

**Plan de Ayala para el Siglo XXI: Nuevo Pacto para el Campo  
Chinameca, 28 de marzo, 2012**

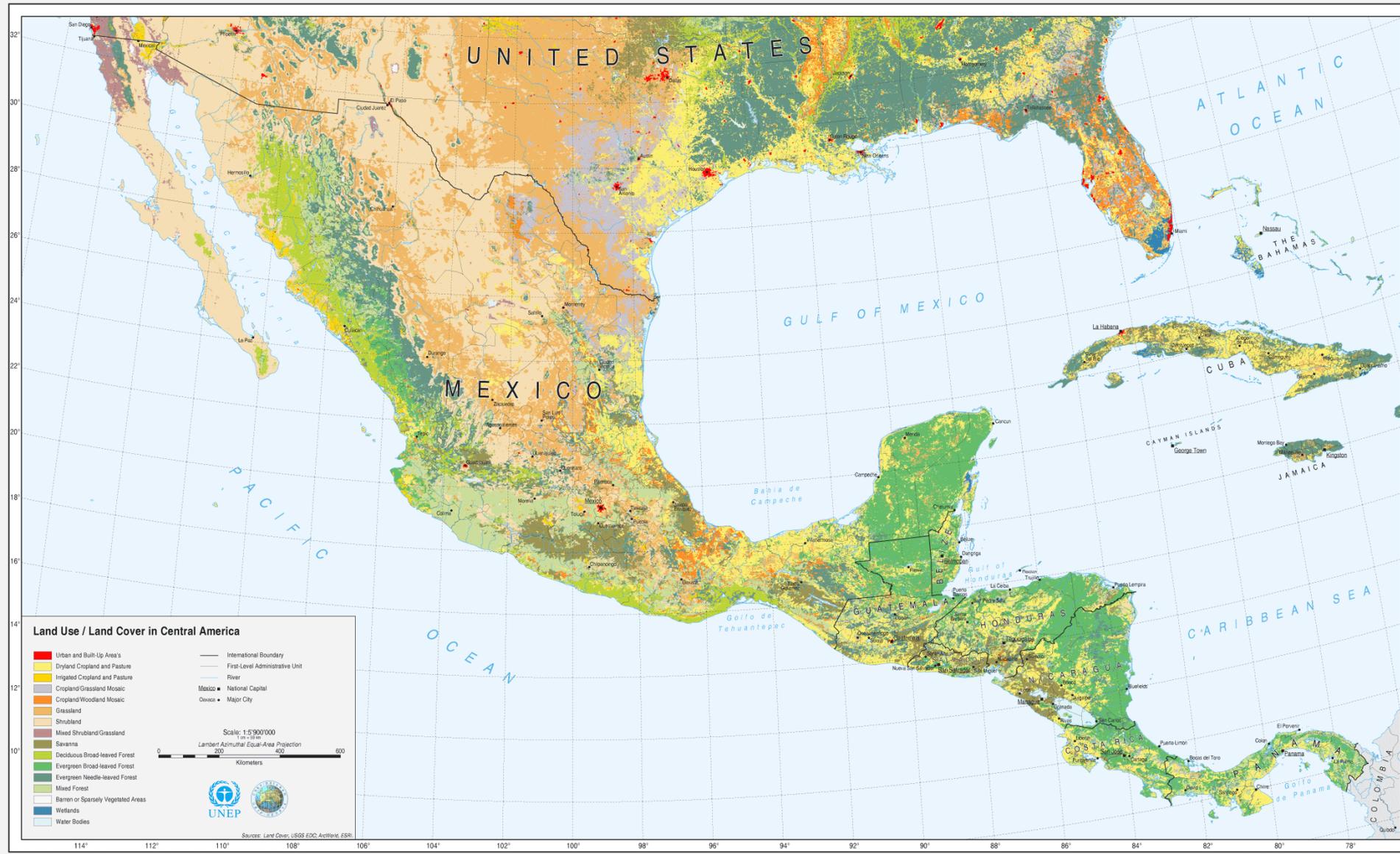
**Crisis ambiental y manejo  
sustentable de los recursos  
naturales en el contexto territorial**

**Úrsula Oswald Spring  
CRIM-UNAM  
Universidad de las Naciones Unidas  
Red Temática del Agua, CONACYT**

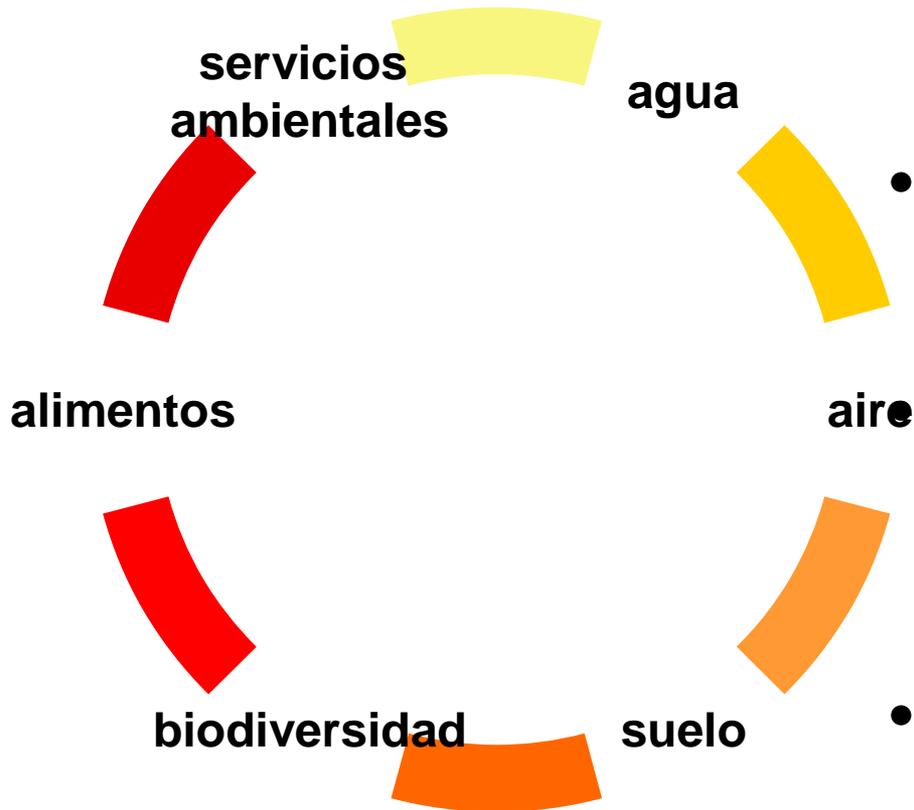
# Contenido

1. México: país megabiobiodiverso en lo natural y cultural
2. Servicios ambientales: regalos de la naturaleza
3. Agua: escasez, contaminación, sobreexplotación, enfermedades y cultura del agua
4. Suelos: pérdida de fertilidad natural, erosión, salinización y desertificación
5. Biodiversidad: deforestación, plagas, enfermedades, transgénicos y urbanización
6. México ante el cambio climático
7. Campesinas y campesinos ante el reto de la sustentabilidad
8. Algunas conclusiones. México país diverso requiere políticas diversas en cada región con priorización de la seguridad humana, de género y ambiental

# 1. México: país megabiódiverso en lo natural y cultural



## 2. Servicios ambientales: regalos de la naturaleza



- Nos **proveen** de los servicios ambientales (agua, aire, alimentos, leña, suelo fértil)
- **Apoyan** a la producción, desintegra los desechos, genera oxígeno, nitrógeno, etc. Los ecosistemas **regulan** el clima, mitigan el viento, retienen e infiltran el agua, mitigan huracanes y olas altas
- Generan **servicios culturales** (paz, belleza, tranquilidad, poesías, dibujos, arte)

# Servicios ecosistémicos y capital natural

## Servicios de provisión o abastecimiento

- Alimentos
- Agua dulce
- Madera y fibras
- Combustibles

Sin externalidades

## Servicios de regulación

- Del clima (protección contra eventos extremos, como inundaciones)
- Control de erosión
- Regulación de polinizadores
- Enfermedades
- Purificación del agua

## Servicios culturales

- Estéticos
- Espirituales
- Recreativos
- Educativos

## Servicios de soporte ecológico

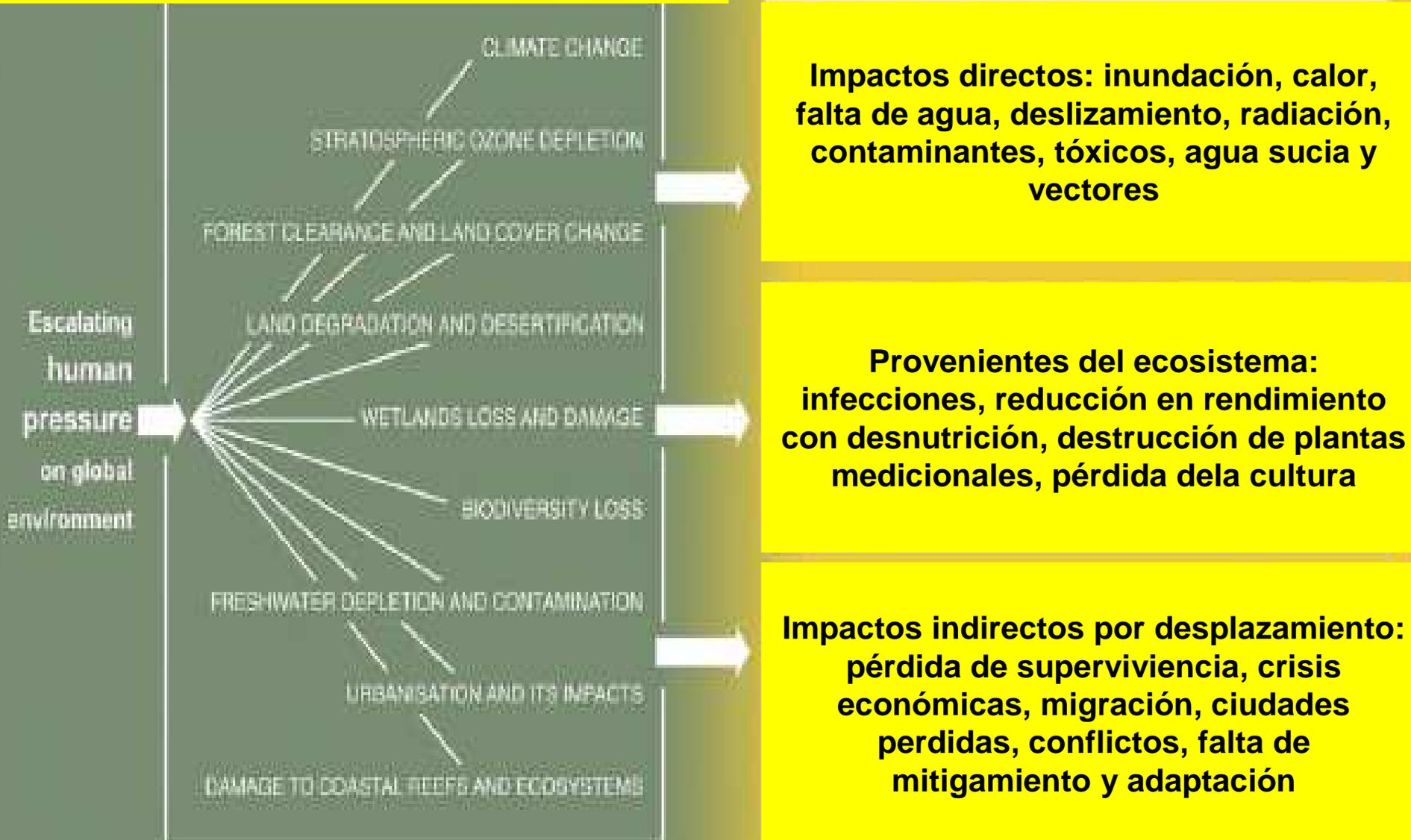
- Reciclaje de nutrientes
- Formación de suelo
- Productividad primaria



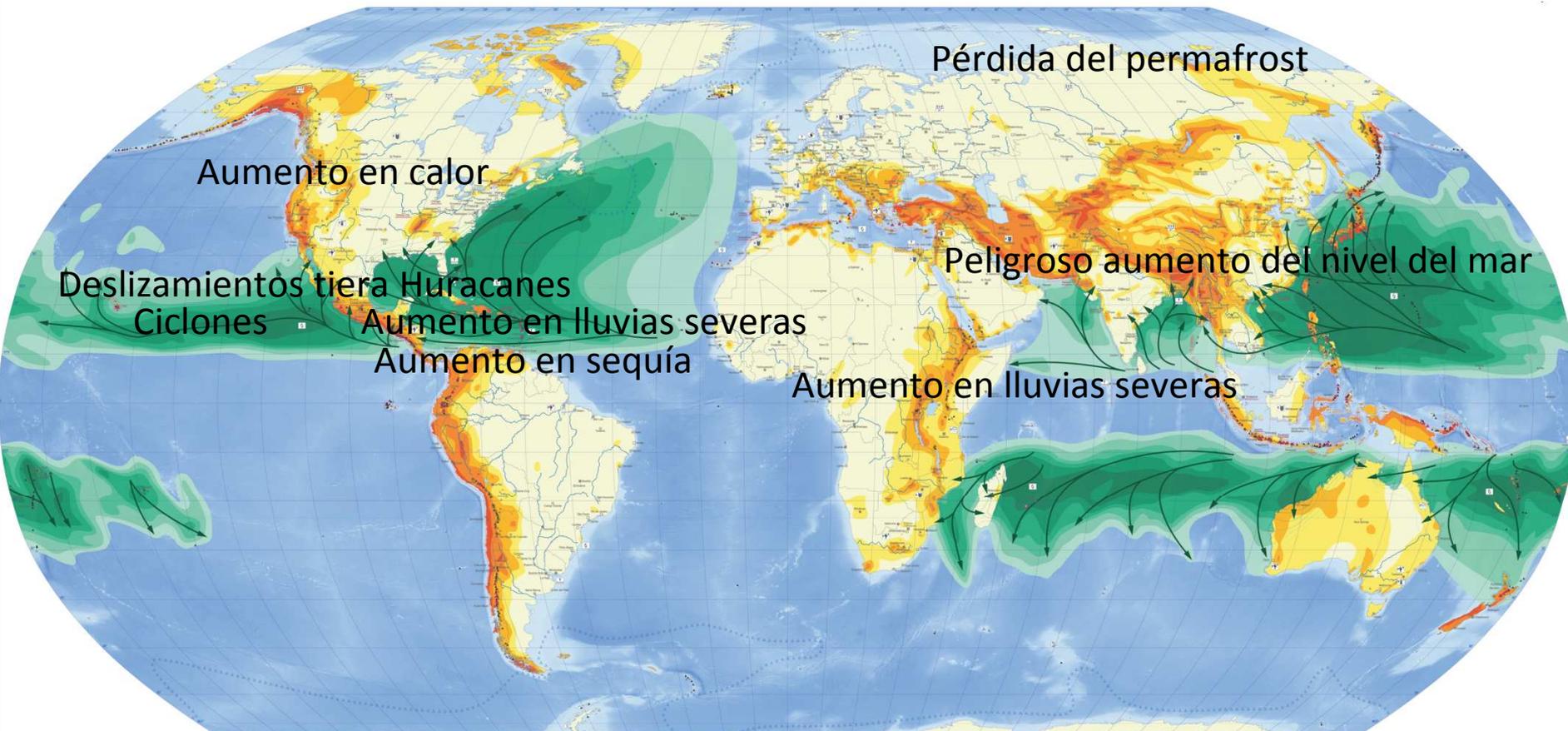
# Servicios ambientales, salud e ingresos

