



Bianca Corona | GIZ

26.03.2020

“Cambio Climático y Saneamiento  
de Aguas Residuales Municipales,  
perspectivas desde México”



1. Situación del sector saneamiento municipal en México
2. Oportunidades para la mitigación y adaptación al cambio climático en el sector
3. Lecciones aprendidas

# Situación del sector saneamiento municipal en México

# Información general

- Población en 2016: **122.3** millones
- **32** entidades federativas
- **2457** municipios
- Lugar **13** en generación emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel mundial
- Parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) desde 1994



# Política de Gestión Hídrica Nacional



## Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

### Artículo 26

#### **PND (Programa Nacional de Desarrollo)**

Precisa los objetivos nacionales, estrategias y prioridades del desarrollo del país y fundamenta la elaboración de los programas sectoriales

#### **Promarnat**

#### **(Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales)**

Orienta la visión del sector hídrico a partir de la política ambiental y considera revertir los problemas ambientales que enfrenta el país

#### **PNH**

#### **(Programa Nacional Hídrico)**

Documento que rige el sector agua en el país y guía la planificación regional en la materia, los programas específicos y prioritarios y los programas anuales de trabajo de las instituciones del sector.

Ejecutado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

### Artículo 27

#### **LAN (Ley de Aguas Nacionales)**

Establece los principios para el aprovechamiento y la preservación del agua, y con la Comisión Nacional del Agua (Conagua), autoridad responsable de la administración del recurso

#### **Artículo 44 (LAN)**

Son los municipios los responsables del servicio de agua potable, así como los servicios de drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales

### Artículo 115

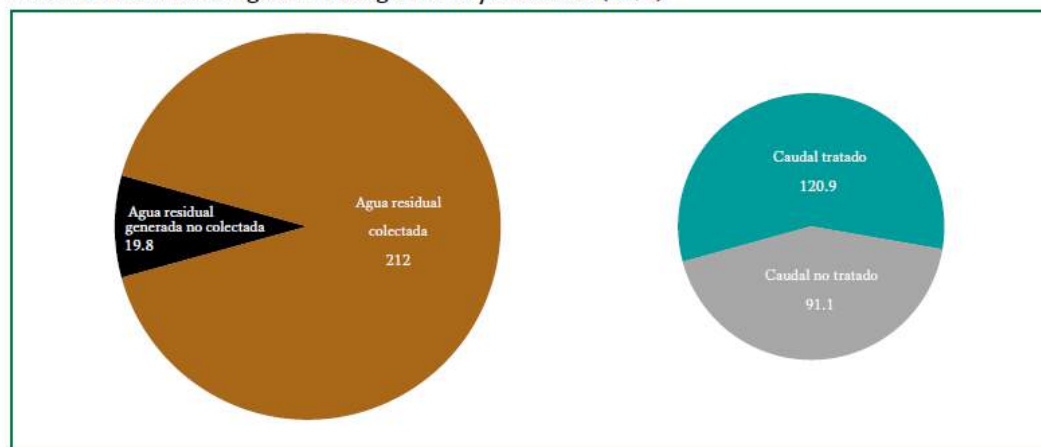
Los municipios tienen a su cargo los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales

# Caudales y porcentajes de cobertura de las aguas residuales municipales generadas en el año 2015

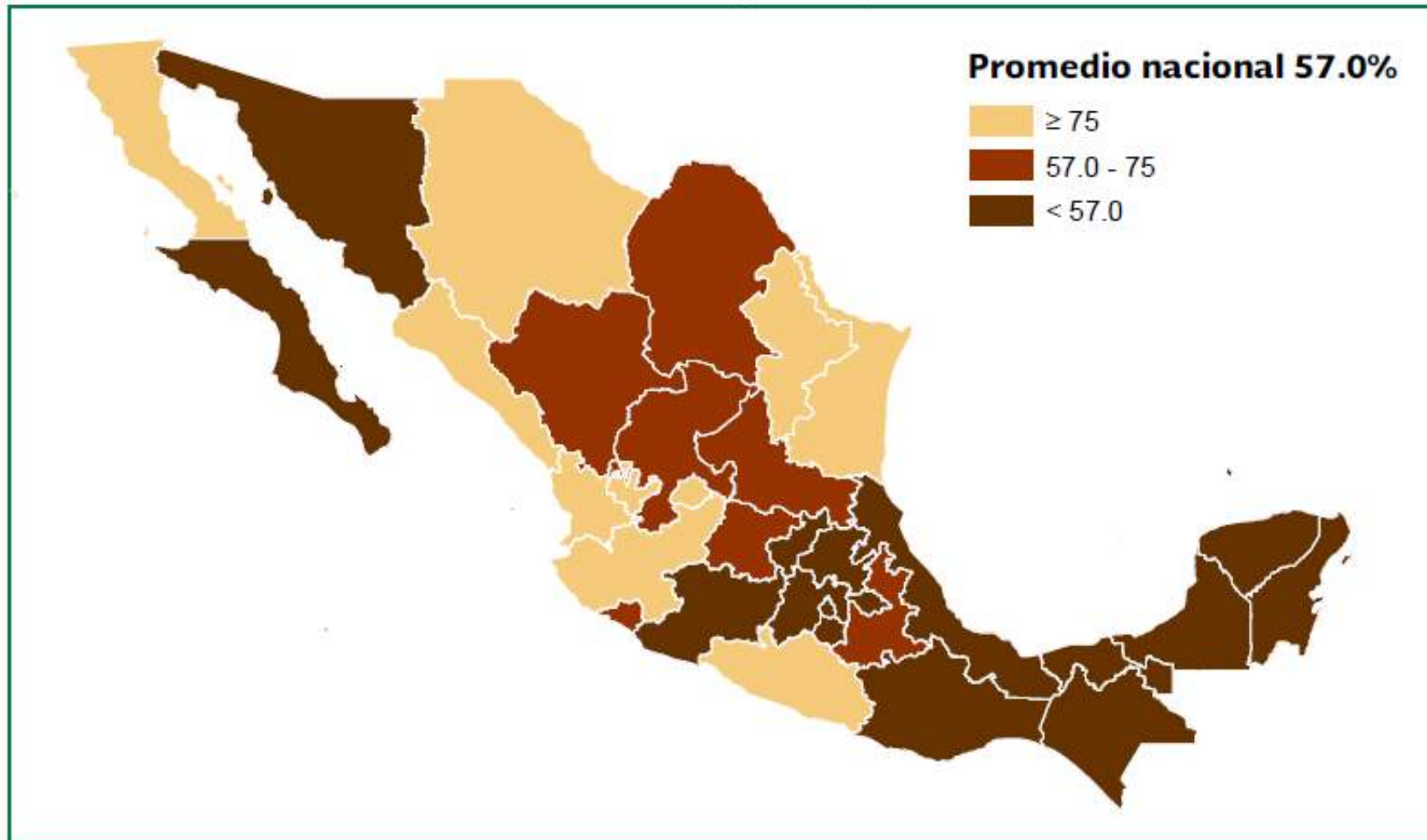


- Cobertura de alcantarillado → **91.4 %** nivel nacional
- Caudal generado de aguas residuales → **229 m<sup>3</sup>/s**
- Cobertura de tratamiento → **53% - 120.9 m<sup>3</sup>/s** (respecto al caudal generado)
- 2,477 PTAR municipales en operación en el país

GRÁFICA 1.5 Caudal de agua residual generada y colectada (m<sup>3</sup>/s)



