

## Controversias legislativas en la protección del ecosistema manglar: el caso Tabasco, México\*

### Legislative controversy in mangrove protection: Tabasco's case, Mexico

Gloria Isela Hernández Melchor<sup>1</sup>, Ángel Sol Sánchez<sup>2§</sup>, Octavio Ruíz Rosado<sup>1</sup> y Juan Ignacio Valdez Hernández<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados-Campus Veracruz. Carretera Xalapa-Veracruz, km 88.5, predio Tepetates, Veracruz. (isela7827@colpos.mx). <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco. Periférico Carlos A. Molina carretera Cárdenas-Huimanguillo, km 3. <sup>3</sup>Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5. Montecillo, Estado de México. §Autor para correspondencia: sol@colpos.mx.

#### Resumen

El presente estudio se desarrolló con el objetivo de analizar y contrastar la dinámica legislativa entre el bienestar social y la protección de los recursos naturales y sus repercusiones en los manglares de la costa de Tabasco. Se identificaron siete leyes relativas al uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, de las cuales cinco están referidas a procurar el bienestar social, y las dos restantes están enfocadas a la protección de los recursos naturales y su permanencia en el medio. Estas leyes fueron agrupadas de acuerdo a su funcionalidad y aplicación: a) bienestar social; que promueven el desarrollo económico, el aprovechamiento del suelo y del agua, la agricultura, la ganadería, la silvicultura y el establecimiento de asentamiento humanos y obras públicas; y b) protección de recursos naturales: encaminadas a la protección, recuperación y conservación de los recursos naturales. En el análisis de las leyes se encontró que existe una priorización hacia el bienestar social, y en menor medida la protección de los recursos naturales. Una de las consecuencias de este desamparo legal de los recursos naturales se ha visto reflejada en la reducción en superficie del manglar adulto y en etapas tempranas de desarrollo debido a la contaminación por derrame de hidrocarburos en tres campos petroleros. A pesar de los problemas que el manglar presenta, durante el periodo 2005 a 2009 ha habido

#### Abstract

This study was conducted in order to analyze and contrast the legislative dynamic between social welfare and protection on natural resources and its impact on mangroves from Tabasco coast. Seven laws were identified regarding to the use and management of the natural resources, five of these laws are related to guarantee social welfare and the remaining two are focused on the protection and preservation of natural resources. These laws were grouped according to their functionality and application: a) social welfare, promote economic development, land and water use, agriculture, livestock, forestry and their establishment of human settlements and public works; and b) protection of natural resources: aimed to the protection, restoration, and conservation of natural resources. In the legislative analysis was found that there is a priority to social welfare, and to a lesser extent the protection of natural resources. A consequence of this legal helplessness of natural resource is reflected in the reduction of adult mangrove areas and in early stages of development due to oil spill from three oil fields. Despite the problems that mangrove has, during the period from 2005 to 2009 there has been use by management programs in some location at the Ejido Francisco Trujillo Gurría and the locality La Solución Somos Todos.

\* Recibido: octubre de 2015  
Aceptado: enero de 2016

aprovechamiento mediante programas de manejo en algunas comunidades como: el ejido Francisco Trujillo Gurria y la localidad La Solución Somos Todos.

**Palabras clave:** cambio uso de suelo, controversias legislativas, manglar, recursos naturales.

## Introducción

A nivel mundial México es considerado como uno de los países mega diversos, dicho concepto se aplica a un número muy pequeño de países que contienen un porcentaje extraordinario de la diversidad biológica del planeta. La biodiversidad es importante ya que mantiene el equilibrio de los ecosistemas y las funciones vitales de las especies, incluyendo al ser humano, por el sostén que brindan en términos de materias primas para procesos de producción o bienes para el consumo directo y servicios ambientales (Figueroa, 2005).

Al igual que otros ecosistemas los manglares forman parte de la diversidad biológica de México. Su importancia radica en que es un ecosistema dinámico que ofrece beneficios ecológicos y económicos; de manera directa representan la fuente de ingresos de las comunidades costeras, que en su mayoría se encuentran en condiciones de alta marginación, y cuya principal actividad es la pesca. Asimismo, se tienen los servicios indirectos como son la protección de costas, captura de carbono, filtros naturales, zona de anidamiento de aves, refugio para el desove y desarrollo de especies acuáticas, entre otros.

Sin embargo, la superficie del manglar en México se ve reducida a una tasa anual de 2% para la vertiente del Pacífico, y 2.8% para el Golfo de México (Zaragoza *et al.*, 2005); de 1980 a 2009 se perdieron 353 943 ha (FAO, 2007; CONABIO, 2009). Una de las principales razones de la pérdida de manglares es la aplicación de políticas económicas productivistas, orientadas a la obtención de ganancias a corto plazo (Calderón *et al.*, 2009). Las consecuencias de la pérdida de vegetación son la disminución de la biodiversidad, el deterioro de servicios ambientales, y por ende, la reducción del bienestar humano, lo que contradice a lo especificado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, respecto a las garantías individuales sobre el goce de un medioambiente adecuado para el desarrollo y bienestar de las personas (Zamorano, 2009).

**Keywords:** land use changes, legislative controversies, mangrove, natural resources.

## Introduction

Globally, Mexico is considered one of the mega diverse countries; such concept applies to a very small number of countries containing an extraordinary percentage of the planet's biological diversity. Biodiversity is important because it maintains ecological balance and the vital functions of species, including humans, for the support they provide in terms of raw materials for production processes or goods for direct consumption and environmental services (Figueroa, 2005).

Like other ecosystems, mangroves are part of the biological diversity from Mexico. Its importance is that it is a dynamic ecosystem that offers ecological and economic benefits; directly represent the source of income for coastal communities, most of which are in high marginalization, whose main activity is fishing. Likewise, there are indirect services such as coastal protection, carbon sequestration, natural filters, bird nesting area, shelter for spawning, lay eggs and development of aquatic species, among others.

However, mangroves area in Mexico is reduced at an annual rate of 2% for the Pacific slope, and 2.8% for the Gulf of Mexico (Zaragoza *et al.*, 2005); from 1980 to 2009, 353 943 ha were lost (FAO, 2007; CONABIO, 2009). One of the main reasons for the loss of mangroves is the application of productivist economic policies aimed at obtaining short-term gains (Calderón *et al.*, 2009). The consequences of vegetation loss are decrease of biodiversity, deterioration of environmental services and therefore, the reduction of human welfare, contradicting that specified in the Constitution of the United Mexican States regarding individual guarantees on the enjoyment of an adequate environment for the development and welfare of people (Zamorano, 2009).

In 2009 CONAFOR reported that the state of Tabasco host 5.07% (38982.10 ha) of mangrove area nationwide, which is distributed in six municipalities of which Cardenas and Paraiso account for 72%; the species are *Rhizophora mangle* L. (red mangrove), *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. F., (white mangrove), *Avicennia germinans* L. (black

En el año 2009 la CONAFOR reportó que el estado de Tabasco alberga el 5.07% (38 982 10 ha) de la superficie de manglar a nivel nacional, la cual se distribuye en seis municipios de los cuales Cárdenas y Paraíso concentran el 72%; las especies presentes son: *Rhizophora mangle* L. (mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. F., (mangle blanco), *Avicennia germinans* L. (mangle negro) y *Conocarpus erectus* L. (mangle botoncillo). Esta superficie ha sido fragmentada por actividades como la industria petrolera, la expansión agrícola, ganadería, apertura de caminos, crecimiento habitacional, y sobreexplotación de la madera.