## CAG y destrucción de ecosistemas

## Ejemplos de impactos en salud



# Cambio climático y agua en México



## Terremotos

- Zone 0: MM V
- Zone 1: MM VI
- Zone 2: MM VII
- Zone 3: MM VIII
- Zone 4: MM IX

MM: Escala Mercalli modificada, 2009

## Huracanes tropicales

- Zone 0: 76–141 km/h
- Zone 1: 142–184 km/h
- Zone 2: 185–212 km/h
- Zone 3: 213–251 km/h
- Zone 4: 252–299 km/h
- Zone 5:  $\geq 300$  km/h



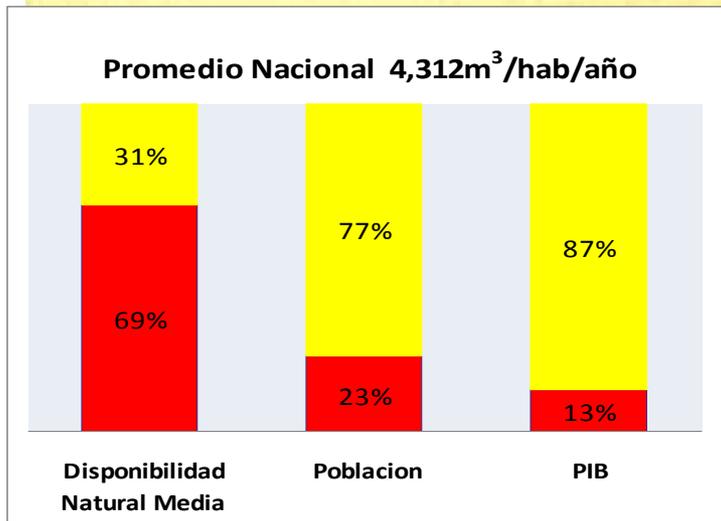


### **3. Agua: escasez, contaminación, sobreexplotación, enfermedades y cultura del agua**

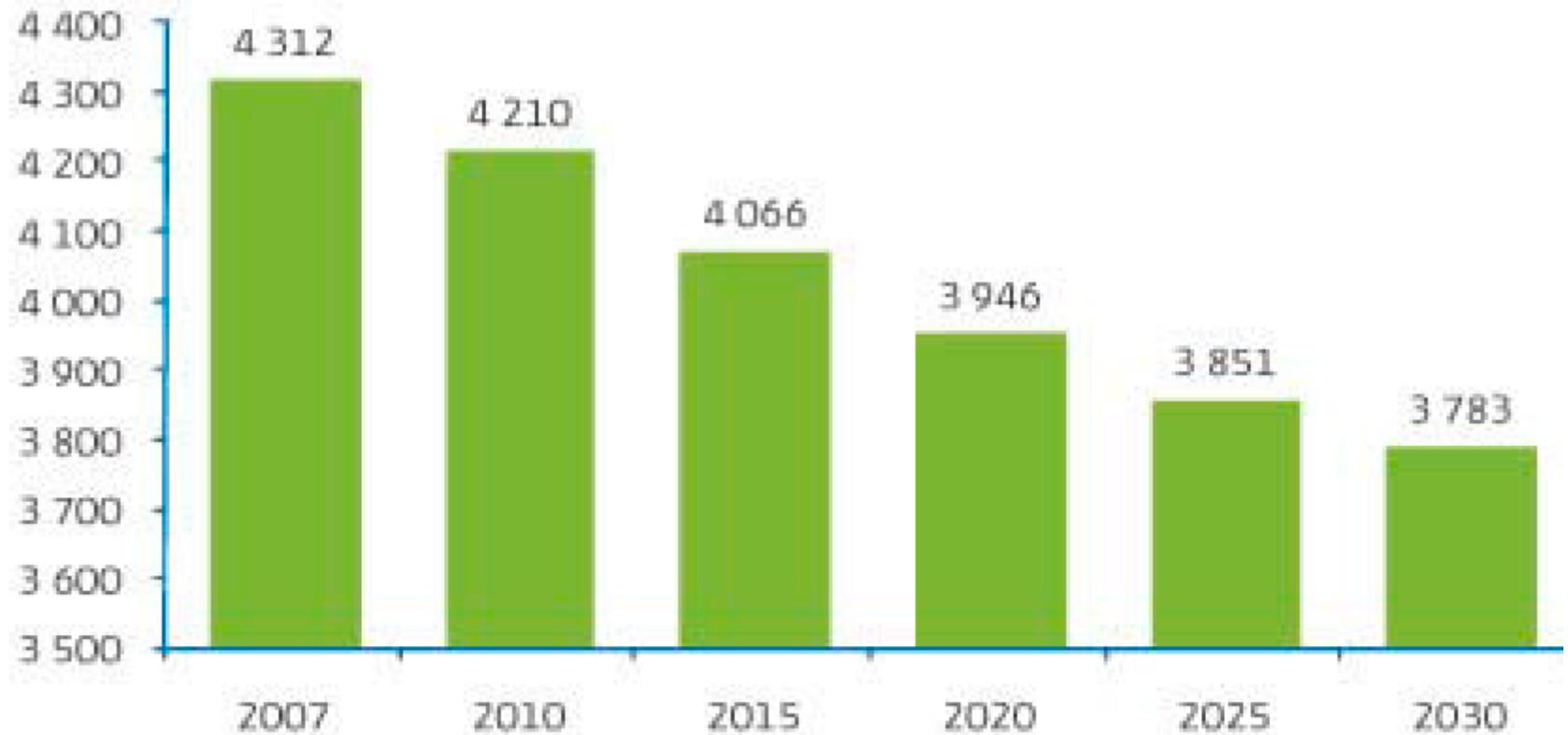
# Disponibilidad de agua en México



- En todo el país llueve aproximado 1522 km<sup>3</sup> cada año, equivalente a una piscina de un kilómetro de profundidad del tamaño del Distrito Federal.
- 72% (1084 km<sup>3</sup>) de esa agua de lluvia se evapora
- Promedio: 711 mm cada año
- El norte recibe sólo 25% de esta lluvia
- 27.5% del sur-sureste recibe 49.6% en los estados de Chiapas, Oaxaca, Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Veracruz y Tabasco



# Disponibilidad natural agua por habitante en México en 2030 (m<sup>3</sup>/hab/año)



NOTAS: Los datos considerados fueron los siguientes:

Para disponibilidad natural media total, 458 100 millones de metros cúbicos por año (dato del año 2007).

Para la población, los datos son estimados a diciembre, con base en las proyecciones de población de CONAPO 2005-2050.

FUENTE: CONAGUA, Subdirección General de Programación. Elaborado a partir de datos de:

CONAPO. Proyecciones de la Población de México 2005-2050. México, 2007.

CONAGUA, Subdirección General Técnica.

# Calidad del agua y salud



# **CONTAMINACIÓN DEL AGUA**

- **En los países en desarrollo mueren más de 2.2 millones de personas cada año por enfermedades por falta de acceso a agua potable, saneamiento inadecuado y falta de higiene.**
- **El costo social y ambiental de no sanear (incluyendo higiene, agua limpia y tratamiento de aguas negras) es mucho mayor el costo de saneamiento.**

# Importancia de potabilización de agua

- **80% de enfermedades** están asociadas a agua en México
- **50% de casos de mortalidad infantil** se relacionan con agua contaminada
- Mortalidad por **enfermedades diarreicas** en México en menores de 5 años alcanza un índice promedio de **20.65 por cada 100,000** habitantes. Sin embargo en los estados de **Puebla, Oaxaca y Chiapas** son 41.59, 44.67 y 49.82 por cada 100,000 habitantes (INEGI-Conagua, 2005).

