

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL  
LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES

CUENCAS ATMOSFÉRICAS  
NOVENO SEMESTRE

# **Problemática asociada a los recursos hídricos**

- Objetivos
- Distribución del agua en el planeta
- Tiempos de residencia
- Agentes que afectan los recursos hídricos
- Panorama nacional

# Contenido

---

- Conocer la distribución del agua en el planeta y el tiempo que permanece en distintos reservorios.
- Identificar los agentes naturales y sociales que influyen en la distribución y calidad de los recursos hídricos.

# Objetivos

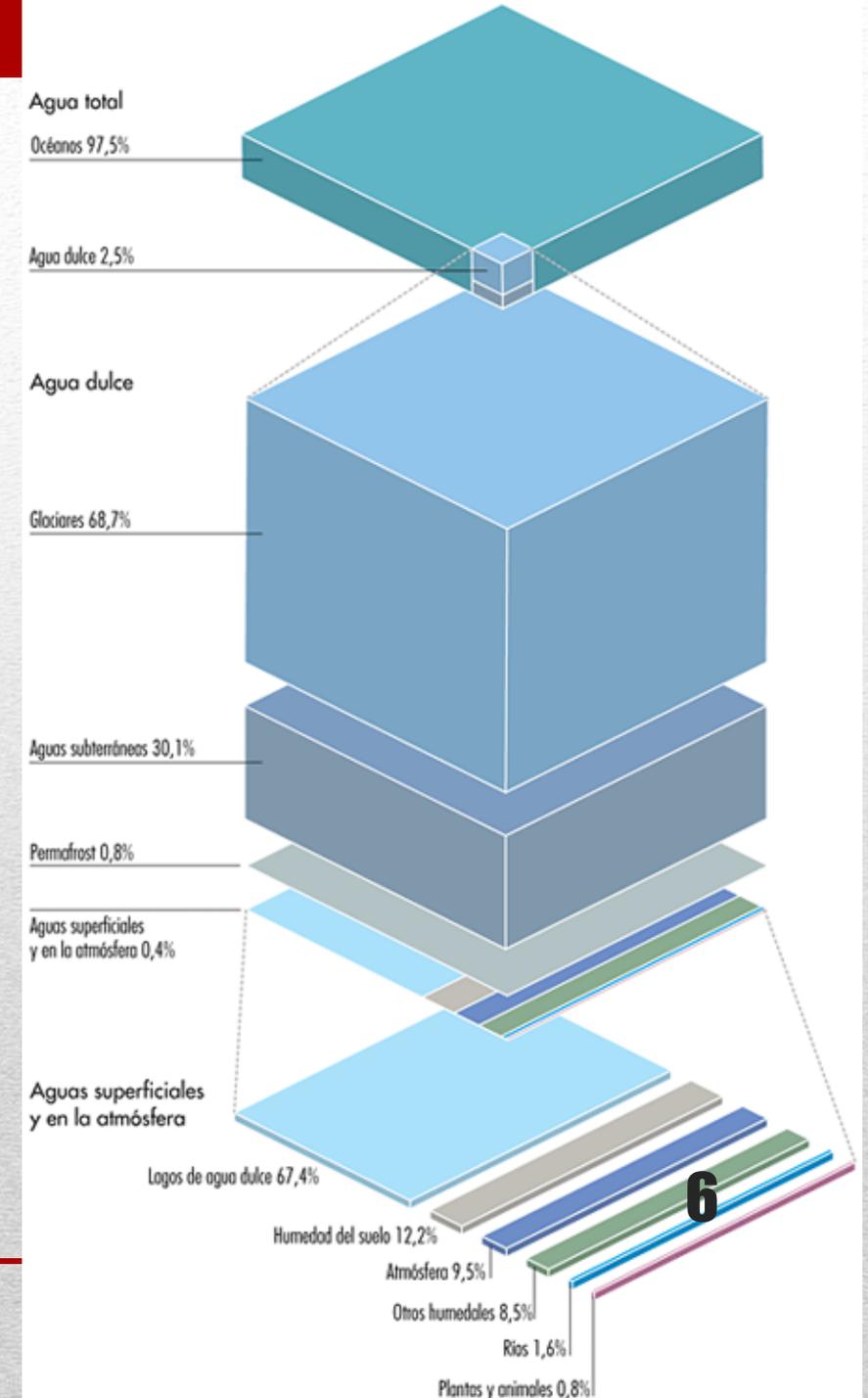
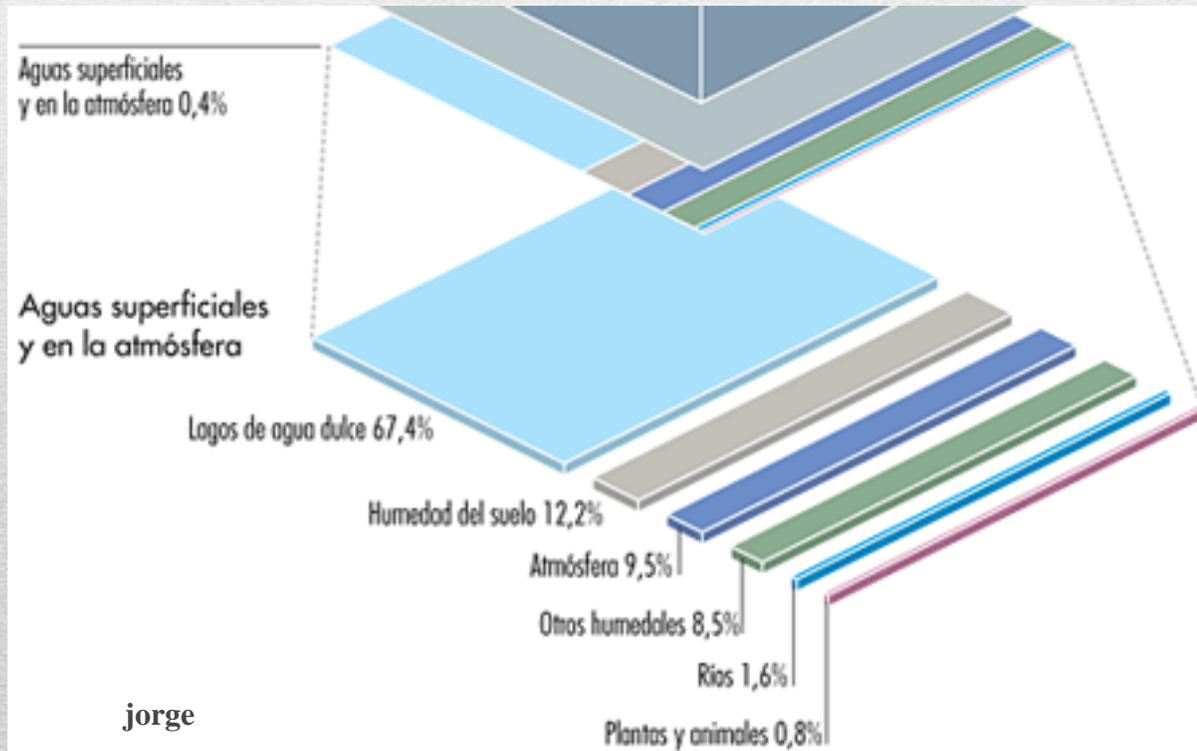
---

- Aunque con frecuencia pensamos en el agua como un recurso natural abundante e infinito esto no es así, de toda el agua existente en el planeta sólo una fracción mínima es agua directamente utilizable y ésta se encuentra distribuida de manera muy poco uniforme.

