

# Comisión Nacional Forestal

## Inventario Nacional Forestal y de Suelos



GOBIERNO  
FEDERAL

SEMARNAT



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS BOSQUES • 2011



inifap



ve



Vivir Mejor

México, D.F., Marzo de 2011

# CONTENIDO

1. Enfoque del nuevo Inventario Nacional Forestal y de Suelos. (INFyS).
2. Marco Legal.
3. Nivel del Inventario Nacional Forestal y de Suelos.
4. Diseño de Muestreo del INFyS.
5. Variables muestreadas.
6. Re-muestreo del INFyS
7. Variables incorporadas a partir de los re-muestreos.
8. Resultados
9. Inventario Estatal Forestal.
10. Consulta de Información vía WEB.



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS BOSQUES - 2011



# Enfoque del INFyS

La mayoría de los inventarios forestales están enfocados a proporcionar información de la estimación maderable, sin embargo la necesidad de información sobre la salud del bosque, suelo, agua, la valoración de los recursos forestales, conservación, recreación, vida silvestre, valores escénicos y otras variables no maderables, ha motivado la elaboración de los ***inventarios integrados o multi-recursos***.



GOBIERNO  
FEDERAL

SEMARNAT



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LA BIODIVERSIDAD - 2010



Inventario Nacional Forestal y de Suelos

Vivir Mejor

# Muestreo de todos los componentes



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS SUELOS - 2015



1. Biomasa arriba del suelo

2. Biomasa abajo del suelo

3. Madera muerta

4. Hojarasca

5. Carbono orgánico del suelo

*No-leñosas*

***Carbono Orgánico en el Suelo***

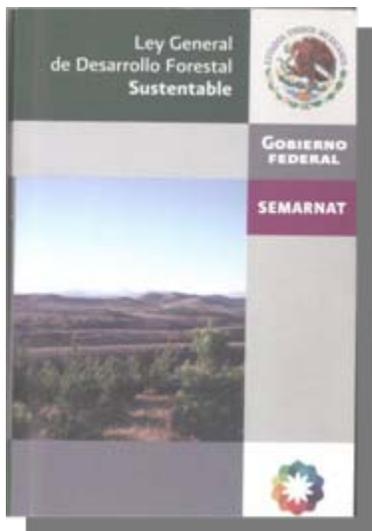


Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

## TITULO TERCERO: DE LA POLITICA NACIONAL EN MATERIA FORESTAL

### CAPITULO II, DE LOS INSTRUMENTOS DE LA POLITICA FORESTAL

- I. La Planeación del Desarrollo Forestal;
- II. El Sistema Nacional de Información Forestal;
- III. El Inventario Nacional Forestal y de Suelos;**
- IV. La Zonificación Forestal;**
- V. El Registro Forestal Nacional;
- VI. Las Normas Oficiales Mexicanas en materia Forestal;
- VII. Sistema Nacional de Gestión Forestal;
- VIII. Estudio satelital anual, del Índice de Cobertura Forestal.**



# Capítulo II de la LGDFS



GOBIERNO  
FEDERAL

SEMARNAT



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS BOSQUES - 2011



## • De las Atribuciones de Competencias en Materia Forestal

**ARTICULO 11. La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia forestal de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.**



ARTICULO 12. Son Atribuciones de la Federación:

- I. Formular y conducir la política nacional en materia de desarrollo forestal sustentable;
  - II. Diseñar, organizar y aplicar los instrumentos de política forestal previstos en esta Ley, garantizando una adecuada coordinación entre la Federación, las entidades federativas y los municipios, en el marco del Servicio Forestal Nacional.
  - III. Elaborar, coordinar y aplicar los programas a que se refiere esta Ley en materia forestal, en los ámbitos nacional y regional, tanto de proyección sexenal, así como de más largo plazo;
  - IV. Aplicar y promover, en coordinación con las entidades federativas y los municipios, el establecimiento de sistemas y esquemas de ventanilla única para la atención eficiente de los diversos usuarios;
  - V. Realizar el Inventario Nacional Forestal y de Suelos y determinar los criterios e indicadores para el desarrollo, diseño y actualización de los inventarios correspondientes a las entidades;**
  - VI. Llevar a cabo la zonificación forestal del país;
- 
- 



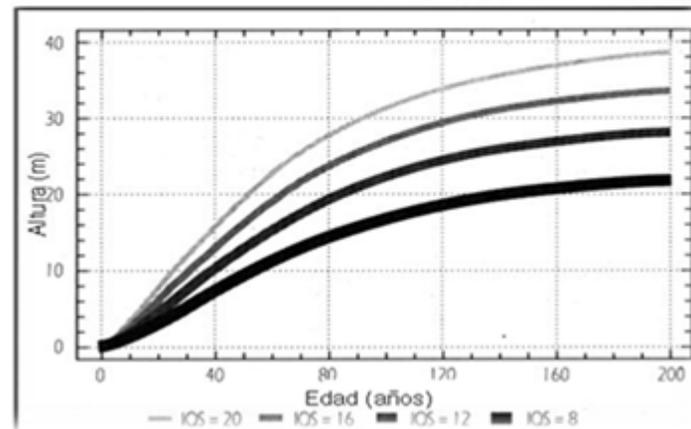
# Objetivo General del Inventario Nacional Forestal

Contar con información cartográfica y estadística de los ecosistemas forestales del país para apoyar la política nacional de desarrollo forestal sustentable e impulsar las actividades del sector con información de calidad.

Zonas de Producción



Índice de sitio en función de la altura y de la edad de los árboles dominantes y codominantes



GOBIERNO FEDERAL

SEMARNAT



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LOS BOSQUES - 2011



# Objetivos específicos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos



GOBIERNO FEDERAL

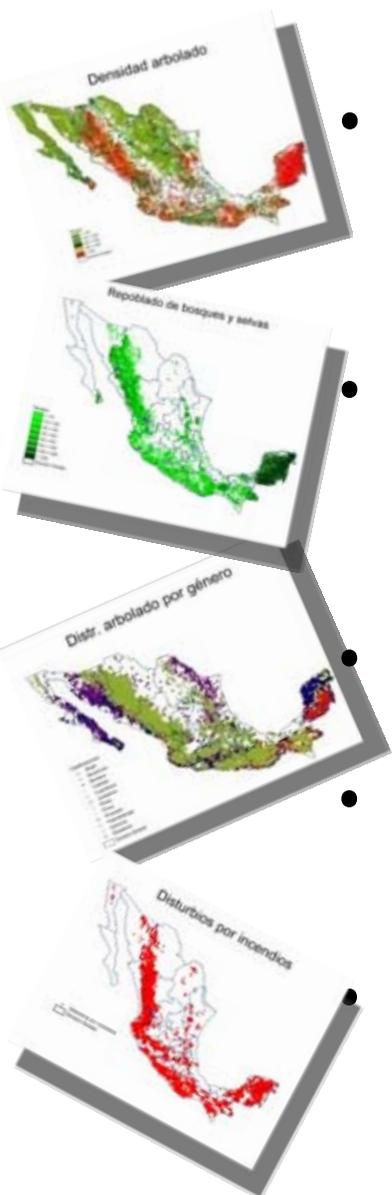
SEMARNAT



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD 2010



- Comprender **superficie y localización** de los terrenos forestales
  - con base en la cartografía del INEGI Serie III de Uso del Suelos y Vegetación a escala 1:250,000.
- Estimar la **dinámica de cambio** de la vegetación forestal
  - con base en la comparación de la cartografía del INEGI Serie II, Serie III y Serie IV de uso del suelo y vegetación.
- Presentar los **tipos de vegetación forestal**.
- Obtener los **indicadores cuantitativos** de los recursos forestales del país
- Presentar diversos **indicadores** obtenidos en campo de la condición y/o degradación de los ecosistemas.

# Niveles de Inventarios Forestales



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS SUELOS - 2015

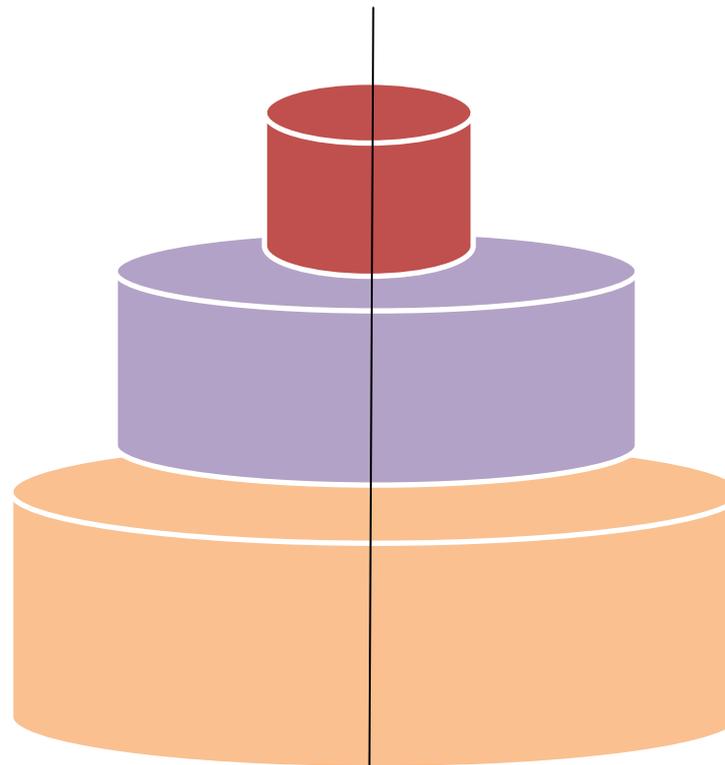
Nivel estratégico

**Inventario Nacional**  
Esc. 1:250,000

**Inventario Estatal**  
Esc. 1:20,000 – 1:50,000

**Inventario para manejo**  
Esc. 1:5,000

Nivel operativo



**Resolución**

Espacial, semántica y temporal.



# Resumen de Inventarios Forestales en México



**GOBIERNO FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA - 2010

INVENTARIO	BASES Y RESULTADOS	VENTAJAS	DESVENTAJAS	OBSERVACIONES
Primer Inventario Nacional Forestal 1961-1985	<b>BASES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fotografías aéreas</li> <li>Muestreo de campo</li> </ul> <b>RESULTADOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cartografía 1:50,000 1:100,000</li> <li>Estadísticas dasométricas</li> <li>Memoria nacional y estatal</li> </ul>	<b>VENTAJAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Creación del Inventario Nacional</li> <li>Formador de técnicos reconocidos</li> <li>Uso de alta tecnología en su momento</li> </ul>	<b>DESVENTAJAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Duración 24 años</li> <li>Enfocado a aprovechamientos maderables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vanguardia tecnológica</li> <li>Liderazgo en Latinoamérica</li> <li>Apoyo y alto presupuesto</li> </ul>
Inventario Nacional Forestal de Gran Visión 1991	<b>BASES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Imágenes de satélite NOAA- AVHRR, baja resolución</li> <li>Toma de datos de estudios de manejo forestal.</li> </ul> <b>RESULTADOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cartografía 1: 1000,000</li> <li>Memoria nacional</li> </ul>	<b>VENTAJAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Duración de un año</li> <li>Generado por el Inventario, en colaboración con el Servicio Forestal de E.U.A.</li> </ul>	<b>DESVENTAJAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baja resolución (1Km.)</li> <li>Escala muy pequeña</li> <li>No tuvo muestreo en campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de presupuesto y reducción a su mínima expresión.</li> <li>Información muy general</li> </ul>
Inventario Nacional Forestal Periódico 1994	<b>BASES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Imágenes de satélite Landsat TM 5</li> <li>Muestreo en campo</li> </ul> <b>RESULTADOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cartografía 1: 250,000</li> <li>Memoria nacional y estadísticas dasométricas</li> </ul>	<b>VENTAJAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alta tecnología</li> <li>Duración 3 años</li> </ul>	<b>DESVENTAJAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Generado por instituciones externas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de presupuesto</li> <li>La clasificación empleada no permite la comparación entre inventarios</li> </ul>
Inventario Nacional Forestal 2000	<b>BASES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Imágenes de satélite Landsat TM 5</li> </ul> <b>RESULTADOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cartografía 1: 250,000</li> </ul>	<b>VENTAJAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actualización cartográfica</li> <li>Duración 1 año</li> </ul>	<b>DESVENTAJAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>No hubo muestreo de campo.</li> <li>La cartografía elaborado no tuvo validación de campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se puede hablar que sea un Inventario Forestal ya que no tuvo ningún trabajo de campo.</li> </ul>



