

Octubre de 2009



**Ciudad  
de  
México**  
*Capital en Movimiento*

# Los principales retos del Sistema de Aguas de La Ciudad de México

**Ing. Ramón Aguirre Díaz**

Director general del SACM

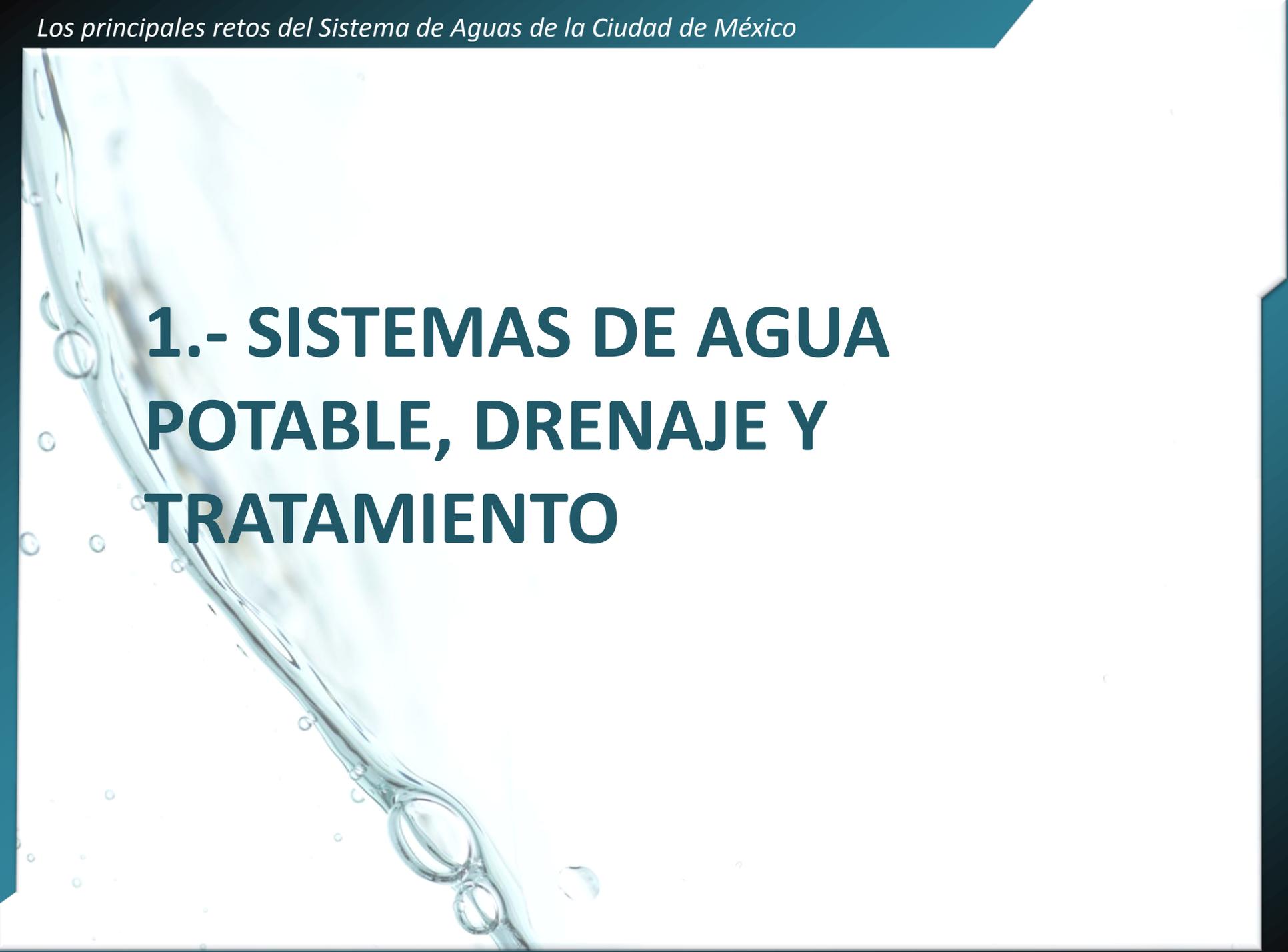


**SISTEMA DE AGUAS  
DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

## **PRINCIPALES RETOS DEL SACM**

### **ÍNDICE**

- 1.- SISTEMAS DE AGUA POTABLE, DRENAJE Y TRATAMIENTO**
- 2.- COSTOS DE INFRAESTRUCTURA**
- 3.- ACUIFERO**
- 4.- COSECHA DE AGUA DE LLUVIA**
- 5.- PROGRAMA DE AUTOMATIZACIÓN**
- 6.- PROGRAMA DE SECTORIZACIÓN**
- 7.- FUGAS**
- 8.- MICROMEDICIÓN**
- 9.- CULTURA DEL AGUA**
- 10.- ESTRUCTURA TARIFARIA**
- 11.- CORTES CUTZAMALA**
- 12.- INCREMENTO DE OFERTA AL VALLE DE MÉXICO**
- 13.- REHABILITACIÓN DEL DRENAJE PROFUNDO**
- 14.- EMISOR ORIENTE**
- 15.- REUSO DE AGUA Y RECARGA DEL ACUÍFERO**
- 16.- SANEAMIENTO DE LAS AGUAS DEL VALLE DE MÉXICO**

A dynamic splash of clear water with numerous bubbles, moving from the top left towards the bottom center of the frame. The water is captured in mid-air, creating a sense of motion and freshness. The background is a clean, light blue gradient.

