

# “Los manglares de México: estado actual y establecimiento de un programa de monitoreo a largo plazo: 1er etapa.”

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

**Dirección General de Bioinformática  
Coordinación de Percepción Remota, México, D.F.**

Informes: [jacosta@xolo.conabio.gob.mx](mailto:jacosta@xolo.conabio.gob.mx)



CONABIO



# Por qué estudiar a los manglares de México?

## Problemática



Granja camaronícola, Sur de Sinaloa (2004).

**Tabla 1.** Extensión de los manglares de México, Modificado FAO, 2003.

Año base	Área (ha)	Fuente
<b>1973</b>	<b>700,000</b>	FAO, UNEP. 1981
<b>1980</b>	<b>660,000</b>	FAO, UNEP. 1981
1986	660,000	Rollet, 1986
1988	660,000	Blasco, 1988
1991	1,420,200	Snedaker, S.C. 1991
1991	660,445	Tovilla y Loa. 1991
1992	932,800	Spalding, <i>et al</i> 1997
<b>1992</b>	<b>531,500</b>	SARH. 1992
1993	524,600	Yañez-Arancibia <i>et al.</i> , 1993
1993	721,554	SEMARNAP. 1994
<b>1994</b>	<b>488,000</b>	Suman, D. 1994
1994	488,367	Loa L.E. 1994
1994	718,642	SEMARNAT. 2003
2000	440,000	FAO. (2003b)
2000	500,000	Aizpuru, M. <i>et al.</i> (2000)
2000	886,761	SEMARNAT (2003)
2000	814,100	IFN (2003)
2002	955,866	INEGI. 2002
2005	914.610	FAO (2005)



CONABIO





“Los manglares de México: estado actual y establecimiento de un programa de monitoreo a largo plazo: 1er etapa.”

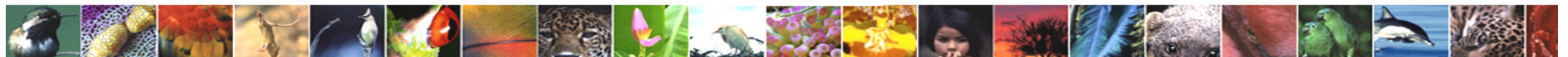
## Objetivos

Desarrollar un programa de **monitoreo sistematizado** a largo plazo a través de indicadores ambientales, que sirva de **herramienta a las autoridades e instituciones** correspondientes para identificar oportunamente sitios de conservación, manejo o rehabilitación de este hábitat y definir con ello las **acciones necesarias para su protección**.

### Objetivos específicos

#### Primera etapa (1er año)

1. Estimar la distribución y extensión reciente de los manglares
2. Caracterizar los manglares del país por medio variables biológicas georreferenciadas *in situ* (e.j. área basal, densidad) y los grupos espectrales identificados en los procesos de análisis de imágenes de satélite
3. Diseñar un SIG.



“Los manglares de México: estado actual y establecimiento de un programa de monitoreo a largo plazo: 1er etapa.”

## Objetivos

### Segunda etapa (2º año)

1. Estimar la tasa de cambio de los manglares de México.
2. Evaluar la condición de los manglares a través de un seguimiento que aplique indicadores ambientales derivados de datos de percepción remota y trabajo de campo.
3. Identificar áreas con potencial de conservación, manejo y rehabilitación ecológica.

### Tercera etapa (a partir del 3er año y de forma permanente)

1. Programa de monitoreo permanente de los manglares de México en la CONABIO.



CONABIO



“Los manglares de México: estado actual y establecimiento de un programa de monitoreo a largo plazo: 1er etapa.”

