

# Agua y Vulnerabilidad Social: Retos de la RETAC ante el Cambio Ambiental Global



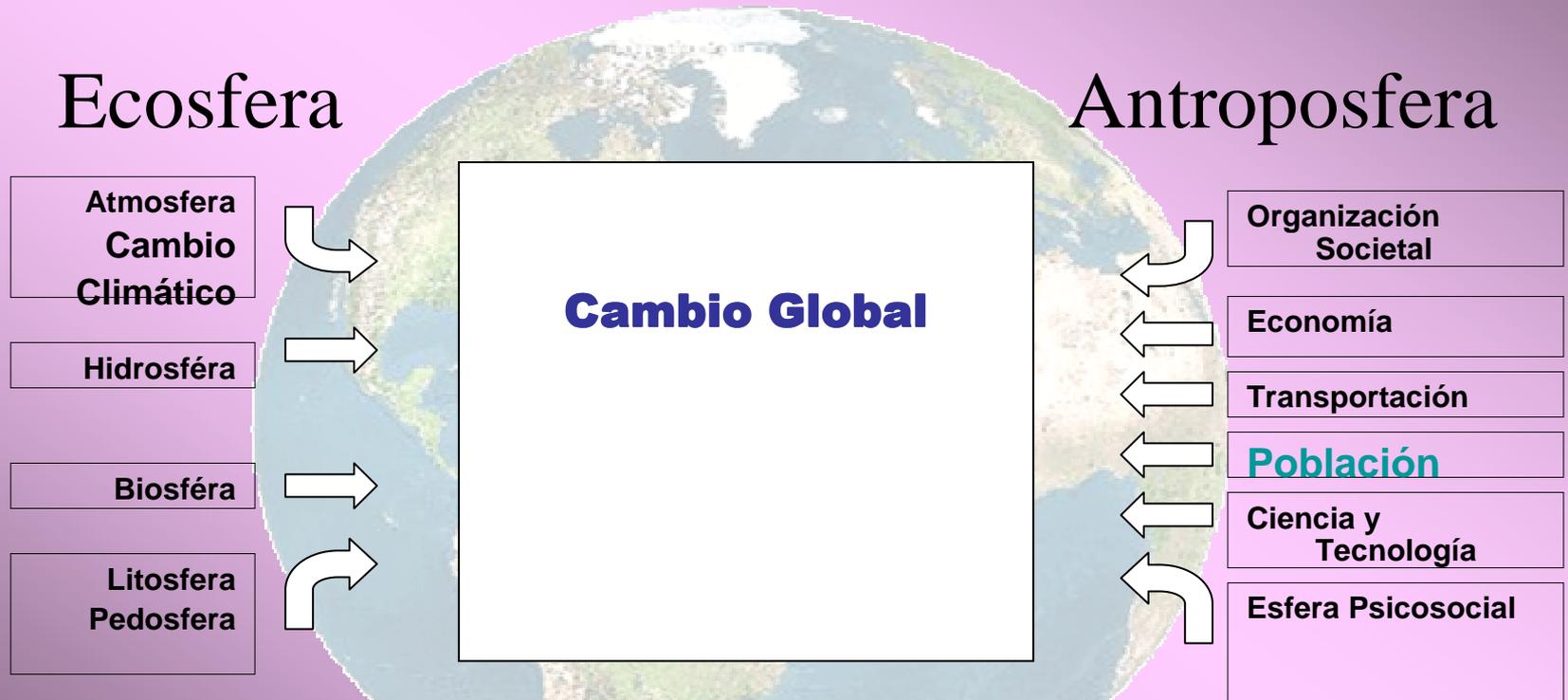
**25 años del CRIM**

**Úrsula Oswald Spring  
CRIM-UNAM  
Mérida, 3 de marzo de 2011**

# Índice

1. Cambio ambiental global y agua en México
2. Amenazas, vulnerabilidades, riesgos y desafíos: sequías e inundaciones
3. RETAC: su composición
4. Colaboración interinstitucional, transdisciplinaria y multisectorial
5. Consolidación temática
6. Consolidación regional
7. Colaboración del sureste

# 1. Cambio Ambiental Global (CAG)



**CAG genera amenazas, desafíos,  
vulnerabilidades y riesgos para la seguridad  
humana y su supervivencia**

A large flock of grey geese is gathered around a small pool of water in a dry, sandy landscape. The geese are standing on the sand, some near the water's edge. The background shows sparse green vegetation and a large tree trunk on the right. The text "¿Tenemos agua en México?" is overlaid in the center of the image.