Ante tal escenario, es urgente establecer medidas que conduzcan a la protección, restauración y conservación de los manglares de una forma sustentable; es decir, que las actividades socio-económicas se realicen sin poner en riesgo el ecosistema y sus múltiples funciones. De acuerdo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, corresponde a la nación la administración de los recursos naturales procurando garantizar su protección y el bienestar social (DOF, 1917); en este sentido se han derivado leyes, normas y reglamentos a nivel federal, estatal y municipal con la finalidad de ejecutar las disposiciones mencionadas. Sin embargo, la continua reducción de las superficies de manglar reflejan que la aplicación legislativa para la protección de este ecosistema, no se ha dado de forma eficiente, sino que por el contrario cada vez más se atenta contra su supervivencia.

Considerando que la normatividad constituye el marco de referencia a partir del cual deben desarrollarse las diferentes intervenciones sobre los ecosistemas de manglar y, por tanto, su conocimiento permite crear el pilar fundamental para el gestor ambiental (Uribe y Urrego, 2009). Así este artículo tiene como finalidad analizar y contrastar la dinámica legislativa entre bienestar social y protección de los manglares de la costa de Tabasco.

## Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica y documental del marco legislativo, empleando la técnica de análisis de contenido a través de un muestreo intencional teórico (Andreu, 2002). Se inició con la Constitución Mexicana, por ser la Ley Suprema de la que se derivan las leyes de mexicanas, la cual fue promulgada en 1917, y que entró en vigor ese mismo año y sigue vigente hasta la actualidad aun con los cambios que se han hecho a través del tiempo (DOF, 2013).

mangrove) and *Conocarpus erectus* L. (button mangrove). This surface has been fragmented by activities such as oil industry, agricultural expansion, cattle, opening roads, urbanization and overexploitation of wood.

Given this scenario, it is urgent to establish measures addressed to the protection, restoration and conservation of mangroves in a sustainable manner; that is, that the socio-economic activities have to be carried out without endangering the ecosystem and its many functions. According to the Constitution of the United Mexican States, it corresponds to the nation the management of natural resources by seeking to ensure their protection and welfare (DOF, 1917); in this sense laws, rules and regulations have been derived at federal, state and municipal level in order to implement these regulations. However, the continued reduction of mangrove areas reflect that legislative application for the protection of this ecosystem has not occurred efficiently, but instead increasingly threatens their survival.

Considering that the regulations constitutes the framework from which the different interventions on mangrove ecosystems should be developed and therefore its knowledge allows creating an essential base for the environmental manager (Uribe and Urrego, 2009). So this article is to analyze and contrast the legislative dynamic between social welfare and protection of mangroves from the coast of Tabasco.

## Methodology

A literature and documentary review of the legislative framework was carried out using the content analysis technique through a theoretical purposive sampling (Andreu, 2002). It began with the Mexican Constitution, for being the Supreme Law of which all Mexican laws derive which was enacted in 1917 and entered in force the same year and remains in force until today even with the changes that have been made over time (DOF, 2013).

The analysis of documentary information was conducted on three categories according to the main purpose: 1) laws that lead to social welfare; 2) laws aimed at protecting natural resources; and 3) planning, analysis and interpretation of the legislative implementation in the state of Tabasco. The first category is considered a suitable as starting point for

El análisis de la información documental se realizó en torno a tres categorías de acuerdo al objetivo principal: 1) Leyes que conducen al bienestar social; 2) Leyes encaminadas a la protección de los recursos naturales; y 3) Ordenamiento, análisis e interpretación de la aplicación legislativa en el estado de Tabasco. La primera categoría se consideró adecuada como punto de partida para una mejor interpretación sobre la aplicación legislativa que tiende a alcanzar el bienestar social, pero que a su vez colocan en riesgo la superficie de mangle; y en la segunda categoría se conjuntaron y analizaron las leyes que plantean proteger, conservar y restaurar los recursos naturales.

En el análisis de la aplicación legislativa, se tomaron como referencia los antecedentes de actividades socioeconómicas que se han realizado en la costa de Tabasco y que han originado el deterioro de los manglares.

## Discusiones

Dentro de los apartados de la Constitución Mexicana (DOF, 2013), se establece que la nación es dueña de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, la cual tiene la facultad de transmitir el dominio de ellas a los particulares, destacando que “se dictarán las medidas necesarias para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural” (Capítulo 1, Artículo 27). Es por ello que los manglares tienen dueños ya sean ejidos, propiedad privada, propiedad federal, o de uso común; quienes tienen la libertad de disponer del uso del suelo de acuerdo a las necesidades económicas y sin considerar su potencial productivo. Por lo que en cualquier discusión del destino de la tierra y los recursos naturales en México, no puede olvidarse que los dueños legales y legítimos en la mayoría de los casos son los núcleos agrarios (Madrid, 2011).

Madrid *et al.* (2009), mencionan que no hay un tipo de propiedad en el que se garantice el uso sustentable de los recursos, sino que más bien, el éxito del manejo de los bosques depende de múltiples factores y de los contextos en donde se desarrollan. En este sentido en Tabasco la mayoría de las comunidades costeras se encuentran en condiciones de alta marginación, situación que da como consecuencia la sobreexplotación de los manglares, para la obtención de madera, leña y carbón, y al cambio de uso de

a better interpretation on legislative application that tends to achieve social welfare, but in turn puts at risk mangrove area; and in the second category combined and analyzed the laws that contemplate to protect, conserve and restore natural resources.

In the analysis of legislative implementation analysis, were taken as reference the history of socio-economic activities that have been made on the coast of Tabasco and that have led to the deterioration of the mangroves.

## Discussions

Within the sections of the Mexican Constitution (DOF, 2013), it establishes that the Nation owns the lands and waters within the boundaries of the country, which has the power to transfer possession of the same to private persons, noting that “the necessary measures will be ruled for the promotion of agriculture, livestock, forestry and other economic activities in rural areas” (chapter 1, article 27). That is why mangroves have owners whether shared land, private, federal or common use; who are free to dispose of land use according to economic needs and regardless their productive potential. So in any discussion on the fate of the land and natural resources in Mexico, it cannot be forgotten that legal and legitimate owners in most cases are agrarian settlements (Madrid, 2011).

Madrid *et al.* (2009) mention that there is no type of property in which the sustainable use of resources is ensured, but rather, the success of forest management depends on many factors and contexts in which are develop. In this sense in most coastal communities from Tabasco are in high marginalization, situation that leads to mangrove exploitation for timber, firewood and charcoal, and land use change, replacing mangrove areas by coconut plantations, grasslands and agricultural crops allowing them to obtain short-term income.

The Constitution also states that will encourage and protect economic activity carried out by individuals and shall provide the conditions for the development of the private sector to contribute to national economic development (title I, chapter 1, article 25, paragraph 8). Thus from 1974 Tabasco joined the intensive extraction of hydrocarbons, building constructions for drilling, extraction, driving, processing and storage. In such process the low and floodplains were visualized as obstacle for oil development (Zavala, 1988).

suelo, sustituyendo superficies de manglar por plantaciones de coco, pastizales y cultivos agrícolas lo cual les permite obtener ingresos económicos a corto plazo.

Asimismo, la Constitución establece que se alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional (título primero, capítulo 1, artículo 25, párrafo 8). Es así como a partir de 1974, Tabasco se incorporó a la extracción intensiva de hidrocarburos, construyendo obras para la perforación, extracción, conducción, procesamiento y almacenaje. En dicho proceso las tierras bajas e inundables se visualizaron solo como obstáculos y frenos para el desarrollo petrolero (Zavala, 1988).

