



# Manglares de México: Extensión y distribución



## Contribución para un inventario nacional de humedales

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Dirección de Geomática  
Subdirección de Percepción Remota, México, D.F.

*México, D.F. Octubre de 2010*



# El caso de los manglares de México

¿Por qué estudiar los manglares de México?

Falta conocimiento actualizado a nivel nacional sobre:

- distribución y extensión de manglares
- la pérdida de este ecosistema
- el impacto humano sobre los manglares

## Discrepancias

Año	Área (ha)	Área (km <sup>2</sup> )	Fuente
1971	1,420,000	14,200	Flores, <i>et al.</i> 1971
1973	700,000	7,000	FAO, UNEP, 1981
1976	1,041,267	10,413	INEGI, 1976
1976	1,200,000	12,000	Delegación mexicana (FAO, 2007)
1980	660,000	6,600	FAO, UNEP, 1981
1986	660,000	6,600	Rollet, 1986
1988	660,000	6,600	Blasco, 1988
1991	1,420,200	14,202	Snedaker, 1991
1991	660,445	6,604	Tovilla y Loa, 1991
1992	932,800	9,328	Spalding, <i>et al.</i> 1997
1992	531,500	5,315	SARH, 1992
1993	524,600	5,246	Yañez-Arancibia, <i>et al.</i> 1993
1993	721,554	7,216	SEMARNAP, 1994
1993	914,610	9,146	FAO, 2007
1994	488,000	4,880	Suman, 1994
1994	488,367	4,884	Loa, 1994
1994	718,642	7,186	SEMARNAT, 2003
1999	733,828	7,338	FAO, 2007
2000	440,000	4,400	FAO, 2003
2000	500,000	5,000	Aizpuru, <i>et al.</i> 2000
2000	886,761	8,868	SEMARNAT, 2003
2000	814,100	8,141	INF, 2003
2000	1,015,300	10,153	FAO, 2007
2000	880,000	8,800	INE, 2005
2001	955,775	9,558	INEGI, 2001 Serie II (FAO, 2007)
2002	955,866	9,559	INEGI, 2002
2002	882,032	8,820	INEGI, 2002 Serie III (FAO, 2007)
2005	914,610	9,146	FAO, 2005
2008	770,057	7,701	CONABIO, 2008 (presente estudio)

Tabla modificada de Ruiz Luna, *et al.* 2008

# I. INTRODUCCIÓN

## México y sus manglares

## IMPORTANCIA DE LOS MANGLARES

- Humedales costeros de gran importancia ecológica y económica
- Especies vegetales
- Plantas halófitas facultativas
- Elevada productividad: proporcionan hábitat a una gran **diversidad** biológica
- Protección de la costa (huracanes, inundaciones)
- Pesquerías
- Filtros biológicos
- Trampas de carbono
- Valor estético y recreativo



Fotos: Joanna Acosta



# Problemática

Presiones y amenazas:

-Cambios de uso de suelo

-Cambios en la hidrología

\* Efecto de eventos meteorológicos

\* Construcción de infraestructura



Huracán Wilma y construcción de infraestructura turística. Quintana Roo, Mexico, 2008.



Construcción de infraestructura, Riviera Maya, 2008.



Cambios hidrológicos, Marismas Nacionales, 2007.

## Objetivo:

Generar un programa de monitoreo sistematizado a largo plazo de este ecosistema, a través de indicadores ambientales, para determinar las condiciones de la vegetación y los principales agentes que provocan su transformación, este proyecto involucra tanto técnicas de percepción remota así como trabajo *in situ*.

Estimar la extensión y distribución actual de los manglares de México con técnicas de PR y trabajo de campo.

2006- Proyecto CONABIO (Programa de Restauración y Compensación Ambiental)

2007- SEMARNAT Fondos

2008- Validación aérea (SEMAR- CONABIO- Instituciones regionales)

2009- Publicación de Resultados, 2da fase: Inventario con datos históricos (1970/80)