# **1.- SISTEMAS DE AGUA POTABLE, DRENAJE Y TRATAMIENTO**

## SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

Sistema Barrientos 2.2 m<sup>3</sup>/s

Sistema Lerma 4.4 m<sup>3</sup>/s

Sistema Cutzamala 9 m<sup>3</sup>/s

Manantiales y Río Magdalena 1 m<sup>3</sup>/s

Pozos 13.9 m<sup>3</sup>/s

Sistema Chiconautla 1.4 m<sup>3</sup>/s

Planta La Caldera 0.4 m<sup>3</sup>/s

 Caudal aportado por CNA

 Caudales aportados por fuentes propias

Suministro Total 32.3 m<sup>3</sup>/s



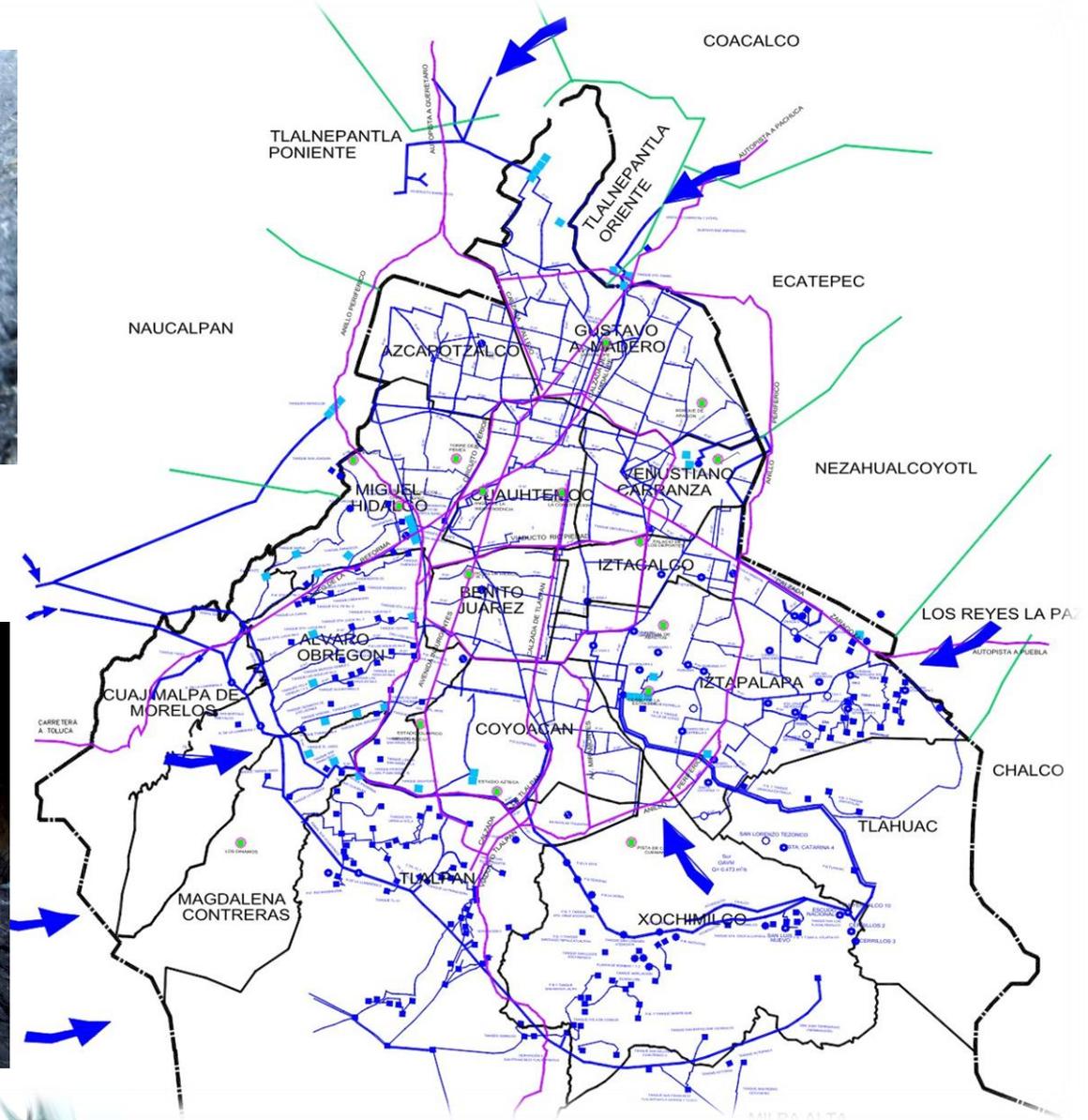
# SISTEMA PRINCIPAL DE AGUA POTABLE



La caída del Borracho. Sistema Lerma



La caída del Borracho. Sistema Lerma



# SISTEMA DE DRENAJE



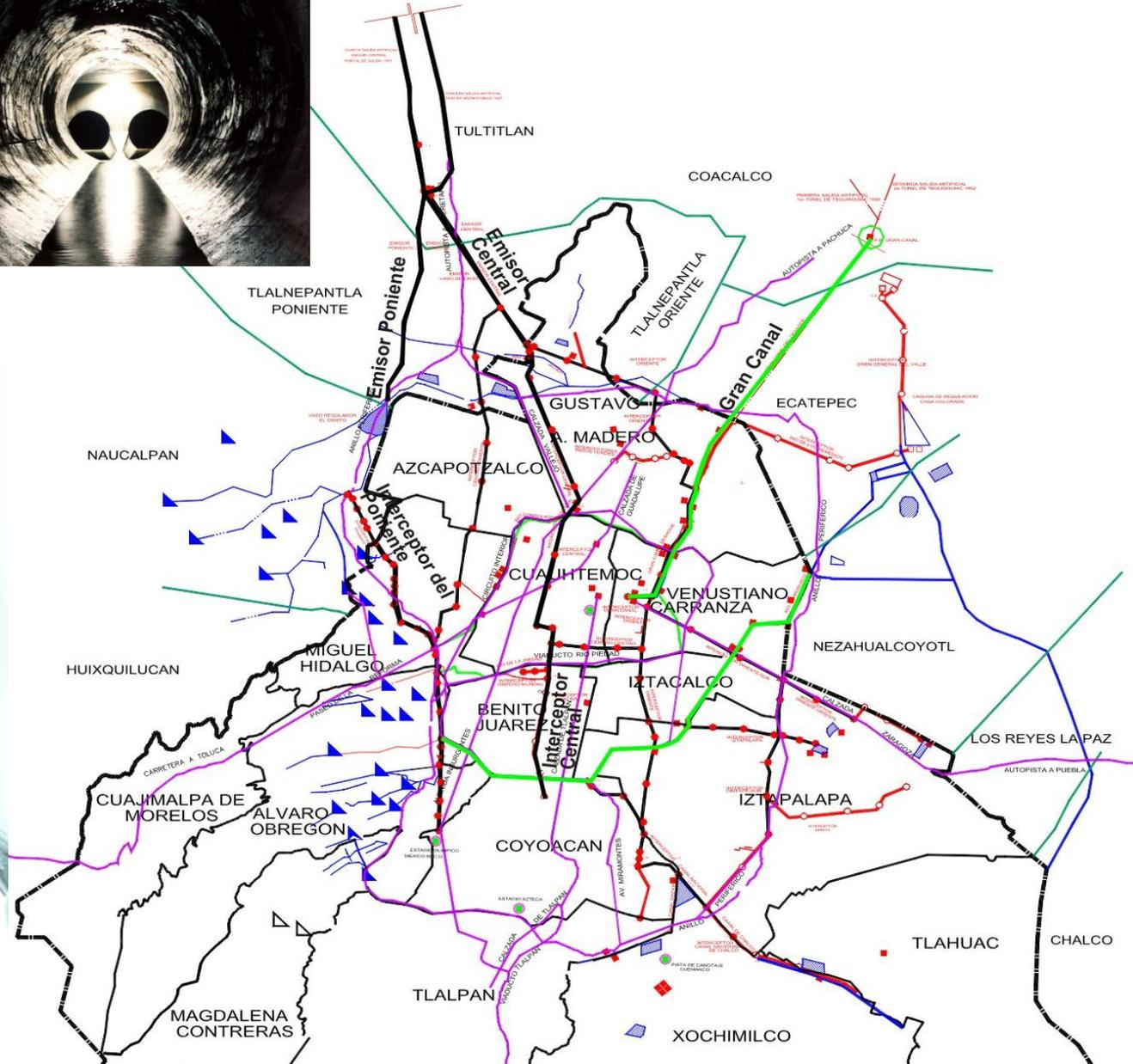
Drenaje Profundo



Emisor del Poniente



Gran Canal del Desagüe



A dynamic splash of clear water with numerous bubbles, moving from the top left towards the bottom right of the frame. The water is captured in a high-speed shot, creating a sense of motion and freshness. The background is a clean, light blue gradient.