- ( ) Lagos
- ( ) Acuíferos
- ( ) Ríos
- ( ) Atmósfera
- ( ) Humedad del suelo
- ( ) Plantas y animales

**¿Qué reservorio contiene más porcentaje de agua?**

- Sumando la cantidad de agua de los subsistemas de la tierra, solo el 1% del agua total está disponible para el consumo humano.





# Tiempos de residencia del agua

Es el tiempo medio que una molécula de agua pasará en esa reserva.

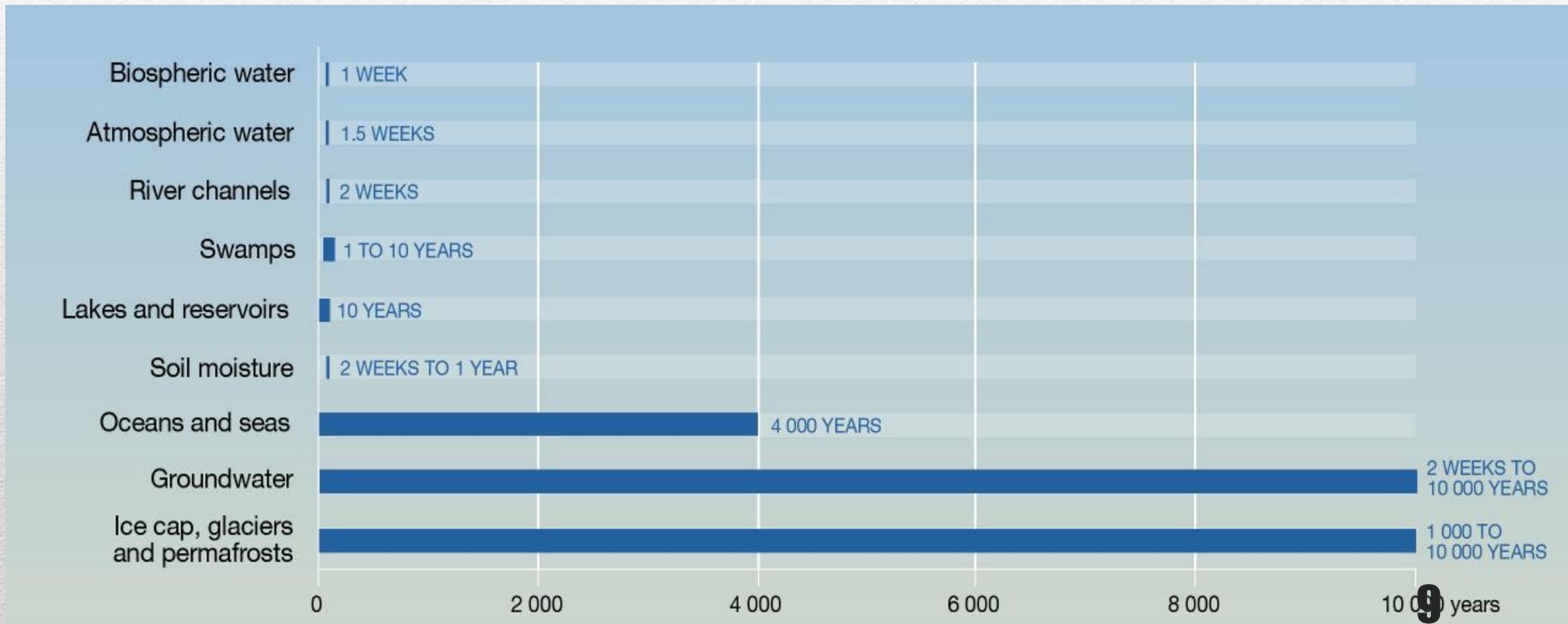
Es una medida de la edad media del agua en ese reservorio, aunque parte del agua pase mucho menos tiempo que el promedio y otra parte mucho más tiempo. 7

- ( ) Lagos
- ( ) Océanos
- ( ) Acuíferos
- ( ) Ríos
- ( ) Atmósfera
- ( ) Humedad del suelo
- ( ) Polos
- ( ) Permafrost

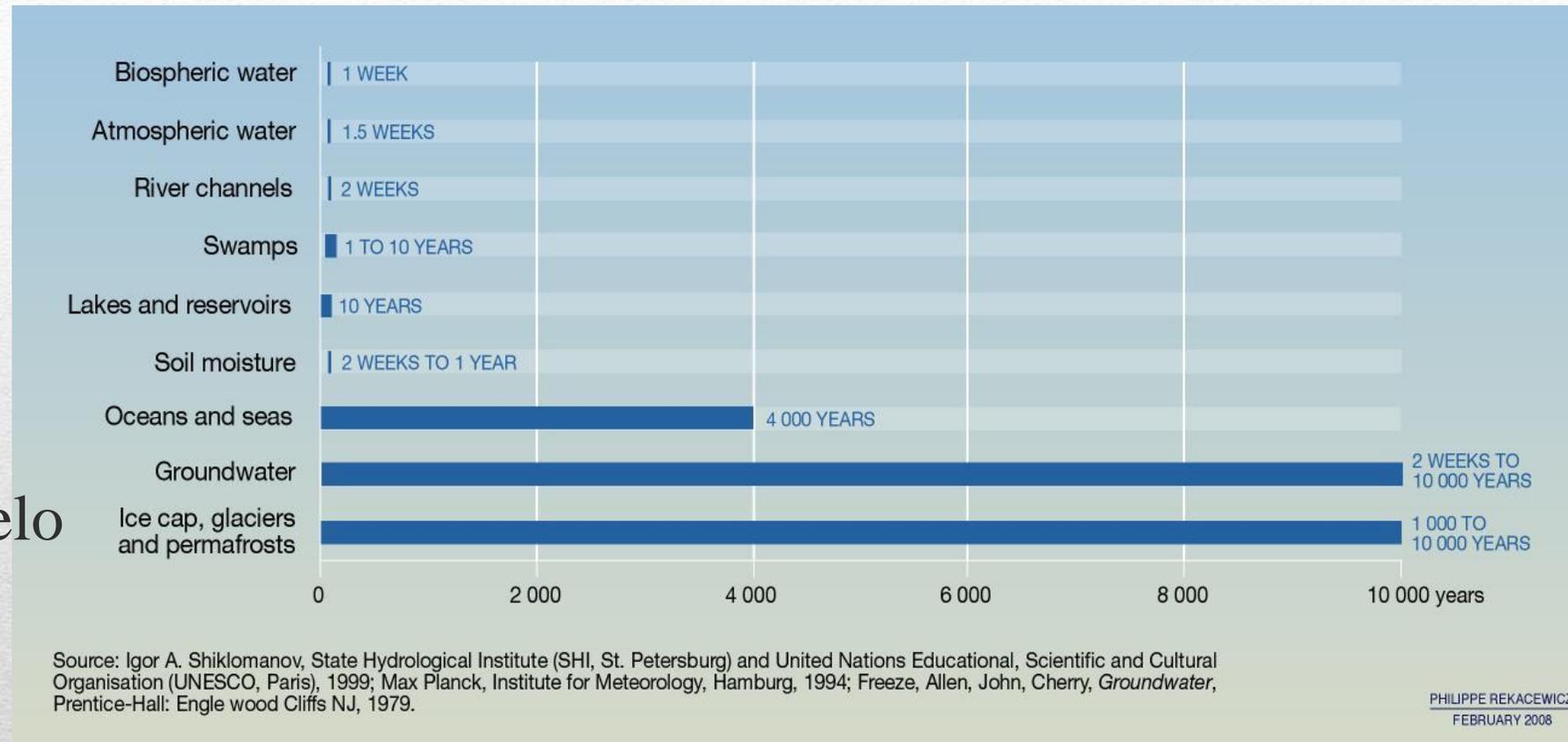
**¿Dónde permanece más tiempo el agua?**