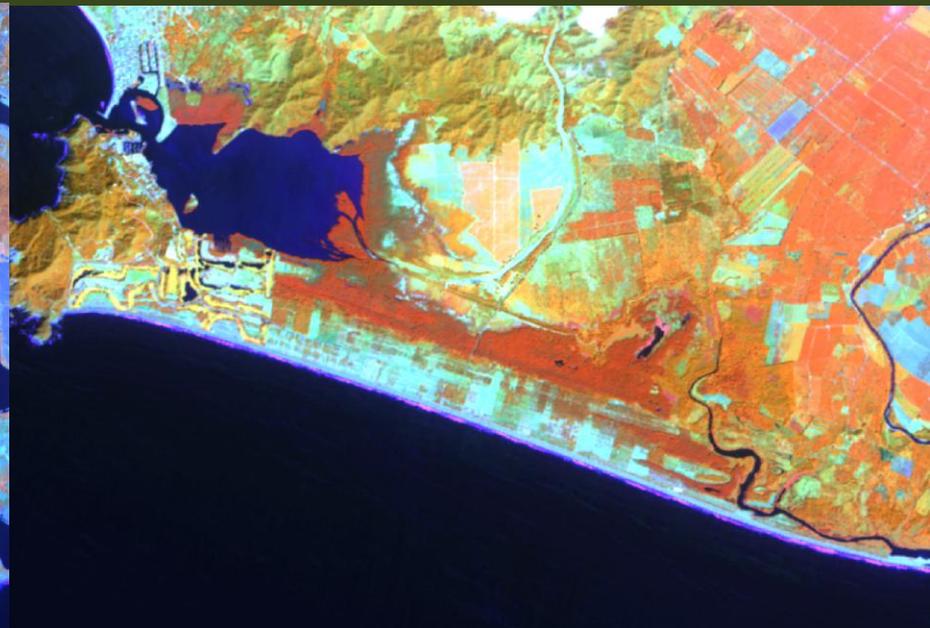
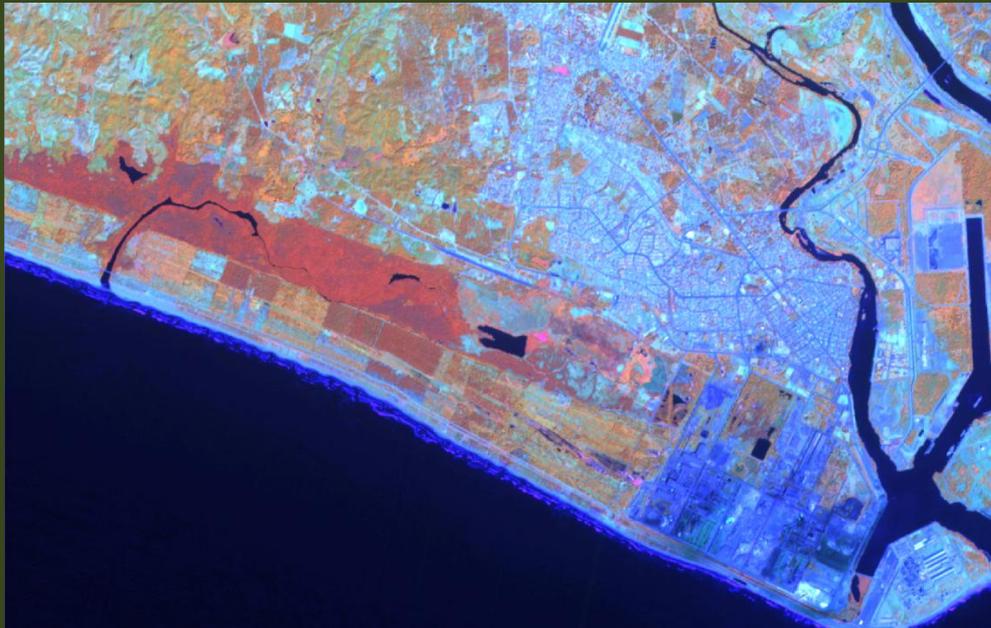
2011-Inventario de datos actuales (2010)



# Regionalización

## II. MÉTODOS

Región Pacífico Centro: Jalisco, Colima, Michoacán

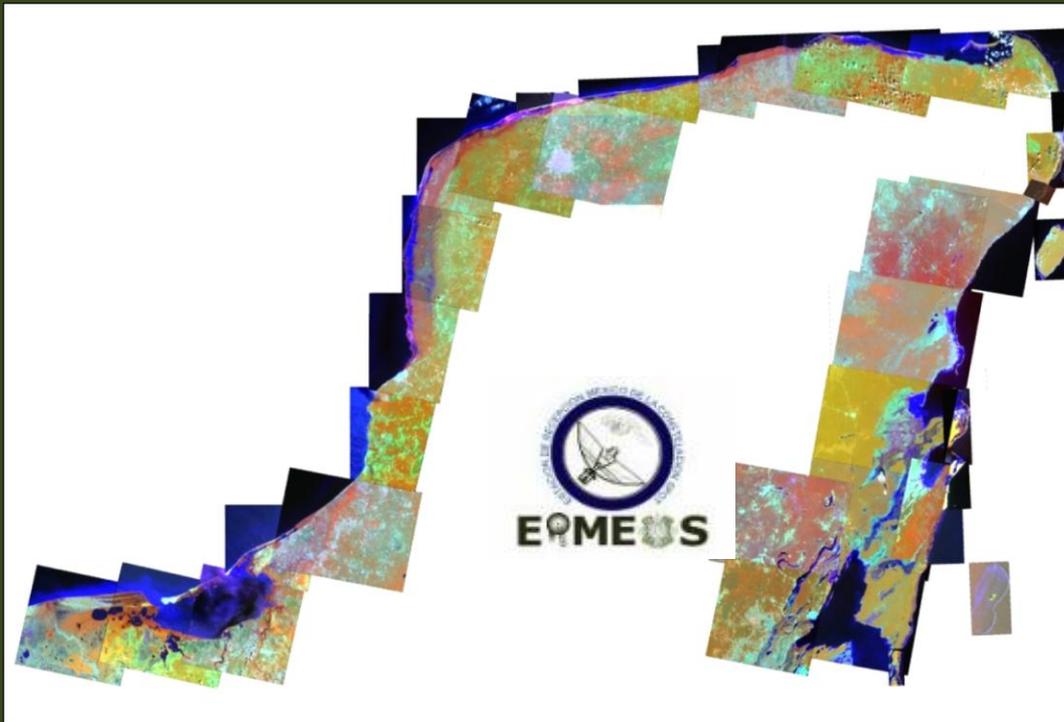


### Imágenes de satélite

Georreferenciadas y corrección radiométrica

134 imágenes multiespectrales SPOT-5 (10m) Para todo el país. ERMEXS-SEMAR 83% 2005-2006

1. Resolución temporal y espacial de las imágenes  
Resolución espacial de las imágenes (10 m).  
Temporalidad de las imágenes. Estacionalidad.



Recibidas aprox. 1000  
Georreferenciadas aprox. 230  
Utilizadas 134

Imágenes SPOT, Península de Yucatán.



# Evaluación de la exactitud

## II. MÉTODOS

- Vuelos en helicóptero (colaboración SEMAR e Inst. investigación).
- Fotografía aérea digital (verticales y oblicuas: Muestreo sistemático, Fotos 3-4 segundos, 12.3 megapixeles, Coordenada central)
- Análisis de las fotografías
- Estimación de la exactitud

Fotografías Vertical y panorámica de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas. En rojo se muestra el punto de la coordenada central.



Cámara montada en el pedal de los helicópteros de la SEMAR.



Fotos: CONABIO-SEMAR. Fotógrafos: José Díaz y Joanna Acosta.