## Cobertura de tratamiento en México, 2015 (porcentaje)

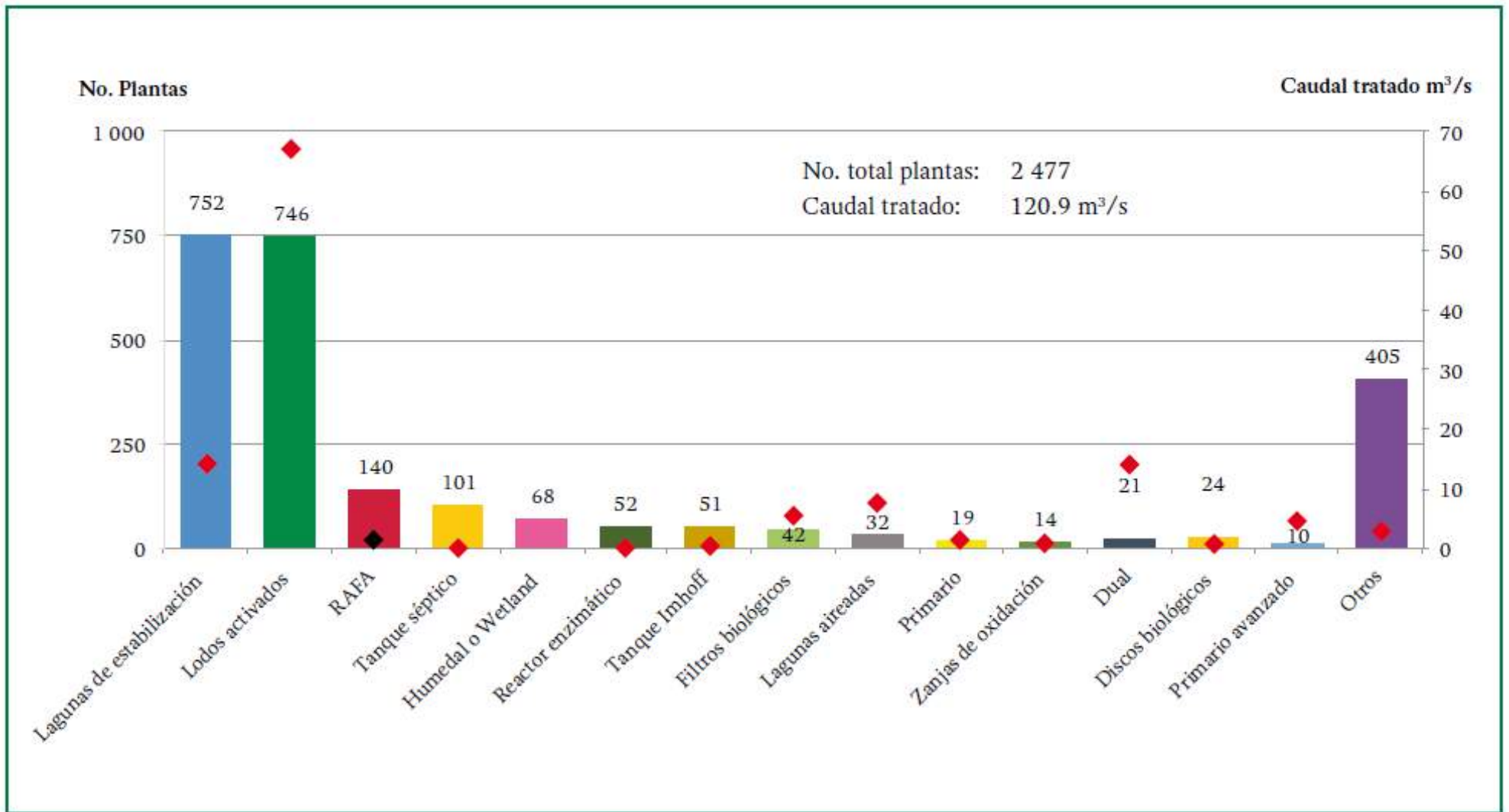


## Principales plantas de tratamiento de aguas residuales 2015

Planta / Estado	Capacidad instalada (l/s)	Caudal adicionado en 2015 (l/s)
<b>Plantas nuevas</b>		
Atotonilco de Tula, Hgo.	23 000	9 000
Bahía de Banderas, Nay.	600	213
Tuchtlán, Tuxtla Gutiérrez, Chia.	320	250
Poligono Sur, Benito Juárez, Qroo.	200	40
Olmecca, Coatzacoalcos, Ver.	170	50
Geovillas Los Pinos, Ver.	150	70
Amecameca, Mex.	120	45
Cristóbal Colón, Dgo.	100	50
Capulhuac, Mex.	100	45
Taxco de Alarcón, Gro.	100	100
<b>Plantas con incremento en caudal tratado</b>		
El Crestón, Mazatlán, Sin.	600	252
Dulces Nombres, Pesqueria, N.L.	7 500	142
Iguala de la Independencia, Gro.	260	130
Nuevo Laredo, Tam.	1 360	116

