

**INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM**

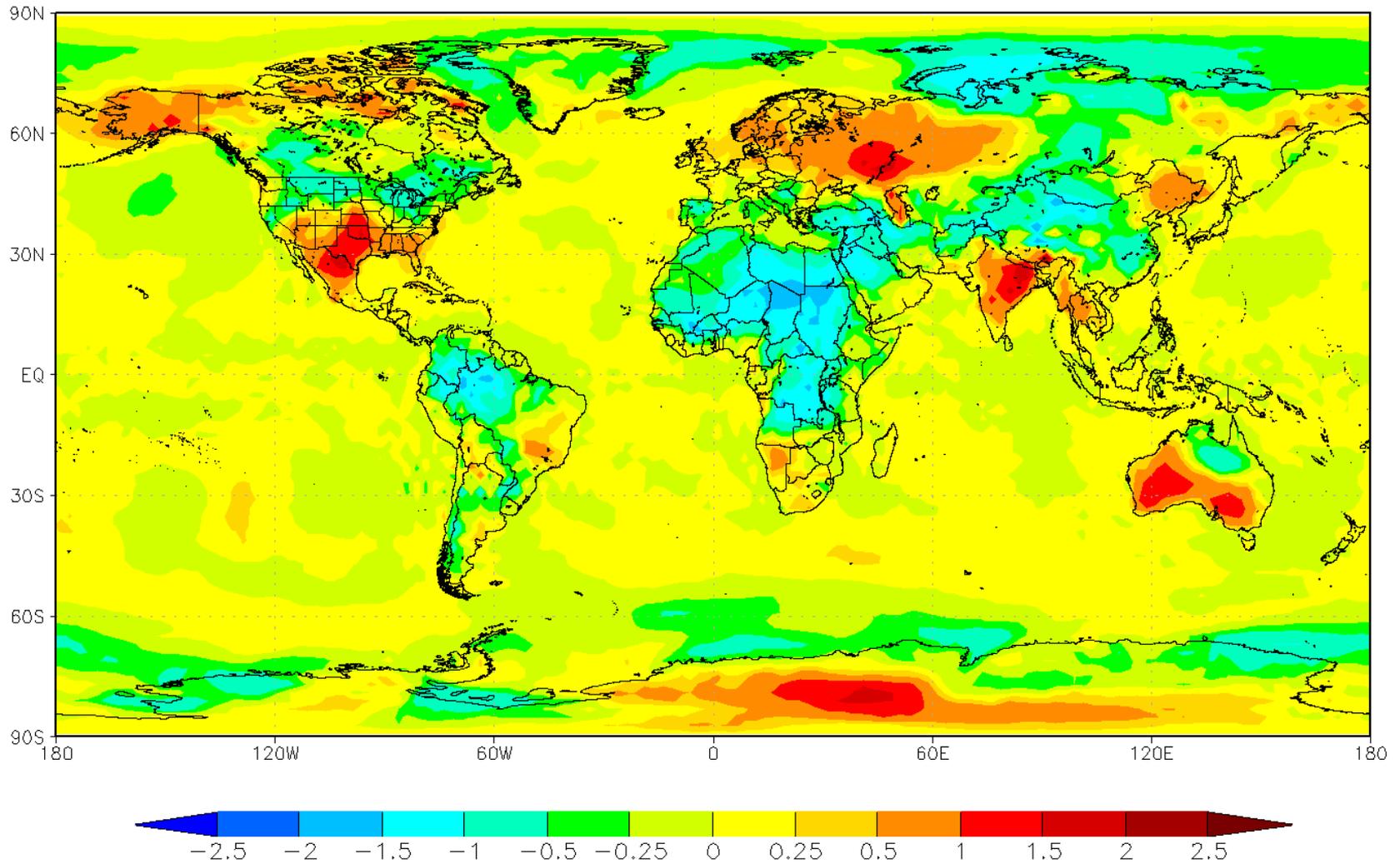
Efectos del Cambio Climático en Latinoamérica



