



Cambio Climático y Antropoceno: Impactos en Morelos

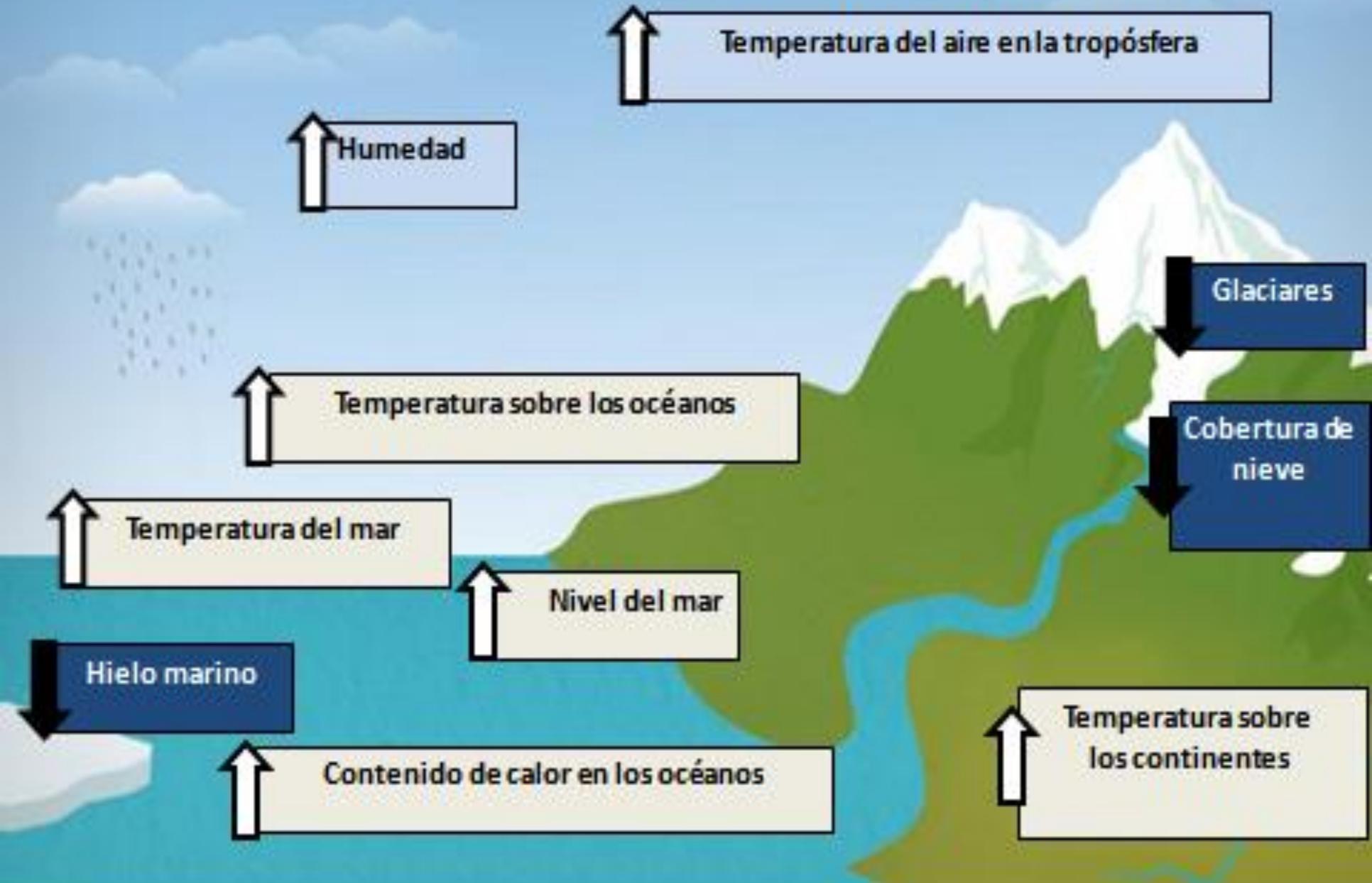
**Dra. Úrsula Oswald-Spring
CRIM-UNAM, Mexico
5 de Noviembre, 2015**

http://www.afes-press.de/html/download_oswald.html

Contenido

- 1. ¿Qué es el cambio climático (CC)?**
- 2. Del Holoceno al Antropoceno**
- 3. ¿Cómo impacta el CC en México?**
- 4. Vulnerabilidad social y ambiental**
- 5. Impactos en el agua**
- 6. Impactos en la seguridad alimentaria**
- 7. Impactos en la salud**
- 8. ¿Cómo impacta en Morelos?**
- 9. ¿Qué puedo yo hacer frente a estos procesos socio-ambientales?**
- 10. Conclusiones**

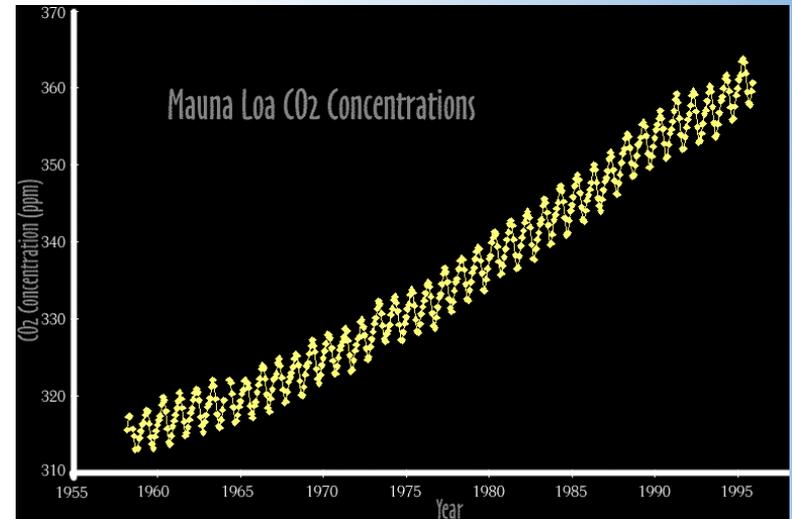
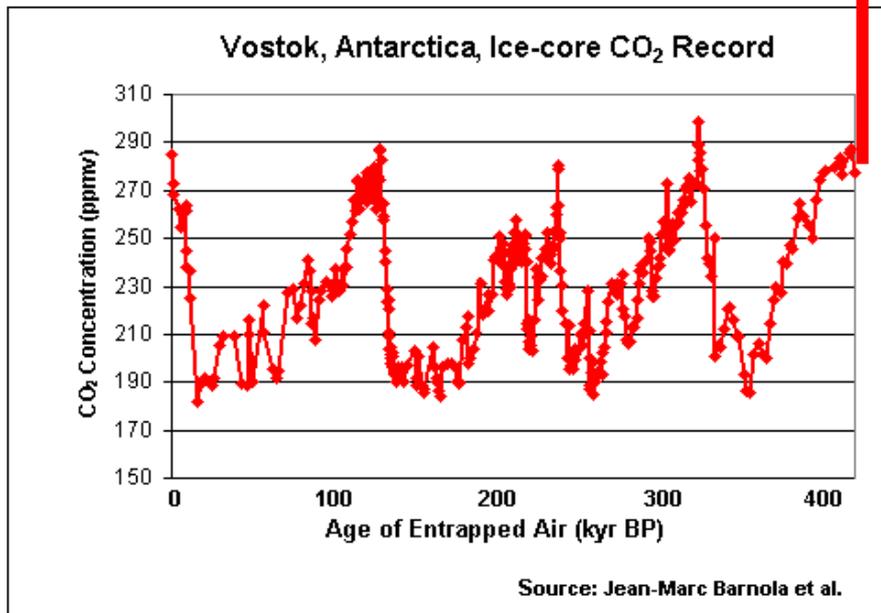
1. ¿Qué es el cambio climático?



Concentraciones atmosféricas de CO₂

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

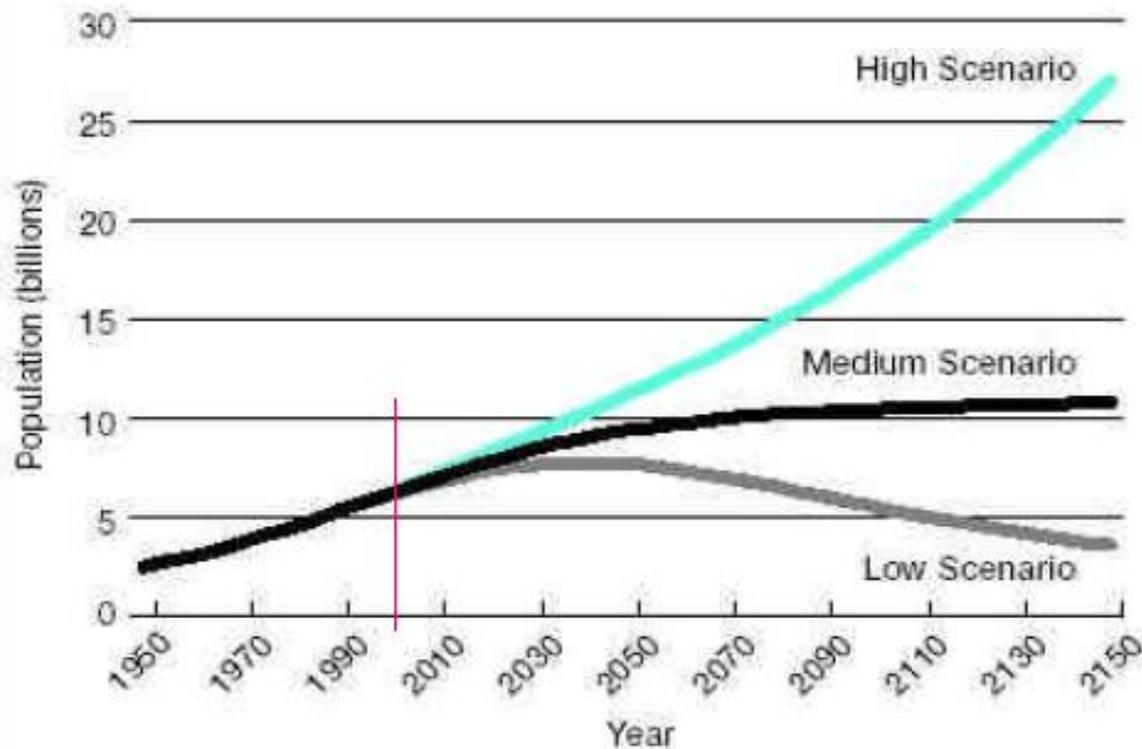
← 2011=397 ppm



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

World Population: Three Alternative Scenarios

This chart shows three possible paths of future population growth.

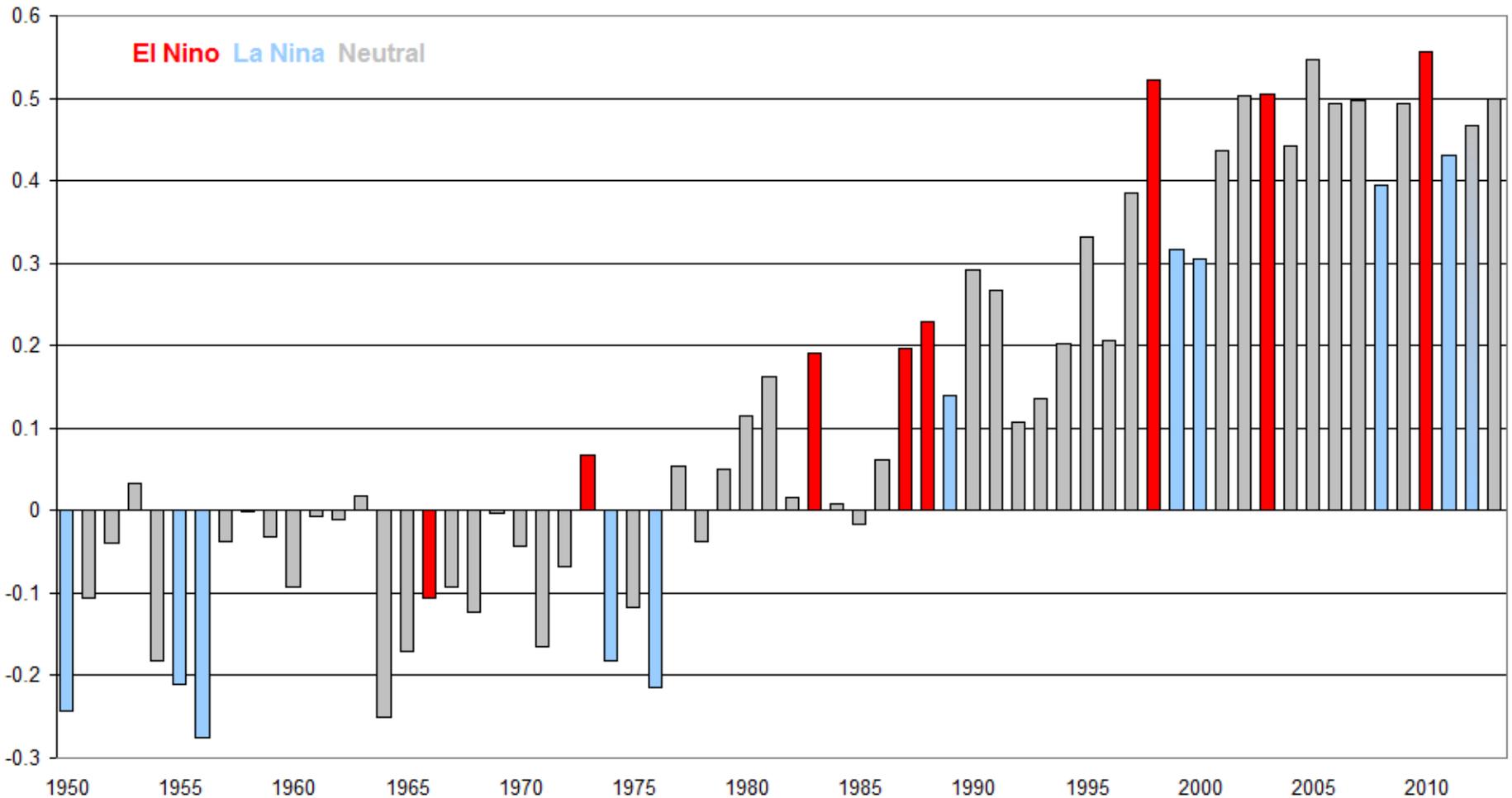


Source: United Nations.

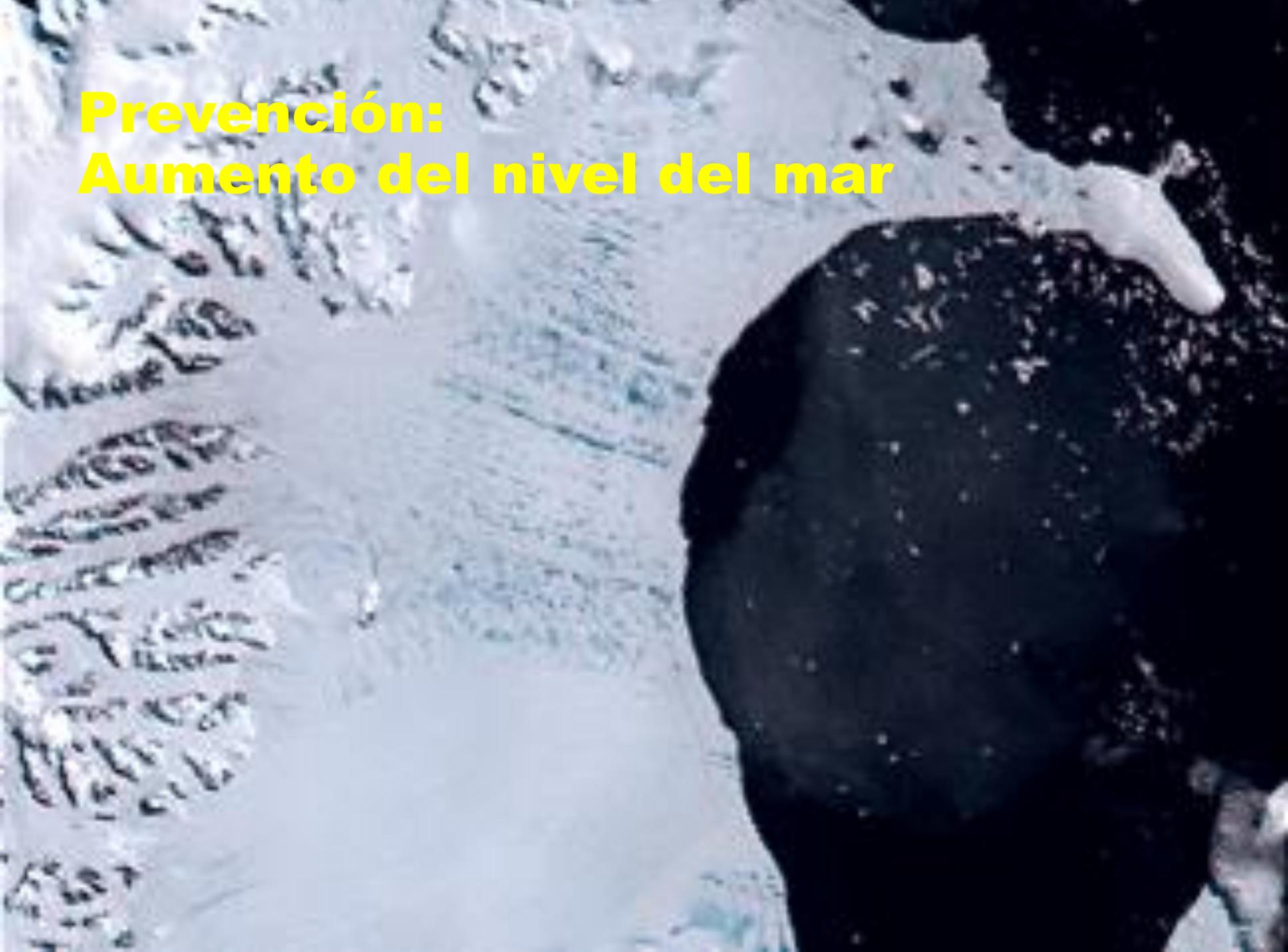


Niño y Niña

Annual temperature anomaly (°C) with respect to 1961-1990
(data source: latest combined data set of NOAA-NCDC, NASA-GISS and HadCRU)