---

- Existen diversas cifras sobre el tiempo de residencia del agua.
- Para este curso se considerarán las cifras establecidas por el PNUMA.



- ( ) Lagos
- ( ) Océanos
- ( ) Acuíferos
- ( ) Ríos
- ( ) Atmósfera
- ( ) Humedad del suelo
- ( ) Polos
- ( ) Permafrost



# ¿Dónde permanece más tiempo el agua?



# **AGENTES QUE AFECTAN A LOS RECURSOS HÍDRICOS**

- La **deforestación** también tiene efectos directos sobre el ciclo del agua ya que al perder la cubierta vegetal aumentan los escurrimientos pluviales y disminuye la infiltración del agua a las capas freáticas.
- Esto puede dar por resultado que el agua escurra de las vertientes deforestadas aumentando la frecuencia y gravedad de las inundaciones en temporadas de lluvias, así como también se relaciona con el azolve de ríos y presas.

## Deforestación

15

- Otra de las fuentes importantes de contaminación del agua son los **vertederos** de basura ya que al contacto con estos residuos el agua disuelve diversas sustancias contaminantes y las filtra hacia los acuíferos. Así mismo, el agua de lluvia se mezcla con gases contaminantes presentes en la atmósfera provocando la lluvia ácida.

## Depósito de residuos

18

- La **población humana ha ido en constante aumento**, por lo que cada año se requiere más agua con calidad suficiente para abastecer a todos los individuos.
- Esta situación, sumada a una creciente industrialización, urbanización y a la intensificación de cultivos agrícolas, así como la adopción de nuevos estilos de vida que requieren mayores consumos de agua, está dando por resultado la actual crisis hídrica mundial.

## Aumento poblacional

20

- En los últimos 30 años, la actividad humana ha tenido efectos negativos sobre el ciclo del agua, debido principalmente a tres causas:
- La modificación de la superficie terrestre
- La contaminación
- La sobreexplotación del recurso

# Actividad humana

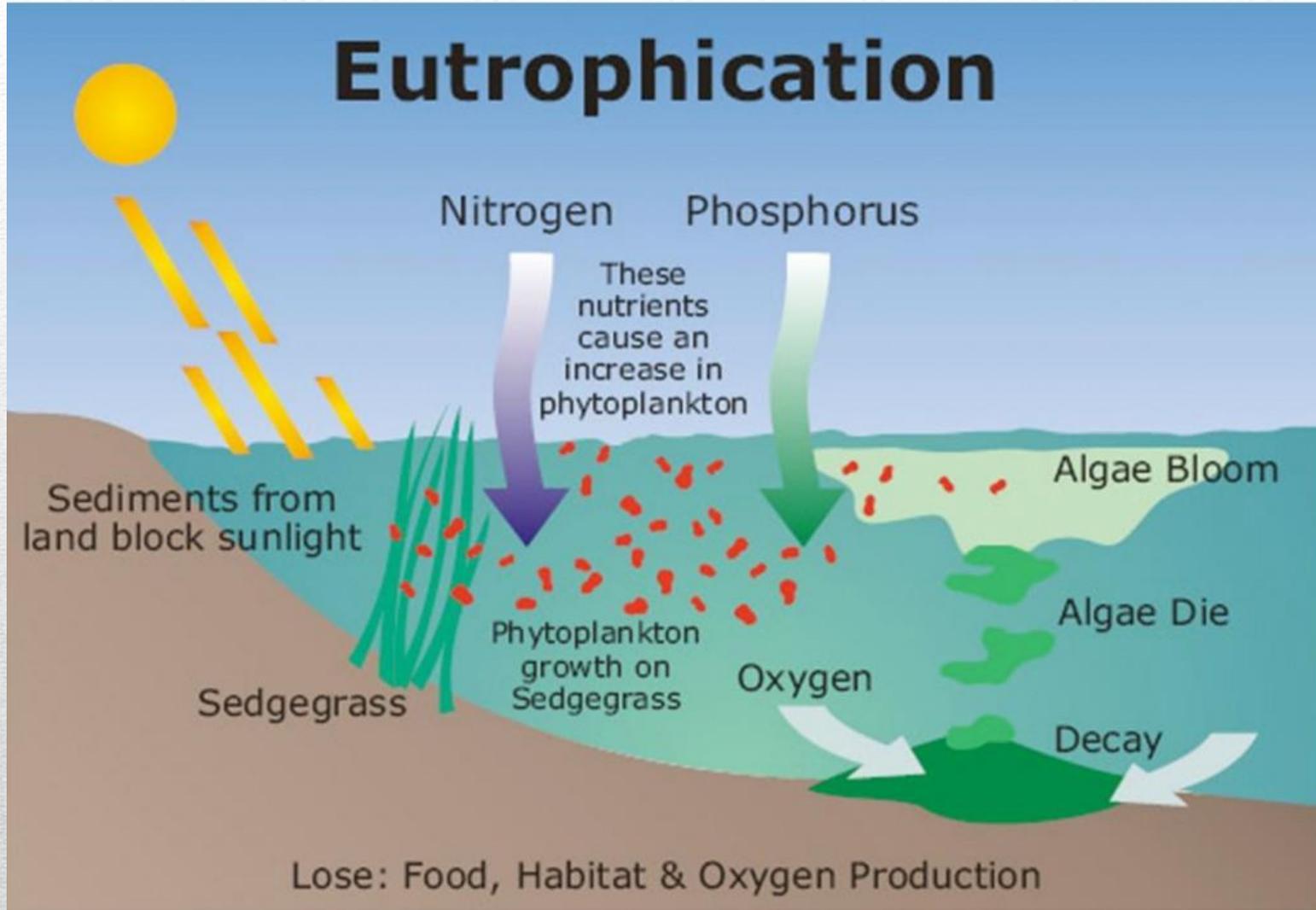
- Algunas de las formas en las que el hombre ha modificado la superficie terrestre afectando el movimiento natural del agua es a través de los **asentamientos humanos**, la sustitución de suelo por asfalto, la interrupción y el desvío de los cauces de los ríos.