Leonor Patricia Güereca

Introducción

GISS ModelE at BSC-CNS Surface Temperature Anomaly C (1951-1980)
Year 1950, BAU scenario - Global Res:2x2.5



Introducción

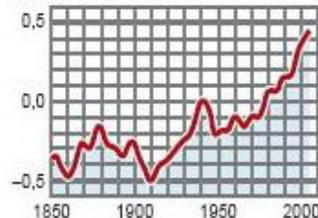
Los incrementos de la temperatura media mundial que se derivan de estos escenarios están entre **2 y 5°C**.

El calentamiento medio mundial proyectado al 2100 esta entre **1 y 3.5°C**.

Acompañado de un aumento medio del nivel del mar de **15-95 cm**.

Temperatura media

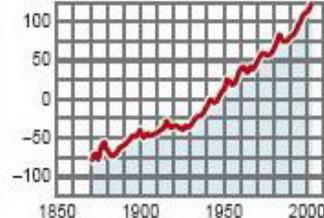
(°C sobre la media 1961-1990)



- La temperatura ha subido de forma drástica en el último siglo.
- Seis de los siete años más cálidos desde que hay registros han sucedido desde 2001.
- Los expertos predicen que la acción del hombre hará que la temperatura aumente hasta 4 grados en el S. XXI.
- El calentamiento desplazará los desiertos y los cultivos de secano hacia el norte.
- Los ciclos biológicos (floración, puesta de las aves, polinización, migraciones, hibernación...) se alteran, lo que pone en peligro la supervivencia de especies animales y vegetales.

Sube el nivel del mar

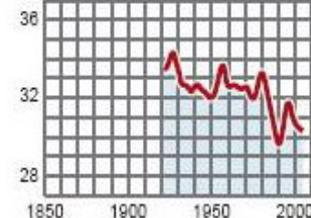
(en milímetros)



- El nivel del mar aumenta por el deshielo del agua continental.
- Desde 1991, ha subido unos 0,8 milímetros al año.
- Los expertos predicen que este siglo podrá subir más de medio metro.
- El aumento del nivel de las aguas amenaza las zonas costeras y, sobre todo, pone en peligro de desaparición los llamados estados-isla, pequeños países situados en atolones o islotas, sobre todo del Pacífico y del Índico.

Menos nieve

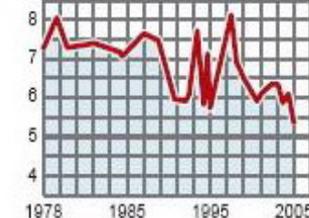
(mill. de km² de nieve. Hemisf. norte)



- La pérdida de nieve es generalizada en todo el mundo.
- El hemisferio norte ha registrado un 5% menos de precipitaciones desde 1966.
- La superficie con nieves perpetuas ha disminuido, y el límite inferior ha ascendido.
- La falta de nieve amenaza el suministro de agua en verano y el turismo de invierno en los países que están más cerca de los trópicos.

Hielo en el Ártico

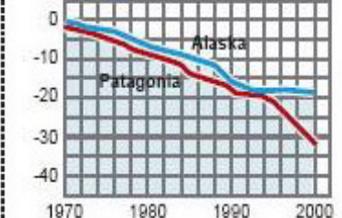
(millones de km²)



- La superficie del Ártico que se mantiene permanentemente helada ha disminuido casi un 20% desde 1978.
- La fragmentación del hielo aumenta el riesgo de icebergs que amenazan la navegación en el Atlántico y el Pacífico norte.
- Los animales como el oso polar o los caribúes corren el peligro de quedar aislados.
- Las focas tienen que emigrar más al norte para criar, con lo que se alejan de los inuits, que dependen de ellas para su subsistencia.