En 1988 se encontró que en Tabasco la distribución del manglar, del río Chicozapote hasta la laguna el Yucateco, fue interrumpida por áreas que fueron totalmente desmontadas para establecer zonas de cultivo, zonas de pastoreo, y zonas para actividades petroleras (Gallegos y Botello, 1988).

Si bien, la actividad petrolera ha generado beneficios económicos a nivel local, estatal y nacional, a través de la generación de empleos e infraestructura carretera; también ha ocasionado perturbaciones sobre el suelo, agua, flora y fauna. Tal es el caso de la contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos, en la Laguna de Mecoacán, que afectó tanto a organismos de fauna acuática en estadios larvarios como a plántulas de mangle en estado juvenil (Díaz-González *et al.*, 1994). Asimismo, se han identificado suelos de manglar con costras aceitosas y viscosas de una profundidad aproximada de 10 cm (Adams, 1999).

Los derrames de hidrocarburo son continuos y en consecuencia la contaminación de suelos a corto plazo causa asfixia y muerte en plántulas de mangle, o muerte de árboles por intoxicación (García-López *et al.*, 2006; Olguín *et al.*, 2007). De igual forma, los desechos derivados de la movilización del petróleo crudo tienen como destino final los ecosistemas lagunares costeros Carmen-Pajonal-Machona, Mecoacan, y el Río Tonalá alterando las propiedades físico-químicas del agua, y limitando la regeneración natural del ecosistema (Jacott *et al.*, 2011).

Sin embargo, pese a los problemas de contaminación originados por las actividades petroleras, se continúan autorizando trabajos de exploración y producción. Durante el año 2008, en la zona de amortiguamiento de la reserva

In 1988 it was found that in Tabasco mangrove distribution, from the Chicozapote River to the lagoon the Yucateco, was interrupted by areas that were completely removed to establish cultivation areas, grazing areas, and areas for petroleum activities (Gallegos and Botello, 1988).

While oil has generated economic benefits at local, state and national level, through employment generation and road infrastructure; it has also caused disturbances on soil, water, flora and fauna. Such is the case of contamination with Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Mecoacán Lagoon, which affected both aquatic fauna in larval stages as mangrove seedlings in juvenile stage (Díaz-González *et al.*, 1994). It has also been identified mangrove soils with oily and viscous crusts at a depth of 10 cm (Adams, 1999).

Hydrocarbon spills are continuous and therefore soil contamination leads to suffocation and death in mangrove seedlings, or tree death by poisoning (García-López *et al.*, 2006; Olguín *et al.*, 2007). Similarly, waste derived from the mobilization of crude oil are destined to the coastal lagoon ecosystems Carmen-Pajonal-Machona, Mecoacan, and Tonalá River modifying the physico-chemical properties of water, and limiting the natural regeneration of the ecosystem (Jacott *et al.*, 2011).

However, despite pollution problems caused by oil activities, it continues authorizing exploration and production. In 2008, in the buffer zone of the biosphere reserve "Pantanos de Centla" vast colonies of white, red and black mangrove were removed to place oil pipeline and extract hydrocarbons; according to the decisive authorization, the project was required given the need for a mean to handle production of hydrocarbons (González, 2008). However, in 2009 was confirmed the deforestation in nearly two hectares of mangrove resulting in coastal erosion; determining that the laying of the oil pipeline affected black and white mangrove shoots which led to imminent risk of ecological imbalance, since reforestation was not performed (Marí, 2009).

Although oil activities are carried out in the coastal area of Tabasco, settled communities along this area are at high marginalization, over 10% are illiterate, over 65% are over 15 years old with basic education incomplete, and approximately 30% of the population is not entitled to health services (CONAPO, 2010). That is, that while it has promoted economic development of the country through

de la biósfera “Pantanos de Centla”, se exterminaron vastas colonias de mangle blanco, rojo y negro para colocar oleoductos y extraer hidrocarburos; según el resolutivo para la autorización, el proyecto fue requerido dada la necesidad de contar con un medio para manejar la producción de hidrocarburos (González, 2008). No obstante, en 2009 se confirmó la deforestación en casi dos hectáreas de manglar provocando erosión costera; determinándose que el tendido del oleoducto afectó rebrotes de mangle blanco y negro lo que derivó en riesgo inminente de desequilibrio ecológico, toda vez que no se realizó la reforestación (Marí, 2009).

Cabe hacer mención que aunque las actividades petroleras se llevan a cabo en la zona costera de Tabasco, las comunidades allí asentadas se encuentran en condiciones de alta marginación, más de 10% son analfabetas, más del 65% son mayores de 15 años con educación básica incompleta, y aproximadamente el 30% de la población se encuentra sin derecho a servicios de salud (CONAPO, 2010). Es decir, que si bien se ha fomentado el desarrollo económico del país a través de las actividades petroleras, los índices de marginación de la CONAPO reflejan que tal desarrollo no ha llegado a las comunidades costeras; siendo estas las más vulnerables ante los procesos de degradación de los recursos naturales que se dan durante la exploración y extracción de gas y petróleo, en consecuencia se provoca un proceso de migración del campo a la ciudad en busca de mejores oportunidades económicas, incrementando la pobreza urbana y la invasión de áreas no adecuadas para asentamientos humanos.

Derivado de las disposiciones de la Constitución, se han generado siete leyes, de las cuales cinco promueven las actividades económicas y el bienestar social, mismas que conllevan al cambio de uso de suelo, que son: a) Ley Agraria; 2) Ley de Asentamientos Humanos; 3) Ley de Aguas Nacionales; 4) Ley de Desarrollo Rural Sustentable; y 5) Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; y dos leyes más que regulan la conservación y protección de los recursos naturales, estas son: 1) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 2) Ley General de la vida silvestre.

### **Leyes que conducen al bienestar social**

En cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 27 constitucional, el Diario Oficial de la Federación publicó la Ley Agraria (DOF, 2012), en donde se establece que “los núcleos de población ejidales o ejidos tienen personalidad jurídica y patrimonio propio, y son propietarios de las tierras que les han sido dotadas o de las que hubieren adquirido por cualquier

oil activities, marginalization rates from CONAPO reflect that such development has not reached coastal communities, which are the most vulnerable to degradation processes of natural resources that occur during exploration and oil and gas extraction, causing a migration process from the countryside to the city in search of better economic opportunities, increasing urban poverty and the invasion of unsuitable areas for human settlements.

Derived from the regulation of the Constitution, seven laws have been generated, of which five promote economic and social welfare activities, same that lead to land use change, which are: a) land law; 2) human settlement law; 3) national water law; 4) sustainable rural development law; and 5) General Law of Sustainable Forestry Development; and two more laws that regulate the conservation and protection of natural resources, these laws are: 1) General Law of Ecological Balance and Environmental Protection; and 2) general law of wildlife.

### **Laws that lead to social welfare**

In compliance with Article 27 from the Constitution, the Official Gazette published the Agrarian Law (DOF, 2012), in which states that "the agricultural settlement or ejidos have legal personality and its own assets and own of land that has been given to them or which were acquired by any other title (title III, chapter I, article 9). From plot allocation, it is the ejidatario (farmer) right to use and enjoyment of the same, in terms of this Law (third title, chapter II, 3<sup>rd</sup> section, article 62)". One of the objectives of the reform to article 27 of the Constitution was to undo the smallholding; however, there is a continuing fragmentation of field surface, so it continues the forest removal for agriculture, without recognizing that it does not have this vocation; low yields obtained invariably lead to abandonment and consequent loss of important natural resources (Robles, 2008).

