolución moviéndose de las zonas de mayor precipitación hacia la costa, donde se realiza la descarga natural del acuífero, alimentando de paso a los esteros y lagunas costeras, incluso llegando a producir descargas de agua dulce al mar (CNA, 2003c).

En resumen, en la región el desarrollo del ciclo hidrológico da lugar a que prácticamente toda el agua que escurre y que no es perdida por evapotranspiración se infiltre a través de fracturas, oquedades y conductos cársticos en las calizas, haciendo posible la disponibilidad de un gran

volumen de aguas subterráneas, lo que explica que éstas sean la principal (97%) fuente de abastecimiento para todos los usos. Se ha calculado que se tiene una recarga vertical de 37,071 millones de m³, de los que, una vez descontadas las extracciones y las descargas para mantener el equilibrio del sistema, 12,762 millones de m³ están disponibles (CNA, 2003c).

Sin embargo, esta gran disponibilidad agua puede verse afectada por problemas de calidad. Por una parte, los análisis de la información requerida para la elaboración de la semaforización de vulnerabilidad a la contaminación del acuífero, determinaron índices moderados en el centro de la península y altos en la región costera, que lo hacen susceptible a la contaminación propiciada por la disposición de descargas de aguas residuales, de fosas sépticas, aguas pluviales y otros factores como lixiviados de tiraderos de basura municipales y de lagunas de oxidación. Por otra parte, existe un factor natural de la calidad del agua subterránea que limita su uso, la salinidad, que tiene dos orígenes: en la porción sur de la región, la disolución de materiales que componen el subsuelo, como yesos y anhidritas; en las zonas costeras, el agua de mar que circunda la península, y que penetra por intrusión salina cuando la operación de la infraestructura de aprovechamiento es inadecuada (CNA, 2003c).

Estas características originan una problemática regional, presente en mayor o menor grado en las tres entidades que la conforman, cuya atención requiere la elaboración de un Plan Maestro Regional, y la instalación de un Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán, como medio para asegurar la participación de los usuarios y la sociedad en general en la gestión del agua, de conformidad con lo establecido en la legislación en la materia y en los Lineamientos Estratégicos Nacionales del sector hidráulico (CNA, 2003c).

Sin embargo, existen factores que dificultan transmitir esta visión de la región como unidad integral a los usuarios del recurso:

- Los estudios realizados hasta el momento muestran, salvo en sitios puntuales, una gran cantidad de agua presente en el subsuelo, y se ha generalizado la idea de una infinita disponibilidad.
- La demanda por el agua y el aumento en su aprovechamiento se intensifican en los grandes centros de desarrollo, de los cuales se tiene únicamente uno o dos por estado, por lo que no existe una competencia entre ellos por el uso del recurso.
- El flujo del agua subterránea en el acuífero permite que la contaminación se difunda, y solo se distingue verdaderamente la gravedad del problema de contaminación de manera puntual, en aquellos grandes centros de desarrollo donde se torna crítico, la mayor parte localizados en la costa, hacia donde fluye el agua, por lo que no ha sido posible demostrar afectación de unos con otros. La dirección radial del flujo del acuífero dificulta también determinar o demostrar la manera en que las actividades desarrolladas en el territorio de un estado podrían afectar la disponibilidad del recurso en los otros dos, tanto en cantidad como en calidad (CAN, 2003c).

De esta manera se puede percibir la falta de consolidación en el tema del Consejo de Cuenca, donde, por una parte por falta de interés de los usuarios, y por otra, los requerimientos en tiempo, recurso humano, etc., para poder lograrlo. Esto sitúa a Laguna de Términos y la mayor parte de su influencia, en una situación de desventaja para la planeación del uso de sus recursos hidrológicos.

Áreas Naturales Protegidas

Es un hecho incuestionable que en nuestro país la mayor parte de las áreas naturales protegidas se han venido degradando al paso del tiempo, en comparación con sus condiciones y extensión originales (Arrieta, s/año).

Así, ha nacido la idea de que las áreas naturales protegidas son intocables, que sus habitantes están obligados a soportar estoicamente y sin compensación alguna –como en el caso de declaratorias gubernamentales de áreas naturales protegidas que no conllevan expropiación ni indemnización -, las limitaciones que la declaratoria respectiva les impone respecto del ejercicio de sus derechos de propiedad o posesión sobre los predios y recursos correspondientes, condenándolos indefinidamente a la realización de actividades clandestinas de subsistencia, que terminan por convertirse en acciones que en mayor o menor escala depredan los recursos naturales y los ecosistemas originales, como ocurre con la tala ilegal, el establecimiento de

áreas de cultivo en zonas con una vocación natural distinta, y con el comercio ilícito de especies de flora y fauna silvestre. Por ello, en 1996 se publicó una ley que estableció en forma expresa, por primera vez en nuestro país, la posibilidad de autorizar, mediante licitación pública, la posibilidad de autorizar, mediante licitación pública, la prestación de los servicios requeridos en las áreas naturales protegidas del dominio público (para el Distrito Federal). Después la LGEEPA fue reformada en el mismo sentido, para permitir que las actividades y obras en las áreas naturales protegidas federales, estatales o municipales, pudieran concesionarse o autorizarse a los particulares, preferentemente a los propietarios o poseedores de los predios en los que tales obras o actividades pretendan realizarse (Arrieta, s/año).

Con dichas reformas quedaron sentadas las bases jurídicas para abrir a la inversión privada el mantenimiento, conservación y vigilancia de las áreas naturales protegidas, de tal suerte que, sumados y complementados los recursos públicos con los privados, pueda mejorarse sustancialmente la situación actual que guardan dichas áreas (Arrieta, s/año).

Sin embargo, y a pesar de que toda área natural protegida conlleva limitaciones en cuanto a las actividades y obras que en ellas pueden efectuarse, en atención a que deben ser compatibles con la preservación de los ecosistemas y recursos del área. Sin embargo, existen restricciones pueden verse también como oportunidades de inversión que permitan asegurar la conservación y protección de las características y atractivos ecológicos y paisajísticos propios de cada área (Arrieta, S/año), pero a pesar de las restricciones propias de cada ANP, y del marco legal de cada una de ellas, no siempre se logran mantener sanos los recursos que ellas contienen.

En el caso de Laguna de Términos, que posee la categoría de “Área de Protección de Flora y Fauna”, las actividades permitidas deberían estar enfocada a: preservación, repoblación, propagación, aclimatación, refugio, investigación y aprovechamiento sustentable de las especies mencionadas, así como las relativas a educación y difusión en la materia. Asimismo, podrá autorizarse el aprovechamiento de los recursos naturales a las comunidades que ahí habiten en el momento de la expedición de la declaratoria respectiva, o que resulte posible según los estudios que se realicen, el que deberá sujetarse a las normas oficiales mexicanas y usos del suelo que al efecto se establezcan en la propia declaratoria (DOF, 2005). Así, es fácil imaginar que esta ANP es de gran complejidad ya que, existen diversas actividades humanas, tal como actividades petroleras, pesca clandestina, uso de especies exóticas para autoconsumo (Tilapia), actividades ganaderas y agrícolas, etc., que, a pesar de tener cierta restricción en el Plan de Manejo así como el al legislación del país, se siguen llevando a cabo. Un gran problema es la falta de personal para el manejo de un área tan grande, aunado a que, en cuestiones administrativas pertenece a varias administraciones de la CNA, forma un complejo sistema ecológico con la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (ANPs contiguas pero divididas administrativamente), existen muchos asentamientos irregulares, dentro del área se encuentra Ciudad del Carmen (asentamiento con tendencias a crecer y por ende, expandirse a áreas naturales y de importancia ecológica), posee una importante área marina, entre muchos más.

Por ello, la actual situación de esta ANP busca modificar el polígono original a uno nuevo más funcional y que ofrezca mayor protección a áreas aledañas en buen estado de salud. Sin embargo, debido a la complejidad de las actividades humanas, será difícil poder excluir áreas de conflicto y degradación constante.

Mapa de Actores por Tema de Interés

Durante el 2004 se llevó a cabo el proceso de Planeación para la Conservación de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla y el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, donde se identificaron 29 amenazas, de las cuales 14 se consideraron prioritarias. Las 14 amenazas principales fueron (en orden de prioridad): construcción de presas, conversión a ganadería y deforestación; construcción de caminos; deforestación en cuenca alta; sobreexplotación pesquera y prácticas pesqueras incompatibles con la conservación ambiental; canalización, desvíos y contención de cauces; incendios no naturales; cacería furtiva u colecta comercial de flora y fauna; crecimiento urbano (formal); introducción de especies no nativas; construcción de viviendas (expansión de áreas para viviendas pero sin ser un crecimiento urbano formal); construcción de infraestructura para la protección de la costa; y

políticas y programas de desarrollo incompatibles con la conservación ambiental y sin coordinación entre ellos (Pronatura Península de Yucatán, 2005).

Destaca, como la amenaza más importante para esta región la construcción de presas, sin embargo existen otras de inminente importancia para los recursos hidrológicos del lugar tal como: deforestación en cuenca alta; conversión a ganadería y deforestación; canalización, desvíos y contención de cauces; y políticas y programas de desarrollo incompatibles con la conservación ambiental y sin coordinación entre ellos.

Así, cada para cada una de estas amenazas se identificaron los actores más importantes y sus intereses:

1. *Construcción de presas:*

- a. CFE: su interés se enfoca a la generación de energía eléctrica e integración del Corredor Hidroeléctrico Mesoamericano.
- b. APFFLT: su interés es hacia mantener la biodiversidad de ecosistemas acuáticos dentro del polígono del ANP.
- c. CNA: administra los cuerpos de agua (aguas nacionales) a través de los Organismos de Cuenca y los Consejos de Cuenca.
- d. SRE: representación del país ante el Plan Puebla-Panamá (PPP) donde se contempla la construcción de la presa Boca del Cerro.
- e. Sector agropecuario: usuarios directos de recursos hidrológicos y quienes realizan diversas actividades que afectan a los mismos.
- f. Comunidades locales: usuarios que sería reubicados si se realizara el proyecto de la presa Boca del Cerro, debido a la inundación de sus terrenos.

2. *Construcción de caminos:*

- a. SAGARPA y Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL): promocionan programas de apoyo para el desarrollo de actividades productivas para pequeños productores y así aumentar sus ingresos ("Progan", PET, Fondos de Co-inversión. Crédito para mujeres, etc.).
- b. Asociaciones o uniones ganaderas: incremento en su producción aumentando el área destinada a esta actividad, por medio del uso de tecnología (agroquímicos, etc.).
- c. Centros de Investigación: investigación para proyectos de conservación, diversificación y desarrollo sustentable (ECOSUR, Colegios de Posgraduados de Chapingo, Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Ciudad del Carmen, Universidad Nacional Autónoma de México, etc.).
- d. Habitantes locales: aplicación de programas de cambio de uso de suelo para ampliar zonas de producción, alcanzar beneficios económicos en el corto plazo, proyectos productivos novedosos.
- e. Dirección municipal de desarrollo: promoción de proyectos de responsabilidad compartida con el gobierno estatal y la federación para apoyos a ganaderos, para el desarrollo del Ordenamiento Ecológico Territorial (OET).
- f. SEMARNAT: aplicación del OET, evaluación de la manifestaciones de impacto ambiental para nuevos proyectos.
- g. Consejo Consultivo de Desarrollo Sustentable Regional: la formulación, aplicación y vigilancia de las políticas relativas a la protección ambiental y de los recursos naturales de la región; Asesorar a la SEMARNAT en la formulación, aplicación y vigilancia de las estrategias para la protección ambiental y de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

3. *Deforestación en cuenca alta:*

- a. Centros de investigación: promoción de proyectos para captura de carbono y reforestación. Estudios de restauración de suelo, reforestación y pérdida de hábitat.
- b. Consejo de Cuenca Grijalva-Usumacinta: promoción de toma de decisiones en relación al uso y manejo del agua en la cuenca.
- c. Poblaciones locales: aprovechamiento de materiales para construcción, combustible y actividades agropecuarias.

- d. SCT: apertura de caminos.
 - e. CFE: deforestación para instalaciones de servicio eléctrico.
 - f. Sector privado (madereros y taladores): aprovechamiento de recursos maderables generar mayor producción y lograr mayores utilidades económicas.
 - g. SEDESOL, SAGARPA: promoción de programas de apoyo social y productivos.
 - h. SEMARNAT, PROFEPA, CONANP, CONAFOR, CNA: aplicación de la legislación para el aprovechamiento de los recursos naturales (forestales y agua entre otros).
 - i. Sector ganadero: extensión de zonas ganaderas deforestando áreas boscosas.
4. *Conversión a ganadería y deforestación:*
- a. SAGARPA, SEDESOL: promoción de programas de apoyo para proyectos productivos para pequeños productores y aumentar sus ingresos (PROGAN, PET, etc.)
 - b. Sector ganadero: aumentar la producción ganadera, extender las áreas destinadas a la ganadería.
 - c. Centros de investigación (ECOSUR, UCAM, UNACAR, Colegio de Posgraduados de Chapingo): investigación para proyectos productivos y diversificación.
 - d. Sector agrícola (local) y poblaciones locales: aplicación de programas que promueven el cambio de uso de suelo para ampliar áreas de actividades productivas para mayor ingreso económico en el corto plazo.
 - e. Dirección municipal de desarrollo: promoción de proyectos de responsabilidad compartida con los gobiernos estatal y federal para apoyos al sector ganadero. Promoción del OET.
 - f. SEMARNAT: aplicación del OET, revisión y aprobación de las MIAs.
 - g. Consejo Consultivo de Desarrollo Sustentable: la formulación, aplicación y vigilancia de las políticas relativas a la protección ambiental y de los recursos naturales de la región; Asesorar a la SEMARNAT en la formulación, aplicación y vigilancia de las estrategias para la protección ambiental y de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
5. *Canalización, desvíos y contención de cauces:*
- a. PEMEX: construcción de canales para tener acceso a instalaciones, construcción de tuberías y conductores de gas, transportación de hidrocarburos, acceso para dar mantenimiento a instalaciones.
 - b. APFFLT: conservación del régimen hidrológico del sistema, y la flora y fauna del ANP.
 - c. Gobiernos municipal y estatal: protección civil en desastres naturales (inundaciones, huracanes, nortes, etc.).
 - d. Sector productivo (ganadero, agrícola y pesquero): creación de zonas de riego, creación de zonas de pastizales para ganado, acuacultura, pesca.
 - e. Centros de investigación: investigación de los efectos de la canalización, los desvíos y contención de cauces.
 - f. CFE: producción y suministro de energía eléctrica.
 - g. SAGARPA: canalización del agua para áreas productivas.
6. *Crecimiento urbano:*
- a. Gobierno municipal, dirección de obras públicas municipales: expansión y prestación de servicios para satisfacer necesidades y ejecución de los programas de desarrollo.
 - b. Comunidades locales y líderes políticos: promoción para sectores productivos, creación de asentamientos humanos irregulares.
 - c. PEMEX: creación de nuevas áreas urbanas para cubrir las necesidades del crecimiento de la industria de hidrocarburos.
 - d. APFFLT: regulación de asentamientos humanos, uso, aplicación y diseño de planes de desarrollo municipales, mitigación de impactos negativos en los recursos naturales del ANP, delimitación de la zonificación.
 - e. Sector turístico (nivel federal): aumento de la demanda turística causada por el desarrollo de la actividad petrolera.

