



TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS

UNIDAD 2. TENDENCIAS ACTUALES EN EL ESTUDIO DE LOS RECURSOS
HÍDRICOS (PARTE I)

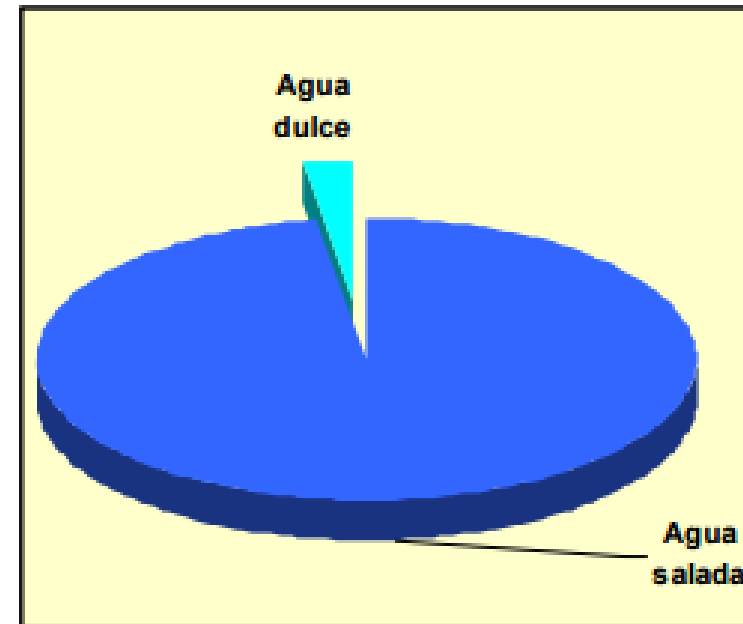
TEMAS: INTRODUCCIÓN
LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS
CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS

PROFESOR: JOSE LUIS EXPÓSITO CASTILLO, 2016

TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (INTRODUCCIÓN)

La evaluación de la cantidad de agua en el planeta es complicada debido a que es un recurso dinámico en el tiempo y espacio. Aproximadamente 97.5% del total del agua es salina y 2.5% es dulce. Sin embargo, sólo 0.26% del agua dulce (y 0.01% del total del planeta) se encuentra en lagos, ríos y otros almacenamientos; y está disponible para satisfacer los requerimientos de los ecosistemas y los seres humanos.

Distribución del agua dulce y salada en el mundo



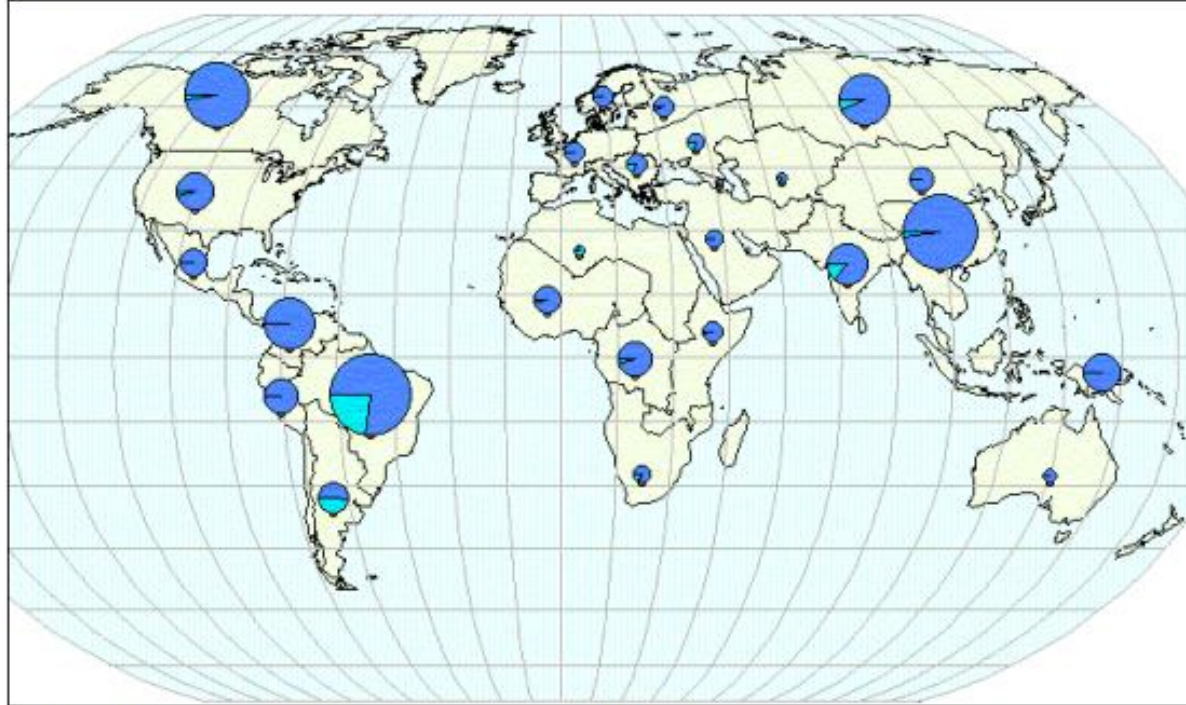
TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (INTRODUCCIÓN)

El volumen disponible de agua para consumo humano pueden variar año con año ($\pm 15-25\%$), pero en promedio es de $42,750 \text{ km}^3/\text{año}$ (Shiklomanov, 2002). Tal monto es más que suficiente para satisfacer las necesidades del conjunto de la población mundial.