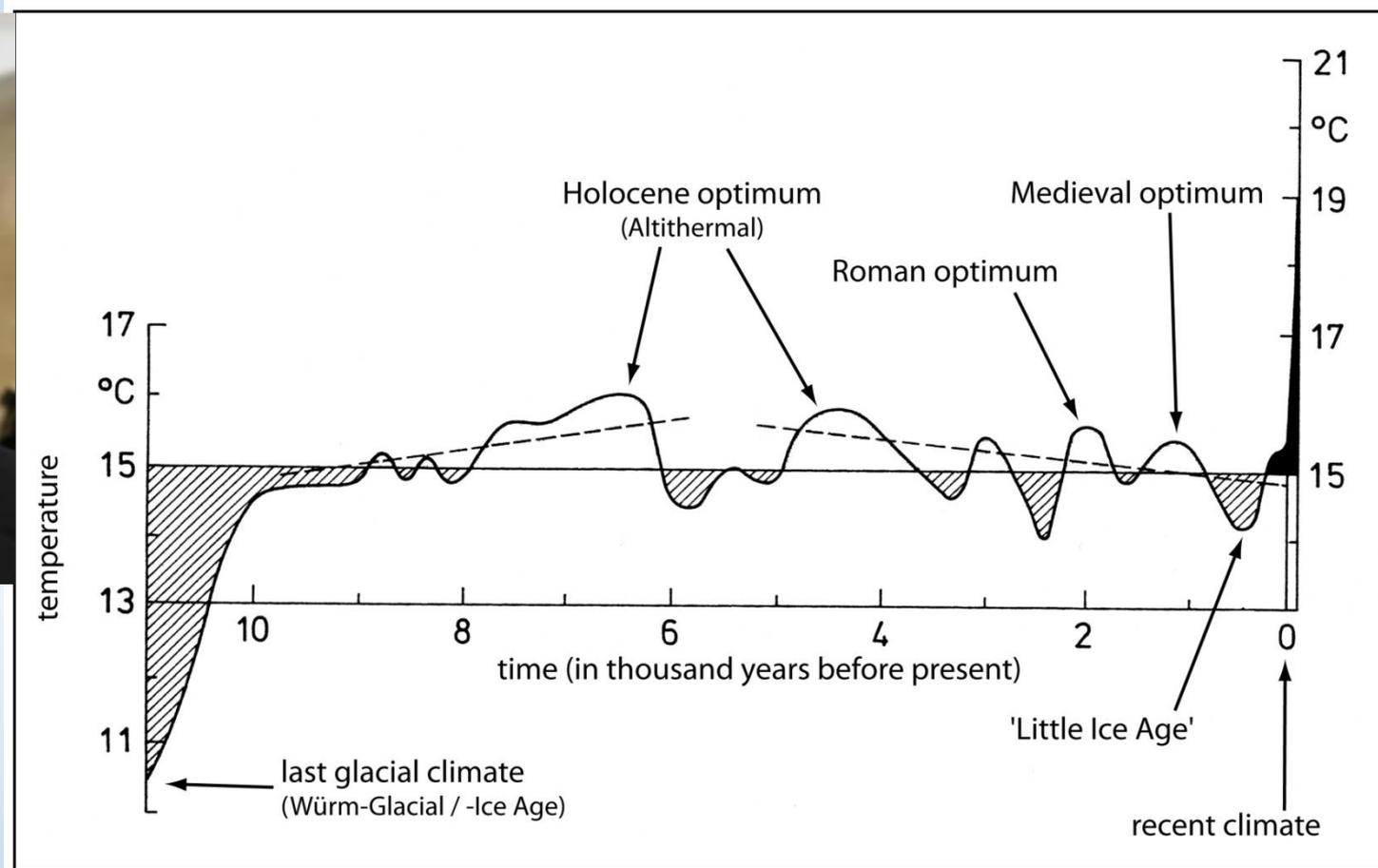
Prevencción: Aumento del nivel del mar



2. Del Holoceno (12,000 años a.e.) al Antropoceno (1950 inicio 1784 AD)

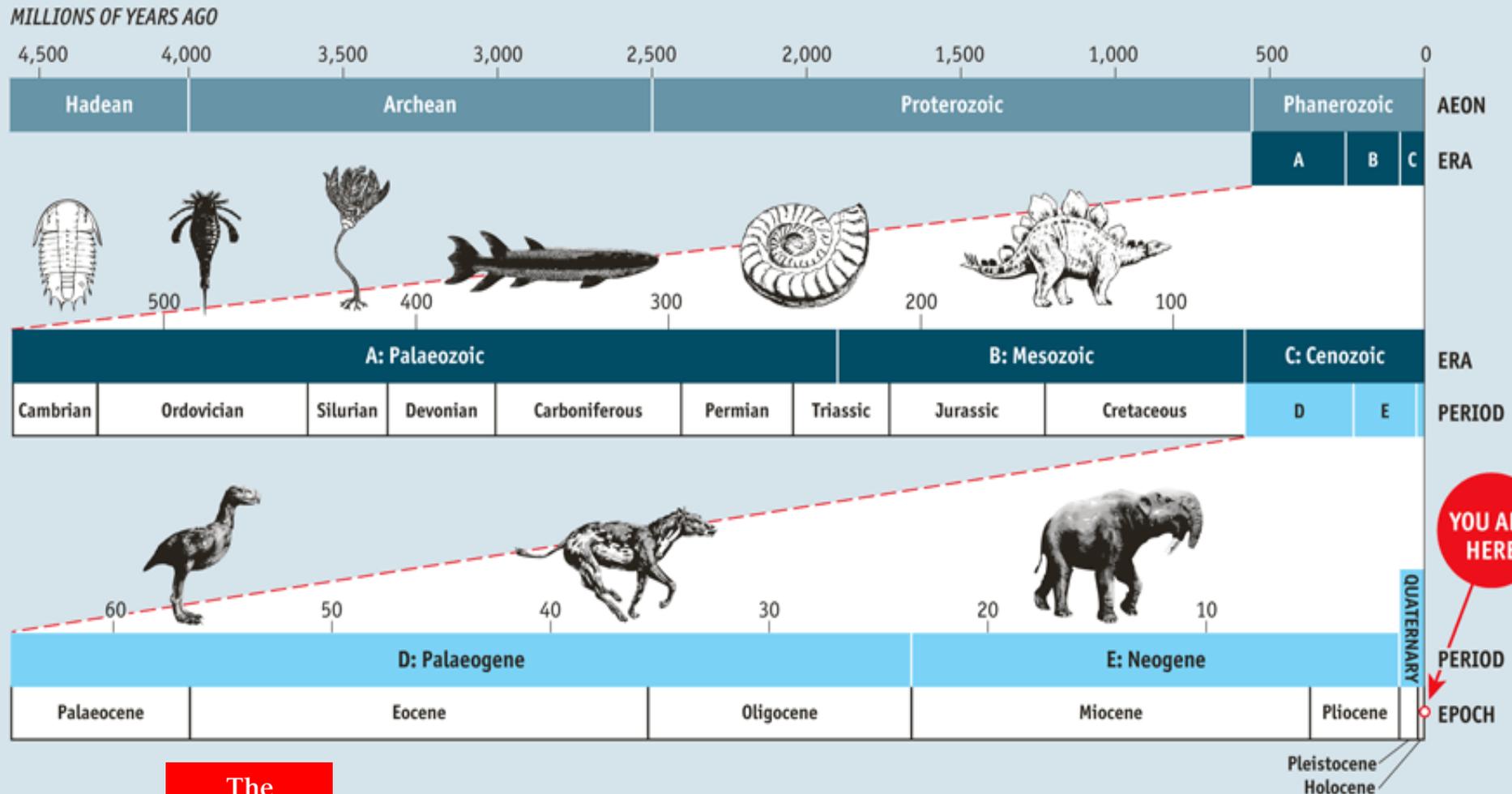


Paul Crutzen,
Premio Nobel de
Química (1995)

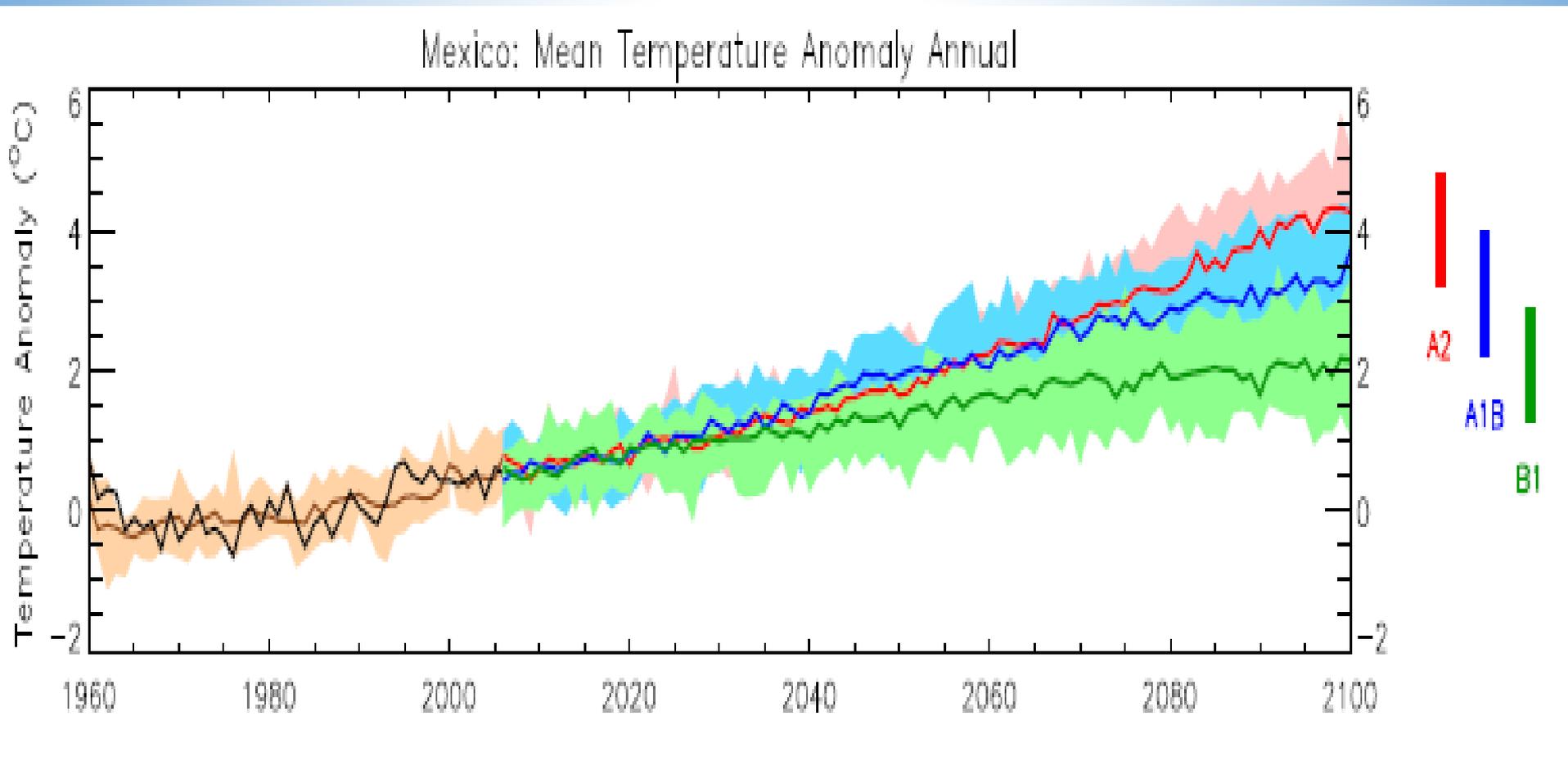


En Geología: El **Holoceno** es la era de historia del mundo desde el fin del periodo glacial (10-12,000 años atrás). El Antropoceno se inicia con revolución industrial (1784, J.Watt con el invento de la máquina de vapor), pero sobre todo a partir de 1950 cuando los fósiles (petróleo, gas, carbono) generaron altos niveles de gases de efecto invernadero

Historia de la tierra: los humanos provocan el cambio climático global

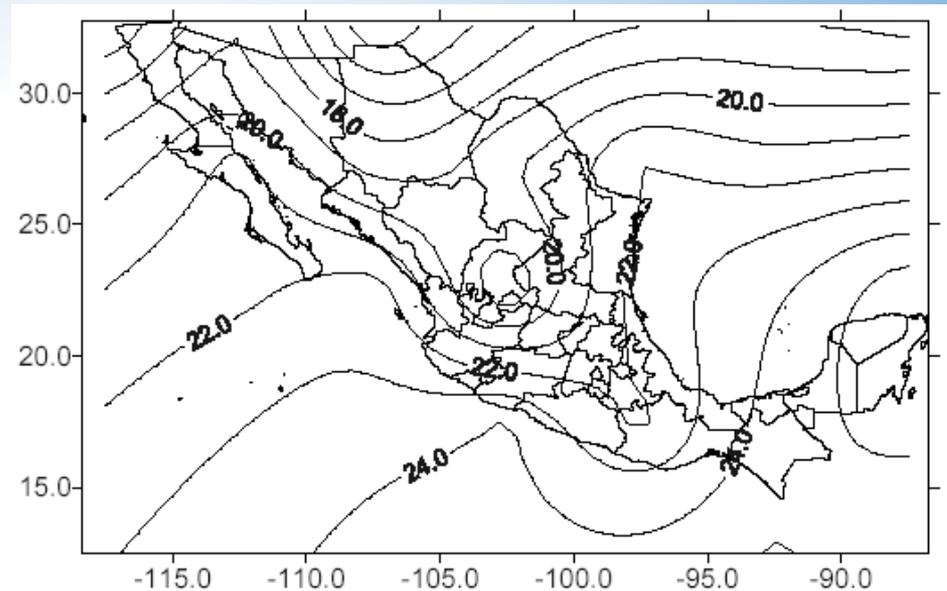


3. ¿Cómo impacta el cambio climático en México? Aumento de temperatura

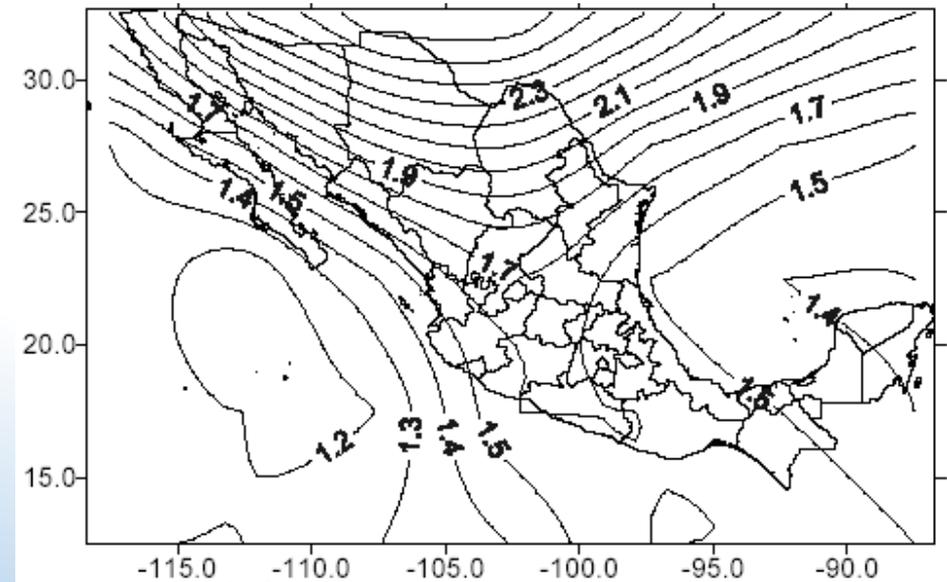


Cambios en temperatura anual para México en el Año 2050

**Escenario base
(1961 - 1990) de
temperatura
anual**

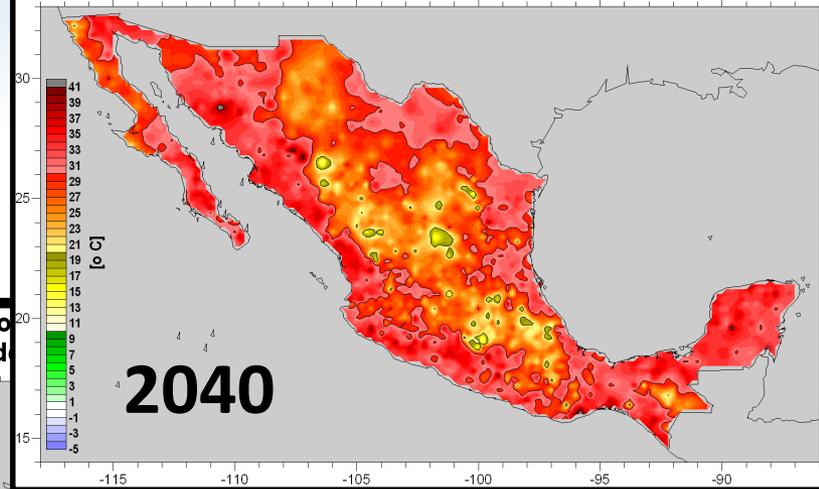


**Cambios en la
temperatura media
anual (°C) según el
escenario y
sensibilidad media y
para el año 2050.
Modelo ECHAM4**

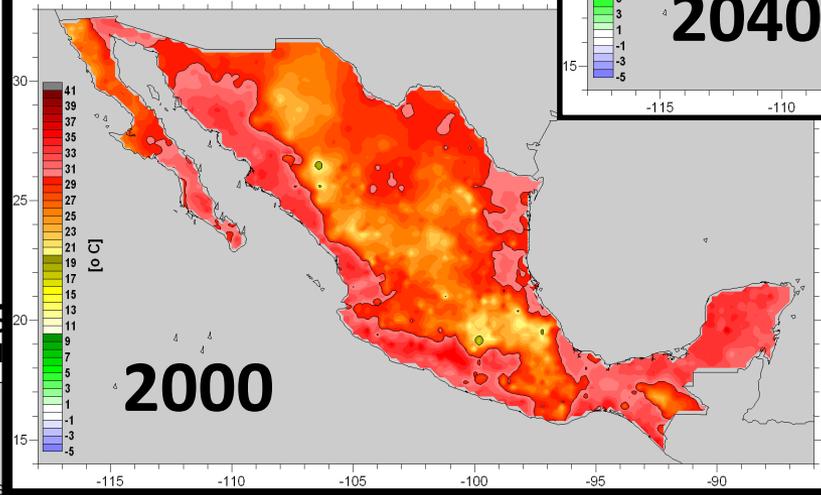


Temperaturas más calurosas

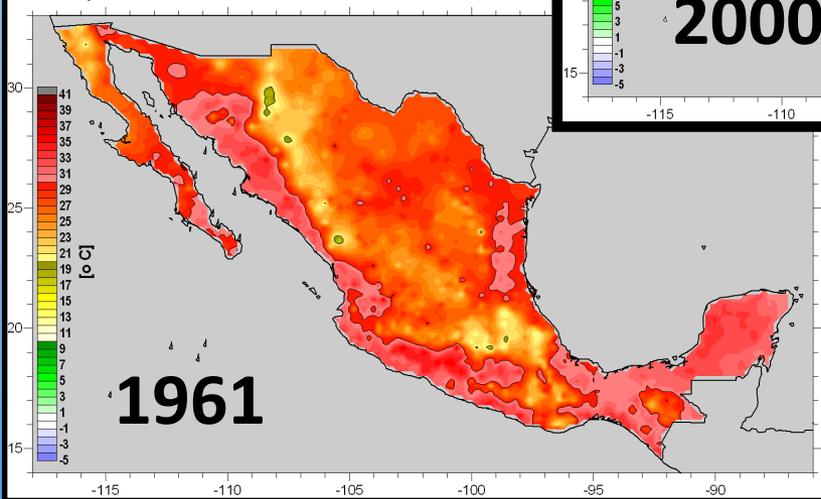
Temperatura máxima (promedio 365d) extrapolada al 2040
(no datos directos, sino rectas de tendencia ajustadas)