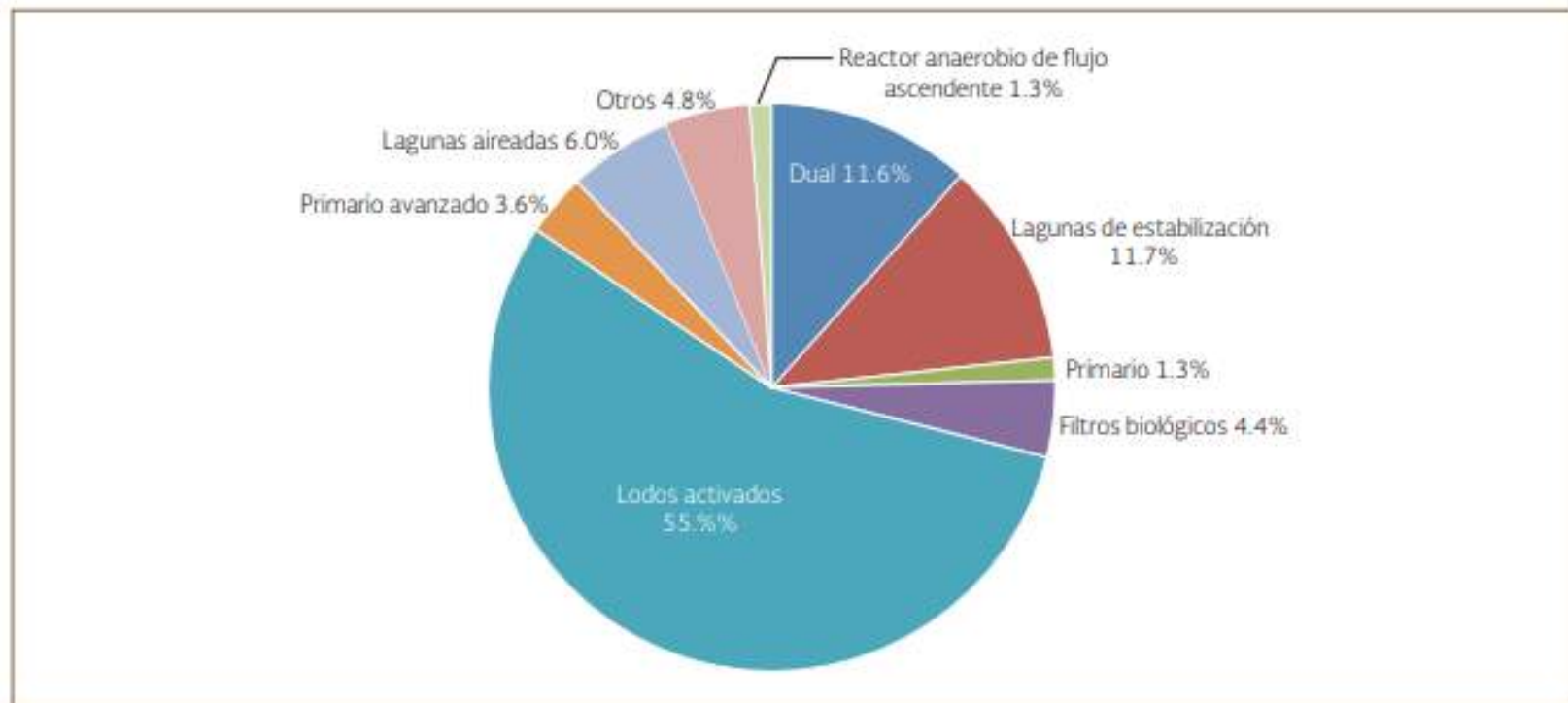


# Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación (PTAR's) según proceso de tratamiento, 2015