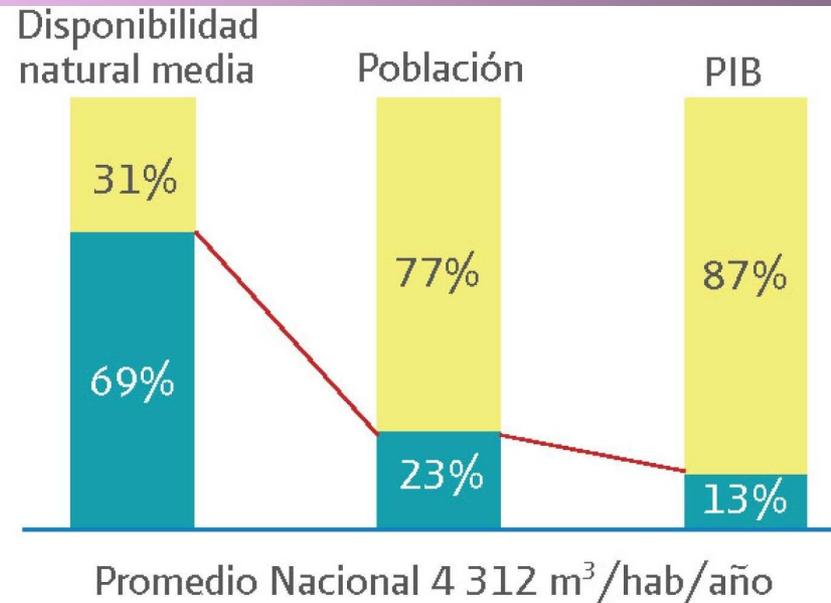
**¿Tenemos agua  
en México?**

# 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 de agua en México



# **Agua superficial: desigualdad temporal y regional**

- 67% de las lluvias mexicanas caen en los meses de junio a septiembre
- En Baja California tan sólo llueve un promedio de 199 mm por año.
- En contraste, Tabasco recibe 2588 mm
- De 1994 a la fecha ha llovido menos del promedio histórico anterior (CNA 2008)

# **Cuencas**

- **México cuenta con 837 cuencas hidrográficas de diferentes características y tamaños, 42 ríos principales que transcurren en tres vertientes: Pacífico, Atlántico y la interior cuyos ríos desembocan en lagunas o presas interiores**
- Los usos y aprovechamientos de las aguas superficiales y subterráneas están divididos en 13 Regiones Hidrológicas y Administrativas
- **653 acuíferos; 104 sobreexplotados**
- Agua subterránea es estratégica para el país por su mayor potencial y su calidad comparada con la superficial



# Uso y volumen del agua dulce

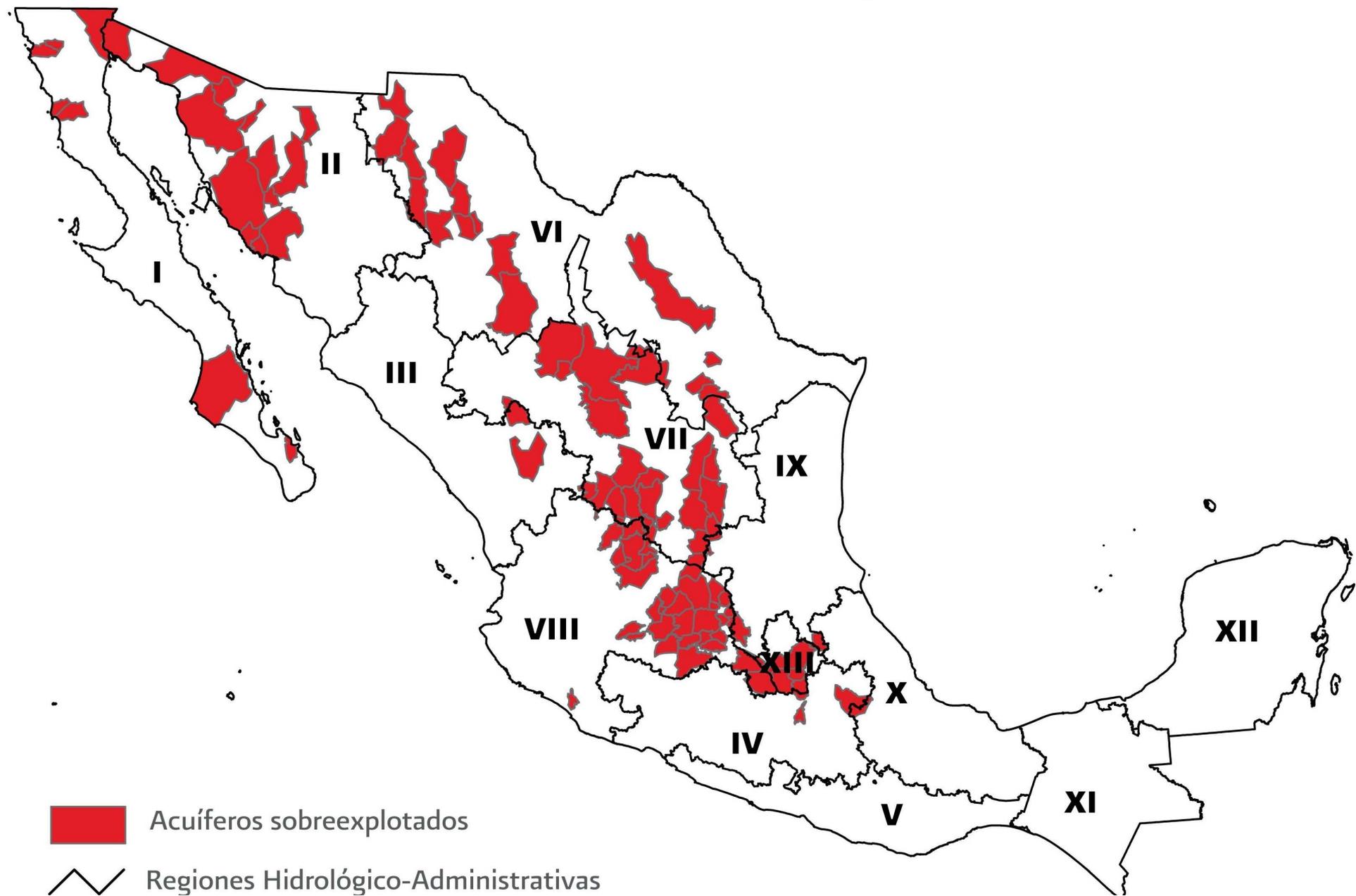
- Agricultura y ganadería: **77%**;  
6.3 millones de hectáreas son de riego
- Consumo municipal y doméstico: **13%**
- Industria: **10%**