# Cartografía sobre los Recursos Forestales en México



**GOBIERNO FEDERAL**

**SEMARNAT**

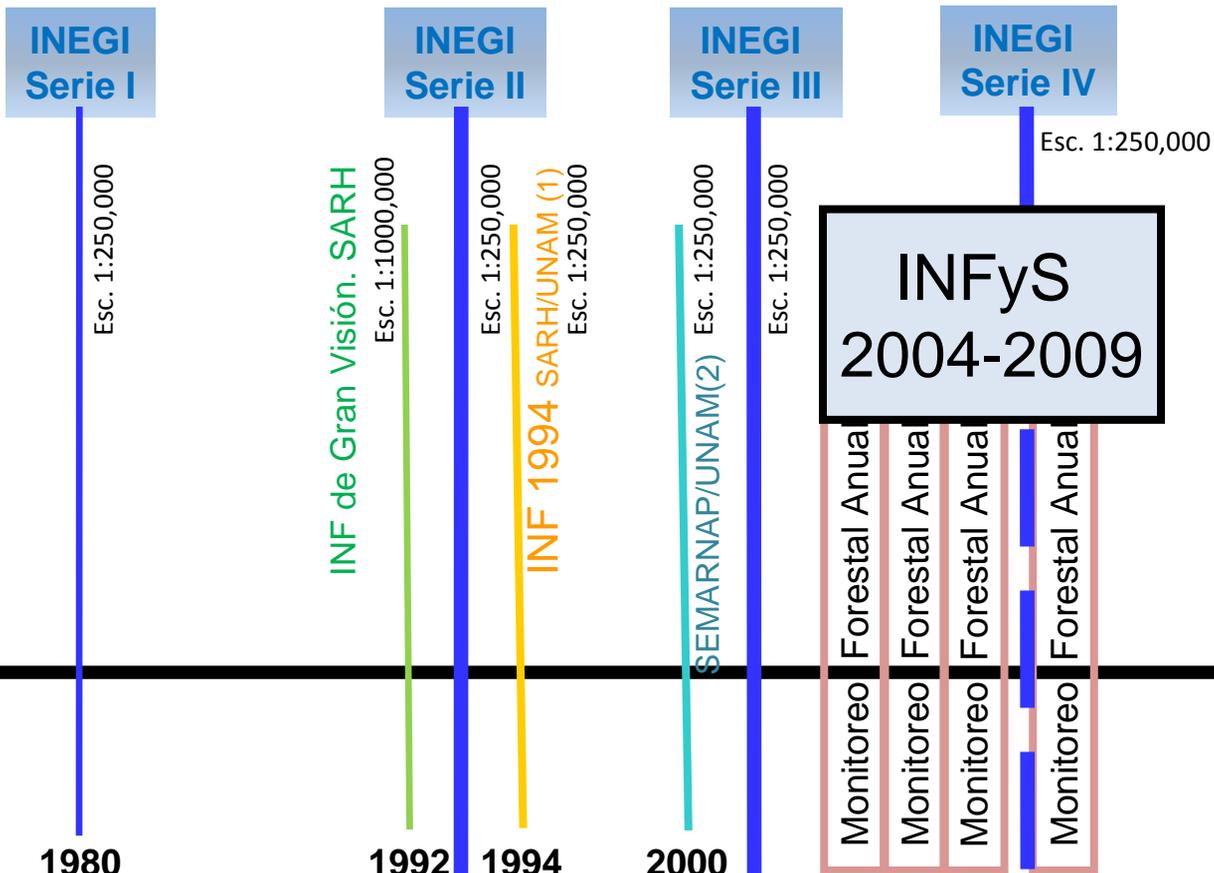


COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LOS BOSQUES - 2007

## Información histórica      Información reciente



Subsecretaría Forestal y de la Fauna  
Esc. 1:50,000 y 1:100,000

1961

1980

1992 1994

2000

1993

2002

2007

Base para ERF 2005

Base para ERF 2010



# Mapa Animado de la dinámica de cambio en la información de Uso del Suelo y Vegetación



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS BOSQUES - 2011

Vegetación  
Primaria

- AREAS SIN VEGETACION APARENTE
- BOSQUE DE CONIFERAS
- BOSQUE DE ENCINO
- BOSQUE MESOFILO DE MONTANA
- MATORRAL XEROFILO
- CUERPOS DE AGUA
- OTROS TIPOS DE VEGETACION
- PASTIZAL
- SELVA CADUCIFOLIA
- SELVA ESPINOSA
- SELVA PERENNIFOLIA
- SELVA SUBCADUCIFOLIA
- VEGETACION HIDROFILO
- ZONAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y URBANAS



# Superficies forestales de acuerdo con la carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie IV (2007) del INEGI



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LA DIVERSIDAD - 2010

ECOSISTEMA	FORMACION	VEGETACION		TOTAL
		PRIMARIA	SECUNDARIA	
BOSQUES	CONIFERAS	5,497,355.17	2,286,129.17	7,783,484.34
	CONIFERAS Y LATIFOLIADAS	8,840,641.69	4,034,283.29	12,874,924.98
	LATIFOLIADAS	7,799,967.07	5,021,429.27	12,821,396.34
SELVAS	SELVAS ALTAS Y MEDIANAS	3,557,920.89	10,504,285.69	14,062,206.57
	SELVAS BAJAS	7,254,473.14	8,615,268.66	15,869,741.80
	OTRAS ASOCIACIONES	1,368,646.19	65,981.41	1,434,627.60
<b>SUBTOTAL ARBOLADO</b>		<b>34,319,004.14</b>	<b>30,527,377.48</b>	<b>64,846,381.63</b>
MATORRAL XEROFILO	ZONAS SEMIARIDAS	18,181,222.37	2,475,086.78	20,656,309.15
	ZONAS ARIDAS	33,555,528.31	2,717,418.86	36,272,947.17
<b>OTRAS AREAS FORESTALES</b>		<b>12,118,719.86</b>	<b>4,113,873.25</b>	<b>16,232,593.12</b>
<b>TOTAL FORESTAL</b>		<b>98,174,474.69</b>	<b>39,833,756.37</b>	<b>138,008,231.06</b>

# Diseño de Muestreo



**GOBIERNO FEDERAL**

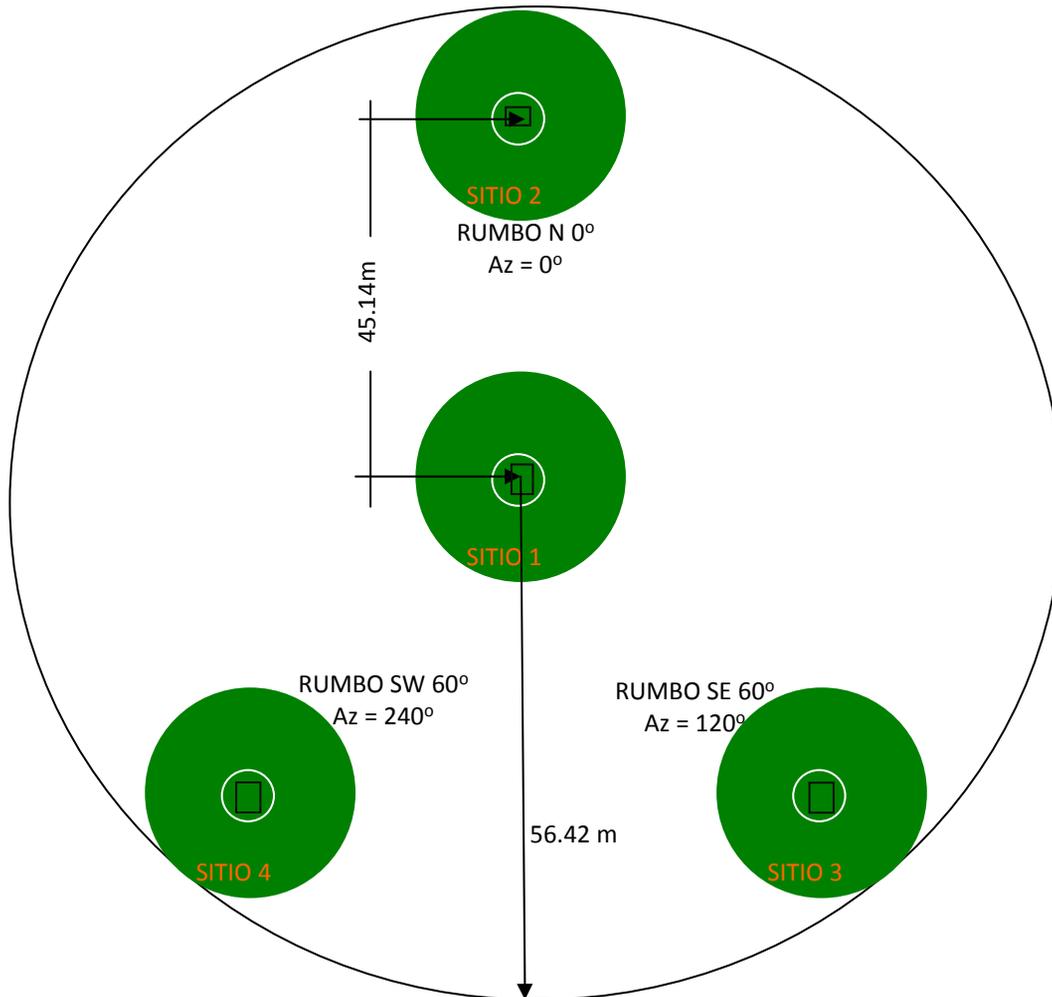
**SEMARNAT**

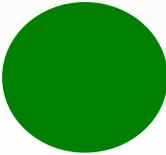


COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LOS SUELOS - 2015



-  1m<sup>2</sup> Herbáceo
-  12.56m<sup>2</sup> (r=2m) Repoblado (cualitativo y cuantitativo)
-  400m<sup>2</sup> (r=11.28m) Arbolado y submuestra (cuantitativo)

**Diseño de las unidades de muestreo para bosques, comunidades áridas, semiáridas, galería y palmar**



# Diseño de las unidades de muestreo para selvas, manglar, popal y tular



GOBIERNO FEDERAL

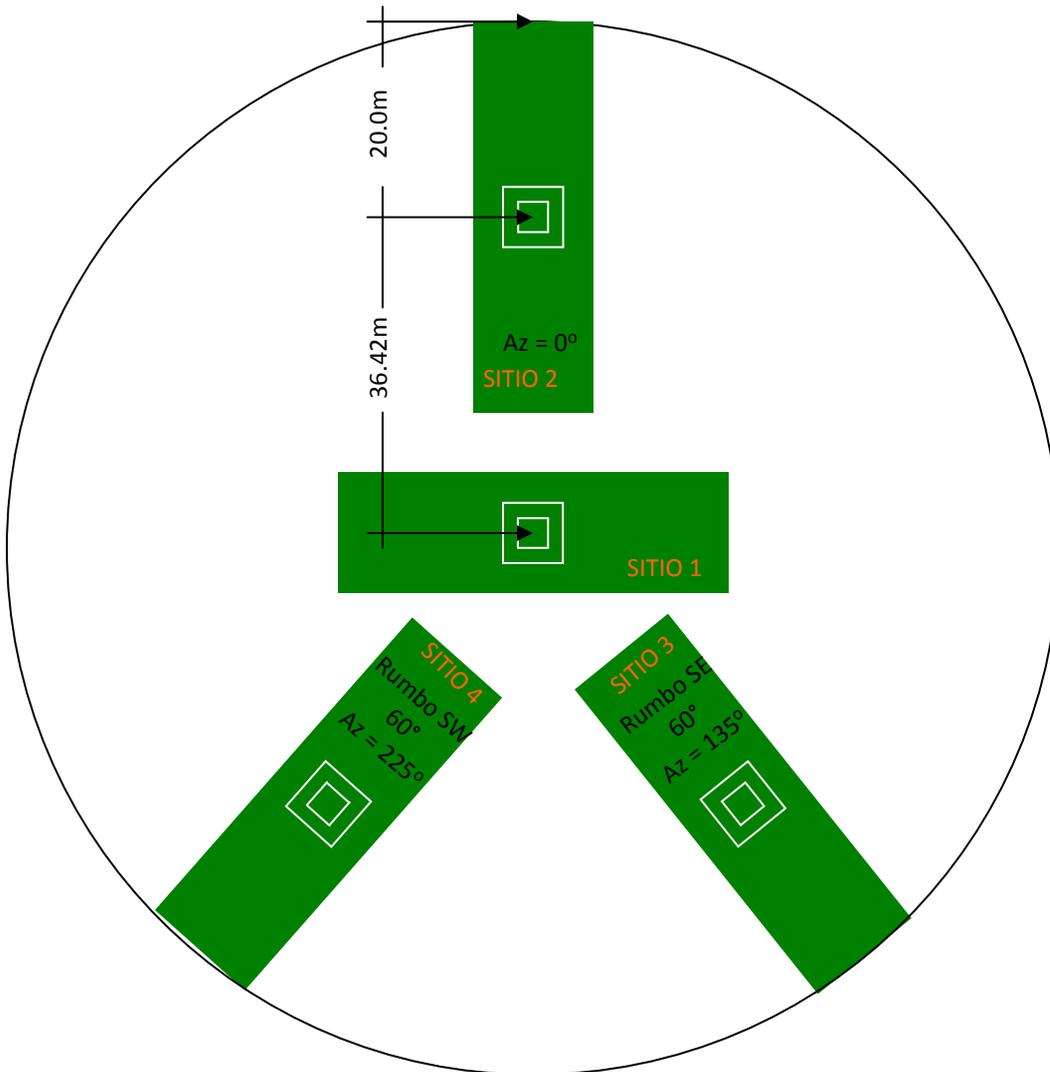
SEMARNAT

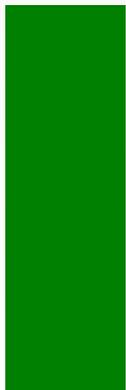


COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LOS SUELOS - 2015



-  1m<sup>2</sup> Herbáceo
-  12.56m<sup>2</sup> (3.54 x 3.54m) Repoblado (cualitativo y cuantitativo)
-  400m<sup>2</sup> (40 x 10m) Arbolado y submuestra (cuantitativo)