- f. SCT: construcción de caminos (mayormente en áreas no adecuadas) que conllevan el desarrollo de nuevos asentamientos humanos.
- g. Gobierno estatal: diseño y aplicación del OET, tratamiento de aguas residuales.

7. *Construcción de viviendas:*

- a. Gobierno promoción: uso de políticas incompatibles con el APFFLT.
- b. APFFLT: frenar el cambio del uso de suelo y aplicar el OET.
- c. CNA: disminuir el uso de agroquímicos, responsable de la Zona Federal de ríos o cuerpos de agua (abarca 10 metros sobre el nivel más alto o la orilla, hacia tierra adentro), mejorar la calidad del agua.
- d. PEMEX: promoción de proyectos de expansión y desarrollo de la industria que general población flotante y por ende el crecimiento urbano.
- e. Gobierno estatal: autorización de licencias de construcción, ordenamiento del uso del suelo.
- f. Comunidades locales: crecimiento poblacional, búsqueda de alternativas y espacios para promover asentamientos irregulares.
- g. Líderes políticos: invasión de tierras para conseguir votos, apoyo a grupos sociales que promueven los asentamientos irregulares.
- h. Sector agropecuario: expansión de áreas destinadas a actividades agropecuarias para aumento de ingreso económico.
- i. Sector salud: promoción del control demográfico.
- j. SRA: regulación y control del proceso de zonificación de derechos.

8. *Políticas y programas incompatibles entre sí y con el desarrollo sustentable:*

- a. SEMARNAT: apoyo al APFFLT, revisión y autorización de MIAs.
- b. Gobierno municipal: coordinación interinstitucional para solucionar la incongruencia de prácticas productivas.
- c. SAGARPA: promoción de actividades productivas tal como la acuacultura y ganadería (idealmente desarrollada bajo el marco de sustentabilidad y responsabilidad ambiental y social).
- d. APFFLT: mitigación de la incompatibilidad de políticas y programas con el Programa de Manejo del ANP, rechazo de proyectos no viables o incompatibles con la conservación de los recursos naturales.
- e. SEDESOL: promoción de programas y proyectos incompatibles con la conservación y otros programas de desarrollo sustentable en promoción.
- f. Gobierno estatal: promoción de programas y proyectos incompatibles con la conservación y otros programas de desarrollo sustentable en promoción.

Los actores identificados por amenazas representan, en la generalidad, los actores con mayor influencia e interés del área, ya sea por ser usuarios directos o porque las actividades que desempeñan involucran a los recursos hidrológicos.

Tabla 1. Actores involucrados, directa o indirectamente, en el manejo de los recursos hidrológicos en el APFFLT y sus zonas de influencia.

Tipo de Actor	Nombre del Actor	Temas de Interés (Amenazas)
Gobierno (federal, estatal y municipal)	APFFLT	5
	CNA	4
	Gobierno estatal	4
	Gobierno municipal	4
	SAGARPA	4
	CFE	3
	PEMEX	3
	SEDESOL	3
	SEMARNAT	3
	SCT	2
	CONAFOR	1
	CONANP	1

	Consejo Consultivo de Desarrollo Sustentable	1
	Dirección de obras públicas	1
	Dirección municipal de desarrollo	1
	PROFEPA	1
	SRA	1
	SRE	1
Sectores	Agropecuario	3
	Ganadero	2
	Agrícola	1
	Privado (varios)	1
	Sector salud	1
	Turístico	1
Sociales	Comunidades locales	5
	Líderes políticos	2
	Consejo de Cuenca Grijalva-Usumacinta	1
Academia	Centros de investigación	3

Debido a que el APFFLT es una ANP, gran parte de los actores son de carácter gubernamental (18 de 28), no por ello restando importancia al resto de los actores del área.

Ya que la amenaza más fuerte para esta área, debido a que los ecosistemas dependen del régimen hidrológico, es la construcción de la Presa Boca del Cerro, cuyos principales impactos fueron identificados durante el proceso de Planeación para la Conservación de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla y el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (Pronatura Península de Yucatán, 2005):

Tabla 2. Principales impactos si se construyera la Presa Boca del Cerro, según objeto de conservación, contribución e irreversibilidad del impacto.

Objeto de Conservación	Impacto	Contribución al Impacto	Irreversibilidad del Impacto
Manglar	Disminución del área (extensión de manglares)	Medio	Alto
	Alteración del gradiente de salinidad en zonas de manglares	Alto	Muy Alto
	Alteración de régimen hidrológico (temporalidad, duración, gradiente, extensión)	Alto	Muy alto
	Alteración de flora y fauna característica de los manglares	Medio	Alto
Hidrófitas enraizadas emergentes	Alteración de régimen hidrológico (temporalidad, duración, gradiente, extensión)	Muy alto	Muy alto
Ríos	Alteración de flora y fauna característica de los manglares	Medio	Muy alto
	Alteración de régimen hidrológico (temporalidad, duración, gradiente, extensión)	Muy alto	Muy alto
Lagos, lagunas lagunetas	Alteración de la estructura trófica	Alto	Alto
	Alteración de régimen hidrológico (temporalidad, duración, gradiente, extensión)	Muy alto	Muy alto
	Alteración de la vegetación sumergida	Bajo	Alto
	Alteración del hábitat bentónico	Alto	Muy Alto
Cuerpo de agua de Laguna de Términos	Alteración de régimen hidrológico (temporalidad,	Muy alto	Muy alto

	duración, gradiente, extensión) Alteración de la estructura trófica Alteración del gradiente de salinidad Alteración del hábitat bentónico	Alto Muy alto Alto	Muy alto Muy alto Muy alto
Selvas inundable	Pérdida de extensión de selva inundable Alteración de régimen hidrológico (temporalidad, duración, gradiente, extensión)	Medio Alto	Muy alto Muy alto

Las definiciones para calificar la contribución y la irreversibilidad fueron aquellas marcadas en la metodología de PCS.

Contribución: contribución de la construcción de la presa Boca del Cerro sin considerar otras amenazas relacionadas y bajo las actuales tendencias de manejo:

- Muy alto: es el principal contribuyente para el impacto.
- Alto: es un contribuyente del impacto junto con otros menos importantes.
- Medio: contribuye al impacto al mismo nivel que otros factores.
- Bajo: contribuye poco al impacto (The Nature Conservancy, 2003).

Irreversibilidad: capacidad de revertir el impacto producido por la construcción de la Presa Boca del Cerro.

- Muy alto: el impacto es prácticamente irreversible una vez que se presenta.
- Alto: el impacto es reversible, pero el costo es muy alto.
- Medio: el impacto es reversible a un costo accesible.
- Bajo: el impacto es fácilmente reversible a un bajo costo (The Nature Conservancy, 2003).

Con el fin de evitar que el proyecto de presa Boca del Cerro llegue a afectar las funciones ecológicas de Laguna de Términos, durante la PCS se establecieron varias líneas estratégicas para evitar la construcción de una presa tradicional en el sitio. Las líneas son:

- Elaborar un ordenamiento integral para la Cuenca del Usumacinta, involucrando a los usuarios últimos (directos).
- Elaborar una guía técnica que regule la construcción de presas en la Cuenca del Usumacinta.
- Coordinar esfuerzos con entidades pertinentes en Guatemala, para posicionar el tema de la deforestación en cuenca alta y sus impactos en la cuenca baja.

Asimismo, para el resto de las amenazas identificadas, relacionadas con los recursos hidrológicos, se establecieron las siguientes líneas estratégicas de trabajo (algunas líneas se aplican a más de una amenaza). A su vez, para cada línea estratégica se identificaron los actores más importantes para llevarla a cabo (Pronatura Península de Yucatán, 2005):

Tabla 3. Estrategias para mitigar las amenazas (relacionadas con los recursos hidrológicos) y los actores identificados para las mismas.

Estrategia	Amenaza	Construcción de presas	Conversión a ganadería y deforestación	Deforestación en cuenca alta	Canalización, desvíos y contención de cauces	Crecimiento urbano	Construcción de viviendas	Políticas y programas de desarrollo incompatibles	Actores
Activar y fortalecer el Consejo Asesor del APFFLT.				X				X	CONANP (dirección del APFFLT)
Aplicar el Programa de Manejo del ANP, incorporándolo a los programas de desarrollo municipales y estatales.					X	X	X	X	SEMARNAT (Subdelegación de Gestión), CONANP, gobierno municipal y gobierno estatal
Controlar el uso de agroquímicos en cuencas y subcuencas de acceso a Laguna de Términos, apoyándose en campañas de concientización.								X	Secretaría de Salud (nivel estatal), SAGARPA, SEMARNAT, CONANP
Coordinar esfuerzos con entidades pertinentes en Guatemala, para posicionar el tema de la deforestación en cuenca alta y sus impactos en la cuenca baja.	X			X				X	Consejo de Cuenca Grijalva-Usumacinta; Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) de Guatemala, SRE
Coordinar los diferentes programas de desarrollo estatal y municipal, para lograr la compatibilidad y coherencia de programas de fomento de actividades productivas.					X			X	Gobierno estatal (Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría de Desarrollo Rural, Secretaría de Fomento Industrial y Comercial), delegaciones de instituciones federales (SEDESOL, SAGARPA, SEMARNAT, etc.), CONANP, gobierno municipal
Desarrollar y aplicar un programa que contrarreste la deforestación a escala regional, avalado por los Consejos de Cuenca.				X					SEMARNAT-CONAFOR, CONANP, Consejos de Cuenca

Elaborar o actualizar el plan de desarrollo urbano municipal que integre los criterios del Programa de Manejo y conservación del APFFLT.						X	X	Gobierno municipal, INVICAM (Instituto de Vivienda del Estado de Campeche)
Elaborar un ordenamiento integral para la Cuenca del Usumacinta, involucrando a los usuarios últimos (directos).	X		X	X				SEMARNAT-INE, SEMARNAT (oficina de ordenamiento ecológico)
Elaborar una guía técnica que regule la construcción de presas en la Cuenca del Usumacinta.	X							SEMARNAT (Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental - DGIRA), CNA, CFE
Evaluación, restauración, mantenimiento y monitoreo del régimen hidrológico en la selva inundable del ANP.				X				Centros de investigación (UACAM, UNACAR, UNAM), CONANP
Garantizar el flujo laminar del agua a las zonas de inundación por medio de la restauración de canales inactivos.				X				CNA, PEMEX
Homologar los programas de desarrollo urbano con los programas de desarrollo y ordenamientos ecológicos estatales.						X		Gobierno estatal (Secretaría de Ecología, Secretaría de Obras Públicas y Comunicación, Secretaría de Desarrollo Rural, Secretaría de Fomento Industrial y Comercial, INVICAM), gobierno municipal, SEMARNAT, Dirección de Medio Ambiente y Servicio Público
Mantener sólo los canales en uso y dejar que se restauren los que no se usan.				X		X		CONANP con apoyo de CNA, PEMEX, PROFEPA
Orientar las prácticas ganaderas actuales, con base en un diagnóstico, para que sean menos dañinas sin dejar de ser productivas, a través de la capacitación y tecnificación.		X		X				CONANP, SAGARPA, Secretaría de Desarrollo Rural (SDR), asociaciones ganaderas, centros de investigación (UACAM, UNACAR, UNAM)

Orientar programas estratégicos gubernamentales dedicados a mantener los fragmentos existentes de selva mediana y a la restauración para el establecimiento de corredores con especies nativas de interés comercial.						X		SDR, SAGARPA, centros de investigación (UACAM, UNACAR)
Desarrollar y aplicar un programa de diagnóstico, restauración y monitoreo que se enfoque en el tema de la erosión de los bordes de ríos y la cuenca alta.			X	X		X		Centros de investigación (UACAM, UNACAR, UNAM), INIPAF (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias), Consejos de Cuenca (programa de desarrollo de proyectos), CONANP
Promover actividades no ganaderas sustentables, dentro del área que actualmente ocupa la ganadería.		X		X				SAGARPA, SEDESOL, CONANP, centros de investigación (UACAM, UNACAR, UNAM)
Realizar un estudio de hidrodinámica en los ríos, lagunas, lagunetas y pantanos para conocer mejor su dinámica ecológica.				X		X		CNA, IMTA, centros de investigación (UACAM, UNACAR, UNAM), CONANP
Respetar el ordenamiento ecológico del ANP, regularizando asentamientos irregulares y evitando asentamientos nuevos.						X		PROFEPA, CONANP, CNA, SEMARNAT

Asimismo, se han identificado diversos sectores no gubernamentales, los cuales, al ser usuarios directos de los recursos naturales de la región, tienen gran importancia para cualquier acción que se desee tomar. Por ello, se han identificado las asociaciones en que se encuentran agrupados:

- Sector ganadero: Unión Ganadera Regional de Campeche y Asociación Ganadera Local.
- Sector agrícola: Asociación de Agricultores del Sur de Campeche y Asociación de Agricultores del Centro de Campeche.
- Sector privado (industrial y empresarial): Centro Empresarial de Campeche, Desarrollo Empresarial de Campeche y Cámara Nacional de la Industria de Transformación.
- Sector turístico: Cámara Nacional de Comercio, Servicio y Turismo, sede Campeche.