Such is the case of mangrove areas, where landowners are in the need to fit their small areas to establish pastures allowing them to complement their salary, giving rise to land use change without considering the low potential production of the same. Garcia (2008) states that deforestation, subsequent drying of groundwater, soil erosion, and overall, the imbalance of ecosystems are some of the consequences of the smallholding.

In addition to the above and considering that population growth demand residential areas and farmland, it is expected to continue with land fragmentation, either inherited or to

otro título (Título tercero. Capítulo I, Artículo 9). A partir de la asignación de parcelas, corresponderá a los ejidatarios beneficiados los derechos sobre uso y usufructo de las mismas, en los términos de esta ley (título tercero, capítulo ii, sección 3ª, artículo 62)". Uno de los objetivos de la reforma al artículo 27 constitucional fue el de revertir el minifundio; sin embargo, existe una continua fragmentación de la superficie parcelada, por lo que se continúan desmontando tierras de bosques o selvas para abrirlas al cultivo, sin reconocer que no tienen dicha vocación; los bajos rendimientos que se obtienen conducen invariablemente a su abandono con la consecuente pérdida de importantes recursos naturales (Robles, 2008).

Tal es el caso de las superficies de manglar, en donde los ejidatarios se ven en la necesidad de adecuar sus pequeñas superficies para el establecimiento de pastizales, que le permitan complementar su salario, dando origen al cambio de uso de suelo sin considerar el escaso potencial productivo del mismo. García (2008), plantea que la deforestación, la consecuente desecación de mantos freáticos, la erosión del suelo, y en general, el desequilibrio de ecosistemas, son algunas de las consecuencias del minifundio.

Aunado a lo anterior y considerando que el crecimiento poblacional demanda espacios habitacionales y tierras de cultivo, es de esperarse que se continúe con la fragmentación de tierras, ya sea para heredarlas o venderlas, y con ello la pérdida de superficies de manglar, lo cual implica incrementar la vulnerabilidad de la zona costera ante el cambio climático.

En este sentido y con la finalidad de fijar las normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos, surge la Ley de Asentamientos Humanos (DOF, 2012), que establece que se tenderá a mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural, mediante la vinculación del desarrollo regional y urbano con el bienestar social de la población y el desarrollo socioeconómico sustentable del país, armonizando la interrelación de las ciudades y el campo, y distribuyendo equitativamente los beneficios y cargas del proceso de urbanización" (capítulo primero, artículo 3º, fracción I y II).

Sin embargo, en Tabasco se ha dotado de tierras a la población, lo cual ha seguido un proceso inverso o no apegado a la disposición legislativa, como respuesta a un lento proceso de reparto agrario. Como ejemplo, se pueden mencionar algunos ejidos que se ubican en la costa y que albergan superficies de manglar: el Alacrán, El Sinaloa, El Golpe, y Las Coloradas, del municipio de Cárdenas; en

sell them, and thus the loss of mangrove areas, which implies increasing the vulnerability of coastal areas against climate change.

In this regard and in order to set ground rules for planning and regulate territorial ordinance of human settlements, rise up the Law on Human Settlements (DOF, 2012), which states that it will tend to improve the level and quality of life in urban and rural populations, by linking regional and urban development with social welfare and sustainable socio-economic development, harmonizing the relationship of cities and countryside, and equitably distributing the benefits and burdens of urbanization" (chapter I, article 3, fraction I and II).

However, in Tabasco it has provided land to the population, which has followed a reverse process or attached to the legislative regulation, in response to a slow process of land distribution. As an example it can be mention some common land that are located on the coast and that host mangrove areas: El Alacran, El Sinaloa, El Golpe, and Las Coloradas, from the municipality of Cárdenas; where land allocation decree came after occupation; i.e. there was no prior authorization or permission for land use, as often happens in many occupied lands; according to the statement by children of founders, at the beginning were a few people who settled in the area and organized to request for land allocation to the Governor in turn.

To regulate the exploitation of water, its use or exploitation, distribution and control, as well as preserving its volume and quality, the National Water Law (DOF, 2012) is established, which states that it is of public usefulness the restoration of ecological balance linked with water" (title II, chapter II, article 7, section V). It also mentions that water planning is mandatory for integrated water resources management, conservation of natural resources, ecosystems and the environment (title III, chapter one, section 2ª, Article 15), and in the case of wetlands that are affected, the National Water Commission (CONAGUA) shall have the responsibility to promote and, where appropriate, take the necessary actions and measures to rehabilitate or restore, and set a natural surrounding or protective perimeter of wetland, in order to preserve their hydrological conditions and the ecosystem" (title 7, chapter I, article 86 bis 1, section IV). In contrast to the above it is established that may be granted permits to drain wetlands areas in the case of national waters and national goods at their control, for protection or to prevent damage to public health" (title VII, chapter I, article 86 bis 1, fraction V).

donde el decreto de asignación de tierras ocurrió posterior a su ocupación; es decir, no hubo una autorización previa o permisos para el uso de suelo, como suele suceder en muchas tierras invadidas; de acuerdo a lo manifestado por hijos de fundadores, al inicio fueron un número reducido de personas que se establecieron en la zona y que se organizaron para solicitar la asignación de tierras al gobernador en turno.

Para regular la explotación del agua, su uso o aprovechamiento, su distribución y control, así como la preservación de su volumen y calidad, se establece la Ley de Aguas Nacionales (DOF, 2012), la cual declara que es de utilidad pública el restablecimiento del equilibrio de los ecosistemas vitales vinculados con el agua” (Título segundo, Capítulo II, Artículo 7, Fracción V). También menciona que la planificación hídrica es de carácter obligatorio para la gestión integrada de los recursos hídricos, la conservación de recursos naturales, ecosistemas vitales y el medio ambiente (título tercero, capítulo único, sección 2ª, artículo 15), y en el caso de los humedales que se vean afectados, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) tendrá la atribución de promover y, en su caso, realizar las acciones y medidas necesarias para rehabilitarlos o restaurarlos, y fijar un entorno natural o perímetro de protección de la zona húmeda, a efecto de preservar sus condiciones hidrológicas y el ecosistema” (título 7º, capítulo i, artículo 86 bis 1, fracción IV). En contraste a lo anterior se establece que se podrán otorgar permisos para desecar terrenos en humedales cuando se trate de aguas y bienes nacionales a su cargo, con fines de protección o para prevenir daños a la salud pública” (título séptimo, capítulo i, artículo 86 bis 1, fracción V).

El flujo hidrológico es un factor determinante en la conservación del manglar, por lo que su alteración limita el desarrollo de los mismos, el estancamiento del agua por periodos largos provoca muerte de especímenes principalmente jóvenes, se limita la distribución de los propágulos y por lo tanto el repoblamiento natural; sin embargo, en Tabasco las actividades de Petróleos Mexicanos (PEMEX) han interrumpido el flujo hidrológico debido a la instalación de oleoductos para la extracción de hidrocarburos, rellenos para la instalación de infraestructura, y construcción de caminos y carreteras. Sin embargo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), solo compromete a PEMEX a reforestar en otras áreas ajenas al sitio perturbado, situación que no garantiza la recuperación total del ecosistema, ni evita su fragmentación.

La Ley de Desarrollo Rural Sustentable (DOF, 2012), establece que “el estado impulsará un proceso de transformación social y económica a través del fomento de las actividades productivas

The hydrological flow is a determining factor in mangrove conservation, so its alteration limits the development of the same, stagnant water for long periods causes death of young specimens, the distribution of propagules is limited and therefore natural repopulation; however, in Tabasco PEMEX activities have disrupted water flow due to the installation of pipelines for hydrocarbon extraction, fillings for infrastructure, and road and highways construction. However, SEMARNAT only committed PEMEX to reforest other areas outside the disturbed site, situation that does not guarantee full recovery of the ecosystem or avoids its fragmentation.