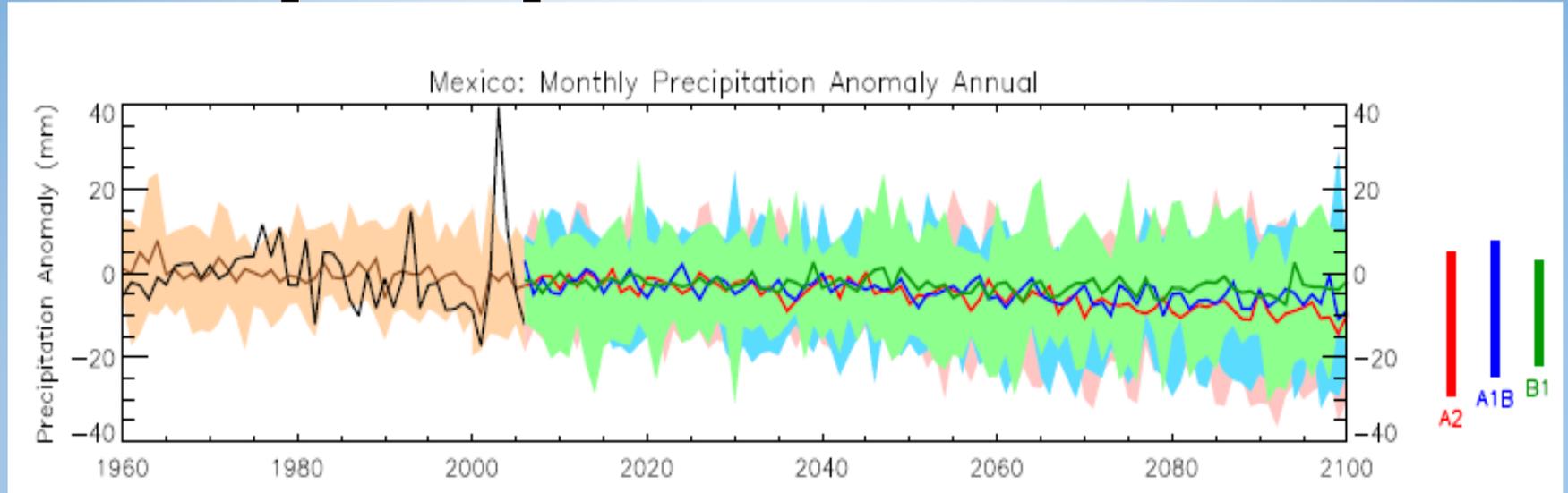
Situación de temperatura máxima (promedio 365d)
(no datos directos, sino rectas de tendencia ajustadas)



Situación de temperatura máxima (promedio 365d)
(no datos directos, sino rectas de tendencia ajustadas)



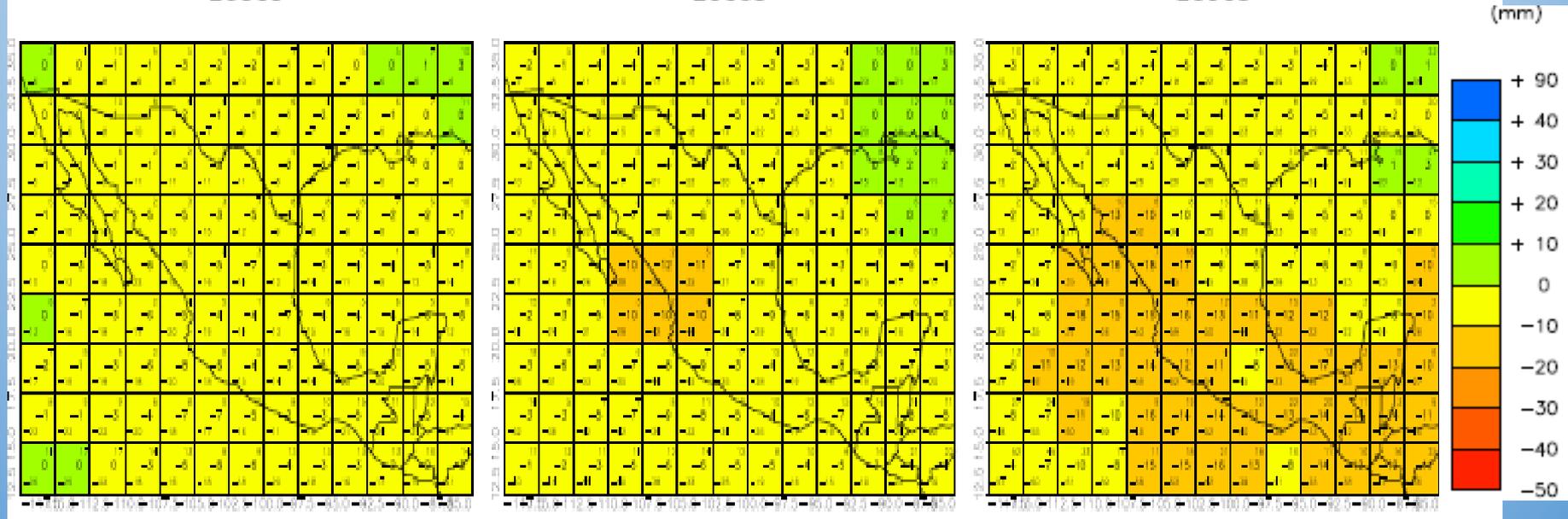
México: precipitación anormal anual



2030s

2060s

2090s



México está fuertemente expuesto a efectos del cambio climático y cambio ambiental global:

- Mayores sequía y pérdida entre 13-27% del área de producción de maíz (Gob. Mex, CCA, 2007)**
- Mayor masa de mar aumenta probabilidad de más intensos ciclones y lluvias excepcionales**
- Costas tienden a erosionarse con el incremento del nivel de mar y se pierden áreas altamente productivas por salinidad, blanqueo de corales, pérdida de manglares**
- Acuíferos pueden salinizarse por cambios en flujos y equilibrios subterráneos; intrusión de agua del mar**
- Temperaturas más extremos (mayor calor y frío)**
- Ciudades afectadas por fenómenos extremos. Hay subsidencia por abatimiento de acuíferos.**

CRONOLOGÍA MAYA



b)

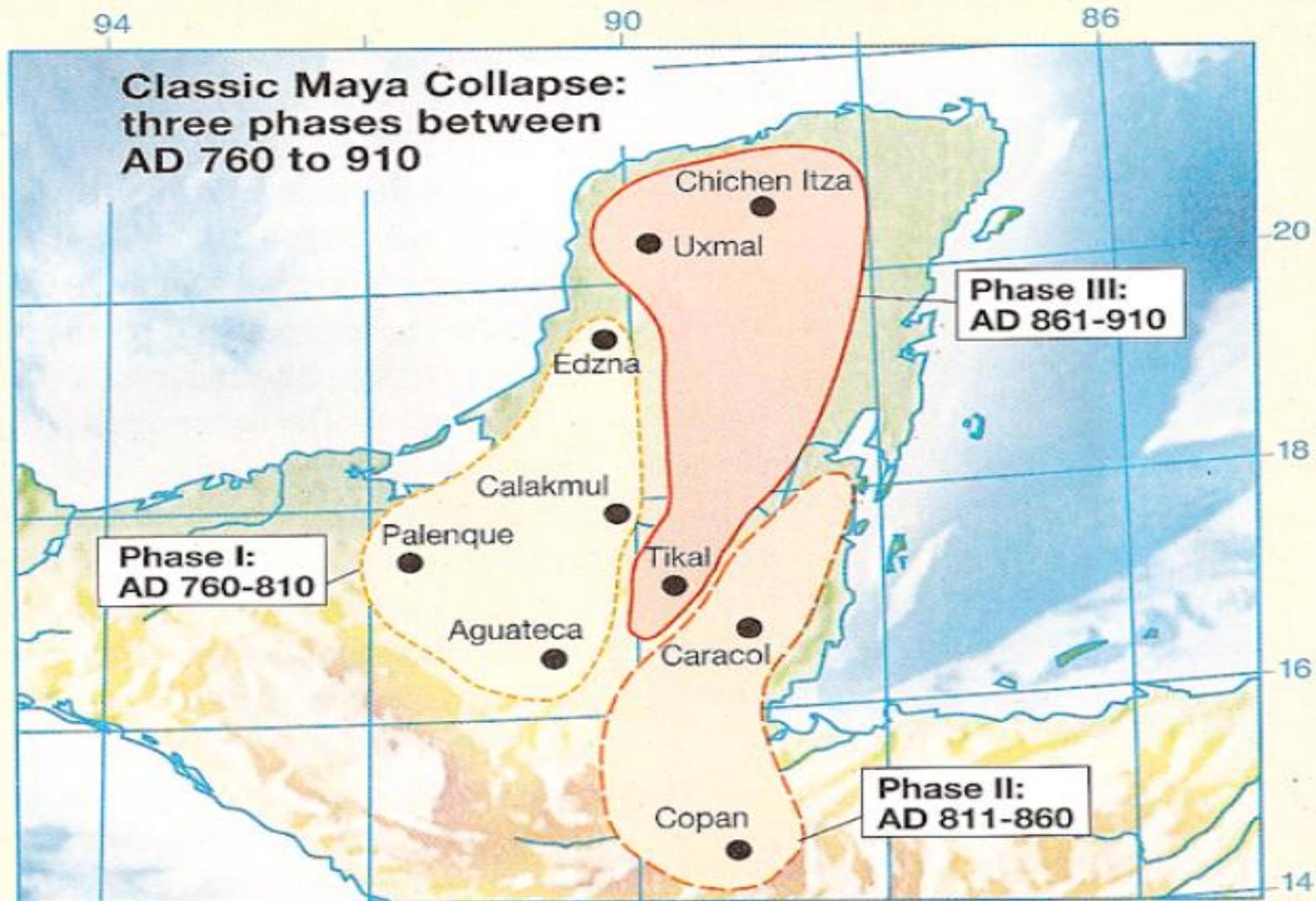
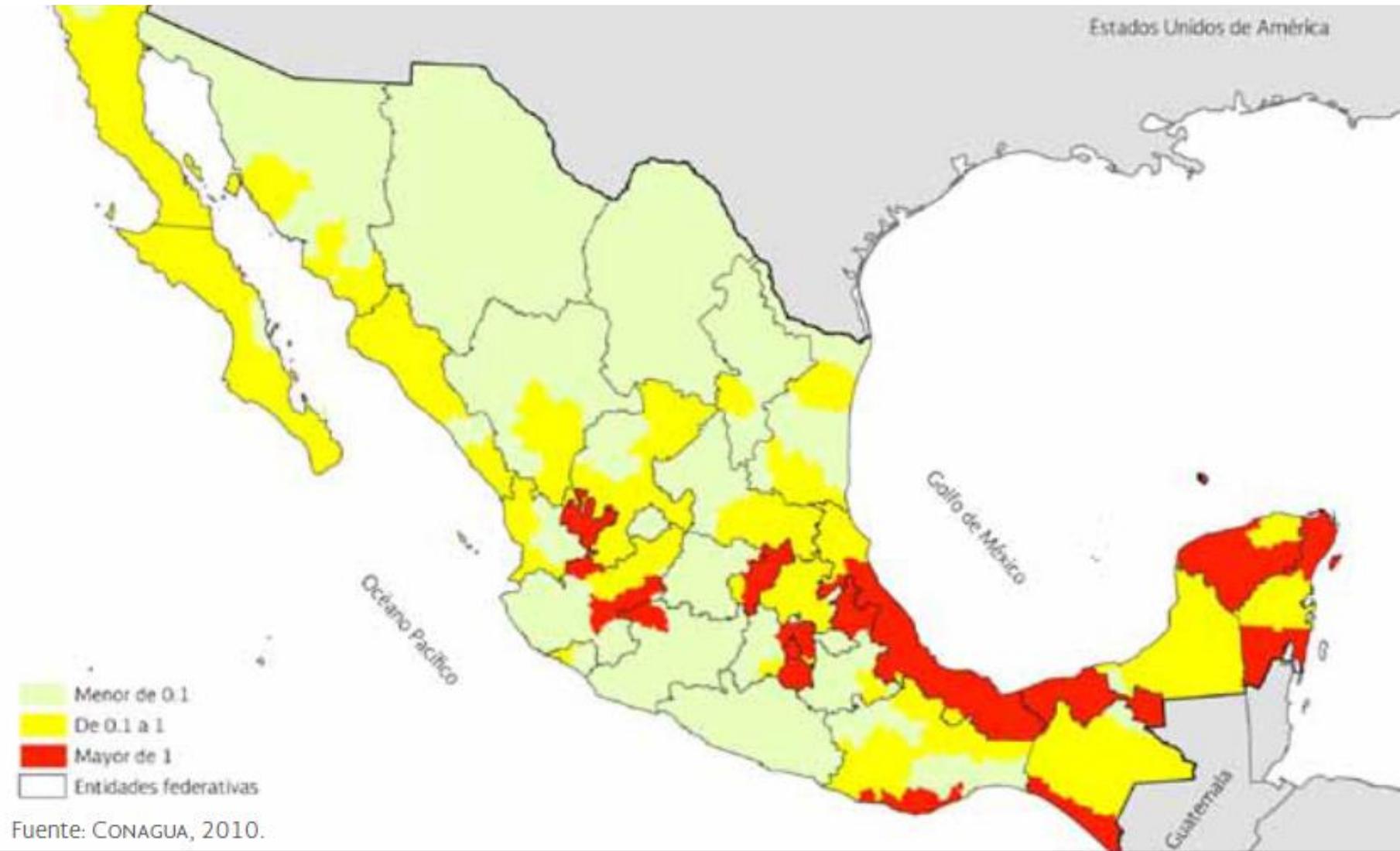


Figure 1: (a) The Pyramid of Chichen Itza in the Yucatan peninsula lowlands. (b) Three phases of Terminal Classic Collapse (~AD 760 to 910). Phase I: Initial abandonment of the western lowlands where rainfall was the primary source of water. Phase II: Abandonment of the southeastern lowlands where freshwater lagoons provided at least some surface water. Phase III: Large-scale abandonment of remaining cities in the central lowlands and the north. (Modified from Gill, 2000).

Impacto de inundaciones en México

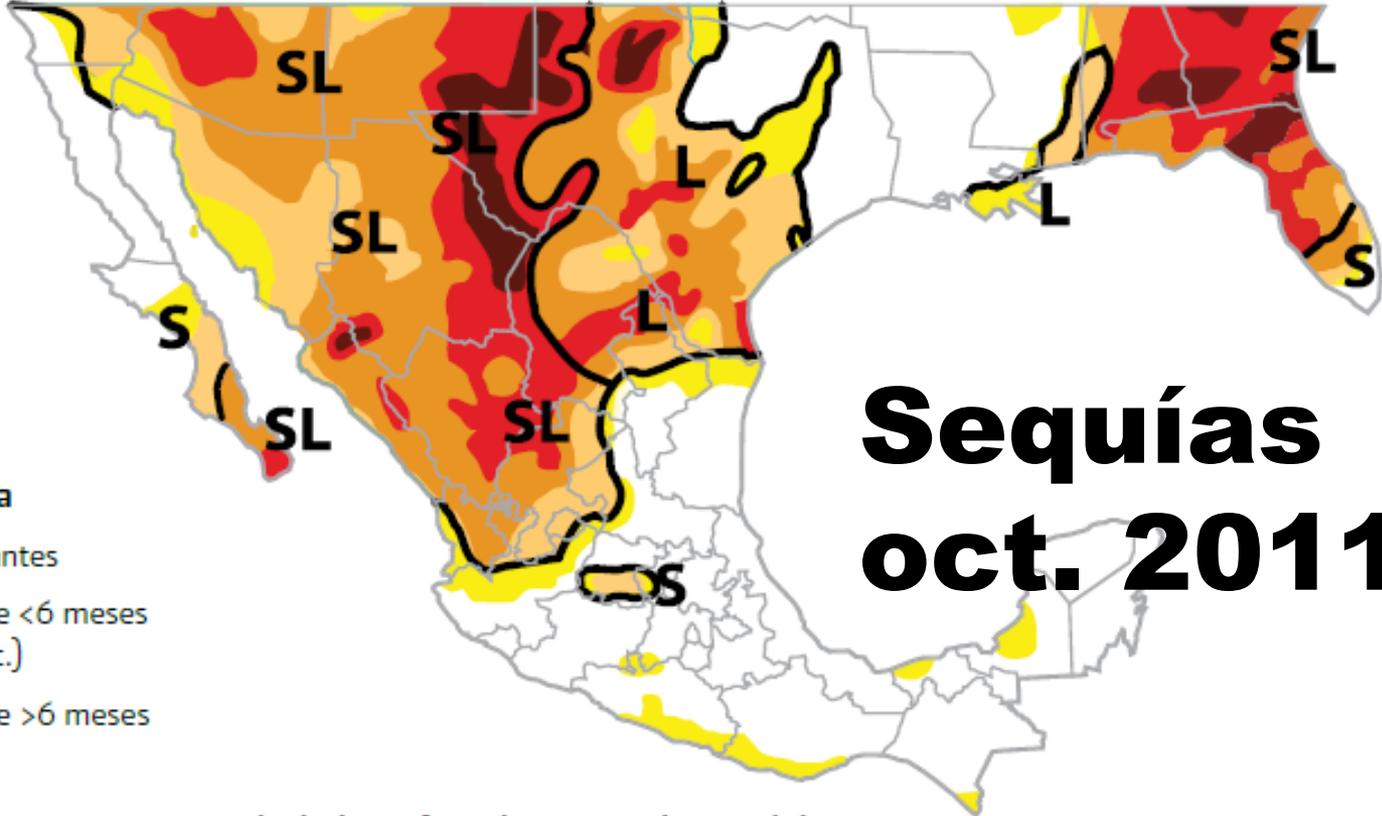


Intensidad de la sequía

- DO Anormalmente seco
- D1 Sequía - Moderada
- D2 Sequía - Severa
- D3 Sequía - Extrema
- D4 Sequía - Excepcional

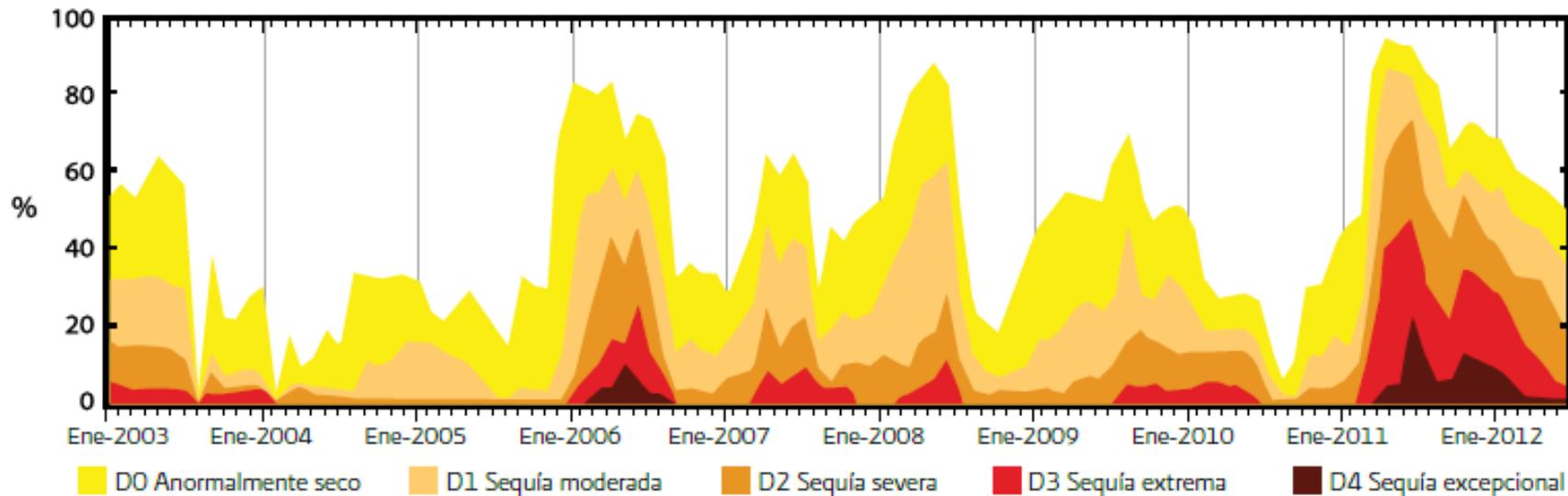
Tipos de impacto de la sequía

- ~ Delimita impactos dominantes
- S Corto periodo, típicamente <6 meses (agricultura, pastizales, etc.)
- L Largo periodo, típicamente >6 meses (hidrología, ecología, etc.)

