



SERVICIOS DE  
**AGUA Y  
DRENAJE**  
DE MONTERREY, I.P.D.



Octubre 2023

**Nuevo León**  
**Agua Residual Tratada**  
*(Caso de éxito)*

# Contenido

## Introducción

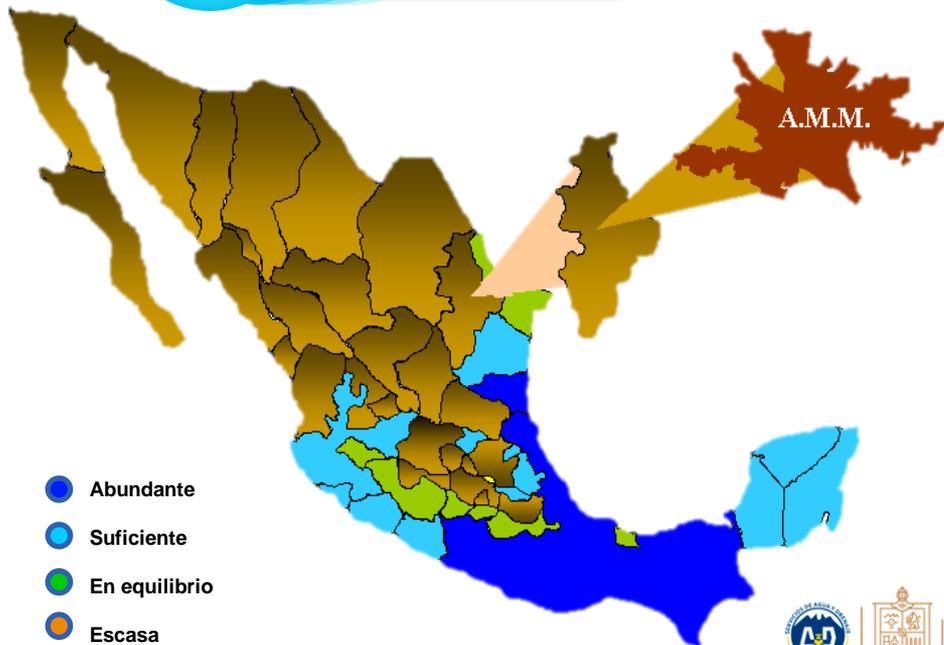
**1. Saneamiento en Nuevo León**

**2. Aprovechamiento del ART**

**3. Retos**

# Introducción

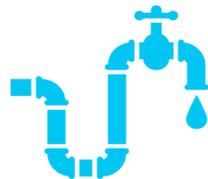
## Ubicación



Habitantes  
estado  
(Año 2020)

**5,784,442 hab.**

\* Fuente: INEGI 2020



**99.7%**  
Agua Potable



**98.7%**  
Drenaje Sanitario

Distribución de la población:

**95%** es urbana  
**5%** es rural



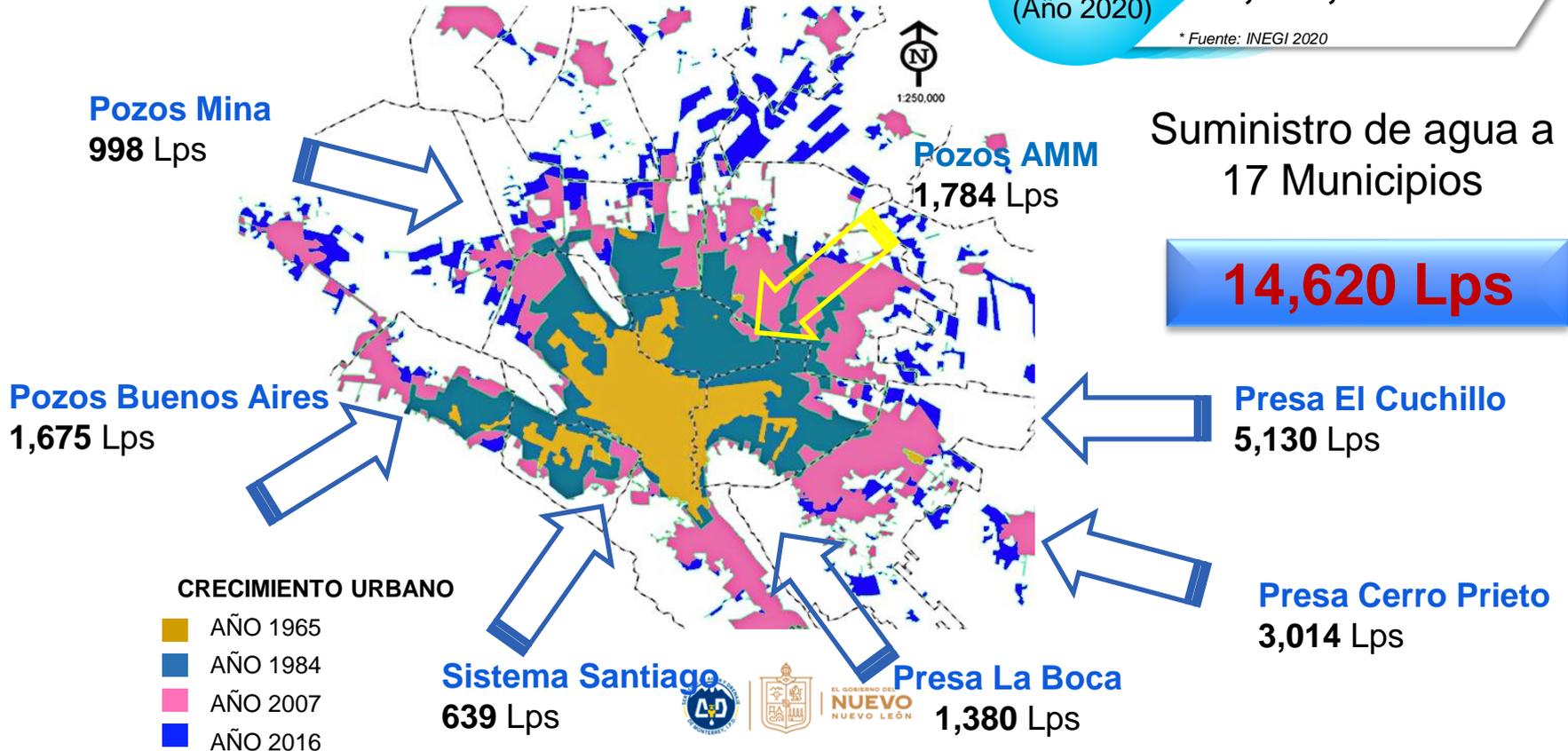
EL GOBIERNO DEL  
**NUEVO**  
NUEVO LEÓN

# Área Metropolitana de Monterrey

Habitantes  
(Año 2020)

**5,325,091 hab.**

\* Fuente: INEGI 2020



# 1. Saneamiento en Nuevo León



El reuso de agua residual tratada  
es parte de la cultura de Monterrey



EL GOBIERNO DEL  
NUEVO  
NUEVO LEÓN

# 1. Saneamiento en Nuevo León

1905

Primer planta de tratamiento de aguas residuales en México, reuso en agricultura en el norte de la ciudad de Monterrey. *10 Lps*

1956



Primer PTAR de reuso industrial, 60 L/s

# 1. Saneamiento en Nuevo León



1963

AIMSU: PTAR de reuso industrial, 300 L/s.

Intercambio de agua de la presa La Boca por agua residual de Monterrey

# 1. Saneamiento en Nuevo León

1990

11 PTAR industriales con capacidad de 1,500 Lps

2000

Capacidad de **SADM** + **industria** 13,000 Lps de ART



# 1. Saneamiento en Nuevo León

2023

Capacidad de **SADM + industria** 20,252 Lps con 250 PTAR:

- a. SADM 16,162 Lps
- b. Industria 4,090 Lps



# 1. Saneamiento en Nuevo León

## BENCHMARKING CON PLANTAS DE OTRAS LATITUDES.- ENERGÍA ELÉCTRICA

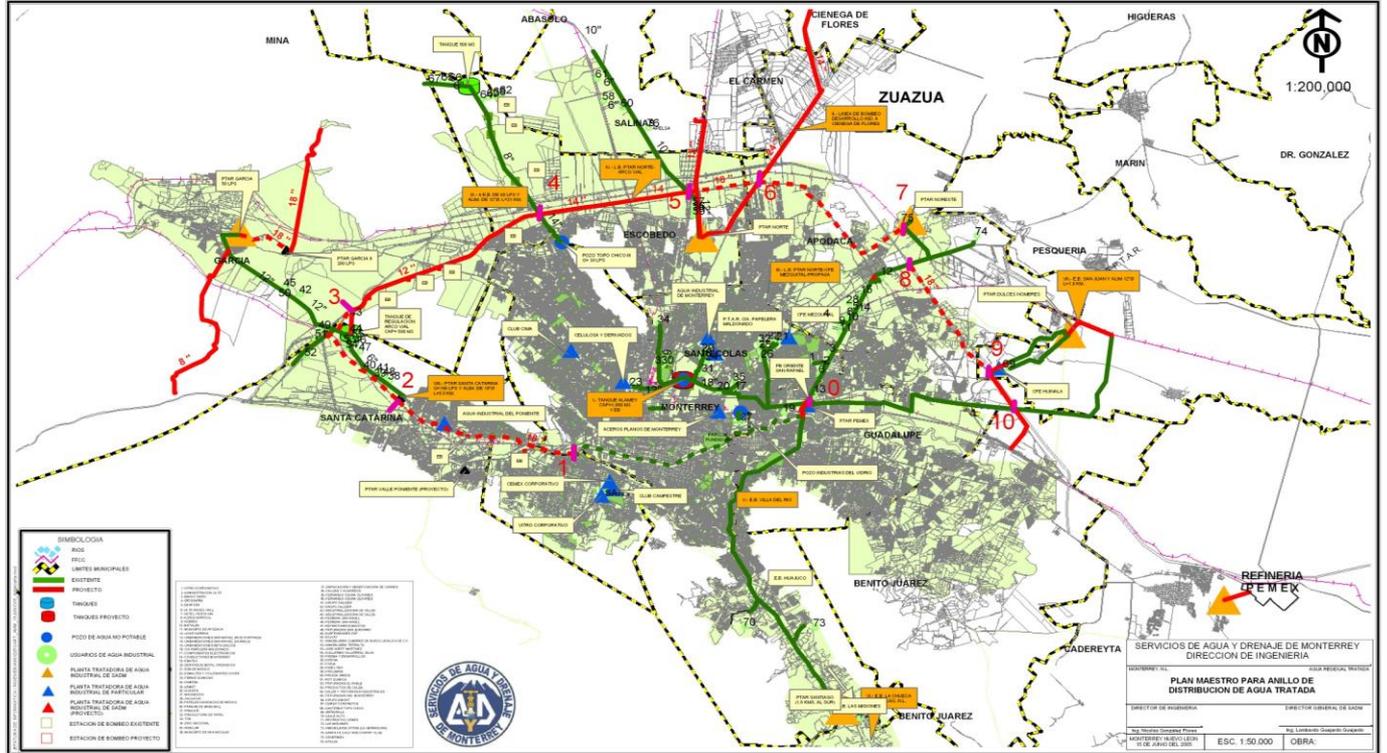
Tabla 3.- Comparativa con otras plantas de tratamiento	Q, L/s	DBO Influent	DBO Efluent	kWh/m <sup>3</sup>	kWh/kg DBO	kWh/PE/año
Dulces Nombres	6,906	332.03	9.49	0.24	0.75	15.60
<u>Killarney WWTP, Irlanda</u>	120	300.00	5.00	0.25	0.82	17.52
Norte	2,534	412.88	8.03	0.33	0.83	17.65
Santa Rosa	133	364.43	16.56	0.42	1.22	24.84
Linares	143	407.21	5.94	0.37	1.25	19.89
Noreste	1,264	187.55	7.05	0.22	1.26	25.62
Bergen WWTP (NY)	1,320	200.00	20.00	0.74	1.32	88.01
<u>Kipevu, Mombasa Kenia</u>	198	560.23	5.00	0.90	1.60	28.58
<u>Bratislava, Slovak WWTP</u>	1,400	300.00	10.00	0.49	1.92	59.48
AC WWTP Canadian	1,654	193.00	8.00	0.41	2.20	57.81
AB WWTP Canadian	1,362	220.00	1.50	0.55	2.50	67.92
<u>Himmerfiärdsverket, Sweden</u>	1,300	250.00	15.00	0.27	2.50	32.18
<u>Pensilvania AS-WWTP's</u>	220	250.00	20.00	0.42	2.64	8.09
AE WWTP Canadian	3,773	198.00	6.40	0.52	2.72	72.11
AD WWTP Canadian	2,593	153.00	29.90	0.59	4.77	105.00