Glaciares

(miles de kg. por m²)



- La pérdida de volumen de hielo amenaza las reservas de agua en los continentes.
- Es la primera causa del aumento del nivel del mar.
- Puede producir un descenso en el caudal de los ríos que se alimentan de sus aguas.
- Si el deshielo se acelera, aumentarán las riadas y avalanchas, lo que pondrá en peligro las poblaciones que están a los pies de las montañas.

Fuente: IPCC.

“El hombre, responsable del cambio climático”

Los científicos concluyen el debate sobre el calentamiento y pasan la responsabilidad a los Gobiernos

Siguen existiendo incertidumbres sobre la magnitud y rapidez del futuro cambio climático

Estas incertidumbres imponen limitaciones a la capacidad de proyectar los impactos del cambio climático, particularmente a escala regional y a menor escala.

No se habla de la magnitud exacta de los impactos sino de **vulnerabilidad**, ya que además de las modificaciones del clima el impacto cambia de acuerdo a las condiciones de cada región.

Los impactos no serán equivalentes

- Afectaciones en países ricos (recursos económicos disponibles para la adaptación)
- ✚ Países pobres (falta de recursos para adaptación, incremento poblacional y degradación ambiental)

Efectos del Cambio Climático

- Salud humana
- Sistemas ecológicos
- Sectores socioeconómicos
- Recursos hídricos
- Producción de alimentos
- Sistemas costeros
- Asentamientos humanos

Para las regiones de latitudes medias, un calentamiento de 1-3.5°C en promedio durante los próximos 100 años equivaldría a un desplazamiento hacia los polos de las actuales franjas geográficas de similar temperatura en aproximadamente 150-550 km, o un desplazamiento en altitud de aproximadamente 150-550 m.

Así pues, es probable que:

- Desaparezcan zonas de bosques
- Cambie la composición de los bosques en términos de especies
- Nuevas combinaciones de especies (nuevos ecosistemas)
- **Alteración de la disponibilidad de recursos hídricos**
- **Alteración de las condiciones para cultivo de alimentos (uso de suelo y disponibilidad de agua)**

**Tratamiento de Aguas Residuales
Gestión integral**

1,300 millones de personas NO tienen agua potable.
19 países sufren escasez hídrica (el doble para 2025)

El cambio climático intensificará más la frecuencia y magnitud de las sequías en algunos lugares.

Los países en desarrollo son muy vulnerables porque muchos de ellos están situados en regiones áridas y semiáridas y, en su mayoría, obtienen sus recursos hídricos de puntos de abastecimiento únicos y carecen de reservas alternativas en caso de necesidad.

Tratamiento de Aguas Residuales Gestión integral

Hay indicaciones de que el problema de las inundaciones va a aumentar en muchas regiones templadas y húmedas, lo que obligará a adaptarse no sólo a las sequías sino también a las inundaciones y a los daños causados por éstos cambios.

Tecnología, diseño e ingeniería de gestión del agua y del tratamiento cuidadosamente analizada

Las altas temperaturas y el mayor número de crecidas podrían potenciar enfermedades como la salmonelosis, cólera o giardiasis, lo cual puede mitigarse si se cuentan con mejores condiciones sanitarias

Tratamiento de Aguas Residuales
Gestión integral (asegure la disponibilidad de agua potable)

Los impactos del Cambio Climático hacen que los recursos hídricos sean altamente vulnerables

Es necesario adoptar las siguientes estrategias, considerando siempre la adaptación y mitigación al cambio climático, como marco de referencia:

- Eficiencia hídrica
- Políticas agrícolas eficientes
- Dar preponderancia a la gestión integrada de los recursos hídricos (utilizando las cuencas fluviales como unidades de gestión)
- Mejorar la infraestructura hídrica, considerando el tratamiento de aguas como una estrategia de adaptación y mitigación.