A pesar de que el APFFLT es una importante reserva natural, el sector de conservación ambiental no tiene gran presencia en el área, destacando así, al sector gubernamental como el actor más importante en la región (ver Anexo C para directorio de actores).

Retos

Hay un sin fin de retos relacionados con los recursos hídricos, sin embargo hay dos de gran interés: la construcción de la Presa Boca del Cerro y el crecimiento urbano, el cual requiere de abastecimiento de agua para diversos usos consumativos. Así, es indispensable entender el proceso legal que se debe seguir para cualquiera de estos dos escenarios y tener el sustento técnico-científico más adecuado para la toma de decisiones. Este último aspecto involucra de manera directa a las instituciones académicas y centros de investigación ya que son quienes generan este tipo de información, la cual debería lograr sistematizarse y hacerse accesible a cualquier usuario interesado, con el fin de lograr un mejor uso de la información lograda a partir de estudios científicos.

Crecimiento Urbano

México ocupa el séptimo lugar dentro de los países que cuentan con infraestructura para riego. Existen 6.3 millones de ha. en 80 Distritos de Riego y más de 2 500 Unidades destinadas a la agricultura de riego, donde el 70% del agua utilizada proviene presas. El área irrigada representa el 30% de la utilizada para actividades agrícolas, 50% del valor de la producción agrícola nacional, 70% de las exportaciones agrícolas, 5% del PIB y genera 6.5 millones de empleos directos (Castelán, 1999).

A escala nacional más de 20 millones de personas (22% del total de la población) reciben agua para usos domésticos proveniente de presas. Cerca del 40% del agua utilizada en la industria proviene de algún aprovechamiento superficial, donde una presa regula el flujo, los principales usuarios son los ingenios azucareros, petroquímica y alimentos. Actualmente se cuenta con una superficie de embalse de aproximadamente 500,000 ha las cuales representan un gran potencial para el desarrollo de la acuicultura y actividades recreativas y turísticas (Castelán, 1999).

En lo relacionado con la hidroelectricidad se cuenta con 64 centrales las que generan el 20% de la producción nacional y permiten cubrir la sobredemanda principalmente en las horas pico, siendo el sector doméstico el más importante con una participación del 88% de usuarios. La infraestructura para el control de avenidas ha permitido incorporar un número superior a las 500,000 ha a las actividades productivas principalmente agrícola y ganadera. El control de avenidas ha sido esencial para el desarrollo de las regiones que son afectadas por inundaciones, especialmente en la vertiente del Golfo de México (Castelán, 1999).

Todo plan para el crecimiento urbano debe seguir un proceso legal para su autorización, y por ende, la autorización de los servicios públicos que requerirá, entre ellos el abastecimiento de agua potable para diversos usos. La única ciudad dentro del APFFLT (asentamiento humano urbano) es Ciudad del Carmen, la cual tenía cerca de 180,000 habitantes en 1995, y se proyecta un crecimiento poblacional a más de 350,000 habitantes para el 2010. Considerando que el consumo de agua por persona, va de 27 a 200 litros diarios (Hinrichsen, *et al*, 1998), si se consideran un punto medio de 113 litros por persona, entonces en 1995 el consumo de Ciudad del Carmen, sólo para uso urbano (no se considera el consumo industrial) era de 20'340,000 de litros diarios y para el 2010 el consumo aumentaría a 39'550,000 por persona por día.

El APFFLT se ubica en tres municipios: Champotón (70,554 habitantes), Carmen (172,076 habitantes) y Palizada (8,401 habitantes). El Municipio del Carmen se destaca por su vocación hacia el desarrollo de la industria pesquera, petrolera y de prestación de servicios, por lo que lo han colocado como un importante vector del desarrollo regional y estatal, condición que se ha visto reflejada en la constante inmigración, presentando para 2003 una concentración urbana, en la cabecera política, del 91% de la población total municipal. Uno de cada tres habitantes del Municipio, nació en otra entidad. El 45% de los inmigrantes son originarios del Estado de Tabasco (Ayuntamiento Carmen, 2003).

Dentro del Plan de Desarrollo Municipal del Municipio del Carmen, se enfatizan los siguientes objetivos:

- Atender las demandas prioritarias de la población.
- Propiciar el desarrollo integral del municipio en coherencia con las estrategias y visión de largo plazo.
- Asegurar la participación de la sociedad en las acciones de gobierno, como principal soporte de continuidad.
- Vincular la planeación del desarrollo municipal a la planeación estatal y federal.
- Aplicar de forma racional los recursos materiales y financieros para el cumplimiento de las metas programadas (Ayuntamiento Carmen, 2003).

Así, se da como prioridad las demandas poblacionales, el desarrollo conforme a los planes nacionales y estatales entre otros. Tomando en cuenta la tendencia del crecimiento poblacional de Ciudad del Carmen (figura 3), podemos observar que una de las demandas será brindar servicios públicos, lo que requerirá abastecer de agua potable a la población creciente.

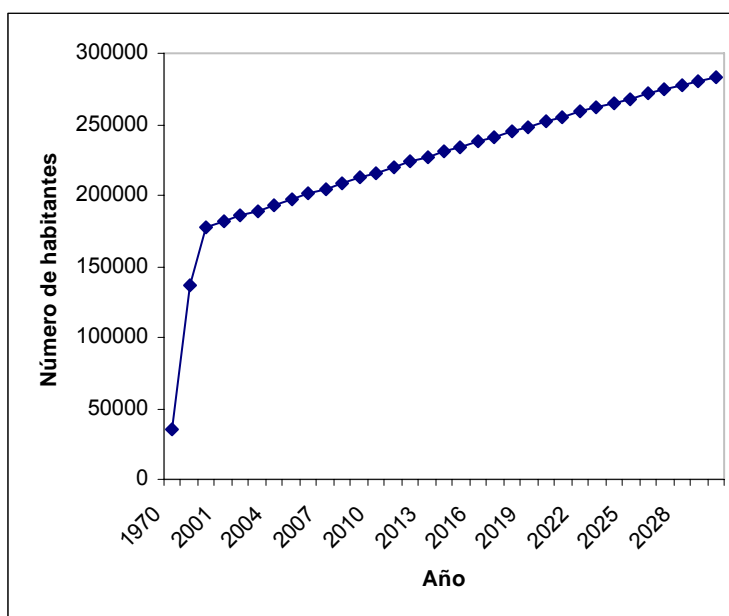


Figura 4. Tendencias de crecimiento para el municipio del Carmen, Campeche (fuente de proyección CONAPO, 2005).

Sin embargo, y pese a presentar bajos índices de desempleo, pobreza y marginalidad, en comparación al resto del País, la región y el Estado, la marginalidad entre el campo y la ciudad, y entre los asentamientos irregulares y la zona urbana consolidada (Ciudad del Carmen), genera las principales demandas de apoyo por parte de la ciudadanía. En materia de servicios públicos, en la ciudad se destaca que el 17% de los habitantes carece de agua potable entubada, y el 97% carece de servicio de drenaje. En términos de energía eléctrica, el 2.6% carece de este servicio y el 3% de las colonias no cuentan con alumbrado público (Ayuntamiento Carmen, 2003). Esta situación demanda mayor agua (extracción de agua y su distribución) y mayor energía eléctrica que, debido a la zona en la que se ubica esta ciudad, una opción es la creación de hidroeléctricas. Así, será el mismo crecimiento demográfico de

Ciudad del Carmen el que marque la pauta para buscar alternativas para distribución y abastecimiento del agua potable.

Tal cual lo plantea el Plan de Desarrollo Municipal, uno de los principales problemas para la sustentabilidad del desarrollo municipal, en el largo plazo, es el del agua, debido a que las fuentes de abastecimiento para la ciudad, producen una cantidad limitada del recurso, lo cual implica que el abastecimiento de agua por habitante esté por debajo de la recomendada por organismos internacionales (Ayuntamiento del Carmen, 2003). Así, el Plan de Desarrollo Municipal se puede considerar como uno de los principales instrumentos para respaldar las decisiones sobre el crecimiento de la red municipal, el cual deberá estar en concordancia con los Planes Hidráulicos tanto Nacional como Regional, y que, presentando la adecuada Manifestación de Impacto Ambiental realice el crecimiento de la red municipal bajo un marco más ordenado y coherente.

Por ello, tomando en cuenta que la fuente de abastecimiento de agua para Ciudad del Carmen es por medio de pozos (73 en 1995), de los que se extrae agua directamente de los mantos freáticos el Plan de Desarrollo Municipal, plantea como un proyecto prioritario el mejoramiento del suministro de agua potable, lo cual se ha planeado lograrlo de la siguiente manera:

- Campaña de promoción de la cultura del Agua.
- Gestión e iniciación de un nuevo acueducto.
- Rehabilitación y mantenimiento general en la zona de captación.
- Conclusión de la sectorización de la ciudad.
- Instalación de micro-medidores.
- Programa integral de recuperación de cartera vencida.
- Programa de regulación y mejoramiento de las plantas de aguas negras.
- Programa de modernización del sistema de bombas pluviales municipales
- Programa de obras de apoyo en agua potable para las comunidades rurales (Ayuntamiento del Carmen, 2003).

Dichas líneas de trabajo están en un contexto de corresponsabilidad con las siguientes instituciones: Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (SMAPA), Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano y Dirección de Desarrollo Social, Económico y Turístico (Ayuntamiento del Carmen, 2003). Con el fin de desarrollar dichas líneas, actualmente se lleva a cabo el desarrollo de un campo de 9 pozos y un acueducto, que suministrarán mayor agua potable a dicha ciudad, sin embargo este desarrollo se lleva a cabo en el mismo sitio donde se ubican los pozos que han abastecido esta ciudad desde hace décadas. Se tiene claro que no existen problemas de abastecimiento de agua, ya que actualmente la recarga de los mantos freáticos en esta zona es adecuada para evitar la sobreexplotación de los mismos (CNA, comunicación personal, 2005). Por ello, no se considera que el crecimiento urbano tenga efectos directos sobre la extracción de agua del subsuelo en las próximas décadas, sin embargo sí representa un serio problema en el tema de calidad de agua de las descargas.

Es evidente que el crecimiento urbano de esta ciudad radica en la industria petrolera, la cual tiene gran presencia en la zona debido a sus campos de producción: Cantarell y Ku-Maloob-Zaap, los cuales se ubican frente al APFFLT en aguas nacionales (figura 4).

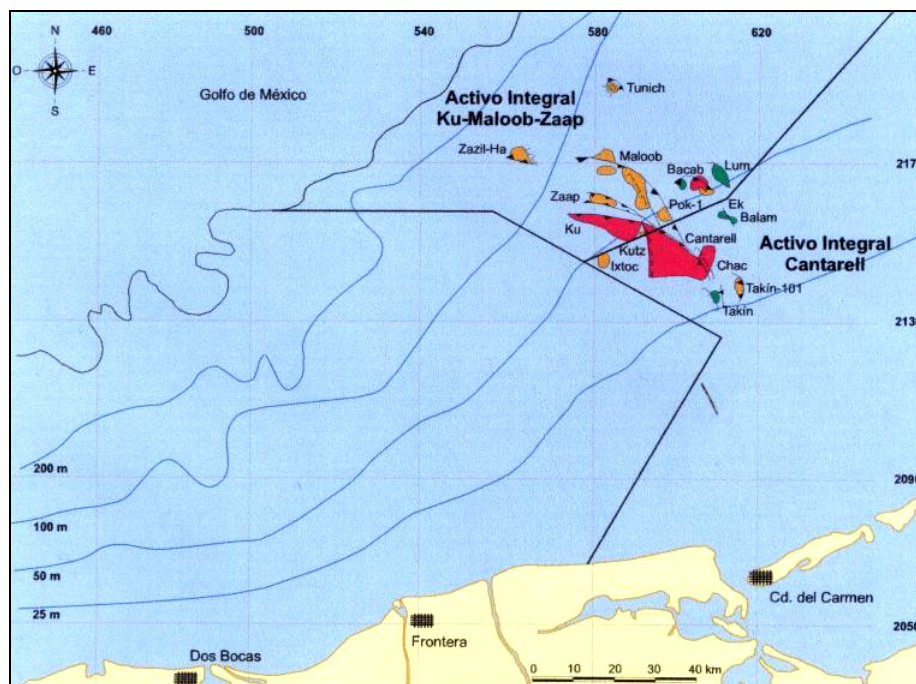


Figura 5. Mapa de ubicación de los Activos Integrales de Cantarell (antes Cantarell y ek-Balam) y Ku-Maloob-Zaap (PEP, 2005).

Asimismo, las reservas de esta región para el 2003 (totales: probadas, probables y posibles) eran de 16,947 millones de barriles (equivalentes a petróleo crudo), equivalente al 33.87% de las reservas a nivel nacional, por lo que ésta seguirá siendo una región de gran importancia para el desarrollo del sector petrolero. Por otro lado, observando la tendencia de producción de esta importante región (tabla 4), es evidente que la actividad ha aumentado y por ende, la población dedicada a dicha actividad. Considerando que, a nivel local, existen poco profesionales y mano de obra especializada en este sector, es fácil inferir que ha habido una fuerte inmigración para cubrir las necesidades de PEMEX, aumentando la demanda de vivienda y servicios públicos en Ciudad del Carmen.

Tabla 4. Producción petrolera y de gas, en la Región Marina Noreste, según tipo de producto y por Activo Integral (PEP, 2002).

Región Noreste	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<i>Miles de barriles de crudo (diario)</i>								
Cantarell	1,215.90	1,352.60	1,540.20	1,641.50	1,554.30	1,763.20	1,985.80	2,151.60
Ku-Maloob-Zaap	961.1	1,074.20	1,207.50	1,312.40	1,227.60	1,438.40	1,698.90	1,878.60
Ek-Balam	197.5	230.4	295.6	285.1	281.5	284.6	247	241.7
	57.3	48	37.1	44	45.2	40.2	40	31.3
<i>Millones de pies cúbicos de gas natural (diario)</i>								
Cantarell	546.9	581.9	639.8	685.9	648.2	737.2	794.2	831.2
Ku-Maloob-Zaap	420.5	442.8	476	517.2	483.5	550.8	621.5	688
Ek-Balam	105.5	120	146.9	151	146.6	168.2	152.5	124.9
	20.9	19.1	16.9	17.7	18.1	18.2	20.2	18.3
<i>Miles de millones de barriles (diario)</i>								
Crudo pesado	1,215.90	1,352.60	1,540.20	1,641.50	1,554.30	1,763.20	1,985.80	2,151.60
Crudo ligero	1,165.50	1,314.60	1,511.00	1,605.40	1,516.30	1,730.50	1,953.70	2,127.10
	50.3	38.0	29.2	36.1	38	32.7	32.1	24.4

Así, existe una fuerte relación entre la industria petrolera y el crecimiento urbano (y la demanda de servicios públicos), por lo que si la tendencia del sector industrial local es hacia el crecimiento, igual serán las necesidades urbanas a cubrir. Hoy en día la industria petrolera emplea a 6,200 habitantes de la región, quienes usualmente se establecen temporalmente con su familia en el municipio del Carmen.