- La **deforestación** también tiene efectos directos sobre el ciclo del agua ya que al perder la cubierta vegetal aumentan los escurrimientos pluviales y disminuye la infiltración del agua a las capas freáticas.
- Esto puede dar por resultado que el agua escurra de las vertientes deforestadas aumentando la frecuencia y gravedad de las inundaciones en temporadas de lluvias, así como también se relaciona con el azolve de ríos y presas.

# Deforestación

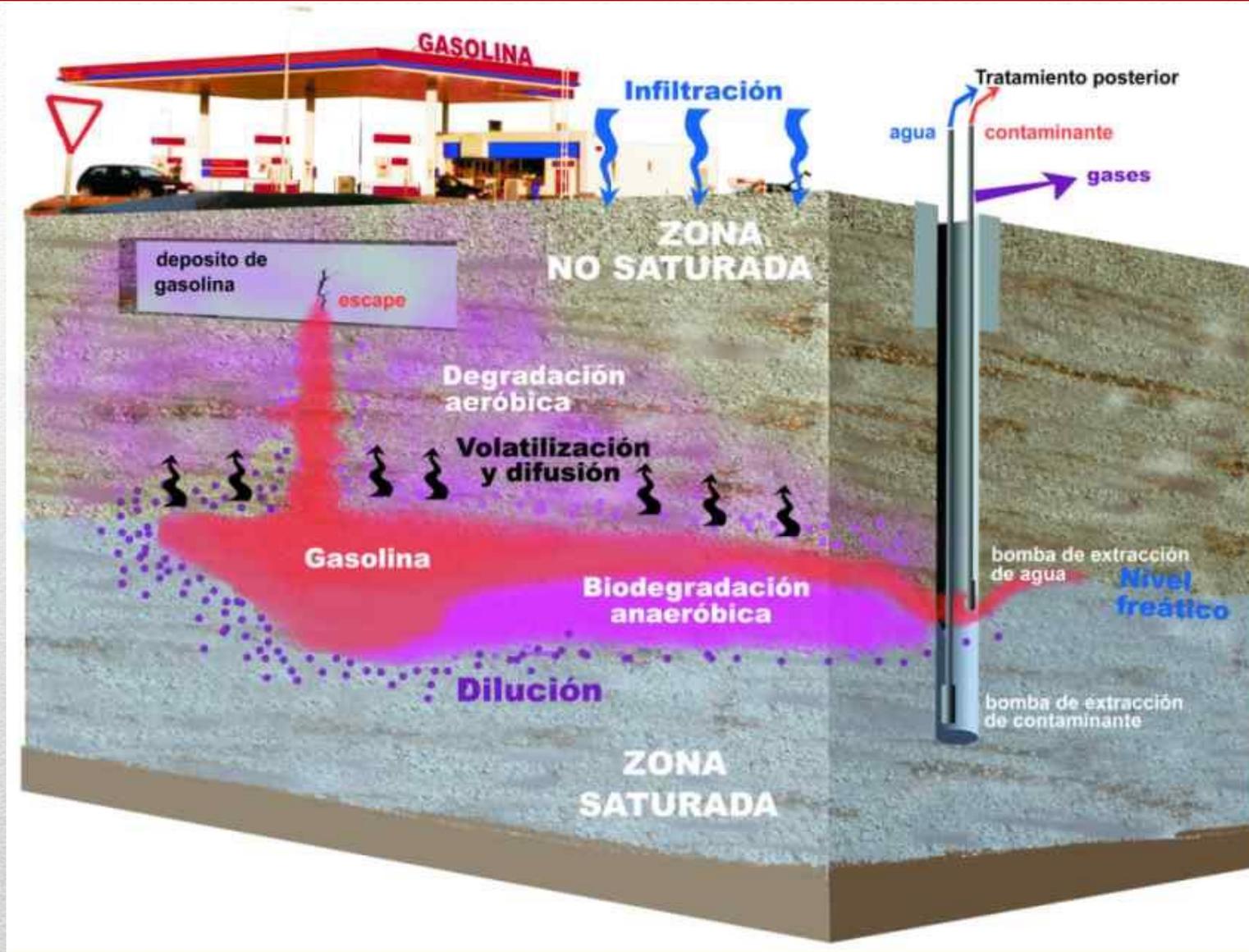
- Otro problema asociado a la deforestación es que el agua pierde su proceso de purificación natural.
- El hombre siempre ha recurrido al agua para deshacerse de sus residuos, pero la creciente descarga de residuos urbanos, industriales y agrícolas en ríos y lagos ha sobrepasado la capacidad del sistema para asimilar los contaminantes.

# Eutrophication



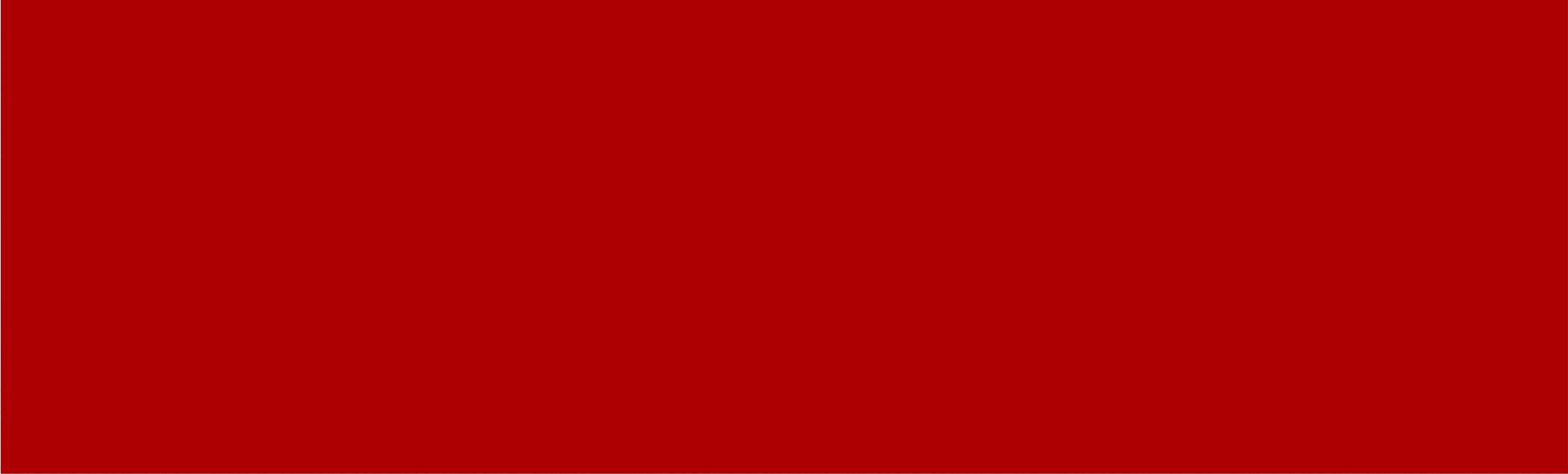
- Otra de las fuentes importantes de contaminación del agua son los **tiraderos** de basura ya que al contacto con estos residuos el agua disuelve diversas sustancias contaminantes y las filtra hacia los acuíferos. Así mismo, el agua de lluvia se mezcla con gases contaminantes presentes en la atmósfera provocando la lluvia ácida.