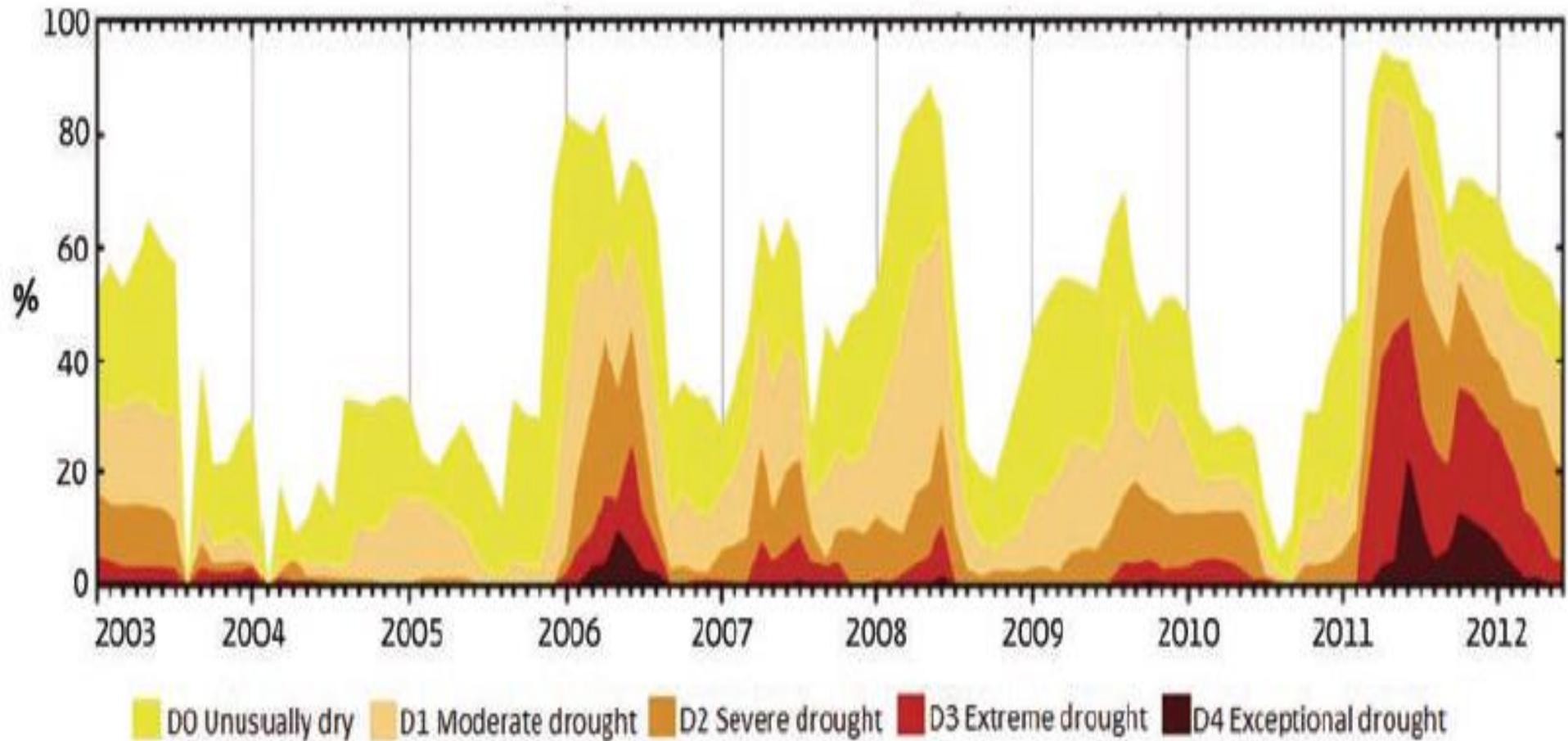


Sequías oct. 2011

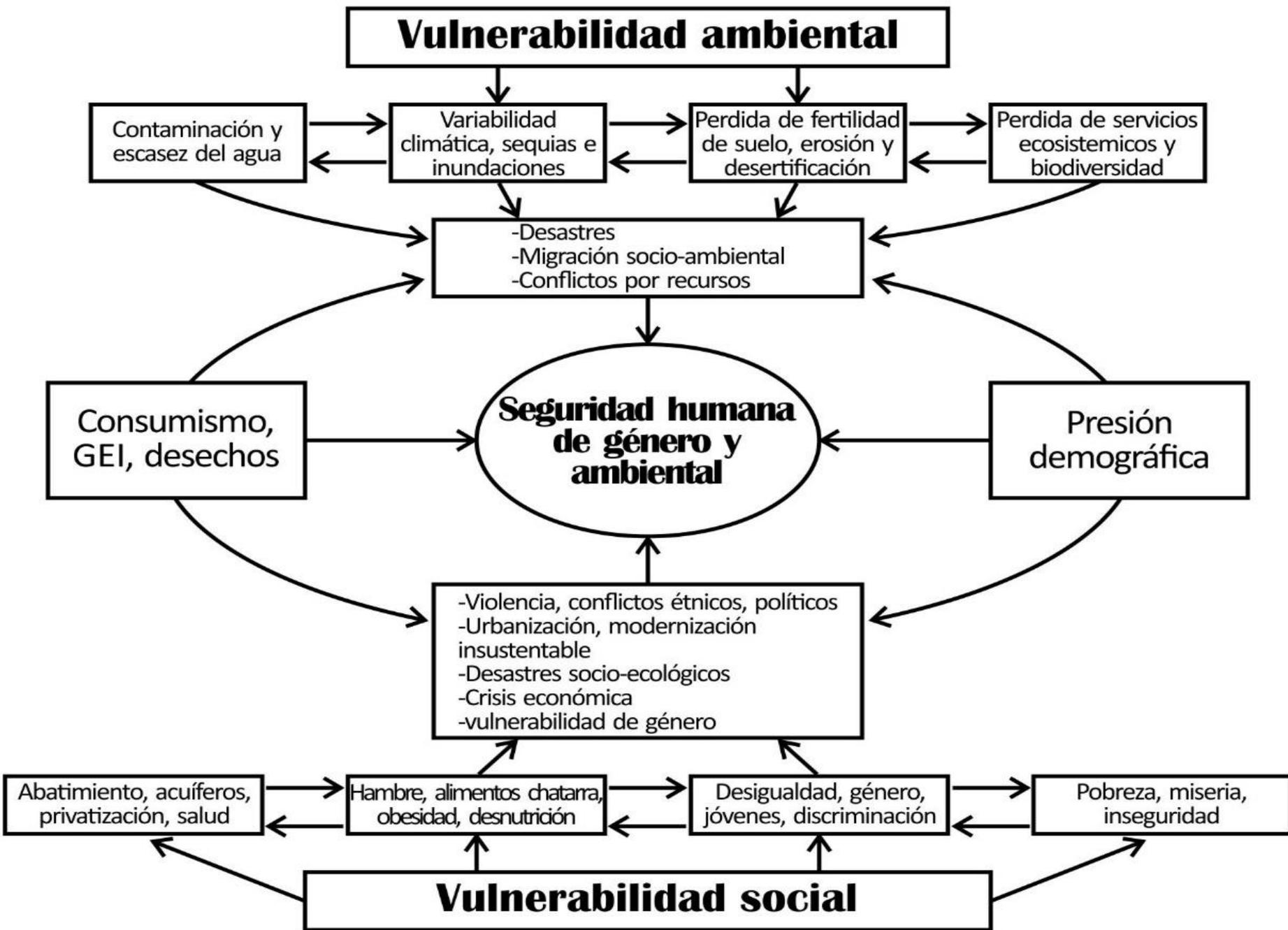
Porcentaje de área afectada con sequía en México



Áreas afectada por sequía. Fuente: CCI: 17



Affected surface (%) in Mexico due to the drought from 2003 to 2012



5. Impactos en el agua

Centro-norte

1 650
m³/hab/año



Agua renovable



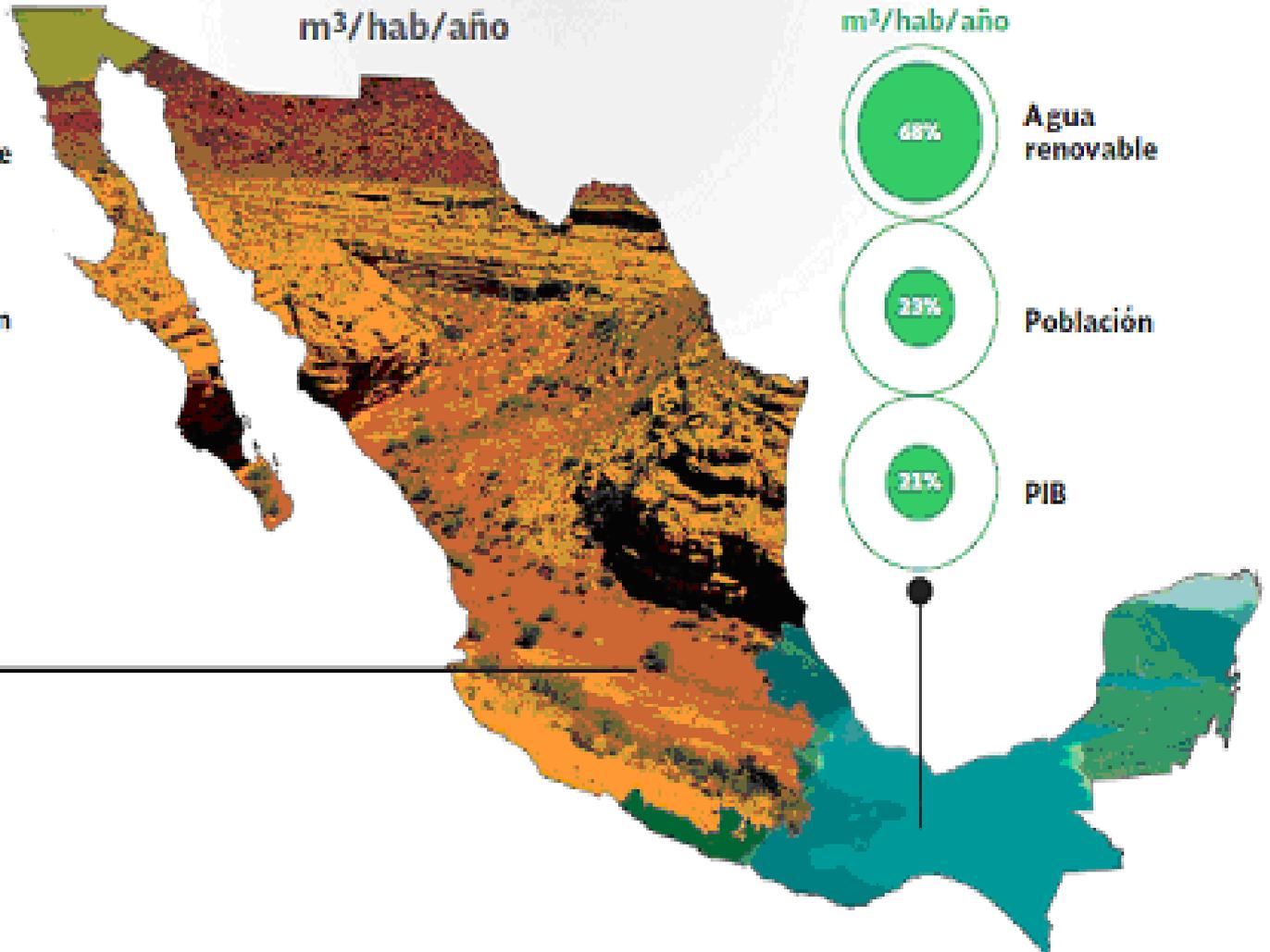
Población



PIB

Promedio nacional

3 982
m³/hab/año



Sur-sureste

11 768
m³/hab/año



Agua renovable



Población



PIB

¿Cuánta agua tenemos en México



- En todo el país llueve aproximado **1,522 km³ cada año**, equivalente a una piscina de un kilómetro de profundidad del tamaño del Distrito Federal.
- **72%** (1,084 km³) 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
- 77% se utiliza en **agricultura**
- 13% en usos **domésticos**
- 10% en **industria** y enfriamiento

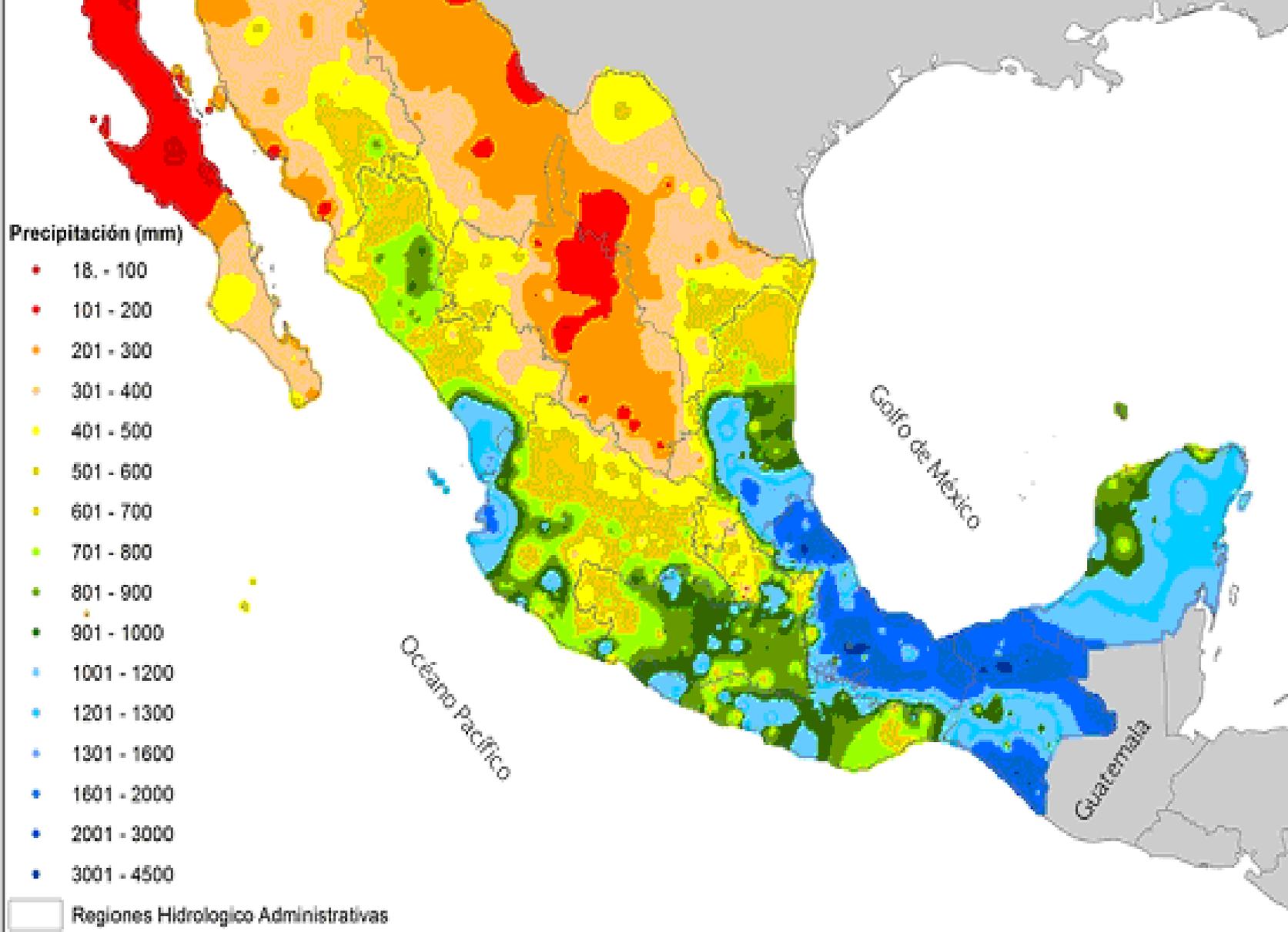
Desigual precipitación regional en México.

Fuente: Conagua 2014.