Sin embargo, no sólo el crecimiento urbano formal está en aumento, también la construcción de viviendas en asentamientos irregulares que, con el paso del tiempo, requieren del abastecimiento de agua potable, dificultando aún más la posibilidad de controlar o planear el desarrollo en esta región. Tal cual se puede observar en la figura 6, dichos asentamientos se establecen, principalmente, a lo largo de los ríos, especialmente los ríos Palizada, Champán y Candelaria, lo que denota la dependencia con dichos afluentes para el uso del agua y para realizar sus actividades (pesca, agricultura de autoconsumo, etc.).

Actualmente el servicio de agua potable y alcantarillado se lleva a cabo por prestadores de servicios municipales, en el caso de Ciudad del Carmen es por medio de SMAPA, quien se encarga del abastecimiento de dichos servicios en el municipio del Carmen. Según la Ley de Agua y Alcantarillado del estado de Campeche, los municipios deberán trabajar coordinadamente con el gobierno estatal para el abastecimiento de agua potable a la población. Así, se crean los organismos municipales y descentralizados que operan dicho servicio, con funciones de autoridad administrativa, y son estas dependencias quienes se encargan de las obras necesarias para el abastecimiento municipal, así como para la captación, almacenamiento, distribución y potabilización (POEC, 1992). Esto implica que la extracción del agua, con fines de abastecimiento de agua potable, es decisión del SMAPA (en el caso de Ciudad del Carmen), sin embargo la responsabilidad de la obtención del recurso para dicho fin es de CNA, siendo la operación responsabilidad del sistema municipal (CNA, comunicación personal, 2005).

Los organismos municipales deben tener la siguiente estructura:

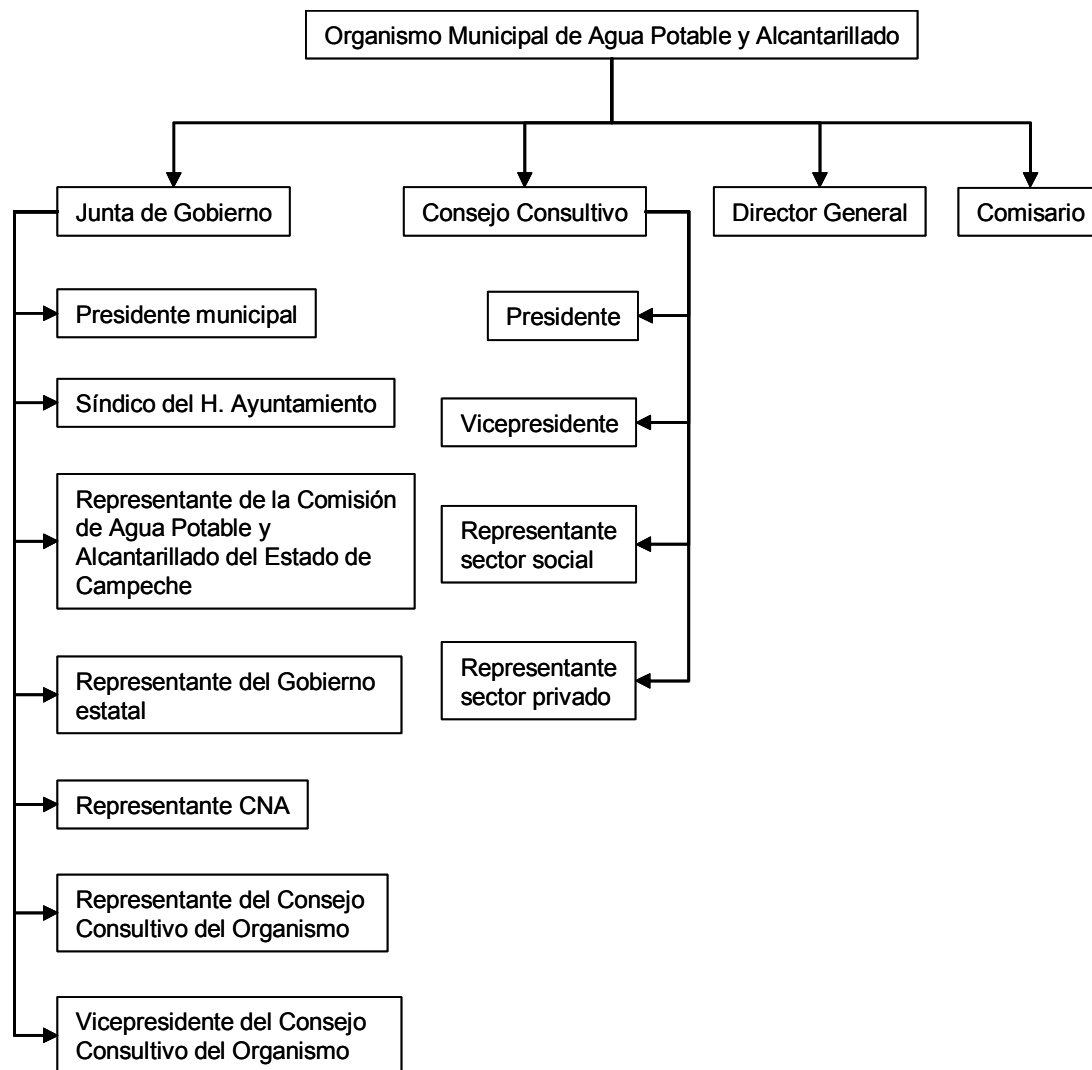


Figura 6. Estructura de los organismos municipales de agua potable y alcantarillado.

Dentro de los principales problemas del uso del agua en esta región se identifican a: la contaminación de los cuerpos de agua debido a las descargas directas sin tratamiento de agua, el desperdicio del agua por problemas en la red de distribución (se estima cerca del 40% del “consumo” perdido en la red), falta de tratamiento de agua, desperdicio del agua por parte de los habitantes, contaminación de los mantos acuíferos usados para la extracción de agua para la ciudad y problemas de escasez de agua, así como la falta de claridad sobre la responsabilidad institucional del otorgamiento de concesiones y permisos para diferentes usos.

Como parte de los esfuerzos nacionales de mejoramiento de redes de agua potable y como parte de los programas de disminución de la pobreza, diversos poblados rurales y urbanos de Campeche se han visto beneficiados, entre ellas Ciudad del Carmen y Palizada (. Estos esfuerzos se enfocan a ampliar la red de distribución y mejorar los servicios de alcantarillado y tratamiento de aguas, sin embargo esto trae consigo la facilidad del establecimiento de nuevos asentamientos irregulares y el crecimiento de la mancha urbana.

Sin embargo, a pesar de los que implica el abastecimiento de agua, sus problemas de distribución, manejo, funcionamiento y mal uso del recurso, sigue considerándose de gran beneficio para la población. Por ello es necesario no sólo cubrir las actuales necesidades de servicios de la población, sino poder proyectar a futuro la capacidad para seguir brindando el servicio de manera más eficiente y sustentable, asegurando la “cultura del agua”.

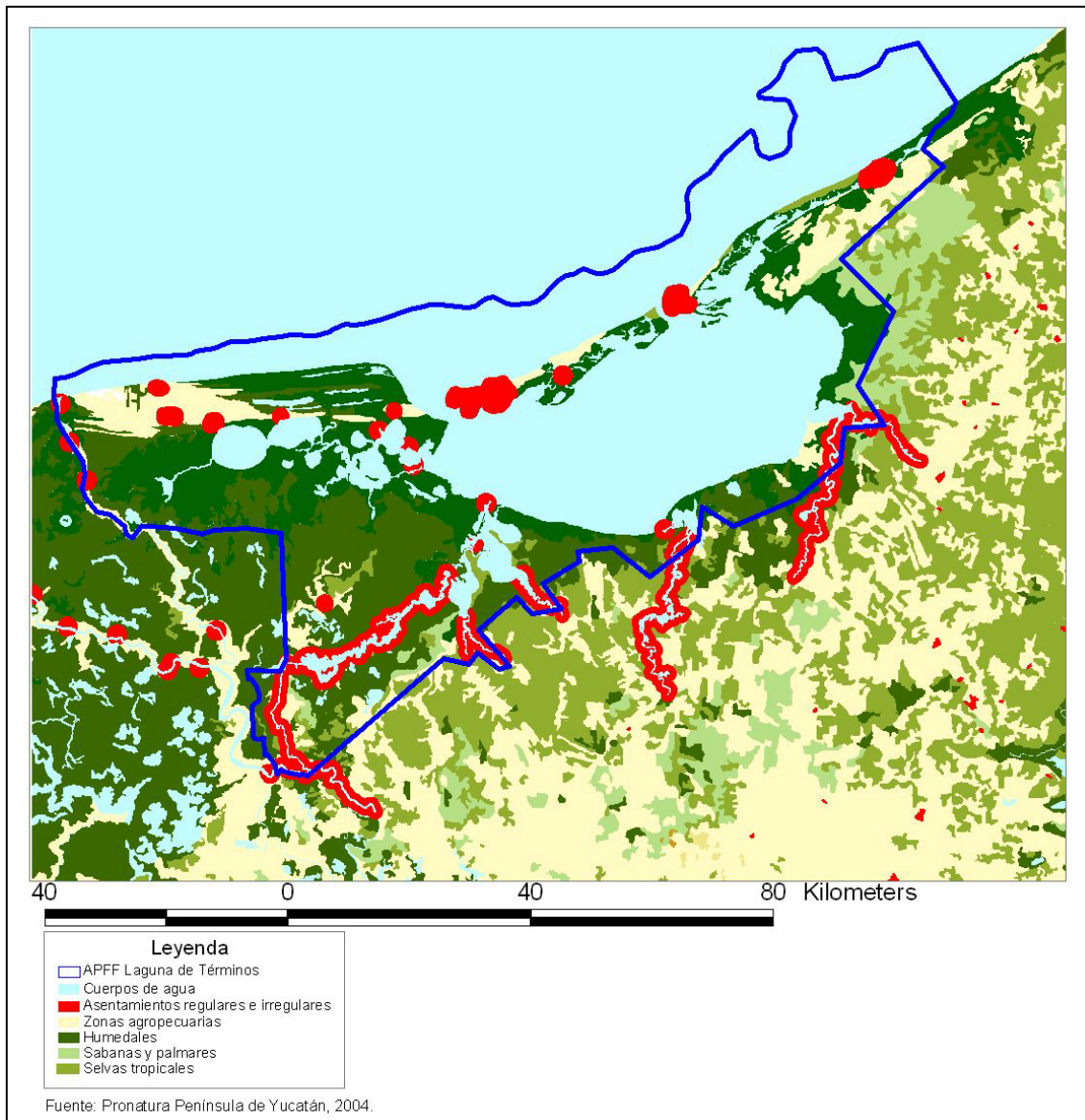


Figura 7. Mapa de Laguna de Términos mostrando los asentamientos humanos regulares e irregulares de la región (Pronatura Península de Yucatán, 2004).

Proyecto Presa de la Boca

Históricamente el proceso de planeación y construcción de presas en México ha sido realizado por entidades federales. Hasta la década pasada este proceso se caracterizaba por realizarse a través de una estructura vertical para la toma de decisiones, en la cual los aspectos ambientales eran ignorados y los aspectos sociales tratados de forma sumamente deficiente, adicionalmente existía y sigue existiendo una fuerte componente política en la planeación de las presas, la cual ha direccionado y en muchas ocasiones determinado que proyectos son los que se deben realizar, esta situación a obligado en ocasiones ha desarrollar proyectos en escasos periodos de tiempo, con información escasa y con procesos de planeación sumamente deficientes para cumplir con los compromisos gubernamentales (Castelán, 1999).

Dos elementos han sido determinantes para que el proceso de planeación haya sido modificado en la última década: 1) Las restricciones económicas de los últimos años, y 2) La presión internacional que derivó en la publicación de la LGEEPA en 1988, en la cual los aspectos de Evaluación del Impacto Ambiental deben ser considerados de manera obligatoria para cualquier desarrollo de infraestructura hidráulica (Castelán, 1999).

Dado que la legislación en materia de impacto ambiental es relativamente nueva existe escasa experiencia y conocimiento práctico, tanto de las instancias que elaboran las Evaluaciones de Impacto Ambiental como de aquellas que las evalúan y dan seguimiento. Esta situación origina que los diagnósticos presenten serios problemas no solamente en términos de la calidad de los documentos también en términos de la metodología utilizada: las medidas de mitigación propuestas no corresponden a los problemas identificados en el reporte; en muchas ocasiones, las medidas de mitigación propuestas son idénticas sin las diferencias ambientales, económicas y sociales; los datos presentados en los reportes son escasamente analizados, y en otras ocasiones, cuando se buscan los datos para evaluar los análisis incluidos en los estudios éstos no se encuentran (Castelán, 1999).

La construcción de grandes presas en México como actividad tiene más de 70 años. Los impactos por su construcción y operación (positivos y negativos) son ampliamente conocidos por las Instituciones Federales, por lo que, la falta de acciones que permitan mejorar la calidad de vida de las poblaciones que serán directa o indirectamente afectadas por la construcción de grandes presas son resultado de un manejo sumamente deficiente. Actualmente son la CFE y la Comisión Nacional del Agua (CNA) las entidades, que dadas sus atribuciones, se encargan de planear y construir las presas en México. Dentro de sus programas no se encuentra establecido ningún procedimiento a través del cual se contemple la participación ciudadana dentro del proceso de planeación de presas. En el caso del CFE, sólo cuando los proyectos se encuentran económica y políticamente aprobados, se inicia un proceso de inducción hacia las comunidades que serán afectadas, para ello se regionaliza la zona afectada y se crean Unidades de Desarrollo Social, las cuales tienen la tarea de informar a las partes afectadas sobre el proyecto, de esta forma se establecen grupos de trabajo en los cuales se concertan las estrategias de reacomodo y compensaciones. Cabe señalar que con este procedimiento no se busca la aprobación del proyecto, tan sólo informar sobre el mismo y que los afectados establezcan los mecanismos sobre como quieren ser reubicados y compensados (Castelán, 1999).