## II. Esfuerzo multi-institucional para la definición de sitios prioritarios de manglares en México

2 talleres, 2007 y 2008

20 instituciones: Académicas, Gobierno, ONG's

Son áreas de manglar propuestas por especialistas a nivel nacional considerando criterios como: El valor biológico, las amenazas que enfrentan, los agentes de destrucción y perturbación, las oportunidades de conservación y de rehabilitación y las condiciones actuales de protección.

- ✓ Recursos financieros
- ✓ Recursos institucionales
- ✓ Recursos humanos



Boca del Río Chumpan, Campeche

### III. RESULTADOS

## Mapa de distribución de los manglares de México

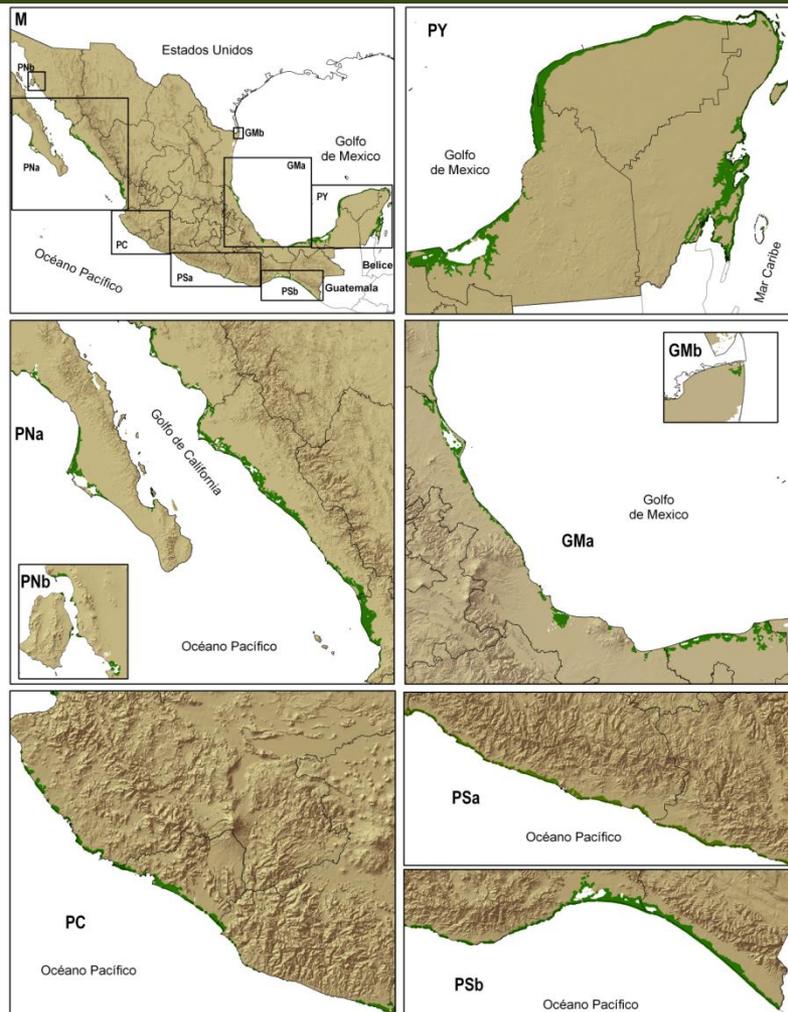


# III. RESULTADOS

Escala cartográfica 1:50 000

Área mínima cartografiada 1 ha.

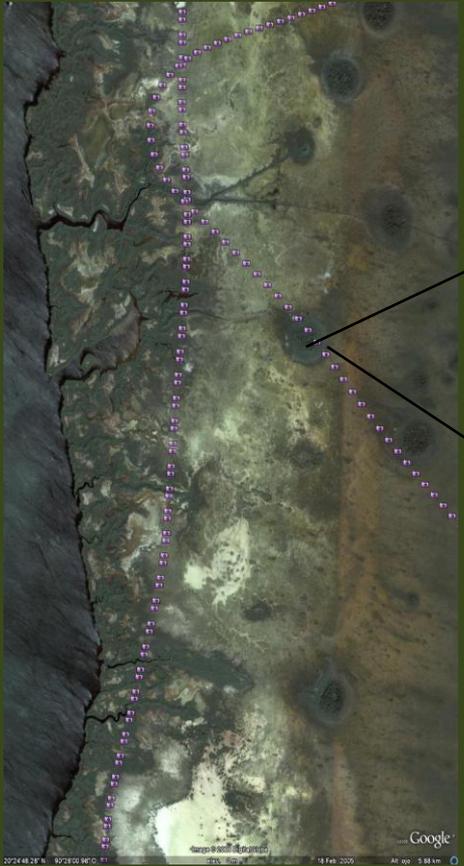
90% exactitud



Región	Estados	Superficie (ha)	% área total
<b>Golfo de México</b>	Tabasco	45,210	5.9
	Veracruz	36,237	4.7
	Tamaulipas	2,995	0.4
	<b>Total GM</b>	<b>84,442</b>	<b>11.0</b>
<b>Pacífico Centro</b>	Colima	3,074	0.4
	Jalisco	2,010	0.3
	Michoacán	1,506	0.2
	<b>Total PC</b>	<b>6,590</b>	<b>0.9</b>
<b>Pacífico Norte</b>	Sinaloa	80,597	10.5
	Nayarit	71,742	9.3
	Baja California Sur	25,851	3.3
	Sonora	10,682	1.4
	Baja California	28	0.0
	<b>Total PN</b>	<b>188,900</b>	<b>24.5</b>
<b>Pacífico Sur</b>	Chiapas	41,540	5.4
	Oaxaca	17,297	2.2
	Guerrero	7,537	1.0
	<b>Total</b>	<b>66,374</b>	<b>8.6</b>
<b>Península de Yucatán</b>	<b>Campeche</b>	194,190	25.2
	Quintana Roo	129,921	16.9
	Yucatán	99,640	12.9
	<b>Total PY</b>	<b>423,751</b>	<b>55.0</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>770,057</b>	<b>100.0</b>

# III. RESULTADOS

66, 022 Verticales



Puntos de muestreo vistos en Google Earth



Foto vertical



Foto panorámica

31,630 Panorámicas

Los puntos de referencia en campo se tomaron en zigzag y paralelos a la línea de costa.