# Agua Limpia



● Libre de organismos

● bacterias

● virus

● protozoarios

● Libre de sustancias tóxicas

● inorgánicos

● orgánicos

● Estéticamente aceptable

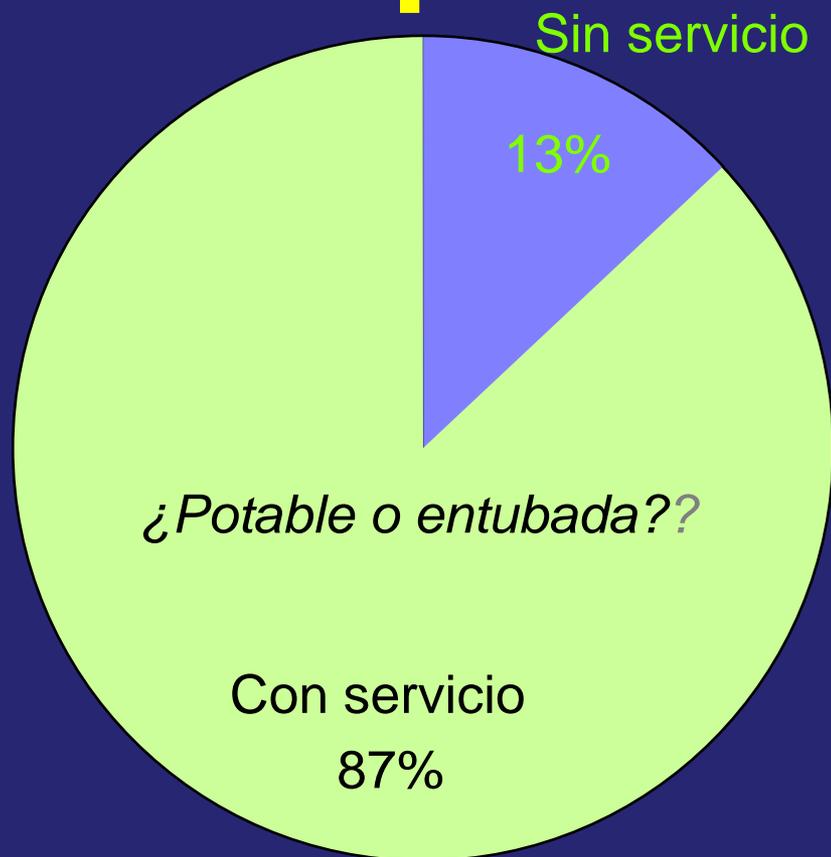
● sabor

● olor

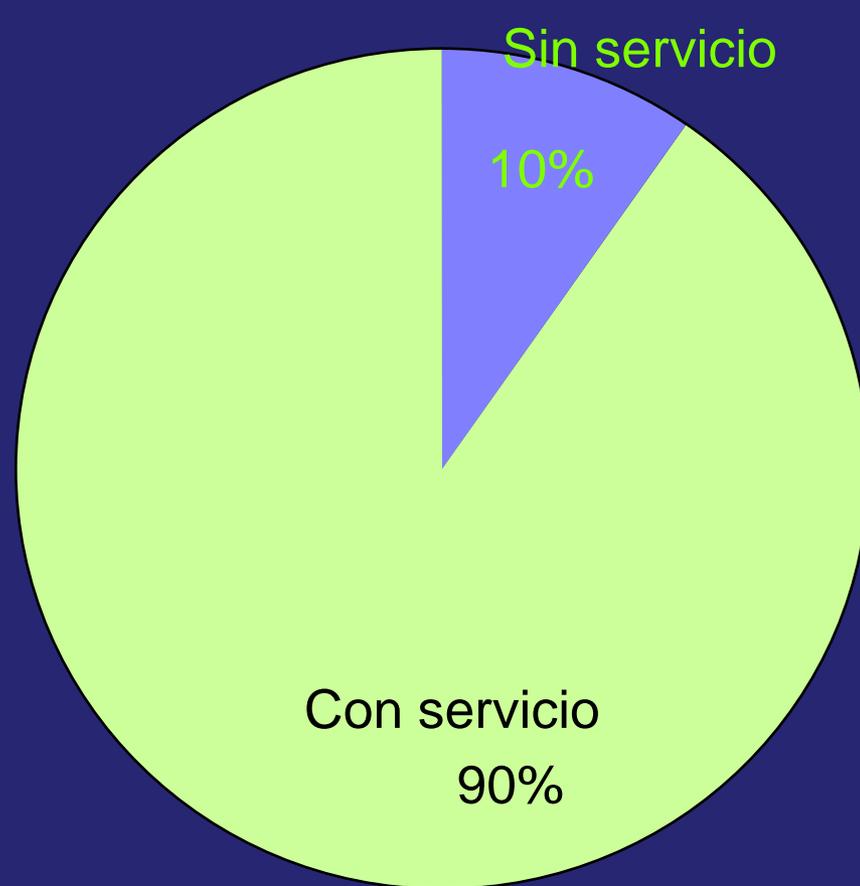
● color



# Cobertura del servicio de agua potable en México



Total (1997) =  $94.3 \times 10^6$  habitantes



Proyección (2020) =  $121.2 \times 10^6$  habitantes

# Calidad del agua en México

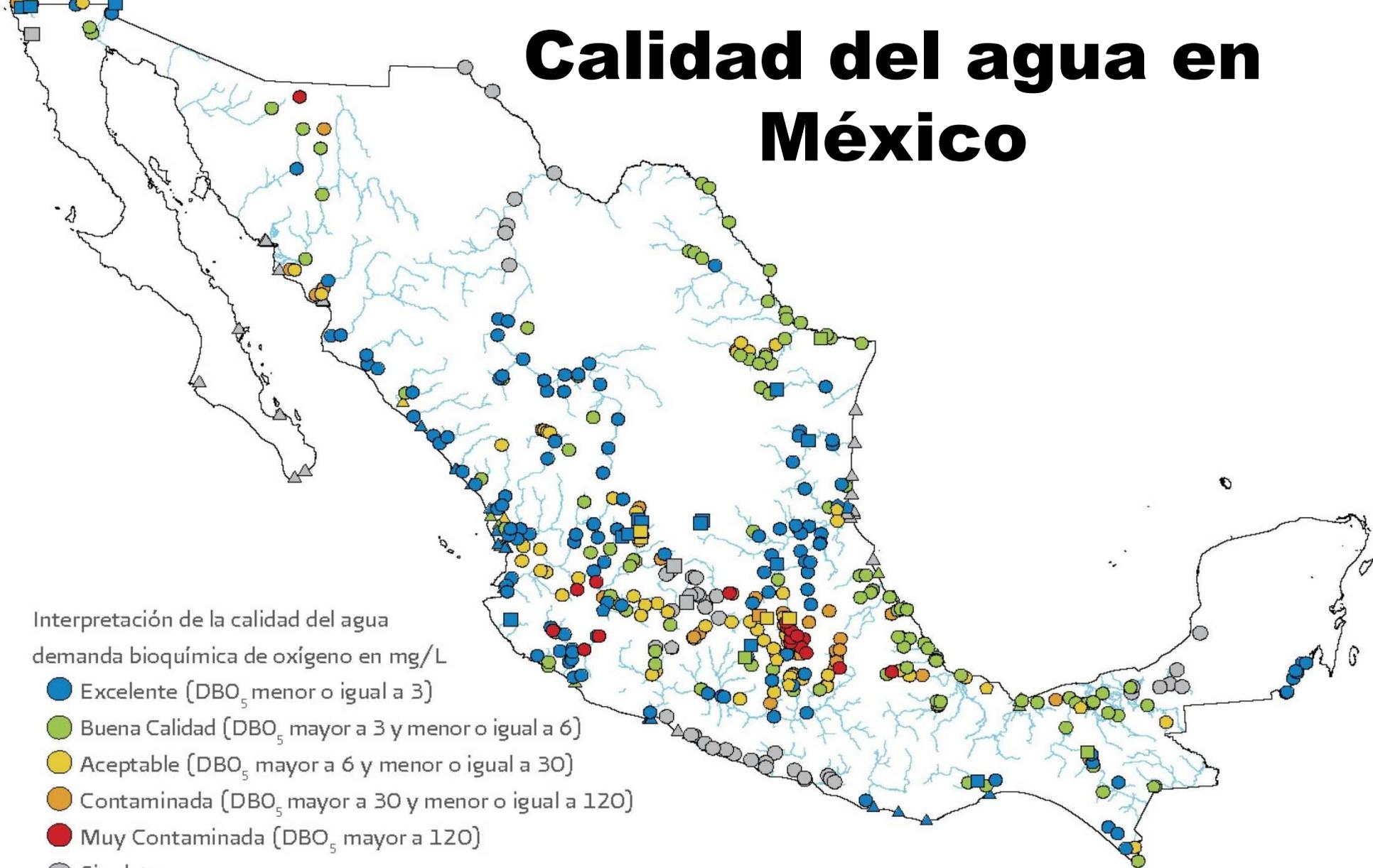
Interpretación de la calidad del agua

demanda bioquímica de oxígeno en mg/L

- Excelente ( $DBO_5$  menor o igual a 3)
- Buena Calidad ( $DBO_5$  mayor a 3 y menor o igual a 6)
- Aceptable ( $DBO_5$  mayor a 6 y menor o igual a 30)
- Contaminada ( $DBO_5$  mayor a 30 y menor o igual a 120)
- Muy Contaminada ( $DBO_5$  mayor a 120)
- Sin dato

Representación de las estaciones de monitoreo

- Río, arroyo
- Lago, laguna
- Estación de monitoreo



# Usos:

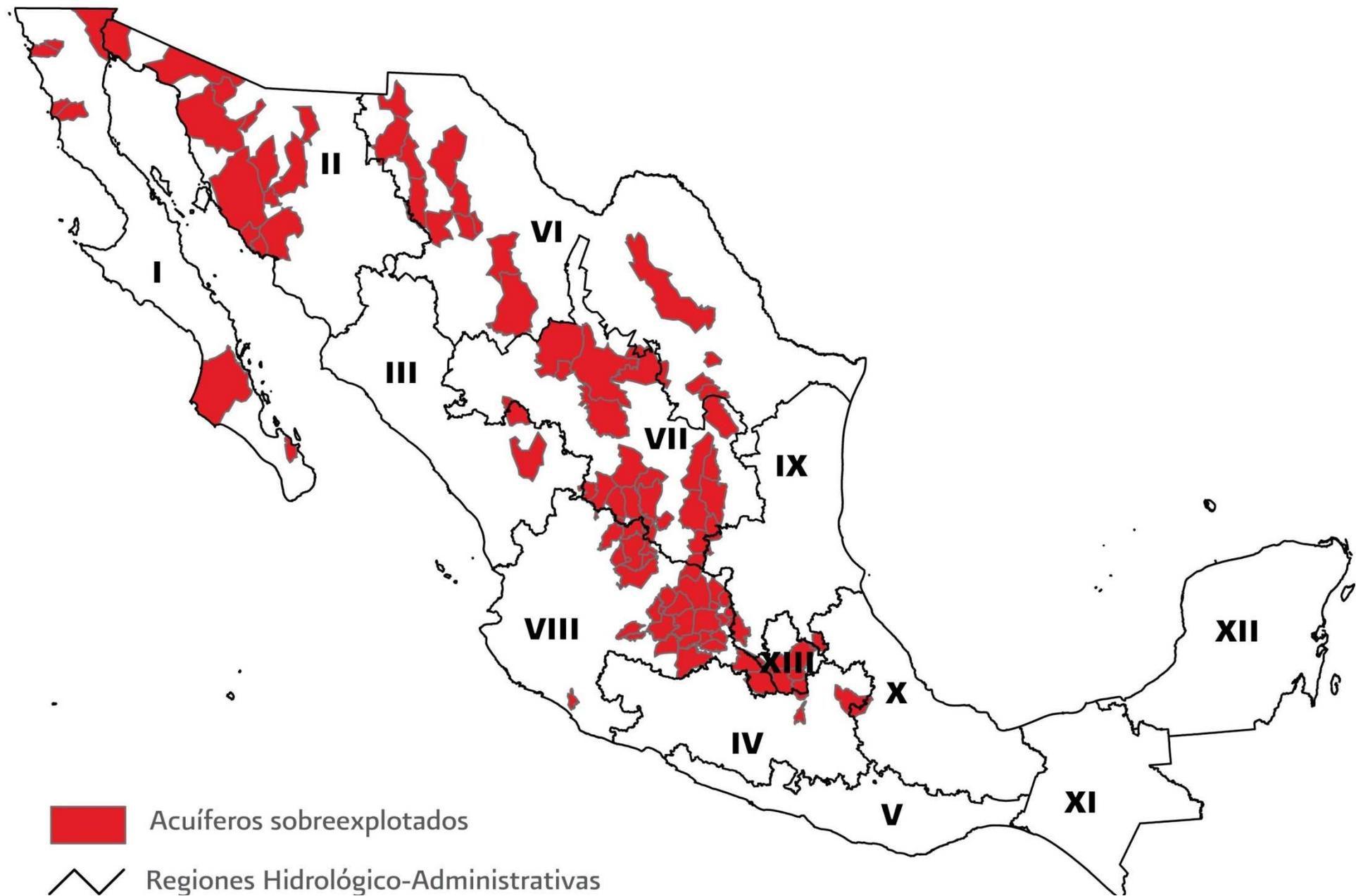
**Agricultura: 78%**

**Servicios domésticos: 12%**

**Industria: 10%**



# Acuíferos sobreexplotados

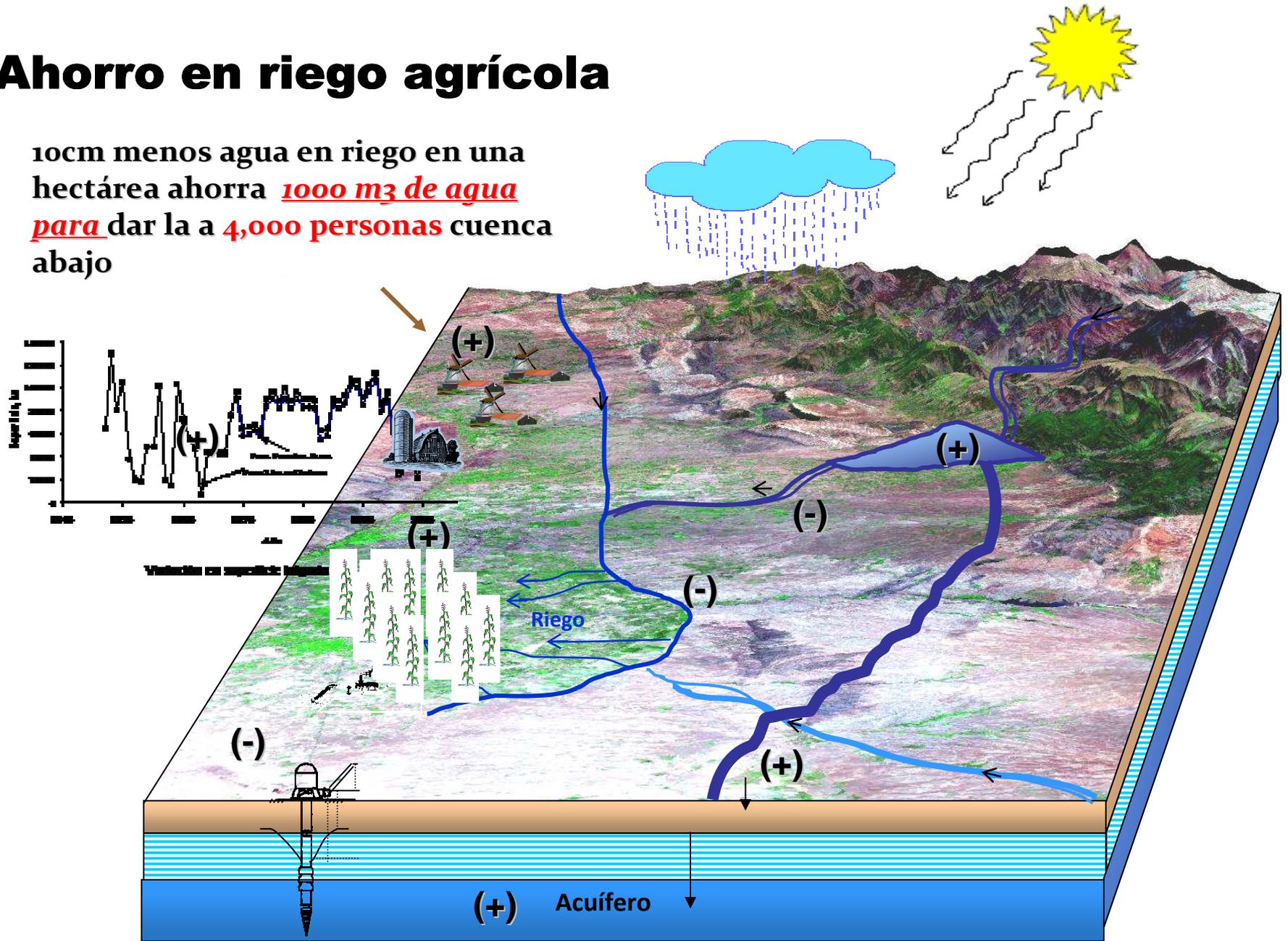


# Intrusión salina



# Ahorro en riego agrícola

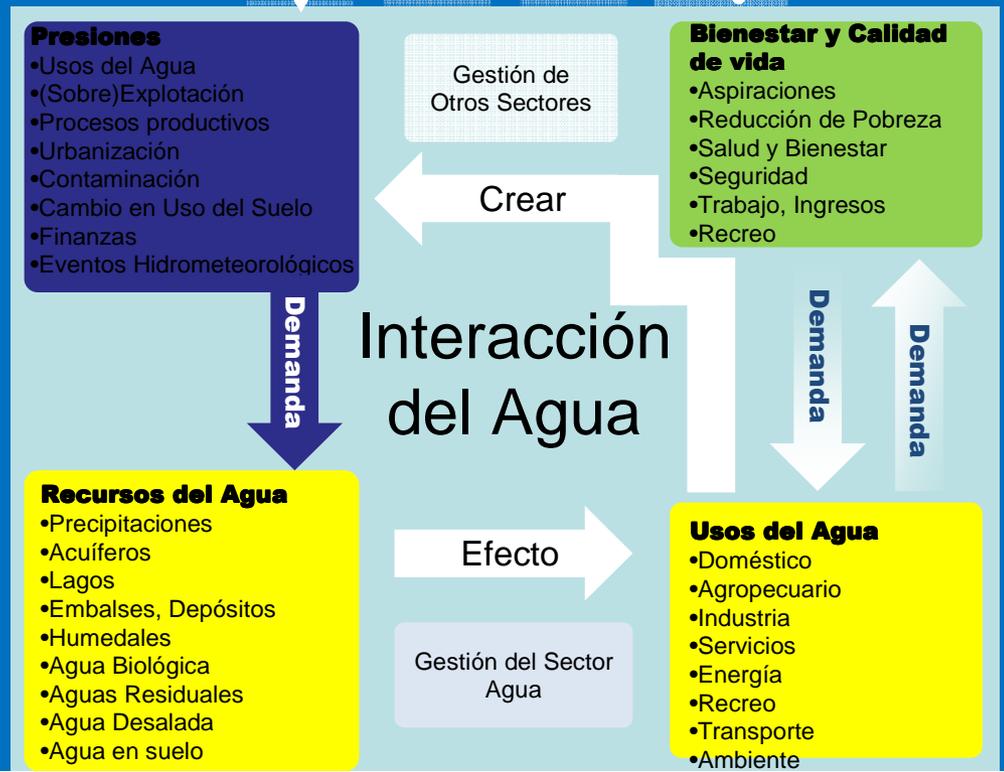
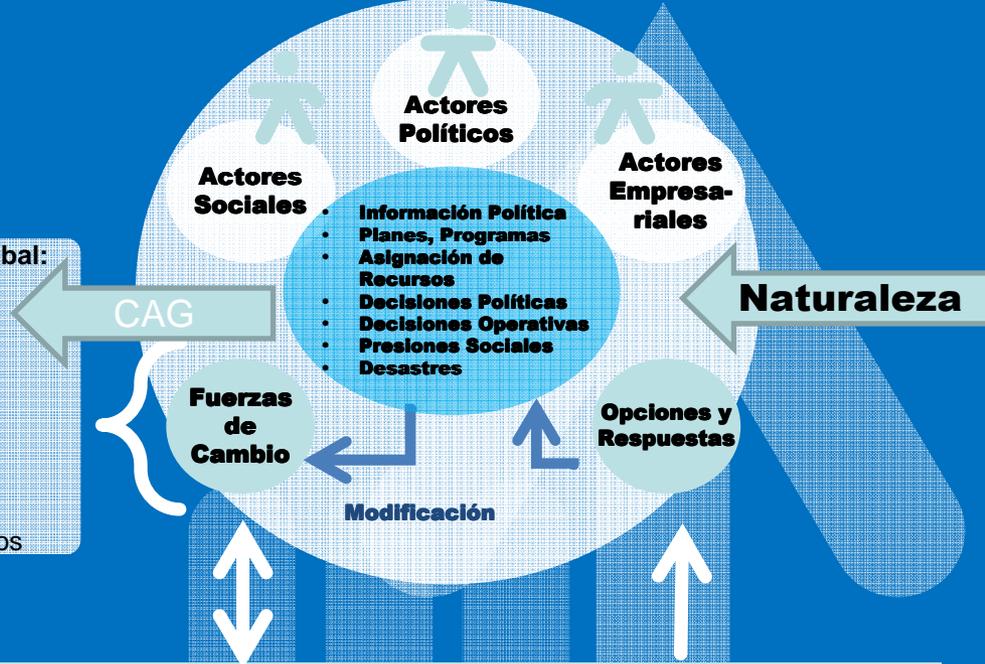
10cm menos agua en riego en una hectárea ahorra **1000 m<sup>3</sup> de agua** para dar la a **4,000 personas** cuenca abajo



Relación: biotecnología, genética, hidrología, agricultura, sociología, economía, salud, bienestar, soberanía alimentaria y superación de pobreza

# Gestión de una cultura del agua integral

- CAG: Cambio Ambiental Global:**
- Demografía
  - Urbanización
  - Alimentación
  - Organización Social
  - Economía y Finanzas
  - Político y Legal
  - Tecnología
  - Ambiente
  - Eventos Hidrometeorológicos



A photograph showing a woman in a light-colored shirt and a patterned skirt working in a field of dead, charred tree trunks and branches. In the background, two children are visible: one standing in a blue dress and another sitting on the ground. The ground is dark and appears to be covered in ash or charred soil, indicating a deforested area.