Volumen del agua (millones de m<sup>3</sup>):

<b>Lluvia</b>	1 522 000
<b>Ríos</b>	412 000
<b>Presas</b>	180 000
<b>Lagos y lagunas</b>	14 000



# Acuíferos sobreexplotados





**Acuíferos afectados por intrusión salina**



**Límites de acuíferos**

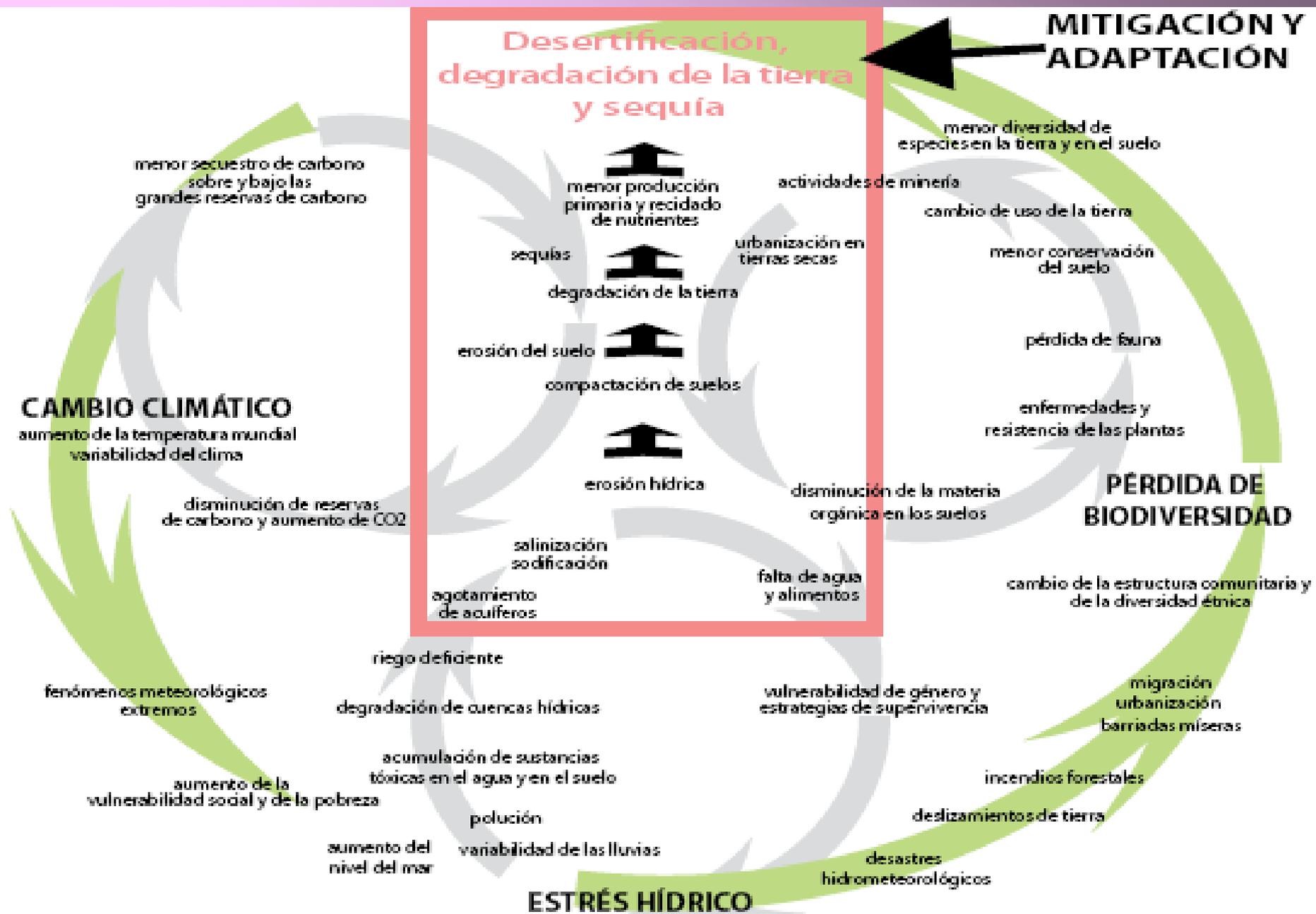


## **2. Amenazas, vulnerabilidades, riesgos y desafío**

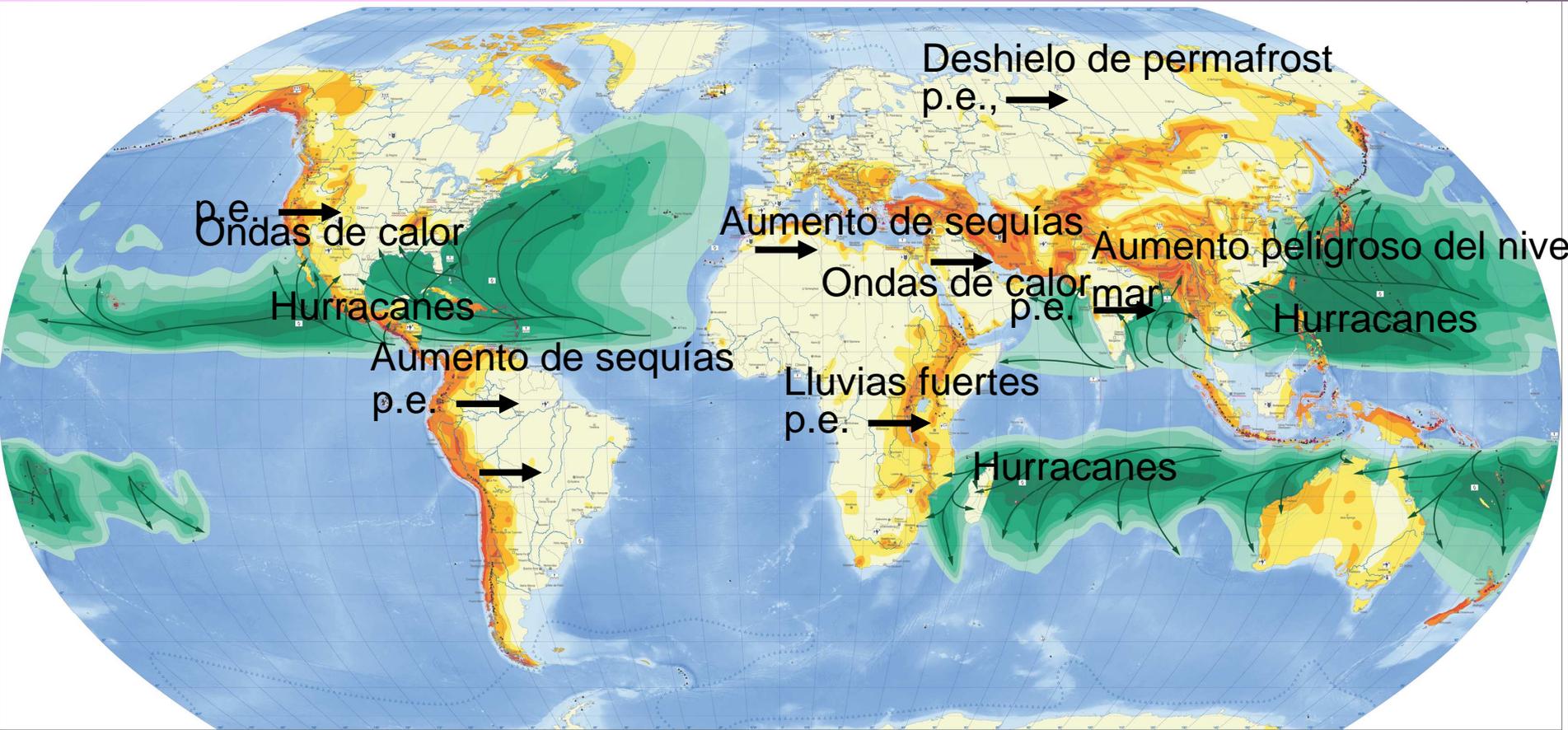
# Cuatro peligros a la Seguridad

- **Amenazas:** 'seguridad dura': militar, política, economía, 'seguridad suave': societal, ambiental, humana y de género
- **Riesgo:** función: intensidad del evento x vulnerabilidad social y ambiental, sexo
- **Vulnerabilidades:** las cinco dimensiones: cambio ambiental global, climático, desertificación, comunidad de desastre, pobreza perversa, marginalización, vulnerabilidad de género
- **Desafíos:** seguridad suave y dura: todas las dimensiones de seguridad: militar, ambiental, social o societal, económica y política, humana y de género