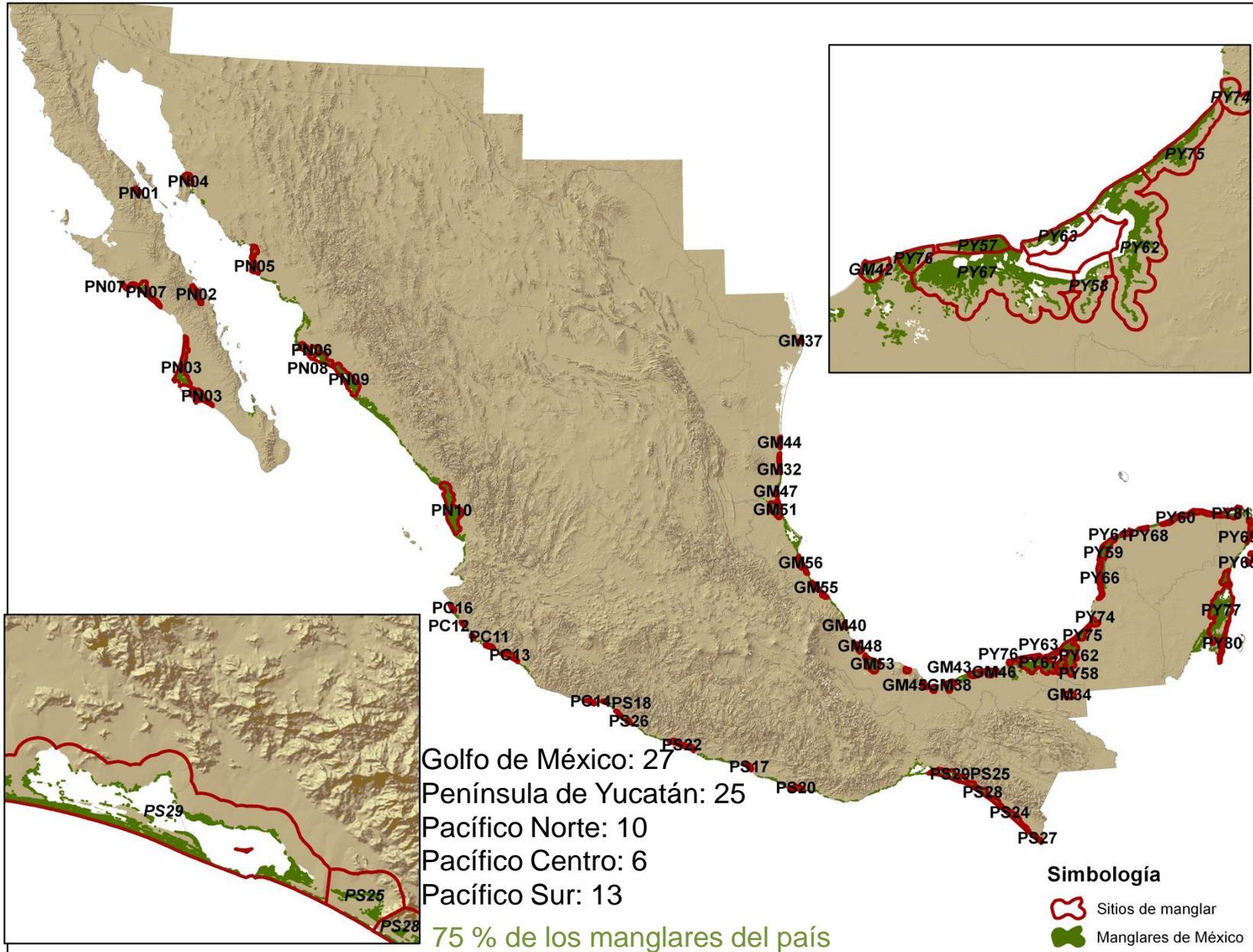
Mosaico de fotos aéreas digitales en el Río Champoton, Campeche

El **muestreo sistemático** dio como resultado una base de datos de alrededor de 100,000 fotos.

# III. RESULTADOS

## Sitios de manglar con relevancia biológica y con Necesidades de rehabilitación ecológica

81 sitios Identificados



# III. RESULTADOS

Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica - Mozilla Firefox

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/GM53.html

Google

Más visitados Hotmail gratuito Personalizar vínculos Windows Media Windows

mywebsearch Buscar Cursor Mania Smiley Central Screensavers MyFunCards

Sitios de manglar con rel...

## Golfo de México - GM53

### Sistema Lagunar Alvarado Veracruz



CONABIO - SEMAR/J. Acosta-Velázquez. (2008). Fotografía aérea panorámica

[Criterios de selección del sitio](#)

[Caracterización del sitio](#)

[Mapa de ubicación del sitio](#)

[Catálogo fotográfico](#)

[Lista de especies de plantas](#)

[Lista de especies de animales](#)

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

10 sitios con información completa – Proceso continuo y dinámico

# III. RESULTADOS

2 de diciembre de 2009  
Secretaría de Marina

## Manglares de México: Extensión y distribución

Comisión Nacional para el Conocimiento  
y Uso de la Biodiversidad.