Uno de los principales factores que influyen en la selección del río que será embalsado es el caudal que éste posea, el costo de inversión, el costo de distribución de la energía producida entre otros. Tanto para la CFE como para la CNA la planeación de presas no es evaluada ni puesta a discusión en los Consejos de Cuenca. La toma de decisiones sobre la construcción de una presa se establece a niveles y ámbitos políticos superiores a los de los Consejos (Castelán, 1999). Sin embargo, el proceso debe seguir lo establecido en las leyes federales y sus reglamentos.

Así, el proyecto de Presa Boca del Cerro no escapa a dicho contexto, y había sido planeado para comenzar cerca del año 2011. Este proyecto está enmarcado dentro del Plan Puebla-Panamá, donde participan: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, y los nueve estados del Sur-Sureste de México (Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán). Sin embargo el proyecto ha sido pospuesto muchas veces, tanto por presiones sociales como por falta de acuerdos multilaterales, ya que se plantea la inundación de tierras guatemaltecas (CNA, comunicación personal, 2005)

El PPP multinacional tiene como objetivo: potenciar la riqueza humana y ecológica de la Región Mesoamericana, dentro de un marco de desarrollo sustentable que respete la diversidad cultural y étnica. Por ello, se plantea una estrategia integral para la región que ampara un conjunto de iniciativas y proyectos mesoamericanos (Grupo Técnico Interinstitucional para el Plan Puebla-Panamá, 2001).

Este proyecto de cooperación comprende diversas iniciativas:

1. Iniciativa Mesoamericana de Desarrollo Sustentable
2. Iniciativa Mesoamericana de Desarrollo Humano
3. Iniciativa Mesoamericana de Prevención y Mitigación de Desastres Naturales
4. Iniciativa Mesoamericana de Promoción del Turismo
5. Iniciativa Mesoamericana de Facilitación del Intercambio Comercial
6. Iniciativa Mesoamericana de Integración Vial
7. Iniciativa Mesoamericana de Integración de los Servicios de Telecomunicaciones

8. Iniciativa Mesoamericana de Interconexión Energética

Para ésta última su objetivo es unificar e interconectar los mercados eléctricos para transmisión y efectuar transacciones de energía entre ambos países e iniciar la integración del Sistema Eléctrico Mexicano con el Mercado Eléctrico Centroamericano, con miras a promover un aumento de las inversiones en el sector y una reducción del precio de la electricidad. Como parte de los proyectos de esta iniciativa está la interconexión México-Guatemala de las redes de transmisión de alta tensión, buscando crear y consolidar un mercado de electricidad regional (MER) (Grupo Técnico Interinstitucional para el Plan Puebla-Panamá, 2001).

Durante varios años se ha planteado el proyecto Boca del Cerro (figura 8), sin embargo con la creación del PPP este proyecto buscó justificarse bajo la posibilidad de vender energía eléctrica al país vecino de Guatemala, apoyando la creación del mercado eléctrico centroamericano. Así, la propuesta original fue la de ubicar a la Presa Boca del Cerro a 9.5 kilómetros al suroeste de Tenosique, Tabasco, pudiendo tener 130 metros de altura y creando un lago artificial de 19,500 millones de m³. La capacidad de generación de energía eléctrica podría ser de 4,200 Mwatts para una producción de 17,400 millones de kilowatts-hora (cerca del 67% de la energía hidroeléctrica de México, que podría ahorrar 29 millones de barriles de petróleo) (Frías, 2003).

La unión del proyecto de Boca del Cerro con el canal de Balancán podría ser decisiva para su ejecución. Dicho canal transferiría grandes cantidades del Río Usumacinta a Laguna de Términos, y podría generar 1,250 millones de kilowatts-hora con una planta hidroeléctrica adicional. Este sistema se complementaría con la presa Saldo de Agua que controlaría las inundaciones causadas por el Río Tulipa. Las regiones norte y este de Tabasco y el sur de Campeche recibirían mejoras económicas, al mismo tiempo que se haría un plan de alcantarillado y navegación que permitirían el “reclamo” de más de un millón de hectáreas aptas para la agricultura y la ganadería y promover grandes áreas de acuicultura (Frías, 2003).

Así, la iniciativa de construcción del proyecto recae en la CFE, la cual liderea la planeación y el diseño de toda presa enfocada a la generación de energía, siendo CNA quien autoriza el uso del agua una vez que se presenta el proyecto. El tamaño y tipo de presa es definida por CFE y el grupo de asesores con que cuente y se está en función de la cantidad de energía que se desee producir y la cantidad de agua disponible. Y, para el caso del proyecto Boca del Cerro, en función de los acuerdos logrados por medio de la Secretaría de Relaciones Exteriores con el gobierno de Guatemala (CNA, comunicación personal, 2005).

Así, en el Programa de Obras e Inversión del Sector Eléctrico 2002-2011 de la CFE, se presenta el proyecto Boca del Cerro dentro de los proyectos de capacidad no comprometida con una capacidad de 560 Mwatts para el 2011 (escenario de alto consumo), planteando a dicho proyecto en una fase de análisis de factibilidad.

Sin embargo, dicho proyecto no ha sido apoyado por diversos sectores, entre ellos el sector ambiental y los habitantes de localidades cercanas, debido a que un grupo de expertos ha analizado algunos de los impactos ecológicos que tendría el proyecto. Dado que se plantea una presa con una cortina de agua de mediano tamaño que inundaría a 23 comunidades ubicadas cerca del Río Usumacinta; serían cerca de 250,000 personas quienes tendrías que ser reubicadas, por otro lado, cuenca abajo se consideraría la posibilidad de la “muerte del río”, aumentando los parásitos en especies de consumo de las comunidades (Aridjis, 2003).

Asimismo, el análisis de factibilidad debe realizarse cada vez que se plantee el proyecto, ya que la factibilidad varía de acuerdo al momento político, económico y social. Por ello, se debe considerar que la actualización del análisis de factibilidad conlleva una inversión económica que se realiza sólo si se considera un proyecto necesario. También se debe considerar que este proyecto ha sido planteado desde la década de los 80's y ha sido modificado varias veces, sin lograr tener aceptación de todos los sectores involucrados (CNA, comunicación personal, 2005).

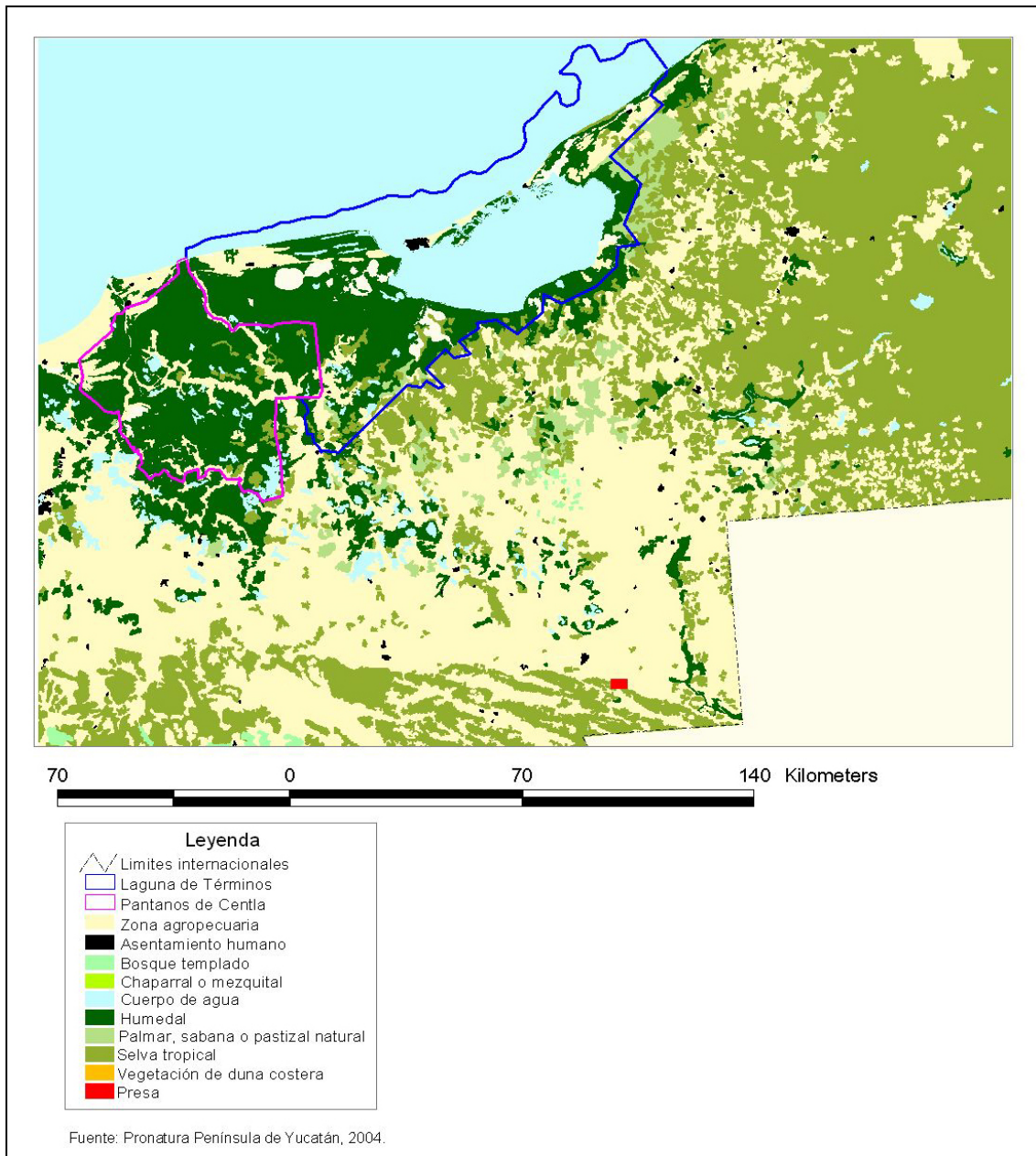


Figura 8. Ubicación propuesta para el Proyecto Boca del Cerro

Asimismo, y debido al rechazo contundente de dicho proyecto, se han planteado diversas opciones de presa, y hoy en día, existe una iniciativa de decreto para crear el Área Natural Protegida Sierra de Tenosique, la cual se ubicará en el municipio de Tenosique con una superficie total de 3,876.28 hectáreas; ya se ha presentado el sustento técnico para la propuesta de decreto (SEDESPA, 2005). Esta ANP será de carácter estatal, sin embargo su declaratoria como reserva natural estatal no impide la construcción de la Presa Boca del Cerro pero permite exigir algunas condiciones para dicho proyecto (siempre y cuando se incluya este tema dentro de su Programa de Manejo) (SEDESPA, comunicación personal, 2005).

Para poder llevar a cabo un proyecto de construcción de presa, sería indispensable presentar la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del mismo. Es responsabilidad de la SEMARNAT el evaluar y, en su momento aprobar o rechazar la MIA de proyectos federales, y dentro de SEMARNAT, esta atribución recae directamente en la DGIRA. La presentación de MIAs para presas deben seguir los estándares de las guías sectoriales que se encuentran en www.semarnat.gob.mx. Todo proyecto que se ubique en: a) humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, o b) Áreas Naturales Protegidas, o que implique el desmonte de vegetación forestal en áreas

forestales, selvas y/o zonas áridas, independientemente de la naturaleza de la obra o actividad productiva, el trámite es necesario para el cambio de uso de suelo, deberá presentar una manifestación de impacto ambiental ante la DGIRA, asimismo si la actividad o proyecto se encuentra en la lista de actividades altamente riesgosas (SEMARNAT, 2005).

En el caso particular de las obras hidráulicas, es competencia de la DGIRA si son:

- Presas de almacenamiento, derivadoras y de control de avenidas con capacidad mayor de 1 millón de metros cúbicos y otras obras para la captación de aguas pluviales, canales y cárcamos de bombeo.
- Unidades hidroagrícolas o de temporal tecnificado mayores de 100 hectáreas.
- Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales.
- Obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 kilómetros de longitud, que tengan un gasto de más de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda de 15 centímetros.
- Sistemas de abastecimiento múltiple de agua con diámetros de conducción de más de 25 centímetros y una longitud mayor a 100 kilómetros.
- Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales.
- Depósito o relleno con materiales para ganar terreno al mar o a otros cuerpos de aguas nacionales.
- Drenaje y desecación de cuerpos de aguas nacionales.
- Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales.
- Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales.
- Plantas potabilizadoras para el abasto de redes de suministro a comunidades, cuando esté prevista la realización de actividades altamente riesgosas.
- Plantas desaladoras.
- Apertura de zonas de tiro en cuerpos de aguas nacionales para desechar producto de dragado o cualquier otro material.
- Apertura de bocas de intercomunicación lagunar marítimas (SEMARNAT, 2005).

Con excepción de:

- Presas de almacenamiento, derivadoras y de control de avenidas y otras obras para la captación de aguas pluviales, canales y cárcamos de bombeo que se ubiquen fuera de ecosistemas frágiles, fuera de áreas naturales protegidas y fuera de regiones consideradas prioritarias por su biodiversidad y que además no impliquen la inundación o remoción de vegetación arbórea o de asentamientos humanos, la afectación del hábitat de especies incluidas en alguna categoría de protección, el desabasto de agua a las comunidades aledañas, o la limitación al libre tránsito de poblaciones naturales, locales o migratorias.
- Bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas (SEMARNAT, 2005).

Existen diversas modalidades para presentar las MIAs: a) informe preventivo, b) MIA particular, c) MIA Regional y d) Estudio de riesgo.