El problema es la desigual distribución del agua en el planeta, ya que hay regiones con mejor disponibilidad y más fácil acceso a las fuentes de abastecimiento; y otras que tienen serias dificultades para garantizar volúmenes suficientes para la población. Por ejemplo, en Asia y Medio Oriente habita aproximadamente 60% de la población mundial y allí se capta 36% del escurrimiento total en forma de ríos y solo se concentra en una corta temporada del año (Shilomanov, 2002). Esto se hace aún más complejo, si se considera que buena parte de las localidades y ciudades del mundo se ubican en lugares lejanos a las fuentes de abastecimiento (Antón, 1997).

TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (INTRODUCCIÓN)

Recursos hídricos (locales y aportaciones de otras cuencas internacionales) por regiones económico-naturales en el mundo.

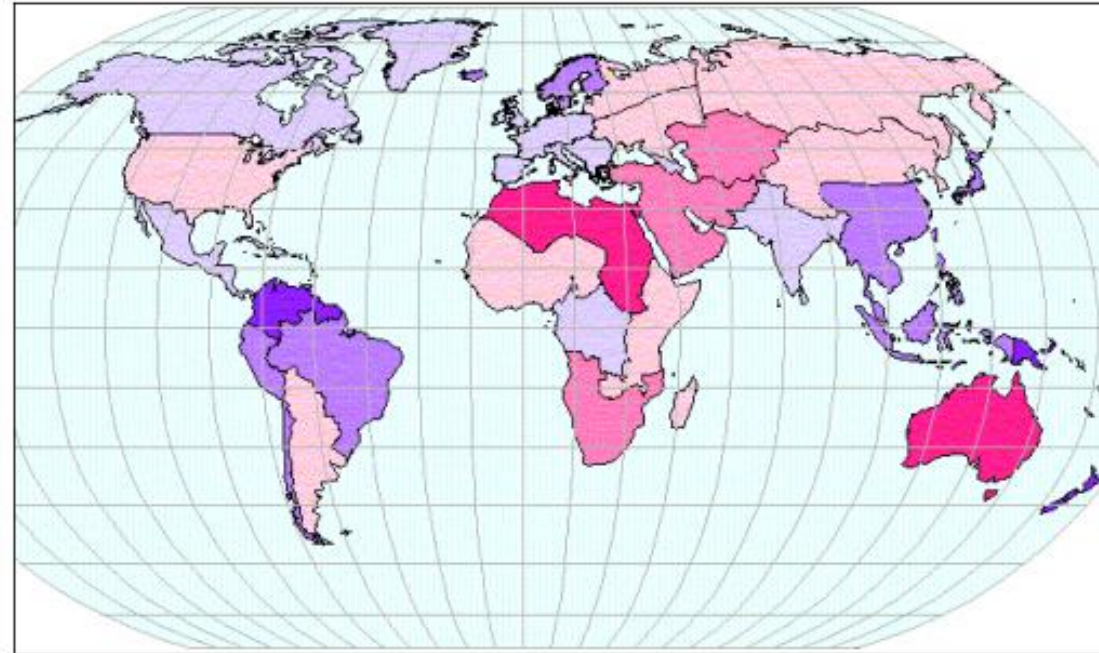


Fuente: Shiklomanov, Igor, *World Water resources at the beginning of the 21st century*, PHI-UNESCO, 2002. Tomado de la página web del PHI-UNESCO.

Nota: El tamaño del círculo refleja el volumen total de agua disponible respecto al total mundial. El color azul oscuro son las aguas generadas dentro cada región y las azul claras son las aportaciones de otras cuencas.

TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (INTRODUCCIÓN)

Disponibilidad potencial de agua por regiones económico-naturales, 1995.