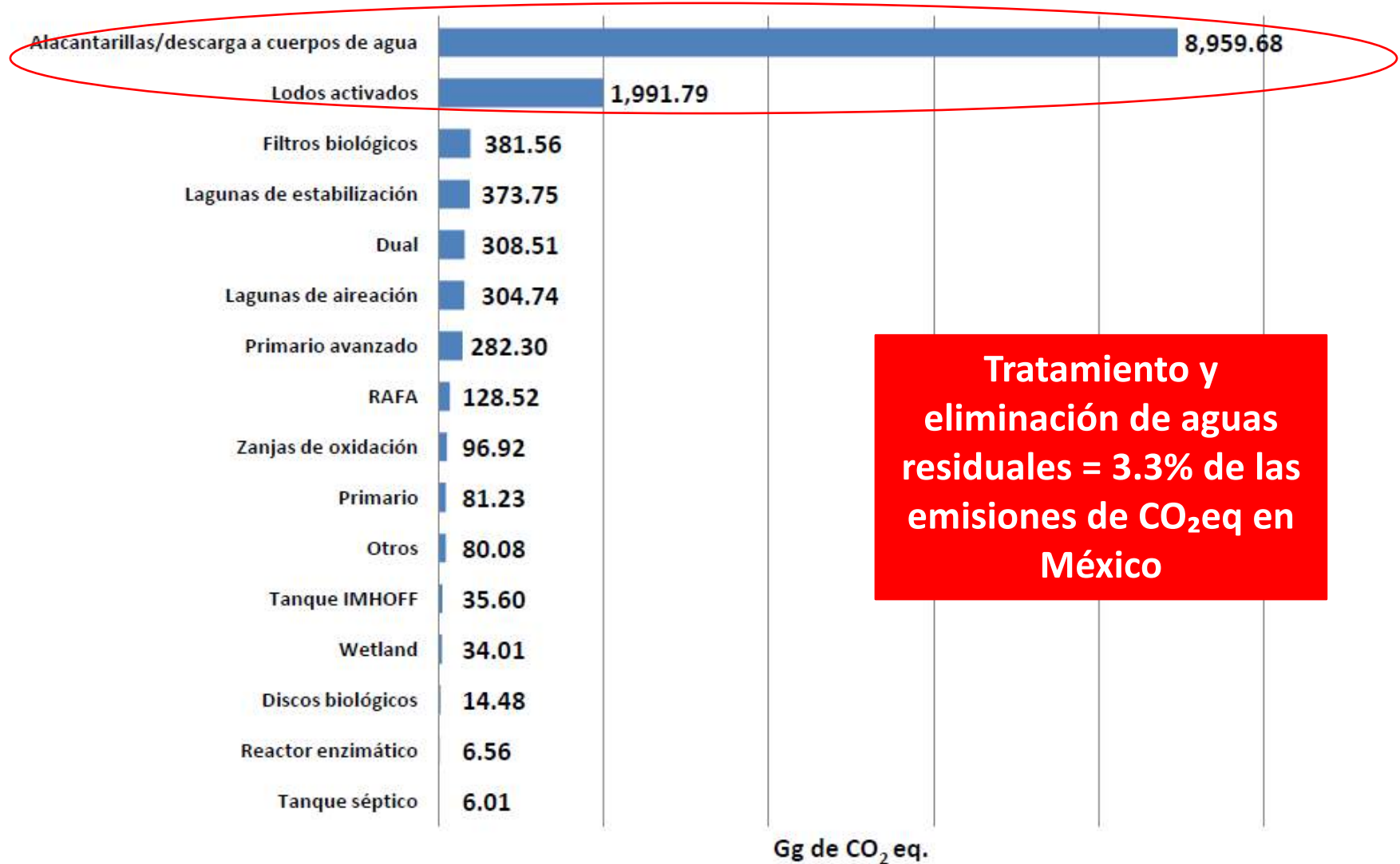


# Sistemas de tratamiento prioritarios en México

- **Lodos activados** → trata el 55% del total del agua residual captada
- **Lagunas de estabilización** → trata el 11.7% del total del agua residual captada



# Emisiones de CH<sub>4</sub> por tipo de sistema de tratamiento y descarga



Fuente: INECC, 2015 Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero<sup>1</sup>

Fuente: INECC, 2013. Estudio de políticas, medidas e instrumentos para la mitigación de gases de efecto invernadero en el sector aguas residuales en México.

## PTAR con generación de energía eléctrica a partir de biogás



Estado	Municipio	Localidad	Nombre de la PTAR	Capacidad Instalada (l/s)	Potencial de generación de biogás (m <sup>3</sup> /d)	Potencial de generación de energía eléctrica (MW)
Hidalgo	Atotonilco de Tula	Atotonilco de Tula	Atotonilco de Tula	23,000	89,883	12.8
Jalisco	Zapopan	El Tempisque	Agua Prieta	8,500	33,217	4.7
Nuevo León	Pesquería	Dulces Nombres	Dulces Nombres	7,500	29,310	4.2
Nuevo León	Gral. Escobedo	Cd. Gral. Escobedo	Norte	3,000	11,724	1.7
Sonora	Hermosillo	Hermosillo	Hermosillo	2,500	9,770	1.4
Guanajuato	León de los Aldama	León	León	2,500	9,770	1.4
Jalisco	Tlajomulco de Zúñiga	Tlajomulco de Zúñiga	El Ahogado	2,500	8,793	1.3
Querétaro	Querétaro	San Pedro Mártir	San Pedro Mártir	750	2,931	0.4
Guanajuato	Purísima del Rincón	Purísima de Bustos	La Purísima	250	977	0.1
<b>Total</b>				<b>50,500</b>	<b>196,375</b>	<b>28.0</b>