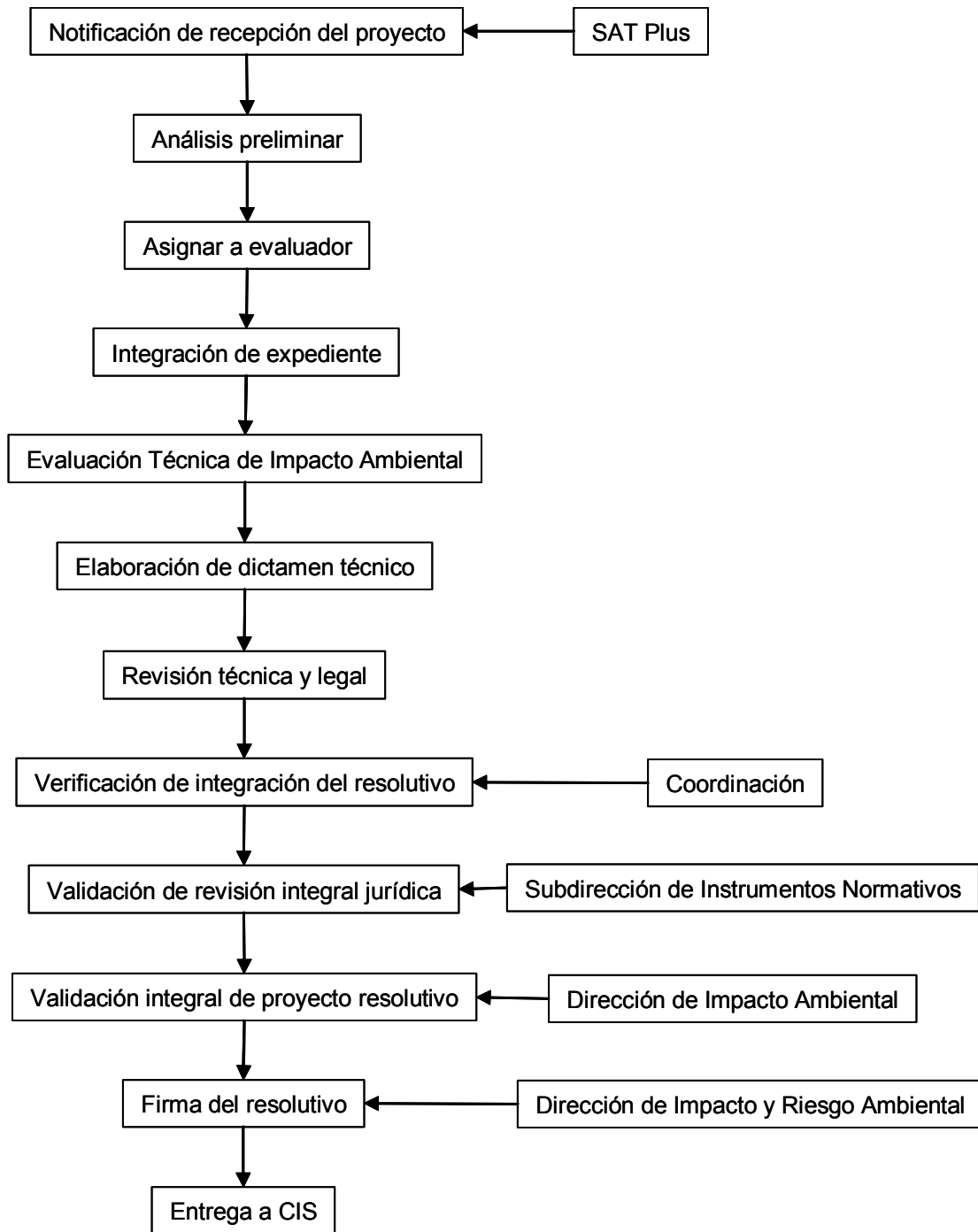


Figura 8. Resumen del mapa de trámite para MIAs modalidad particular y regional (sin actividades de alto riesgo).

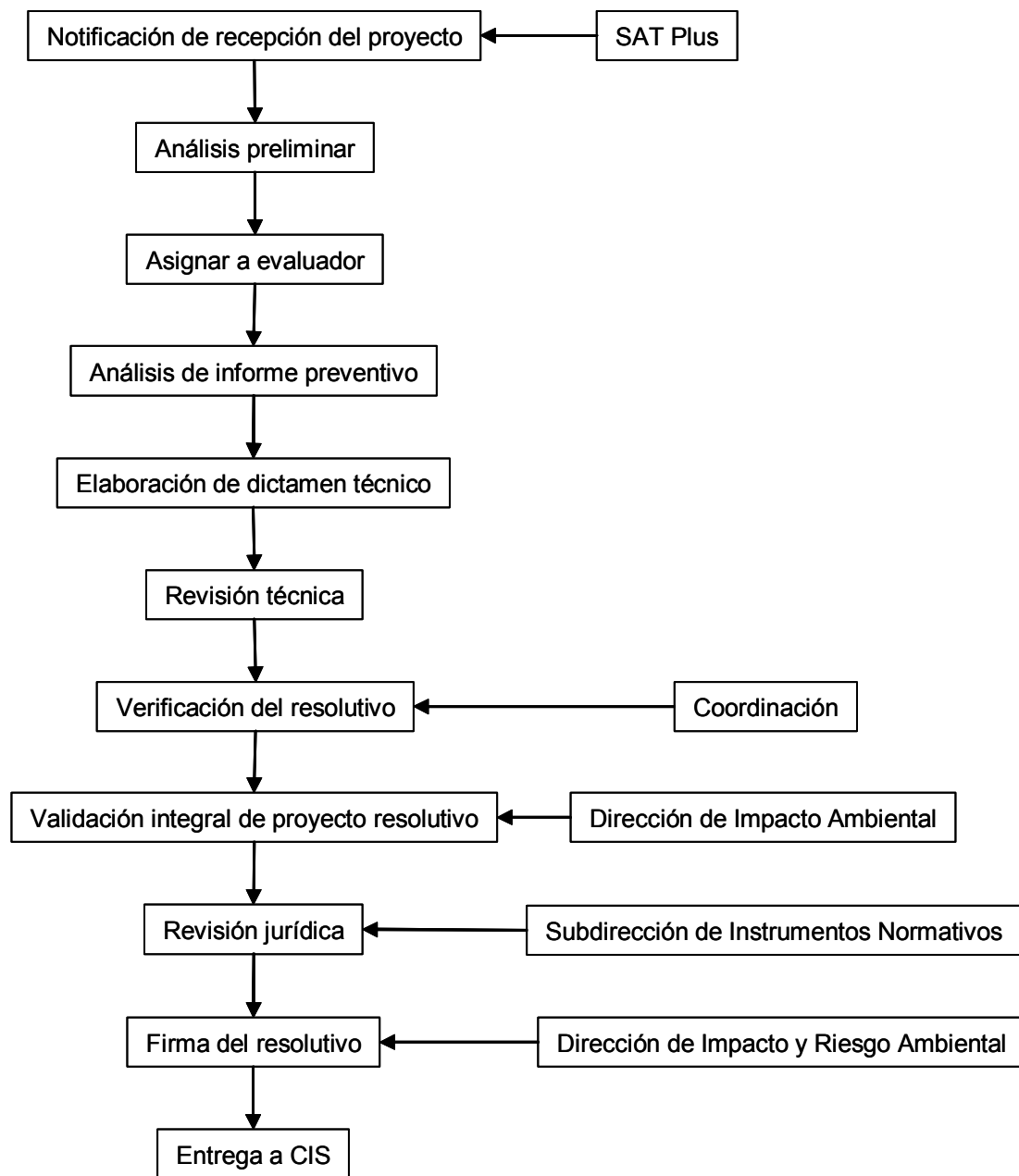


Figura 9. Resumen del mapa de trámite de MIA modalidad informe preventivo (sin actividades de alto riesgo).

Según el reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental, si un proyecto pretenden desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevén impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas, entonces se debe optar por la modalidad regional, como sería el caso del proyecto Boca del Cerro.

Así, las MIAs, modalidad regional deben cubrir la siguiente información:

1. Datos generales del proyecto, promotor y responsable del estudio de impacto ambiental.
2. Descripción del proyecto.
3. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamiento jurídicos aplicables.
4. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.

5. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos del sistema ambiental regional.
6. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales acumulativos y residuales del sistema ambiental regional.
7. Pronósticos ambientales regionales y evaluación de alternativas. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental (INE/SEMARNAT, 2005).

Durante el proceso de revisión de la MIA la SEMARNAT podrá consultar a grupos de expertos cuando por la complejidad o especialidad de las circunstancias de ejecución y desarrollo se estime que sus opiniones pueden proveer de mejores elementos para la formulación de la resolución correspondiente; en este caso, notificará al promovente los propósitos de la consulta y le remitirá una copia de las opiniones recibidas para que éste, durante el procedimiento, manifieste lo que a su derecho convenga (DOF, 2000).

Asimismo, la SEMARNAT tiene la obligación de publicar las MIAs que reciba, con el fin de que queden accesibles a cualquier persona o grupo interesado en consultarlas. También podrá llevar a cabo una consulta pública a solicitud de cualquier persona de la comunidad, lo cual debe hacerse por medio de una solicitud por escrito dentro de los diez días siguientes a partir de la publicación de la MIA. La SEMARNAT tardará cinco días en responder, comenzando la consulta al día siguiente del aviso al solicitante. Durante el proceso de consulta pública se podrá realizar una reunión (en coordinación con las autoridades locales), dentro de los siguientes 25 días a partir del inicio de la consulta pública. La convocatoria a la reunión deberá publicarse en la Gaceta Ecológica y en un diario de amplia circulación y donde la reunión se lleve a cabo en un plazo no mayor a los siguientes cinco días a partir de la publicación de la convocatoria. Posteriormente, continúa el proceso de evaluación de la MIA a la cual la SEMARNAT le deberá dar una resolución en no más de 60 días (DOF, 2000). Durante la convocatoria podrá participar cualquier interesado (persona, sector, empresa, grupo civil, etc.) donde se deberá presentar la información técnica del proyecto y resolver las dudas de los participantes, levantando un acta al final de la misma.

Recientemente se presentó un caso de consulta pública, en el estado de Yucatán, para conocer la MIA de un proyecto de exploración petrolera de PEMEX en zona marítima. Durante dicho proceso, se realizó una reunión con gran convocatoria, donde se presentaron diversas controversias respecto a la MIA con bases técnico-científicas. Asistieron diversas ONGs, centros de investigación, grupos de pescadores y público en general. Una vez concluido el proceso de evaluación de la MIA el proyecto fue rechazado por no cumplir con todos los requisitos. Esto demuestra que las consultas públicas, debidamente coordinadas y dentro de los tiempos legales para su ejecución, pueden ser un importante foro de proyectos de carácter federal.

Sin embargo, es evidente que una presa siempre lleva beneficios a ciertos sectores de la población y se consideran grandes proyectos políticos que hacen ganar votos y popularidad del gobierno que los ejecuta. Por ello, será necesario considerar que los proyectos de presas son planteado con tiempo de antelación ofreciendo oportunidad para su debate y en caso de ser necesario, propuestas para su ejecución de manera compatible con el entorno natural y con el menor impacto posible para la población que se pueda ver afectada por el mismo.

Conclusiones

La riqueza natural de México suele estar fuertemente asociada a los recursos hídricos, los cuales son usados en diversas actividades y con diferentes fines. Gran parte del agua utilizada para el consumo urbano proviene del subsuelo, utilizando de manera directa los mantos freáticos. Esta extracción representa a nivel nacional una cantidad menor a la de la recarga de los mismos, sin embargo debido a las diversas condiciones de las regiones del país esta extracción ha llegado a tener fuertes impactos en el agua del subsuelo como las intrusiones salinas a los mismos. Asimismo, la falta de capacidad para tratar las aguas residuales provoca la contaminación de cuerpos de agua lo que eleva los costos de obtención y distribución de agua potable.

Así, el contexto regional para Laguna de Términos es complejo, ya que forma parte de dos regiones administrativas de la CNA (Península de Yucatán y Frontera Sur). El Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, área natural protegida de carácter federal, posee gran riqueza biológica con sistemas naturales dependientes del régimen hidrológico natural. Sin embargo, esta área también es una de las más importantes para la industria petroquímica, lo que ha promovido el crecimiento de Ciudad del Carmen la cual se ubica dentro del polígono de la misma.

La incidencia de diversas actividades productivas de importancia comercial a nivel regional y nacional, así como la necesidad de conservar los recursos naturales de esta región, obliga a tratar de entender el complejo marco legal que impera. Es indispensable comprender que los tres niveles de gobierno (municipal, estatal y federal) tienen diferentes responsabilidades hacia el manejo económico, social y ambiental de la región. Por un lado, el gobierno federal, bajo la responsabilidad de CNA se encarga de reglamentar extracciones, usos y vedas de los recursos hídricos, sin embargo esta misma instancia posee una compleja estructura que canaliza sus responsabilidades a otros organismos dependientes de la misma. Asimismo, el gobierno estatal, con una visión regional, tiene las atribuciones necesarias para promover la aplicación de planes nacionales y regionales buscando la compaginación con las necesidades particulares del estado, creando sus propias dependencias para dicho fin. Finalmente, el gobierno municipal, con la visión local, tendría que aplicar los planes regionales respetando los otros dos niveles de gobierno y sus marcos legales, debiendo atender las necesidades puntuales sin alejarse del interés estatal.

La compleja estructura de las diversas agencias gubernamentales, la división de responsabilidades y las diferencias de niveles, hace complicada la claridad entre jurisdicciones de cada gobierno. Por otro lado, México posee un gran número de leyes de los tres niveles, y es común que existan algunas contradicciones entre ellas. Sin embargo es importante reconocer el profundo esfuerzo que se realiza por coordinar la reforma y creación de legislación, especialmente dentro del tema de los recursos hídricos.

Por otro lado, el sistema de áreas naturales protegidas federales, posee su propia estructura y complejidad ya que debe velar por la conservación de los recursos naturales, al mismo tiempo de promover el desarrollo sustentable y, como consecuencia, juega un papel de coordinación entre diversas instancias gubernamentales, académicas y sociales, haciendo que su ámbito de trabajo vaya más allá de la diversidad biológica. Sin embargo, dentro del marco legal no se encuentran las herramientas más adecuadas para que pueda desempeñar este papel tan crucial, teniendo que enfrentarse a la solución de conflictos usando la experiencia de su equipo de trabajo.