## **2.- COSTOS DE LA INFRAESTRUCTURA**

## COSTOS DE INFRAESTRUCTURA

DENOMINACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	VALOR CORRESPONDIENTE (MILL. DE PESOS)		
	TOTAL	ELECTRO MECÁNICA	OBRA CIVIL
INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE	46,147	7,065	39,081
INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE	60,421	3,217	57,204
SISTEMA DE DRENAJE PROFUNDO	25,374	1,160	24,213
INFRAESTRUCTURA DE TRATAMIENTO Y REUSO	5,531	2,820	2,710
<b>TOTAL</b>	<b>137,474</b>	<b>14,264</b>	<b>123,210</b>

## INVERSIONES REQUERIDAS PARA MANTENIMIENTO MAYOR Y REPOSICIÓN

**OBRA CIVIL: 2% de 123,210 mdp = 2,464 mdp**

**EQUIPOS: 15% de 14,264 mdp = 2,139 mdp**

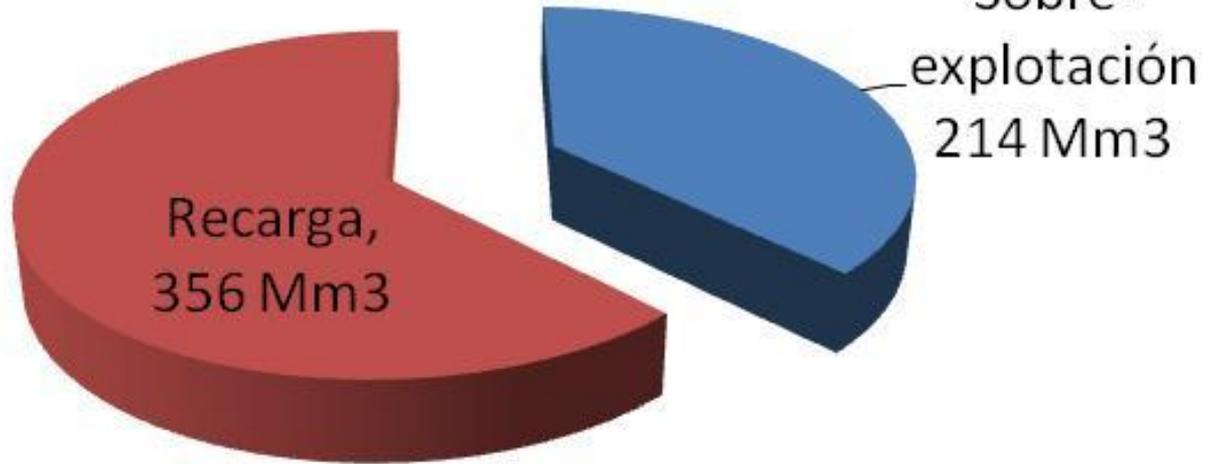
**SUMA: 4,603 mdp**

## **3.- ACUÍFERO**



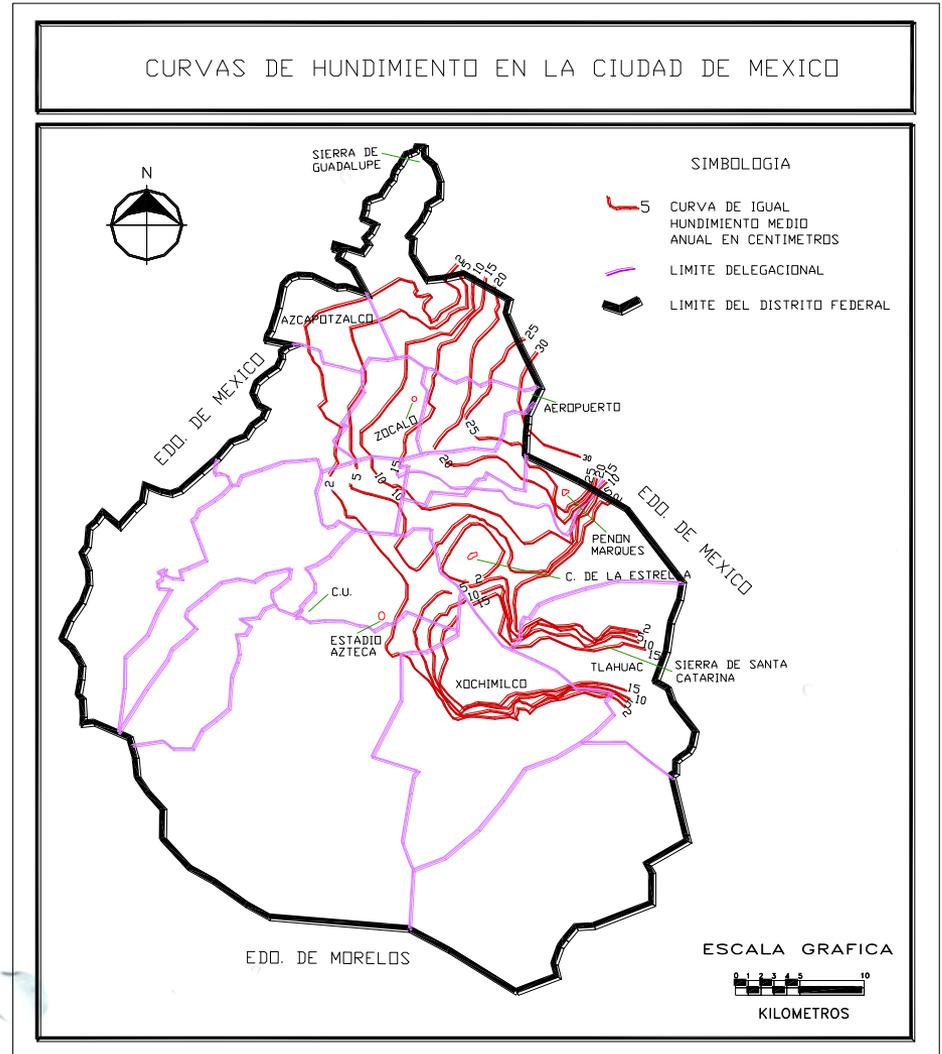
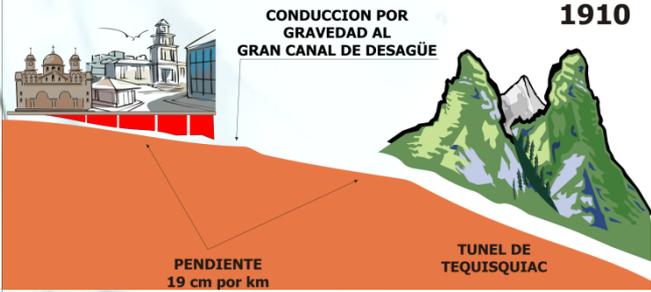
# BALANCE DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS 2007