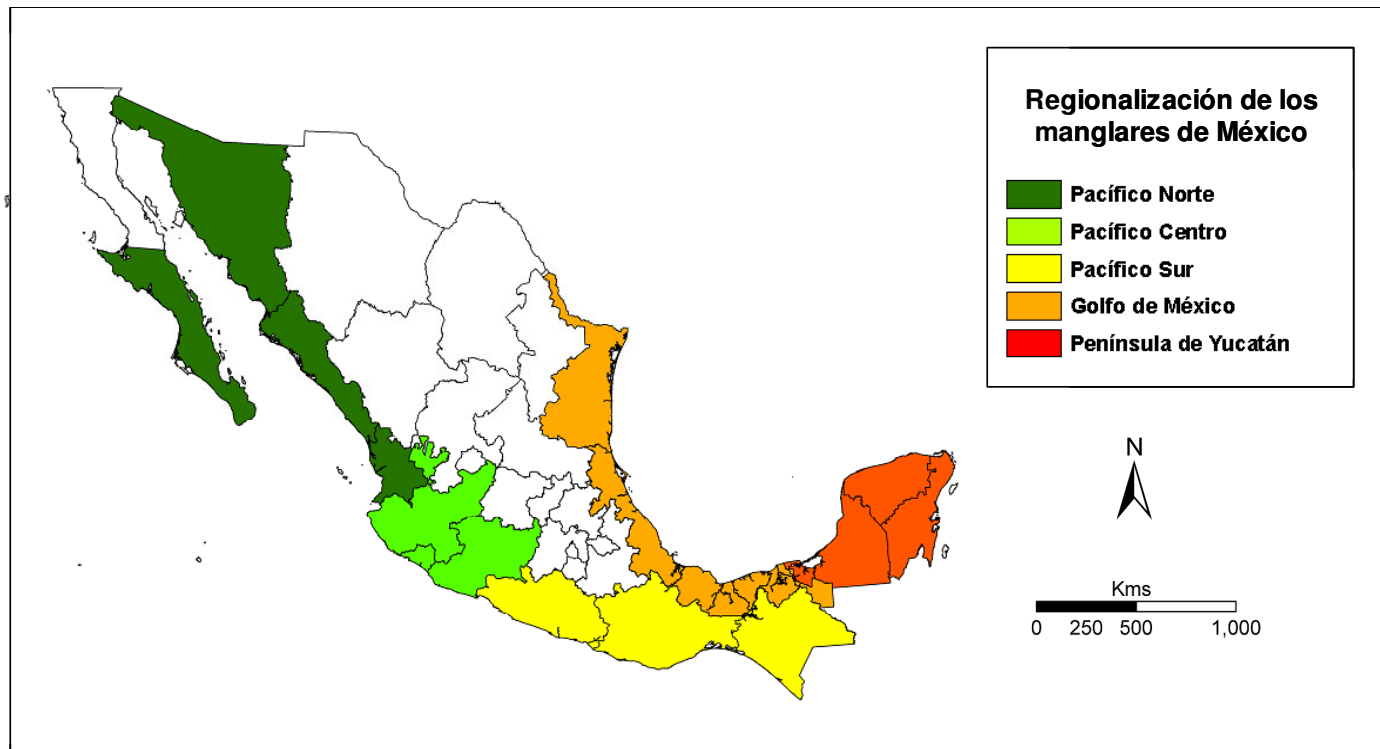


Figura 1. Área de Estudio: Zona costera donde se distribuye los manglares de México.



# Cartografía disponible

## Materiales y Métodos

Descripción	Escala	Año	Fuente
IFN	1:250,000	2000	CONAFOR
Vegetación S2	1:250,000	1998	INEGI
Vegetación S3	1:250,000	2005	INEGI
Humedales	1:250,000	¿?	INE

# Datos de PR disponible

Descripción	Resolución		Año	Cubrimient o	Escala potencial
	Espacial	Espectral			
SPOT	10m	4 b	2005 (6)	País	1:50,000
<i>IRS</i>	<i>5-56m</i>	<i>4 b</i>	<i>2007</i>	<i>País</i>	<i>1:10,000 – 1:250,000</i>
<i>ERS</i>	<i>10 m</i>	<i>Radar</i>	<i>2007</i>	<i>País</i>	<i>1:50,000</i>
LANDSAT	30 m	6 b, 1p, 1t	2003	País	1:250,000
Ortofotos	2m	1b	1998	País	1:5,000