**4. Suelos: pérdida de fertilidad natural, erosión, salinización y desertificación**

# Degradación de suelos en el mundo

1950: 115 millones de km<sup>2</sup> cubierta con vegetación en el mundo

1990: Casi 9 millones de km<sup>2</sup> (aprox. área de **China**)

“**moderadamente degradados**”, pero con gran pérdida en productividad agrícola

•3 millones de km<sup>2</sup>: “**severamente degradados**”, pérdida casi completa de funciones bióticas

•**México: 64% de suelos** moderada y severamente degradados



# Compleja interacción: suelos, fertilidad y vegetación

+ Temperatura del suelo } + Descomposición de pérdida de MO  
+ CO<sub>2</sub> emisiones

+ Pérdida de materia orgánica por erosión



- Recarga de agua
- Fertilidad de suelo
- Productividad

# Erosion, desertification in Mexico

Figura 9  
Desertificación en la República Mexicana



Figura 10  
Salinización en México



Figura 11  
Erosión hídrica en México



Figura 12  
Erosión eólica en México



# Historia de Sequías Severas

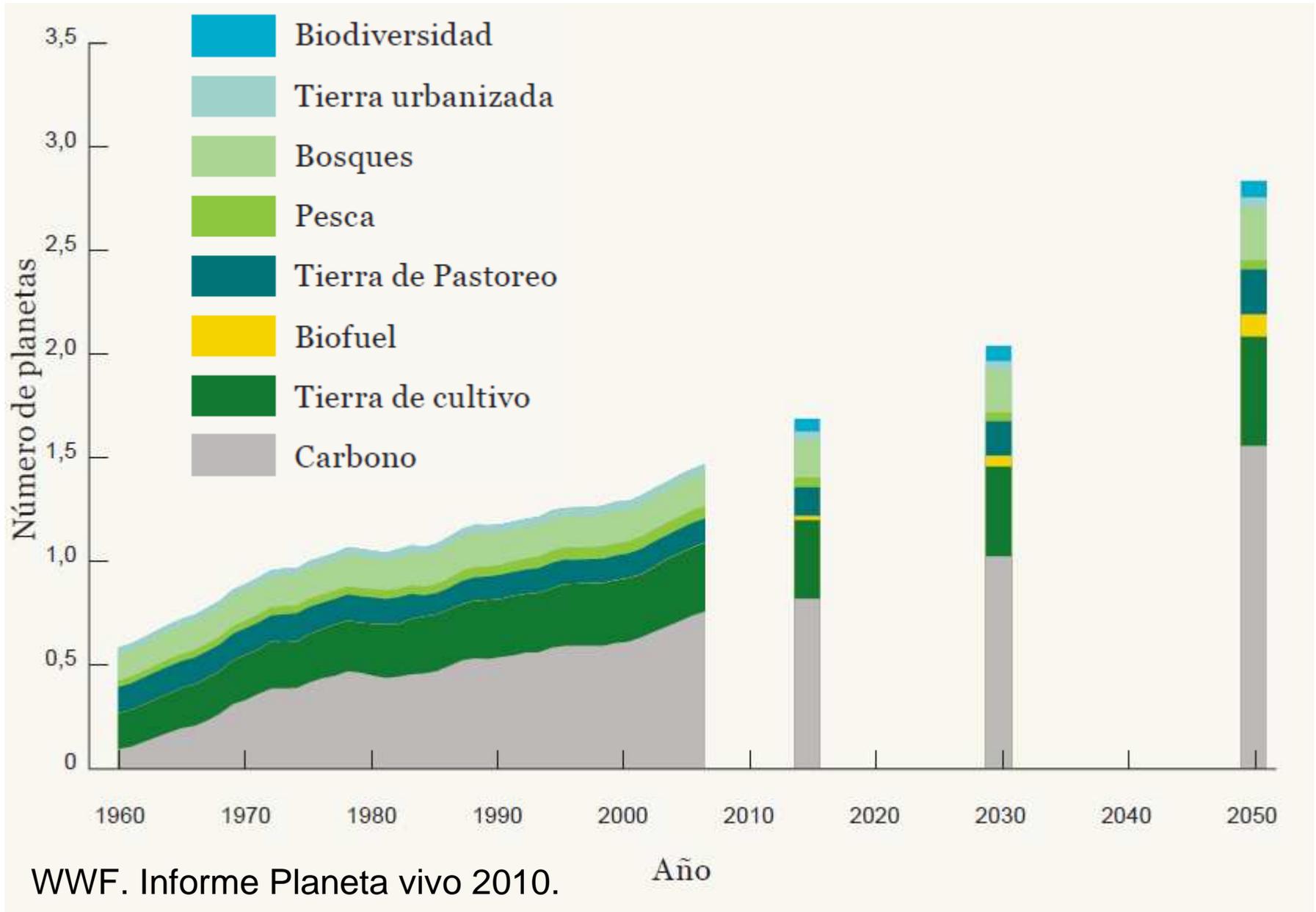


Fuente: CENAPRED, 2001

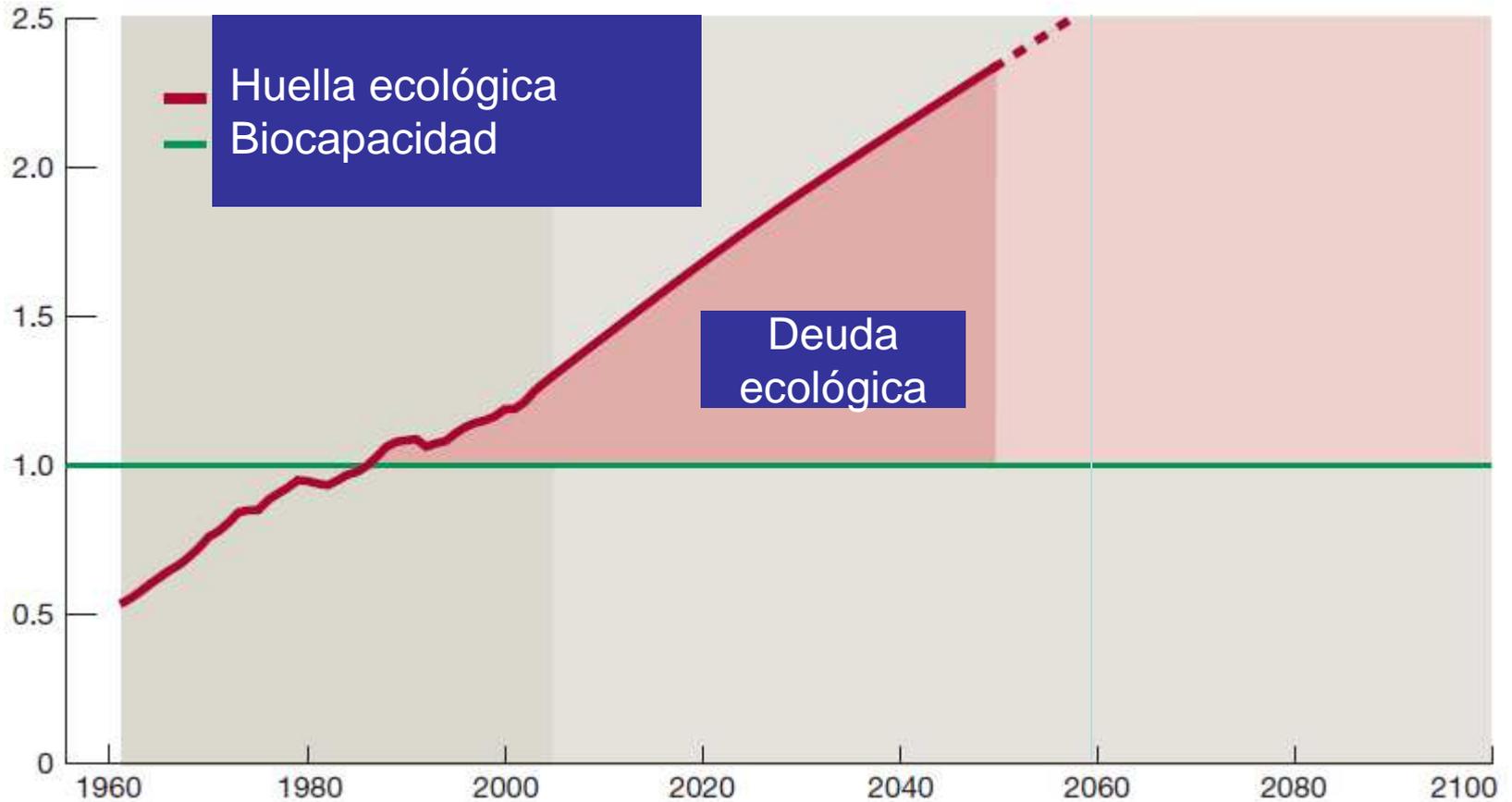


**5.  
Biodiversidad  
deforestación  
plagas,  
enfermedades  
transgénicos  
y  
urbanización**

# En 2050 necesitamos 2.5 planetas



# Huella ecológica de la humanidad

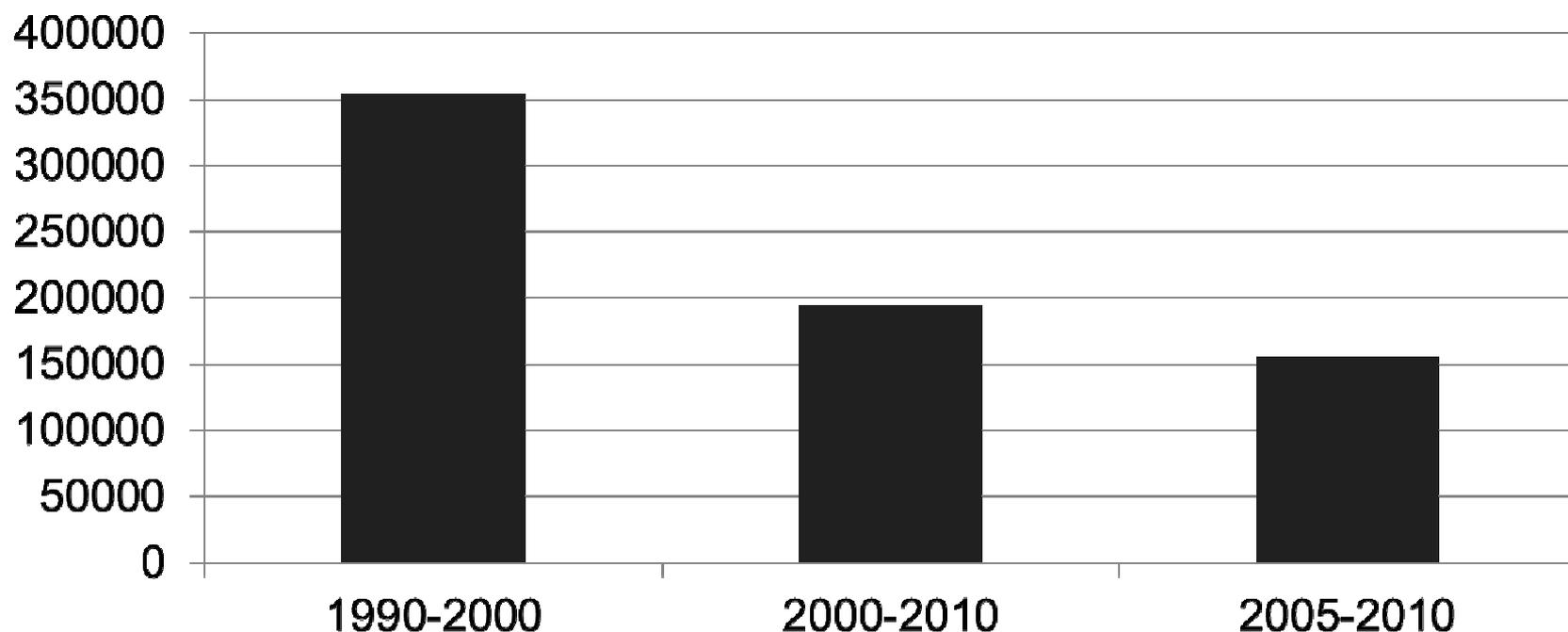


# Bosques y otras tierras en México 1990-2010

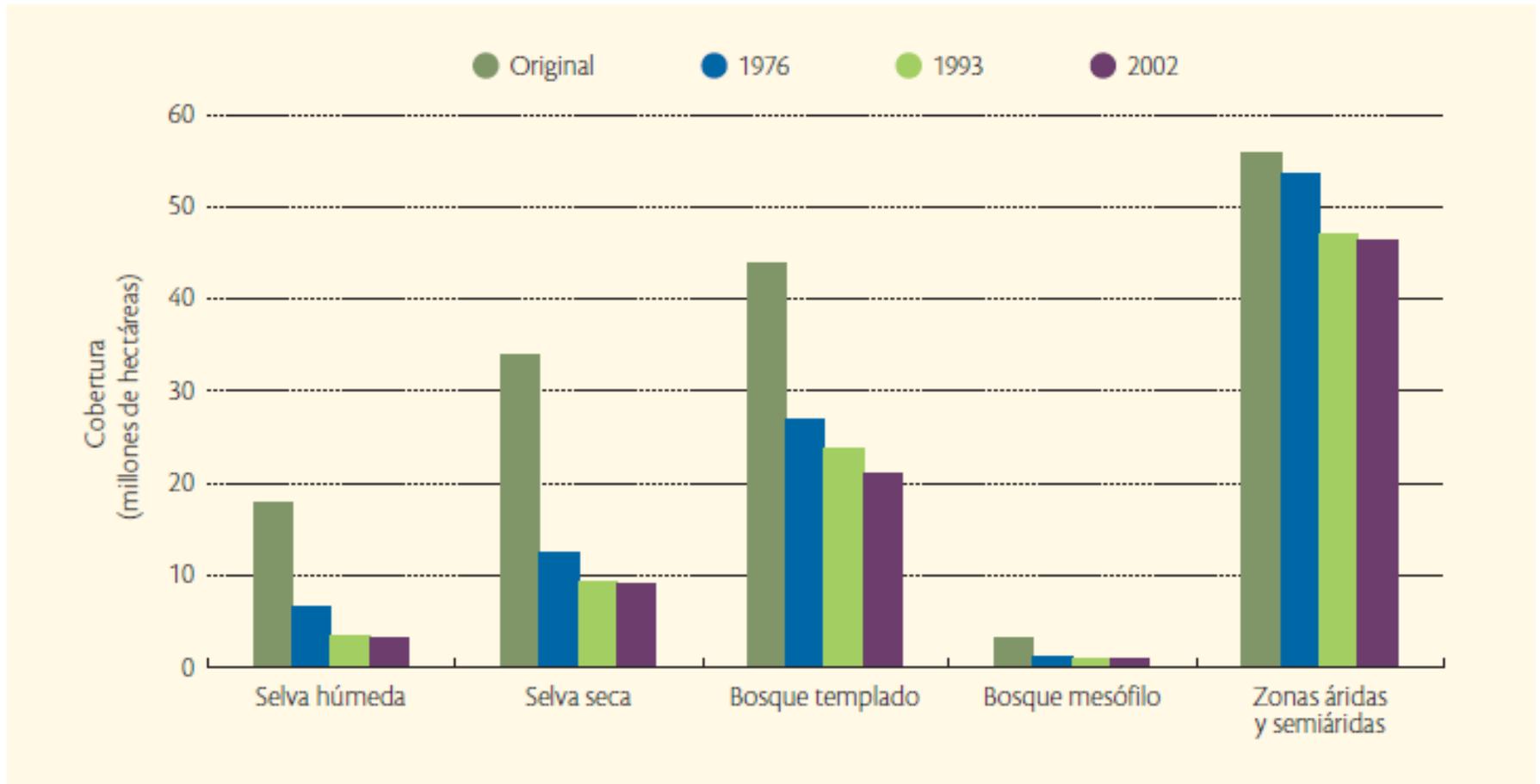
Categorías FRA	1990	2000	2005	2010
Bosque	70,291	66,751	65,578	64,802
Otras tierras boscosas	21,088	20,547	20,342	20,181
Otras tierras	103,016	107,097	108,476	109,412
<b>SubTotal</b>	<b>194,395</b>	<b>194,395</b>	<b>194,395</b>	<b>194,395</b>

Fuente. FAO, 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales. Informe México.