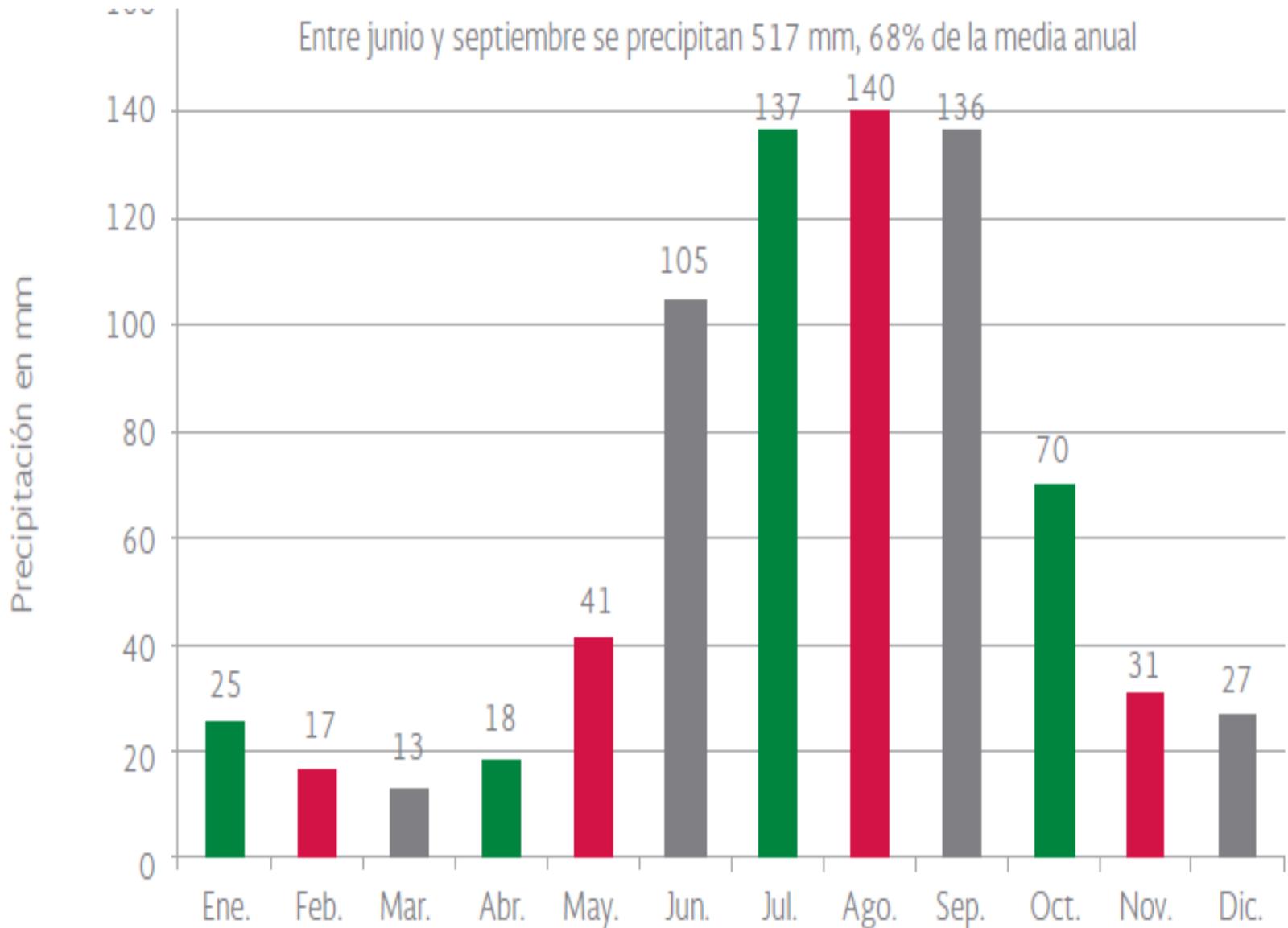
Precipitación (mm)

- 18 - 100
- 101 - 200
- 201 - 300
- 301 - 400
- 401 - 500
- 501 - 600
- 601 - 700
- 701 - 800
- 801 - 900
- 901 - 1000
- 1001 - 1200
- 1201 - 1300
- 1301 - 1600
- 1601 - 2000
- 2001 - 3000
- 3001 - 4500

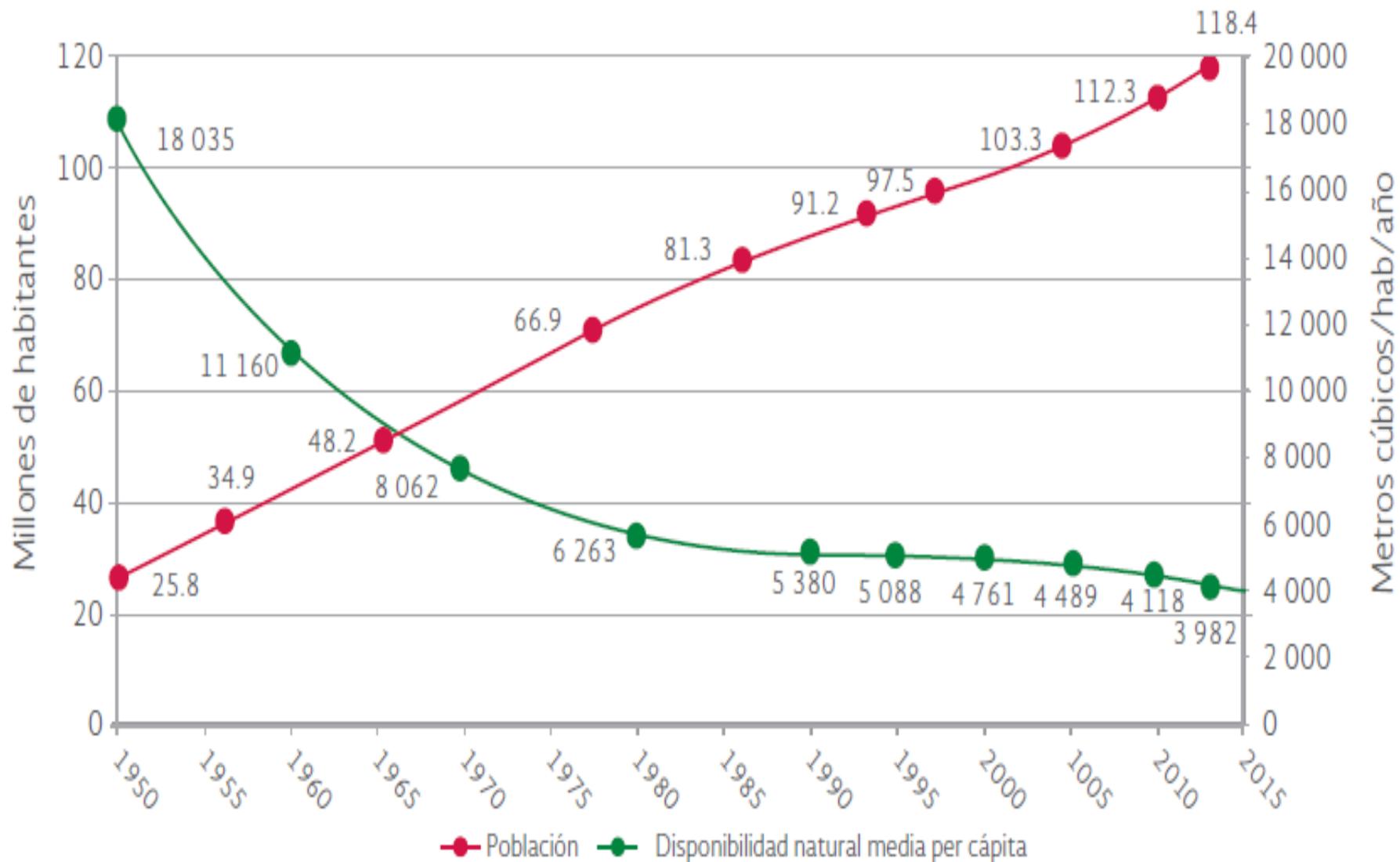
Regiones Hidrológico Administrativas

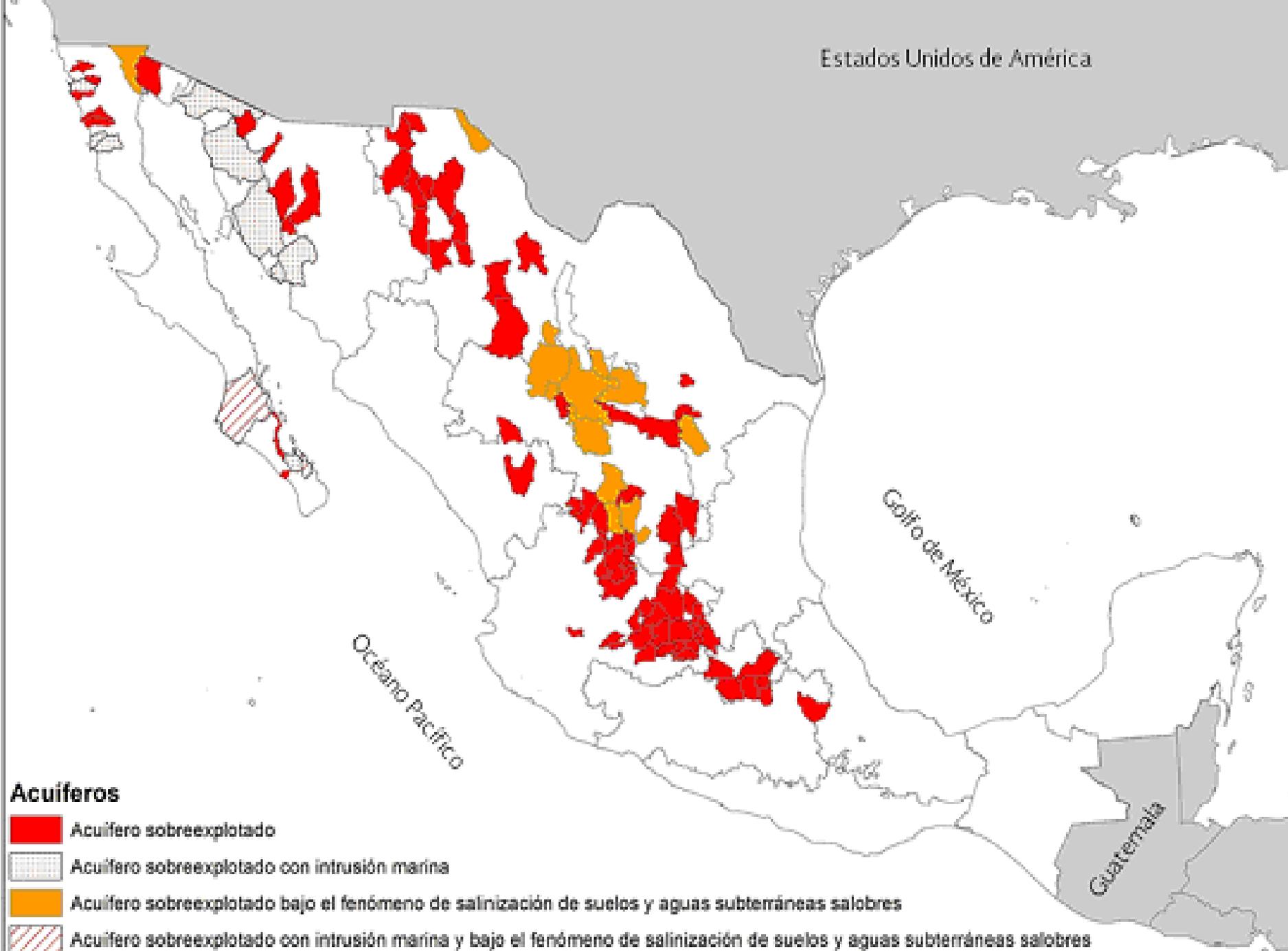


Distribución mensual de precipitación



Disponibilidad de agua/cap





Estados Unidos de América

Golfo de México

Océano Pacífico

Guatemala

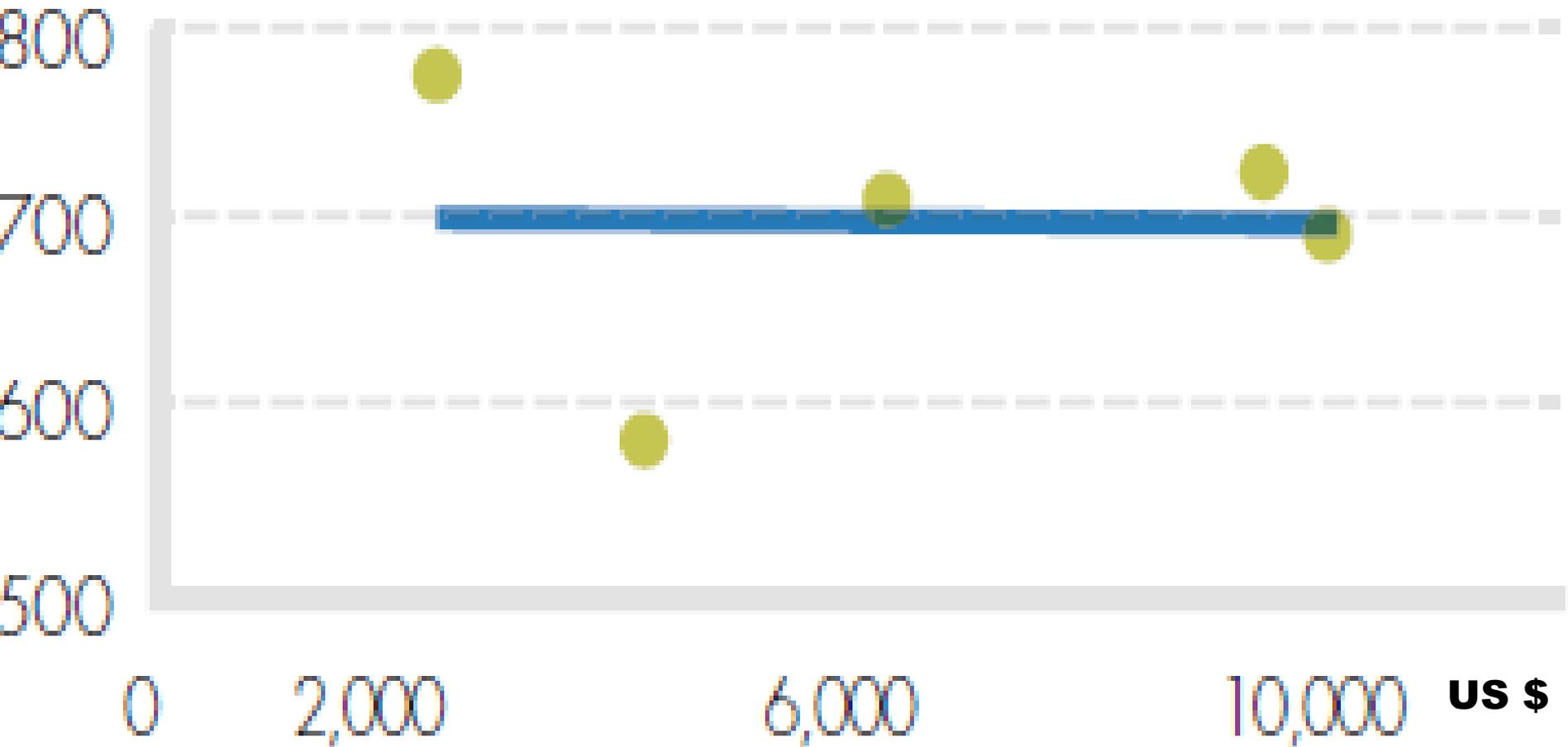
Acuíferos

-  Acuífero sobreexplotado
-  Acuífero sobreexplotado con intrusión marina
-  Acuífero sobreexplotado bajo el fenómeno de salinización de suelos y aguas subterráneas salobres
-  Acuífero sobreexplotado con intrusión marina y bajo el fenómeno de salinización de suelos y aguas subterráneas salobres