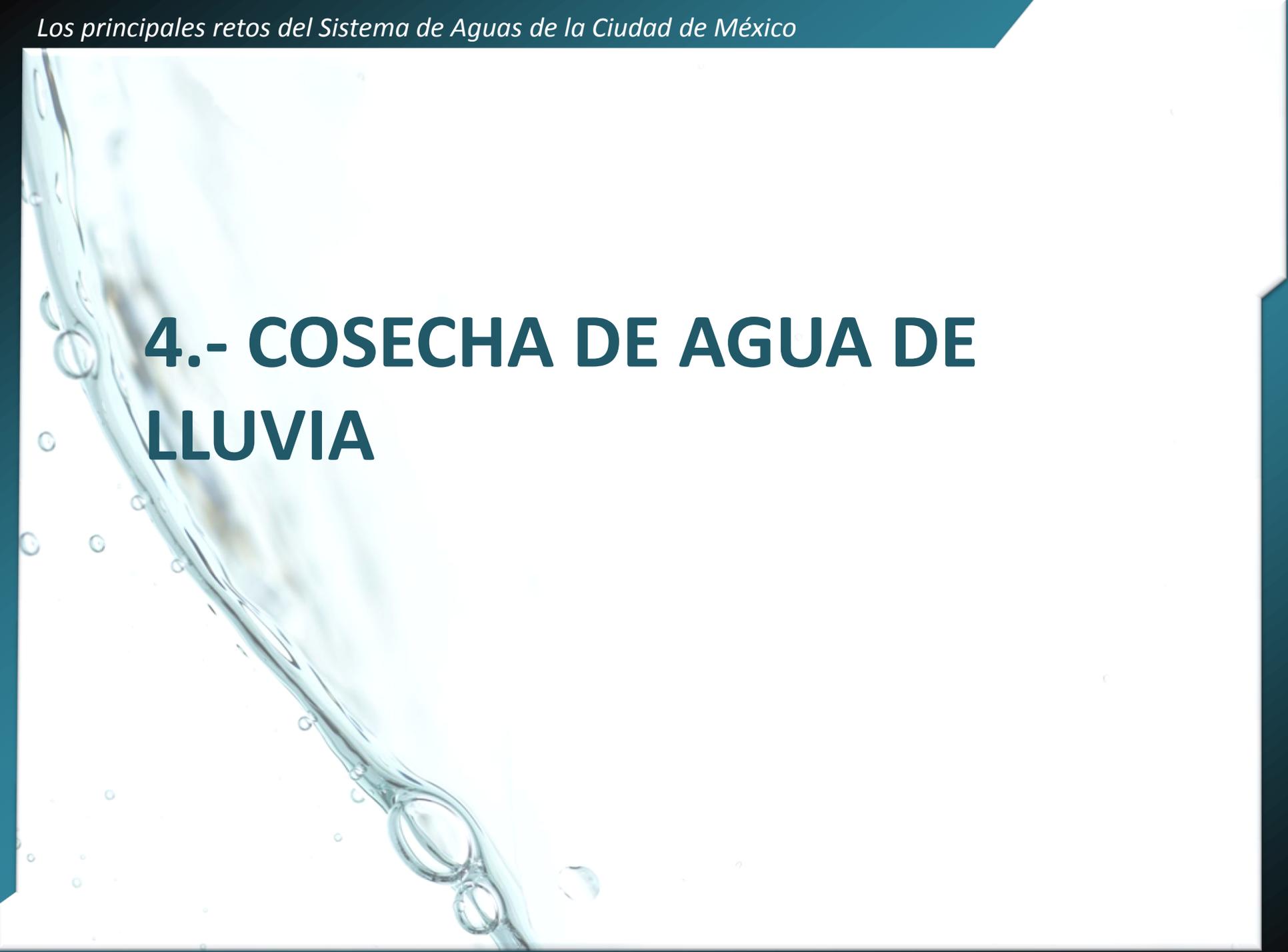
## Acuífero de la Cd. de México



Entradas = 164.914.299 m<sup>3</sup>/año  
5.229 m<sup>3</sup>/seg

# HUNDIMIENTOS DE LA CIUDAD DE MÉXICO



A dynamic background image showing a splash of clear water with numerous bubbles and droplets, creating a sense of movement and freshness. The water is captured in mid-air, with some droplets appearing to be falling or rising. The overall color palette is light blue and white, contributing to a clean and aquatic aesthetic.