## Pérdida promedio anual de bosques (ha)

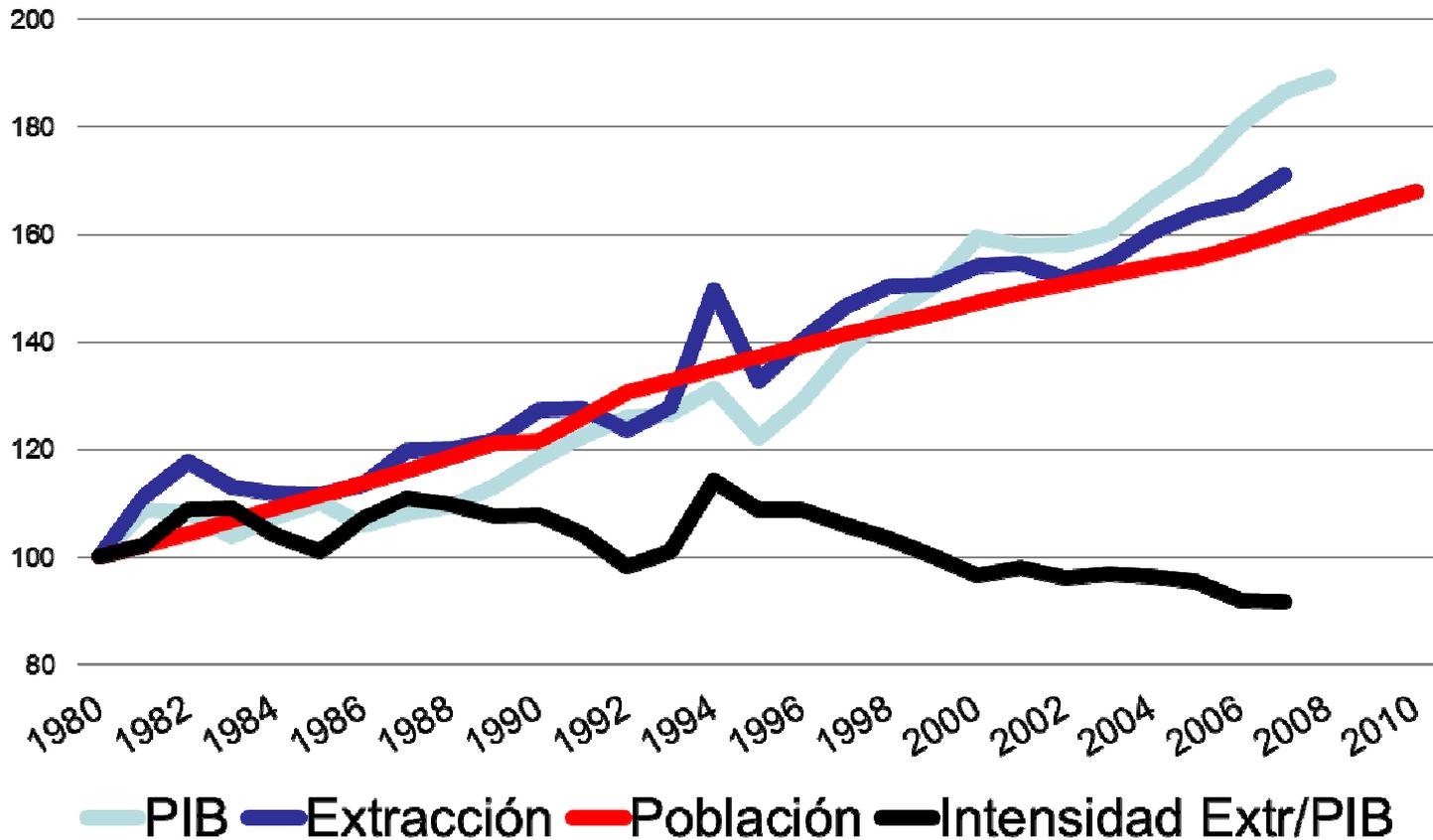


# Tendencias de cambios en cobertura de vegetación primaria por tipo de ecosistemas



CONABIO 2009: Capital natural de México. Síntesis, cap. 1, vol. II

# Índices: PIB, extracción de recursos, población e intensidad de extracción/PIB en México (1980=100, E. Provencio, preliminar)

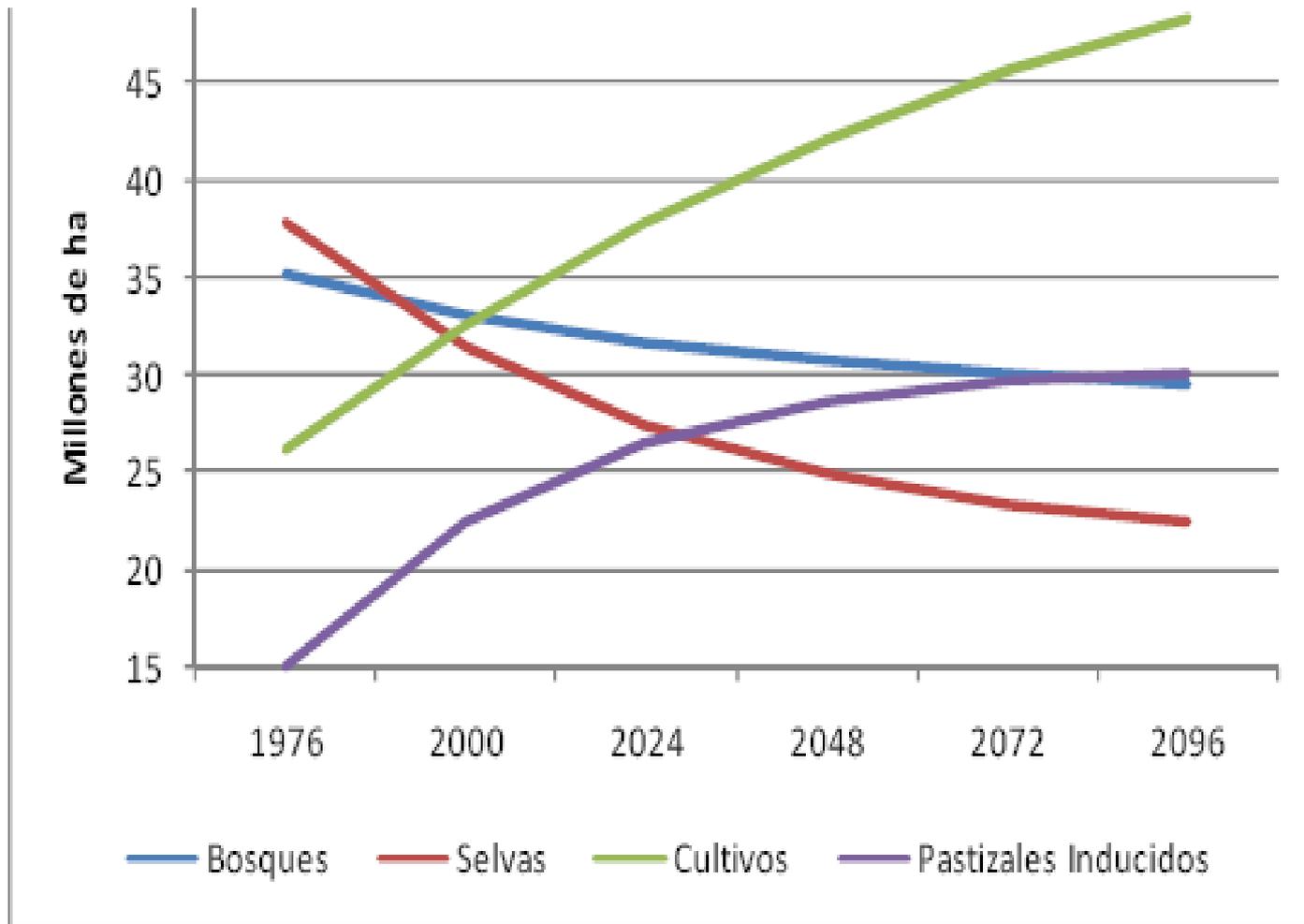


Para PIB, INEGI, varias fuentes. Población, INEGI y CONAPO. Para extracción, SERI <http://www.materialflows.net/mfa/index2.php> Las notas metodológicas sobre extracción en México, se pueden ver en: [http://www.materialflows.net/images/stories/www.materialflow.net\\_technical%20report\\_2010.pdf](http://www.materialflows.net/images/stories/www.materialflow.net_technical%20report_2010.pdf)

# Áreas críticas sujetas a tala ilegal 2009

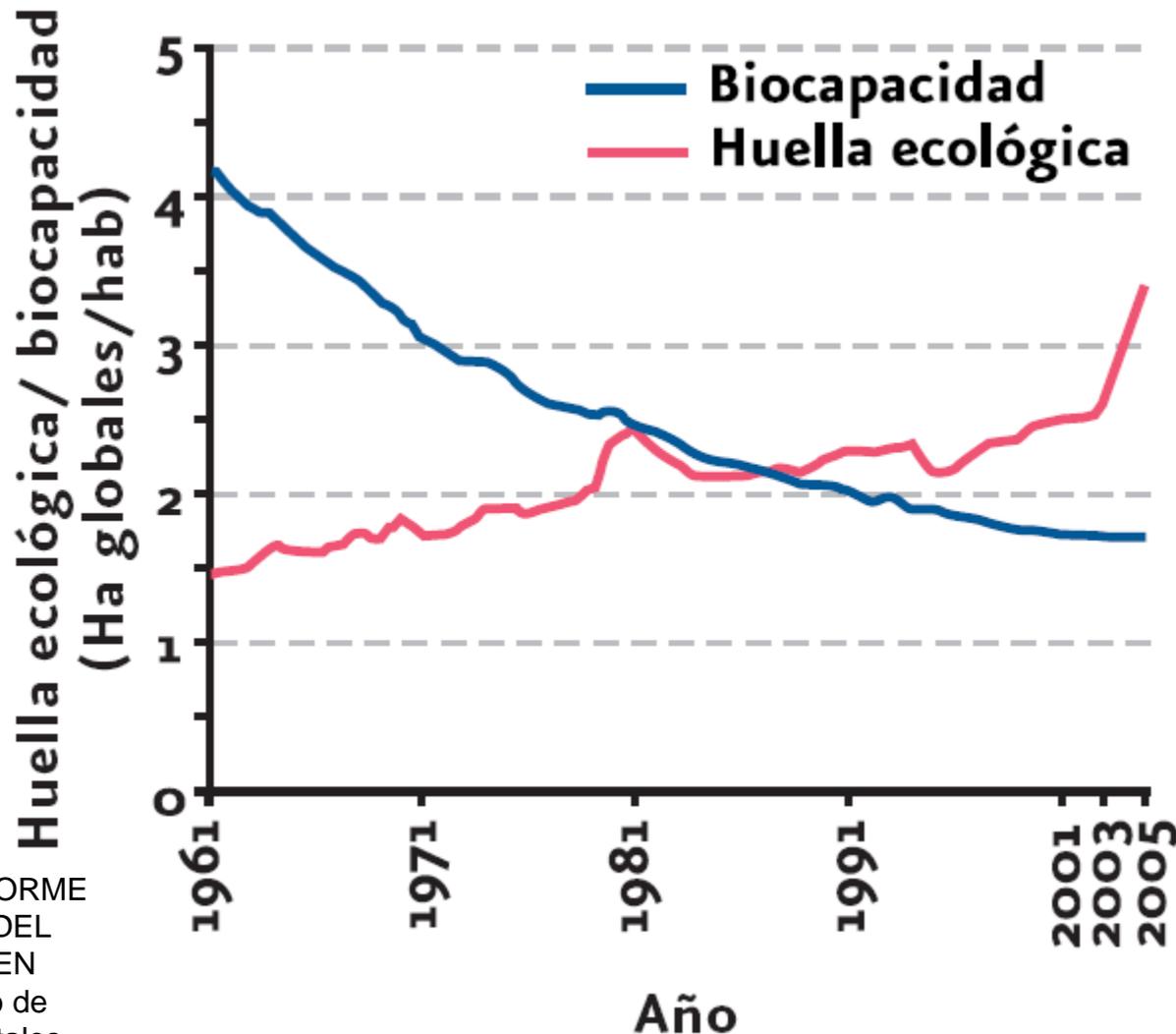


# Proyección de bosques, selvas, cultivos y pastizales inducidos con base en transición observada entre 1976-2000



Gobierno Federal 2009. La economía del cambio climático. Síntesis.