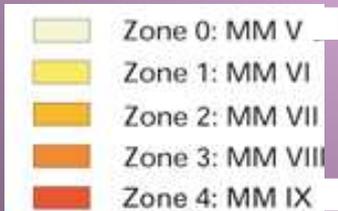
# Interrelación naturaleza-humanos



# Asentamientos Humanos, Cambio Climático y Desastres: potenciales rupturas

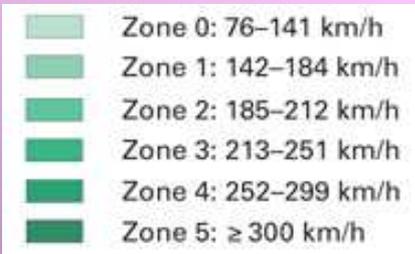


## Terremotos



MM: Escala Mercali modificada

## Huracanes tropicales



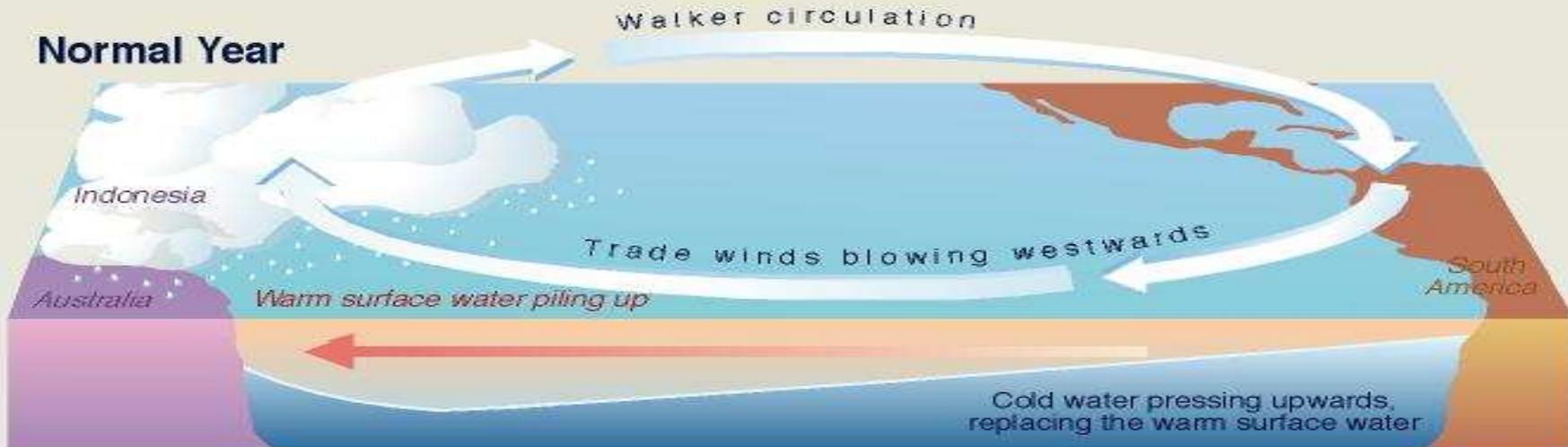
# Riesgos, CAG y Conflictos

**México está fuertemente expuesto a efectos del calentamiento global:**

- **Mayores sequía y entre 13-27% del área de producción se maíz se puede perder y afectan más seriamente a indígenas, mujeres campesinas jefas de hogar**
- **La mayor masa de mar aumenta la probabilidad de mayor número y más intensos ciclones: mujeres más vulnerables**
- **La costa tiende a erosionarse con el incremento del nivel de mar y se pierden áreas altamente productivas por salinidad y se contaminan los acuíferos: problemas de salud y de bienestar para las familias**
- **Los acuíferos pueden salinizarse por cambios en los flujos y equilibrios subterráneos e intrusión de agua salina del mar: acarreo de agua desde lejos**
- **Las temperaturas se pueden tornar más extremos (mayor calor y frío): problemas de salud**
- **Ciudades se ven afectados por fenómenos extremos. Existe subsidencia por abatimiento de acuíferos: destrucción de casas.**