De igual manera, los Consejos de Cuenca fueron diseñados como un foro de confluencia de los diferentes usuarios que van desde el usuario ciudadano hasta el gobierno federal. Sin embargo, por el mismo carácter mixto, su conformación requiere de tiempo para lograr consolidarlos de manera funcional. Para el caso del APFFLT son dos los Consejos de Cuenca en los que está involucrada: Grijalva-Usumacinta y Península de Yucatán. En ambos casos ya se han realizado esfuerzos para su conformación pero aún no se han logrado consolidar todos los comités ni han logrado reuniones con una periodicidad adecuada, por lo mismo el usuario ciudadano aún no ha encontrado un foro en el cual pueda participar de manera activa en la toma de decisiones que le afectan.

Además de los usuarios directos y el APFFLT, existen muchos otros actores con diversos intereses en dicha región y que tienen alguna incidencia en las actividades que causan diversos impactos a los recursos naturales como: incendios no naturales, construcción de caminos, conversión a ganadería y deforestación, crecimiento urbano, etc. Entre estas preocupaciones resulta que la construcción de la Presa Boca del Cerro es un tema de gran interés, ya que podría causar impactos irreversibles en los ecosistemas de la región, debido a que éstos dependen del régimen hidrológico. Por ello, para cada una de las amenazas más relevantes, se han identificado los actores más importantes y sus intereses, con el fin de conocer su incidencia en cada una. Dentro de los diferentes actores se identificaron 18 de gobierno (municipal, estatal o federal), 6 a nivel de sectores, 3 sociales y los centros de investigación en el ámbito académico; es importante destacar que la presencia de

organizaciones no gubernamentales dedicadas a temas ambientales es poca, convirtiendo al sector gubernamental como el de mayor presencia. Asimismo, derivado de un proceso de planeación para dicha área, se han propuesto diversas estrategias para abordar la mitigación de los impactos negativos y promover el desarrollo sustentable de las actividades económicas de la región, incluyendo algunas estrategias para abordar el tema de la construcción de presas.

Dentro de los retos más importantes a enfrentar en lo referente a los recursos hídricos hay dos que destacan: el crecimiento urbano y la construcción de la presa Boca del Cerro. En el primer caso, el abastecimiento de agua se ha convertido en un tema crítico, ya que la mayor parte se enfoca a Ciudad del Carmen, la cual se ubica dentro del APFFLT y sus tendencias de crecimiento implican el crecimiento de la red de suministro y alcantarillado, sin embargo al carecer de sistemas de tratamiento de aguas el mismo crecimiento implica mayor contaminación de cuerpos de agua y el deterioro de los ecosistemas naturales. Asimismo se incrementará la demanda de energía eléctrica y el crecimiento de la infraestructura urbana. Esto aunado al crecimiento de los asentamientos irregulares denota la necesidad de mayor coordinación entre los niveles de gobierno y sus planes, así como la inclusión del objetivo de creación del APFFLT en los planes de desarrollo regionales y municipales. Es importante tener en cuenta que las tendencias de crecimiento de Ciudad del Carmen se deben, en gran medida, al desarrollo de la actividad petrolera, promoviendo población flotante, el desarrollo de otras industrias útiles a la petrolera y son pocos los recursos económicos que se regresan a nivel local.

Para el segundo caso, la construcción de la presa Boca del Cerro, a pesar de estar proyectado para iniciarse en el mediano plazo y con buenas posibilidades de ser modificado o cancelado, sigue siendo un tema de preocupación donde los principales tomadores de decisiones son agencias gubernamentales de nivel federal. Sin embargo, no por ello queda fuera el marco legal ya que para poder llevar a cabo dicho proyecto se tendría que seguir el procedimiento legal, abriendo la puerta para la participación de la sociedad civil, centros de investigación y sectores en general, tal cual lo marca el procedimiento de Manifestación de Impacto Ambiental. Hasta el día de hoy, no existe un proyecto oficial en desarrollo, sin embargo al estar incluido dentro de proyectos del Plan Puebla Panamá es importante tener bases técnico-científicas para el momento del planteamiento de la presa. Dentro del Programa de Obras e Inversión del Sector Eléctrico 2002-2011 de la Comisión Federal de Electricidad, dicho proyecto se encuentra en fase de análisis de factibilidad. Por otro lado existe una propuesta para decretar un área natural protegida de carácter estatal en dicha región, implicando un nuevo marco legal para el desarrollo del proyecto.

Así, a pesar de que los recursos hídricos del país parecieran estar bajo la responsabilidad del gobierno federal son muchos los actores involucrados con diferentes intereses y responsabilidades. Por ello es importante conocer los mecanismos legales para su manejo y buscar los foros donde confluyan los diferentes sectores, logrando la participación ciudadana dentro de la planeación y manejo de los recursos naturales, no sin dejar de promover el apoyo de instituciones académicas y centros de investigación para contar con la mejor información disponible para la toma de decisiones.

Bibliografía

- Aridjis, H. 2003. Fox Contra el Usumacinta. www.gomaya.com/riosmayas/homero.html.
- Arrieta, S/Año. Situación Legal y Oportunidades de Inversión en las Áreas Naturales Protegidas de México.
- Ayuntamiento del Carmen. 2003. Plan de Desarrollo Municipal del Carmen 2003-2006. H. Ayuntamiento. México.
- Bifani, P. 1999. Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. IEPALA. España.
- Castelán, E. 1999. Los Consejos de Cuenca en el Desarrollo de las Presas de México para World Commission on Dams. IPN. México.
- CFE. S/Año. Programa de Obras e Inversiones del sector Eléctrico 2002-2011. Comisión Federal de Electricidad. México.
- CNA. 1998. Sistema de Información Geográfica del Agua. Comisión Nacional del Agua. México.
- CNA. 2003. Programa Hidráulico Regional 2002-2006: Península de Yucatán, Región XII. Comisión Nacional del Agua. México.
- CNA. 2003a. Programa Hidráulico Regional 2002-2006: Frontera Sur, Región XI. Comisión Nacional del Agua. México.
- CNA. 2003b. Región XI Frontera Sur. Comisión Nacional del Agua. México.
- CNA. 2003c. Consejo de Cuenca. Región XII Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. México.
- CNA. 2005. Comisión Nacional del Agua. Participación Ciudadana. www.cna.gob.mx. México.
- CONAPO. 2005. Proyecciones de la Población por Municipios y Localidades 2000-2030. Consejo Nacional de la Población. www.conapo.gob.mx.
- Consejo de Cuenca Grijalva-Usumacinta. 2005. Entorno Regional del Consejo de Cuenca. México.
- DOF. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Material de Evaluación del Impacto Ambiental. 30/05/2000. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- DOF. 2004a. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última modificación 02/08/2004. H. Congreso de la Unión-Cámara de Diputados. México.
- DOF. 2004b. Ley de Aguas Nacionales. Última modificación 29/04/2004. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- DOF. 2004c. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. Última modificación 28/12/2004. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- DOF. 2005. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Última modificación 23/02/2005. México.
- Frías, M. 2003. Proyecto Nacional México Tercer Milenio. www.mexicotm.com. México.
- Grupo Técnico Interinstitucional para el Plan Puebla-Panamá. 2001. Plan Puebla-Panamá: Iniciativas Mesoamericanas y Proyectos. BCIE-BID-CEPAL/INCAE. El Salvador.
- Hamann, R. y T. Ankersen. 1996. The Usumacinta River: Building a Framework for Cooperation between Mexico and Guatemala. Center for Governmental Responsibility. University of Florida College of Law. EE.UU.A.
- Hinrichsen, D., Robey, B., and Upadhyay, U.D. 1998. Soluciones para un Mundo con Escasez de Agua. Population Reports, Serie M, No. 14. Baltimore, Johns Hopkins School of Public Health, Population Information Program.
- IMAC. 2005. ¿Y Quiénes...Desperdician Más?. Centro Virtual de Información del Agua. México. www.imacmexico.org.
- INE/SEMARNAT. 2005. Guía para Elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional Sector Hidráulico. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental. SEMARNAT. www.semarnat.gob.mx. México.
- Marengo, H. 2000. Considerations on Future of Dams. World Commission on Dams. www.dams.org.
- PEP. 2002. Reporte Anual 2002. PEMEX Exploración y Producción. México.
- PEP. 2005. Las Reservas de Hidrocarburos de México. PEMEX Exploración y Producción. México.
- POEC. 1992. Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Campeche. Decreto no. 50. LIV Legislatura. Periódico Oficial del Estado de Campeche 21/diciembre/1992.
- Pronatura Península de Yucatán. 2005. Plan de Conservación para la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla y el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. Programa Costero. México.

- Ortiz, G. y m. Gutiérrez. 2004. Uso de Herramientas Legales para la Conservación de Agua en México. Pronatura A.C./ Global Environment Facility. México.
- SARH. 1980. Comisión del Plan Nacional Hidráulico, *Panorama del agua en México*.
- SEDESPA. 2005. Áreas Naturales Protegidas: Sierra de Tenosique. www.sedespa.gob.mx. México.
- SEMARNAT. 2005. www.semarnat.gob.mx. México.
- The Nature Conservancy. 2003. Libro de Trabajo para la Administración de Proyectos de Conservación: Una Herramienta para el Desarrollo de Estrategias, la Toma de Decisiones y la Medición del Éxito. Versión 4.0.

Acrónimos

Acrónimo	Nombre
ANP	Área Natural Protegida
APFFLT	Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CNA	Comisión Nacional del Agua
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
DGIRA	Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental
DOF	Diario Oficial de la Federación
DR	Distrito de Riego
ECOSUR	El Colegio de la Frontera Sur
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INE	Instituto Nacional de Ecología
INIPAF	Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, Agrícolas y Forestales
INVICAM	instituto de Vivienda de Campeche
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MIA	Manifestación de Impacto Ambiental
OET	Ordenamiento Ecológico Territorial
ONG	Organización No Gubernamental
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PPP	Plan Puebla Panamá
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAGARPA	Alimentación
SDR	Secretaría de Desarrollo Rural
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEMARNAT	Secretaría de Energía
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SMAPA	Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado
SRA	Secretaría del registro Agrario
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores
SSP	Secretaría de Salud Pública
UCAM	Universidad Autónoma de Campeche
UNACAR	Universidad Autónoma de Ciudad del Carmen
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México

ANEXOS

Anexo A. Integrantes del Consejo Consultivo del Agua.

Nombre	Tipo de integrante	Institución/Representante
Sr. Gastón Luken Aguilar	Presidente	Consejo Consultivo del Agua A.C.
Sr. Manuel Arango Arias	Presidente Honorario	Consejo Consultivo del Agua A.C.
Ing. Gilberto Borja Navarrete	Consejero nominativo	Presidente Fundación Javier Barros Sierra, A.C.
Arq. Eduardo de la Vega Echavarría	Consejero nominativo	Presidente de Administración Grupo Zucarmex, S.A. de C.V.
Ing. Xóchitl Gálvez Ruiz	Consejero nominativo	Presidenta Fundación Porvenir, A.C.
Ing. Alfonso Romo Garza	Consejero nominativo	Presidente del Consejo y Presidente Ejecutivo Pulsar Internacional, S.A de C.V.
Dr. Feliciano Sánchez Sinencio	Consejero nominativo	Presidente Sociedad Mexicana para el Progreso de la Ciencia y la Tecnología
Dr. José Sarukhán Kermez	Consejero nominativo	Investigador del Instituto de Ecología.- UNAM
Lic. Carlos Sempe Minvielle	Consejero nominativo	Ministro Jubilado de la Suprema Corte de Justicia de la Nación
Lic. Marinela Servitje de Lerdo de Tejada	Consejero nominativo	Directora General del Papalote Museo del Niño.
Ing. Carlos Slim Helú	Consejero nominativo	Presidente del Consejo de Administración Grupo Carso, S.A de C.V.
Lic. Leopoldo Solís Manjarres	Consejero nominativo	Director General Instituto de Investigación Económica y Social Lucas Alamán, A.C.
Prof. Víctor Urquidi	Consejero nominativo	Profesor Investigador Emérito El Colegio de México
Lic. Alberto Bailleres González	Consejero nominativo	Presidente del Consejo de Administración Grupo Bal, S.A. de C.V.
Ing. Carlos Fernández González	Consejero nominativo	Vicepresidente y Director General, Grupo Modelo, S.A. de C.V.
Universidad Nacional Autónoma de México	Consejero de oficio	Rector
Instituto Politécnico Nacional	Consejero de oficio	Director
Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento	Consejero de oficio	Presidente
Consejo Coordinador Empresarial	Consejero de oficio	Presidente
Asociación Nacional de Usuarios de Riego	Consejero de oficio	Presidente
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey	Consejero de oficio	Director
Consejo de la Comunicación, A.C.	Consejero de oficio	Presidente
Cámara Nacional de la Industria de la Radio y la Televisión	Consejero de oficio	Presidente
Lic. Rodolfo Ogarrio Ramírez - España	Consejero de oficio	Secretario Técnico
Comisión Nacional del Agua	Invitado especial permanente	Director General

Anexo B. Leyes y Planes relevantes para los recursos hidrológicos en México y el Estado de Campeche.