# Huella ecológica y biocapacidad en México: 1961 - 2005



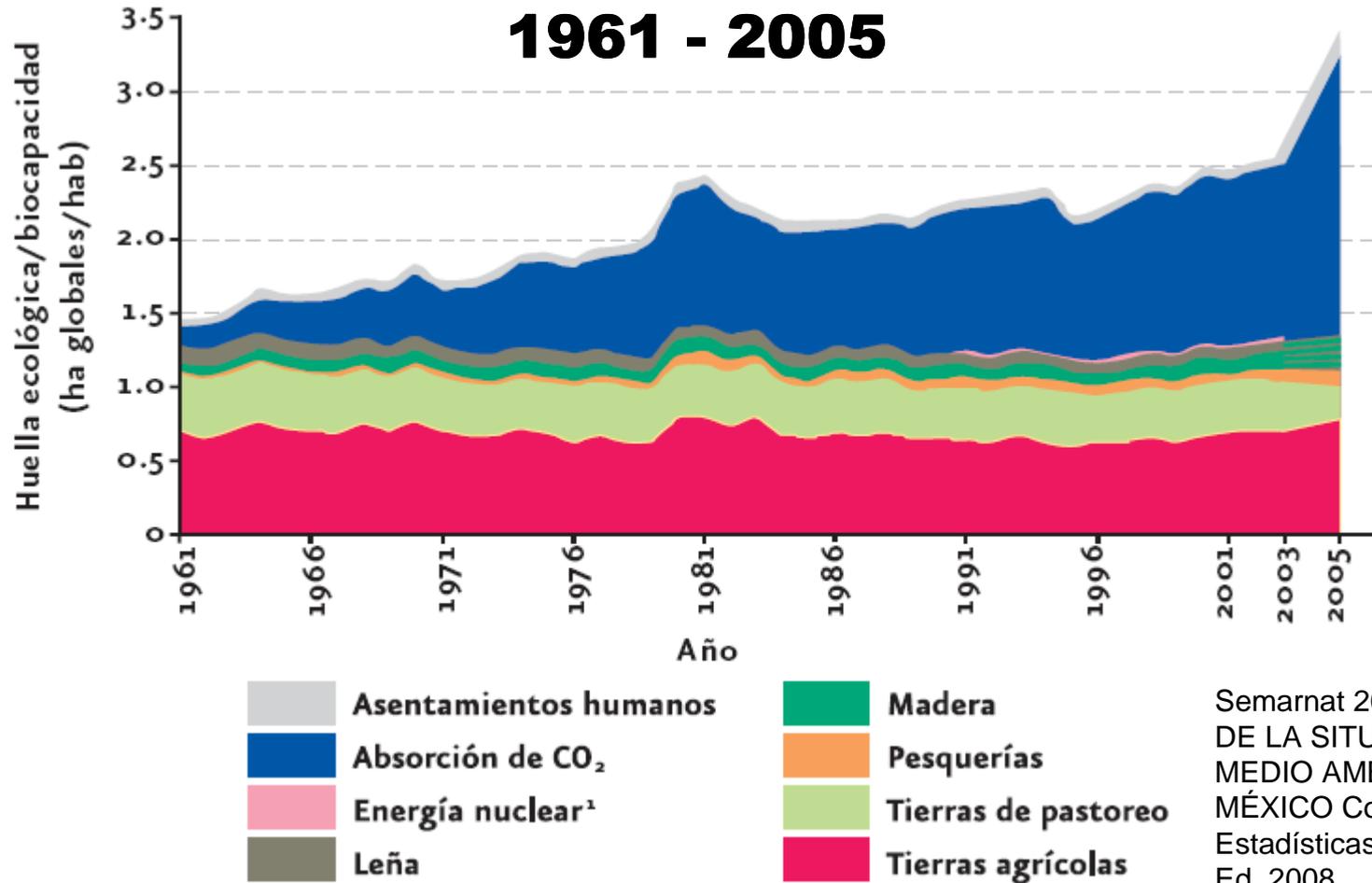
Semarnat 2009. INFORME DE LA SITUACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN MÉXICO Compendio de Estadísticas Ambientales Ed. 2008

**Fuentes:**

Global Footprint Network. *National Footprints. Mexico's Footprint 1961-2003.* Disponible en: [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org) Fecha de consulta: 13-10-2008.

WWF. *Informe Planeta Vivo 2008.* WWF, Global Footprint Network, ZSL Living Conservation. Colombia. 2008. Disponible en: [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org) Fecha de consulta: 13-10-2008.

# Huella ecológica por componente en México 1961 - 2005



Semarnat 2009. INFORME DE LA SITUACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN MÉXICO Compendio de Estadísticas Ambientales Ed. 2008

Nota:

<sup>1</sup>En el Informe Planeta Vivo 2008 no se reporta el valor de la energía nuclear para el año 2005. Además, las categorías de leña y madera se unieron en un solo componente.

Fuentes:

Global Footprint Network. *National Footprints. Mexico's Footprint 1961-2003*. Disponible en: [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org) Fecha de consulta: 13-10-2008.

WWF. *Informe Planeta Vivo 2008*. WWF, Global Footprint Network, ZSL Living Conservation. Colombia. 2008. Disponible en: [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org) Fecha de consulta: 13-10-2008.

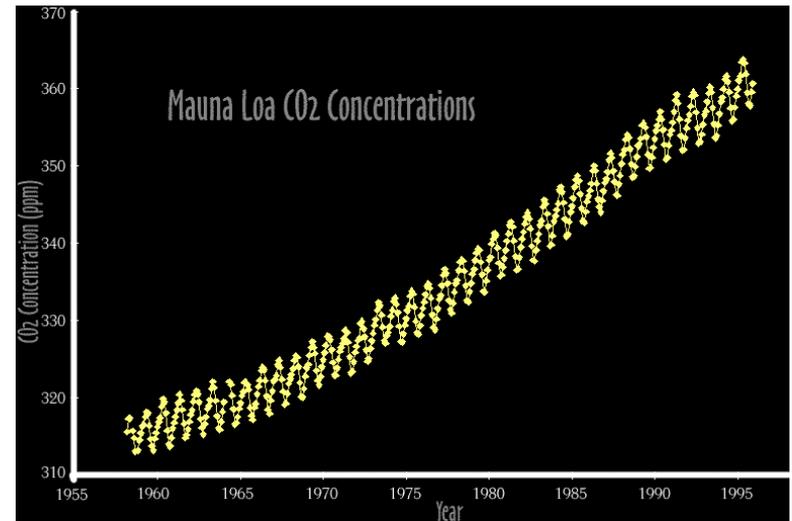
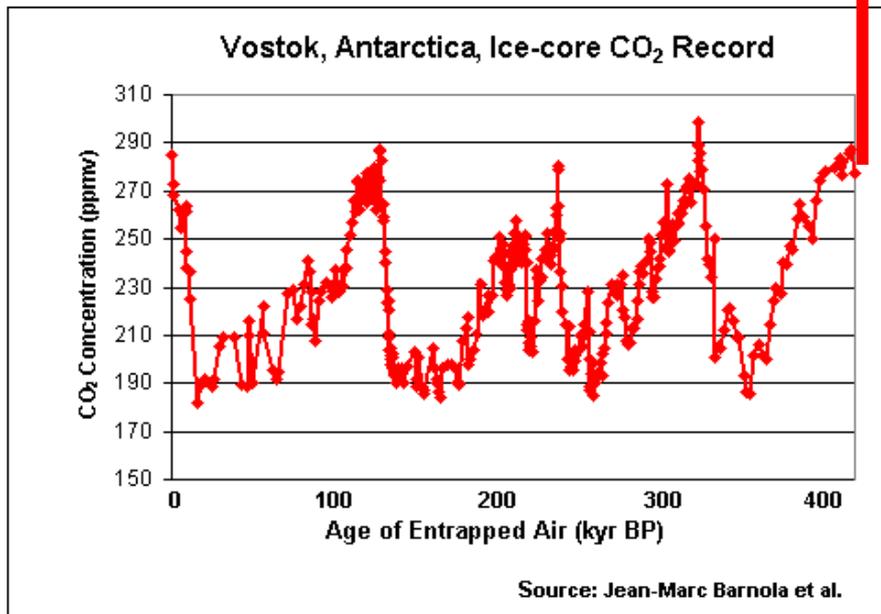


## **6. México ante el cambio climático**

# Concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub>

90% de confianza de que el calentamiento global del siglo XX se debe al aumento de las concentraciones de GEI antropogénicas

← 2011=397 ppm

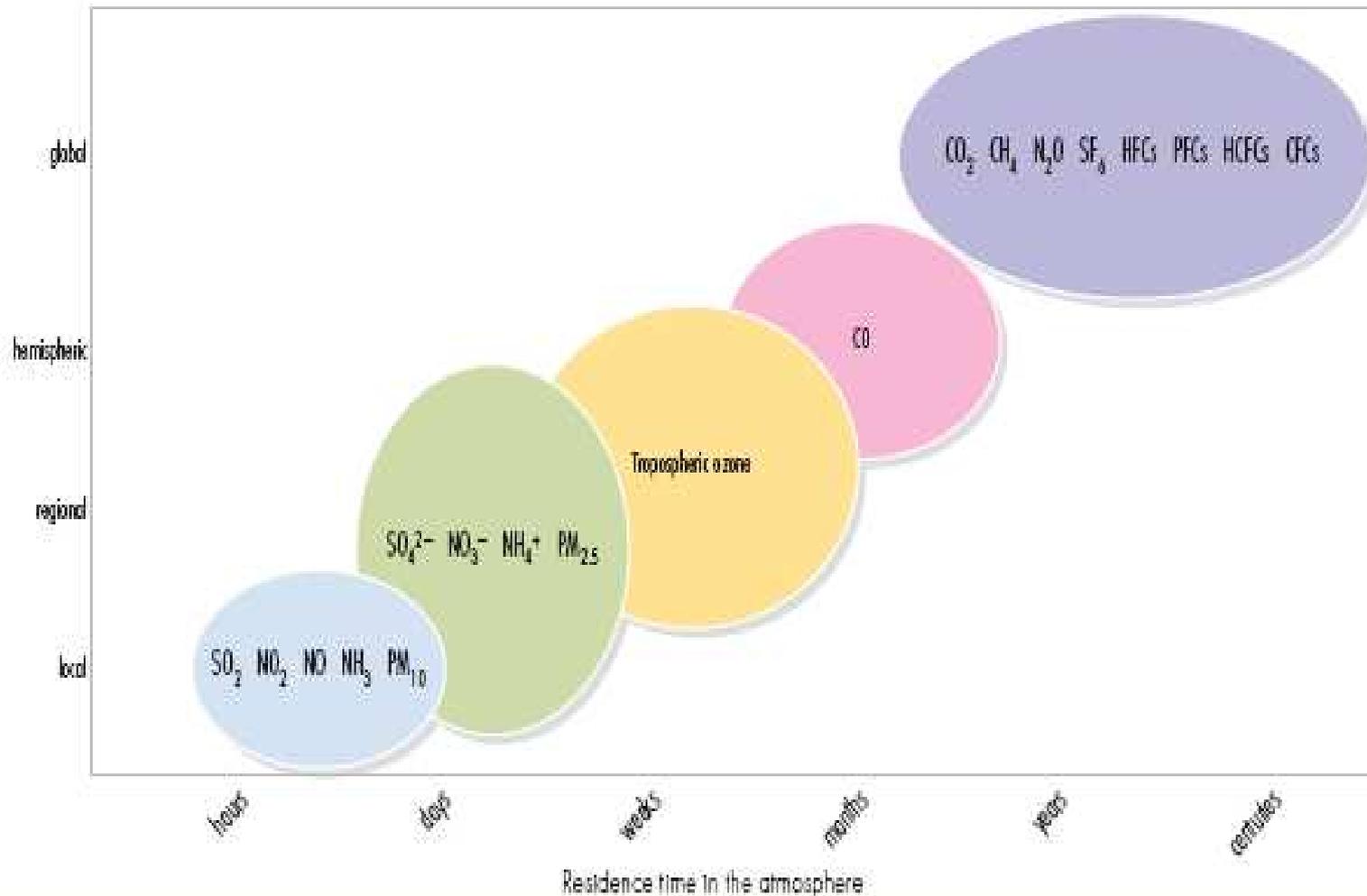


El calentamiento global es indiscutible y la influencia humana es discernible en temperaturas oceánicas, temperaturas extremas, intensidad de ciclones tropicales, y otros (Gay 2007)

# Tiempo de residencia de contaminantes

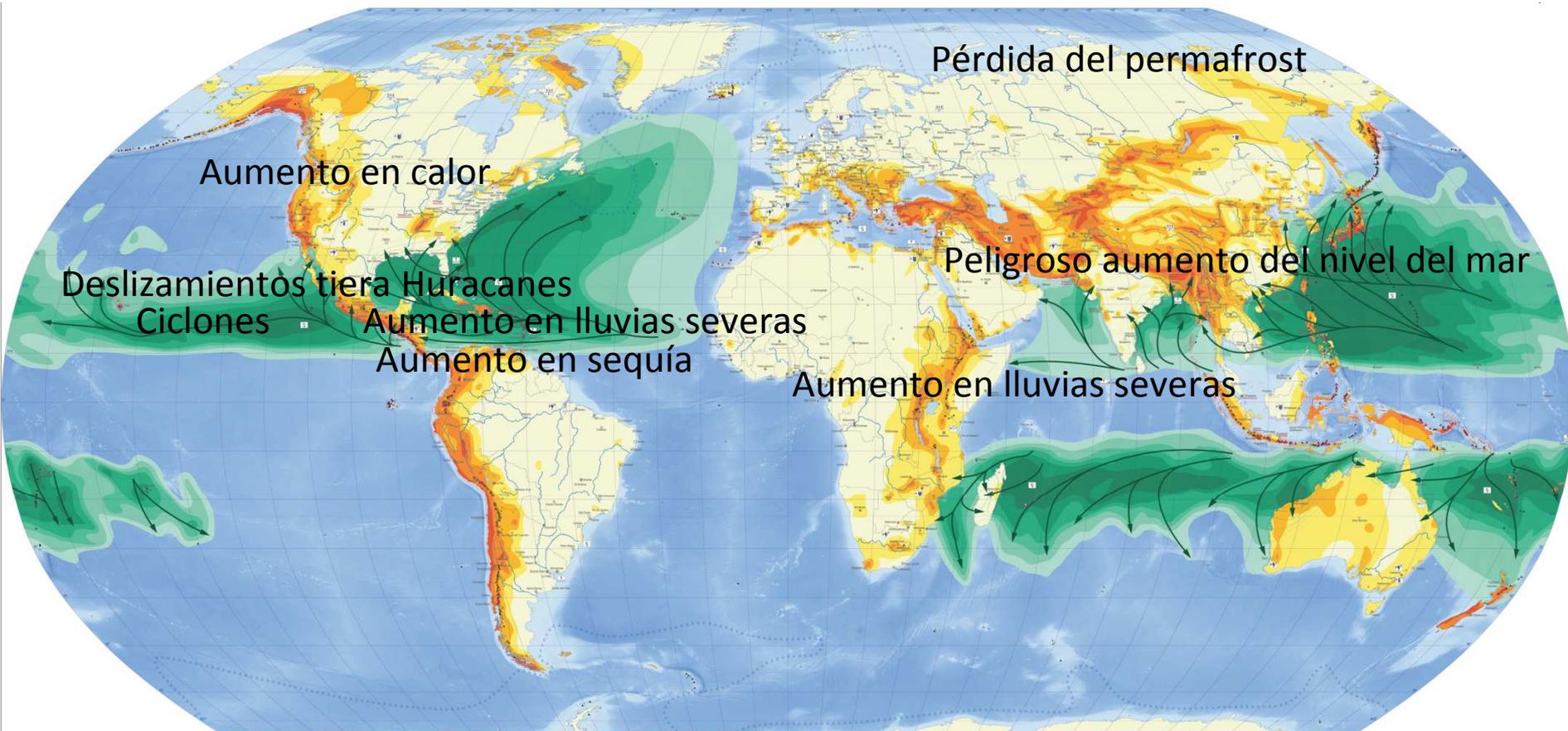
Figure 2.1 Selected pollutants, their average residence times in the atmosphere and maximum extent of their impact