# Depósito de residuos



- **La población humana ha ido en constante aumento**, por lo que cada año se requiere más agua con calidad suficiente para abastecer a todos los individuos.
- Esta situación, aunada a una creciente industrialización, urbanización y a la intensificación de cultivos agrícolas, así como la adopción de nuevos estilos de vida que requieren mayores consumos de agua, está dando por resultado la actual crisis hídrica mundial.

# Aumento poblacional



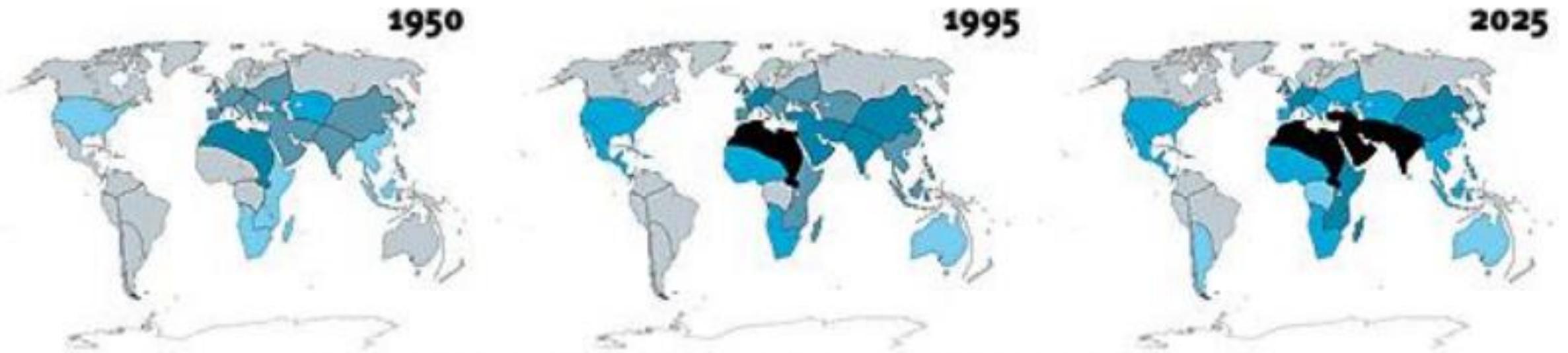
# **EL PANORAMA MUNDIAL**

- Uno de los problemas en relación con el agua es que su **distribución** en el planeta es muy desigual.
- Además de las condiciones climáticas, la distribución y abundancia del agua en el mundo dependen de la geología, la orografía, el tipo de suelo y la cubierta vegetal.

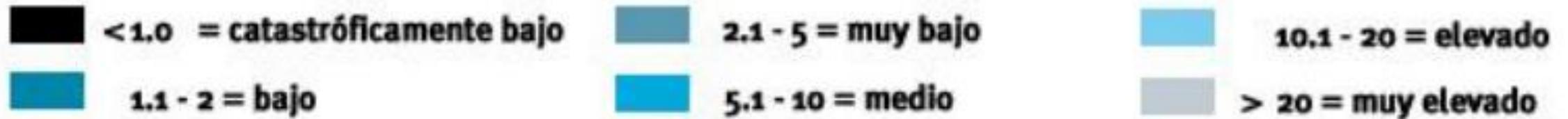
# Distribución

- Siete países (Canadá, Noruega, Brasil, Venezuela, Suecia, Australia y Estados Unidos) concentran prácticamente el **90% del agua**, mientras que otros como Egipto y Sudáfrica requieren importar este recurso de otros países.

# El mundo de la sed



Niveles de disponibilidad de agua (1.000 m<sup>3</sup>/año per cápita)



Fuente: UNESCO

- El consumo de agua por persona en el mundo también es muy dispar, mientras que 3,400 millones de personas cuentan con una dotación de apenas **50 litros por día**, en países desarrollados este valor fácilmente sobrepasa los 400 litros por habitante por día.

***LA ESCASEZ DE AGUA PODRÍA TENER UN IMPACTO PROFUNDO EN LAS PERSONAS MÁS POBRES DEL MUNDO Y LLEVAR A CONFLICTOS MUNDIALES.***

- En todo el mundo la agricultura representa más del 70% del consumo de agua dulce, principalmente para la irrigación de los cultivos agrícolas, además la mayoría de los sistemas de riego alrededor del mundo son muy ineficientes, en promedio 55% del agua de riego nunca llega al cultivo.

# Agricultura

---

- La **sobreirrigación** sumada a un drenaje inadecuado está causando la acumulación de sales en los suelos lo que ocasiona la reducción de las cosechas en muchas zonas bajo irrigación.
- Se espera que la demanda de agua aumente en los próximos años pues gran parte de los alimentos adicionales que se requerirán, provendrán del aumento de tierras irrigadas.