Un ejemplo de la gestión NO integrada del recurso hídrico que impacta a más de una Cuenca: La Zona Metropolitana de la Ciudad de México

SISTEMA CUTZAMALA (AGUA POTABLE PARA LA ZMVM)



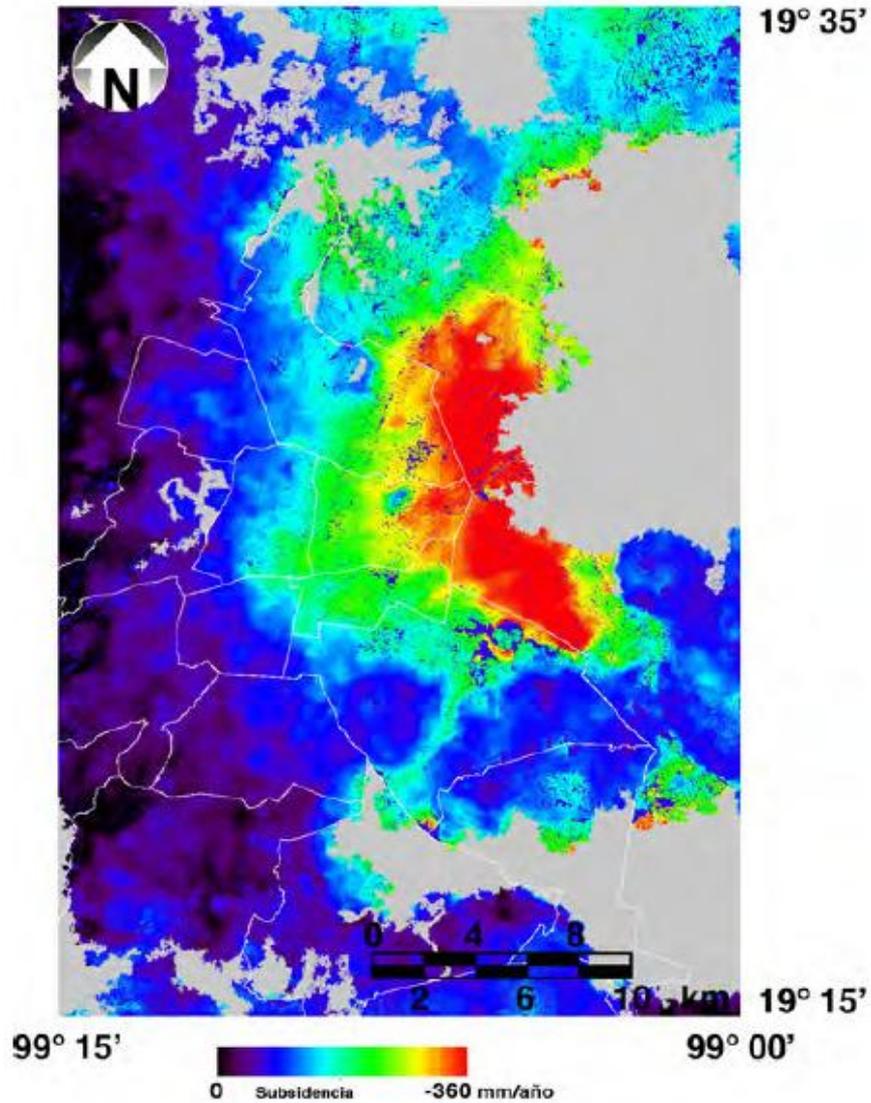


← La lucha de las mazahuas, se centró básicamente en obtener agua para sus hogares. Como madres y proveedoras del hogar, se veían obligadas a buscar el agua, recorriendo para ello grandes distancias. Autor: Hermes León
Guarda el [enlace permanente](#).