## CONTENIDO

Prólogo	6
Resumen Ejecutivo	8
<b>I. México y sus manglares</b>	<b>15</b>
Flora y fauna	18
Importancia ecológica y económica	19
Presiones y amenazas	20
Estudio de los manglares en México	12
<b>II. Inventario Nacional de Manglares</b>	<b>25</b>
Métodos	28
Regionalización	28
Generación del mapa de manglares 1:50,000	30
Confiabilidad estadística	32
Extensión relativa en la línea de costa	32
Superficie de manglar por estados y áreas protegidas	32
Sitios prioritarios	33
<b>III Resultados</b>	<b>35</b>
Extensión	36
Confiabilidad estadística	36
Nivel de Protección	38
Sitios prioritarios	40
Los manglares en los estados	43
<b>IV. Acciones prioritarias</b>	<b>79</b>
Evaluación histórica de los manglares	80
Monitoreo a largo plazo	81
Grupo de Monitoreo de Manglares de México	82
<b>V. Conclusiones</b>	<b>85</b>
Créditos y agradecimientos	87
Bibliografía	90
<b>Anexo 1.</b> Directorio de especialistas en manglares	92
<b>Anexo 2.</b> Instituciones participantes y de acrónimos.	96
<b>Anexo 3.</b> Estimaciones de la extensión de manglares en México	97
<b>Anexo 4.</b> Ficha de criterios y ficha de caracterización de los sitios prioritarios de manglar	99

# III. RESULTADOS

## Integración de la información de manglares en el Geoportal de la CONABIO

Portal de Información Geográfica - CONABIO - Mozilla Firefox

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

Más visitados Hotmail gratuito Personalizar vínculos Windows Media Windows

mywebsearch Buscar Cursor Mania Smiley Central Screensavers MyFunCards

CONABIO | Comisión Nac... | Geoinformación | Portal de Informac...

### PORTAL DE GEOINFORMACIÓN

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

Temas Buscar

Presentación **Mapa** Metadatos Ayuda

Descargar tema (geográficas) 1:16,000,000

Activar sobreposición

- Acervo
  - Topografía [9]
  - Hidrología [11]
  - Edafología [3]
  - Climatología [30]
  - Vegetación y Uso de Suelo [6]
  - División política [7]
  - Población [23]
  - Infraestructura [1]
  - Regionalización [16]
  - Biodiversidad [627]
    - Monitoreo de Manglares [4]
      - Distribución de los manglares de México
      - Puntos de referencia de fotografías aéreas pano
      - Puntos de referencia de fotografías aéreas verti
      - Sitios de manglar con relevancia biológica y con
    - Distribución Potencial [563]
    - Especies Prioritarias [60]
  - Cartografía resultado de Proyectos [111]



Lon: -130.3460, Lat: 31.5164

Terminado

Información Atributos

### Distribución de los manglares de México



(Ctrl+Click para abrir en una nueva pestaña)

Fuente:  
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2008)

Resumen:  
El mapa representa la distribución y extensión reciente de la cobertura de los manglares de México utilizando imágenes de satélite SPOT 5.

[Ver metadato completo](#)

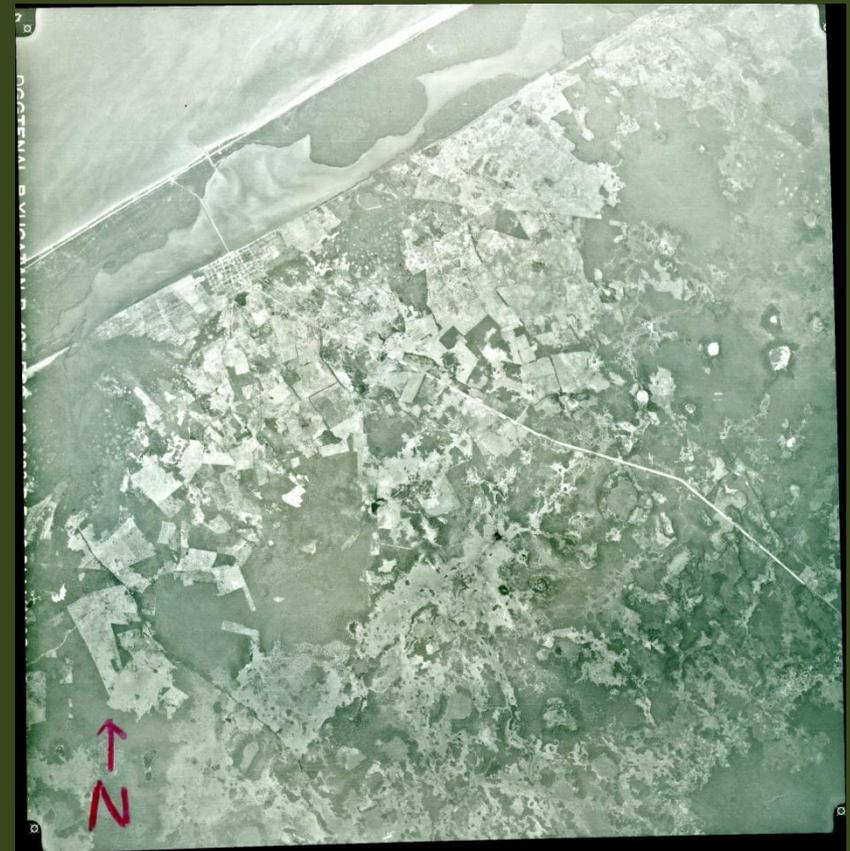
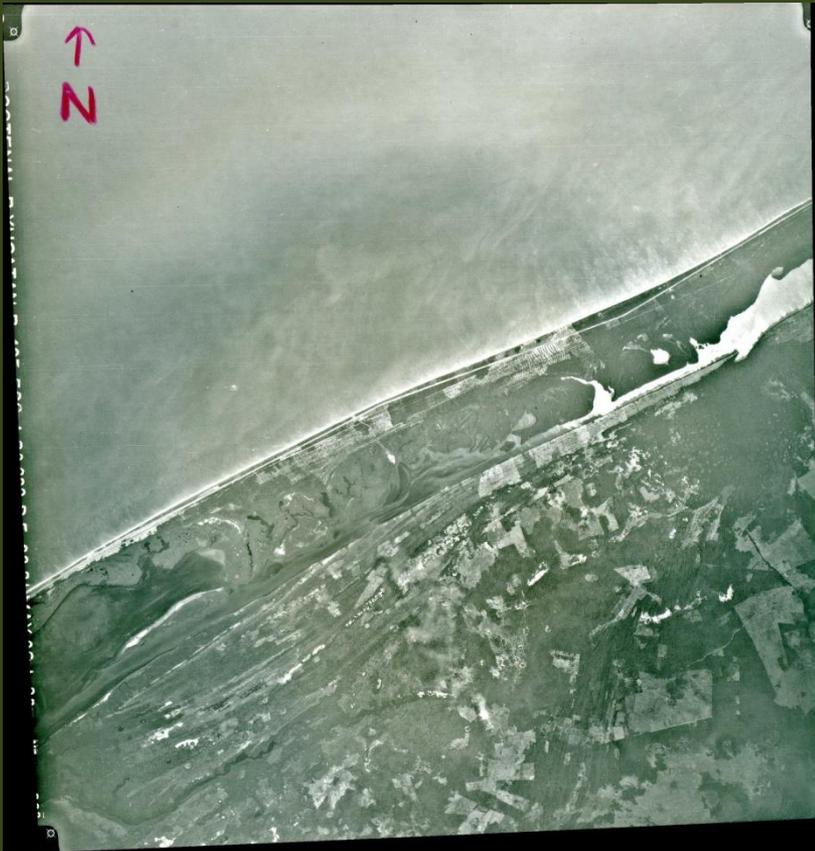
Temas visibles: 1. Tema activo: Distribución de los manglares de México