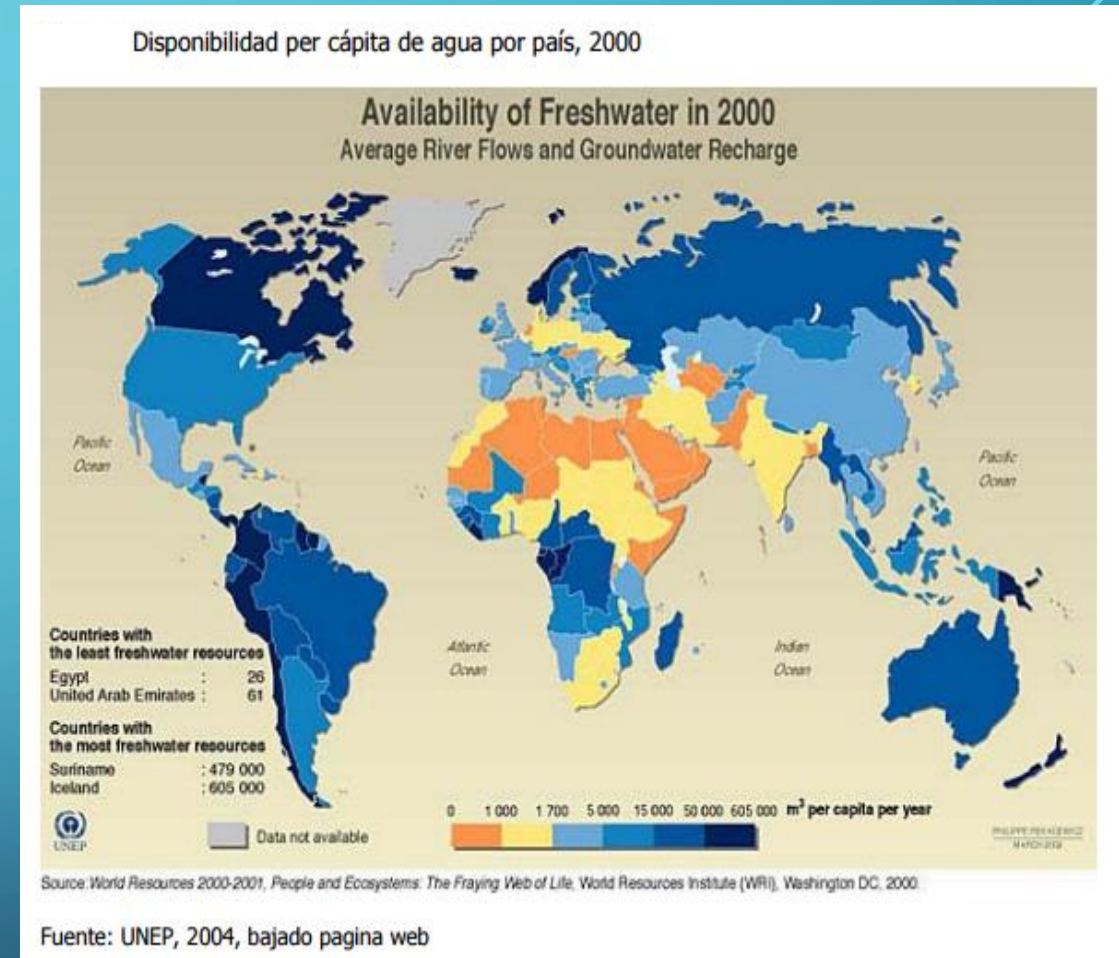


Fuente: Shiklomanov, Igor, *World Water resources at the beginning of the 21st century*, PHI-UNESCO, 2002. Tomado de la página web del PHI-UNESCO.

Nota: Entre más rosado es el color, menor es la disponibilidad de agua ($50 < \text{disp.} < 300$); y entre más intenso es el tono morado mayor es la disponibilidad ($300 < \text{disp.} < 1000$). La disponibilidad está en miles de metros cúbicos al año por kilómetro cuadrado.

TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (INTRODUCCIÓN)