# El Niño Phenomenon (ENSO)

## Normal Year

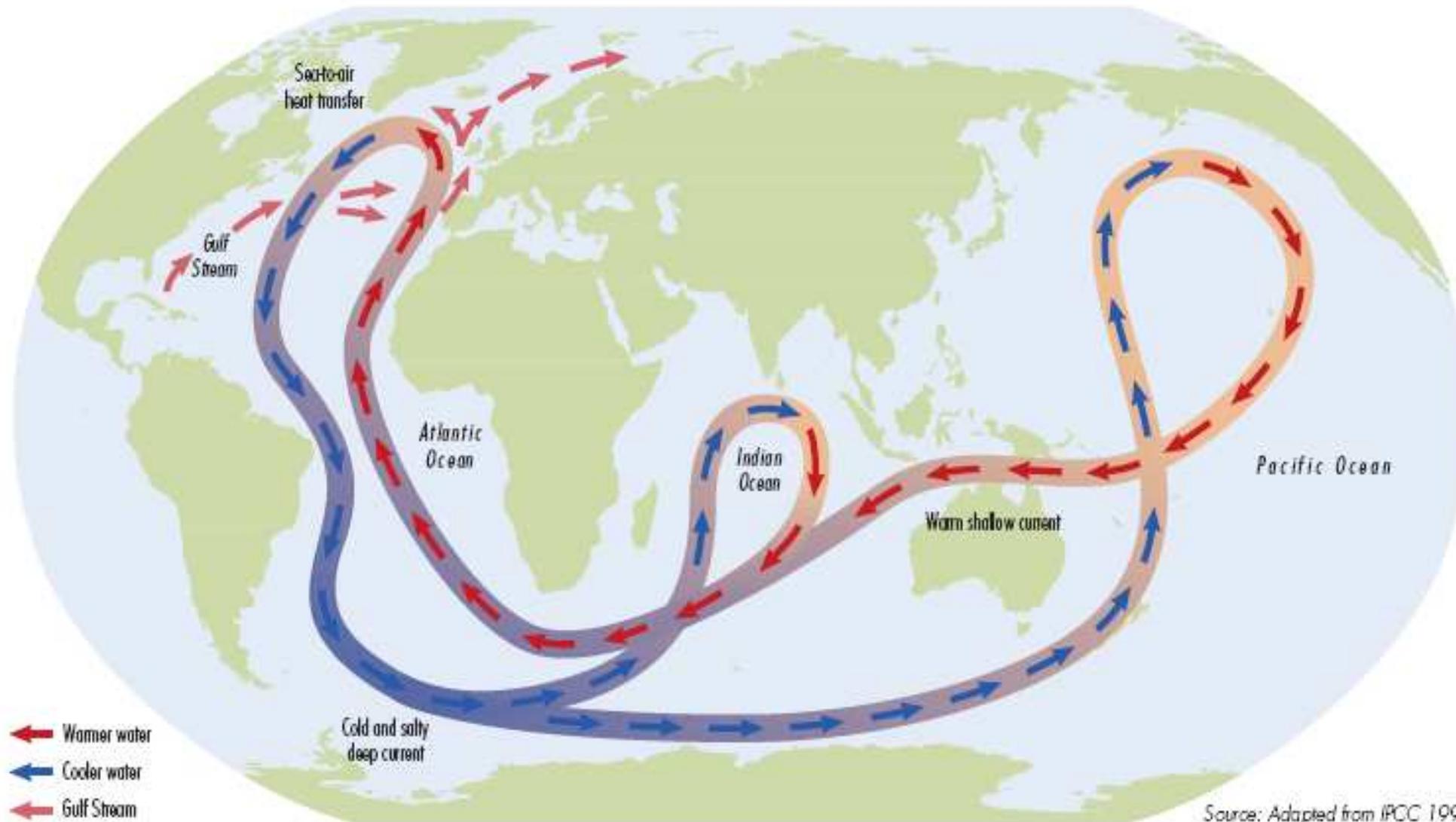


## El Niño Year



# Cambios abruptos: Corriente Global y del Golfo

Figure 4.2 The Global Ocean Conveyor

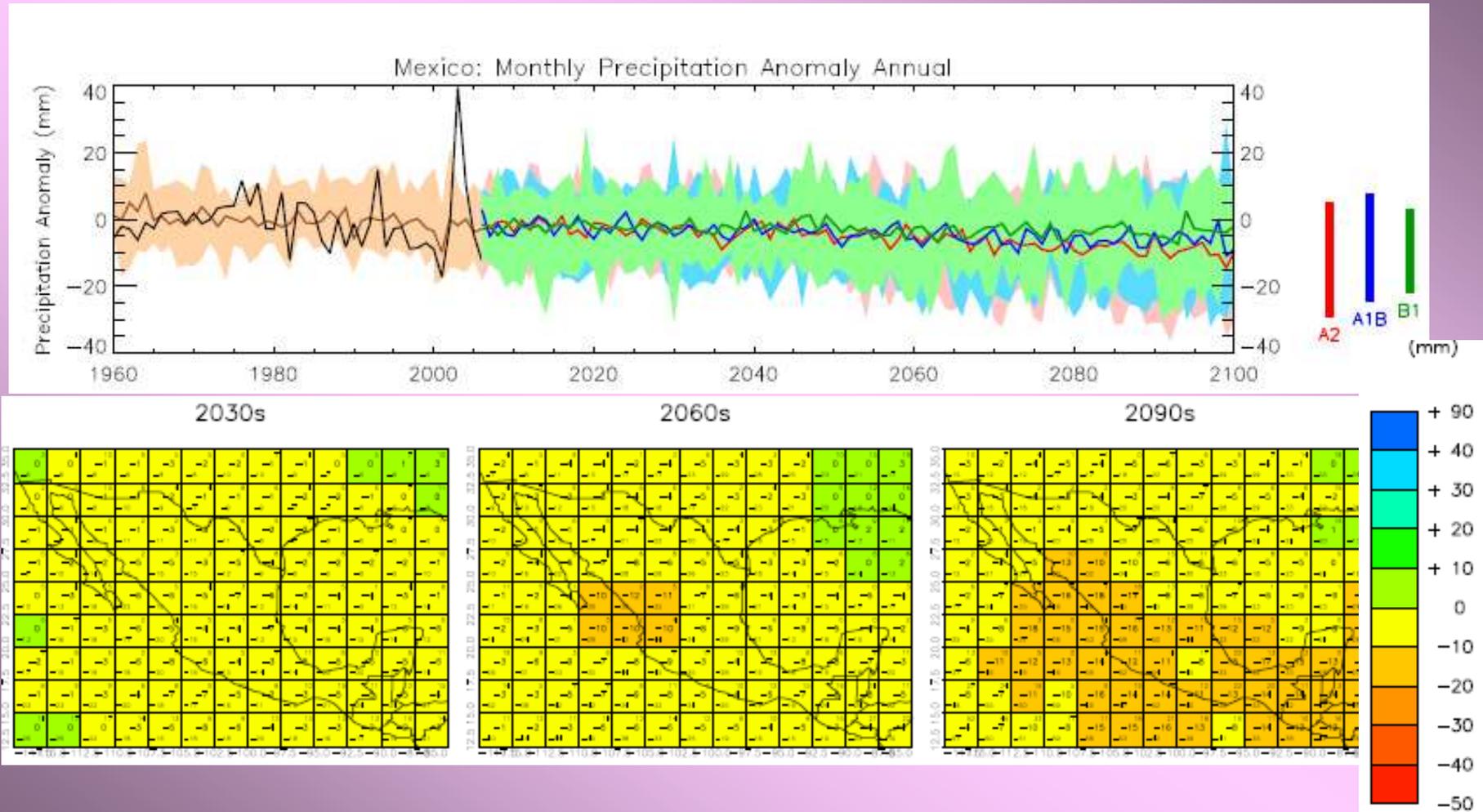


Source: Adapted from IPCC, 1994

# Enfermedades relacionadas con el agua

1. Contaminación de arsénico afecta en México 400,000 personas
2. Diarreas: muertes: 1984: 212.3; 1993: 60.4/100,000 niños menores de 5 años
3. Paludismo: 2.77 a 7.27 casos/ 100 000 pers./año entre 2000 a 2005; estimación: 30% de población están bajo riesgo
4. **Dengue:** 2004 - 2008: aumento en México: 800%: 80% en el Sur-Sureste: 6 meses de 2007: 5,520 casos: 4,359 tipo clásico; 1,161 tipo hemorrágico (Fuente: Dir. Gen de Epidemiología, SSA, 1984-2008)