# **4.- COSECHA DE AGUA DE LLUVIA**

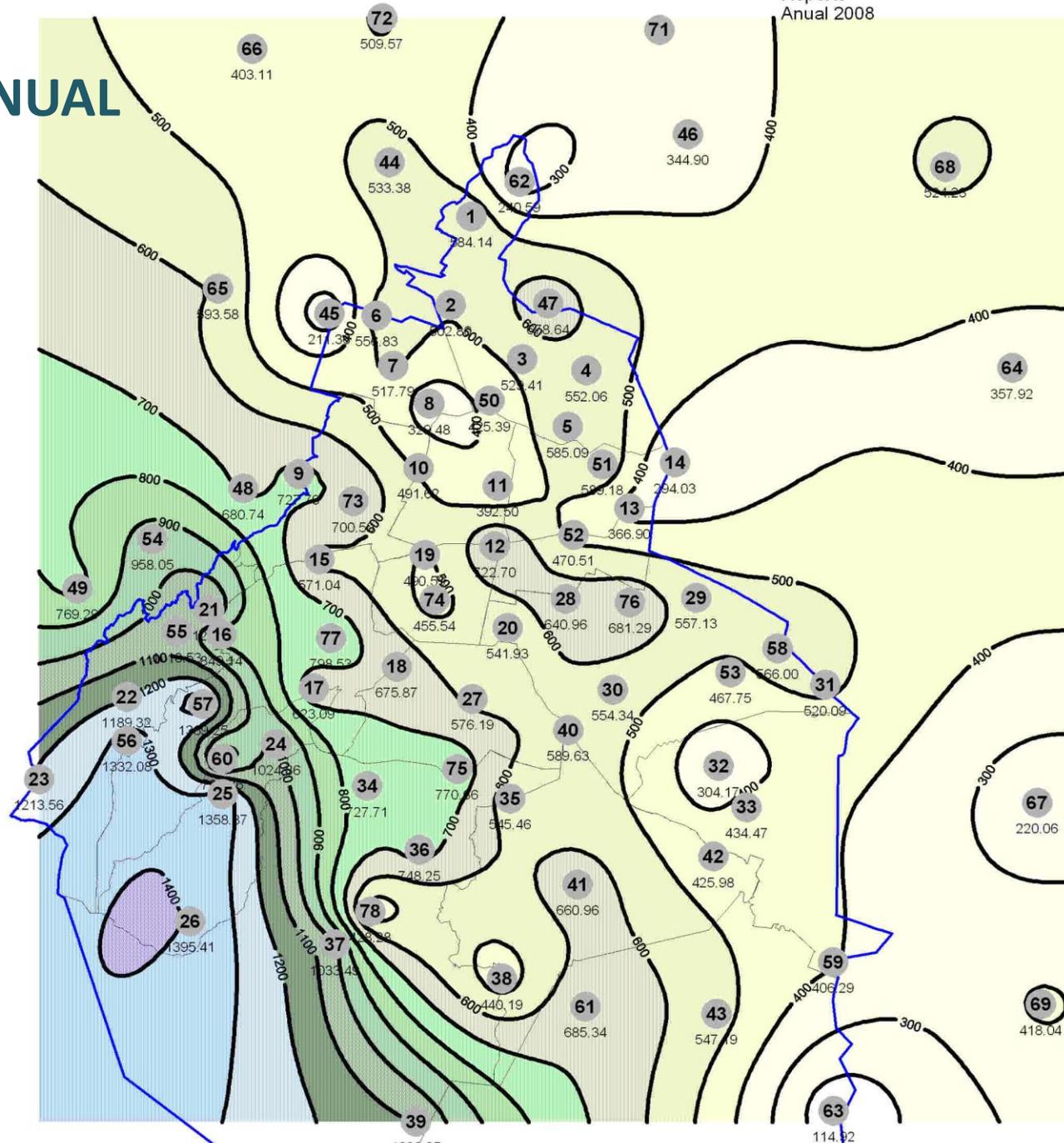
# ISOYETA MEDIA ANUAL



Pluviógrafo



Pluviómetro



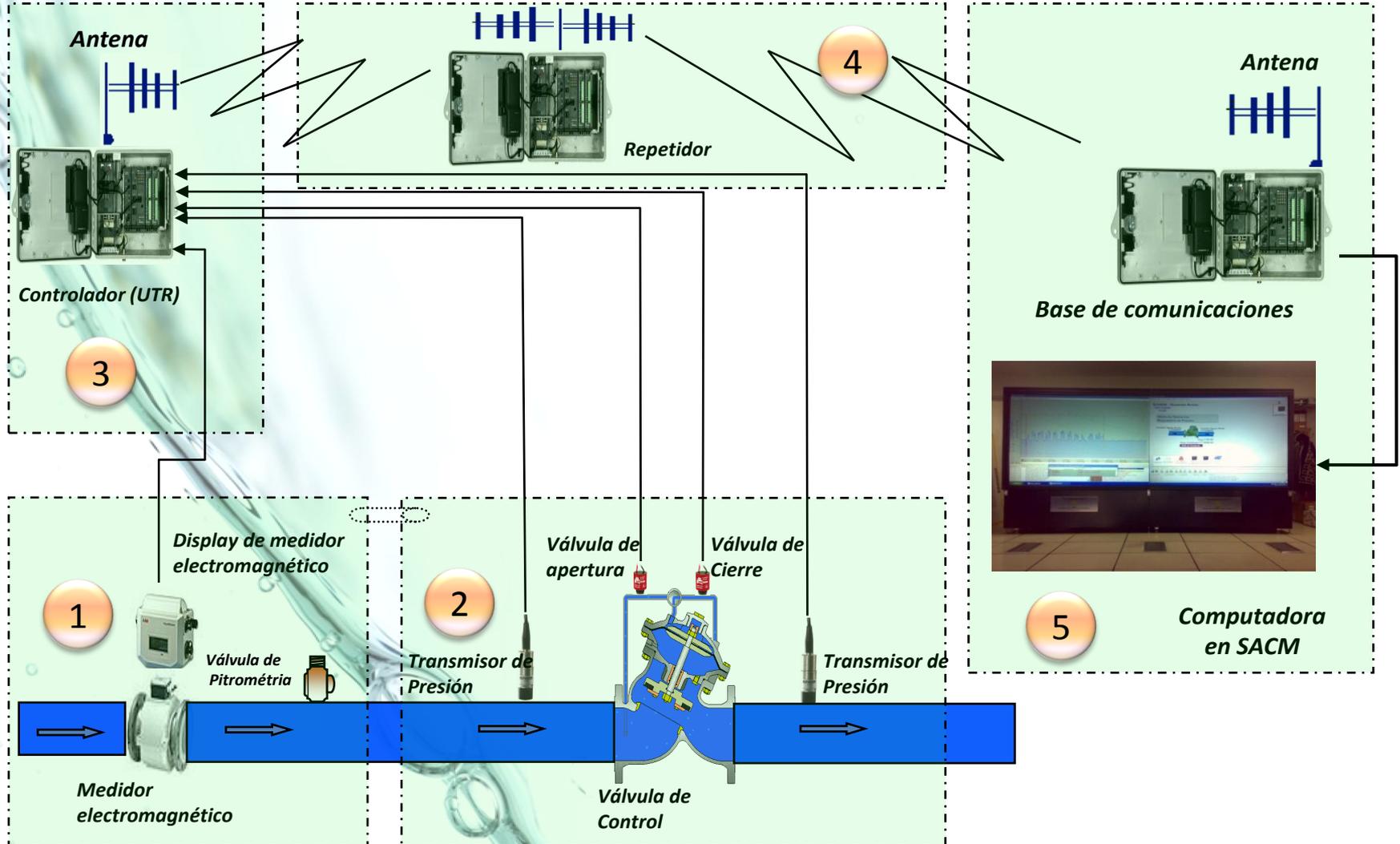
A dynamic graphic of water splashing from the top left towards the bottom center, with several bubbles and droplets visible. The water is clear and bright, contrasting with the white background.

# **5.- PROGRAMA DE AUTOMATIZACIÓN**

# AUTOMATIZACIÓN

Es el sistema automático de control remoto y recepción de información hidráulica en tiempo real

## INSTRUMENTACIÓN BÁSICA PARA CONTROL



Archivo Ver Niveles Opciones Modos

## PERIFERICO

13/11/2008  
17:41

**Sistema Automático**

**Silenciar Alarma**

**Quitar Fallas de UTR**

BBA A1 Local Remoto	BBA A2 Local Remoto	BBA A3 Local Remoto	BBA A4 Local Remoto	BBA A5 Local Remoto	BBA A6 Local Remoto	BBA A7 Local Remoto	BBA B1 Local Remoto	BBA B2 Local Remoto
Bomba A1 Operando	Bomba A2 Operando	Bomba A3 Operando	Bomba A4 Operando	Bomba A5 Parada	Bomba A6 Parada	Bomba A7 Parada	Bomba B1 Operando	Bomba B2 Parada
Hrs. Operación								
135	118	120	110	48	13	4	443	0

Salida Pozos II

Gasto (lps): **181.36**

Tot. (m3): **0.00**

Presión (Kg/cm2): **1.33**

Salida San Lorenzo

Gasto (lps): **58.30**

Tot. (m3): **0.00**

Presión (Kg/cm2): **1.79**

Entrada B

Gasto (lps): **0.00**

Tot. (m3): **0.00**

**2.53**  
Nivel 1 (m)

Entrada A

Gasto (lps): **53.10**

Tot. (m3): **0.00**

**2.59**  
Nivel 2 (m)

Archivo Ver Niveles Opciones Modos

**Polea Datos T.R.**

**Polea Parámetros**

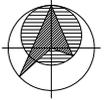
Archivo Ver Operaciones Configuración Informe