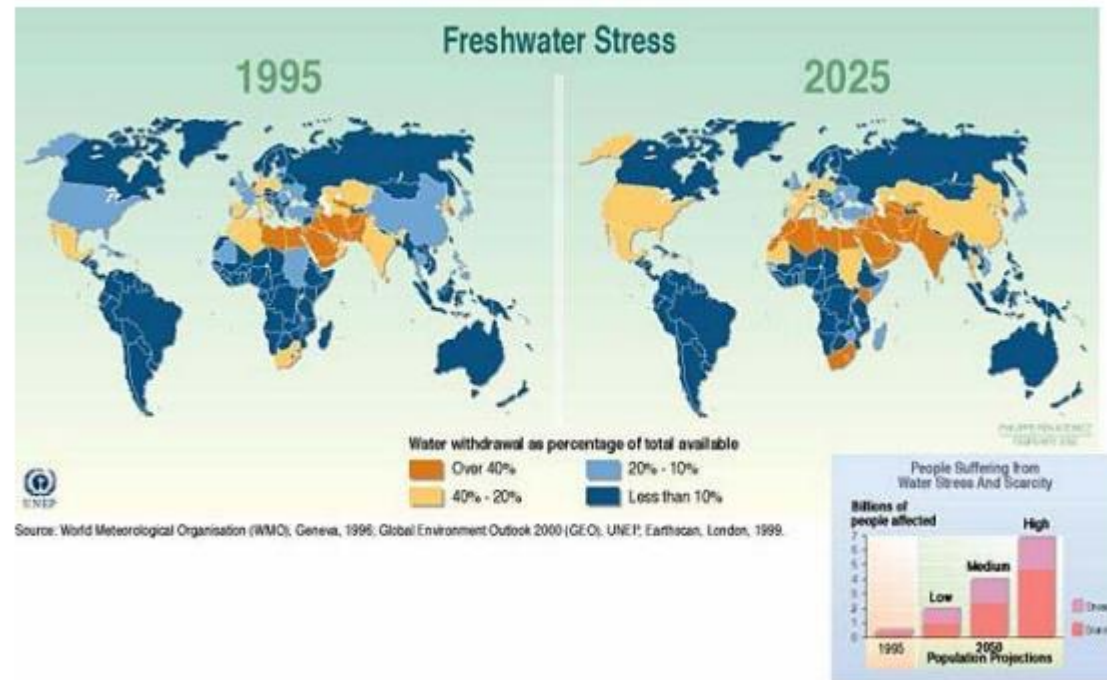
Los aspectos demográficos y su concentración en algunas regiones del mundo son factores que influyen en las variaciones en la disponibilidad de los recursos hídricos. Según Shiklomanov (2002) entre 1970 y 1994, la disponibilidad global de agua decreció de 12,900 a 7,600 m³/hab/año, donde la más grande reducción fue en África (2.8 veces), Asia (2 veces) y Sudamérica (1.7 veces). Para el 2000 se estimó que la disponibilidad global era de 7,000 m³/hab/año y se proyectó que descendería para el año 2025 en 5,100 m³/hab/año. Y de continuar con esas tendencias, para el 2025 habría 3 billones de personas en niveles iguales o inferiores a los 1,700 m³/hab/año, cifra que se considera en una situación de alta escasez de agua (UNEP, 2004).



TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (INTRODUCCIÓN)

Si aunado a los aspectos demográficos se consideran los económicos, se tiene que la relación entre el aprovechamiento del agua para diferentes usos (agrícolas, industriales, humanos) respecto a la disponibilidad potencial de cada país, determina el grado de presión sobre los recursos hídricos. Es decir, de acuerdo a la UNEP, el grado de presión hídrica se define entre los siguientes rangos: mayor del 40% es crítica; entre 20 y 40% es escasez; entre 20 y 10% es baja presión; menor 10% es nula presión.

Mapa 5. Grado de presión hídrica por país, 1995-2000.



TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS)

LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

El agua es un factor determinante en el desarrollo económico y social y, al mismo tiempo, cumple la función básica de mantener la integridad del entorno natural. A pesar de ello, el agua es solo uno de los recursos naturales vitales y resulta por ello imperativo que los temas hídricos no sean tratados de forma aislada



PROFESOR: JOSE LUIS EXPÓSITO CASTILLO, 2016

TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS)

Los gestores, tanto gubernamentales como del sector privado, han de tomar decisiones complicadas sobre la asignación del agua. Con mayor frecuencia, éstos se enfrentan a una oferta que disminuye frente a una demanda creciente. Factores como los cambios demográficos y climáticos también incrementan la presión sobre los recursos hídricos. El tradicional enfoque fragmentado ya no resulta válido y se hace esencial un enfoque holístico para la gestión del agua.

Éste es el fundamento del enfoque para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), aceptado ahora internacionalmente como el camino hacia un desarrollo y gestión eficientes, equitativos y sostenibles de unos recursos hídricos cada vez más limitados y para abordar unas demandas en competición.



GIRH

La definición que da la Asociación Mundial para el Agua (GWP) de la GIRH es hoy la más aceptada: “La GIRH es un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, el suelo y los otros recursos relacionados, con el fin de maximizar los resultados económicos y el bienestar social de forma equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.”

Fuente: Integrated Water Resources Management in Action. WWAP, DHI Water Policy, PNUMA-DHI Centro para el Agua y el Medio Ambiente. 2009

TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS)