# México: precipitación anormal anual





**La RETAC (red temática de agua, Conacyt) una reflexión transdisciplinaria**

# Transversalidad de RETAC con otras

## redes

Complejidad,  
Ciencia y sociedad

Física de  
Altas  
Energías

Fuentes  
de  
Energía

Modelos  
Matemáticos y  
Computacionales

Medio  
Ambiente y  
Sustentabilidad

Nanociencias  
y Nanotecnología

Nuevas  
Tendencias  
de la  
Medicina

Pobreza y  
Desarrollo  
Urbano

Procesos  
Industriales

Tecnologías  
de la  
Información

Agua

Alimentos,  
Agricultura  
y  
Biotecnología

Código de  
barras de  
la vida

Ecosistemas

- Permite fomentar la interdisciplina
- Provoca sinergia
- Apoya en revertir la asimetría estatal
- Atención a retos y oportunidades del país
- Contribuye a la formación de recursos humanos
- Participan más de 167 instituciones y 1163 investigadores

# Objetivos específicos

Elaboración de un Proyecto Nacional de desarrollo de la investigación científica y tecnológica en el tema.

“Estado del arte” en México en el tema de la Red

Un catálogo de  
- Recursos humanos  
- Capacidad de formación de nuevos recursos  
- Infraestructura en México

Proyectos académicos multiinstitucionales viables en ciencia básica, ingeniería u orientada.

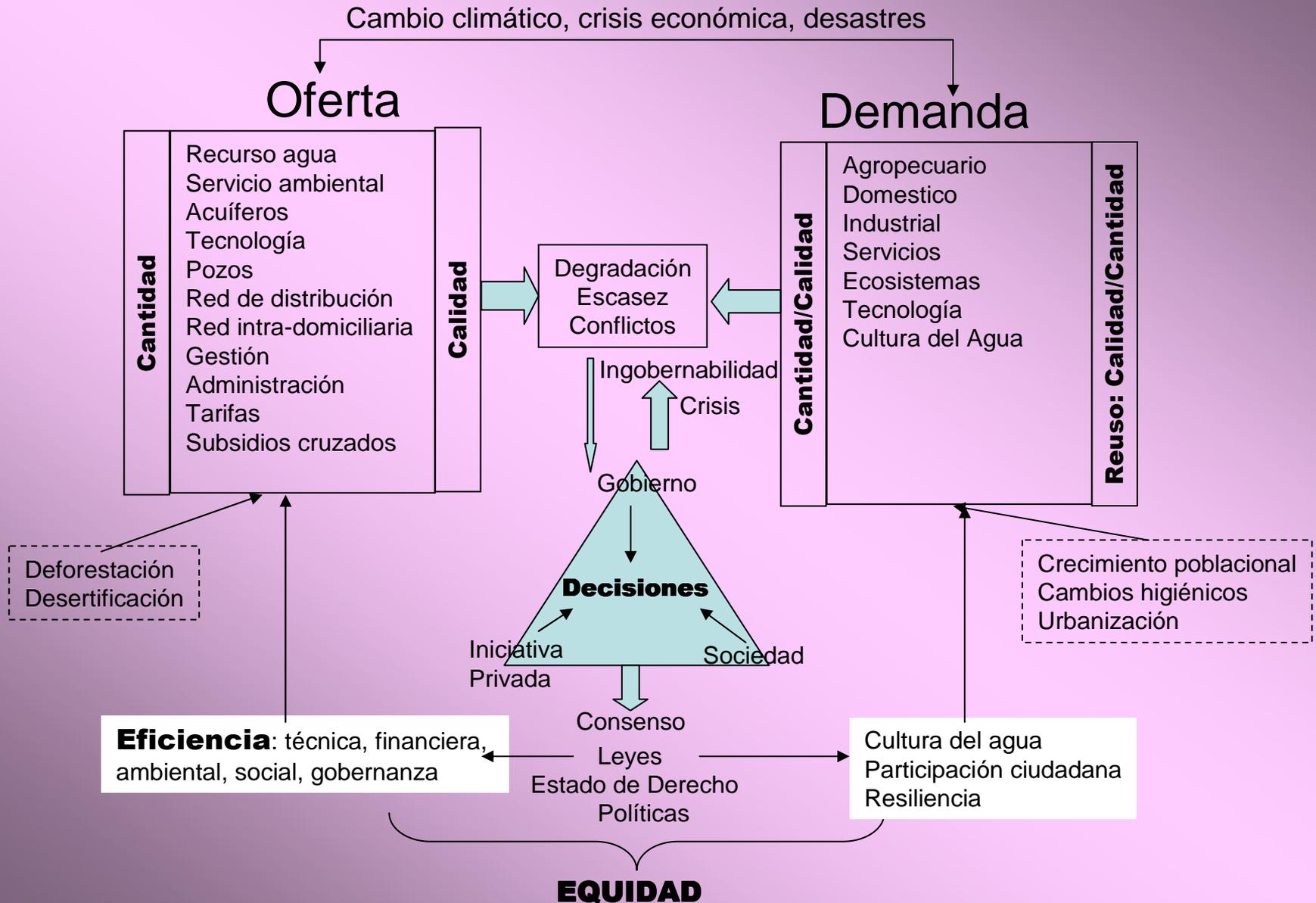
**Objetivos específicos**

Financiamiento de fuentes nacionales y extranjeras

Proyectos susceptibles de vinculación con el sector público y privado.