## 2. Aprovechamiento del ART

Red  
326.5 Km

Empresas  
124

Lps  
2,674



## 2. Aprovechamiento del ART

**NOM-003-SEMARNAT-1997.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES

TIPO DE REUSO	PROMEDIO MENSUAL				
	Coliformes Fecales NMP/100 ml	Huevos de Helminto (h/l)	Grasas y Aceites mg/l	DBO mg/l	SST mg/l
Servicios al público con contacto directo	240	≤1	15	20	20
Servicios al publico con contacto indirecto u ocasional	1000	≤5	15	30	30
DN (Ternium)	11	<1	<6	<9.9	<10
DN ( Ibedrola)	16	<1	<6	<9.9	<10
Norte	<3	<1	<6	<9.9	<10
Noreste	<3	<1	<6	<9.9	<10
Garcia	23	<1	<6	<9.9	<10
Santiago	<3	<1	<6	<9.9	<10

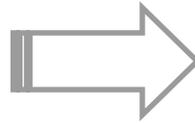


## 2. Aprovechamiento del ART

Calidad del agua:



**Influente**



**Efluente**

## 2. Aprovechamiento del ART

## Tarifas

### Agua potable usos comercial e industrial

Vol. m <sup>3</sup>	Importe (\$)
0	0
1	11.16
2	22.31
3	33.47
4	44.62

Vol. m <sup>3</sup>	Importe (\$)
196	26,840.15
197	26,975.89
198	27,111.95
199	27,247.68
200	27,383.40

### Agua Residual Tratada Tratada

b) AT Aguas Tratadas		
CONSUMO MENSUAL METROS CÚBICOS (M <sup>3</sup> )	GASTO APROXIMADO EQUIVALENTE EN LITROS POR SEGUNDO (lps)	TARIFA \$/M <sup>3</sup>
1 a 130,000	HASTA 50	14.73
132,200 a 389,000	DE 51 HASTA 150	14.18
391,400 a 777,600	DE 151 HASTA 300	13.65
777,600 y MAS	MAS DE 300 (PARA ALTOS CONSUMIDORES QUE CUENTEN CON INFRAESTRUCTURA DE CONDUCCIÓN PROPIA)	9.01
1 y MAS	PARA GOBIERNO (ESTATAL Y MUNICIPIOS)	6.25

Septiembre 2023



EL GOBIERNO DEL  
NUEVO  
NUEVO LEÓN

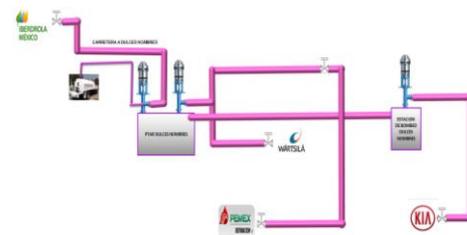
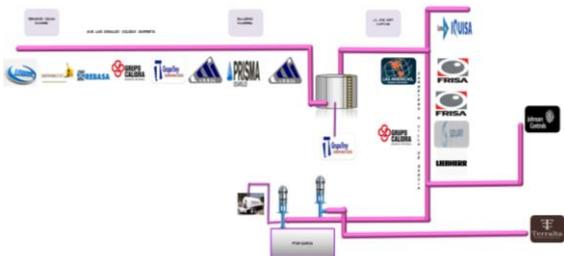
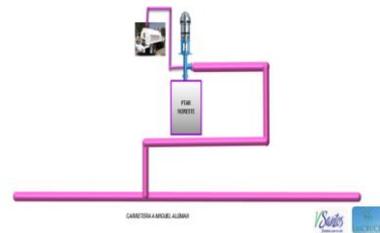
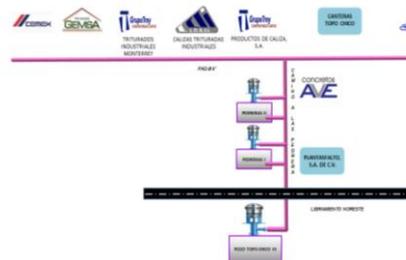
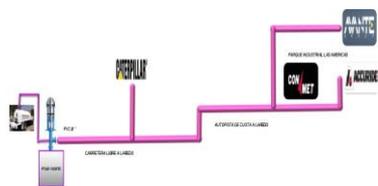
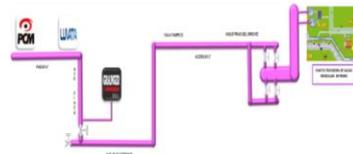
## 2. Aprovechamiento del ART