FUENTE: ONU 2010

PROFESOR: JOSE LUIS EXPÓSITO CASTILLO, 2016

GIRH EN MÉXICO

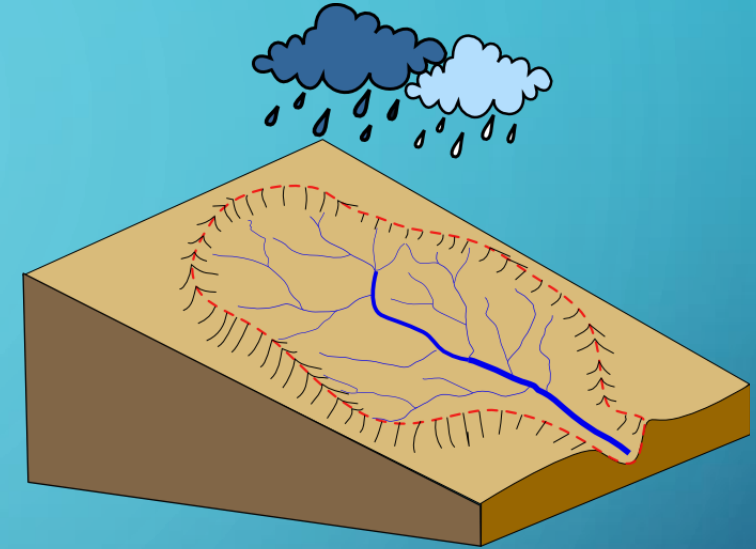
La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en México (GIRH) es un enfoque de política pública, incremental y adaptativo, que persigue el desarrollo y manejo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados. Está orientada a propiciar que el aprovechamiento de los recursos hídricos se dirija hacia la consecución de objetivos nacionales de desarrollo económico y social bajo criterios de equidad y sostenibilidad ambiental.



TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS)

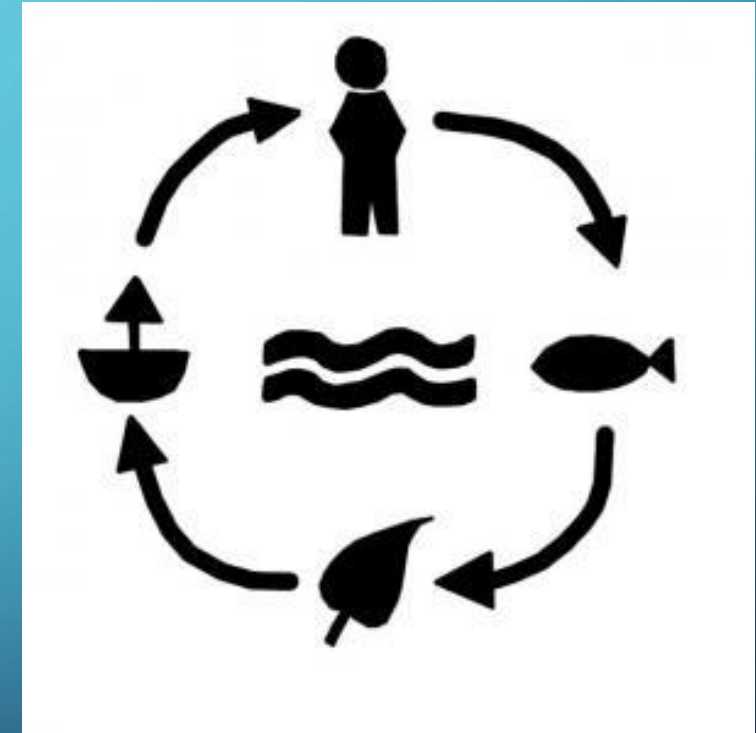
Entre otras características, la GIRH:

- Se basa en manejar los recursos hídricos a nivel de cuencas, considerando también las subcuencas, microcuencas y acuíferos como unidades interdependientes para la gestión y desarrollo de los recursos hídricos;
- Busca establecer objetivos a corto y largo plazos para las políticas hídricas mediante la planeación estratégica y la producción de planes maestros;



TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS)

- Está orientada a establecer la política hídrica como una política transversal, de manera que los demás sectores tomen en cuenta al agua en el desarrollo de sus propuestas y actividades de gobierno;
- Busca integrar los principios de subsidiariedad, el principio precautorio y el de usuario y contaminador pagador como principios que apoyen las políticas hídricas.