Hora de inicio	Texto	Hora de inicio	Texto
13/11/2008-17:35:32	Falla de Comunicaciones Tanque Minas	13/11/2008-17:36:13	Bomba A5 Parada PERIFERICO
12/11/2008-23:40:21	Falla de Comunicaciones Pozo Agrícola Oriental 1	13/11/2008-17:34:38	Bomba A6 Parada PERIFERICO
07/11/2008-11:40:55	Falla de Comunicaciones Pozo Auxiliar Xotepingo 6A	13/11/2008-12:14:04	Bomba A3 Operando PERIFERICO
13/11/2008-13:39:18	No Arranca Bomba A1 Pozos II	13/11/2008-11:50:10	Bomba A6 Remoto PERIFERICO
13/11/2008-08:04:20	No Arranca Bomba Pozo Auxiliar Xotepingo 10B	13/11/2008-12:14:49	Bomba A4 Operando PERIFERICO

A dynamic splash of clear water with numerous bubbles, moving from the top left towards the bottom right of the frame. The water is captured in a high-speed shot, creating a sense of motion and freshness. The background is a clean, light blue gradient.

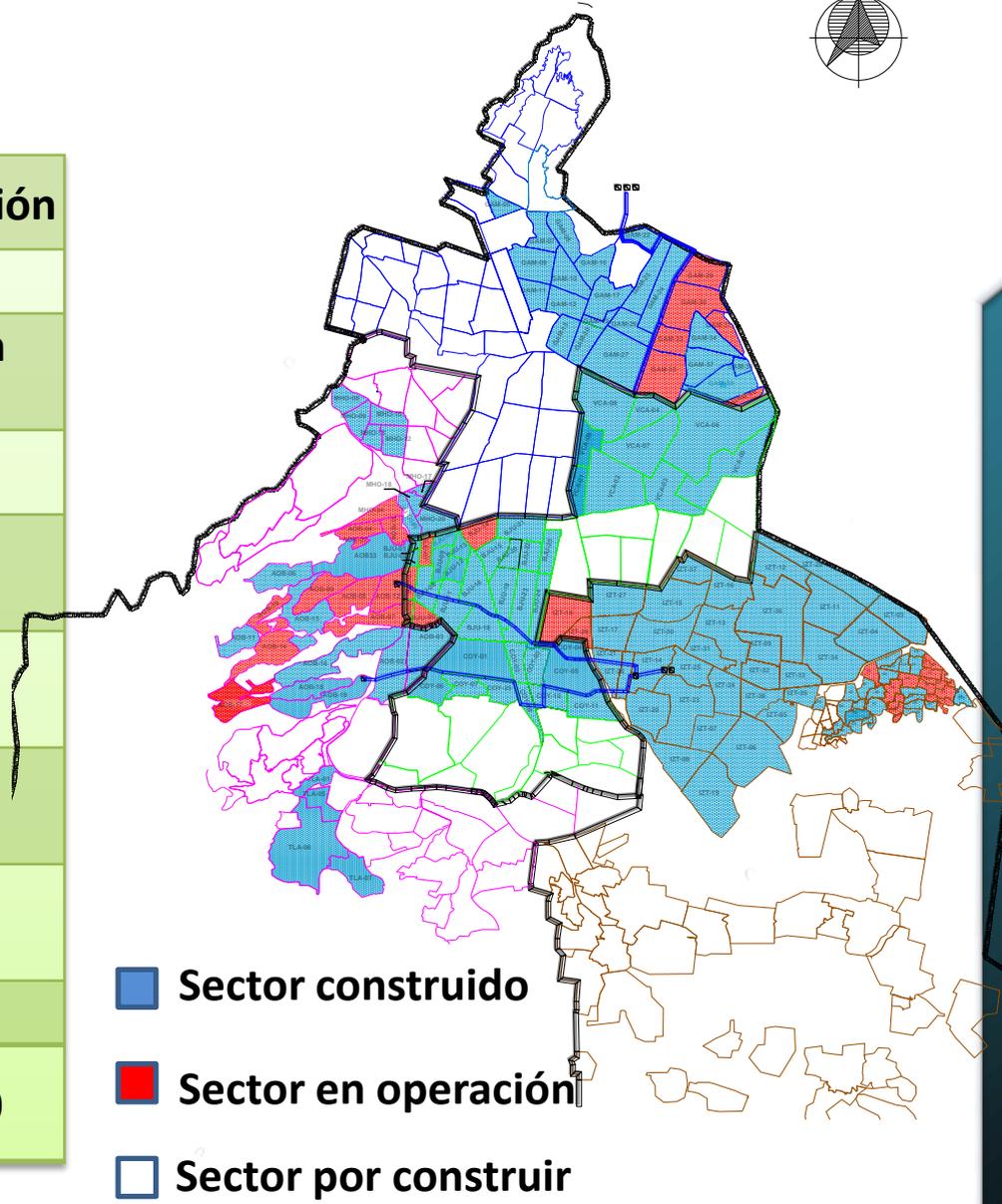
## **6.- PROGRAMA DE SECTORIZACIÓN**

# SECTORIZACIÓN



## Estado actual del Programa de Sectorización

Concepto	Cantidad	Inversión (MDP)
Total de Sectores	336	
Sectores construidos	172	410
Sectores por construir	164	426.4
Sectores puestos en marcha	41	17
Sectores por puesta en marcha	295	147.5
<b>Inversión Total de Sectorización</b>		<b>1,000.90</b>

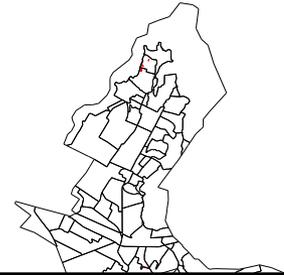


- Sector construido
- Sector en operación
- Sector por construir

## **7.- FUGAS**

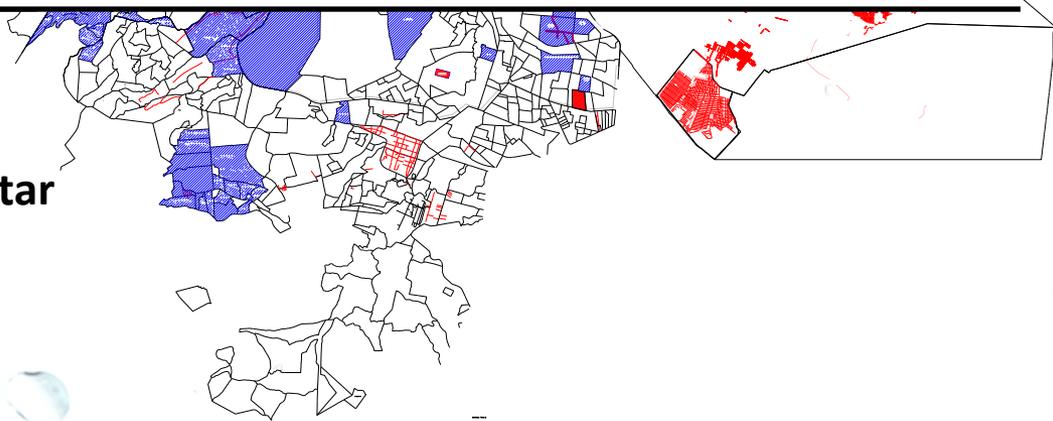
A close-up, high-speed photograph of water splashing, showing numerous bubbles and droplets. The water is clear and bright, with a soft blue tint. The background is a plain, light color, making the water's movement stand out. The splash is dynamic, with water droplets of various sizes and shapes, some appearing to be in the process of forming or breaking.