## Riego ineficiente

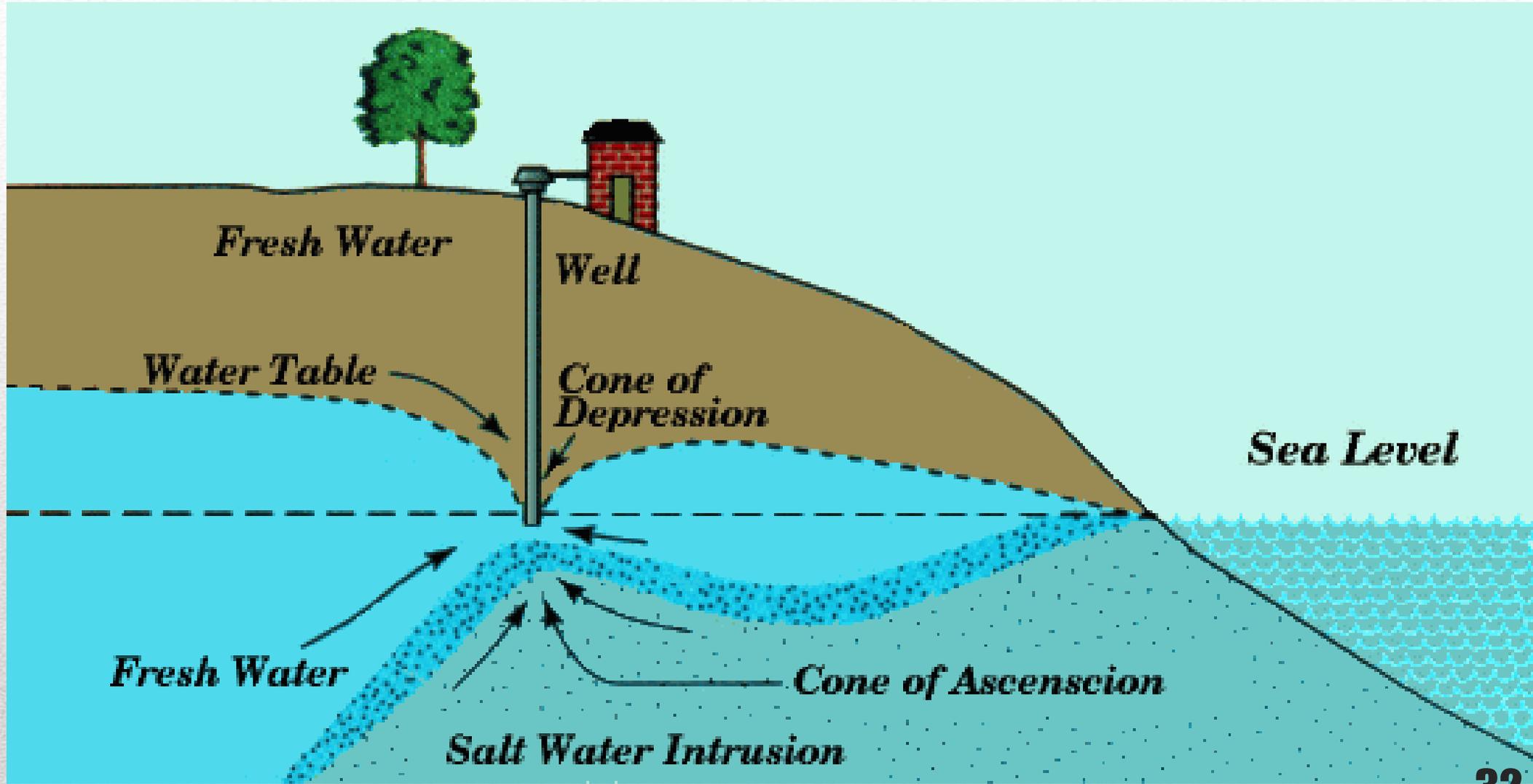


- Por otro lado, para aumentar el suministro de agua potable, cada vez más países se han visto obligados a utilizar sus reservas de agua subterráneas mediante la perforación y el bombeo.
- Esta fuente de agua abastece a aproximadamente la tercera parte de la población mundial, y es la única fuente de agua para los habitantes rurales de muchas partes del mundo.

# Agua subterránea

- La sobreexplotación de los acuíferos trae consecuencias a corto plazo, el agotamiento de manantiales, la desaparición de lagos y humedales, la reducción de los caudales base de los ríos, la eliminación de vegetación nativa y la pérdida de ecosistemas.
- La sobreexplotación también ha ocasionado que la **calidad** del agua de numerosos acuíferos se haya deteriorado, principalmente por la intrusión salina en los acuíferos costeros y la migración de agua fósil de mala calidad inducida por los efectos del bombeo.

# Sobreexplotación



- Otros efectos asociados a la sobreexplotación de los acuíferos son el **asentamiento de los suelos** y el agrietamiento de los terrenos, lo que causa daños a la infraestructura urbana.

# Subsidencia



- La calidad y cantidad del agua disponible están directamente relacionadas con la salud humana.
- Existen más de 35 enfermedades relacionadas con el aprovisionamiento del agua o con sistemas sanitarios defectuosos.
- Hoy en día, aproximadamente el **20% de la población mundial carece de acceso a agua de calidad**, mientras que el 50% no cuenta con un buen sistema de saneamiento.

# Enfermedades

- Políticamente los grandes proyectos para aumentar el abastecimiento son más atractivos que las medidas para conservar el agua y aumentar la eficiencia en su uso.
- Todos los gobiernos del mundo han subsidiado el costo del abastecimiento del agua para proteger a los usuarios.
- El Banco Mundial estima que en promedio, en los países en desarrollo los usuarios municipales pagan el 35% del costo del suministro.

- Varias regiones del mundo ya tienen problemas crónicos de escasez por el aumento de la población y de las actividades humanas.
- En muchas regiones del mundo crecen las tensiones porque varios países comparten ríos y por lo tanto compiten por la misma agua, este es el caso de Egipto, Sudán y Etiopía quienes se enfrentan por el control del Nilo.

# Agua compartida

- *El Banco Mundial ha advertido que el agua dulce se convertirá en uno de los principales factores limitantes del desarrollo económico.*