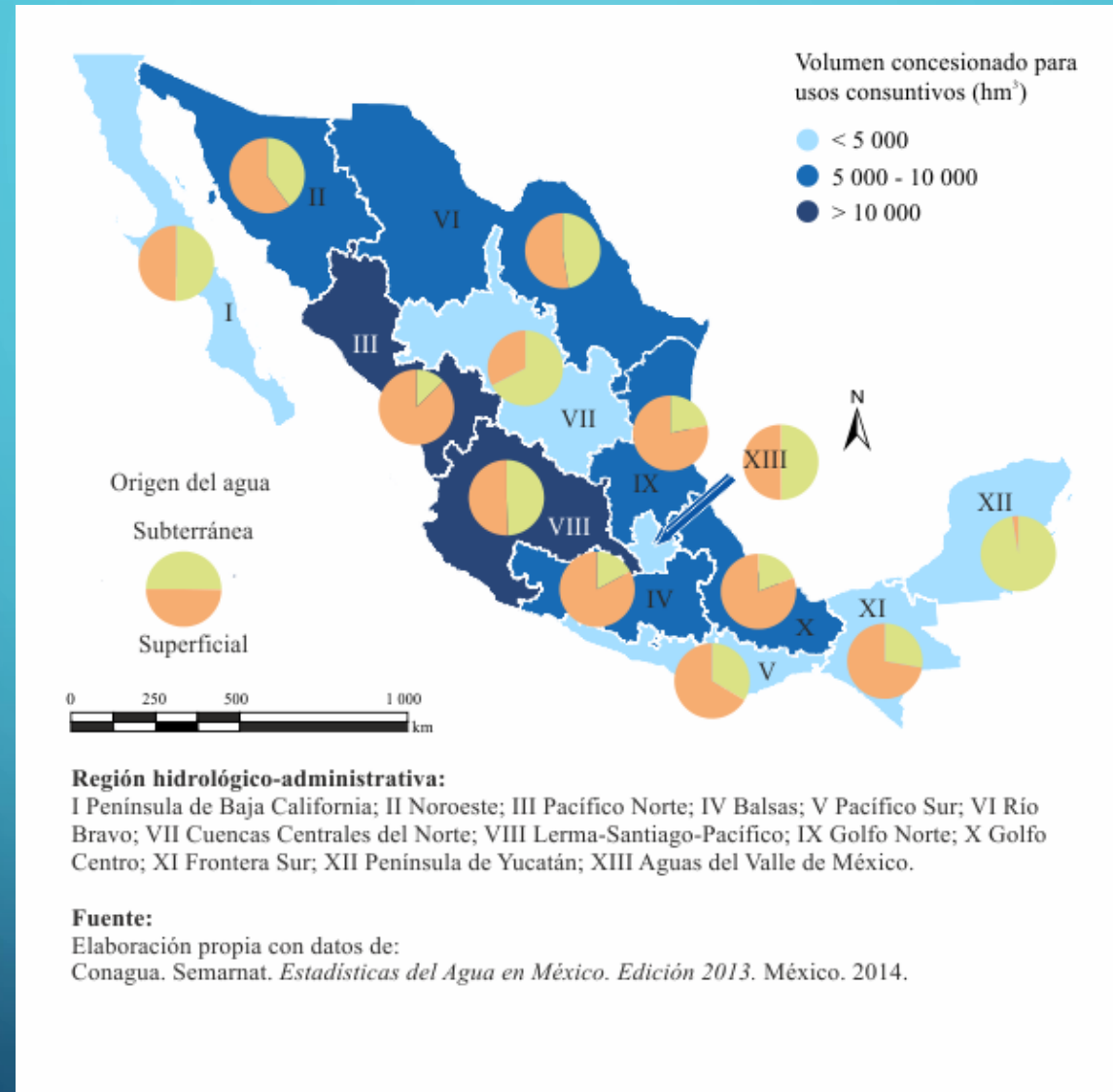
LA GESTIÓN DEL AGUA POR CUENCAS

La cuenca es la unidad básica para la gestión del agua. En México se han definido 13 grandes regiones tomando como base la división hidrológica y ajustándola a los límites municipales, la unidad administrativa mínima. Cada región presenta características particulares que la hacen diferenciarse de las demás

TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS)



TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS)



TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS)

De acuerdo al INECC, los retos que México enfrenta en términos de gestión y desarrollo de los recursos hídricos:

- Fortalecer a la Comisión Nacional del Agua
- Impulsar la actualización del marco jurídico del agua
- Monitorear las variables del ciclo hidrológico y publicar la disponibilidad de agua en las diferentes cuencas y acuíferos del país
- Fortalecer los instrumentos normativos y regulatorios en la Administración del Agua
- Consolidar a los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares
- Entre otros



CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS

CAMBIO CLIMÁTICO

Se debe tener en cuenta que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC), en su Artículo 1, define 'cambio climático' como: 'un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables'.