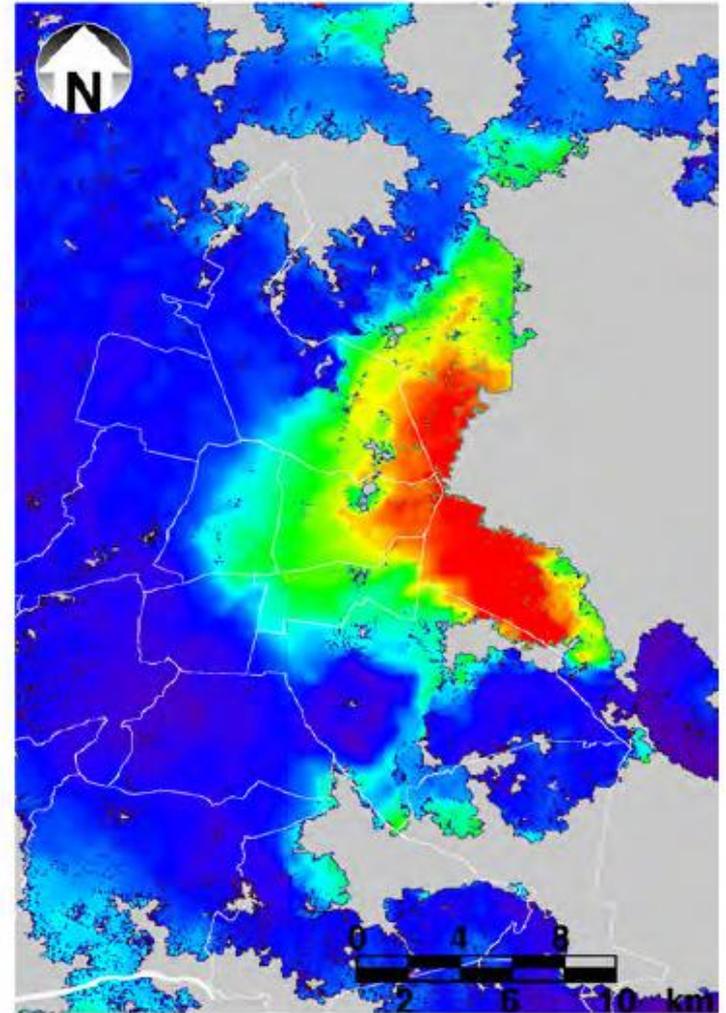
+ ACUÍFERO

zahua

a) 1996



b) 2000





ACUA





ACUA



ACUA



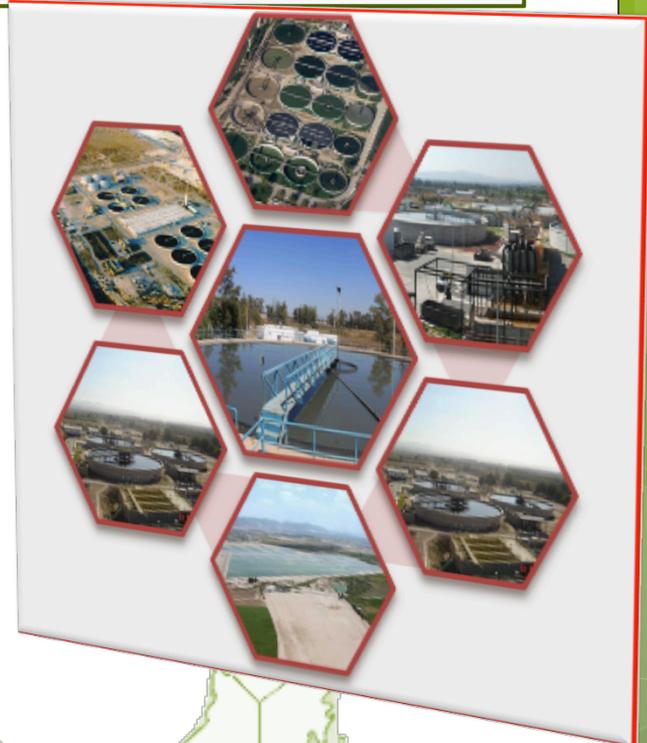
+ ATOTONILCO 2015



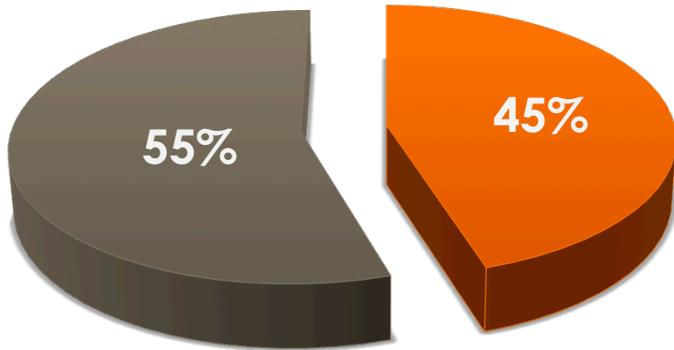
Una gestión integrada de los recursos hídricos para la ZMVM, utilizando la cuencas como unidad de gestión, permitiría un uso más eficiente del agua, disminución de uso de electricidad (por bombeo), aprovechamiento de agua de lluvia, disminución de emisiones GEI, disminución de problemas sociales por afectaciones al recurso hídrico de otras cuencas.