PIB/cap. y uso de agua en México

m³/año

Mexico





Obstáculos a una seguridad del agua

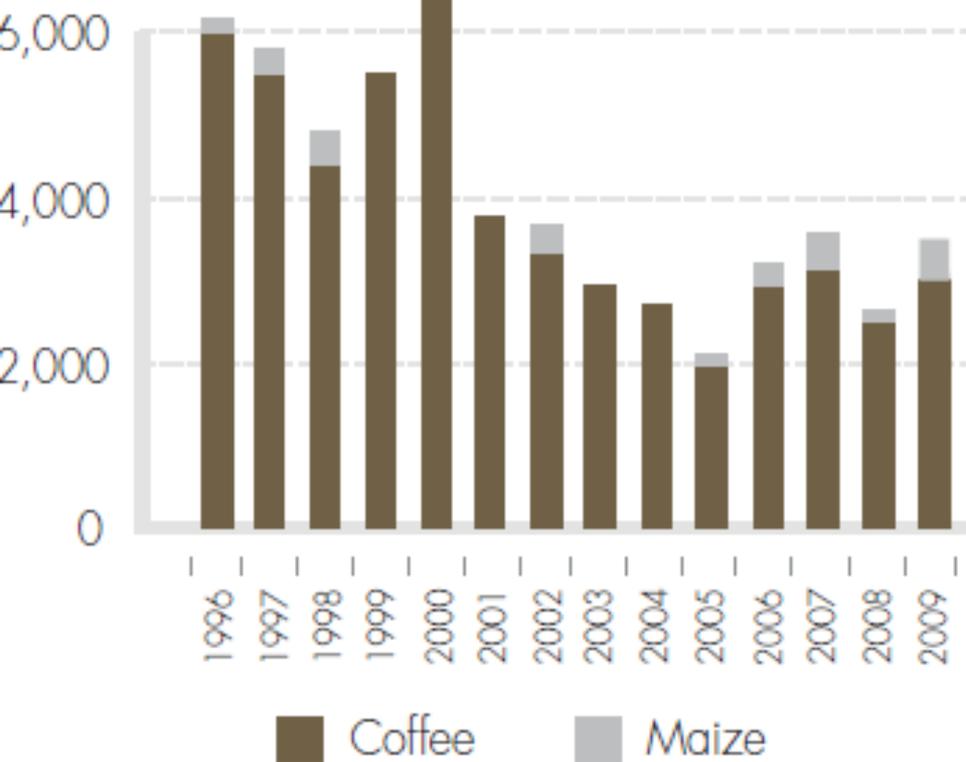


6. Impactos en la seguridad alimentaria

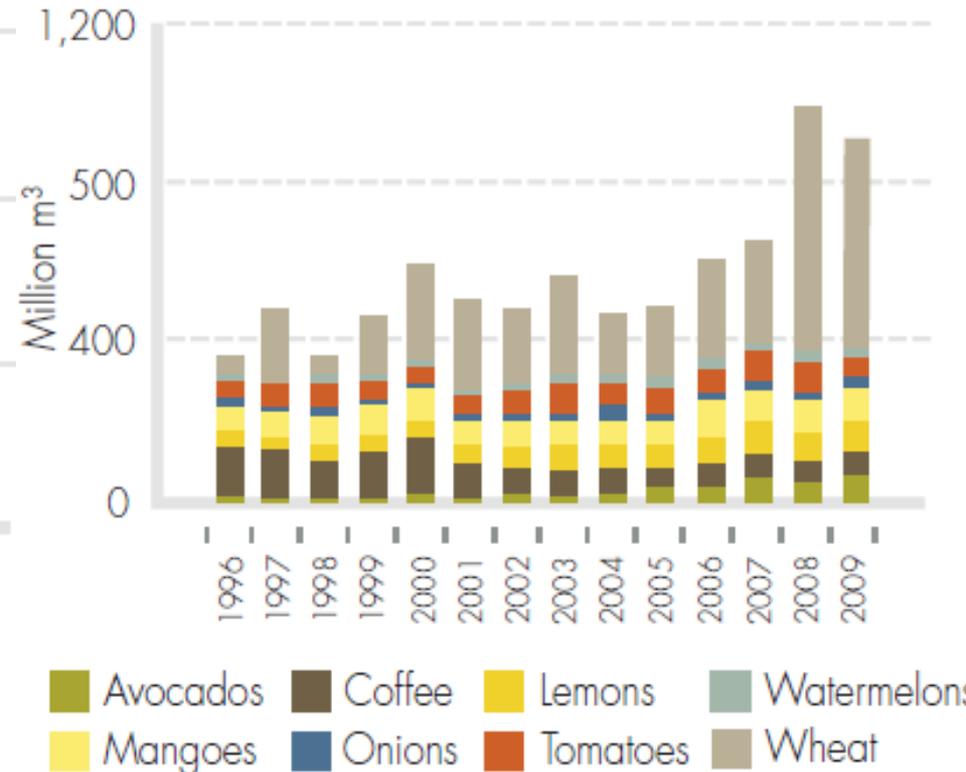


Agua virtual en México

Agua verde

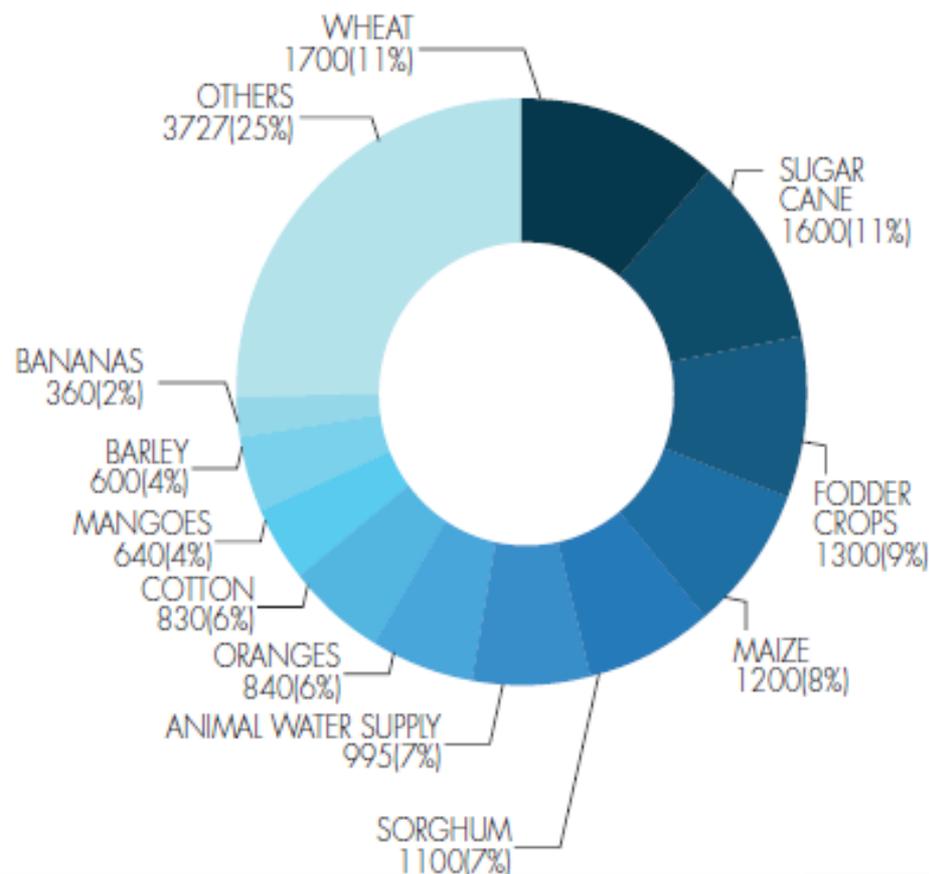
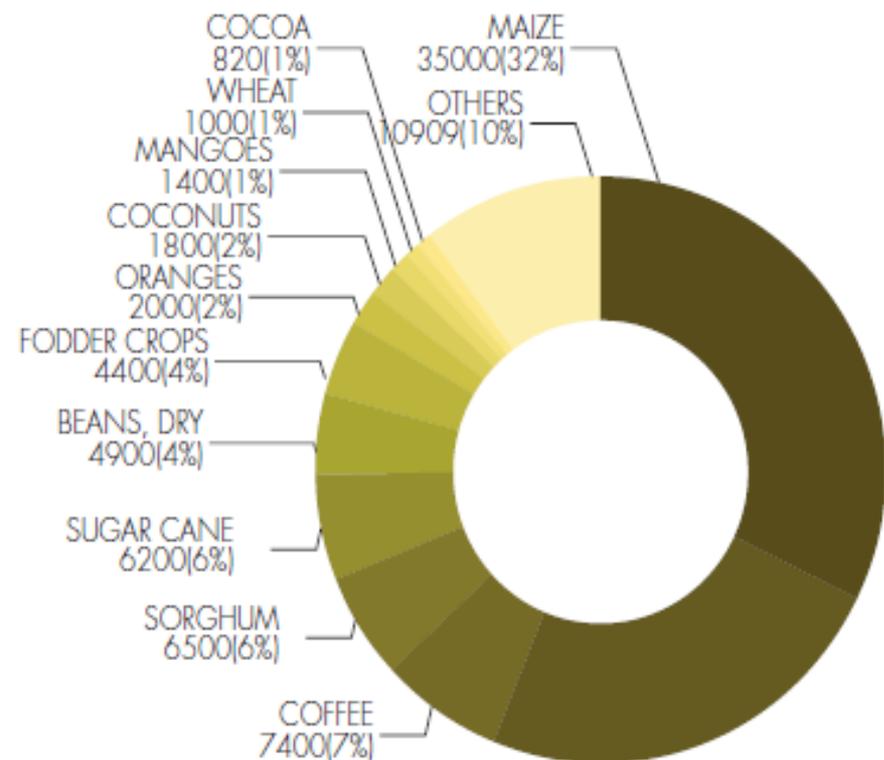


Agua azul



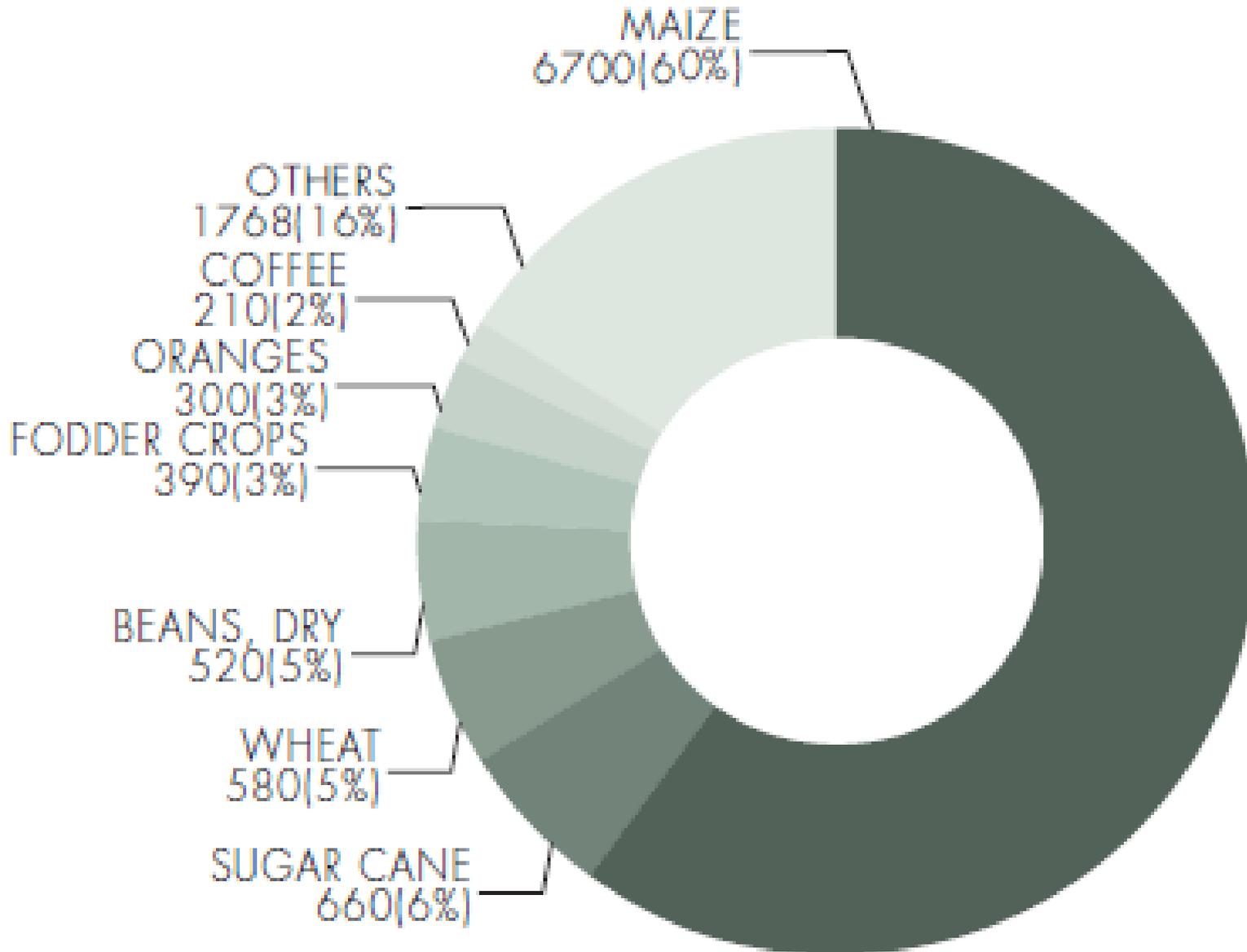
Uso de agua verde y azul en cultivos (en hm3)

Mexico



Mexico

Huella hídrica de agua gris (en hm³)



Ciclo del suelo: Interacción en el complejo suelo-vegetación atmósfera

+ Temperatura del suelo

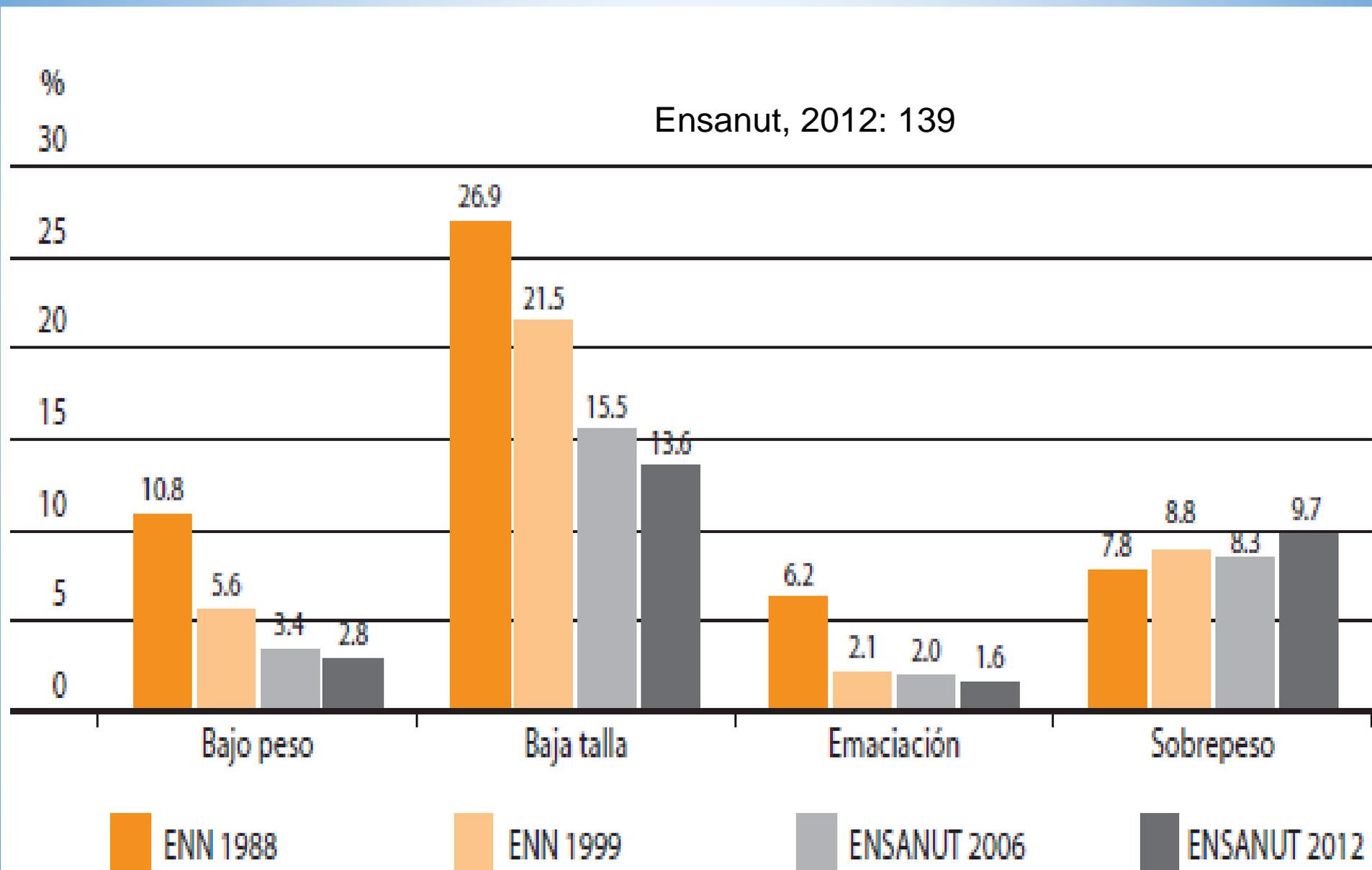
+ Descomposición y pérdida de M.O.
+ Emisiones de CO₂