Estaciones de bombeo  
PTAR DULCES NOMBRES



# 2. Aprovechamiento del ART

## Líneas moradas



## 2. Aprovechamiento del ART

#	EMPRESAS	LPS
1	Iberdrola Energía Monterrey, S.A. de C.V.	470
2	Techgen S.A de C.V.	700
3	Refinación Pemex	300
4	Papeles y Conversiones de México S.A. de C.V.	50
5	Productora de Papel S.A. de C.V. .	50
6	Hyundai Engineering México S. de R. L. de C.V.	70
7	Ternium México S.A. de C.V.	320
8	Papel y Empaques Gondi, S. de R. L. de C.V.	115
9	Iberdrola Energía Escobedo, S.A. de C.V.	24
10	Central Generadora Eléctrica Huinalá	40
	<b>Suma</b>	<b>2,172</b>
	Restantes	114 776
	<b>Total</b>	<b>2,948</b>

Principales usuarios de ART

### Usos principales:

- Generación de energía eléctrica
- Riego de áreas verdes
- Control de polvos
- Industria Papelera
- Enfriamiento

## 2. Aprovechamiento del ART

### Ventajas del Agua Residual Tratada



#### Disponibilidad

Suministro continuo 24/7  
No condicionado al cambio climático.



#### Calidad

Cumple NOM-003-  
SEMARNAT-1997 de  
reúso del agua.



#### Distribución

Capacidad de producción  
con 40 plantas



#### Precio

Mejor predio que otras  
opciones

## 3. Retos

### ¿Hacia dónde vamos?

- *Ampliación en la capacidad de tratamiento*
- *Cumplimiento con Normas Oficiales*
- *Reúso Potable Indirecto*

### 3. Retos

La industria que llega a Monterrey, por el nearshoring, demanda agua residual tratada.



### 3. Retos

Las Normas Oficiales en materia de agua se están volviendo más estrictas en México. Atienden compromisos internacionales de reducción de emisiones.

Nos obliga a mejorar la calidad del agua vertida a ríos y cuerpos de agua.