# Distancia de Muestreo por Tipo de Vegetación



**GOBIERNO FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD - 2010

ECOSISTEMA	TIPO DE VEGETACIÓN	DISTANCIA DE MUESTREO (KM)
BOSQUE	AYARIN	5 X 5
	CEDRO	
	OYAMEL	
	PINO	
	PINO - ENCINO	
	ENCINO - PINO	
	ENCINO	
	MESOFILO DE MONTAÑA	
PLANTACION FORESTAL		
SELVA	ALTA PERENNIFOLIA	10 X 10
	ALTA SUBPERENNIFOLIA	
	MEDIANA CADUCIFOLIA	
	MEDIANA PERENNIFOLIA	
	MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	
	MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	
	BAJA PERENNIFOLIA	
	BAJA SUBCADUCIFOLIA	
COMUNIDADES SEMIARIDAS	BOSQUE BAJO Y ABIERTO	10 X 10
	BOSQUE DE TASCATE	
	MATORRAL DE CONIFERAS	
	CHAPARRAL	
	MATORRAL SUBTROPICAL	
	MATORRAL SUBMONTANO	
	MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO	
	MATORRAL SARCOCAULE	
MATORRAL SARCOCRASICAULE		
MATORRAL SACROCRASICAULE DE NEBLINA		
MEZQUITAL		
COMUNIDADES ARIDAS	MATORRAL CRASICAULE	20 X 20
	MATORRAL DESERTICO MICROFILO	
	MATORRAL DESERTICO ROSETOFILO	
	MATORRAL ROSETOFILO COSTERO	
	VEGETACION DE DESIERTOS ARENOSOS	
	VEGETACION DE DUNAS COSTERAS	
	VEGETACION GIPSOFILA	
VEGETACION HALOFILA		
MANGLAR	MANGLAR	5 X 5
VEGETACION DE GALERIA	BOSQUE DE GALERIA	
	SELVA DE GALERIA	
VEGETACION DE GALERIA		
PALMAR	PALMAR	10 X 10
SUBACUATICA	TULAR	
	POPAL	



# Representación espacial de la estratificación



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS BOSQUES - 2011



# Distribución de conglomerados



**GOBIERNO  
FEDERAL**

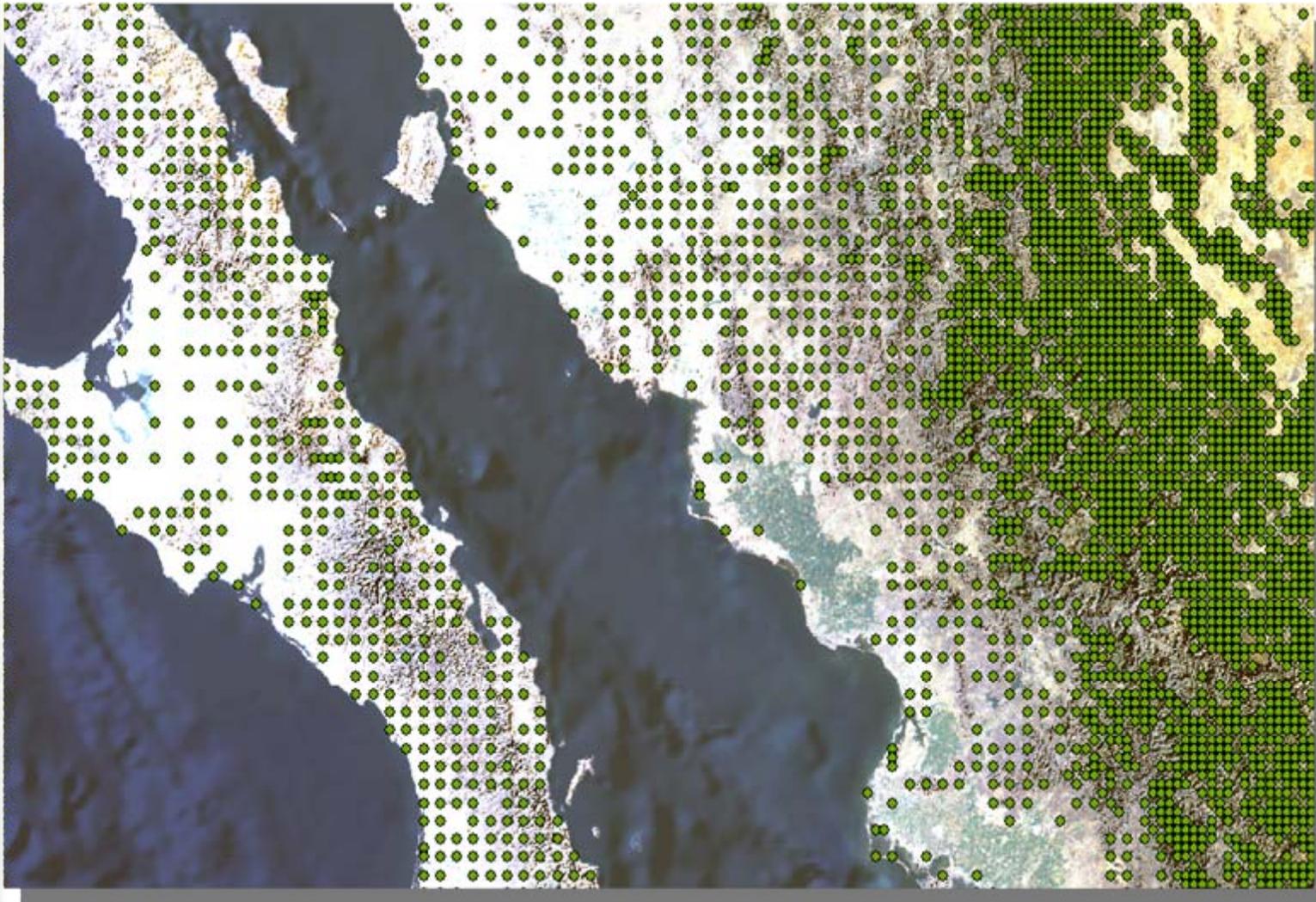
**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS BOSQUES - 2011



# Muestreo de campo (Oct 2004 – Nov 2007).



**GOBIERNO FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LOS BOSQUES - 2007

Información contenida en la base de datos del INFyS 2004-2009	Cantidad
Cuadrillas de campo que participaron en el muestreo	700
Cantidad de fotografías digitales del muestreo de campo	150,000
Cantidad de tablas en la base de datos del INFyS	76



**Inventario Nacional Forestal y de Suelos  
Situación del Muestreo**

- Muestreado
- Justificado
- Sin cubierta vegetal

0 100 200 400 km



**Vivir Mejor**

# Variables a recabar

Arbolado: 39 variables

Repoblado y estrato arbustivo: 23 variables.

Estrato herbáceo: 20 variables

Suelos: 10 variables

Datos ecológicos y de ubicación del conglomerado: 80 variables



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL





GOBIERNO  
FEDERAL

SEMARNAT



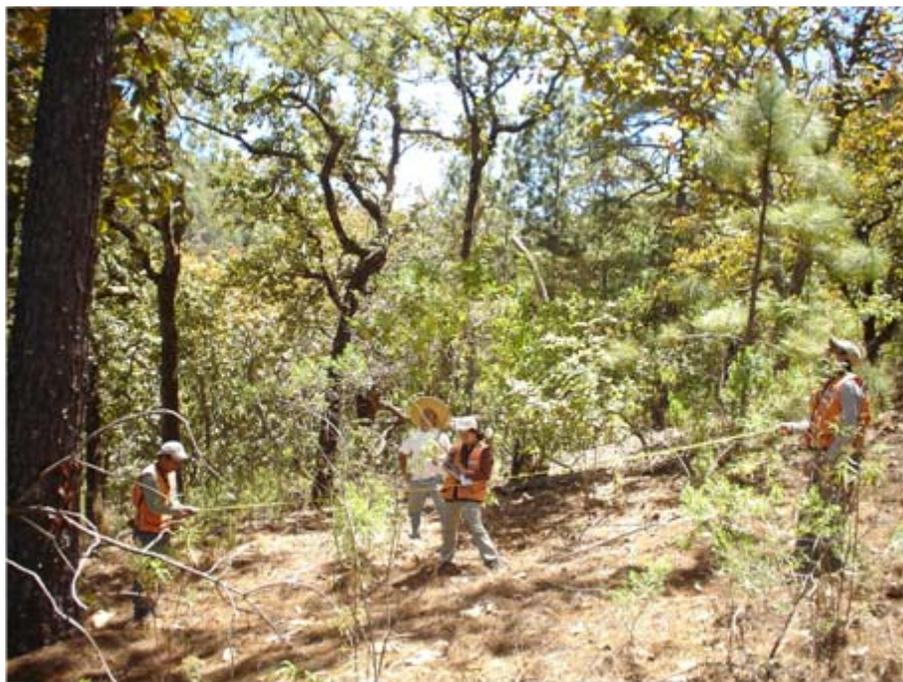
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS BOSQUES - 2017

### **Variables de Arbolado**

1. Genero y Especie
2. Nombre común
3. Condición
4. Diámetro Normal
5. Diámetro de Copa
6. Altura Total
7. Altura de Fuste Limpio
8. Altura Comercial
9. Vigor
10. Daño (12 tipos de daño)
11. Usos



### **Datos de árboles submuestra**

1. *Diametro Basal*
2. *Edad*
3. *Num. de anillos en 2.5 cm*
4. *Long. 10 Anillos*
5. *Grosor de Corteza*
6. *Distribución de Productos (Trozas)*



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LAS NIÑAS - 2015

## ***Variables de Repoblado***

1. Género
2. Frecuencia en base a altura (.25-1.5; 1.51-2.75; >2.75)
3. Vigor
4. Daño
5. % de Daño
6. Usos



## ***Cobertura del Repoblado***

1. Renuevo
2. Arbustos
3. Hierbas





### ***Cobertura de la Vegetación Menor en %***

1. Gramíneas
2. Helechos
3. Musgos
4. Líquenes
5. Hierbas



### ***Cobertura del suelo en %***

1. Roca
2. Suelo desnudo
3. Hojarasca
4. Gravas y piedras
5. Otros



# Registro de Variables



GOBIERNO  
FEDERAL

SEMARNAT



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LA BIODIVERSIDAD - 2010

## ***Diversidad de Epífitas en el Arbolado % (Presencia en Troncos – Presencia en Ramas y Ramillas)***

1. Helechos
2. Orquídeas
3. Musgos
4. Líquenes
5. Cactáceas
6. Bromeliáceas
7. Otras





### ***Flora en Riesgo***

1. Probablemente extinta
2. En peligro de Extinción
3. Amenazada
4. Sujetas a protección especial
5. Usos.



### ***Cuerpos de agua***

1. Tipo
2. Contaminación
3. Uso actual



# Registro de Variables



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LA DIVERSIDAD - 2010

## ***Impactos ambientales actuales (Vegetación - Suelo – Agua)***

1. Incendios
2. Huracanes
3. Inundaciones
4. Aprovechamientos Forestales
5. Cambios de Uso del Suelo
6. Pastoreo
7. Plagas y enfermedades
8. Líneas eléctricas
9. Actividades mineras
10. Asentamientos Humanos