Tratamiento de Agua Residuales en México. La cuantificación de las emisiones evitadas

2186 WWTP



Wastewater treatment in Mexico



- Treated wastewater
- Not treated wastewater

Flow treated:
93.6 m³/s

Cantidad tratada (m ³ /año)	Cantidad NO tratada (m ³ /año)	Cantidad generada (m ³ /año)
2,951,769,600	3,607,718,400	6,559,488,000

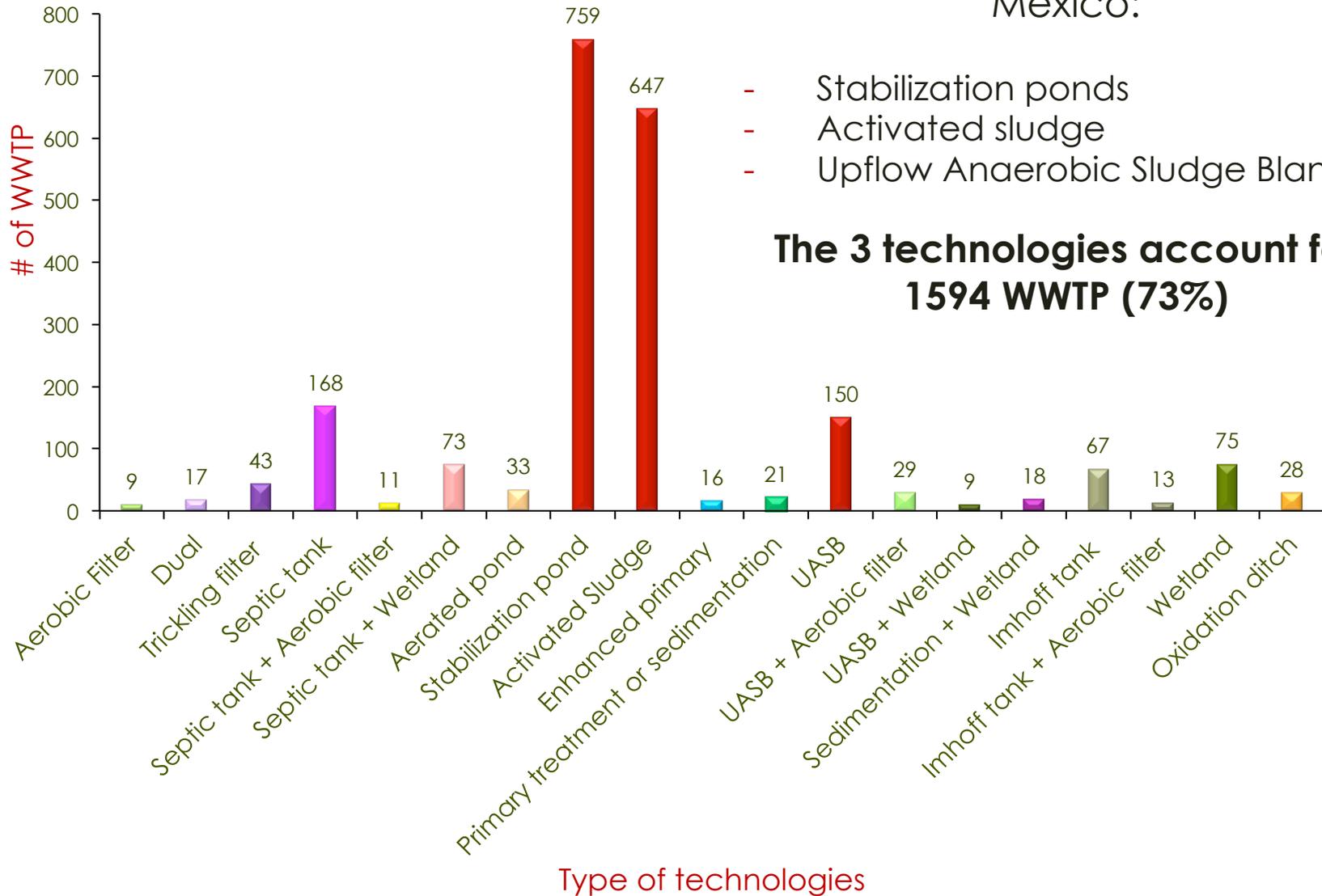
Factor de emisión por uso de electricidad en México = **0.00053 kg CO₂e/kWh**