+ Pérdidas de MO por erosión

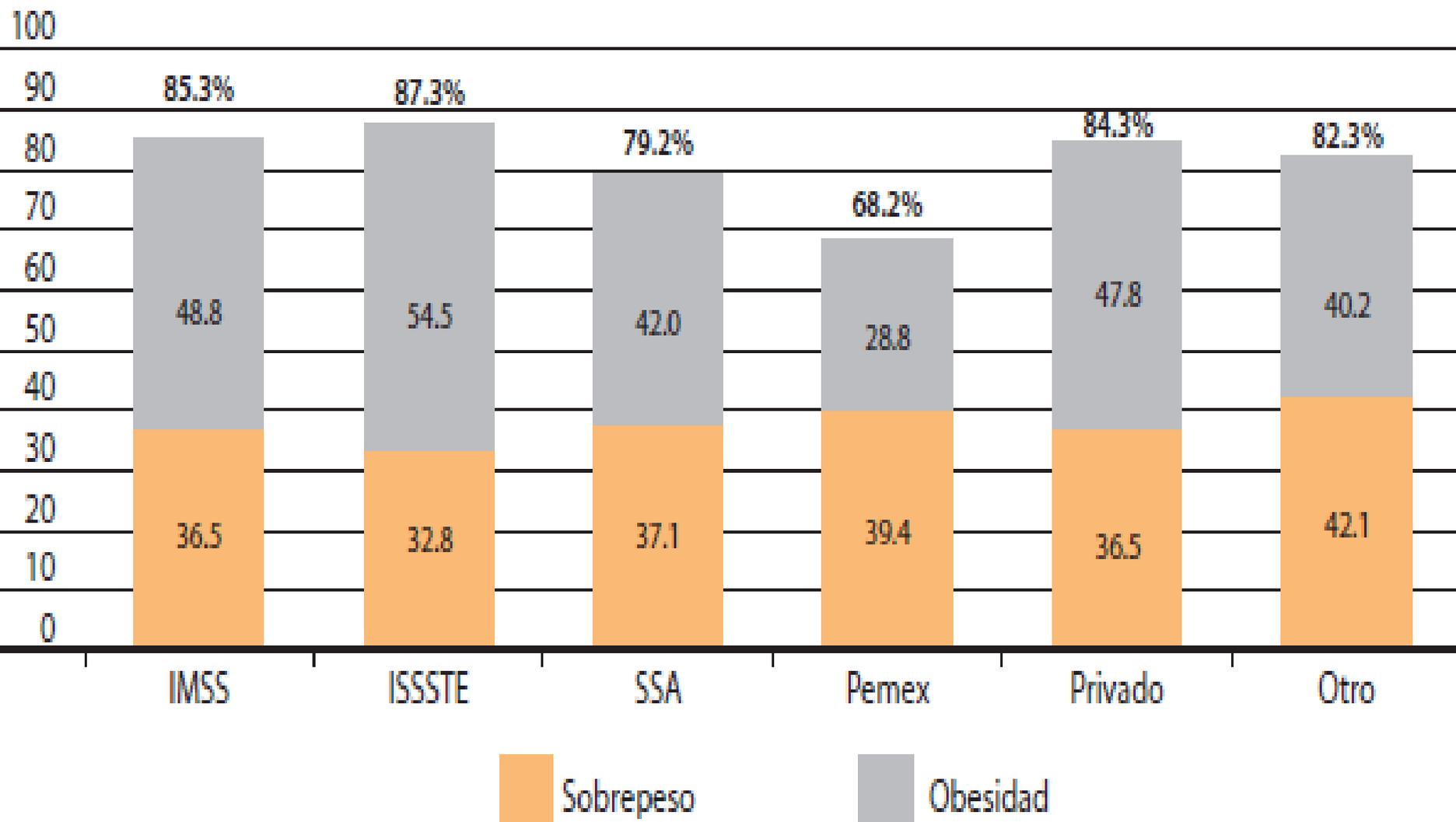


- Recarga de agua
- Fertilidad de suelo
- Productividad

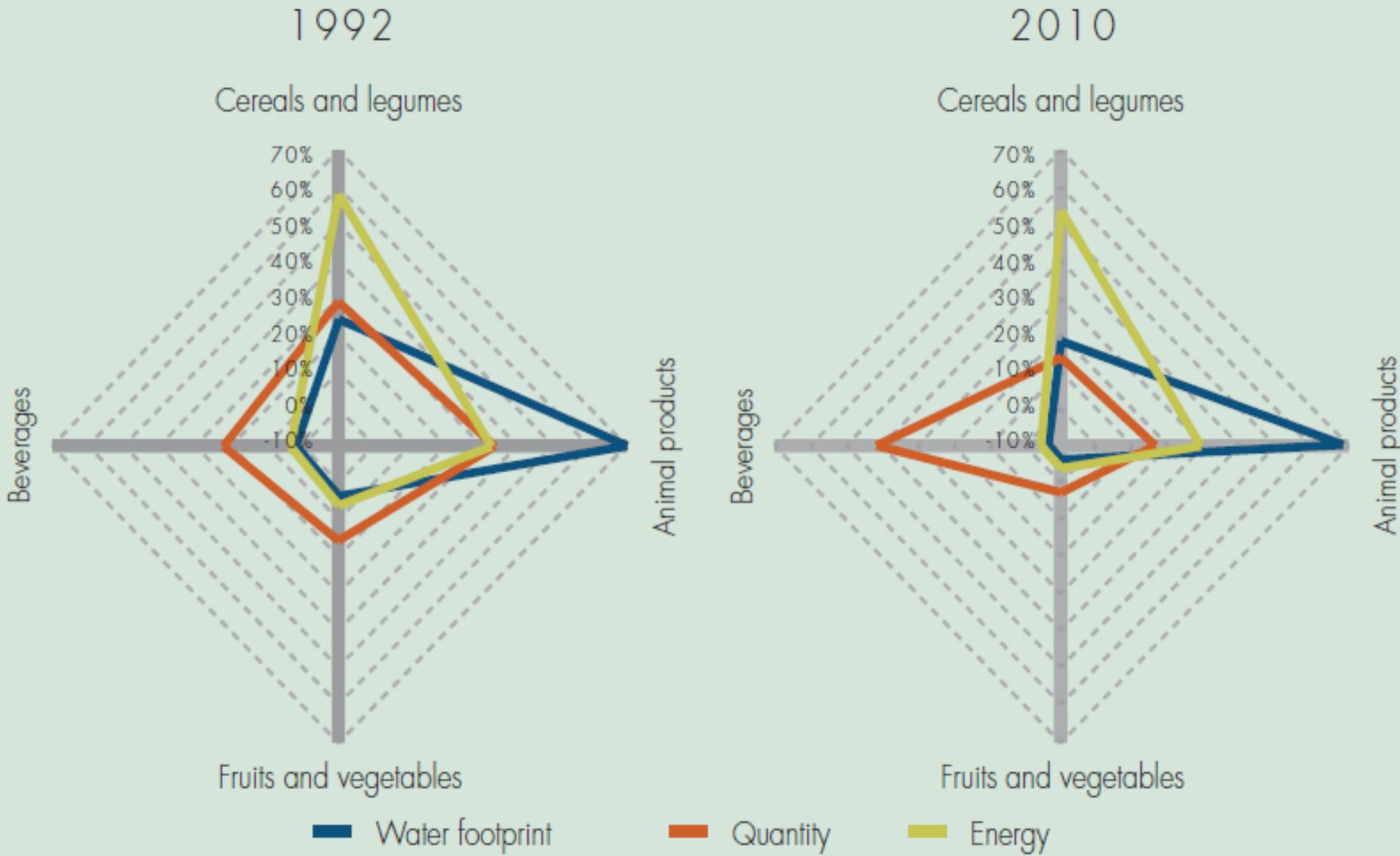
Situación de malnutrición entre niños



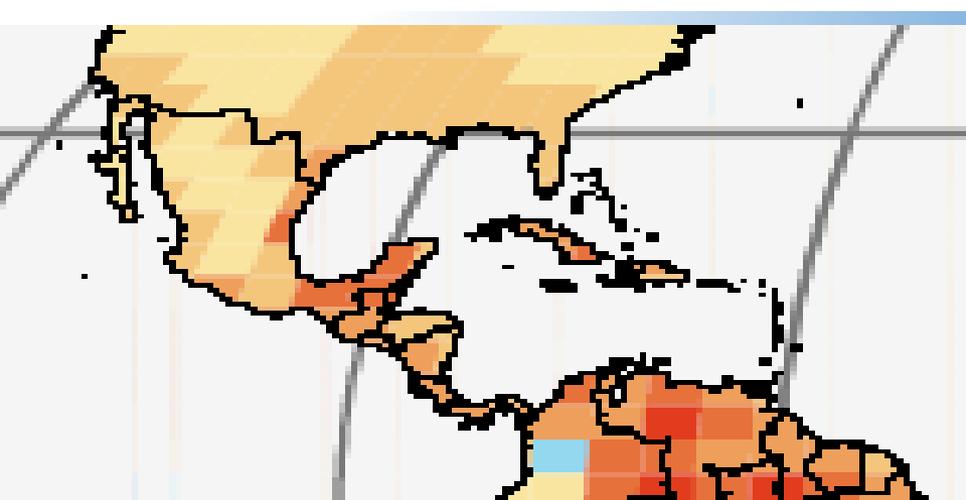
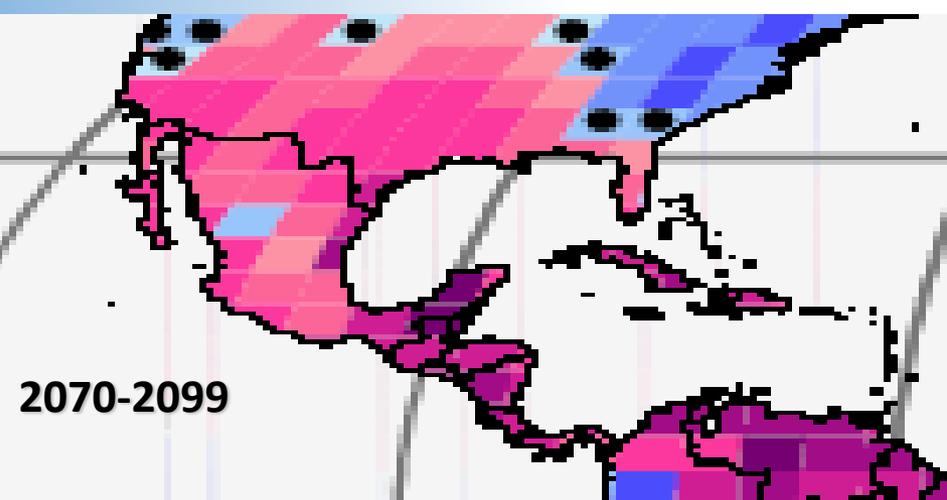
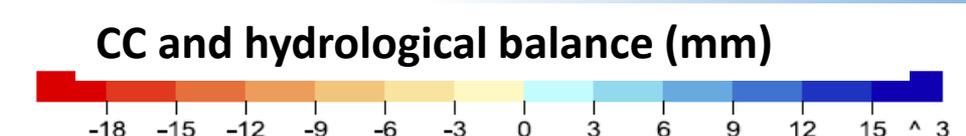
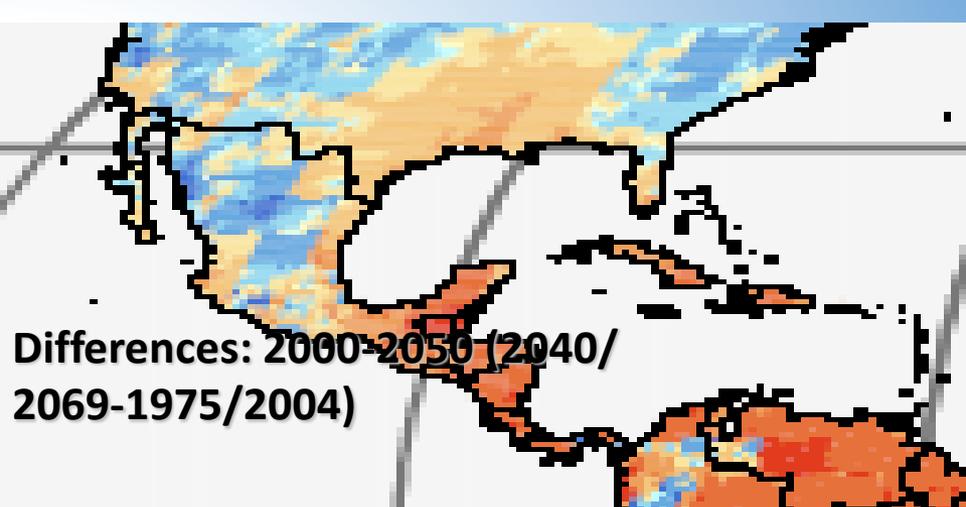
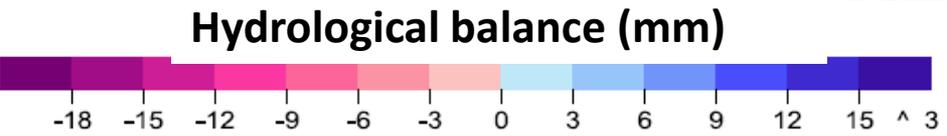
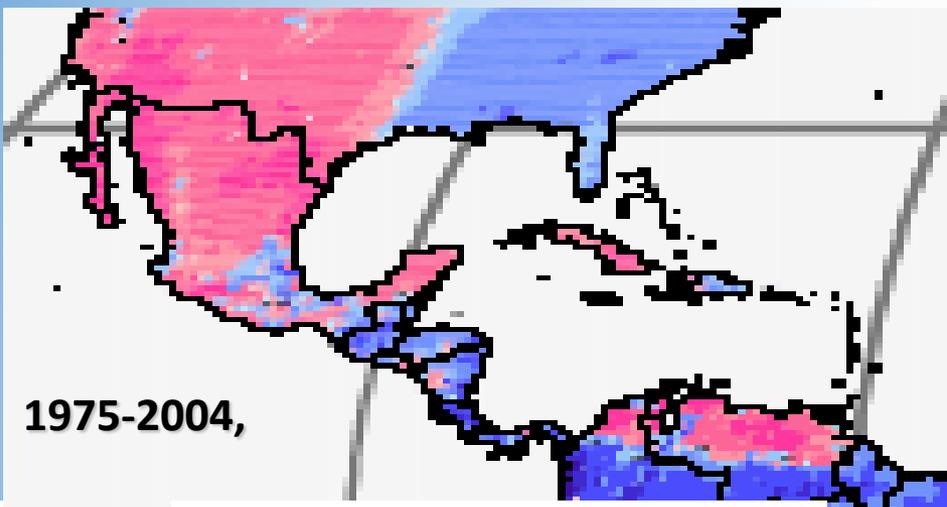
Obesidad entre adultos (ENSANUT, 2012: 176)



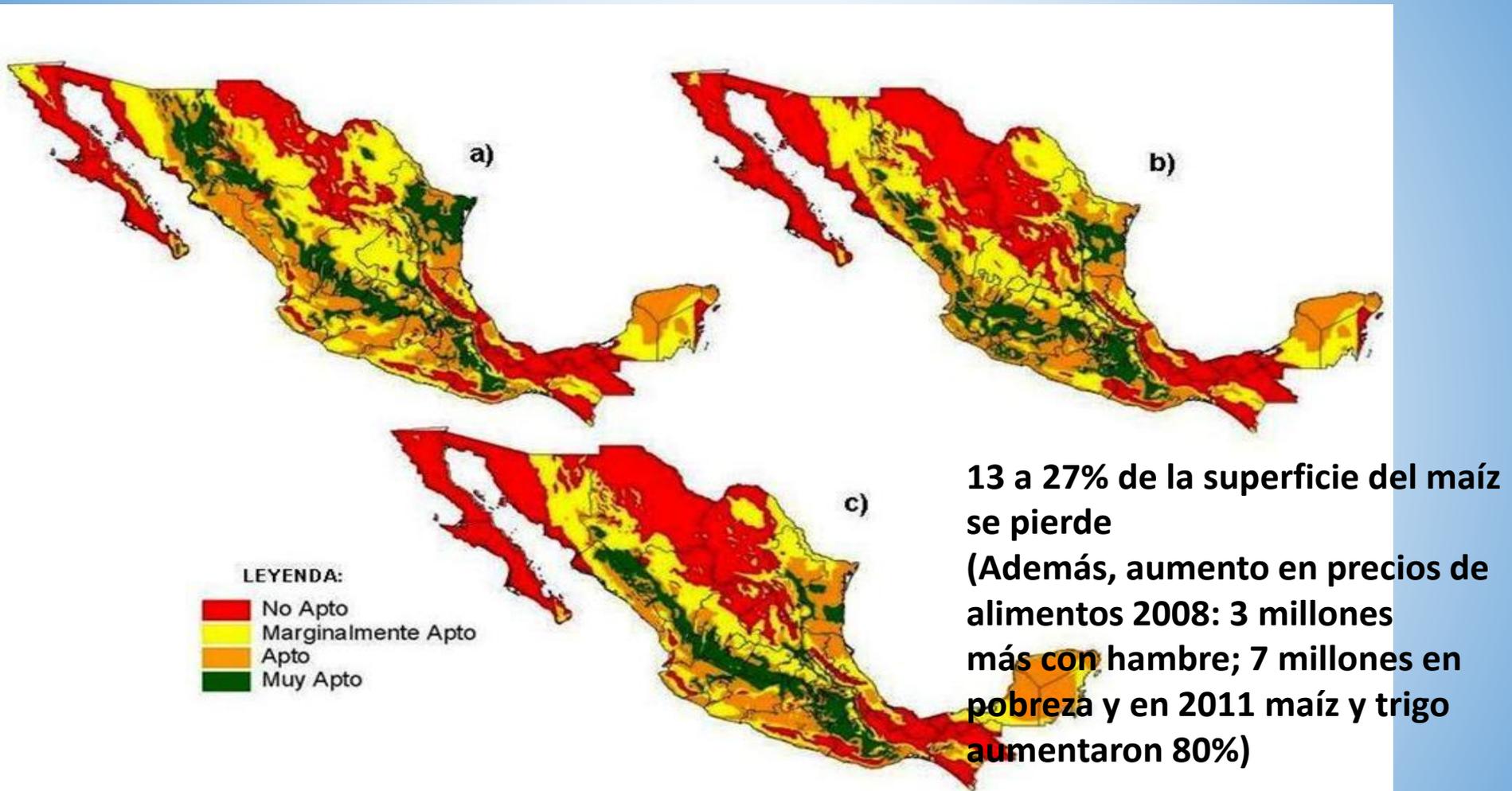
Cambio de dieta en México



Amenazas del CC: 1975-2004 y Proyecciones 2050 y 2080 © PIK



Afectación en producción de Maíz



Monterroso, A. G, Rosales, 2006.

Agua Virtual: comercio de alimentos FAO: Índice de precios (3/3/2011)

FAO Food Price Index

2002-2004=100

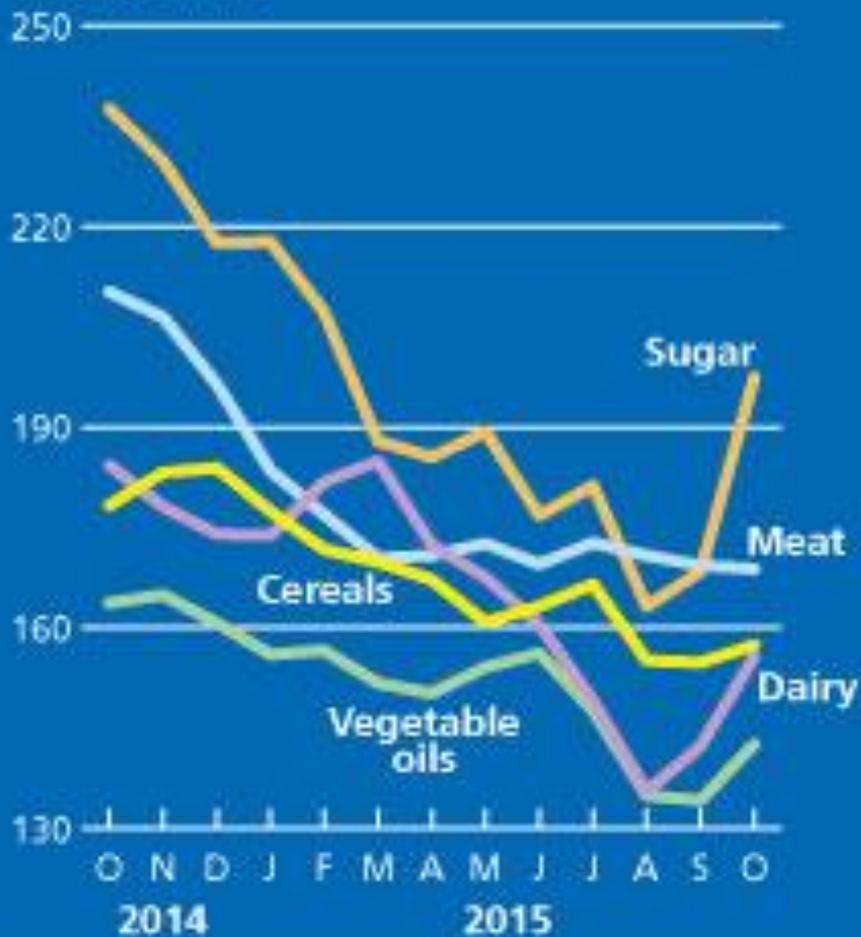


* The real price index is the nominal price index deflated by the World Bank Manufactures Unit Value Index (MUV)

Indices de precios de alimentos (nov. 2009 y marzo 2011)

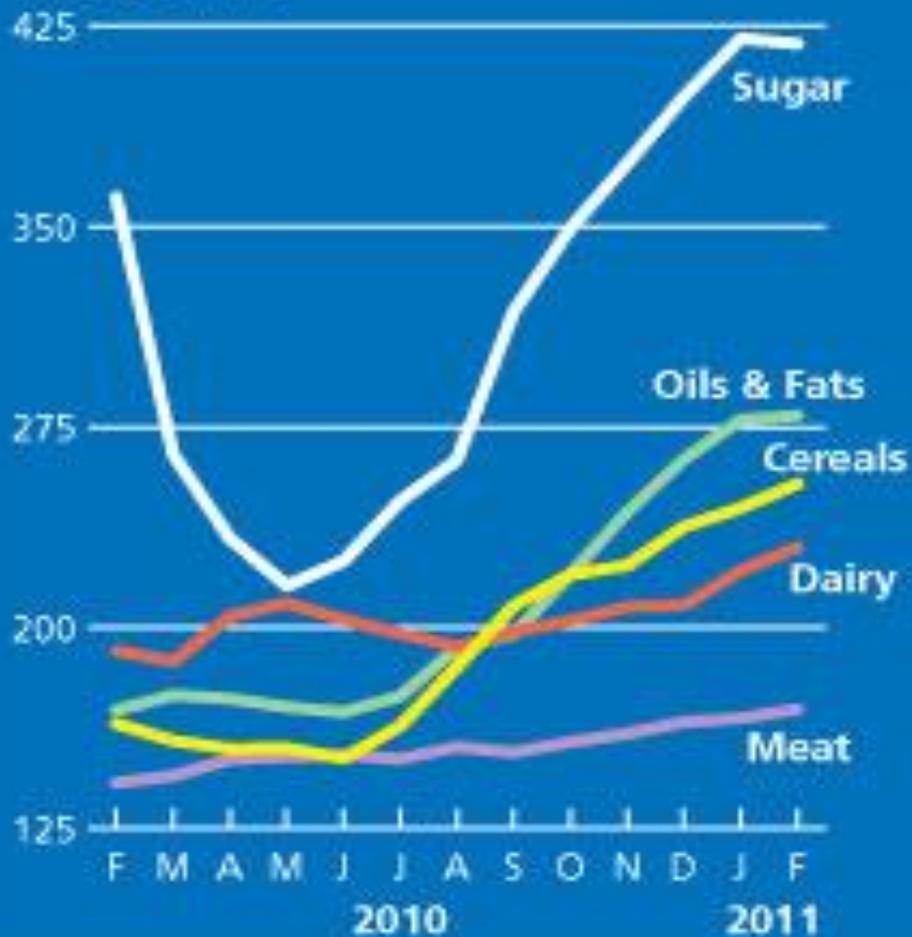
FAO Food Commodity Price Indices

2002-2004=100



Food Commodity Price Indices

2002-2004=100



Especulación: nov. 2009 y marzo 2011

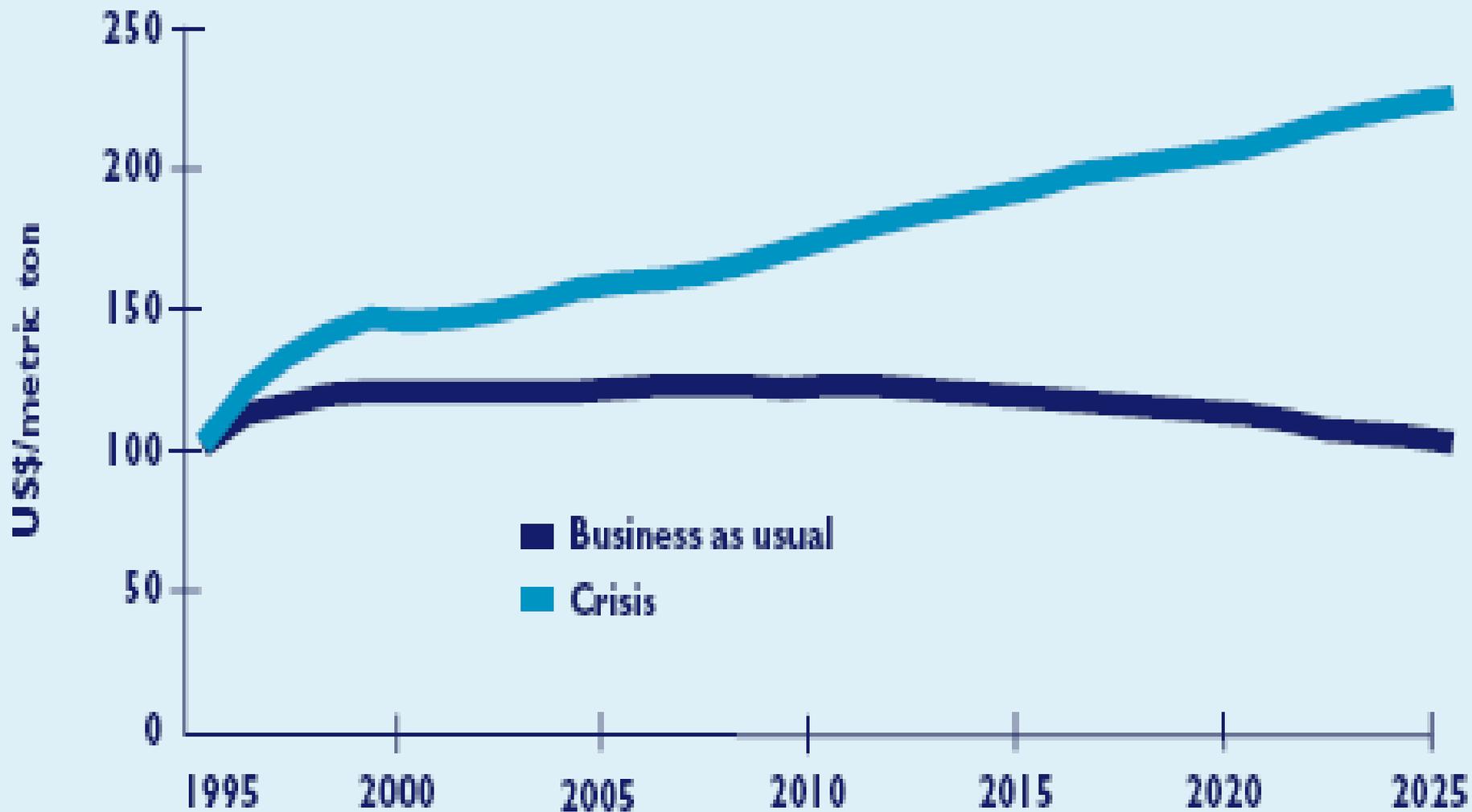
FAO Food Price Index



FAO Food Price Index



Precios internacionales de maíz



TLCAN y pobreza

- Desde el TLCAN (1994) la **importación anual de granos aumentó de 0.47 a 16 millones de toneladas**, el precio bajo hasta 2004 en -64% gracias a los subsidios de EUA, mientras que el precio de tortilla incrementó en $+279\%$ (SAGARPA 2008). Mientras en 2011 el PIB agropecuario bajó a 3.39% , la importación de alimentos ascendió a 13 mil 146 millones de dólares. Divisas en 5 años: 53. 18 MMUS\$ (85.4% más) que anteriores 5 años.
- Una **combinación de factores climáticos y socioeconómicos** (incrementos en insumos agrícolas, reducción de precios en granos básicos, aumento en los precios de alimentos) y una política rural de abandono (importación indiscriminada de maíz subsidiado sin cobro de arancel, reducción de apoyo gubernamental para producción campesina) generó un **dilema de supervivencia** para las familias pobres rurales, obligándolos a emigrar hacia los centros urbanos, hacia los EUA o sembrar cultivos ilegales.
- Desde 1970 las zonas urbanas pobres han experimentado una crisis socioeconómica reiterada debido a fallidas políticas socioeconómicas, educativas y sociales. La falta de trabajo, sobre todo para jóvenes los ha empujado hacia el crimen organizado.