The Sustainable Rural Development Law (DOF, 2012), states that "the state will promote a process of social and economic transformation through the promotion of productive activities and social development ensuring optimal use, conservation and improvement of natural resources" (title 1<sup>st</sup>, article 4) "to encourage sustainable use of productive natural resources, that allow increasing and diversifying sources for employment and income" (title 1<sup>st</sup>, article 7, paragraph V). Thus, as in Tabasco has been driven livestock through support programs such as the livestock program operated by the Ministry of Agriculture, Rural Development, Fisheries and Food; which promotes the growth of cattle area and therefore competition between mangrove areas and pasture.

Likewise has encouraged the production of coconut, which despite being an unprofitable activity (\$7 kg<sup>-1</sup> dry copra), is one of the few crops that can grow in the coastal strip, and it is sown more by habit than its profitability; however, both activities counter with that established in Article 11 that says "The actions for sustainable rural development will be performed according to preservation, restoration, sustainable use of natural resources and biodiversity and prevention and environmental impact mitigation criteria" (title 1<sup>st</sup>, article 11).

Hernández (2009), argues that the concept of rural development has ranged from the idea of increasing production, social welfare, sustainability of economic and social processes and to fight poverty, but during this process threatens the conservation of natural resources, coupled to soil properties of mangrove areas are unsuitable for crops, and when this happens it is only possible for a short period of time; cattle use causes mangroves to lose their capacity for self-regeneration due to intense trampling and that cattle feeds on propagules and seedlings from black and white mangrove (Ramírez *et al.*, 2010).



y de desarrollo social procurando el uso óptimo, la conservación y el mejoramiento de los recursos naturales” (Título 1º, Artículo 4). “Fomentar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales productivos, que permitan aumentar y diversificar las fuentes de empleo e ingreso” (título 1º, artículo 7, párrafo V). Es así, como en Tabasco se ha impulsado la ganadería a través de programas de apoyo tales como el programa ganadero que opera la Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA); lo cual fomenta el crecimiento de la superficie ganadera y por lo tanto la competencia entre suelos de manglar y establecimiento de pastizales.

De igual forma se ha fomentado la producción de coco, que a pesar de ser una actividad poco rentable ( $\$7\text{ kg}^{-1}$  copra seca), es uno de los pocos cultivos que pueden desarrollarse en la franja costera, y que se siembra más por costumbre que por la rentabilidad del mismo; sin embargo, ambas actividades se contraponen con lo establecido en el artículo 11 que a la letra dice: “las acciones para el desarrollo rural sustentable se realizarán conforme a criterios de preservación, restauración, aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad, así como prevención y mitigación del impacto ambiental” (título 1º, artículo 11).

Hernández (2009), argumenta que el concepto de desarrollo rural ha oscilado entre la idea de incrementar la producción, el bienestar social, la sustentabilidad de los procesos económicos y sociales y combatir la pobreza, pero durante este proceso se pone en riesgo la conservación de los recursos naturales, aunado a que las propiedades de los suelos de manglar no son aptos para cultivos, y cuando esto sucede solo es posible por un corto periodo de tiempo; el uso ganadero en su conjunto provoca que los manglares pierdan su capacidad de auto regeneración debido al pisoteo intenso del ganado y a que se alimentan de los propágulos y plántulas de mangle negro y blanco (Ramírez *et al.*, 2010). El resultado de ambas actividades es el empobrecimiento del suelo en el cual es difícil que el manglar se pueda restaurar de manera natural, esta situación conduce a una doble pobreza: social y ambiental.

El reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 2012), menciona que la SEMARNAT, y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) establecerán la metodología, criterios y procedimientos para la integración y actualización de la zonificación forestal (artículo 13), en donde se establecerán zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido: áreas cubiertas con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña (artículo 14, párrafo 1 inciso e). Cuando la SEMARNAT determine la existencia de un riesgo a los

The result of both activities is the impoverishment of the soil in which it is difficult for mangrove to be restored naturally, this situation leads to double poverty: social and environmental.

The regulations of the Sustainable Forest Development Law (DOF, 2012), mentions that the Ministry of Environment and Natural Resources (SEMARNAT) and the National Forestry Commission (CONAFOR) shall establish the methodology, criteria and procedures for the integration and update of forest areas (article 13), establishing areas for conservation and restricted or prohibited use: covered areas with mangrove or cloud forest (article 14, paragraph 1, letter e). When SEMARNAT determines the existence of a risk to forest resources in the environment, ecosystems or their components, based on required technical studies will request the completion of the necessary activities to avoid risk (chapter 7, title 5º. article 135).

In compliance with the regulations of this Law, in Tabasco has been performed the exploitation mangrove as timber in the ejidos La Solución Somos Todos, El Golpe and Francisco Trujillo Gurria that count with forest management programs authorized by SEMARNAT. Flores *et al.* (2007) consider that the sustainable use of mangrove forest requires forestry techniques with knowledge of load capacities and reforestation. However, in a study performed by CONAFOR (2009) identified that despite forest management plans approved, timber harvesting has not been so regulated as there is no rotation of plots and are extracting struts of up to 5 cm in diameter (CONAFOR proposes that the exploitation begins once the plantation reaches 7 years old, since at that time will reach diameters of 7 to 10 cm), which limits their natural regeneration and favors the development of other vegetation. Currently the Ejido el Golpe has lost 22 ha of mangrove, where deforested areas are those whose geographical location allows easy access to transport the resource, which is a determining factor for some sites to be exploited in a greater degree than those with difficult access.

Added to this, there is that due to the commercial value of mangrove wood incur in illegal logging, which impacts negatively on mangrove population structure because individuals in early stage of physiological maturity are extracted, and marketed as props or scaffolding brackets by the construction industry. This fact shows the limited technical monitoring that has been given to forest management programs, as well as the little surveillance of the

recursos forestales en el medio ambiente, los ecosistemas o sus componentes, con base en estudios técnicos requeridos solicitará la realización de las actividades necesarias para evitar la situación de riesgo (capítulo 7, título 5º, artículo 135).

En apego a lo dispuesto por esta Ley, en Tabasco se ha realizado el aprovechamiento del manglar como producto forestal maderable en los ejidos La Solución Somos Todos, El Golpe y Francisco Trujillo Gurria que cuentan con programas de manejo forestal autorizados por la SEMARNAT. Flores *et al.* (2007), consideran que el aprovechamiento sustentable del bosque de manglar requiere de técnicas silvícolas con conocimiento de capacidades de carga y de reforestación. Sin embargo, en un estudio realizado por la CONAFOR (2009), se identificó que pese a los planes de manejo forestal autorizados, el aprovechamiento de madera no se ha dado de manera regulada ya que no existe rotación de parcelas y se están extrayendo puntales de hasta 5 cm de diámetro (la CONAFOR propone que el aprovechamiento sea a los 7 años de edad de la plantación, pues ya habrán alcanzado diámetros de 7 a 10 cm), lo cual limita su regeneración natural y favorece el desarrollo de otro tipo de vegetación. Actualmente el Ejido el Golpe ha perdido 22 ha de manglar, en donde las superficies deforestadas son aquellas cuya ubicación geográfica permite el fácil acceso para el transporte del recurso, lo cual es un factor determinante para que algunos sitios sean explotados en mayor grado que aquellos de difícil acceso.