CONABIO © 2009

# IV. LO QUE NOS OCUPA...

Estimar la tasa de *cambio* en los manglares y zona de influencia en un periodo aproximado de 30 años.

## Fotografías aéreas del INEGI



# IV. LO QUE NOS OCUPA...

Estimar la tasa de *cambio* en los manglares y zona de influencia en un periodo aproximado de 30 años.

## Mosaico de fotografías aéreas de 1972 e imágenes Landsat de 1974 de Campeche



### Leyenda

Área de estudio. Campeche.

### Escala



Elipsoide.....WGS84  
Datum.....WGS84  
Proyección.....Universal Transversa de Mercator  
Zona UTM.....15

Fuente:  
-CONABIO, 2009. Área de estudio del estado de Campeche zona UTM 15 para el proyecto "Los manglares de México"  
-Global Land Cover Facility. Imágenes Landsat MSS 1974, 1979, 1986 (path/row: 22/47, 22/46, 22/47).  
Compuesto en falso color (RGB: 453).  
- DETENAI-INEGI (2010) Fotografías aéreas de Campeche del año 1972.



CONABIO

## Mosaico de fotografías aéreas de 1981 e imágenes Landsat de 1988 de Quintana Roo



### Leyenda

Área de estudio. Quintana Roo.

### Escala



Elipsoide.....WGS84  
Datum.....WGS84  
Proyección.....Universal Transversa de Mercator  
Zona UTM.....16

Fuente:  
-CONABIO, 2009. Área de estudio del estado de Quintana Roo zona UTM 16 para el proyecto "Los manglares de México"  
-Global Land Cover Facility. Imágenes Landsat TM 1990, 1988, 1986 (path/row: 19/47, 19/46, 18/46, 18/47).  
Compuesto en falso color (RGB: 453).  
- DETENAI-INEGI (2010) Fotografías aéreas Quintana Roo del año 1981.



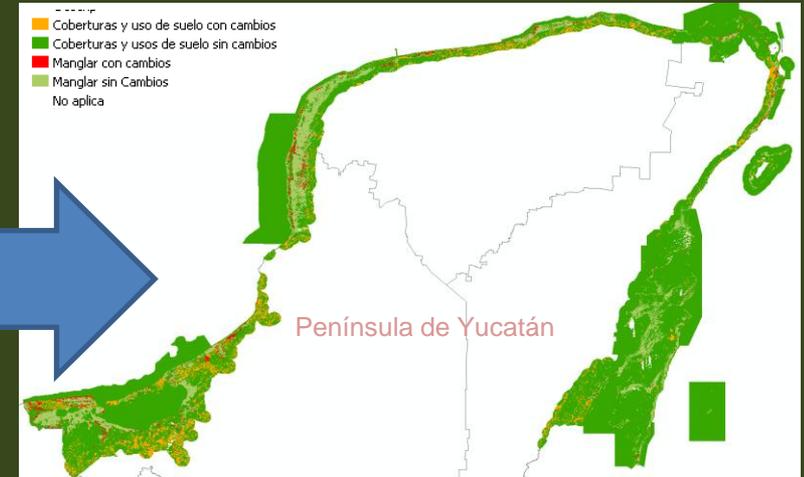
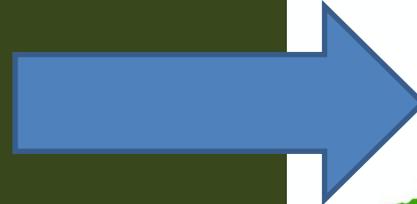
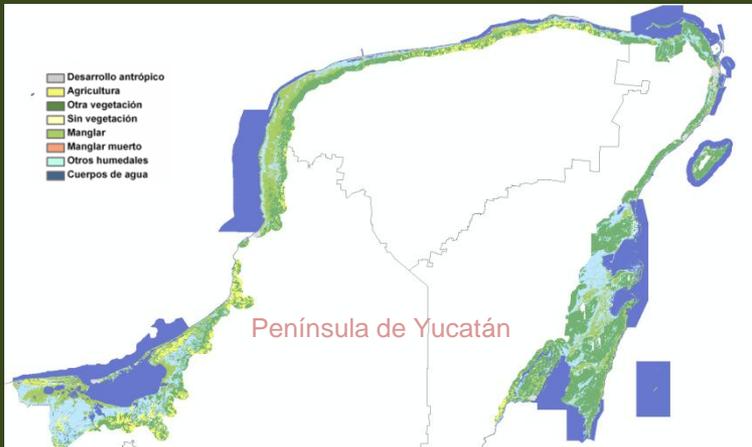
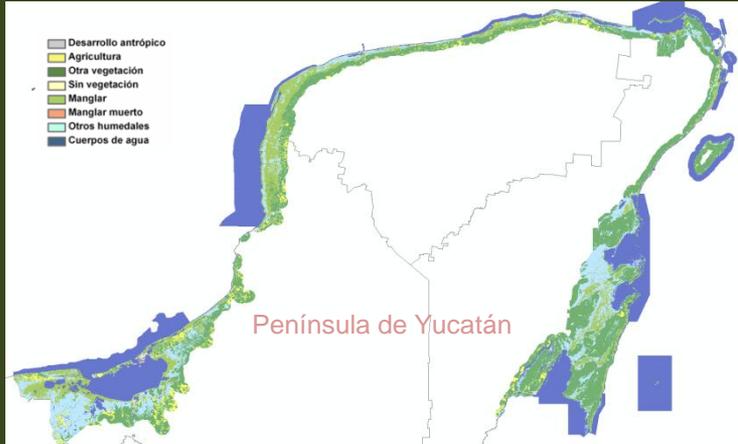
CONABIO