# CICLO DE RE-MUESTREO INFyS RE-MUESTREO DEL INFyS 2009

4,780 Conglomerados



GOBIERNO  
FEDERAL

SEMARNAT



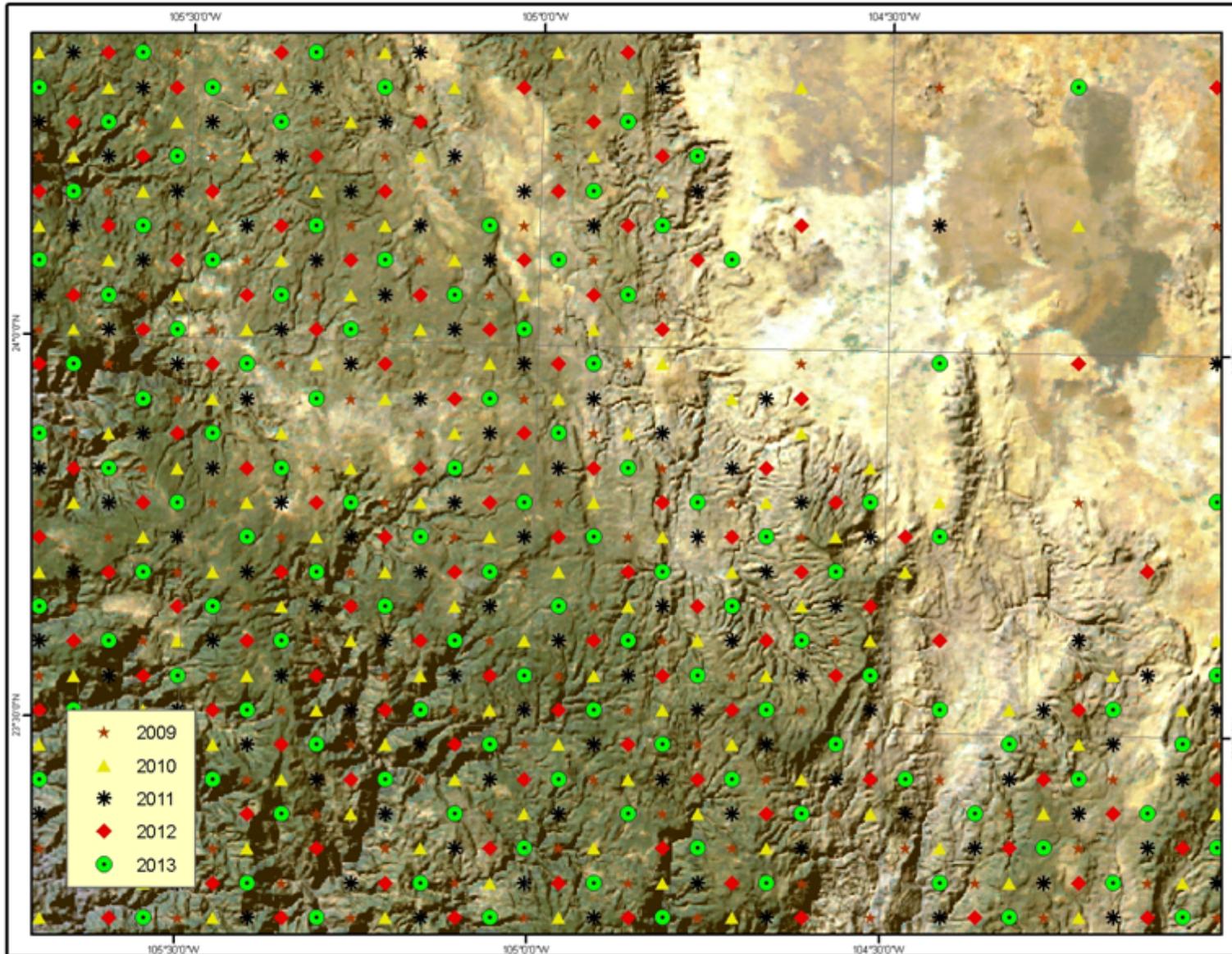
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS BOSQUES - 2011



Vivir Mejor



Inventario Nacional Forestal y de Suelos

# NUEVAS VARIABLES A RECABAR A PARTIR DEL RE-MUESTREO 2009



**GOBIERNO FEDERAL**

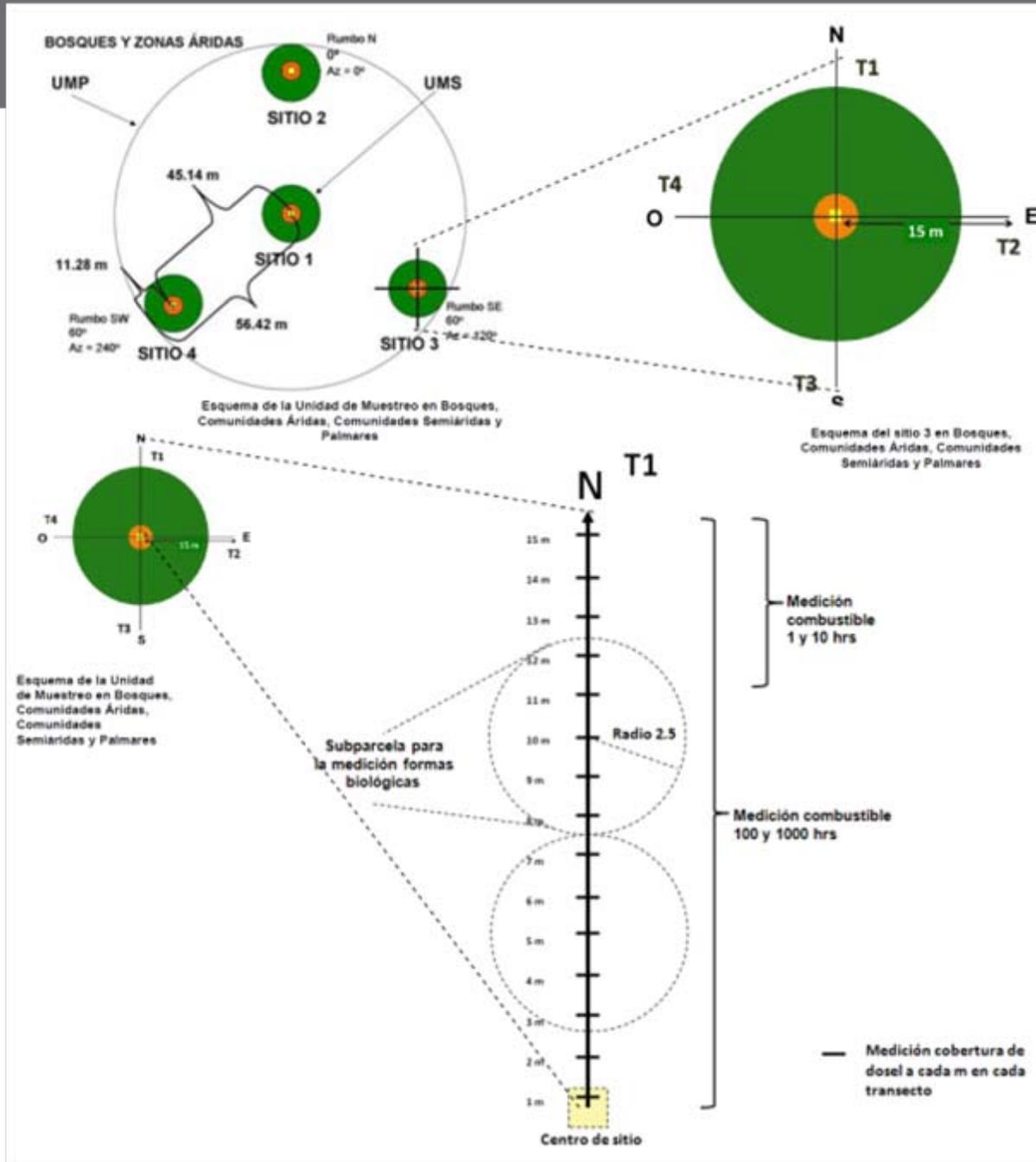
**SEMARNAT**

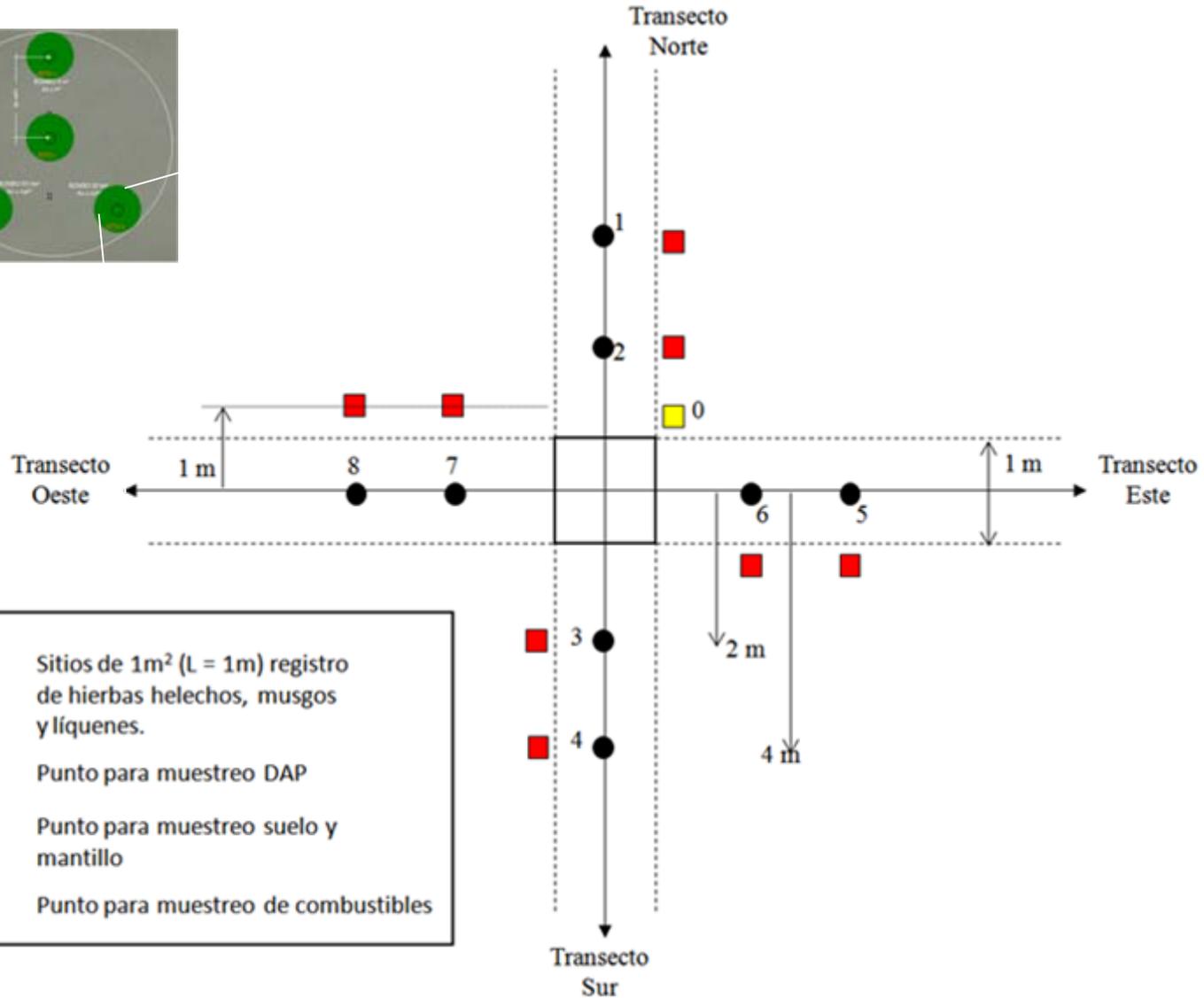
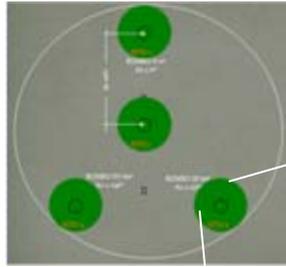


COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD - 2010





# Estudio sobre Carbono Orgánico sobre y en el Suelo



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS SUELOS - 2015



# Material Leñoso Caído



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD 2010





**GOBIERNO FEDERAL**

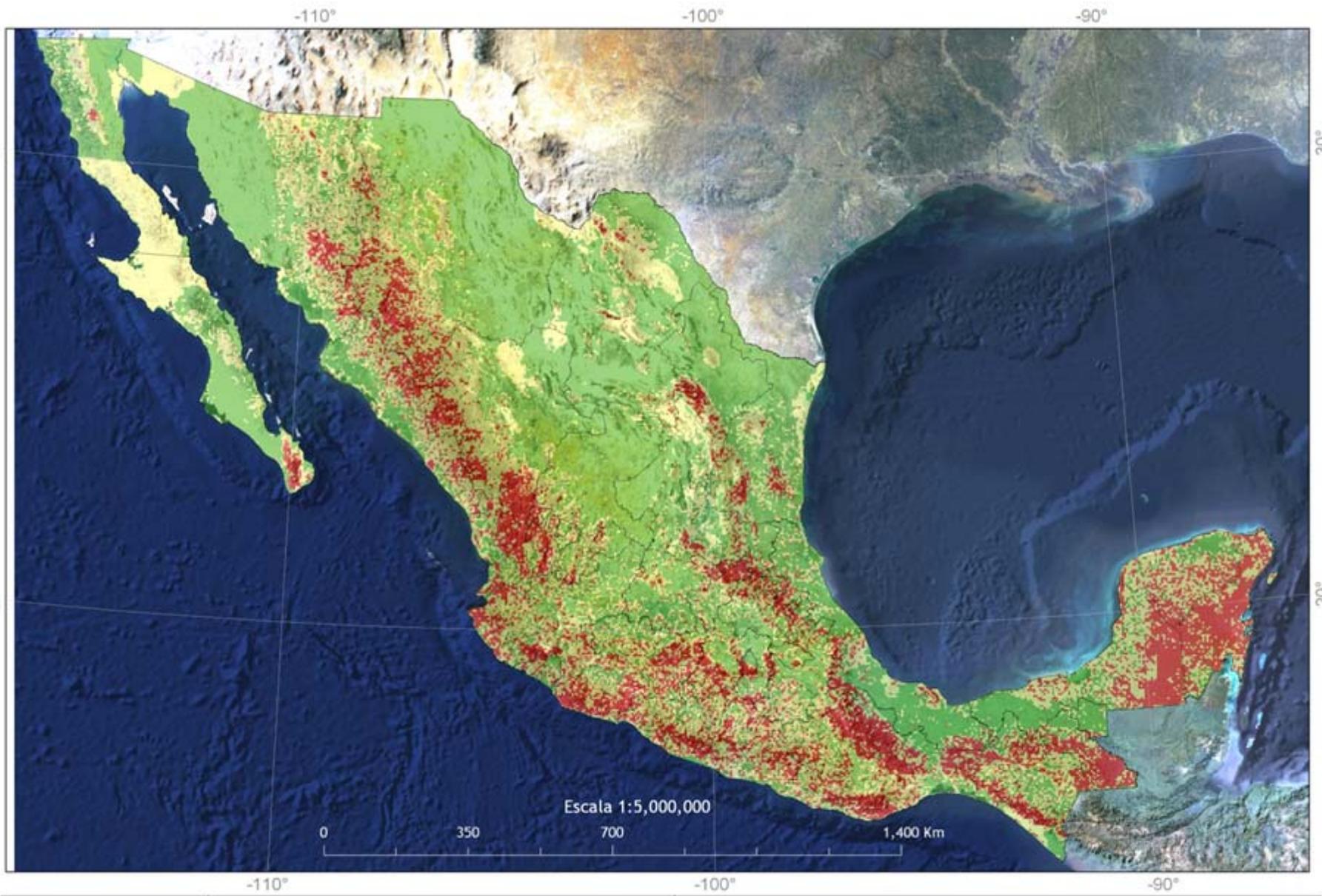
**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD - 2010



**Nivel de Prioridad**  
■ alto  
■ medio  
■ bajo

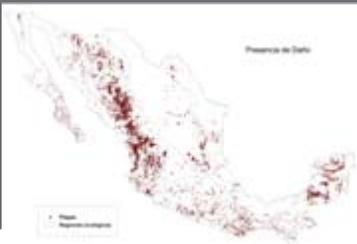
### Áreas de Atención Prioritaria Contra Incendios Forestales

Superficie Total: 194,792,012.8 ha  
Prioridad Alta: 30,405,389.2 ha  
Prioridad Media: 69,760,741.6 ha  
Prioridad Baja: 94,625,881.9 ha



Fuente: Comisión Nacional Forestal 2009





# Información complementaria de plagas forestales



**GOBIERNO FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



- Descortezadores
- Defoliadores
- Barrenadores
- Muérdagos



# Densidad de *Pinus cembroides*



**GOBIERNO FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD - 2010



# Colecta Especial Botánica en el INFyS



**GOBIERNO FEDERAL**

**SEMARNAT**

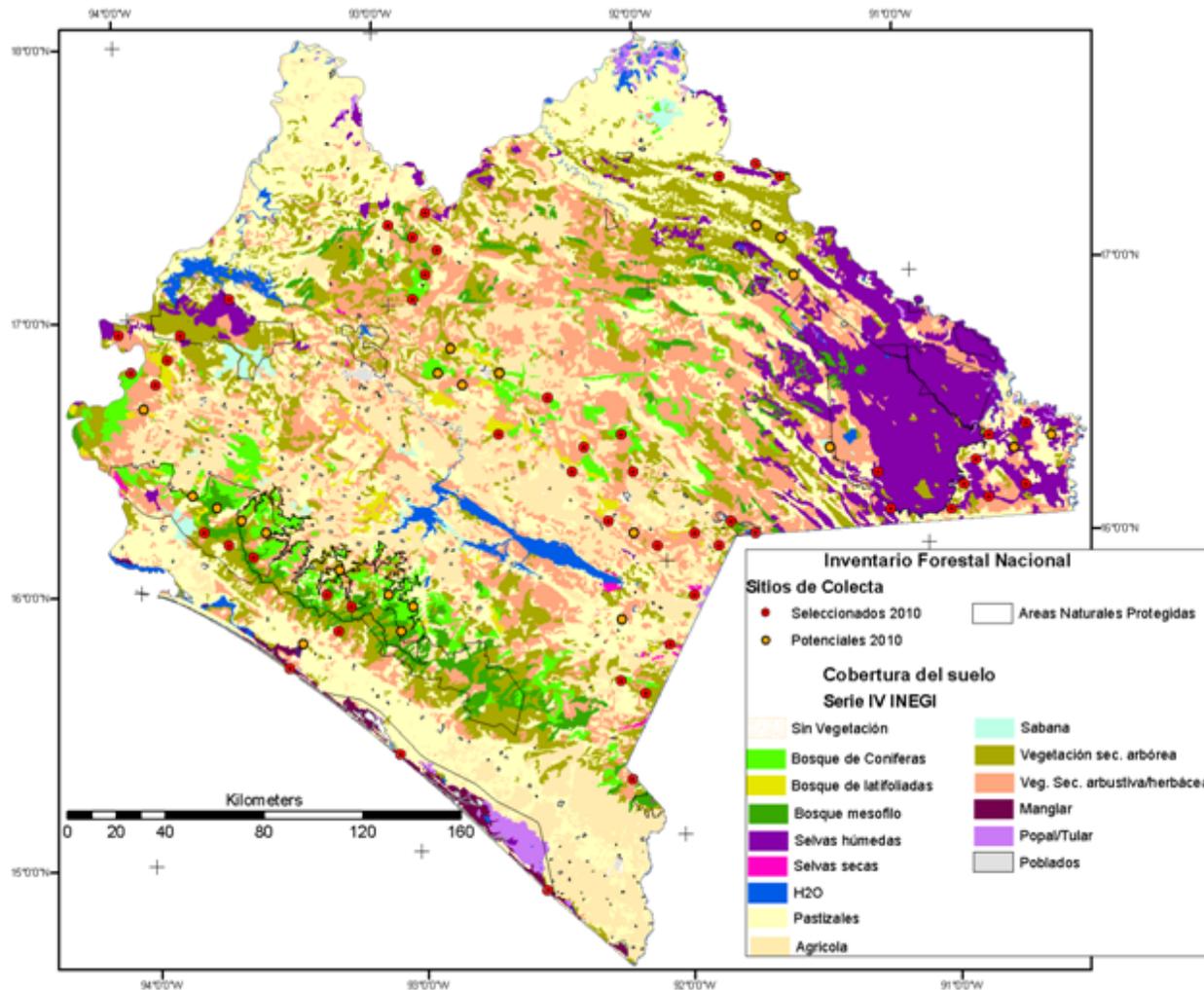


COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD - 2010

Se seleccionaron 50 conglomerados, siendo prioridad los conglomerados ubicados en las Áreas Naturales Protegidas con cobertura forestal





**GOBIERNO FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LOS BOSQUES - 2011



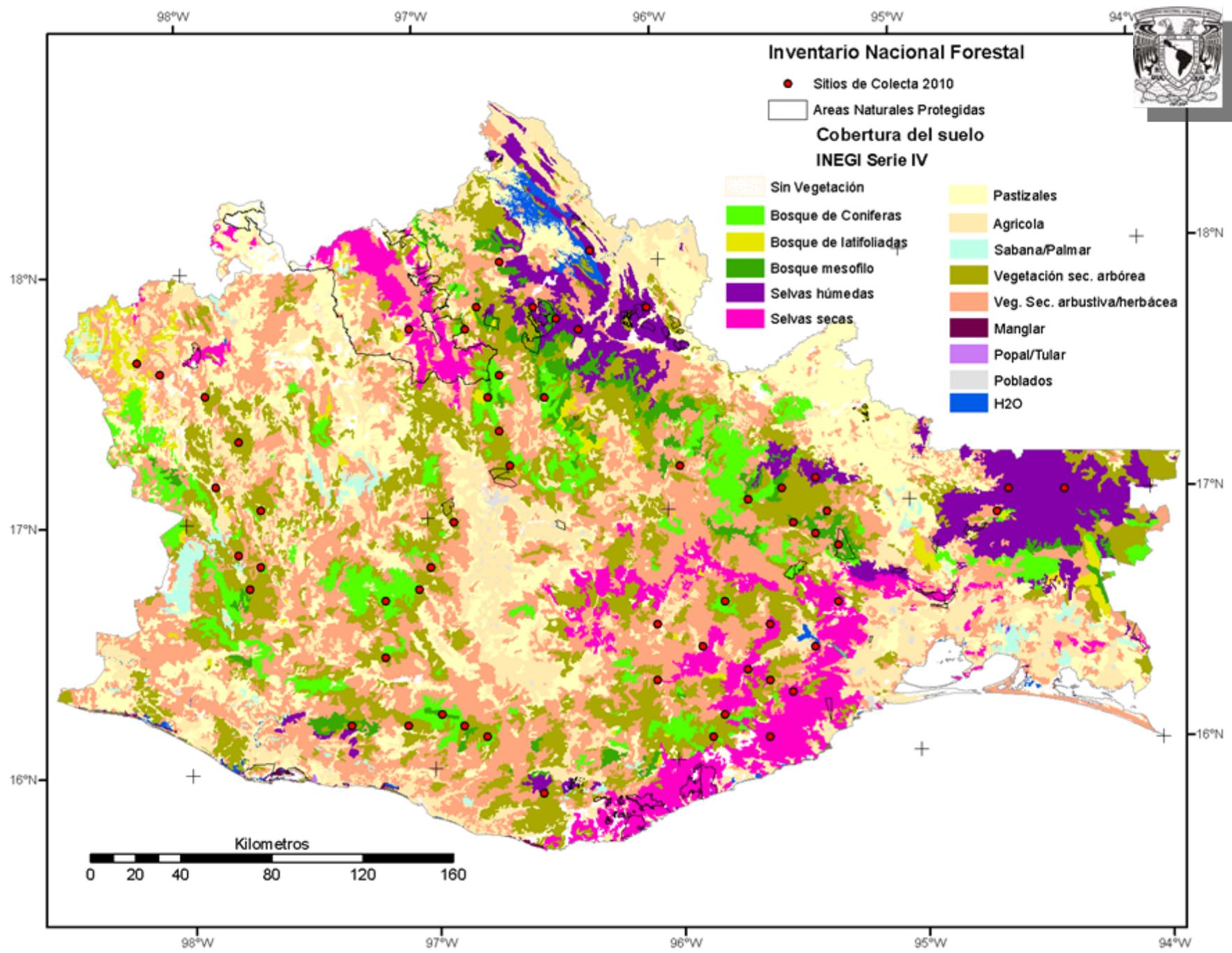
**Vivir Mejor**

### Inventario Nacional Forestal

- Sitios de Colecta 2010
- Áreas Naturales Protegidas

#### Cobertura del suelo INEGI Serie IV

- |                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| Sin Vegetación         | Pastizales                   |
| Bosque de Coníferas    | Agrícola                     |
| Bosque de latifoliadas | Sabana/Palmar                |
| Bosque mesofilo        | Vegetación sec. arbórea      |
| Selvas húmedas         | Veg. Sec. arbustiva/herbácea |
| Selvas secas           | Manglar                      |
|                        | Popal/Tular                  |
|                        | Poblados                     |
|                        | H2O                          |



# Investigación del código de barras genético



**GOBIERNO FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA - 2010

**Vivir Mejor**



1



2



3



4

# Estimación de biomasa



GOBIERNO FEDERAL

SEMARNAT



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



SEMARNAT

## a) Selección de datos del INFyS:

- 1,267,446 registros en la base de datos original
- 37,334 registros excluidos del análisis de biomasa