# REHABILITACIÓN DE RED 1998-2008

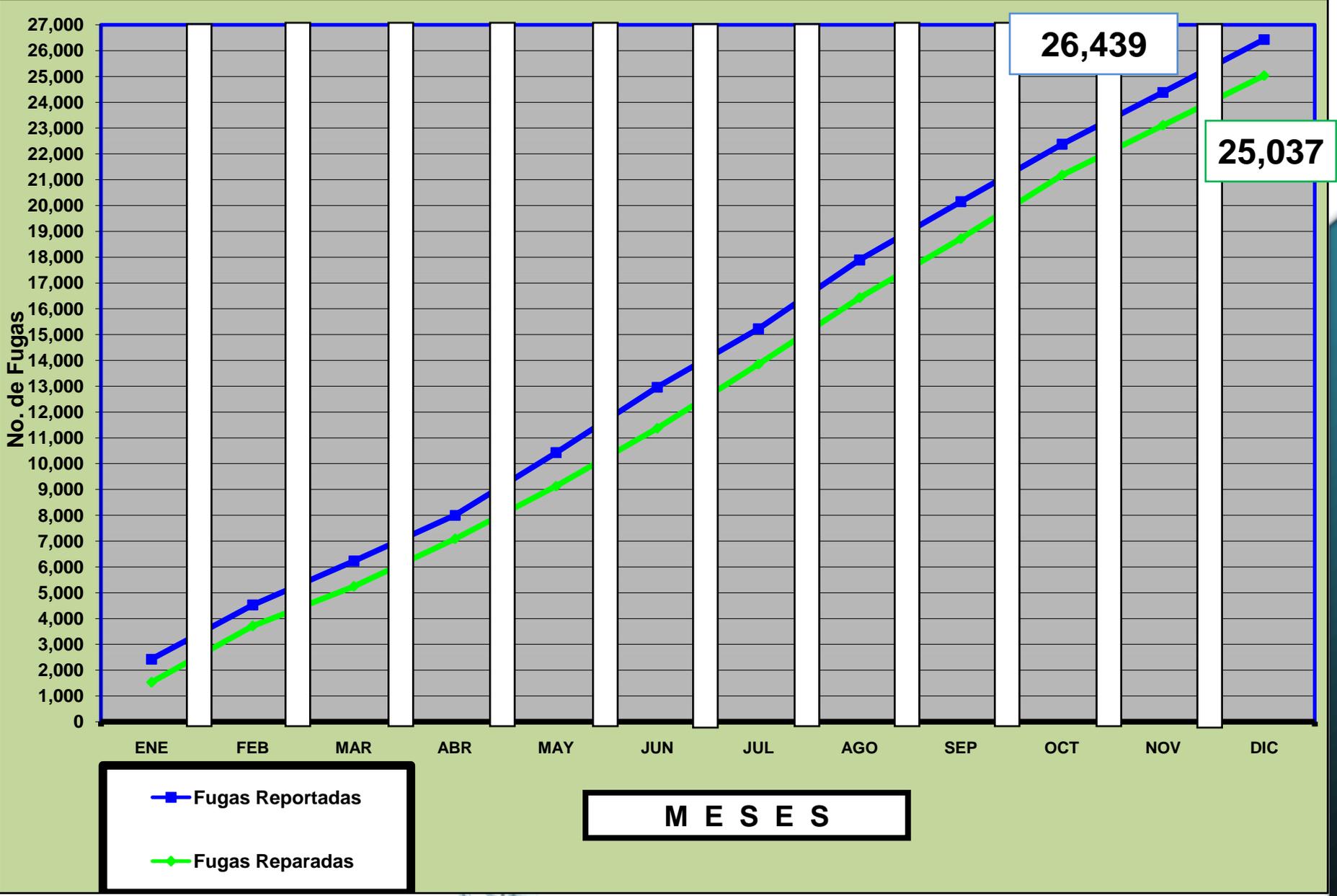


	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	TOTAL
Rehabilitación de la red												
Meta alcanzada (km)	134	233	292	117	303	212	20	62	109	438	150	2,070
Acumulado (km)	134	367	659	776	1,079	1,291	1,311	1,373	1,482	1,920	2,070	
Costo por km (MDP)	0.80	0.85	0.89	0.94	0.98	1.03	1.07	1.12	1.16	1.21	1.25	
<b>Costo por año (MDP)</b>	<b>107</b>	<b>197</b>	<b>260</b>	<b>110</b>	<b>297</b>	<b>217</b>	<b>21</b>	<b>69</b>	<b>127</b>	<b>528</b>	<b>188</b>	<b>2,120</b>

- Red Rehabilitada
- Prioridad de red a rehabilitar (Dirección de Operación)



### FUGAS DE AGUA POTABLE POR MES EN EL AÑO 2008



## **8.- MICROMEDICIÓN**

A close-up, high-speed photograph of water splashing, showing numerous small, clear bubbles and a larger, more defined bubble near the bottom center. The water is captured in mid-air, creating a dynamic and textured appearance. The background is a plain, light color, making the water's movement stand out.

## MICROMEDICIÓN

Conjunto de actividades que permiten conocer los volúmenes de agua consumidos por la población

**2009**

<b>Padrón de Cuentas:</b>	<b>1,933,252</b>	<b>100%</b>
<b>Padrón de Medidores Instalados:</b>	<b>1,276,352</b>	<b>66%</b>
<b>Diferencia:</b>	<b>656,900</b>	<b>34%</b>



ACTIVIDAD	2007	2008	TOTAL
INSTALACIÓN DE MEDIDORES NUEVOS A PETICIÓN DEL USUARIO (PAGO POR LA INSTALACIÓN)	3,241	834	<b>4,075</b>
REHABILITACIÓN DE MEDIDORES (MANTENIMIENTO)*	78,485	206,031	<b>284,516</b>
SUSTITUCIÓN DE MEDIDORES (ADQUIRIDOS POR EL SACM)		157,500	<b>157,500</b>

\*TRABAJOS APLICADOS A LOS MEDIDORES Y TUBERÍAS DONDE SE SOPORTA EL EQUIPO DE MEDICIÓN

A close-up, high-speed photograph of water splashing, showing clear droplets and bubbles against a white background. The water is captured in motion, creating a sense of freshness and purity.