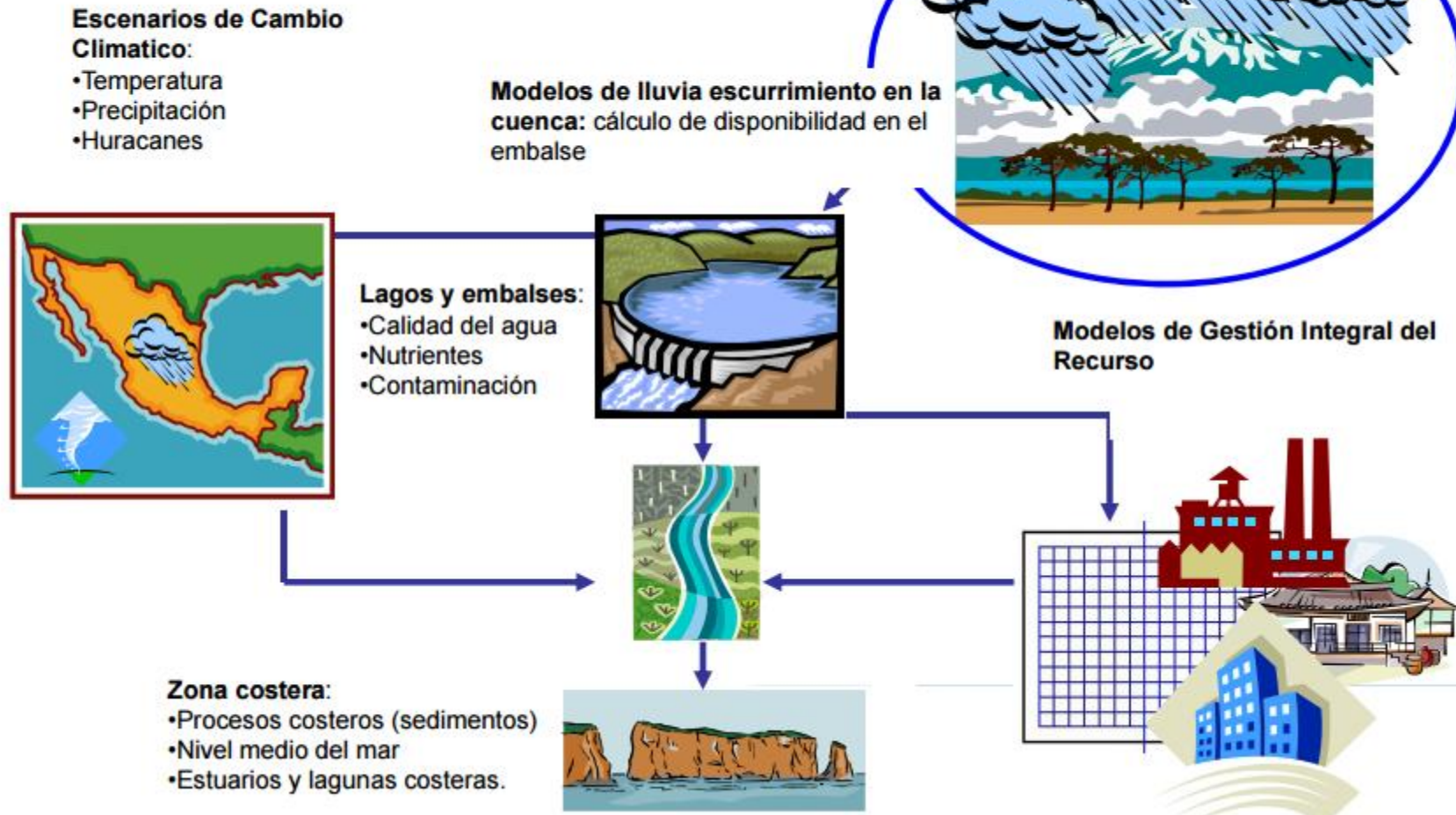
TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS)

De los resultados de los modelos climáticos reportados por el IPCC indican una variación en la temperatura y precipitación, los cuales producirán cambios en la disponibilidad del agua a nivel de cuenca

Por lo tanto es necesario analizar las afectaciones de los cambios en los regímenes de precipitación cambios en los regímenes de precipitación, escurrimiento, requerimientos para los usos agrícola, urbano e industrial, y sobre los procesos medio ambientales en los ríos, lagos y lagunas costeras.



Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos

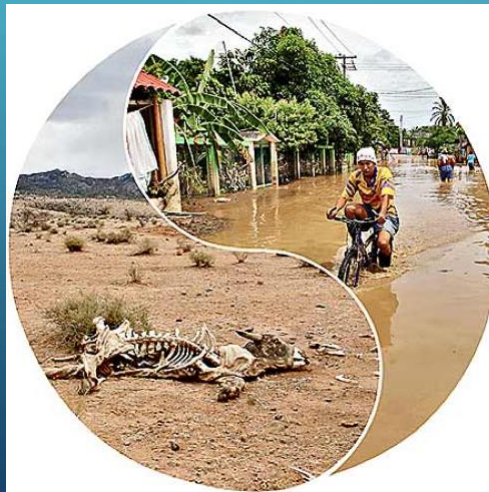


IMTA 2012

TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS)

Uno de los retos principales que plantea el cambio climático, es lograr la adaptación de los recursos hídricos.

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), entre los principales impactos de este fenómeno en los recursos hídricos se encuentran los aumentos y las disminuciones anormales en el caudal de agua debido a variaciones de la precipitación y la temperatura, lo que trae como consecuencia precipitaciones más intensas o más escasas que conducen a la presencia de sequía o de eventos extremos meteorológicos. Todas estas condiciones son propicias para exacerbar los daños por inundaciones y sequías más severas.



PROFESOR: JOSE LUIS EXPÓSITO CASTILLO, 2016

TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS)

La escasez de recursos hídricos es un hecho real para numerosas comunidades pobres, exacerbado por las presiones cada vez mayores de una población en crecimiento, las necesidades de la industria y la propagación de la agricultura a escala industrial.



TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS)

Principales elementos que pueden sufrir impactos por efecto del cambio climático

Zona o cuenca de captación de lluvia, escurrimiento e infiltración

Morfología y topología del cauce principal (control de avenidas)
Morfología y topología del cauce principal (control de avenidas)

Almacenamiento de agua (disponibilidad volumétrica y temporal)



TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS)

Demanda de usuarios directos e indirectos (agricultura, consumo humano e industrial, generación de energía eléctrica, recreativo, pesca, medio ambiente, control de avenidas, etc.),

Zona regable (cambios en el ciclo fenológico del cultivo y régimen e intensidad de la precipitación en la zona regable),

Drenaje de la zona regable y periodos e intensidad de los derrames de la presa de almacenamiento,

Ecosistemas existentes aguas abajo de los drenes agrícolas (ríos, lagos, lagunas costeras o estuarios, entre otros), ...



TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS)

ESFUERZOS DE MÉXICO PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Entre los programas institucionales con que cuenta la CONAGUA y que son de relevancia para la adaptación al cambio climático y la reducción de la vulnerabilidad se encuentra en primera instancia el **Programa Nacional Hídrico 2014-2018**, que incluye un conjunto de acciones para mejorar la gestión del recurso hídrico.

Otro programa de relevancia es el de **Protección a Centros de Población**, que plantea entre otros objetivos, la construcción de infraestructura para proteger centros de población y áreas productivas de los riesgos asociados a los fenómenos hidrometeorológicos. Este programa se opera por ejecución directa o a través de convenios con los estados.



TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS)

Para incrementar el acceso al **agua potable**, se destacan el Programa de Modernización de Organismos Operadores de Agua; el Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas; el Programa de Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales; y el Programa Agua Limpia.

Otros esfuerzos del sector hídrico, que son de interés para la reducción de la vulnerabilidad y el manejo del riesgo, son el **Programa Nacional de Reservas de Agua**, el **Inventario Nacional de Humedales**, y la modernización del **Sistema Meteorológico Nacional**, en el cual se emiten boletines y avisos oportunos sobre las condiciones meteorológicas.



TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS)

Se espera que el cambio climático modifique el ciclo hidrológico y que afecte los recursos de agua dulce. Las aguas subterráneas son una fuente crítica de agua potable para casi la mitad de la población mundial, además de suplir necesidades de irrigación en la agricultura. Las aguas subterráneas son también importantes para el sostenimiento de corrientes, lagos, humedales y otros ecosistemas asociados. Pero a pesar de todo esto, el conocimiento acerca del impacto del cambio climático en las aguas subterráneas en cuanto a calidad y cantidad es limitado.



TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS)

Los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos subterráneos están, por lo tanto, vinculados a otros cambios globales que incluyen el crecimiento poblacional, la urbanización, el cambio en el uso de la tierra, que se juntan a otras tendencias socio-económicas y políticas. La respuesta de estas aguas subterráneas a los mencionados cambios globales es una compleja función que depende de la variabilidad del cambio climático, la topografía, las características propias de los acuíferos, la dinámica de la vegetación, y de la actividad humana.



TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS)

Los vínculos entre el cambio climático, la disponibilidad de agua, la producción de alimentos, el crecimiento de la población y el crecimiento económico son muchos y complejos. Sin embargo, es probable que el cambio climático agrave las tensiones económicas y políticas, particularmente en las regiones afectadas por la escasez de recursos hídricos. Una serie de importantes sistemas hídricos están compartidos por uno o más países, y en muchos casos ello ha sido fuente de conflictos internacionales.



TÓPICOS SELECTOS DE RECURSOS HÍDRICOS (CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS)

Es preciso desarrollar nuevos abastecimientos y utilizar más eficientemente los actuales. Las estrategias a largo plazo para el suministro y la gestión de la demanda podrían incluir reglamentaciones y tecnologías para controlar directamente la utilización de la tierra y el agua, e incentivos e impuestos que afectan indirectamente los comportamientos, la construcción de nuevos depósitos y tuberías para impulsar los suministros, mejoras en las operaciones e instituciones de gestión del agua, y el estímulo de soluciones locales o tradicionales.

Entre otras medidas de adaptación podrían mencionarse proteger la vegetación al lado del agua, restablecer los canales fluviales a su forma natural y reducir la contaminación del agua.



REFERENCIAS

DEPARTAMENTO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LAS NACIONES UNIDAS (S.F.). *Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)*. Recuperado el 04 de agosto del 2016 de <http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/iwrm.shtml>

INECC (2004). CAMBIO GLOBAL Y RECURSOS HÍDRICOS EN MÉXICO: HIDROPOLÍTICA Y CONFLICTOS CONTEMPORANEOS EN EL AGUA. *DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIÓN DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS*, 1-18.

VARGAS, J. C. (2006). LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN MÉXICO: UN NUEVO PARADIGMA EN EL MANEJO DEL AGUA. 213-220.

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. 2006. LA GESTIÓN DEL AGUA EN MÉXICO. AVANCES Y RETOS. COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, MÉXICO.

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. 2016.

<https://www.gob.mx/conagua/documentos/cambio-climatico-y-recursos-hidricos>