Criterio	Causa de la exclusión del individuo	Descripción	Condición del arbolado			Total general	
			Árbol vivo	Árbol muerto en pie	Tocón con marca		Tocón sin marca
1	Cociente entre altura total y DN mayor a 2		464	41	2	507	
2	Sin información de DN		2804	140	4063	18905	25912
3	Sin información de altura		69	198	59	198	524
4	AB del árbol muy grande		9	2			11
5	ΣAB árboles del conglomerado muy grande		2703	8			2711
6	Sin nombre científico de especie, nombre común o género			7612			7612
7	Condición de tocón (con o sin marca)				11	46	57
	<b>Total general</b>		6049	8001	4133	19151	37334



Vivir Mejor

# Procesamiento de datos

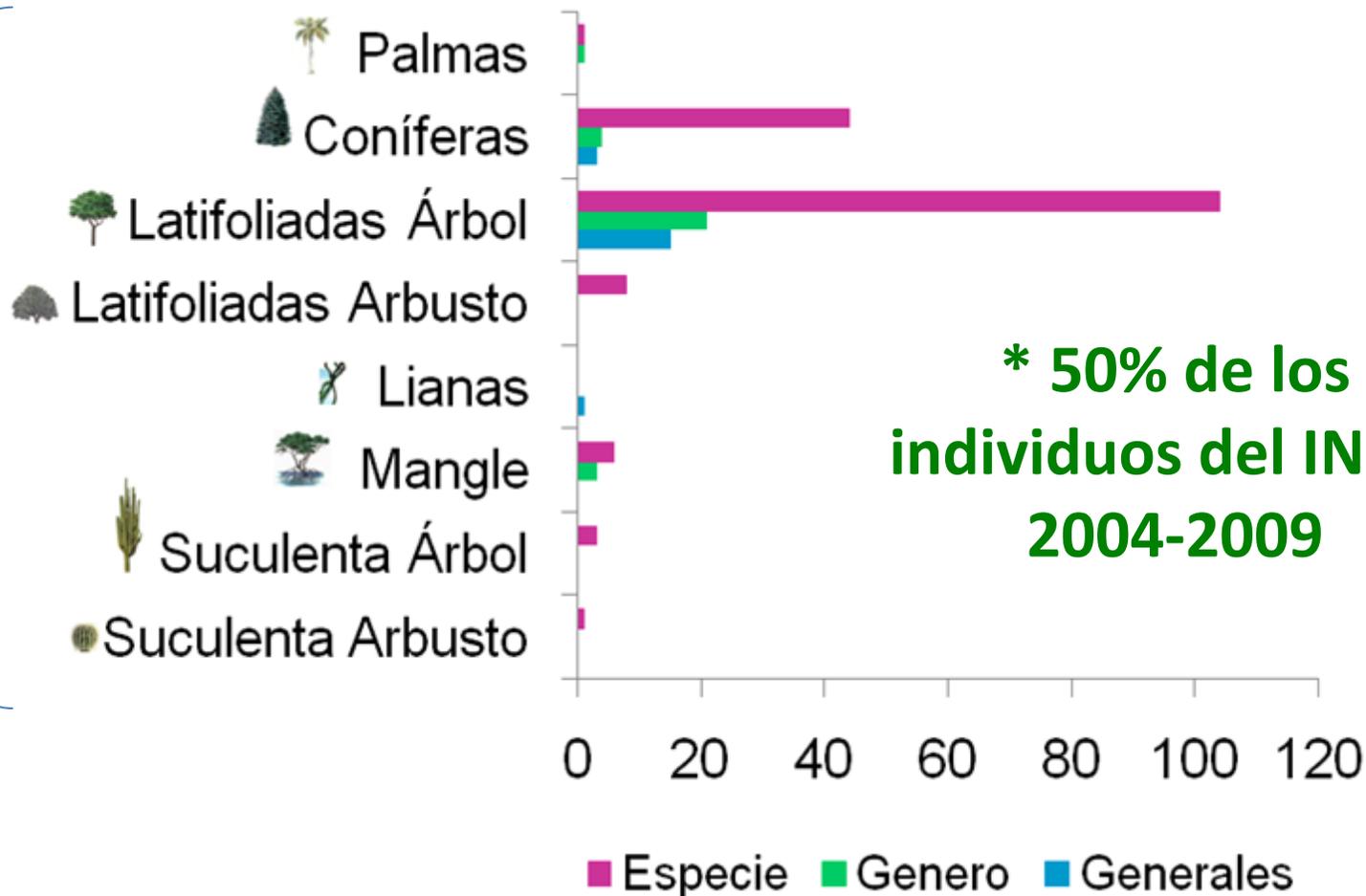
## Ecuaciones alométricas nacionales



Especie(s)	Ecuación de biomasa	Edo	Autor
<i>Pinus ayacahuite, P. montezumae, P. oaxacana, P. oocarpa, P. pseudostrobus</i>	$\text{Exp}(\text{LN } 0.058 + 0.919 * \text{LN}(D^2 A))$	Chs	Ayala 1998
<i>Pinus cooperi</i>	$22.3476 + (-4.9470) * \text{DN} + 0.4911 * \text{DN}^2 + 0.0039 * (\text{DN}^2 * H)$	Dgo	Pimienta et al. 2007
<i>Pinus pseudostrobus y Quercus rysophylla</i>	$\text{Exp}(\text{LN } -2.8164 + 2.5285 * \text{LN}(\text{DN}))$	N L	Rodríguez et al. 2007
<i>Brosimum alicastrum, Manilkara zapota, Luehea speciosa, Pouteria unilocularis, Trichilia minutiflora, y Spondias mombin</i>	$\text{Exp}(-2.12605 + 0.868 \text{LN}(\text{DN}^2 * H))$	Q Roo	Cairns et al 2003
<i>Quercus peduncularis, Liquidambar macrophylla, Inga sp.</i>	$\text{Exp}(-2.193 + 2.412 * (\text{DN}))$	Oax	Etchevers et al. 2002
<i>Alnus glabrata, Clethra hartwegii, Rapanea myricoides</i>	$\text{Exp}(-1.969 + 2.189 * (\text{DN}))$	Oax	Etchevers et al. 2002

## b) Ecuaciones alométricas nacionales para biomasa

Forma de vida



\* 50% de los individuos del INFyS 2004-2009

# Procesamiento de datos



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
ENERGÍA**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LOS SUELOS - 2015

- **Para las especies restantes se han desarrollado 120 ecuaciones genéricas para el cálculo de biomasa considerando:**
  - grupo de especie
  - clase de precipitación
  - entidad federativa
- **Esto implica que podemos estimar la biomasa viva con datos nacionales en la mayoría de los tipos de vegetación presentes en el país y su estado sucesional (sensu INEGI), con niveles de incertidumbre estimada a partir de datos locales.**



**Vivir Mejor**



GOBIERNO  
FEDERAL

SEMARNAT



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LAS BOSSALES - 2011

$$B = \left( ([a0]) * (([DN])^{([a1])}) * \frac{([HT])^{([a2])}}{1000} \right)$$

**Donde:**

B= Biomasa (Mg); DN= diámetro normal (cm);

HT= altura total (m); a(n)=coeficientes



Vivir Mejor

# Procesamiento de datos



Gobierno Federal

SEMARNAT

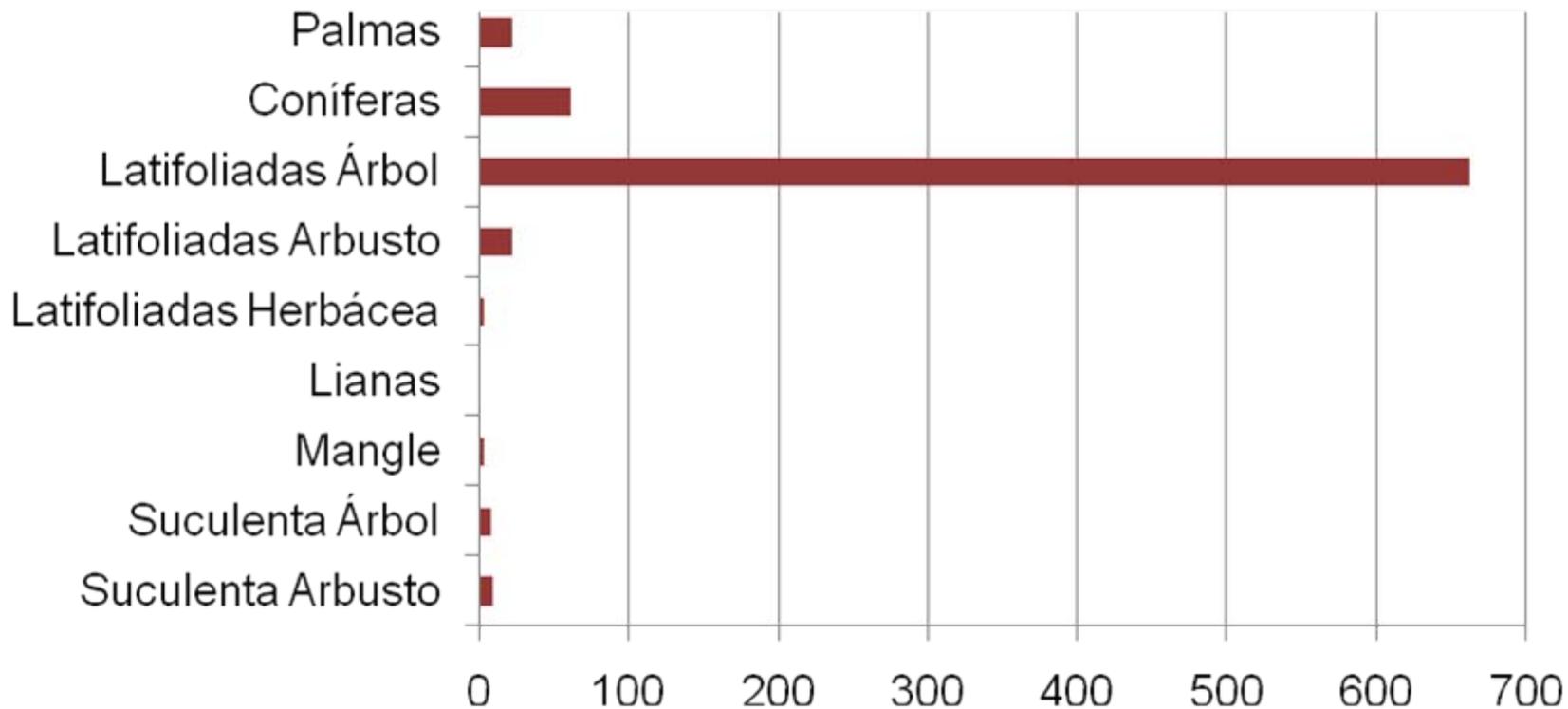


COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



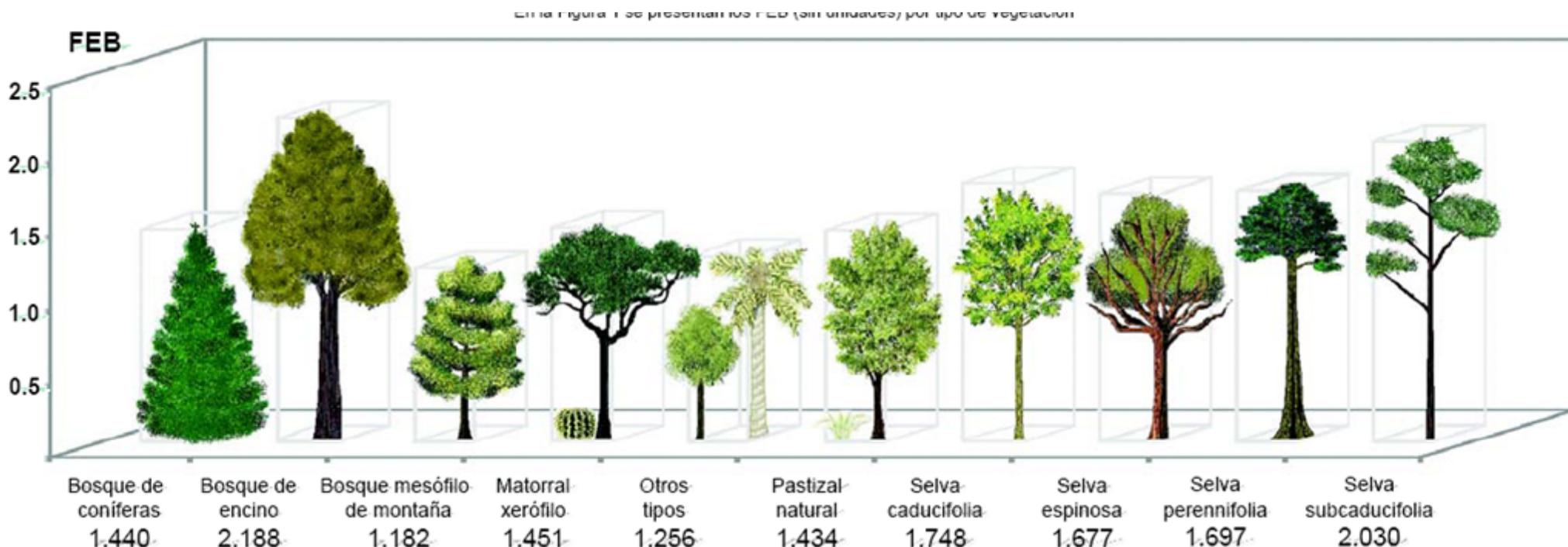
AÑO INTERNACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD - 2010