Proyectos orientados a resolver -  
-o crear las condiciones para hacerlo-- problemas estratégicos de la sociedad mexicana.

# Eficiencia y Equidad del Recurso Agua



# Segundo Congreso RETAC

- **Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.**
- **Centro de Graduados del Inst. Tecn. de Tijuana**
- **Centro Geo**
- **Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco**
- **Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica**
- **Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste**
- **Centro Universitario de la Ciénega**
- **CIAD, Guaymas**
- **CIBNOR, Guaymas**
- **CIIDIR-IPN, Unidad Michoacán**
- **CIEMAD-IPN**
- **CIRA-UAEM**
- **CIESAS**
- **Comisión Estatal del Agua y Medio Ambiente**
- **Comisión Nacional del Agua**
- **CRIM-UNAM**
- **El Colegio de Postgraduados**
- **El Colegio de San Luis**
- **El Colegio de Tlaxcala A.C.**
- **El Colegio de la Frontera Norte**
- **El Colegio de México**
- **El Colegio de Michoacán**
- **El Colegio de Sonora**
- **Grupo La Norteña**
- **IMTA**
- **Ingeniería de Innovación Integral S.A. de C. V.**
- **INIFAP**
- **Instituto Tecnológico de Sonora**
- **IPN**
- **Observatorio del agua para el estado de Veracruz**
- **Red de Agua, Satillo**
- **Red Mexicana de Reuso de Agua**
- **R&A, Madrid**
- **SEPI-ESIA-IPN**
- **Servicios de Ordenamiento de Suelos y Agua**
- **UAEM**
- **UAM-Ixtapalapa, Xochimilco, Azcapozalco**
- **UNAM**
- **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**
- **Universidad Autónoma Benemérita de Puebla**
- **Universidad Autónoma Chapingo**
- **Universidad Autónoma de Aguascalientes**
- **Universidad Autónoma de Baja California**
- **Universidad Autónoma de Chiapas**
- **Universidad Autónoma de Ciudad Juárez**
- **Universidad Autónoma de Coahuila**
- **Universidad Autónoma de Guerrero**
- **Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo**
- **Universidad Autónoma de San Luis Potosí**
- **Universidad Autónoma de Yucatán**
- **Universidad Autónoma del Estado de México**
- **Universidad Autónoma Indígena de México**
- **Universidad de Guadalajara**
- **Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca**
- **Universidad de Quintana Roo**
- **Universidad Autónoma de Sinaloa**
- **Universidad Autónoma de Tlaxcala**
- **Universidad de Sonora**
- **Universidad Veracruzana**
- **Universidad de Waterloo**

# Comité Técnico-Académico

- Dra. Rosario Pérez Espejo, IIEc-UNAM
- Dra. Alejandra Martín, IMTA
- Dr. Ignacio Sánchez Cohen, IMTA
- Dr. Jaime Garatuza, ITSON
- Dr. Christopher Watts, U. Sonora
- Dr. Eugenio Gómez, UAM-I
- Dra. Úrsula Oswald S., CRIM-UNAM
- Y el Sureste?

# **Análisis de temas cruciales**

- 1. Procesos hidrológicos y manejo de cuencas y acuíferos**
- 2. Disponibilidad del agua, interacción, usos (riego y su eficiencia)**
- 3. Salud y calidad del agua**
- 4. Efectos sociales y conflictos**
- 5. Instituciones, política, aspectos jurídicos y economía del agua**

# Avances en Compromisos

- 1. 2009: 72 / 2010: 154 ponencias recibidas; 60 instituciones participantes**
- 2. Libros: publicados y en prensa:**
  - 1. González Barrios, José Luis e Ignacio Sánchez (2009). Cambio climático y vulnerabilidad ambiental, INIFAP-RETAC, Torreón.**
  - 2. Oswald Spring, Úrsula, Miriam Miranda, Ignacio Sánchez, Rosario Pérez, Alejandra Martín, Jaime Garatuza, Eugenio Gómez y Christopher Watts (eds., 2010). *Retos de la investigación del agua en México*, CRIM-UNAM, CONACYT, Cuernavaca.**
  - 3. Oswald Spring, Úrsula (2010; ed.). *Water Research in México*, Ed. Springer-CRIM/UNAM-CONACYT, Berlín.**
- 3. Segunda evaluación en proceso de 154 artículos para publicarse en 8 revistas indexadas**
- 4. Página web en proceso y blocs temáticos**
- 5. Mapas interactivos por entidad, institución, investigador y equipamiento con banco de datos sobre investigación en agua**
- 6. Investigación acerca de la capacidad institucional, de empresas e investigadores dedicados al tema agua**

**Red de  
Investiga-  
ción de  
Agua en  
México,  
CONACYT:  
RETAC**

**2<sup>o</sup> Congreso Nacional de la  
Red Temática del Agua**



*"La investigación del agua en México:  
avances, deficiencias y retos a superar"*



Del 23 al 25 de agosto de 2010  
Cuernavaca, Morelos



**Muchas gracias por su atención**

[reddeagua@gmail.com](mailto:reddeagua@gmail.com)

[http://www.afes-](http://www.afes-press.de/html/download_oswald.html)

[press.de/html/download\\_oswald.html](http://www.afes-press.de/html/download_oswald.html)