# IV. LO QUE NOS OCUPA...

Estimar la tasa de *cambio* en los manglares y zona de influencia en un periodo aproximado de 30 años.

Mapa 1

Fotografías aéreas del INEGI



Análisis de cambios

Mapa 2

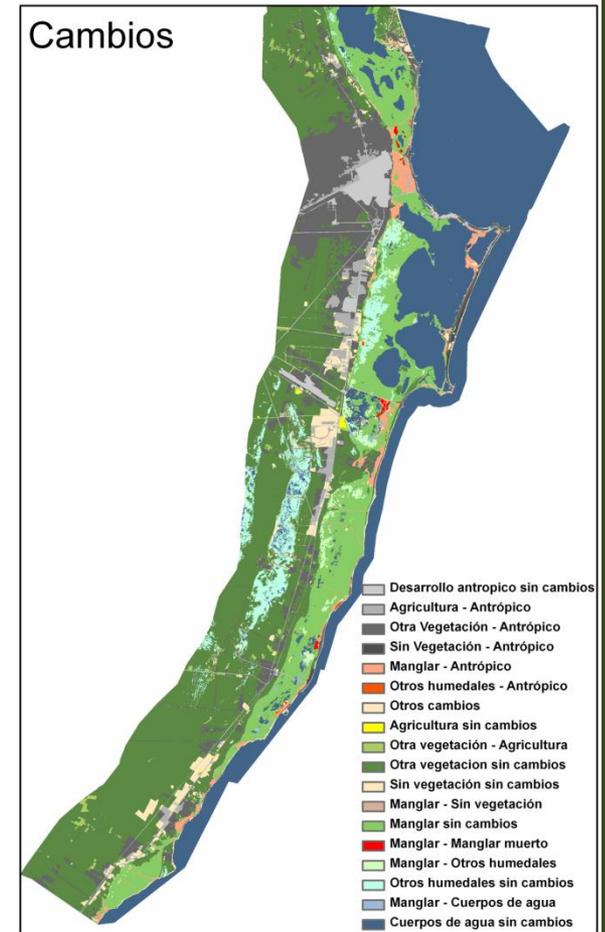
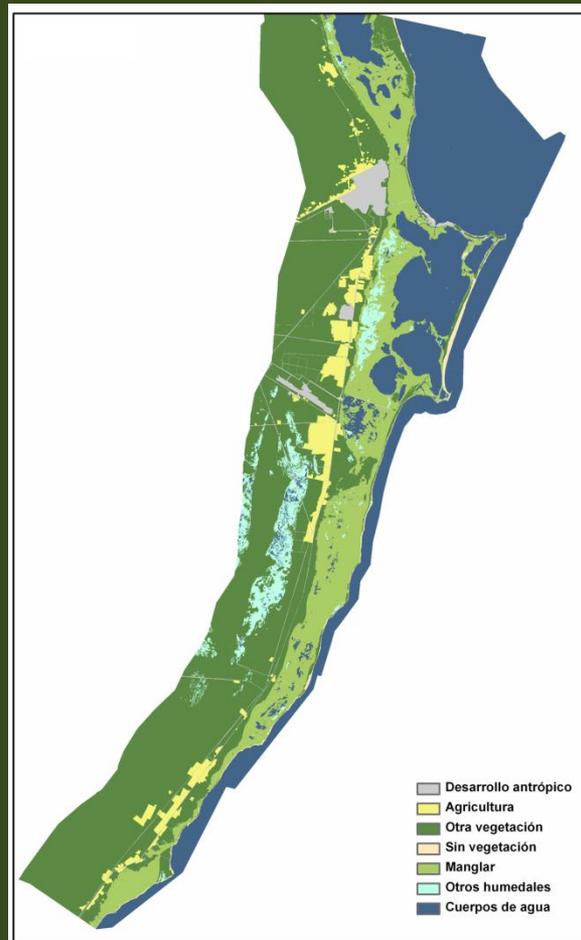
Imágenes de satélite SPOT

# IV. LO QUE NOS OCUPA...

Estimar la tasa de *cambio* en los manglares y zona de influencia en un periodo aproximado de 30 años.