## Ecuaciones alométricas nacionales para volumen



Vivir Mejor

## Generación de factores de expansión de biomasa por ecosistema



Rojas et al, 2009

# Existencias de biomasa



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LA BIODIVERSIDAD - 2010

Categoría	Biomasa (millones de toneladas de peso seco)							
	Bosque				Otras tierras boscosas			
	1990	2000	2005	2010	1990	2000	2005	2010
Biomasa por encima del suelo	3,845	3,719	3,655	3,591	403	394	389	385
Biomasa por debajo del suelo	806	772	762	756	95	92	91	91
Madera muerta	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
<b>TOTAL</b>	<b>4,651</b>	<b>4,491</b>	<b>4,417</b>	<b>4,347</b>	<b>498</b>	<b>486</b>	<b>480</b>	<b>476</b>



**Vivir Mejor**

# Biomasa leñosa por hectárea año 2007 (incluye árboles, arbustos y renuevo)



GOBIERNO FEDERAL

SEMARNAT

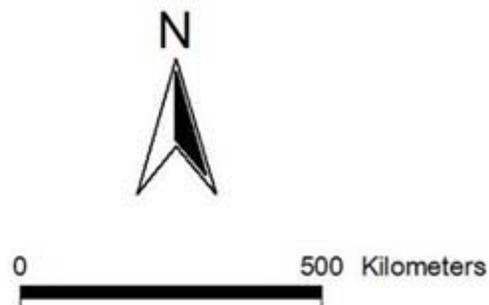


COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LOS BOSQUES - 2007

## Biomasa total



Vivir Mejor

# T8 Existencias de carbono



GOBIERNO  
FEDERAL

SEMARNAT



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LA BIODIVERSIDAD - 2010

Categoría	Carbono (Millones toneladas métricas)							
	Bosque				Otras tierras boscosas			
	1990	2000	2005	2010	1990	2000	2005	2010
Carbono en la biomasa por encima del suelo	1,807	1,748	1,718	1,688	189	185	183	181
Carbono en la biomasa por debajo del suelo	379	363	358	355	44	43	43	43
<b>Subtotal: Carbono en la biomasa viva</b>	<b>2,186</b>	<b>2,111</b>	<b>2,076</b>	<b>2,043</b>	<b>234</b>	<b>228</b>	<b>226</b>	<b>224</b>
Carbono en la madera muerta	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Carbono en la hojarasca	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
<b>Subtotal: Carbono en madera muerta y hojarasca</b>	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Carbono en el suelo	4,761	4,481	4,408	4,380	606	585	579	576
<b>TOTAL</b>	<b>s.d.</b>	<b>s.d.</b>	<b>s.d.</b>	<b>s.d.</b>	<b>s.d.</b>	<b>s.d.</b>	<b>s.d.</b>	<b>s.d.</b>



Vivir Mejor

# Inventarios Nacionales del Contenido del C en biomasa



**GOBIERNO FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

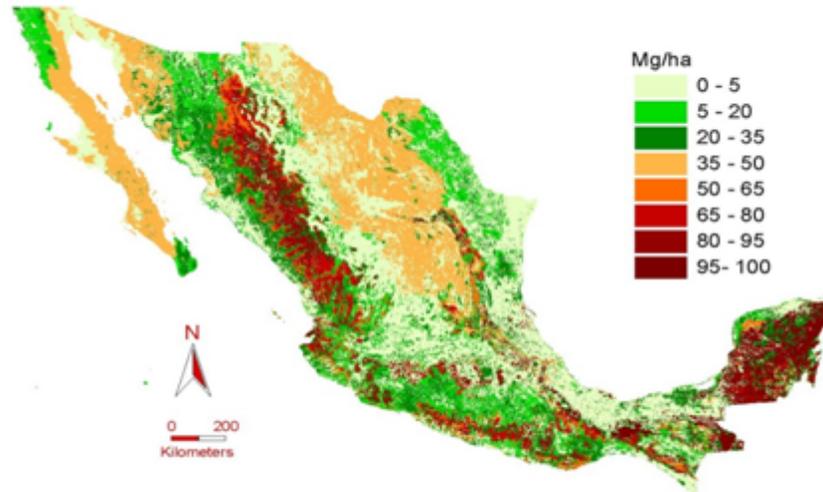


AÑO INTERNACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD - 2010

Densidad de biomasa arbórea en 1993



Densidad de biomasa arbórea en 2002



**Vivir Mejor**

## Aseguramiento de la Calidad de Información

Para garantizar que los resultados generados por el Inventario Nacional Forestal y de Suelos cumplan con las expectativas, la CONAFOR ha implementado estrategias para el aseguramiento de la calidad de los datos.

- ✓ Capacitación teórica y práctica a las brigadas de campo.
- ✓ Brigadas especiales de Supervisión de Campo.
- ✓ Equipo técnico que revisa cada uno de los informes entregados



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS SUELOS - 2015



# Estructura de las masas arboladas

## Resultados Preliminares



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**

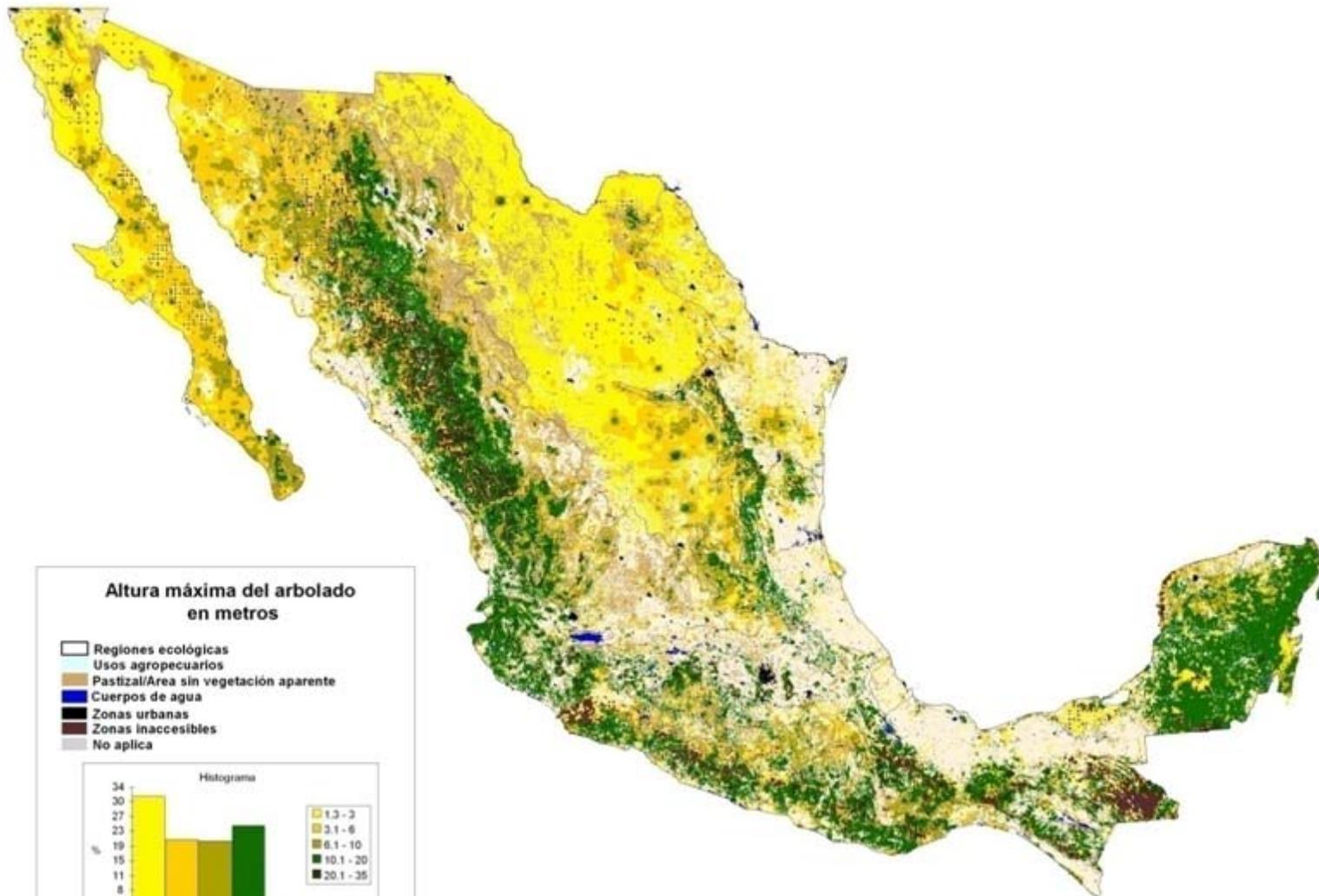


COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS BOSQUES - 2011

## Altura máxima del arbolado



# Densidad del arbolado



**GOBIERNO  
FEDERAL**

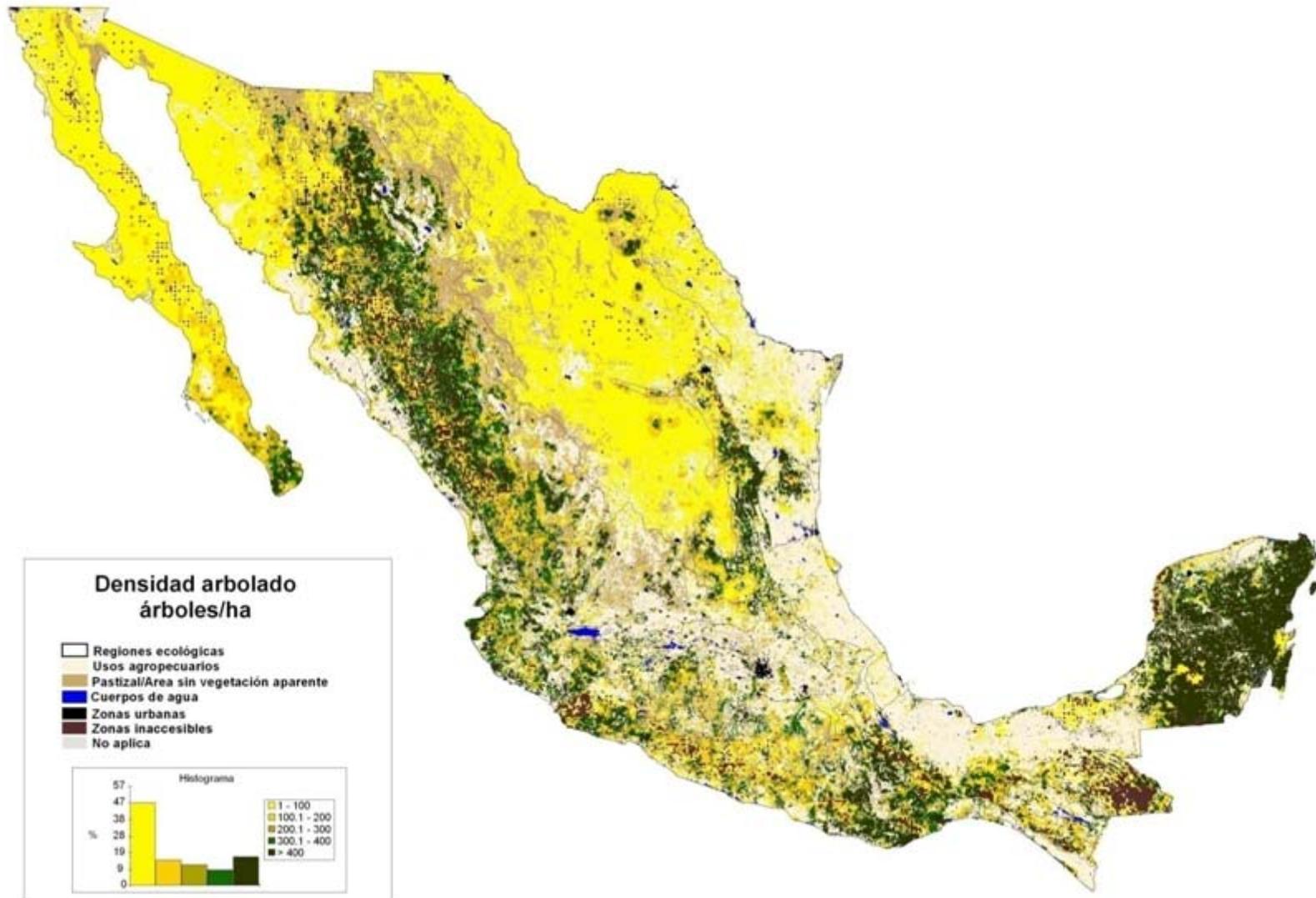
**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS BOSQUES - 2011