Aunado a lo anterior, se tiene que debido al valor comercial de la madera del mangle se incurre en la tala clandestina, lo cual impacta de manera negativa en la estructura poblacional del manglar debido a que se extraen individuos en estado temprano de madurez fisiológica, y que son comercializados para su uso como puntales o soportes para andamios por parte de la industria de la construcción. Este hecho demuestra el escaso seguimiento técnico que se ha dado a los programas de manejo forestal, así como la poca vigilancia de las autoridades correspondientes; aunado al conflicto ético de conservar vs explotar por parte de la población local y de los consumidores de la madera de mangle.

### **Leyes que promueven la protección de los recursos naturales**

Después de transcurridos 71 años de haberse publicado la Constitución Mexicana, se decretó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF, 2012), que tiene por objeto el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y

authorities; coupled with the ethical conflict of preserving vs exploiting by the local population and consumers of mangrove wood.

### **Laws that promote the protection of natural resources**

After 71 years since the Mexican Constitution was published, the General Law of Ecological Balance and Environmental Protection (DOF, 2012) was ruled, which aims at sustainable use, preservation and, where appropriate, soil, water and other natural resources restoration, in a way that economic benefits and the activities of society with the preservation of ecosystems are compatible (title first, chapter 1, article 1, fraction V). Whereas ecosystems are the common heritage of society and its balance depend on life and productive capacity of the country, the use of renewable natural resources must be such that ensures the presence of diversity and renewability (title first, chapter 3, article 15, section I and VII). Under this context, when oil spills occur there are irregularities in the implementation of this law, in the case of affected mangrove areas the physical and chemical changes undergone by the soil limits its restoration, as to the damages suffered by the society there are weaknesses in the process of negotiating compensation and not so fair (Rivera, 2012).

In addition to this, reforestation processes are performed in different areas to disturbed sites, where there are no conditions for the proper development of the species and there is no technical monitoring to ensure the survival or ecosystem restoration. In this regard, in Mexico the restoration processes are lower than the rate at which natural resources are lost (Céspedes-Flores and Moreno-Sánchez, 2010).

To address this situation has been suggested that the formulation of the ecological regulations (OE) should consider the balance that must exist between human settlements and environmental conditions (title I, chapter IV, section II, article 19, fraction IV). However Oseguera *et al.* (2010) consider that OE has not yet been perceived as the instrument by which governments and society can promote programs for sustainable use of the territory in the short, medium and long term; one limitation is the lack of basic information at local level.

In determining the areas for population growth centers, it shall promote the mix of residential uses with productive and preventing to affect areas with high environmental value (title I, chapter IV, section II, article 23, section III).

los demás recursos naturales, de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas (título primero, capítulo 1, artículo 1, fracción V). Considerando que los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y que de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país, el aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad (título primero, capítulo 3, artículo 15, Fracción I y VII). Bajo este contexto, cuando ocurren derrames de hidrocarburos existen irregularidades en la aplicación de esta ley, en el caso de las zonas de manglar afectadas las alteraciones físico-químicas que sufre el suelo limita su restauración, en cuanto a las afectaciones que sufre la sociedad hay debilidades en el proceso de negociación de las indemnizaciones y suelen no ser equitativas (Rivera, 2012).

Aunado a lo anterior, los procesos de reforestación se realizan en áreas diferentes a los sitios perturbados, en donde no existen las condiciones para el buen desarrollo de la especie, y no se da un seguimiento técnico que garantice la sobrevivencia ni la restauración del ecosistema. En este sentido, en México los procesos de restauración son menores a la velocidad con la que se pierden los recursos naturales (Céspedes-Flores y Moreno-Sánchez, 2010).

Para enfrentar esta situación se ha sugerido que en la formulación del ordenamiento ecológico (OE) se debe considerar el equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales (título primero, capítulo IV, sección II, artículo 19, fracción IV). Sin embargo, Oseguera *et al.* (2010), consideran que los OE, aún no han sido percibidos como el instrumento con el que los gobiernos y la sociedad puedan promover programas de aprovechamiento sustentable del territorio a corto, mediano y largo plazo; una de las limitaciones es la carencia de información base a nivel local.

En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental (título primero, capítulo IV, sección II, artículo 23, fracción III). La política ecológica debe prever las tendencias de crecimiento del asentamiento humano, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población (título primero, capítulo IV, sección III, artículo 23, fracción IX). Sin embargo, los procesos de asentamientos humanos en

The ecological policy must anticipate growth trends of human settlements, to maintain a good ratio between basis resources and population (title I, chapter IV, section III, article 23, fraction IX). However, the processes of human settlements in Tabasco do not attached to the regulation, since flooded low lands have been filled obstructing water flow.

After the decree of the LGEEPA, issued four regulations: NOM-059-SEMARNAT-2010, determines the species, subspecies of wild flora and fauna, terrestrial and aquatic in danger of extinction and establishing specifications for their protection; NOM-060-ECOL-1994, establishes specifications to mitigate the adverse effects caused on soil and water bodies by logging; NOM-061-ECOL-1994, establishes specifications to mitigate the adverse effects caused to the flora and fauna by logging; and NOM-062-ECOL-1994, establishes specifications to mitigate the adverse effects on biodiversity caused by land use change from forest to agriculture land.

Within these specifications highlights the following "in case of finding species of flora and fauna listed in the official Mexican standard to some degree of vulnerability (rare, threatened, endangered, or subject to special protection) will evaluate the possibility to carry out some type of sustainable use of land or other resources, different than land use change, that does not involve local disappearance of these species and their habitat requirements".

In this regard *Rhizophora mangle* L. (red mangrove), *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. F., (white mangrove), *Avicennia germinans* L. (black mangrove) and *Conocarpus erectus* L. (button mangrove), are in the category of endangered species; i.e. those that could be in danger of disappearing in the short or medium term, if adverse factors continue operating that adversely affect their viability, by causing deterioration or habitat modification or reduce the size of their populations (normative annex II from NOM-059-SEMARNAT-2010). In this situation, it appears that the social welfare that legislation raises, translate in economic development that puts at risk a fragile system such as mangroves and organisms, which in most cases are part of the diet of local, regional and national population.

Whereas SEMARNAT through the Ecology Law establishes that in order to perform "works or activities in wetlands, mangroves, lagoons, rivers, lakes and estuaries connected

Tabasco no están apegados a la normatividad, puesto que se han rellenado zonas bajas inundables obstruyendo el flujo hidrológico.

Posterior al decreto de la LGEEPA, se expidieron cuatro normas: NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies, subespecies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas en peligro de extinción y que establece especificaciones para su protección; NOM-060-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal; NOM-061-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestre por el aprovechamiento forestal; y la NOM-062-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasione por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios.

Dentro de dichas especificaciones destaca lo siguiente “en caso de encontrarse especies de flora o fauna enlistadas en la norma oficial mexicana en algún grado de vulnerabilidad (raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial) únicamente se evaluará la posibilidad de llevar a cabo algún tipo de aprovechamiento sustentable del suelo u otros recursos, diferente al cambio de uso del suelo, que no implique la desaparición local de estas especies y sus requerimientos de hábitat”.

En este sentido, *Rhizophora mangle* L. (mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. F., (mangle blanco), *Avicennia germinans* L. (mangle negro) y *Conocarpus erectus* L. (mangle botoncillo), se encuentran en la categoría de especies amenazadas; es decir, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si continúan operando los factores adversos que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones (anexo normativo II de la NOM-059-SEMARNAT-2010). Ante tal situación, se deduce que el bienestar social que la legislación plantea, se traduce en un desarrollo económico que coloca en riesgo un sistema frágil como es el manglar y a los organismos que alberga, que en la mayoría de los casos forman parte de la dieta alimentaria de la población local, regional y nacional.