CONABIO



# Materiales y Métodos

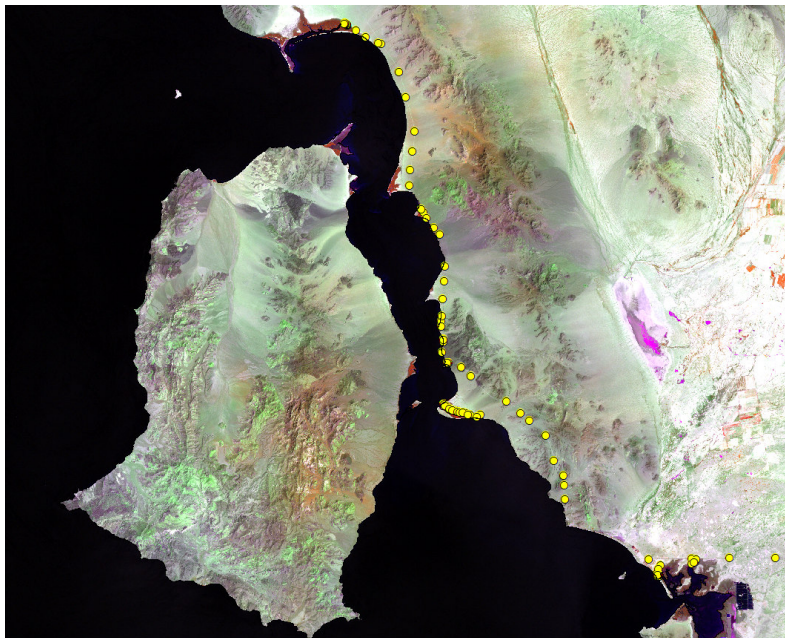
Sistema	Subsistema	Clase
Tierra Alta		Desarrollo urbano
		Agricultura
		Vegetación natural
Humedales	Estuarino	<p>Matorral y Boscoso*</p> <p>Modificado a: <i>Manglares*</i></p> <p>Boscosos</p> <p>Modificado a: <i>Bosque de mangles</i></p> <p>Incluye los humedales dominados por vegetación arborea mayores o iguales a 5m de altura, en zonas intermareales con salinidades iguales o mayores al 0.5%. La cobertura de la vegetación es mayor al 20%. Especies: <i>Rhizophora mangle</i>, <i>Avicennia germinans</i>, <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Conocarpus erectus</i>.</p> <p>Matorral</p> <p>Modificado a: <i>Matorral de mangles</i></p> <p>Incluye los humedales dominados por vegetación leñosa menor a los 5m de altura en zonas intermareales con salinidades iguales o mayores al 0.5%. La cobertura de la vegetación es mayor al 20%. Especies: <i>Rhizophora mangle</i>, <i>Avicennia germinans</i>, <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Conocarpus erectus</i>.</p>
	Estuarino	<p>Emergente</p> <p>Modificado a: <i>Marismas</i></p> <p>Incluye plantas herbáceas acuáticas erguidas y enraizadas, hidrofitas (sin incluir musgos ni líquenes). Dominados por plantas perennes. Se presentan en áreas en donde el sustrato está sujeto a inundaciones dependiendo del movimiento de las mareas. La cobertura de la vegetación es mayor al 80%. Especies: <i>Batis</i> spp., <i>Salicornia</i> spp.</p>
	Estuarino	<p>Llanura costera inundable modificada</p> <p>Áreas modificadas sujetas a inundación por medios artificiales para ser utilizadas como lagunas de producción de sal, granjas camaroneras u otros.</p>

# Materiales y Métodos

Visión local: Trabajo de campo



puntos  
GPS



## Estructura forestal

Área basal, composición florística,  
densidad.