DIARIO OFICIAL

Viernes 11 de marzo de 2022

#### SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.**

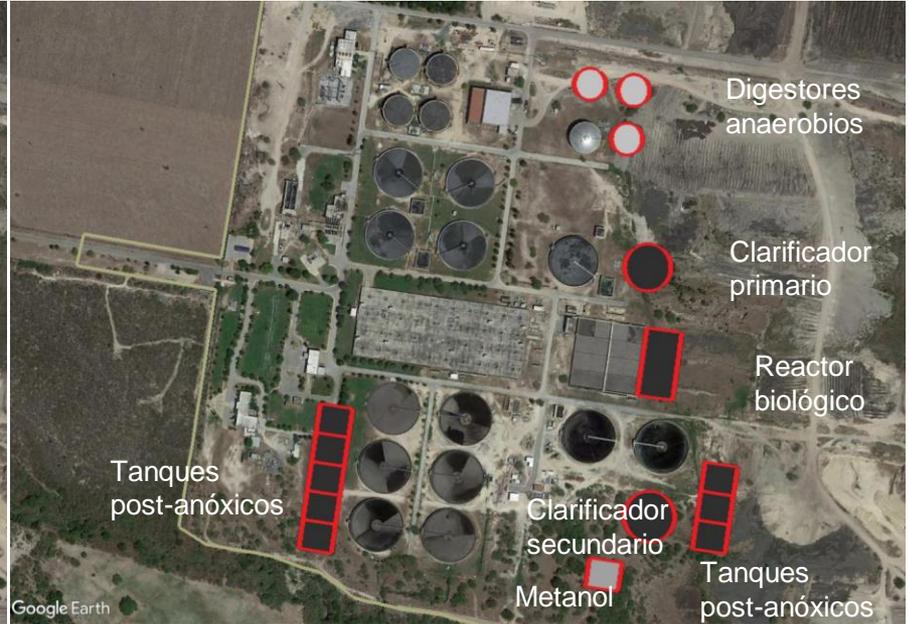
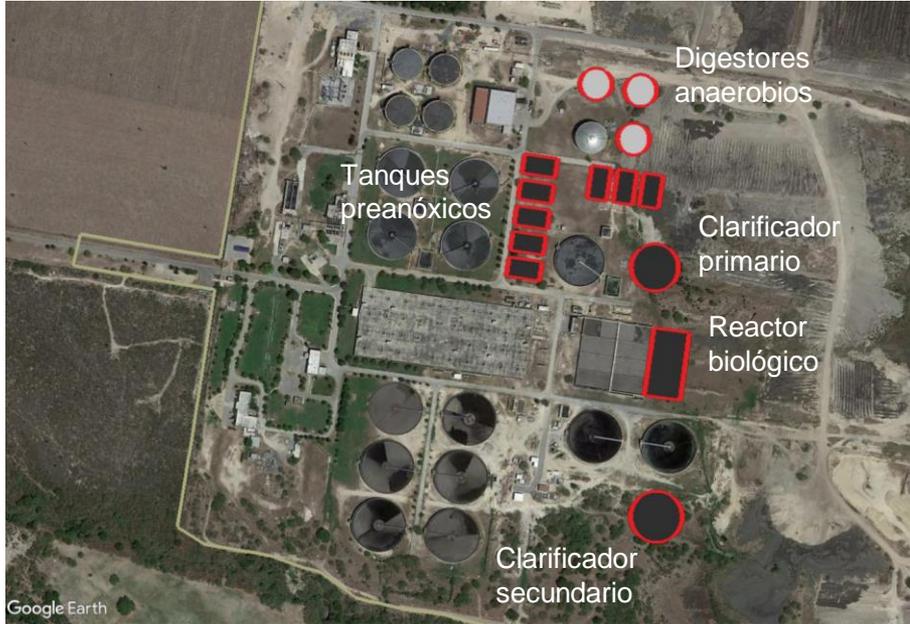
Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

TONATIUH HERRERA GUTIÉRREZ, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 4o. párrafos quinto y sexto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 32 Bis, fracciones I, IV y V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o., fracciones V y XI; 36, fracciones I y II; 37, 37 TER, 117, fracciones I, IV y V, 118, fracciones I y II; 119 y 123 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 1, 2, 7, fracciones V y VII, 85, 86, fracciones I, III, IV y V; 88, 88 Bis, 92, fracciones II y IV; 113 y 119, fracciones I y II de la Ley de Aguas Nacionales; 38, fracción II, 40, fracción X, 41, 47, fracción IV, 51 párrafo primero y 73 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; Cuarto Transitorio de la Ley de Infraestructura de la Calidad; 133, 134, 135 y 139 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, 8, fracciones III, IV y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y