Tratamiento de Aguas

Representative technologies in Mexico:

- Stabilization ponds
- Activated sludge
- Upflow Anaerobic Sludge Blanket

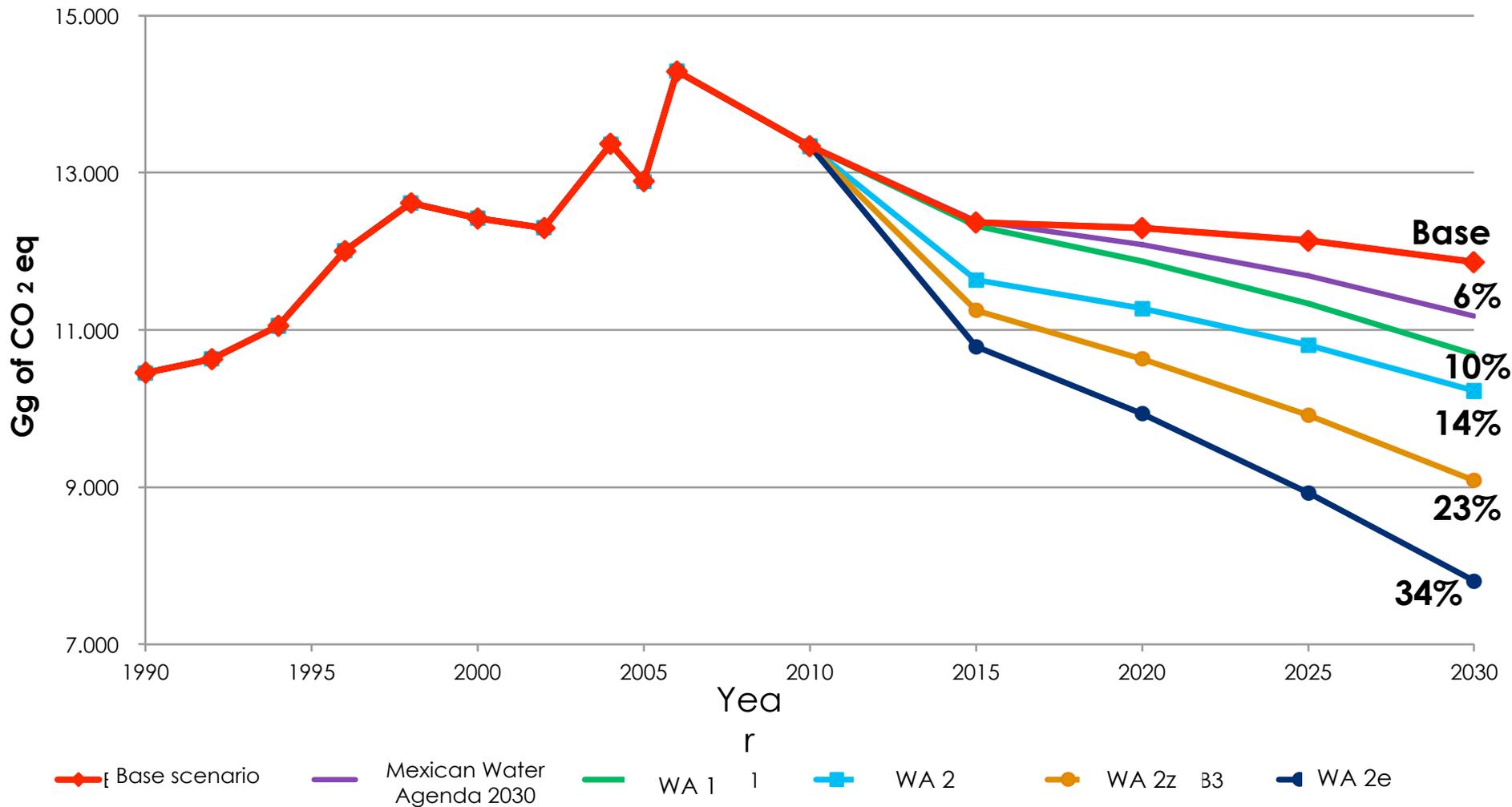
The 3 technologies account for 1594 WWTP (73%)