# Oportunidades para la mitigación y adaptación al cambio climático en el sector

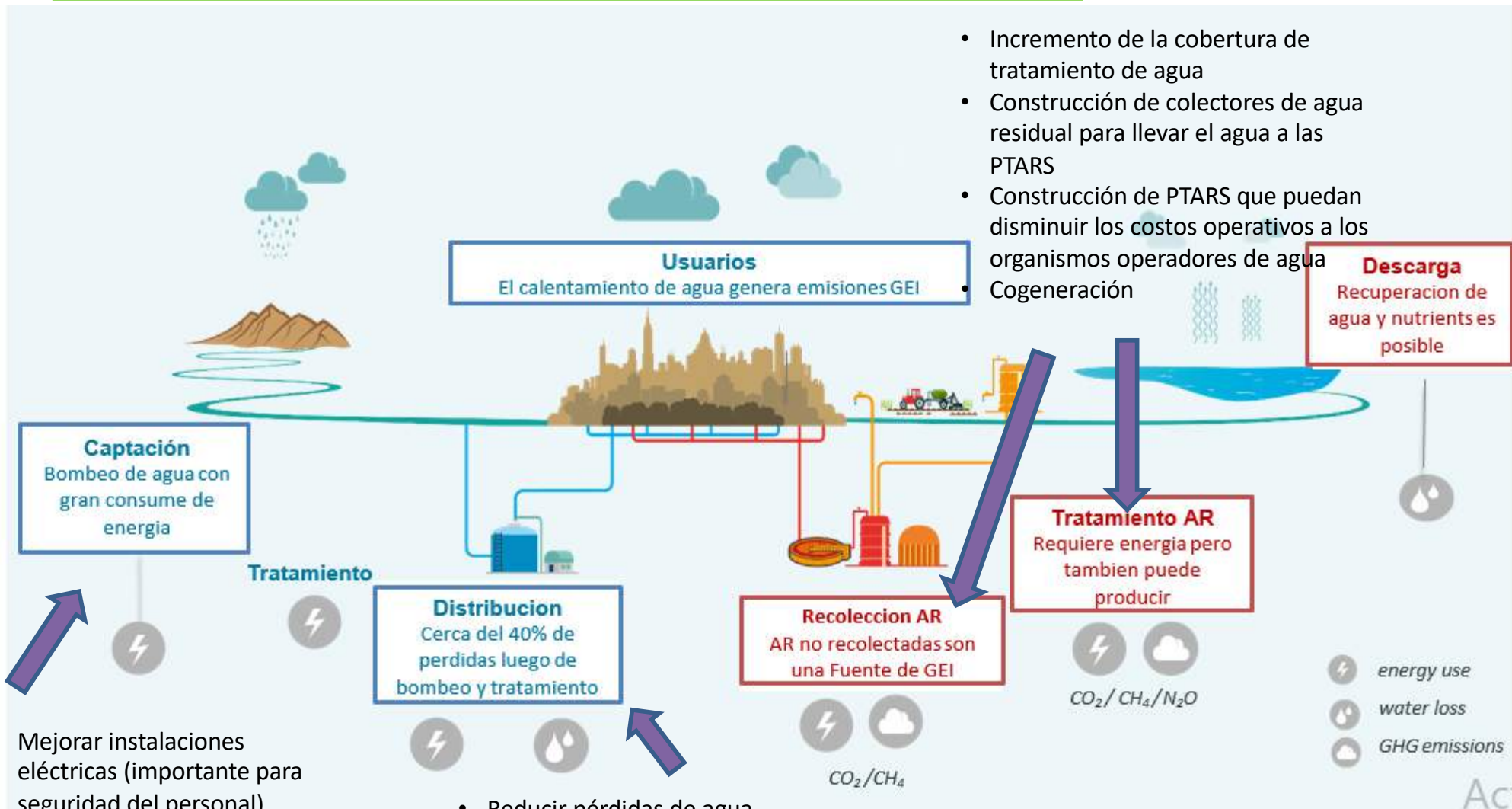
# Concepto del Proyecto WaCCliM

**Empresas Prestadoras de Servicios de Agua y Saneamiento (EPS) contribuyen a un sector de agua resiliente y bajo en carbono en los países socios, y por consiguiente, éstos se vuelven más amigables con el clima**



**Mejorar el nivel de ambición de NDC y fomentar la implementación de la Agenda 2030**

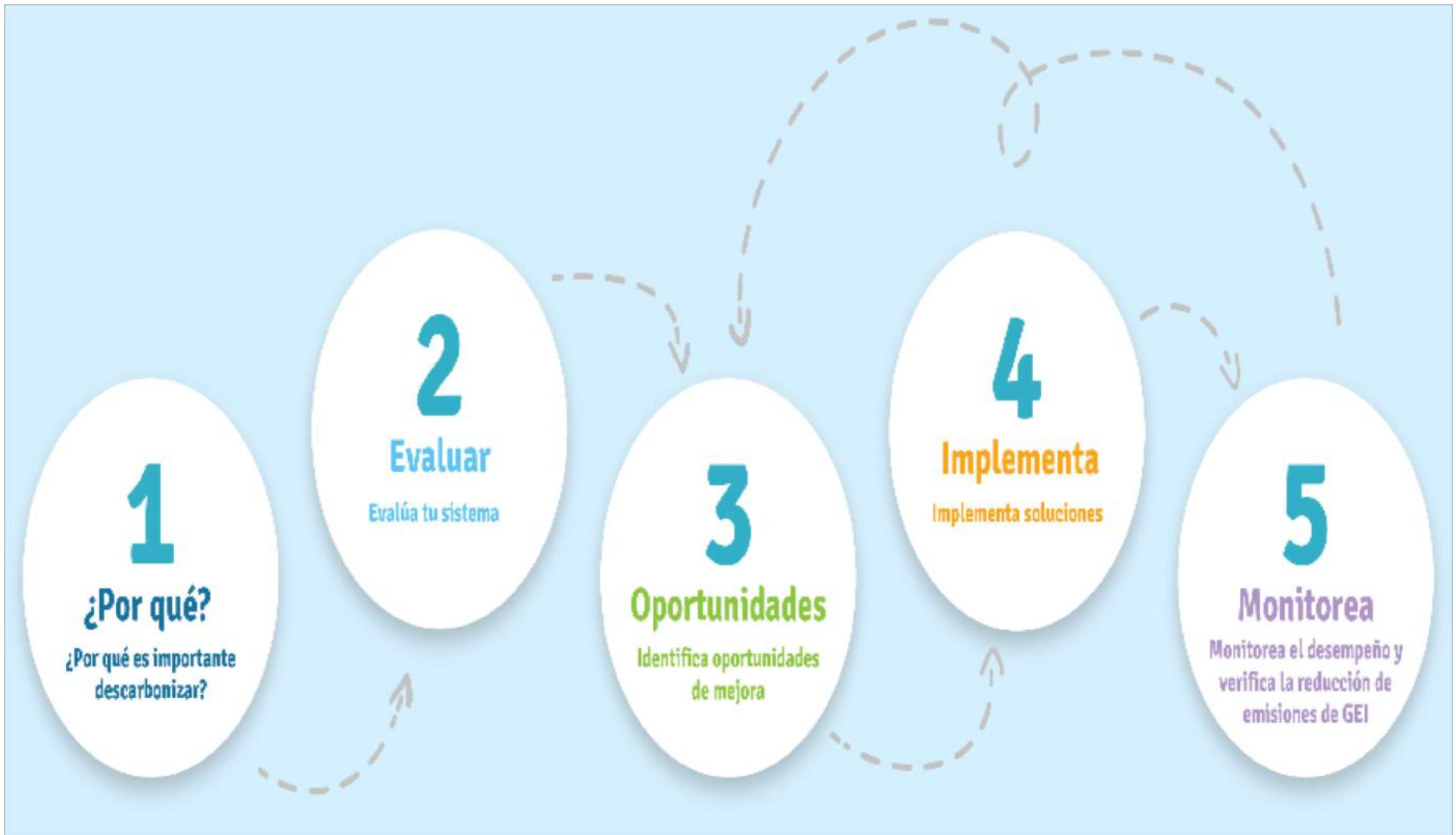
# Ciclo urbano del agua y medidas climáticas potenciales