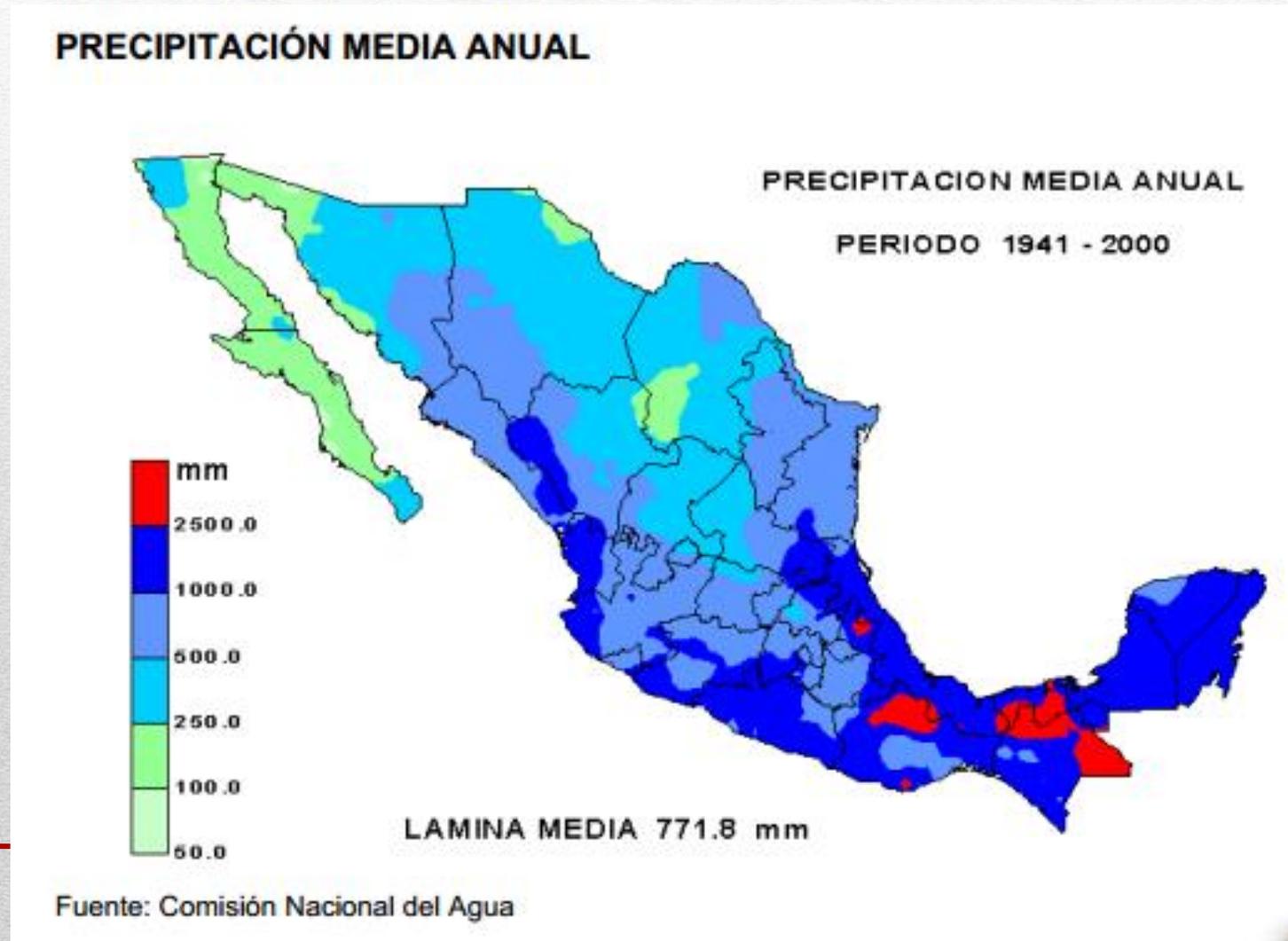


# PANORAMA NACIONAL

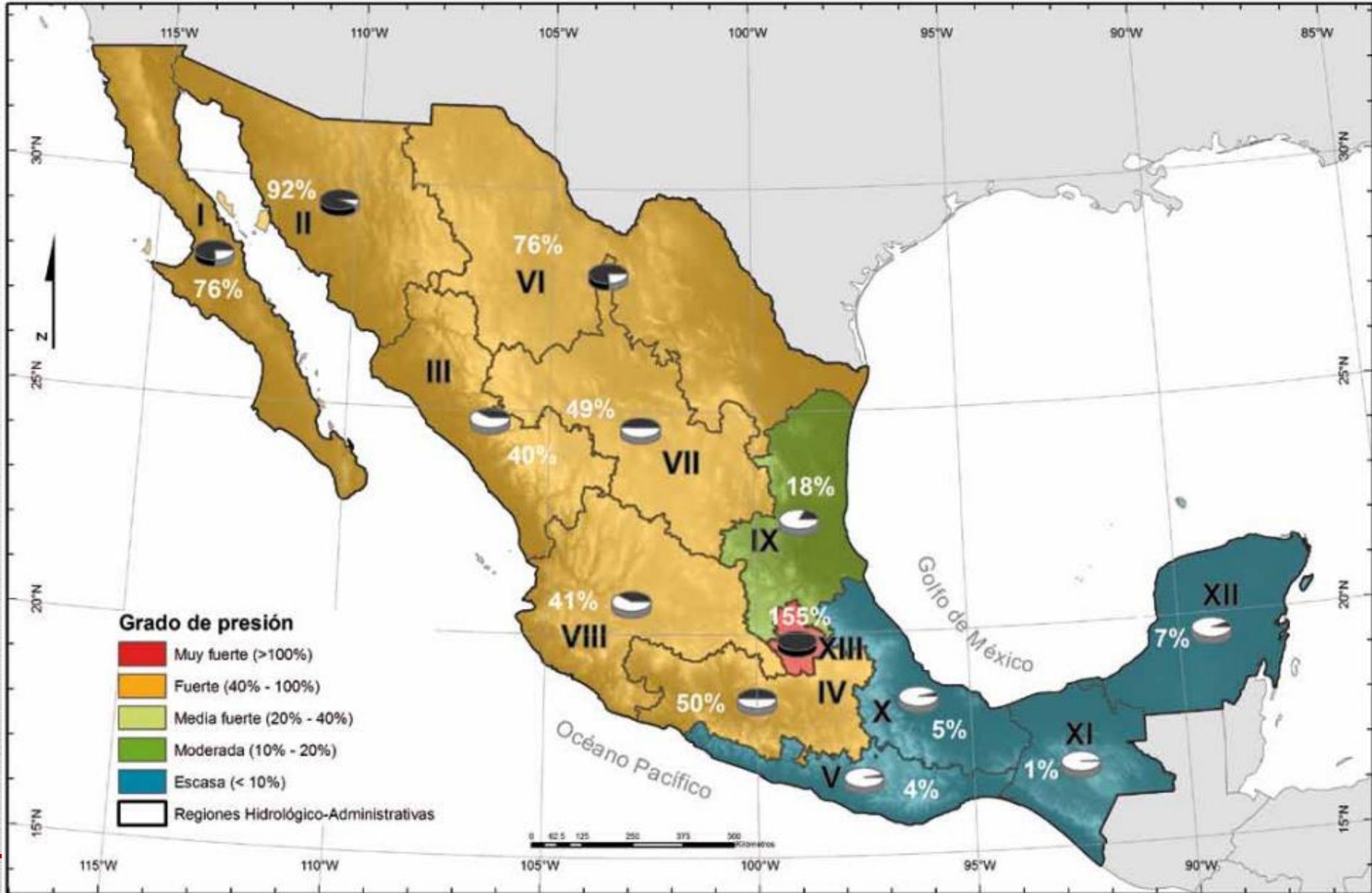
- Como en otros muchos países del mundo el problema del agua en México se debe a una desigual **distribución** del recurso, un creciente deterioro de la calidad debido a la contaminación y la sobreexplotación.

- La **disponibilidad natural** del agua en el país presenta marcados contrastes ocasionados por la intensidad variable con la que se dan las lluvias y su ocurrencia durante el año.
- Por ejemplo en las zonas del norte y centro, el clima y la vegetación son desérticos y llueve muy poco, mientras que en el sureste las lluvias son abundantes, en Tabasco la precipitación anual es de 2, 430 mm en tanto que en Baja California Sur es de 178 mm.