Mapa 1  
Fotografías aéreas del INEGI

Mapa 2  
Imágenes de satélite SPOT

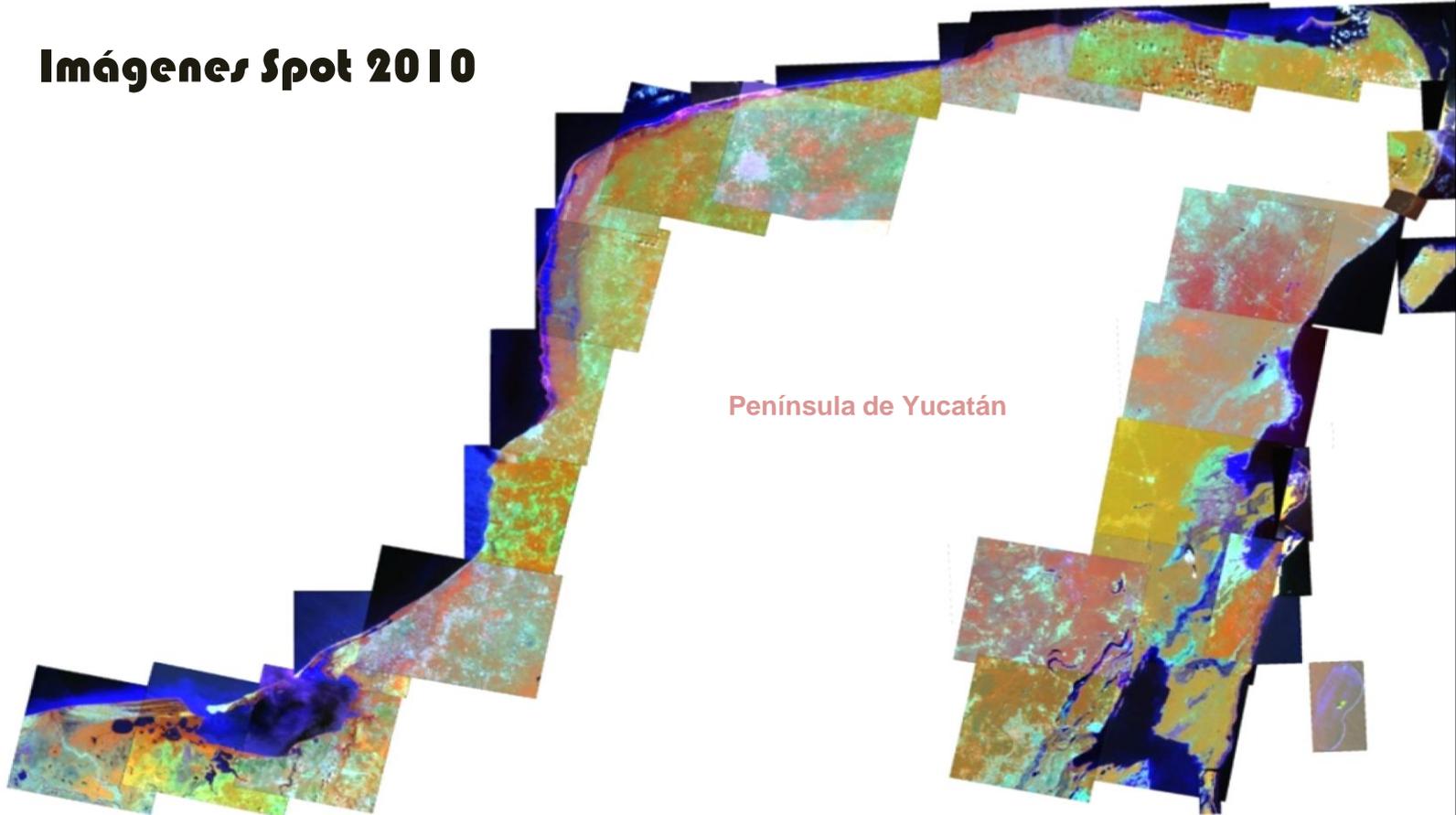


Escala mínima cartografiada: (1 hectárea)

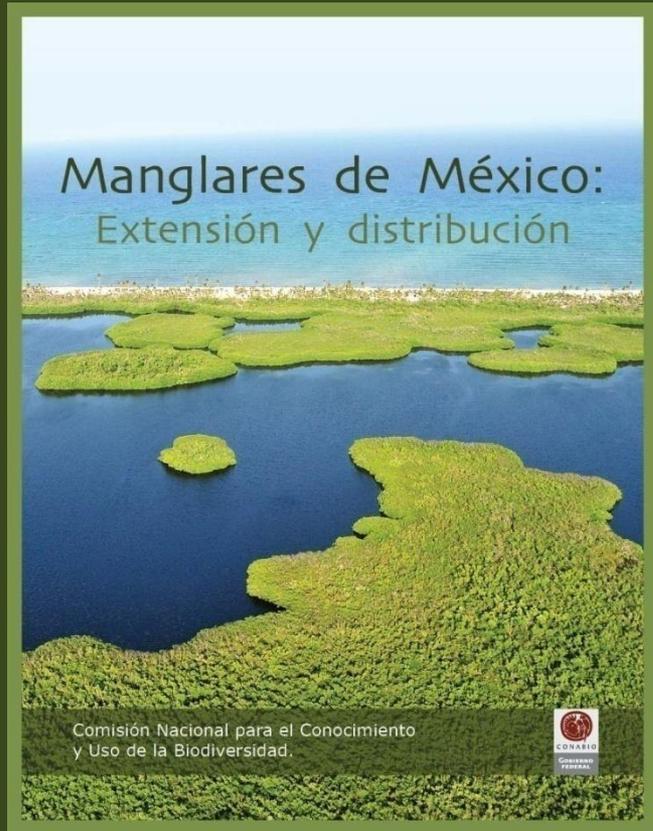
# V. PRÓXIMOS PASOS...

Actualización del mapa de manglares 2010.

## Imágenes Spot 2010



# VI. INSTITUCIONES PARTICIPANTES



# Questions for round table discussion

1. How do we define an “inventory of wetlands” for Mexico?
  - Which classification system ?
  - Scale?
2. What will be the main data sources and methods to be used?
3. One time inventory or “monitoring”?
4. Who are the essential stakeholders to be included?