Considerando que la SEMARNAT a través de la LGEEPA, establece que para la realización de “obras o actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados

to the sea as well as on their shores or federal areas require prior authorization (title I, chapter IV, section V, article 28, section X); NOM-022-SEMARNAT-2003 establishes the specifications for the preservation, conservation, sustainable use and restoration of coastal wetlands in mangrove areas, with the following regulations:

In those areas where the process of degradation or desertification, or serious ecological imbalance, SEMARNAT shall formulate and implement ecological restoration programs for the recovery and restoration of favorable conditions for the development and continuity of natural processes therein developed (title 2°, chapter II, article 78).

According to the regulation in the above laws, highlights the interest of organizing human population regarding the use of soil, water, and natural resources in an orderly manner; if fulfilled most certainly will reach a balance between exploitation and conservation of natural resources but the opposite is perceived; i.e. does not reflect the implementation of any state or city planning development.

As mentioned by Díaz (2011), many of the articles in the different national laws, clearly and precisely state on the care of natural resources in water [mangrove]; however this is not observed or regulated by authority in everyday practice of public policy and social action. In this sense Tabasco has not been the exception, being evident the priority in economic development, putting at risk mangrove area and the diversity of organisms that hosts.

## Conclusions

The legislation that promotes social welfare in practice has been wrongly applied to mangrove ecosystem, as it induces to land use change, alters the ecological balance and puts at risk the diversity of species that depend on this natural ecosystem.

In Tabasco law enforcement turns controversial by prioritizing on those that promote socio-economic development, so it is not possible conservation if only considers the socio-economic demands, it is not possible to protect if the population continues to grow and with it their demands for food and housing, and it is not possible to guarantee the restoration of natural ecosystems if continues to promote and authorizing land use change.

con el mar, así como en sus litorales o zonas federales se requiere de autorización previa (título primero, capítulo IV, sección V, artículo 28, fracción X); se emite la NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, con las siguientes disposiciones:

En aquellas áreas que presenten procesos de degradación o desertificación, o graves desequilibrios ecológicos, la SEMARNAT deberá formular y ejecutar programas de restauración ecológica para la recuperación y restauración de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ella se desarrollaban (título 2, capítulo II, artículo 78).

De acuerdo a lo dispuesto en las leyes anteriormente analizadas destaca el interés de organizar a la población humana respecto al uso del suelo, agua, y recursos naturales, de manera ordenada; situación que de cumplirse seguramente se alcanzaría un equilibrio entre aprovechamiento y conservación de los recursos naturales pero se percibe todo lo contrario; es decir, no se ve reflejada la aplicación de alguna planeación de desarrollo estatal ni municipal.

Tal como lo menciona Díaz (2011), muchos de los artículos en las diversas leyes nacionales declaran de manera clara y precisa sobre el cuidado de los recursos naturales en el agua (manglares); no obstante, esto no se observa ni se regula con autoridad en la práctica cotidiana de las políticas públicas ni de la actuación social. En este sentido Tabasco no ha sido la excepción, siendo evidente la prioridad en el desarrollo económico, colocando en riesgo la superficie de manglar y la diversidad de organismos que alberga.

## Conclusiones

La legislación que promueve el bienestar social en la práctica ha sido equivocadamente aplicada al ecosistema de manglar, pues induce al cambio del uso de suelo, altera el equilibrio ecológico y coloca en riesgo la diversidad de especies que dependen de este ecosistema natural.

En Tabasco la aplicación de las leyes resulta controversial al priorizar en aquellas que promueven el desarrollo socio-económico, por lo que no es posible conservar si solo se consideran las demandas socio-económicas, no es posible proteger si la población continua creciendo y con ello sus

The legislation declares its intention to protect natural resources; however, it counters with approaches of social welfare promoting directly and indirectly removal of areas not fit for human settlements or for the development of agricultural activities, which leads to the alteration or destruction of areas occupied by mangroves.

No need to remove or modify laws but to comply and enforce them, coordinating and integrating them for the present and future driving of sustainable use of natural resources in the short, medium and long term, for the benefit of society and the invaluable biodiversity therein it is generated and maintained.

Overall the future of mangroves is uncertain because the laws created to provide protection have been overshadowed by those that have been created to promote socioeconomic development of the population even at the cost of mangrove permanence, land use change, landscape modification and disappearance of aquatic populations, thus resident and migratory bird species that have seed modifications in their breeding, perch, nesting, feeding and shelter areas.

Current opportunity for mangrove conservation is through effective implementation of laws aimed at protecting and developing programs of regulated exploitation.

In Tabasco the lacks of current law enforcement on mangroves protection obey to all regulations are normative but not applicative, or allow any type of infraction.

*End of the English version*



## Literatura citada

- Adams, S. R. H. 1999. Recuperación con mangle blanco (*Laguncularia racemosa* L.) de áreas impactadas por hidrocarburos y su manejo como agrosilvo-ecosistema en la zona costera de Huimanguillo y Cárdenas, Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. M076. México, D. F. 65 p.
- Andréu, A. J. 2002. Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada. Hispania Revista Española de Historia. Centro de estudios Andaluces, España. 43:1-34.
- Calderón, C.; Aburto, O. y Ezcurra, E. 2009. El valor de los manglares. CONABIO. Biodiversitas 82:1-6. México.
- Cámara de Diputados. 2010. Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cpeum.htm>.

demandas de alimento y viviendas, y no es posible garantizar la restauración de los ecosistemas naturales si se continua promoviendo y autorizando el cambio de uso de suelo.

La legislación declara su intención de proteger los recursos naturales; sin embargo, se contraponen con planteamientos de bienestar social promoviendo directa e indirectamente el desmonte de áreas no aptas para asentamientos humanos, ni para el desarrollo de actividades agropecuarias, por lo que conduce a la alteración o destrucción de superficies ocupadas por manglar.

No es necesario suprimir o modificar las leyes si no solamente cumplirlas y hacerlas cumplir, coordinándolas e integrándolas para la conducción presente y futura del uso sostenible de los recursos naturales a corto, mediano y largo plazo, para beneficio de la sociedad y la invaluable biodiversidad que en ella se genera y mantiene.

En general el futuro de los manglares es incierto debido a que las leyes creadas para brindar protección a los mismos se han visto opacadas por aquellas que han sido creadas para favorecer el desarrollo socioeconómico de la población aun a costa de la permanencia de la vegetación de mangle, cambio de uso del suelo, modificación de la arquitectura del paisaje y desaparición de poblaciones de organismos acuáticos, así como especies de aves residentes y migratorias que han visto modificados sus áreas de reproducción, percha, anidación, alimentación y refugio.

Una oportunidad para la conservación de los manglares en la actualidad es mediante la aplicación efectiva de las leyes destinadas a la protección y al desarrollo de programas de aprovechamiento regulado.

En Tabasco la falta de aplicación de las leyes actuales sobre la protección de los manglares obedece a que todas son normativas pero no aplicativas, o que permiten cualquier tipo de infracción.

## Agradecimientos

Se agradece el apoyo institucional del Colegio de Posgraduados a través de sus Líneas Prioritarias de Investigación Agroecosistemas Sustentables y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales; además al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por becar los estudios doctorales de la primera autora (CONACYT No. 200525).