Tratamiento de Aguas

Emisiones directas por tratamiento (tCH ₄)	42,422
Emisiones indirectas por electricidad usada en tratamiento (tCO ₂ e)	1,096,800
Emisiones GEI (CO ₂ e) por tratamiento (tCO ₂ e)	1,987,661
Emisiones de metano por drenaje y aguas negras no tratadas (tCH ₄)	561,728
Emisiones GEI (CO ₂ e) por NO tratamiento (tCO ₂ e)	11,796,291
Emisiones de GEI por m ³ tratado (gCO ₂ e/m ³)	673
Emisiones de GEI por m ³ NO tratado (gCO ₂ e/m ³)	3,269

Comparison of five mitigation scenarios for municipal WWTP in Mexico



El tratamiento de aguas residuales es una acción, al mismo tiempo de mitigación y de adaptación al Cambio Climático:

- 1. Disminuye la emisiones GEI que se generaría en agua no tratadas**
- 2. En sistemas anaerobios puede producir energía, evitando con ello la generación de ésta energía por combustible fósiles.**
- 3. Genera agua susceptible de ser aprovechada. Lo cual es necesario para prepararse ante el aumento de las sequías y los cambios en el sistema hídrico en muchas regiones**
- 4. Contribuye a disminuir afectaciones a la salud humana**



2º Congreso Interamericano de
Cambio Climático

Conocimiento e innovación para afrontar los desafíos del cambio climático

14, 15 y 16 de marzo de 2016, Ciudad de México

Fecha límite de recepción de trabajos: 31 de agosto de 2015

www.congresocambioclimatico.org

Imagen de fondo: © iStockphoto.com/Alamy. Imagen de la izquierda: © iStockphoto.com/Alamy. Imagen de la derecha: © iStockphoto.com/Alamy. Imagen de abajo: © iStockphoto.com/Alamy. Imagen de arriba: © iStockphoto.com/Alamy.



Leonor Patricia Güereca
LGuerecaH@iingen.unam.mx