#### CONSIDERANDO



### 3. Retos



Tanques pre anóxicos

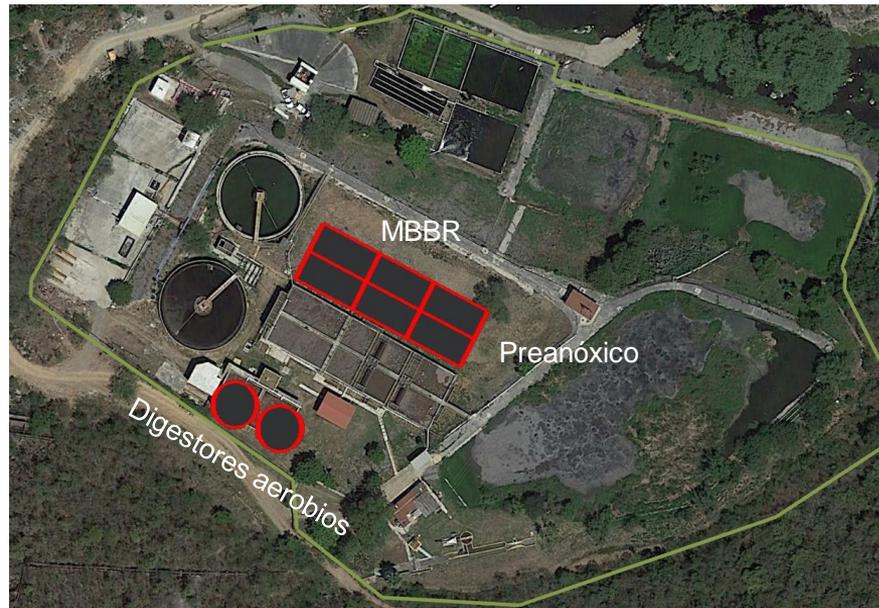


Tanques post anóxicos

### 3. Retos



**Ampliación**

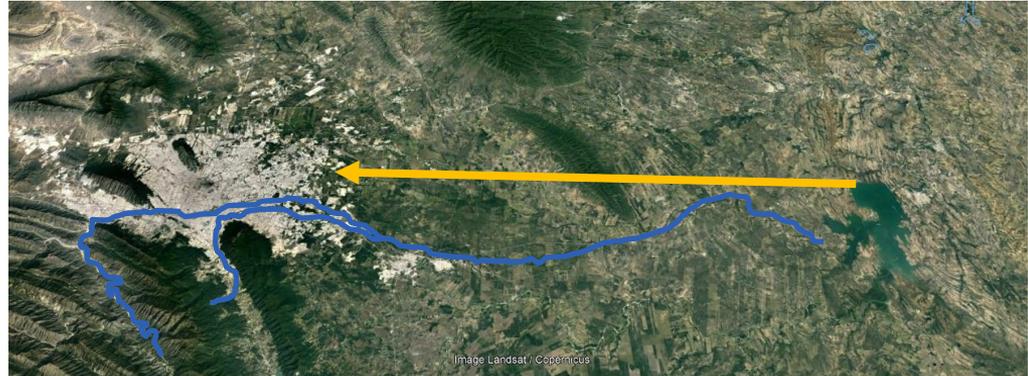


**MBBR**

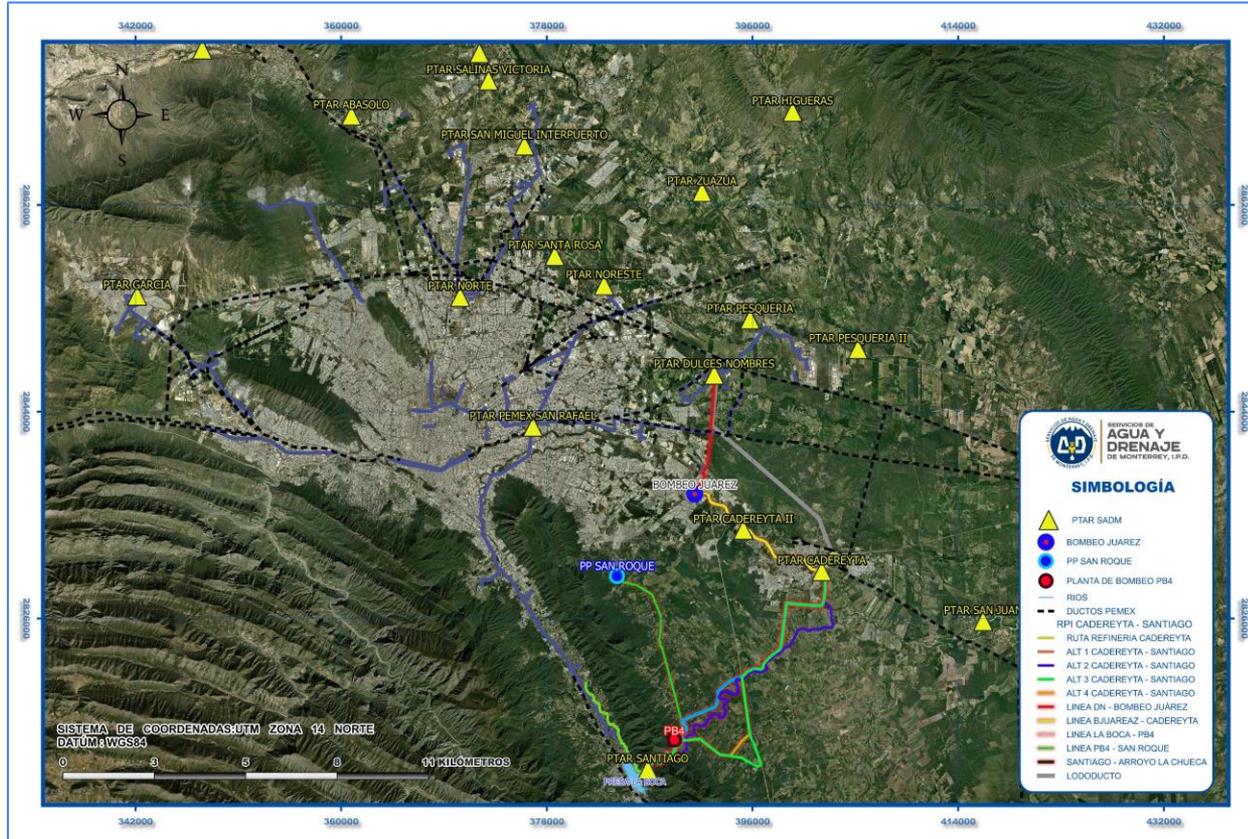
### 3. Retos

**Reúso Potable Indirecto.** Cerrando el ciclo urbano del agua.

- ✓ Nuevo León tiene insuficiente agua y su desarrollo debe privilegiar el uso eficiente y reuso del agua en su máxima expresión.
- ✓ El reuso potable indirecto consistirá en depositar el ART en ríos, captarla aguas abajo y purificarla para ingresarla a la red urbana.



### 3. Retos Algunas propuestas de trazos de conducción



### 3. Retos

#### Algunas exigencias del Reúso Potable Indirecto del agua para uso urbano

➤ Actual del agua residual se reúsa:

- **Directa.** En la industria
- **Indirecta.** Cuerpo receptor => riego agrícola

➤ Reúso Potable Indirecto:

- Tratamiento terciario avanzado
- Descarga en cuerpo de agua
- Residencia en cuerpo de agua

○ Potabilización rigurosa

○ Monitoreo y control en línea de:

- Cuenca sanitaria
- PTAR
- Cuerpo receptor del agua
- Fuente de abasto
- Planta potabilizadora

➤ Potencial urbano: **2,500** Lps.



### 3. Retos

#### Normas mexicanas aplicables en reúso potable indirecto

- NOM-001-SEMARNAT-2021.- Descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.