- Incremento de la cobertura de tratamiento de agua
- Construcción de colectores de agua residual para llevar el agua a las PTARS
- Construcción de PTARS que puedan disminuir los costos operativos a los organismos operadores de agua
- Cogeneración

- Mejorar instalaciones eléctricas (importante para seguridad del personal)
- Seleccionar tarifas eléctricas óptimas
- Cambiar bombas, motores o impulsores

- Reducir pérdidas de agua
- Sectorizar para controlar mejor la distribución y las pérdidas
- Optimizar la eficiencia hidro-energéticas (p.e. con mejor manejo de válvulas)





# Co-beneficios de combinar Mitigación y Resiliencia



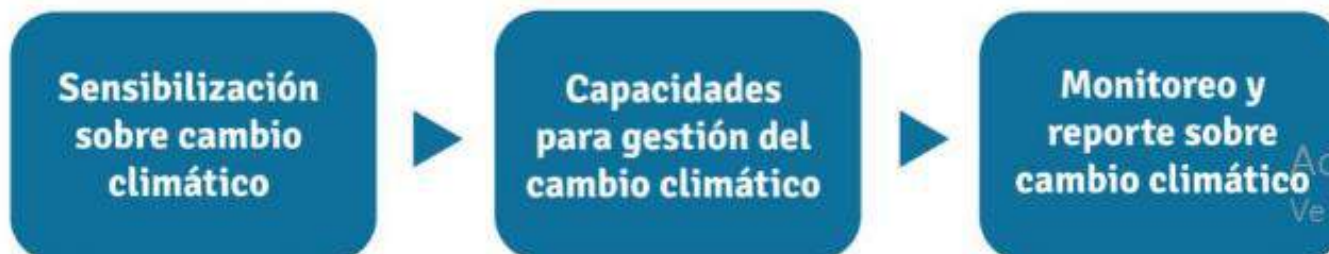
EPS enfrentan un riesgo aumentado por el cambio climático



La inclusión de un análisis de riesgos climáticos y medidas de reducción de GEI pueden tener un impacto más significativo a la adaptación al cambio climático y vice versa



## Planificación Local, Impacto Global



Activa  
Ve a Cor

## Medidas desarrolladas con proyectos piloto en México que han resultado en reducción de emisiones directas e indirectas de GEI



- Diagnósticos de eficiencia energética
- Mejor aprovechamiento del biogás para consumo interno de la planta



- Rediseño de PTARs aerobias por anaerobias
- Reducción del consumo de electricidad por m<sup>3</sup> aproximadamente en un 10% (mejorando el proceso de aireación al optimizar el tratamiento primario de lodos)