Maximum scale of the problem

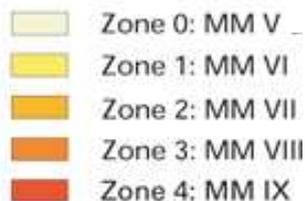


Source: EEA 1995, Centre for Airborne Organics 1997

# Cambio climático y desastres

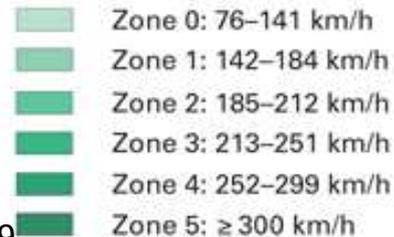


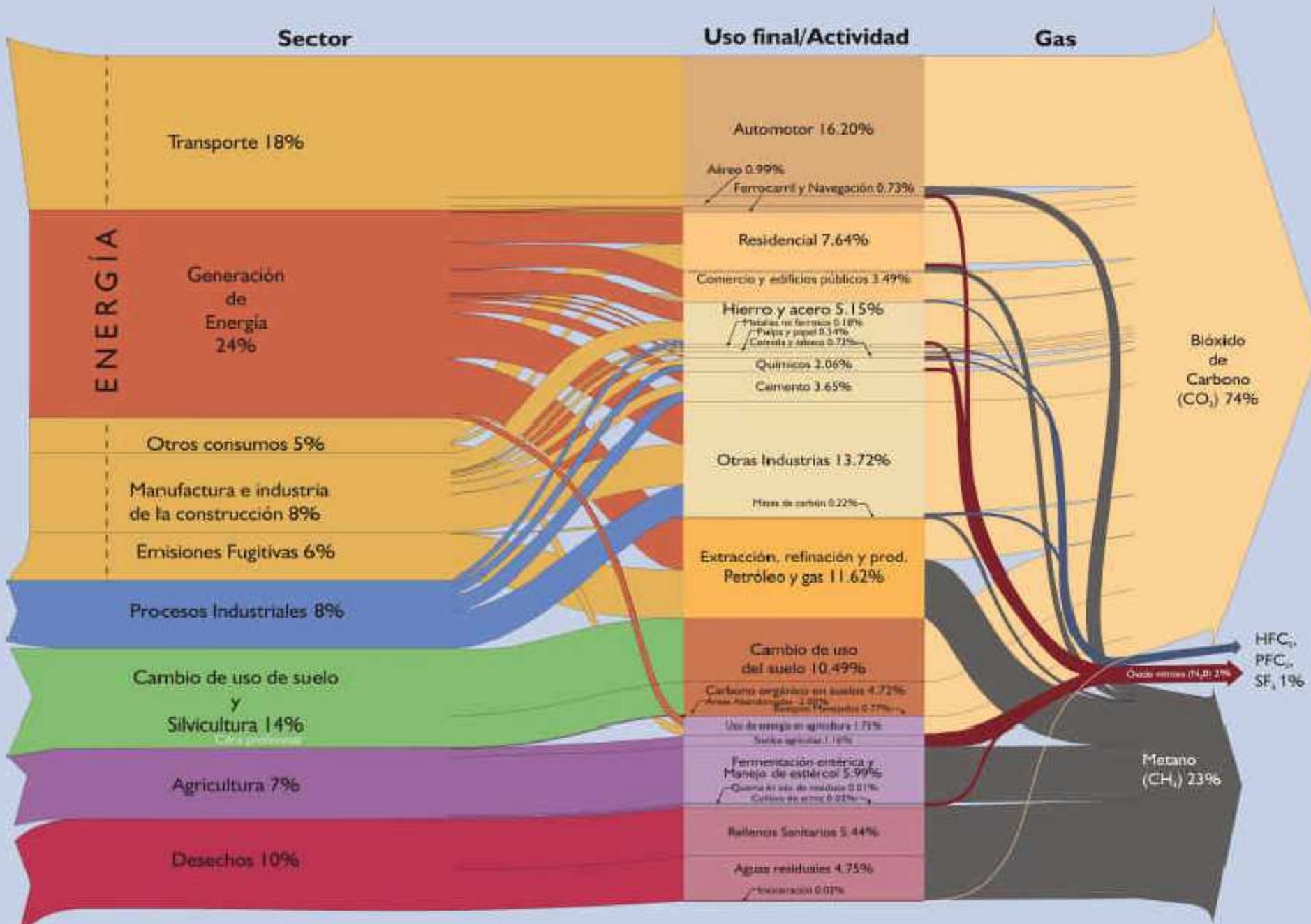
## Terremotos



MM: Escala Mercalli modificada, 2009

## Huracanes tropicales





643.2 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e. Fuente: INE/SEMARNAT 2006. TCN



# Paradoja climática y sus implicaciones

1. El cambio ambiental climático han aumentado la **pérdida biológica** y creado **riesgos** y **desastres** con peligros desconocidos.
2. Los países industrializados pretenden **reducir** hasta 2050 los gases de efecto invernadero entre **50% y 80%**; pero no hay dinero, políticas y tecnologías, ni acuerdos para sustituir siquiera el Protocolo de Kioto.
3. La **crisis financiera global** en 2008 ha retrasado las inversiones en ciencia, tecnología y adaptación: de seguir así **nunca alcanzaremos las metas** declaradas en 2050.
4. Para evitar un **cambio climático peligroso** necesitamos **cambiar** a fondo nuestros procesos productivos y de consumo y crear una **nueva cosmovisión** donde los humanos formamos parte del entorno natural (ya no lo explotamos): el «**vivir bien**» de los indígenas aimara.

# Índice de riesgo para eco-regiones terrestres en México



Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies

México, 2007

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA



### ESCENARIO TENDENCIAL 2033

-  Estable
-  Estable a medianamente estable
-  Medianamente estable
-  Medianamente estable a inestable
-  Inestable
-  Inestable a critico
-  Critico
-  Critico a muy critico
-  Muy critico

POEGT  
2009.  
SEMARNA  
T

**Mapa de México con leyenda y logos.**

Logos: LG (Logotipo de México), SEMARNA, y otros.

**LEGENDA**

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (2033)

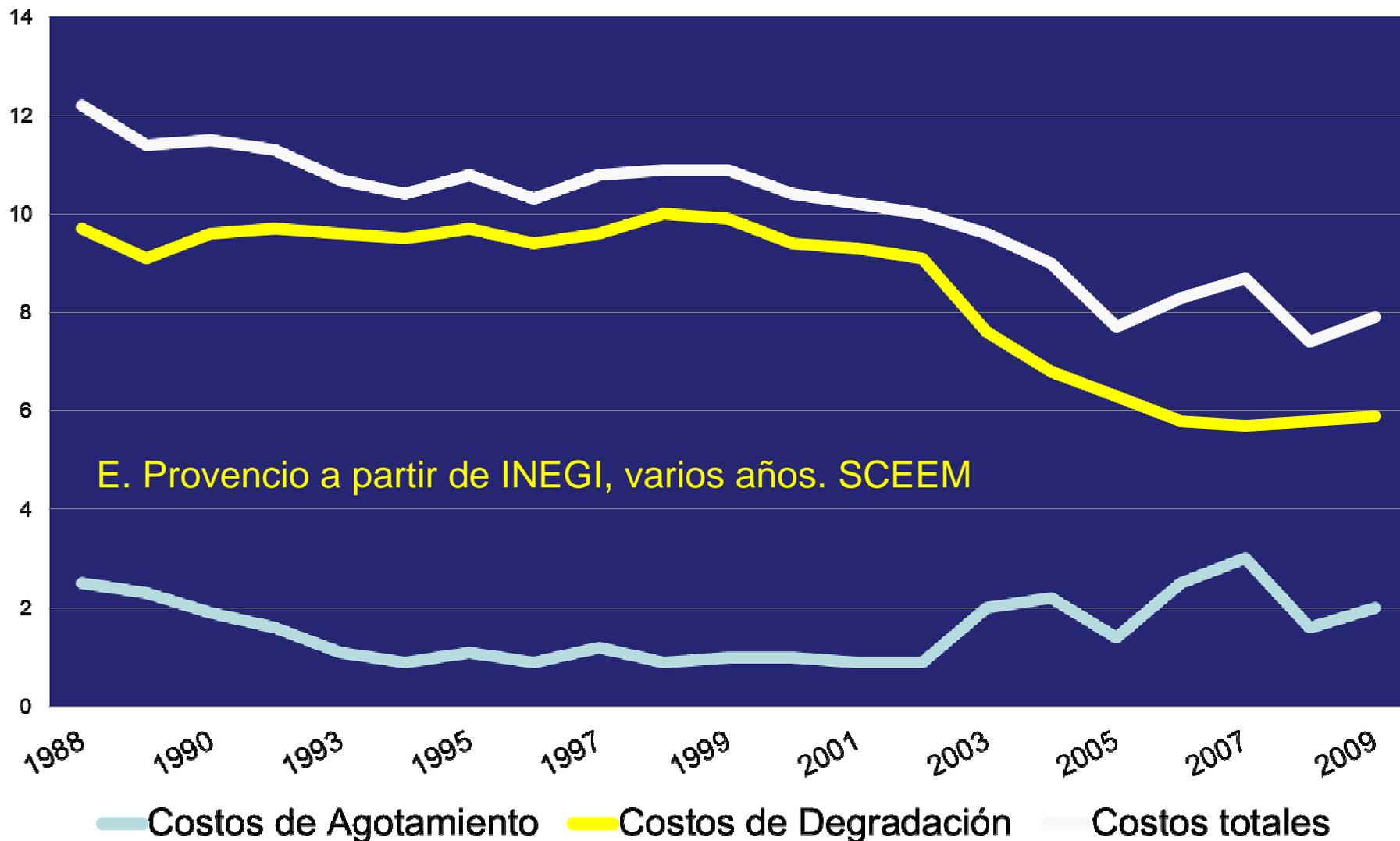
- Estable
- Estable a medianamente estable
- Medianamente estable
- Medianamente estable a inestable
- Inestable
- Inestable a critico
- Critico
- Critico a muy critico
- Muy critico

**M.E.S.T. ESCENARIO TENDENCIAL A LARGO PLAZO (2033)**

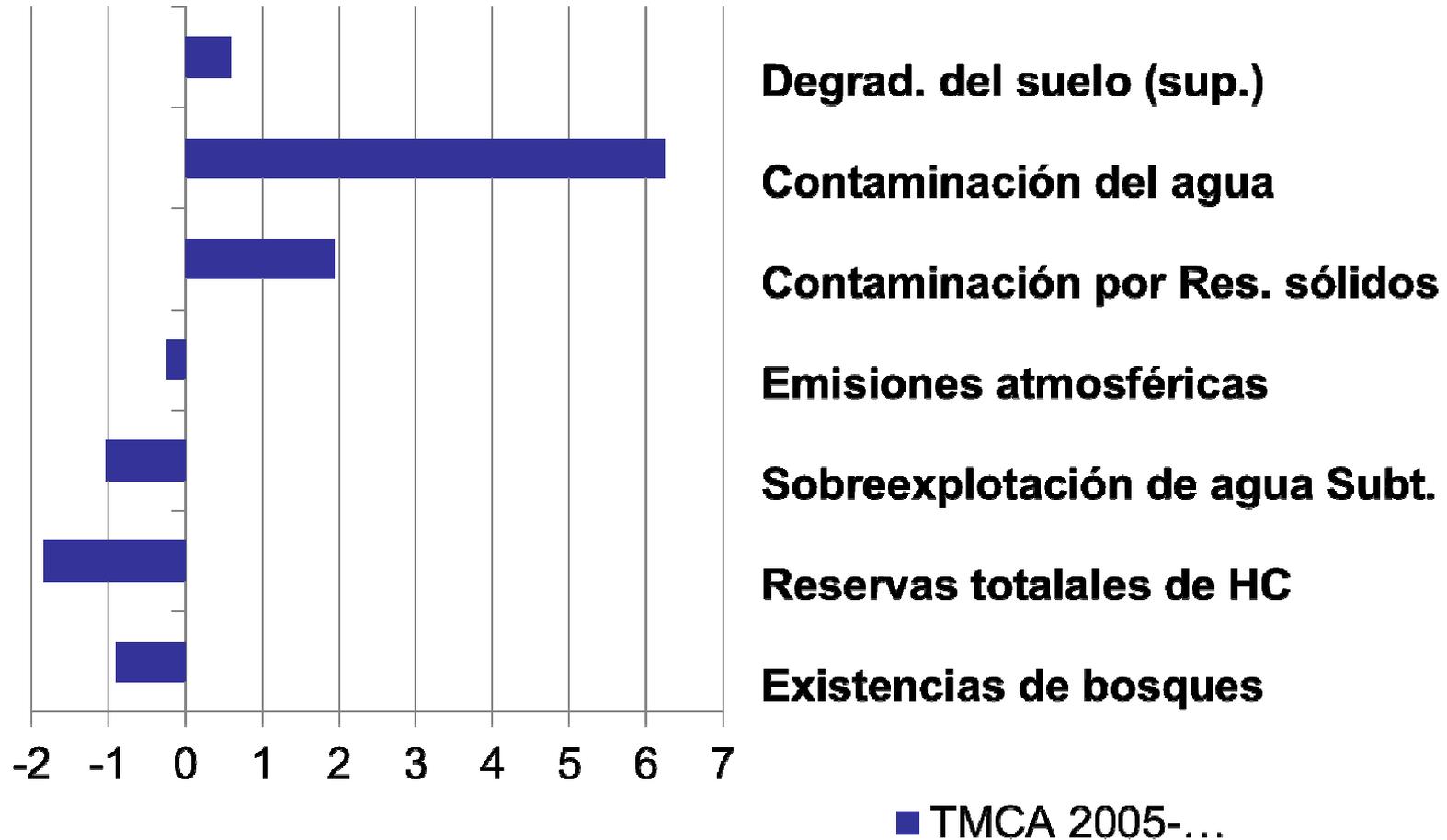
# 7. Campesinas y campesinos ante el reto de la sustentabilidad