- Céspedes-Flores, S. E. y Moreno-Sánchez, E. 2010. Estimación del valor de la pérdida del recurso forestal y su relación con la reforestación en las entidades federativas de México. *Investigación ambiental*. 2(2):5-13.
- CONABIO. 2008. *Manglares de México*. 1ª. (Ed). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 38 p.
- CONABIO 2009. *Manglares de México extensión y distribución*. 2ª (Ed.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 99 p.
- CONAPO. 2010. Catálogo de localidades. <http://cat.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=27&mun=002>.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2012. *Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente*. Cámara de Diputados. <http://dof.gob.mx/ley-reg.php>.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2012. *Ley Agraria*. Cámara de Diputados. <http://dof.gob.mx/ley-reg.php>.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2012. *Ley de Aguas Nacionales*. Cámara de Diputados. <http://dof.gob.mx/ley-reg.php>.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2012. *Ley de Asentamientos Humanos*. Cámara de Diputados. <http://dof.gob.mx/ley-reg.php>.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2012. *Ley de Desarrollo Rural Sustentable*. Cámara de Diputados. <http://dof.gob.mx/ley-reg.php>.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2012. *Ley de Desarrollo Forestal Sustentable*. Cámara de Diputados. <http://dof.gob.mx/ley-reg.php>.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2012. *Ley General de Vida Silvestre*. Cámara de Diputados. <http://dof.gob.mx/ley-reg.php>.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2013. *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Cámara de Diputados. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cpeum.htm>.
- Díaz-González, G.; Vázquez-Botello, A. y Ponce-Vélez, G. 1994. Contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP's) disueltos en la laguna Mecoacán, Tabasco, México. *Hidrobiológica*. 4:21-27.
- Díaz, G. J. M. 2011. Una revisión sobre los manglares: características, problemáticas y su marco jurídico. *Ra Ximhai* 7. México, D. F. 355-369 pp.
- FAO. 1994. *Mangrove forest management guidelines*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Forestry Paper No. 117. Roma, Italia. 350 p.
- FAO. 2007. *The world's mangroves 1980-2005*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Forestry paper No. 153. Roma Italia. 89 p.
- Figueroa, J. R. 2005. Valoración de la biodiversidad: perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica. *Inter ciencia*. 30(2):103-107.
- Gallegos, M. y Botello, A. V. 1988. *Petróleo y manglar*. Proyecto general: evaluación de los impactos ambientales y sociales de la industria petrolera en el Sureste y Golfo de México. Centro de Ecodesarrollo. Primera Edición. México, D. F. 103 p.
- García-López, E.; Zavala-Cruz, J. y Palma-López, D. J. 2006. Caracterización de las comunidades vegetales en un área afectada por derrames de hidrocarburos. *Terra Latinoamericana*. 34:17-26.
- García, T. F. 2008. El papel del minifundio en el desarrollo agrícola de México. *Revista Textual*. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. 51(1):93-118.

- González, A. J. C. 2008. Clausuran trabajos de un oleoducto en Pantanos de Centla, cuando ya se habían destruido manglares. <http://www.oem.com.mx/esto/notas/n748063.htm>.
- Hernández, C. C. 2009. El enfoque territorial del desarrollo rural y las políticas públicas territoriales. Encrucijada. Revista electrónica del Centro de Estudios en Administración Pública. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (3):432.
- Jacott, M.; Arias, J. M.; Guzmán, H. I. y Franco, A. 2011. Impactos de la actividad petrolera en la salud humana y el ambiente. Conservation, Food and Health Foundation. Fronteras comunes. Asociación Ecológica Santo Tomás. México, D. F. 36 p.
- Madrid, L.; Núñez, J. M.; Quiroz, G. y Rodríguez, Y. 2009. La propiedad social forestal en México. Investigación Ambiental. 1(2):179-196.
- Madrid, R. L. 2011. Los pagos por servicios ambientales hidrológicos: más allá de la conservación pasiva de los Bosques. Investigación Ambiental. 3(2):52-58.
- Marí, C. 2009. Achacan a PEMEX erosión en Tabasco. [http://www.agua.org.mx/h2o/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9651:achacan-a-pemexerosionen-tabasco&catid=61:noticiasnacionales&Itemid=30005](http://www.agua.org.mx/h2o/index.php?option=com_content&view=article&id=9651:achacan-a-pemexerosionen-tabasco&catid=61:noticiasnacionales&Itemid=30005).
- Olgún, E. J.; Hernández, M. E. y Sánchez-Galván, G. 2007. Contaminación de manglares por hidrocarburos y estrategias de biorremediación, fitorremediación y restauración. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. 23:139-154.
- Oseguera, P. J. A.; Rosete, V. F. A. y Sorani, D. V. 2010. Reflexiones acerca del ordenamiento ecológico en México. Investigación Ambiental. 2(2):32-40.
- Ramírez, S. A. F.; Trujillo, S. O.; Zentmyer, R. E. H.; Martínez, R. B.; Sheseña, H. I. M. y Rivas, A. J. 2010. Identificación y tipificación de áreas potenciales para la restauración de manglares: el caso de los humedales de la cuenca del río Papaloapan Veracruz. México. Pro-natura A. C. Coordinación de proyectos Eco-forestales. 64 p.
- Rivera, P. F. 2012. Derrame de hidrocarburos en suelos agrícolas. Dirección General de Estudios Legislativos: Política y Estado. Instituto Belisario Domínguez del Senado de la República. Cuaderno 14. México. 44 p.
- Robles, B. H. M. 2008. Saldos de las reformas de 1992 al artículo 27 constitucional. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria CEDRSSA. Cámara de diputados. Palacio Legislativo en San Lázaro. México, D. F. Primera edición. 31 p.
- SEMARNAT. 2003. NOM-022-SEMARNAT-2003. [http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/nom\\_fauna.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/nom_fauna.aspx). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). NOM-060-ECOL-1994. [http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/resultados.aspx?liga=http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janiumbin/janium\\_login\\_opac.pl?scan=1&ubicacion=18&keyword=NOM-060-SEMARNAT](http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/resultados.aspx?liga=http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janiumbin/janium_login_opac.pl?scan=1&ubicacion=18&keyword=NOM-060-SEMARNAT).
- SEMARNAT. 2003. NOM-061-ECOL-1994. [http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/nom\\_fauna.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/nom_fauna.aspx).
- SEMARNAT. 2003. NOM-062-ECOL-1994. [http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/nom\\_fauna.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/nom_fauna.aspx).
- SEMARNAT. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010. [http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/nom\\_fauna.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/nom_fauna.aspx).
- Sol, S. A.; Zamorano, C. L. F.; Almeida, H. Y.; Hernández, M. G. I. y Shirma, T. E. D. 2009. Estudio regional forestal. Unidad de manejo forestal Costa de Tabasco. México. CONAFOR-ECODET A. C. Documento Técnico. 400 p.
- Uribe, P. J. y Urrego, G. L. E. 2009. Gestión ambiental de los ecosistemas de manglar. Aproximación al caso Colombiano. Gestión y Ambiente. Medellín, Colombia. 12(2):57-71.
- Zamorano, H. P. 2009. La flora y fauna silvestre en México y su regulación. Estudios Agrarios. Procuraduría Agraria. México, D. F. 159-167 pp.
- Zaragoza, R.; Peters, E. y Vega, E. 2005. Evaluación de las tasas de pérdida de manglar mediante la comparación de polígonos en 1976 y 2000. In: INE (Ed.). Evaluación preliminar de las tasas de pérdida de superficie de manglar en México. Dirección General de Investigación para el Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas. INE-SEMARNAT. México, D. F. 365 p.
- Zavala, C. J. 1988. Regionalización natural de la zona petrolera de Tabasco. INIREB- división regional Tabasco. Primera Edición. Villahermosa, Tabasco. México, D. F. 182 p.