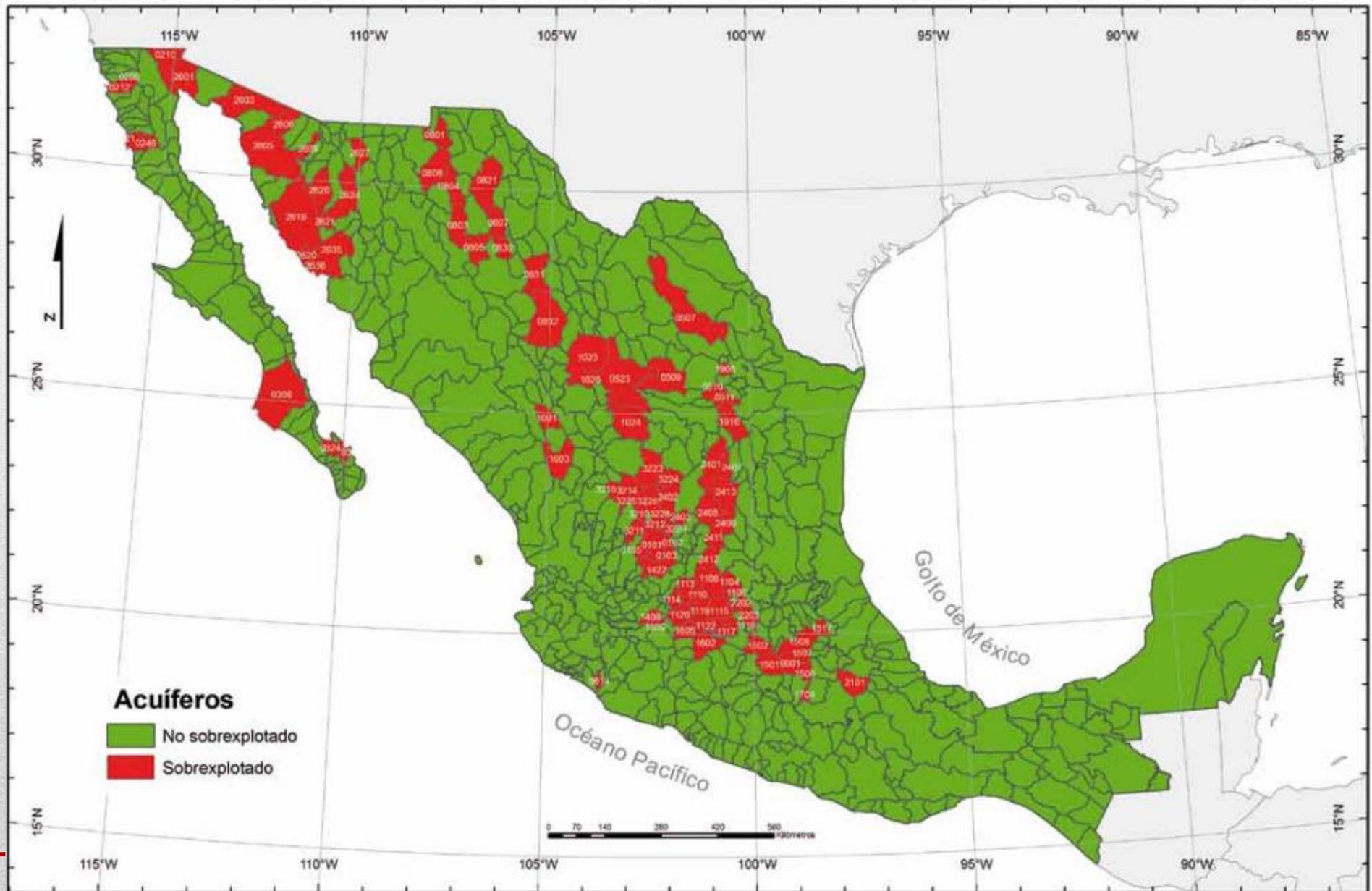
- Además, de los 772 mm de lluvia que en promedio se precipitan anualmente en el territorio nacional, el 67% ocurren de junio a septiembre, lo que dificulta su aprovechamiento.



- A estas condiciones naturales se suma el hecho de que la mayor parte de la población y de la actividad económica de nuestro país se concentra en las regiones centro y norte, en donde el agua es más escasa.
- Hoy día cerca de 12 millones de habitantes carecen todavía de agua potable y 23 millones de alcantarillado.



- El 70% del volumen de agua que se suministra a las ciudades proviene del subsuelo con lo que se abastecen aproximadamente 75 millones de personas.
- En el país se han identificado cerca de 600 acuíferos de los cuales alrededor de 100 se encuentran sobreexplotados.
- Muchas de las grandes ciudades como San Luis Potosí, Aguascalientes y la Ciudad de México se abastecen de agua que proviene de acuíferos sobreexplotados, lo que pone en riesgo su desarrollo.



- La mayoría de los cuerpos de agua superficial del país reciben descargas de aguas residuales sin tratamiento, ya sea de tipo doméstico, industrial, agrícola o pecuario lo que ha ocasionado grados variables de contaminación.
- Se considera que de 24 a 49% de los cuerpos de agua superficiales se encuentran en el rango de poco a muy contaminados mientras que sólo el 7% presenta una calidad excelente.

- El uso que predomina en el país es el agrícola ya que representa el 72% de la extracción.
- La superficie con infraestructura de riego ha aumentado considerablemente en los últimos años, actualmente es de 6.3 millones de hectáreas lo que coloca al país en el 7° lugar mundial en superficie con infraestructura de riego.
- Sin embargo, la baja eficiencia en los sistemas de conducción, distribución y aplicación del agua genera grandes pérdidas, lo que incrementa los costos de producción.

- ¿Qué problemas relacionados con el agua has percibido en tu comunidad?
- ¿Qué tipos de conflictos a nivel internacional crees pudieran generarse en torno al manejo de recursos hídricos?
- Compara tus observaciones con la lectura.

# Análisis



# ¿QUÉ HACER?

- Fomentar la participación del sector privado en el abasto, saneamiento y distribución del agua.
- Aplicar tarifas justas para que los organismos operadores sean económicamente autosuficientes.
- Incrementar los volúmenes de agua que reciben tratamiento secundario tanto para su uso en riego, actividades recreativas como antes de descargarla en cuerpos de agua.

# ¿Qué pueden hacer los gobiernos?

- Incentivar la inversión en tecnología para el manejo sustentable del agua.
- Mantener un balance entre la extracción y la recarga de los acuíferos.
- Conservar los bosques y áreas verdes
- Reparar y mantener los sistemas de distribución con el fin de eliminar las fugas.

# ¿Qué pueden hacer los gobiernos?

- Elevar la eficiencia de uso mediante tecnología de punta.
- Aprovechar al máximo los caudales de aguas residuales previo tratamiento.
- Desarrollar sistemas de captación de aguas pluviales que permita su separación de los volúmenes del drenaje.

# ¿Qué puede hacer la Industria y Agricultura?

- Desarrollar una cultura de ahorro de agua entre la población que valore este recurso en lo social, medio ambiental y cultural.

# ¿Qué puede hacer la sociedad?

54