Título	Nivel	Sitio de Consulta
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Decreto de Reforma de la Ley de Aguas Nacionales	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley Agraria	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de Aguas Nacionales	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de Asociaciones Agrícolas	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de Bienes Nacionales	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de la Comisión Reguladora de Energía	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley Contra la Contaminación Marina	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley General de Sociedades Cooperativas	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de General de Desarrollo Forestal Sustentable	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de General de Desarrollo Rural Sustentable	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de General de Desarrollo Social	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de Energía para el Campo	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de Expropiación	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley que Crea el Fondo de Garantía y Fomento de la Agricultura, Ganadería y Avicultura	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley General de Asentamientos Humanos	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de Gestión para los Residuos Peligrosos	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley Federal del Mar	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de Organizaciones Ganaderas	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de Organizaciones de la Sociedad Civil	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley Federal de las Entidades Paraestatales	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de patrimonio del estado	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de Pesca	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley General de Población	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de Residuos Tóxicos	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de Vías Generales de Comunicación	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Ley de Vida Silvestre	Federal	www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/
Reglamento de Áreas Naturales Protegidas	Federal	www.semarnat.gob.mx
Constitución Política del Estado de Campeche	Estatal	www.congresocam.gob.mx/marcojuridico/leyes.html
Ley Agrícola del estado de Campeche	Estatal	www.congresocam.gob.mx/marcojuridico/leyes.html
Ley Orgánica de los Municipios de Campeche	Estatal	www.congresocam.gob.mx/marcojuridico/leyes.html
Ley de Agua Potable y Alcantarillado de Campeche	Estatal	www.congresocam.gob.mx/marcojuridico/leyes.html
Ley que Reglamenta el Funcionamiento del Puente Isla Aguada, Puerto Real en el Municipio de Carmen, Campeche	Estatal	www.congresocam.gob.mx/marcojuridico/leyes.html
Ley de Planeación del Estado de Campeche	Estatal	www.congresocam.gob.mx/marcojuridico/leyes.html
Ley de Asentamientos Humanos de Campeche	Estatal	www.congresocam.gob.mx/marcojuridico/leyes.html
Ley para Hacer las Quemadas en el Estado de Campeche	Estatal	www.congresocam.gob.mx/marcojuridico/leyes.html
Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche	Estatal	www.congresocam.gob.mx/marcojuridico/leyes.html
Ley sobre Poblaciones Típicas y Lugares de Belleza Natural del Estado de Campeche	Estatal	www.congresocam.gob.mx/marcojuridico/leyes.html
Plan Hidráulico Nacional	Federal	www.cna.gob.mx
Planes Hidráulicos Regionales	Federal	www.cna.gob.mx
Plan de Desarrollo de Campeche	Estatal	www.campeche.gob.mx
Plan de Desarrollo del Municipio del Carmen	Municipal	www.carmen.gob.mx
NOM-001-SEMARNAT-1996	Federal	www.semarnat.gob.mx

NOM-002-SEMARNAT-1996	Federal	www.semarnat.gob.mx
NOM-060-SEMARNAT-1994	Federal	www.semarnat.gob.mx
NOM-022-SEMARNAT-2003	Federal	www.semarnat.gob.mx
NOM-113-SEMARNAT-1998	Federal	www.semarnat.gob.mx
NOM-114-SEMARNAT-1998	Federal	www.semarnat.gob.mx
NOM 115-SEMARNAT-1998	Federal	www.semarnat.gob.mx
NOM 117-SEMARNAT-1998	Federal	www.semarnat.gob.mx
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Federal	www.semarnat.gob.mx
NOM-143-SEMARNAT-2003	Federal	www.semarnat.gob.mx
NOM 083-SEMARNAT-2003	Federal	www.semarnat.gob.mx
NOM-001-CNA-1995	Federal	www.cna.gob.mx
NOM-002-CNA-1995	Federal	www.cna.gob.mx
NOM-003-CNA-1996	Federal	www.cna.gob.mx
NOM-004-CNA-1996	Federal	www.cna.gob.mx
NOM-011-CNA-2000	Federal	www.cna.gob.mx
NOM-013-CNA-2000	Federal	www.cna.gob.mx
NOM-127-SSA1-1994	Federal	www.ssa.gob.mx

Anexo C. Directorio de contactos potenciales de actores en la región.

Organización/Institución	Contacto	Puesto	Correo electrónico	Teléfono	Dirección
Consejo de Cuenca Grijalva-Usumacinta	Luis Jardón Urrieta	Consejero usuario (industrial, pecuario y generación de energía eléctrica)			www.ccg.com.mx
Consejo de Cuenca Grijalva-Usumacinta	Rafael Hernández Guzmán	Consejero usuario (uso público urbano)			www.ccg.com.mx
Consejo de Cuenca Grijalva-Usumacinta	Miguel Trinidad López García	Consejero usuario (uso agrícola)			www.ccg.com.mx
Unión ganadera regional de campeche	José Lara Valdez	Presidente	comité_camp@hotmail.com.mx	981 81-1-80-21/81-1-80-22, 982-4-05-06/4-00-75	Calle 10 No. 211 entre 45A y 45B, Barrio Gpe. Frente Ferretería Arteaga (oficinas del Comité de Fomento), Campeche
Camara Nacional de Comercio, Servicio y Turismo, sede Campeche	Luis Eloy Ávila Solís	Presidente	canacocampeche@prodigy.net	981 81-6-55-77, 81-6-71-91	Av. Central No.27, Campeche
Centro Empresarial de Campeche	Alejandro Azar Pérez	Presidente	cecamp@prodigy.net	981 81-6-67-05, 81-1-08-72	Av. Miguel Alemán 162-104 Altos Cine, Campeche
Cámara Nacional de la Industria Pesquera de Campeche.	Jorge Márquez Zapata	Presidente	jfmz@hotmail.com.mx	981 81-6-06-82, 81-2-00-83/84	Calle 10 No. 328 San Román, Campeche
Asociación de Agricultores del Sur de Campeche.	Victor Reyes Bank	Presidente	garcesbotello@yahoo.com.mx	934-34-3-02-13 Fax, 01-934-34-8-11-34	Km. 156 Carr. Villahermosa, Escárcega Palizada, Camp. C.P. 24200 - Dom. Postal: Apdo. Postal No. 32 E. Zapata, Tab. 86981
Asociación de Agricultores del Centro de Campeche.	Benjamín Dibene Vivían	Presidente	asoc_agric_del_cc@hotmail.com.mx	981 81-6-38-23, 81-6-28-79	Plaza Comercial Ah-Kim-Pech No. 302, Campeche
Asociación Ganadera Local.	Rafael Castilla Azar	Presidente		981 81-6-35-03	Av. Gobernadores No. 432 Planta Alta, Campeche
DESARROLLO EMPRESARIAL DE CAMPECHE	Ricardo Rodríguez Dives	Presidente	ricardordz@ccecamp.com.mx	981 81-1-98-92	Mzna. E-3 Lote 1 Col. Guadalupe, CP 24020, Campeche
Camara Nacional de La Industria de Transformación	José Luis Castro Navarrete	Presidente	canaci47@hotmail.com	81-1-54-35, 81-1-37-55, 81-1-54-37	Av. M. Lavalle U. X Calle Ricardo Castillo O. Area Ah-Kim-Pech, San Francisco C.P. 24010 Campeche
Amigos de Hampolol Consejo Ciudadano del Agua de Campeche Consejo Ciudadano del Agua de Yucatán	Manuel Jesus Sánchez Arjona		sanchezarjona@yahoo.com.mx mlrosale@hotmail.com, mlrosale@yahoo.com	999 9 24 13 00	
Agroforestería Agroecológica SPR	Abraham Astudillo Job	Presidente		982 - 41126	Av. Héctor Pérez Martínez No. 177, Morelos, Escárcega, Campeche

Organización/Institución	Contacto	Puesto	Correo electrónico	Teléfono	Dirección
Agrosinder	Waldemar Rivera Lugo	Director		981 - 8150797	Calle Costa Rica y Tamaulipas No. 86 Altos, Santa Ana, Campeche
Amigos de Hampolol, A.C.	Manuel Jesús Sánchez Arjona	Presidente	hampolol@yahoo.com	981 - 8131080	Calle Tierra No. 4 Fraccionamiento Valle del Sol, Campeche
Consejo Regional Agrosilvopecuario y de Servicios de Xpujil, S.C.	Eulalio López Oramos	Presidente		983 - 8716050 caseta	Apartado Postal28, Xpujil, Campeche
Consejo Regional Indígena y Popular de Xpujil, SCP	Diego Díaz López	Presidente	caiparu@finred.com.mx	983 - 8716018	
Educación, Cultura y Ecología, A.C.	Margarita Inés Zarco Salgado	Coordinador	educecamp@prodigy.net.mx	996 - 8220164/996 - 8220103	Calle 25 No. 47 entre 24 y 26, San Román, Campeche
ECOSUR	Francisco Delfin Gurri García	Coordinador	unidad_campeche@camp.ecosur.mx	981 - 8164221	Calle 10 No. 264 x 61, Centro, Campeche
Forestería Agroecológica SPR	Abraham Astudillo Job	Presidente		982 - 8241126	Avenida Héctor Pérez Martínez No. 177, Col. Morelos, Escárcega, Campeche
Grupo Pro-selva. A.C.				982 - 8241088	Avenida Justo Sierra No. 166-A, Col. Salsipuedes, Escárcega, Campeche
Marea Azul, A.C.	Lourdes Rodríguez Badillo	Presidente	maazul@prodigy.net.mx	938 - 3828612	Calle 37 No. 5, Centro, Ciudad del Carmen, Campeche
Organización Campesino Ecologista A.C.	Genaro Adrian Reyes Brito	Presidente		982 - 8241081	Avenida Héctor Pérez Martínez No. 135, Col. Morelos, escárcega, Campeche
Pro Fauna y Flora Isla del Carmen				938 - 21467	Calle 24 No. 29, Centro, Ciudad del Carmen, Campeche
Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre /UAC	Miriam Sahagún Arcila	Director	masagun@mail.uacam.mx	981 - 8167424	Av. Agustín Melgar s/n, Lindavista, Campeche
Dirección General de Estudios de Postgrado e Investigación/UAC			dgpi@becan.uacam.mx	981 - 8112967	Torre de Rectoría, Av. Universidad y Av. Agustín Melgar s/n, Campeche
EPOMEX/UAC	Guillermo Villalobos	Director	doflores@epomex.uacam.mx	981 - 8111600	Av. Agustín Melgar y Juan de la Barrera S/N, Área del FOVI, Campeche
Universidad Autónoma de Campeche (UAC)				981 - 8112970/981 - 8162202	Agustín Melgar s/n, Ciudad Universitaria, Campeche

Organización/Institución	Contacto	Puesto	Correo electrónico	Teléfono	Dirección
Facultad de Ciencias, Lab. De Ecología y Biología Marina Experimental/UNAM	Adolfo Sánchez Zamora	Profesor	asz@hp.fciencias.unam.mx	938 - 3828730	Calle 26 No. 2, Playa Norte, Ciudad del Carmen, Campeche
Unión de Silvicultores de la Región de Escárcega, Campeche SPR de RL	María del Carmen Gómez	Presidente	dt59rdh@prodigy.net.mx	982 - 8240810	Ave. Justo Sierra Méndez No. 166 A, Col. Salsipuedes, escárcega, Campeche
PEMEX	Luis E. Benítez Orduña	Seguridad Industrial y Protección Ambiental	lbenitez@pep.pemex.com	01 (938) 38 11 200 Ext. 55 506 ó 55 507 ó 55 514	Cd del Carmen
ICMyL/UNAM	Francisco Vera	Profesor-Investigador		01 (938) 38 318 45 al 48	Cd del Carmen
SEMAR	Ezequiel Cruz Blancas	Investigación Oceanográfica Golfo	criogo_semar@hotmail.com	01(938) 38 21 329 ó 2 01 95	Cd del Carmen
Secretaría de Ecología de Campeche	Marcela Morales Martínez	Protección ambiental	mmorales@ecologia.campeche.gob.mx	01(981) 816 74 41 ó 6 19 08	Campeche
UNACAR	Zehila Reyes Fernández	Profesor-Investigador	zreyes@pampano.unacar.mx		Cd del Carmen
Fundación Sandoval Caldera	Cristina Jáber		cjaber@prodgy.net.mx	938-3820303	
CNA	José Esteban Fernández Torres	Subgerente	jfernandeztorres@grpy.cna.gob	981 8165533	Av. Pedro Sainz de Baranda Edif. Plaza del Mar, Col. Centro, C.P. 24000, Campeche
CNA	Luis Manuel Godinez Bautista	Subgerente	lgodinez@grpy.cna.gob.mx	981 8160285	Av. Pedro Sainz de Baranda Edif. Plaza del Mar, Col. Centro, C.P. 24000, Campeche
CFE	Eugenio Laris Alanís	Director (proyectos de Invesrión Financiada)	eugenio.laris@cfe.gob.mx	55 57054472	Reforma no. 164 piso 14, Col. Juárez, Del. Cuauhtémoc, México, D.F.
APFFLT/CONANP	Humberto Reyes	Director	hreyes@conanp.gob.mx	01 (938) 26 270 28813	Av Adolfo López Mateos s/n Esquina Heroes del 21 de abril Col. Prolongación Playa Norte Cp. 24140 Cd. del Carmen, Campeche
APFFLT/CONANP	Ysmael Venegas	Subdirector	yvenegas@conanp.gob.mx	2 (938) 26 270 28813	Av Adolfo López Mateos s/n Esquina Heroes del 21 de abril Col. Prolongación Playa Norte Cp. 24140 Cd. del Carmen, Campeche
SEMARNAT-Campeche	Ramón Dimas Hernández	Delegado	delegado@campeche.semarnat.gob.mx	981 811 95 18	Av. López Mateos No. 89, Esq. Galeana, Col. San Román, Campeche
DGIRA	Armando Moreno Rivera	Subdirector de Sector Eléctrico	armoreno@semarnat.gob.mx	55 56243435	Av. Revolución 1425, Col. Tlacopac San Angel, Del. Álvaro Obregón C.P.01040. México, D.F.

Organización/Institución	Contacto	Puesto	Correo electrónico	Teléfono	Dirección
SEMARNAT-Campeche	Manuel Sánchez Arjona	Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental	proteccion@campeche.semarnat.gob.mx	981 811-23-31	Av. López Mateos #89, por Galeana Barrio de San Román, Campeche
SEMARNAT-Campeche	Rafael Barrios Sandoval	Jefe de Depto. de Impacto y Riesgo Ambiental	impacto@campeche.semarnat.gob.mx	981-811-9500	Av. López Mateos #89, por Galeana Barrio de San Román, Campeche
Gobierno Municipal Ciudad del Carmen	Victor Ortiz Sánchez	Dirección de Medio Ambiente y Servicios Públicos		938 3821136/3842474	Calle 22 x 31 Col. Centro, CP 24100, Ciudad del Carmen, Campeche
Gobierno Municipal Ciudad del Carmen	Celina Santos Alayola	Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano		938 3821136/3823202	Calle 22 x 31 Col. Centro, CP 24100, Ciudad del Carmen, Campeche