- NOM-003-SEMARNAT-1997.- Descarga de agua residual tratada que se reúse en servicios públicos.
- NOM-004-SEMARNAT-2002.- Condiciones que deben cumplir los lodos y biosólidos para su aprovechamiento y disposición final.
- NOM-014-CONAGUA-2003.- Establece los requisitos que deben cumplir con la calidad del agua, la operación y el monitoreo utilizados en los sistemas de recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.
- NOM-015-CONAGUA-2007.- Regula las características y especificaciones de las obras y del agua para la infiltración artificial de agua a los acuíferos.
- NOM-127-SSA-2021. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

# 3. Retos

## Reúso Potable Indirecto: Desafíos

### ❖ Tecnológicos

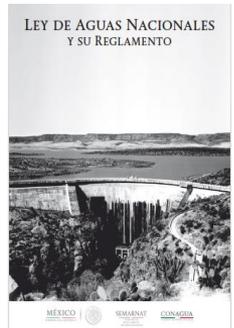
#### ❖ Culturales



#### ❖ Financieros



#### ❖ Normativos



# La cloración del agua en México

## Programa nacional de desinfección:

5 de abril de 1991

- Agua potable
  - NOM-127-SSA1-2021
- Saneamiento:
  - NOM-001-semarnat-1996
  - NOM-003-semarnat-1997

## Nuevo León, servicio público:

Demanda de cloro al año (ton)

- Agua potable 2,802
- Saneamiento 1,590

Total 4,392

.... Gracias

*Ramón Morga Saravia*  
Enlace Interinstitucional  
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey  
Tel. +52 81 2033 7006  
[rmorga@sadm.gob.mx](mailto:rmorga@sadm.gob.mx)

**Octubre 2023**