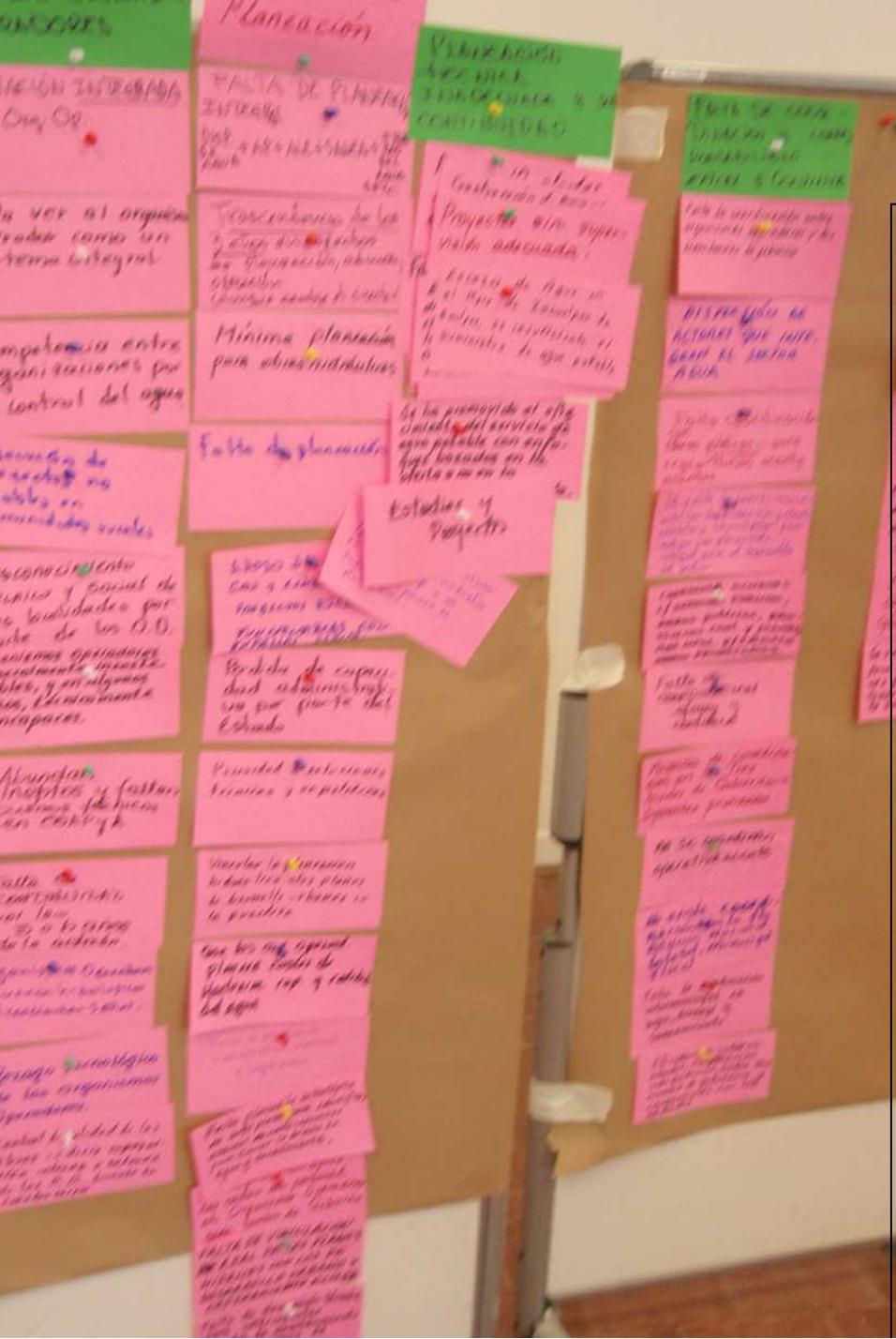
# Costos: agotamiento y degradación ambiental en México (% del PIB)



# Balances y flujos físicos de recursos naturales en México 2005-2009



A partir de INEGI, 2011. SCEEM 2005-2009



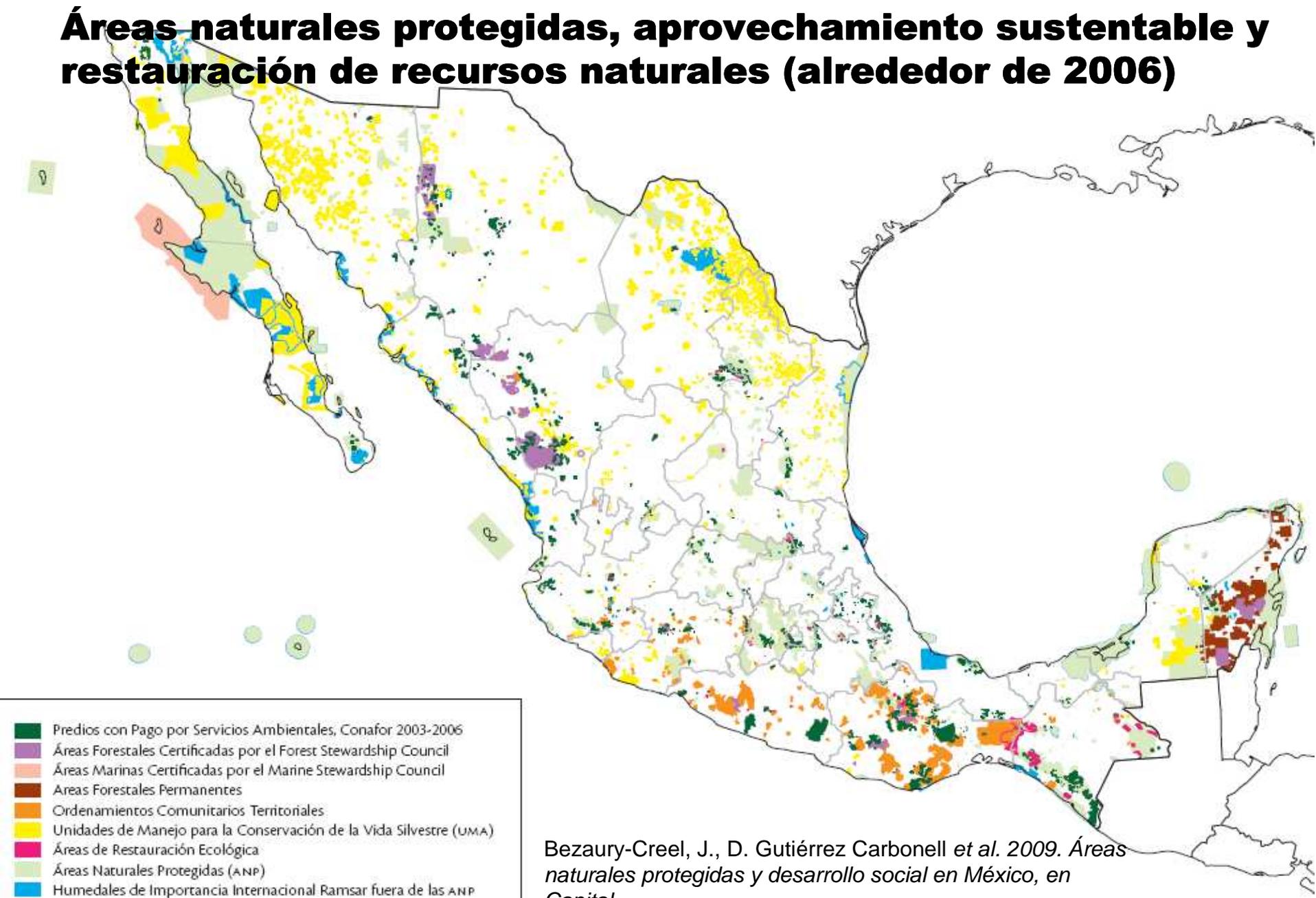
# Vulnerabilidad del campesino

- **Edad promedio** de productores de maíz: mayor de 50 años (FAPRACC,2004). Un tercio son mujeres.
- Desde 1985-2004: **precio internacional del maíz -64%**; tortilla +279%; canasta básica +257%
- Entre 1985-99: **precio del frijol: - 46%**
- **78%** de mexicanos viven en **pobreza** (menos 3SM)
- 2000-2010: **85 mil 343** personas muertas por desnutrición; **1,408'060** niños desnutridos
- **Sólo 1.1%** de hambrientos en el Programa Especial por la Seguridad Alimentaria (PESA)

**8. Algunas conclusiones: México un país diverso que requiere políticas diversas en cada región y con una seguridad humana, de género y ambiental integral**



# Áreas naturales protegidas, aprovechamiento sustentable y restauración de recursos naturales (alrededor de 2006)



Bezaury-Creel, J., D. Gutiérrez Carbonell et al. 2009. *Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 385-431.*

# **Agenda de desarrollo humano con equidad, sustentabilidad y justicia**

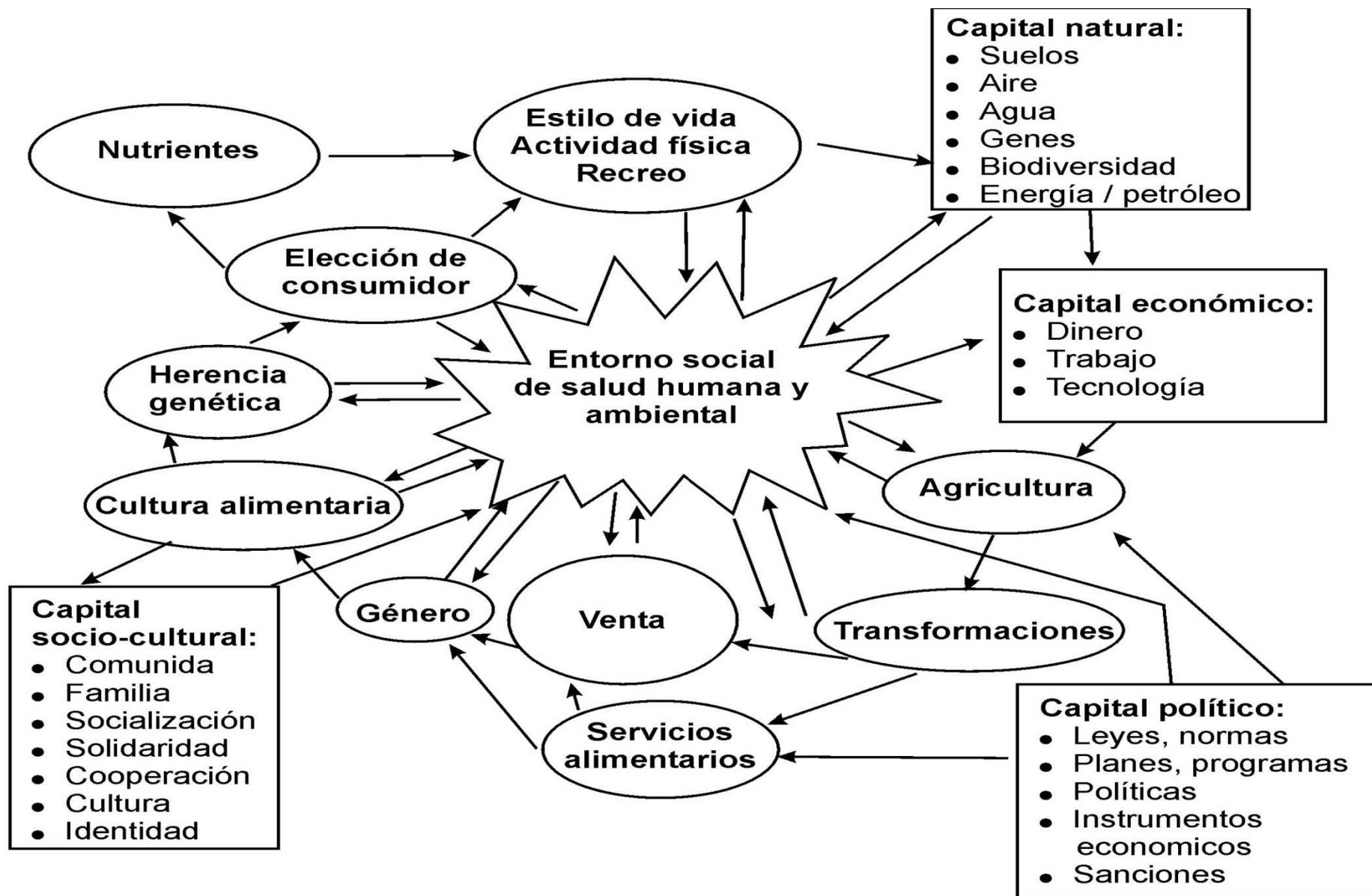
- 1. Promoción del capital humano, ambiental, social, cultural y político**
- 2. Promoción simultánea de democracia, economía y sociedad (buen vivir de todos)**
- 3. Perfeccionamiento gradual de los derechos humanos**
- 4. Estado rector en un proyecto conciliado de país, donde se respeta el derecho constitucional a la alimentación**
- 5. Creación de instituciones capaces de fomentar capacidades productivas y ganar competitividad**
- 6. Integración de políticas económicas, sociales, de equidad de género y de sustentabilidad ambiental**
- 7. Racionalización del gasto público, reducción del gasto corriente, aumento de inversiones en obras y generación de trabajo para los jóvenes**
- 8. Inversión en ciencia/tecnología y educación básica**
- 9. Apoyo a los más vulnerables para reducir la desigualdad**

# El campesinado mirando al futuro

## Sociedad decarbonizada y dematerializada:

- a) **Mejorar eficiencia energética**, cambios hacia energías renovables y una gradual dematerialización (reciclamiento) y decarbonización de la economía
- b) **Recuperación de ecosistemas** y su restauración para garantizar los servicios ambientales con la participación activa de las mujeres
- c) Manejo integral de **cuencas y agua**, cosecha de lluvia, agua limpia y saneamiento para todos los habitantes (con reciclamiento y reúso), eficiencia del riego agrícola y sustitución con cultivos de menor consumo de agua en zonas áridas
- d) Combate a erosión de **suelos**, degradación y desertificación con composteo de **desechos orgánicos**, terraceo, restauración de suelos salinizados y degradados, recuperación de fertilidad natural de suelos mediante rotación de cultivos y agricultura verde; mujeres y niñas con acceso a la propiedad y el usufructo de la tierra
- e) Cambios en nuestro **modo o estilo de vida** de consumismo sin límites al sustituir dietas ricas en carnes con alimentos vegetarianos (la cultura alimentaria está en manos de las mujeres)
- f) Límites a la propaganda por la **economía de consumismo y de desecho** e inclusión de aspiraciones intelectuales y espirituales de la gente en TV
- g) **Reformas políticas hacia una gobernanza democrática y participativa** para promover políticas proactivas y de largo plazo en lugar de reactivas y de corto plazo; promoción de participación ciudadana en vigilancia y decisiones
- h) Futuro basada en **bioética** con profundo respecto a la **vida natural y humana**.

# Futuro bioético c/capitales integrales



**Gracias por su  
atención**



# Reconceptualizar la seguridad en el siglo XXI

URSULA CRWALD SPRING  
HANS GÜNTER BRALICH  
Editores



**Este libro se puede  
bajar gratis en:  
[www.crim.unam.mx](http://www.crim.unam.mx)**