# Estudio sobre Carbono Orgánico en Suelo



**GOBIERNO FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



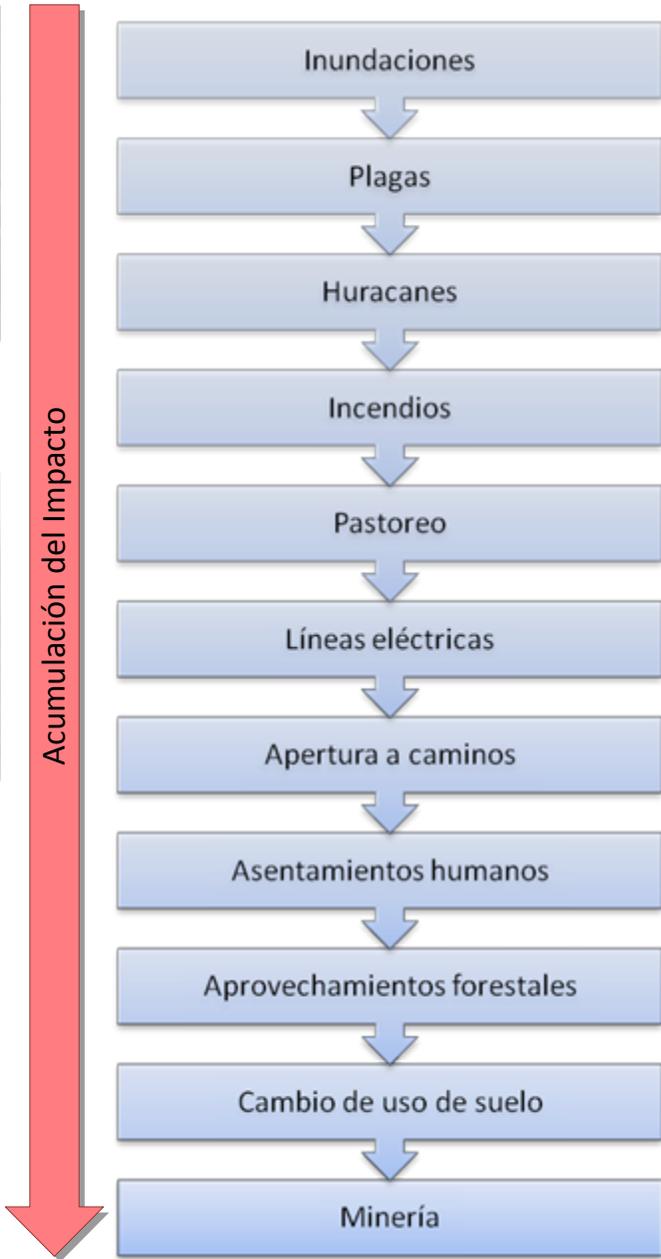
AÑO INTERNACIONAL DE LOS SUELOS - 2015



Source: National Information System of Soil Profiles (SNIPER), 2007. INEGI-CP.



# Índice de acumulación de impactos



CatCausalImpacto : Tabla

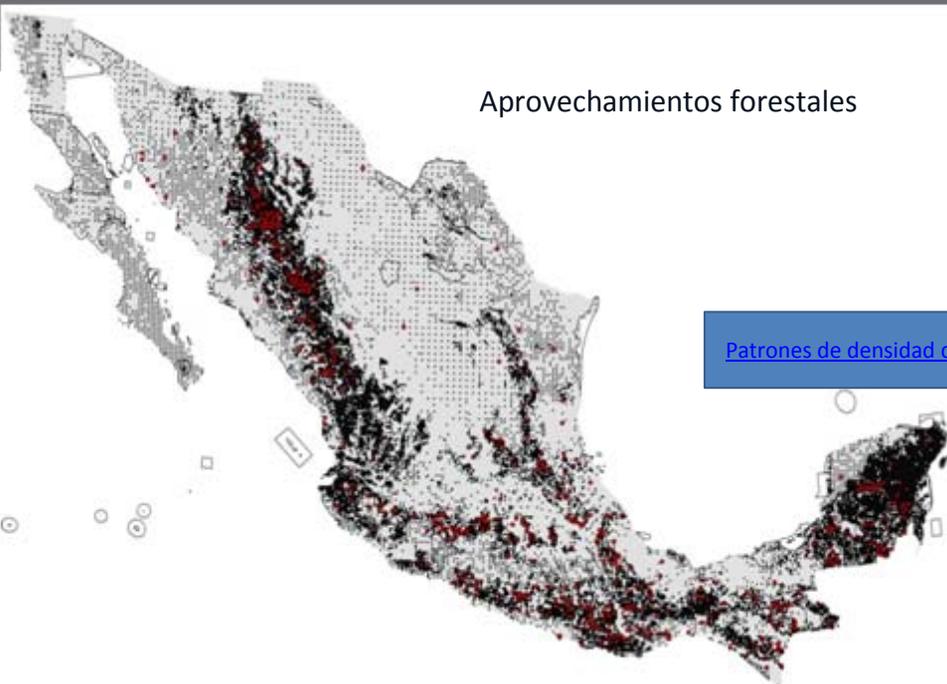
IdCausa	NomCausa
1	Incendios
2	Huracanes
3	Inundaciones
4	Apertura de caminos
5	Aprovechamientos forestales
6	Cambio de uso del suelo
7	Pastoreo
8	Plagas y enfermedades
9	Líneas Electricas
10	Actividades mineras
11	Asentamientos humanos
0	

Registro: 1 de 11

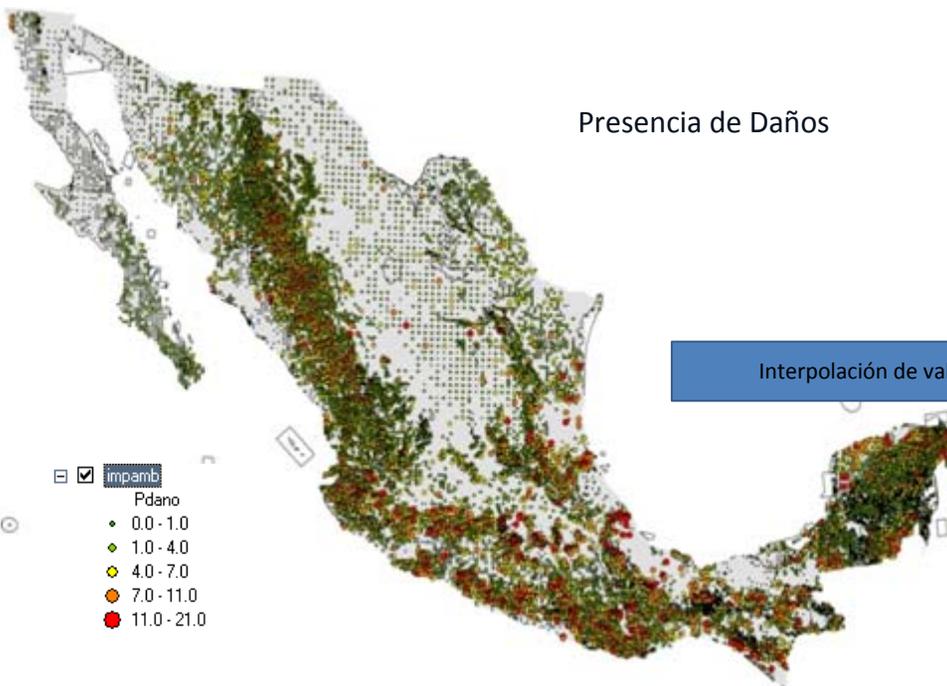
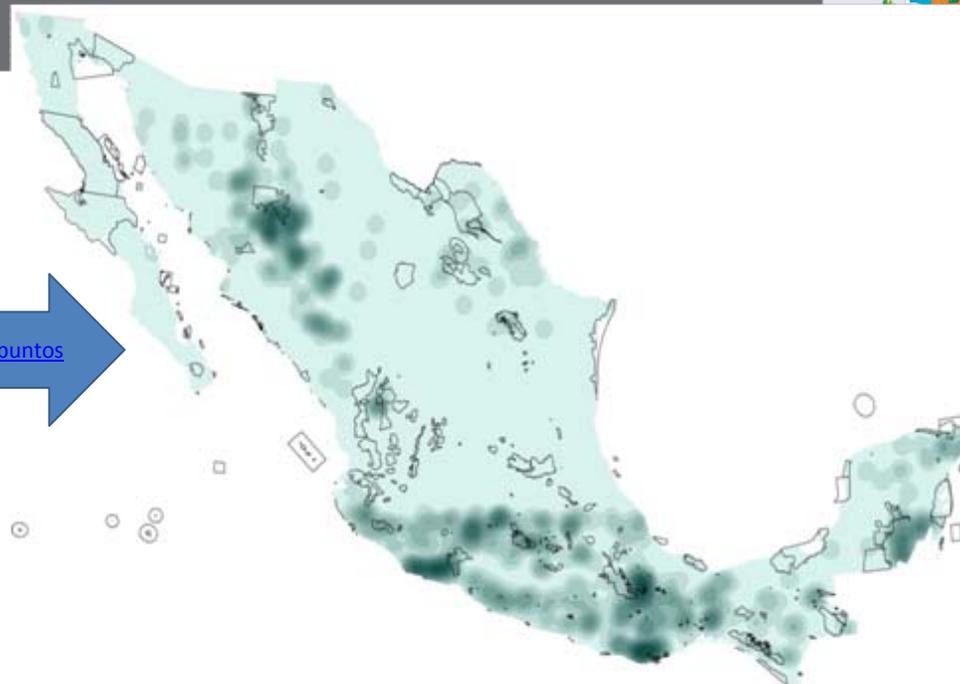
SEVERIDAD DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN
1.- No perceptible	Cuando aun estando presente la causa de impacto, no se afecta la calidad y cantidad de los recursos forestales.
1.- Menor	Cuando los efectos negativos causados a los recursos no son permanentes, y éstos se pueden recuperar sin la intervención del hombre, es decir que los recursos pueden recuperar sus características originales en forma natural si se suprimen las causas del daño.
2.- Mediana	Aún cuando los daños al recurso no son permanentes, se requiere de la intervención del hombre para revertir el proceso de degradación, además de suprimir las causas.
3.- Mayor	Son impactos mayores los que han afectado a los recursos de tal manera que para su recuperación, es necesaria la implementación de amplias medidas de restauración durante un periodo de tiempo considerable.

	No Perceptible	Menor	Mediano	Mayor
Minería	0.035	0.055	0.065	0.075
Cambio de Uso de Suelo	0.015	0.030	0.060	0.065
Aprovechamientos forestales	0.010	0.020	0.040	0.050
Asentamientos humanos	0.010	0.015	0.045	0.055
Apertura a caminos	0.010	0.015	0.020	0.035
Líneas Eléctricas	0.005	0.010	0.015	0.020
Pastoreo	0.005	0.010	0.035	0.045
Incendios			0.030	0.040
Huracanes			0.010	0.020
Plagas			0.005	0.010
Inundaciones			0.005	0.010

# Análisis espacial a partir de patrones de puntos



Patrones de densidad de puntos



Interpolación de valores



- Impamb
- Pdano
- 0.0 - 1.0
- 1.0 - 4.0
- 4.0 - 7.0
- 7.0 - 11.0
- 11.0 - 21.0

GOBIERNO FEDERAL  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y DESARROLLO RURAL  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGROPECUARIAS Y PESQUERAS  
ejor

# Análisis de Impactos ambientales con información del INFyS 2004-2007

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

OCEANO PACÍFICO

GOLFO DE CALIFORNIA (Mar de Cortés)

GOLFO DE MÉXICO

MAR CARIBE

BELICE

GUATEMALA

**Simbología**

- División Estatal
- Impactos Ambientales en Bosques y Selvas (Serie IV, INEGI)
- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto



SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Gobierno FEDERAL

SEMARNAT



Vivir Mejor



# Aplicación web para consulta del INFyS

[www.cnf.gob.mx/infys](http://www.cnf.gob.mx/infys)



GOBIERNO FEDERAL

SEMARNAT



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA - 2010

- Cuenta con opciones para seleccionar áreas de interés.
- Puede calcular y mostrar diferentes tipos de información.
- Niveles de consulta:
  - País
  - Estados
  - Ecorregiones
  - Polígonos



# Contacto:

Gerencia de Inventario Forestal y  
Geomática

(33) 3777 7000 Ext. 4200, 4203

[www.conafor.gob.mx](http://www.conafor.gob.mx)

[www.cnf.gob.mx/infys](http://www.cnf.gob.mx/infys)

# MÉXICO