7. Impactos en la salud

QUÉ ES EL DENGUE

Es una enfermedad vírica, infecciosa, contagiosa. Presente en cualquier época del año y han aparecido epidemias en países tropicales y templados.



CÓMO SE TRANSMITE EL DENGUE

La enfermedad del dengue se transmite mediante la picadura del mosquito *Aedes Aegypti* (4 serotipos), infectado con el virus del dengue, a su vez este mosquito ha adquirido el virus al ingerir la sangre de otra persona con dengue. Se trata de una cadena sin fin, ya que el mosquito queda infectado por el resto de su vida.

CUÁNTOS TIPOS DE DENGUE EXISTEN

- * Dengue clásico
- * Dengue hemorrágico
- * Síndrome de choque por dengue

DENGUE CLÁSICO

El dengue clásico tiene un comienzo súbito de un cuadro febril agudo, la cual es más de 38° C, de duración limitada (de 2 a 7 días). Hay un intenso malestar general acompañado de erupción cutánea.

SÍNTOMAS

- * Dolor muscular y articular
- * Fiebre alta
- * Náuseas, vómito
- * Dolor de cabeza
- * Dolor detrás de los ojos
- * Molestia a la luz
- * Enrojecimiento de la garganta
- * Dolor abdominal leve
- * Pérdida de apetito
- * Hinchazón de manos y pies
- * Escalofríos
- * Agitación
- * Inflamación de ganglios



DENGUE HEMORRÁGICO

El dengue hemorrágico es otra forma en que se puede presentar el virus del dengue. Es la forma más grave del dengue, tanto así que puede llevar a la muerte del paciente, que afecta principalmente a pacientes en la edad infantil. El dengue hemorrágico incluye los síntomas del dengue clásico y además:

SÍNTOMAS

- * Temperatura alta de 2 a 7 días
- * Sangrado en diferentes partes del cuerpo
- * Dificultad para respirar
- * Inflamación en la cara
- * Vómito o diarrea
- * Alteraciones en la presión
- * Falta de apetito
- * Palidez, sudoración y sueño

*SI ALGUIEN EN TU FAMILIA
PRESENTA UNO O MÁS SÍNTOMAS
DE DENGUE ACUDE A TU CENTRO
DE SALUD MÁS CERCANO.
NO TE AUTOMEDIQUES.*

TIPOS DE CRIADEROS

- * Llantas
- * Latas
- * Botellas
- * Bateas
- * Floreros
- * Ollas
- * Tinacos
- * Pozos
- * Macetas
- * Cubetas
- * Alcantarillas
- * Bebederos
- * Desechables
- * Depósitos de agua
- * Corcholatas o taparrascas



NO HAY VACUNA CONTRA EL DENGUE

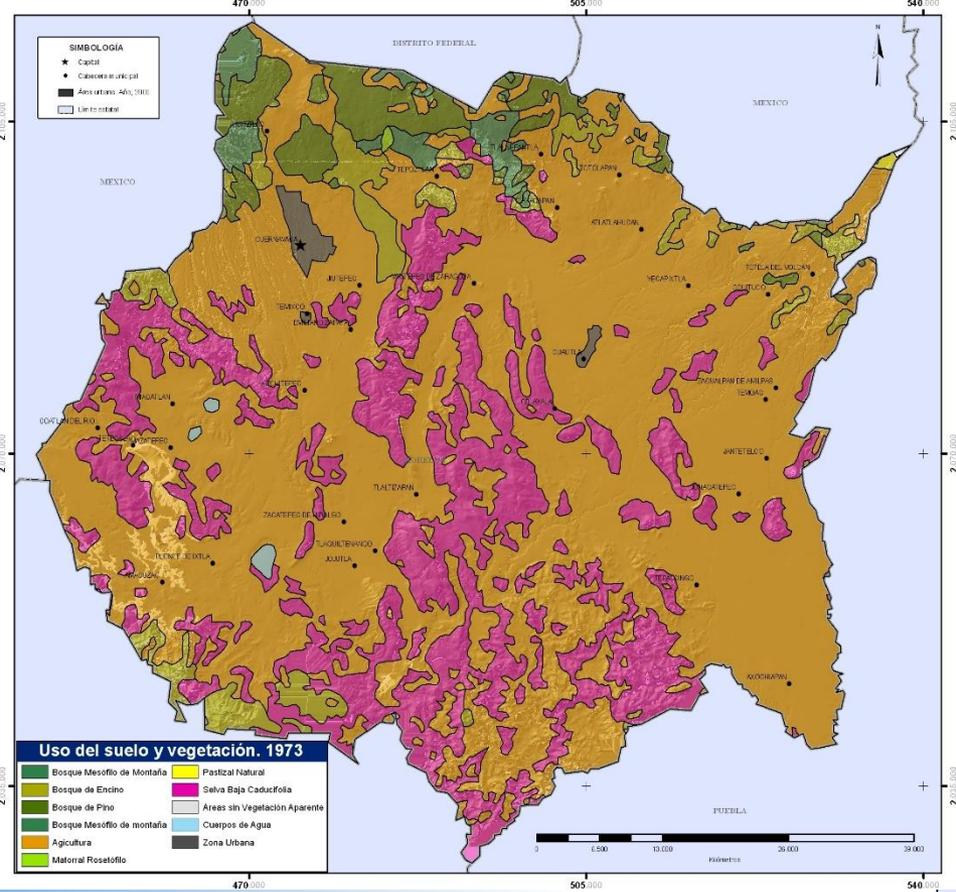
La única manera de prevenir el contagio es evitar que te pique el mosquito que transmite la enfermedad. Para ello hay que evitar que se creen los criaderos de mosquito que la mayoría de las veces están en nuestra propia casa o muy cerca de ella.

QUÉ DEBE HACER LA GENTE

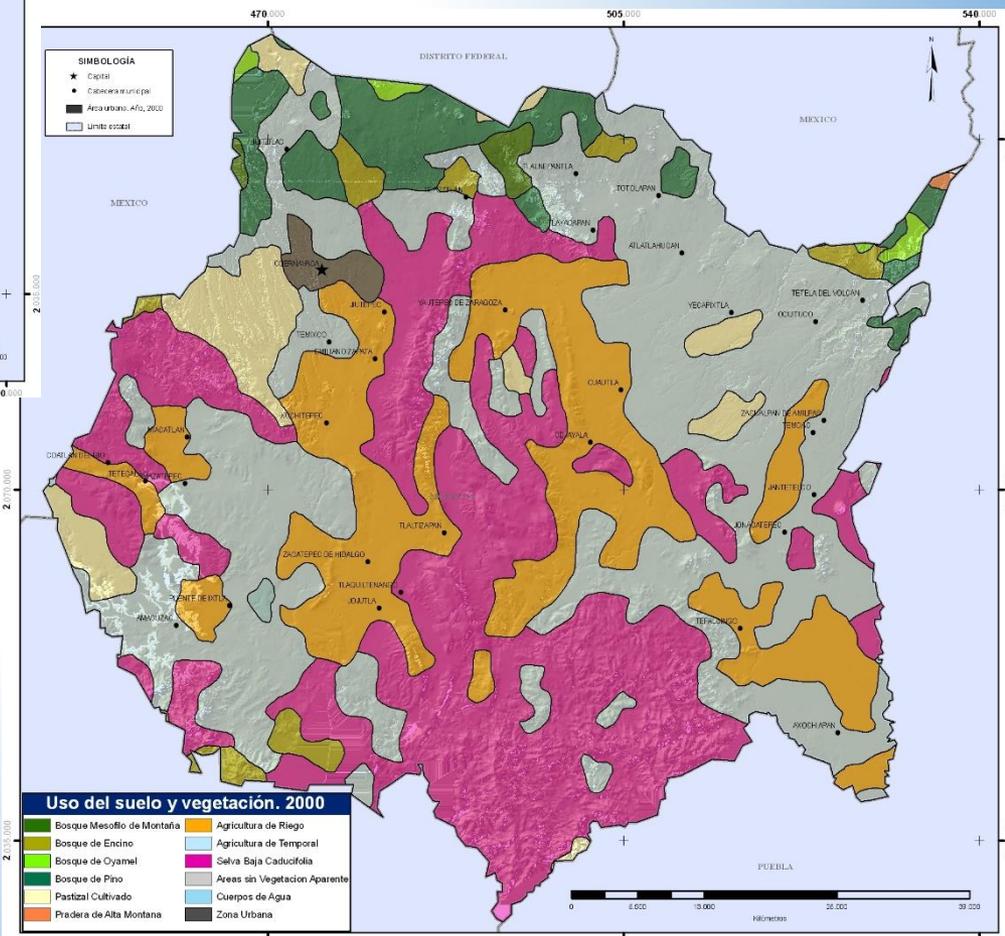
- * Eliminar o tapar los recipientes donde se pueda almacenar agua por más de 3 días.
- * Tapar muy bien la basura y deshacerse de todo lo inservible.
- * Mantener desyerbado el jardín y mantener limpio el patio.
- * Voltear cubetas y envases que no se estén utilizando
- * Cambiar el agua de tus mascotas y de las plantas cada tercer día
- * Mantén sin agua tu batea cuando no la uses



¡Prevenir el dengue es tarea de todos!



Cambio en el uso de suelo y vegetación en Morelos





8. ¿Cómo impacta en Morelos? Caso Cuenca del Río Yautepec

**Inundaciones: 1986; 1998; 2010;
2011; 2012; 2014**

Sequías: cada año

Epidemia de cólera: 1992

**Dengue: desde 2005 con
aumento en 600%**

Chikungunya: desde 2015

A topographic map of a mountainous region, likely the Andes, showing a dense network of blue rivers. A prominent red line outlines a large, irregularly shaped basin or watershed area. A green line follows a specific path, possibly a road or a different type of boundary, winding through the terrain. The background is a brownish-tan color representing elevation. The text "Complejidad de los afluentes" is overlaid in the center of the map.

Complejidad de los afluentes

Distrito Federal

Peligros en Yautepec



1. Grandes pendientes
2. Alta velocidad del agua
3. Muchos afluentes
4. Deforestación
5. Erosión del suelo, rocas, árboles
6. Arrastra mucho azolve
7. Lluvias torrenciales
8. Largas sequías
9. Invasión del río
10. Infraestructura
11. Basura en el río
12. Falta de planeación municipal
13. Inicial cooperación entre los 3 niveles de gobierno
14. Poca participación ciudadana



9. ¿Qué puedo yo hacer frente a estos procesos socio-ambientales?

¿Qué hago hoy?

1. Preparar documentos importantes en bolsa de plástico
2. Tener radio portátil y pilas, lámpara de mano
3. Tener velas y encendedor a la mano
4. Tener medicamentos y lentes a la mano
5. Comida en lata y agua embotellada
6. Estar al pendiente de la información oficial
7. Saber dónde está el refugio más cercano
8. Conocer las sirenas de alerta
9. Proteger niños, enfermos y ancianos

Un paquete de emergencia después del evento extremo



Caja de plástico

Tienda familiar

Estufa

**Papel de baño
toallas higiénicas**

Herramientas

**Utensilios
para cocinar**

Cobijas, sábanas

**Pabellón
c/mosquitos**

Gorra y guantes

Juegos infantiles

10. Conclusiones

1. Promover la agricultura doméstica y comercial con una **mínima huella climática** y simultáneamente, apoyar a la **agricultura orgánica y a la de traspatio**, básicamente en manos de las mujeres. Créditos para la agricultura de traspatio.
2. En México **64% de los alimentos** es producido por **mujeres**. Ofrecen hortalizas frescas y diversas del jardín, lo que reduce los desperdicios. Al contar con **animales de corral** o estanques pesqueros se **cierra el círculo de nutrientes**.
3. Reducir la huella ambiental y **eficientizar el manejo de todos los recursos naturales**, especialmente agua, suelo, abonos orgánicos y biofertilizantes y pesticidas orgánicas.
4. Promover una **agricultura mixta sustentable**, que integra los desechos de un ciclo en el siguiente, **alimenta los animales** con desperdicios agrícolas, **recupera suelos** erosionados y **reduce la contaminación del agua**.

4. Reconvertir **9 millones de hectáreas de tierras subutilizadas en ganadería** extensiva en el sur y sureste y sembrar alimentos en el ciclo de invierno (Turrent et al., 2013), donde se pueden aprovechar los recursos abundantes de agua y la mano de obra subempleada, lo que podrá superar la pobreza extrema entre la población indígena en los estados de mayor pobreza. Cada ha produce 6 t de maíz.

5. **Integrar horizontal y verticalmente el proceso productivo, de comercialización y de consumo** para aprovechar las **economías de escala**, **reducir las pérdidas** en alimentos, **mejorar los ingresos** al productor y **disminuir los costos** alimentarios en el consumidor final.

6. Reducir y controlar a intermediarios monopólicos que reducen precios a productores y los aumentan a consumidores.

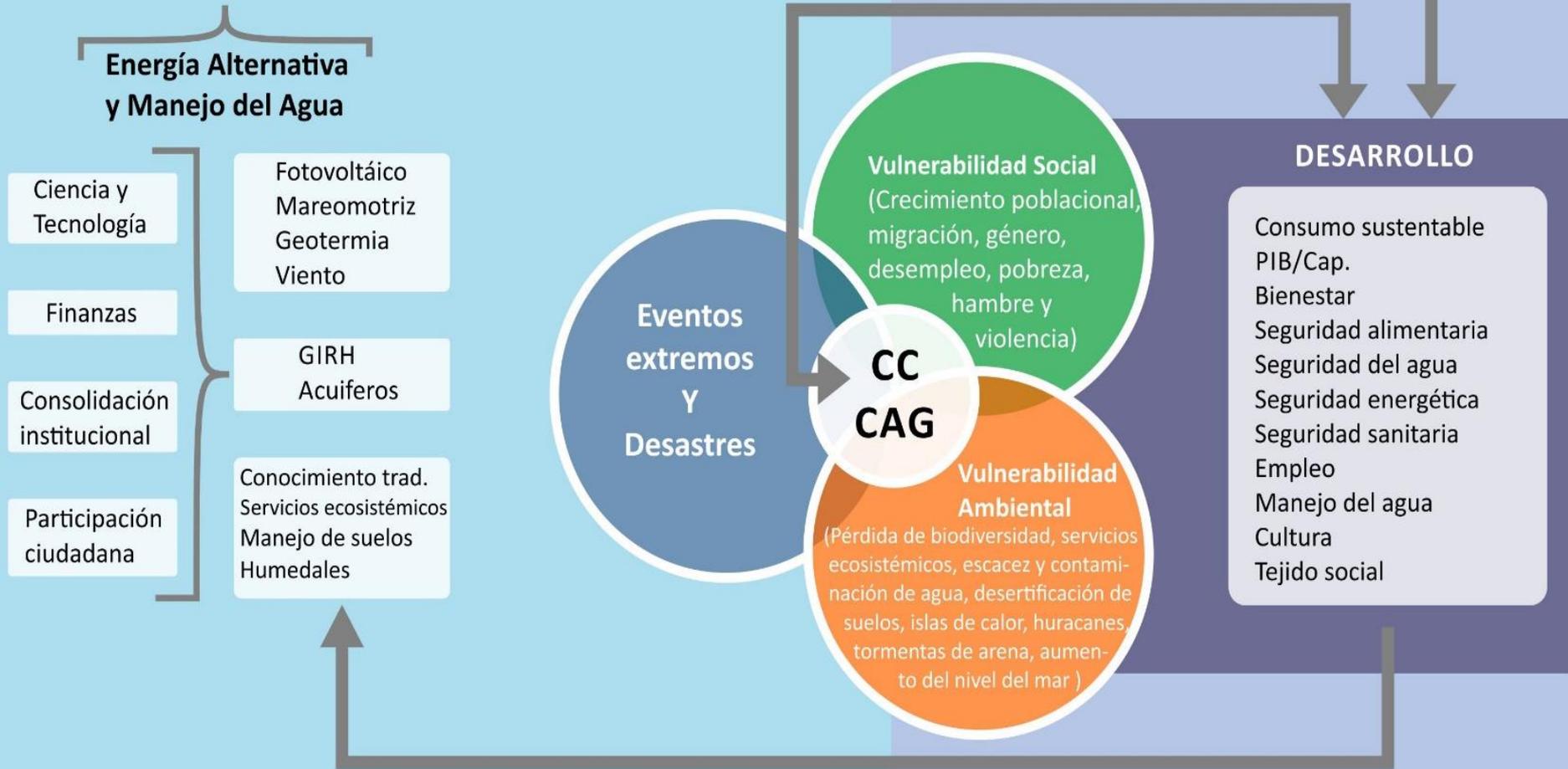
7. Educar todos los habitantes para consumir una **dieta sana y nutritiva**, que **reducirá los costos en salud**, mejorará el **desempeño laboral y escolar** de los niños e **incrementará el bienestar**.

8. **Seguimiento nutricional** y de salud en mujeres embarazadas y niños en edad escolar. Apoyo con **desayunos y comidas escolares**.

Transición a la Sustentabilidad

Mitigación Adaptación

Resiliencia



Transparencia de conocimiento y finanzas

Muchas gracias por su atención

http://www.afes-press.de/html/download_oswald.html