### Co-beneficios

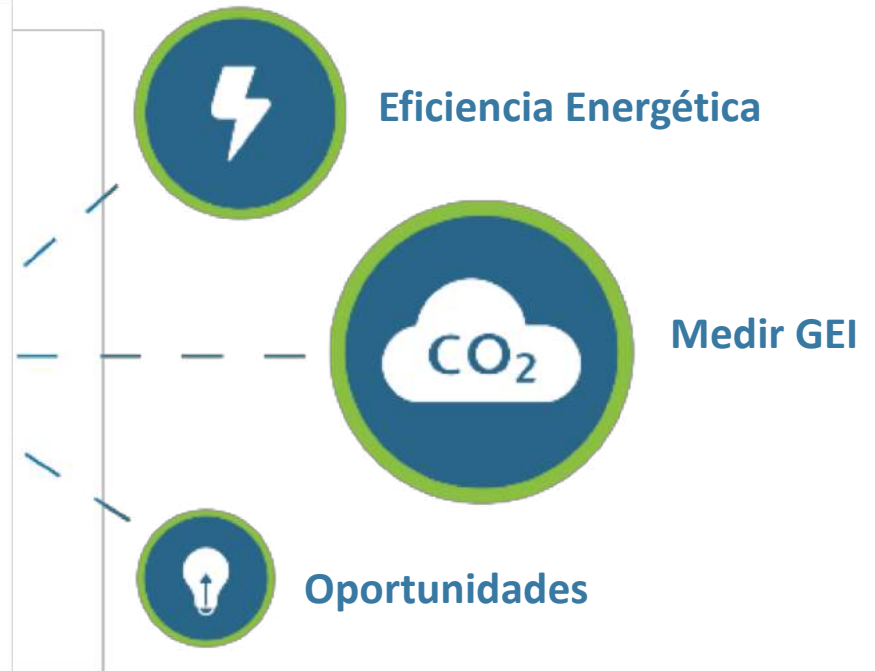
- Volumen de aguas residuales tratadas
- Consumo de energía por m<sup>3</sup> de agua residual tratada
- Costo de energía por m<sup>3</sup> bombeado

# ECAM - Energy Performance and Carbon Emissions Assessment and Monitoring Tool



*Herramienta de Evaluación y Monitoreo del Desempeño Energético y las Emisiones de Carbono*

[www.wacclim.org/ecam](http://www.wacclim.org/ecam)



- Fuente abierta y gratuita
- En línea
- Metodología IPCC
- MRV

# Lecciones aprendidas

## Generación de energía mediante digestión de lodos

Actualmente operan pocas plantas con aprovechamiento energético de lodos en el país

Muchas PTAR inactivas debido a altas cuentas de electricidad

Posible identificar oportunidades para reducción de costos p.ej. eficiencia energética y producción propia de energía

Problema: sistemas de generación de electricidad diseñados para máx. capacidad de PTAR, pero funcionamiento es a *1/2 capacidad* -> *menos biogás* -> *generadores sobredimensionados* -> *operación no rentable*

Mantenimiento y operación deficiente, problema en limpieza de gases -> corrosión de motores

57% de PTAR estabilizan con métodos aeróbicos = demasiada energía. Gran potencial de cambiar a estabilización anaeróbica y generar electricidad

Aprox. 232,000 t/a lodos

Uso potencial de lodos y agua tratada en agricultura



## Financiamiento



Hasta ahora en MX no existe ningún tipo de fomento especial para el uso del biogás



En MX faltan ejemplos positivos de viabilidad técnico-económica



Falta transparentar los costos; no existe cobro separado por agua residual, todo vía en agua potable, y no refleja costos reales, -> no hay dinero separado para mantenimiento de PTAR



Sólo es posible pensar en biogás si la planta se financia y lo que se ahorra se utiliza para mantenimiento



Altos costos de la construcción del biodigestor, y del equipo de cogeneración y sólo se recomienda para plantas grandes, mayores a **400 l/s**



Siempre como un complemento de un **plan integral de tratamiento** a nivel cuenca o ciudad (hay casos en que se invierte mucho en tratar agua municipal que se regresa a un cuerpo de agua muy contaminado)

# Gestión de conocimiento

## Hojas Informativas & Estudios de Caso

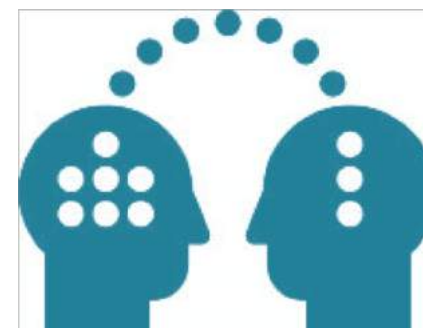


## Talleres / Entrenamientos

> 300  
entrenad@s



## Plataforma de conocim. [www.climatesmartwater.org](http://www.climatesmartwater.org)



## Tutoriales / videos



## Twitter [@WaCCliM\\_Project](https://twitter.com/WaCCliM_Project) [#WaCCliM](https://twitter.com/WaCCliM)

> 800  
seguidores



## Página Web [www.wacclim.org](http://www.wacclim.org)





# SuSanA background paper: "Opportunities for sustainable sanitation in climate action"



- Colaboración en la elaboración del documento sobre oportunidades de saneamiento sustentable y acción climática
- Publicado en 2019
- Disponible en: [SuSanA background paper](#)





# Gracias

Contacto: [bianca.corona@giz.de](mailto:bianca.corona@giz.de)