Var INH

**Bosque de Mangle**

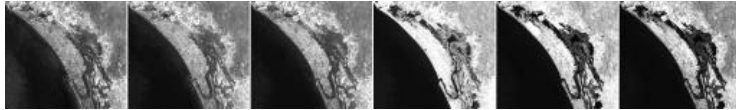


**Matorral de Mangle**



# Materiales y Métodos

## Imágenes SPOT



### Clasificación de imágenes

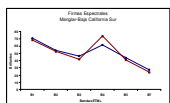
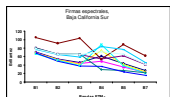
#### Clasificación Supervisada

#### Clasificación no supervisada

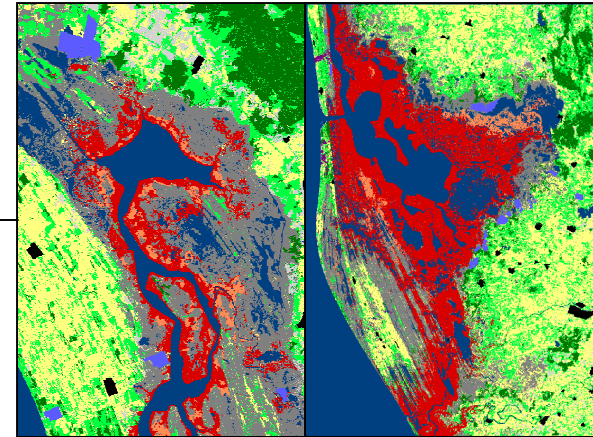
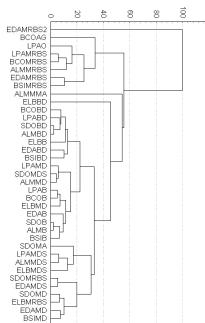
En la cobertura de manglar (bosque y matorral) y zona costera.

### Firmas espectrales

Extracción Separación



UPGMA-Entre escenas.



## EVALUACIÓN DE LA EXACTITUD DE LA CLASIFICACIÓN

Matriz de error, traslape de exactitud y coeficiente de Kappa

	j=columnas referencia			
i=renglones Clasificación	1	2	3	total renglon $n_{i+}$
1	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{1k}$	$n_{1+}$
:	:	:	:	:
k	$n_{k1}$	$n_{k2}$	$n_{ik}$	$n_{k0+}$
total columna n	n	n	n	n





## Participación interinstitucional:

<b>Nacional</b>	
CONAFOR	Ing. Alberto Sandoval/Geomática Filiberto Sanchez/Proyectos especiales
INE	Dra. Ana Cordova
CNA	Ing. Enrique Mejía Maravilla
INECOL	Dr. Jorge López Portillo
CIAD	Dr. Arturo Ruiz Luna
CINVESTAV-Merida	Dr. Jorge Herrera Silveira
Colegio de Posgraduados, Chapingo	Dr. Juan Ignacio Valdéz
Universidad Autónoma de Campeche	Dr. Claudia Agraz
<b>Internacional</b>	
Universidad de Louisiana	Dr. Elijah Ramsey III
Universidad de Würzburg	Dra. Melanie Nicole Vogel
German Aerospace Center-Remote Sensing Data Center	Dr. Michael Bock
<b>Potenciales</b>	
ECOSUR	Dr. Cristian Tovilla
PRONATURA	
Conservación Internacional	
DUMAC	
ANP Estero el Salado	
CONANP	
SEMARNAT	
UNAM -ICMyL	Dr. Francisco Flores Verdugo
INEGI	

# “Taller de consulta para el programa de monitoreo de los manglares de México”

## Objetivos:

Intercambiar la información existente de las diferentes instituciones en México que están trabajando en este tema

Estrategias a seguir para la conformación de una Red de monitoreo *in situ* de los manglares de México

Definir las necesidades / requisitos de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para los manglares de México



CONABIO



## Productos finales esperados del taller:

### SIG:

- Definir el sistema (SIG) adecuado
- Variables biológicas a monitorear (Metodologías)
- Capas de información  
Escalas y proyección de la información.
- Lista de insumos:  
Establecer con qué información (geográfica, biológica, física, etc.) cuenta cada una de las instituciones de investigación y de gobierno participantes.
- Identificar duplicidad de información
- Usuarios potenciales

### Red de monitoreo:

- Directorio nacional de especialistas en Manglar



CONABIO