## **9.- CULTURA DEL AGUA**

# USO DEL AGUA SERVICIO DOMÉSTICO

USO	USO NEGLIGENTE	USO NORMAL SIN REDUCTORES	USO CUIDADOSO CON REDUCTORES Y BUENOS HÁBITOS
Inodoros	36	24	20
Lavado de dientes	16.5	10.5	0.69
Lavados de manos y cara	29.3	22	10
Rasurarse	38.5	21	2.5
Ducha	264	132	25
Lavado de utensilios de cocina	82.5	31.5	22.5
Limpieza general de casa	35.85	21.28	14
Lavado de ropa	40	28	20
Lavado de patio y áreas verdes	30.85	16.98	8
<b>TOTALES</b>	<b>573.5</b>	<b>307.26</b>	<b>122.7</b>

86.6%



60%



## BALANCE HÍDRICO PARA LA ZMVM

AÑO	2009	2025
Población DF	8.842	8.958
Población EdoMex	10.697	12.333
<b>Suma:</b>	<b>19.539</b>	<b>21.291</b>
Oferta	64	64
Dotación lts/hab/día	315	315
Demanda	71.2	77.6
<b>Déficit</b>	<b>7.2</b> <b>(10%)</b>	<b>13.6</b> <b>(18%)</b>

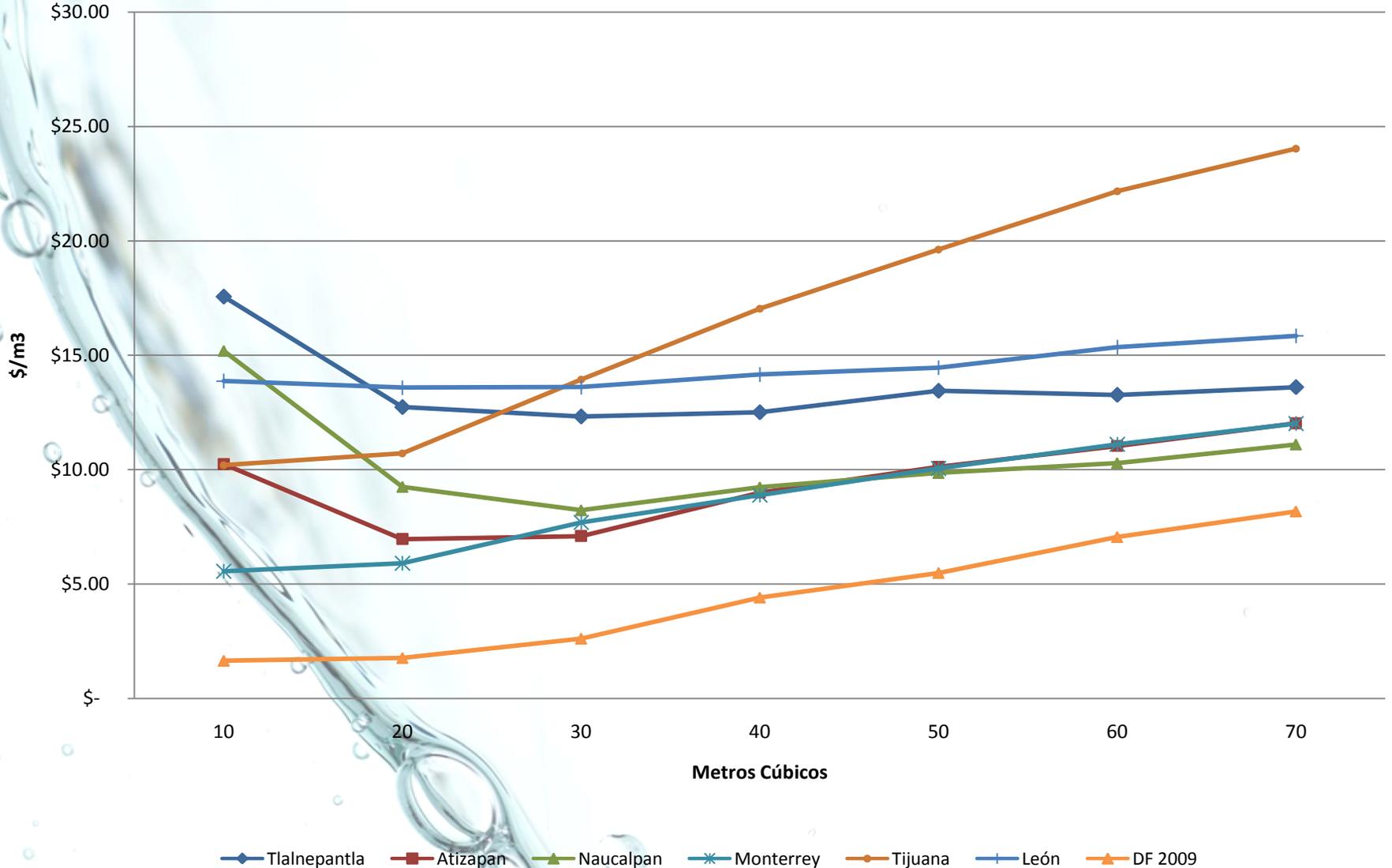
## BALANCE HÍDRICO PARA LA ZMVM

AÑO	2009	2025	2025
Población DF	8.842	8.958	8.958
Población EdoMex	10.697	12.333	12.333
<b>Suma:</b>	<b>19.539</b>	<b>21.291</b>	<b>21.291</b>
Oferta	64	64	64
Dotación lts/hab/día	315	315	256
Demanda	71.2	77.6	63.1
<b>Déficit</b>	<b>7.2</b> <b>(10%)</b>	<b>13.6</b> <b>(18%)</b>	--

A close-up, high-speed photograph of water splashing, creating a dynamic and textured background. The water is clear and bright, with numerous small bubbles and droplets visible. The splash is captured in a way that conveys a sense of movement and freshness.

# **10.- ESTRUCTURA TARIFARIA**

# COMPARATIVO DE TARIFAS USO NO DOMÉSTICO DIFERENTES CIUDADES



## TARIFA POR M<sup>3</sup> DE CONSUMO BIMESTRAL (2008)

	TLALNEPANTLA	ATIZAPAN	NAUCALPAN	DF (2009)	MONTERREY	TIJUANA	LEÓN	AGUAS CALIENTES
<b>10</b>	\$17.57	\$10.25	\$15.20	<b>\$1.66</b>	\$5.56	\$10.20	\$13.88	\$19.07
<b>20</b>	\$12.73	\$ 6.97	\$9.25	<b>\$1.78</b>	\$5.91	\$10.71	\$13.59	\$12.30
<b>40</b>	\$12.51	\$9.00	\$9.23	<b>\$3.55</b>	\$8.89	\$17.04	\$14.16	\$18.70
<b>60</b>	\$13.27	\$11.04	\$10.29	<b>\$5.26</b>	\$11.11	\$22.17	\$15.36	\$36.80
<b>90</b>	\$15.39	\$13.54	\$12.28	<b>\$8.18</b>	\$13.48	\$26.51	\$17.55	\$66.35
<b>100</b>	\$15.33	\$14.06	\$12.70	<b>\$9.31</b>	\$14.11	\$27.38	\$18.08	\$73.41

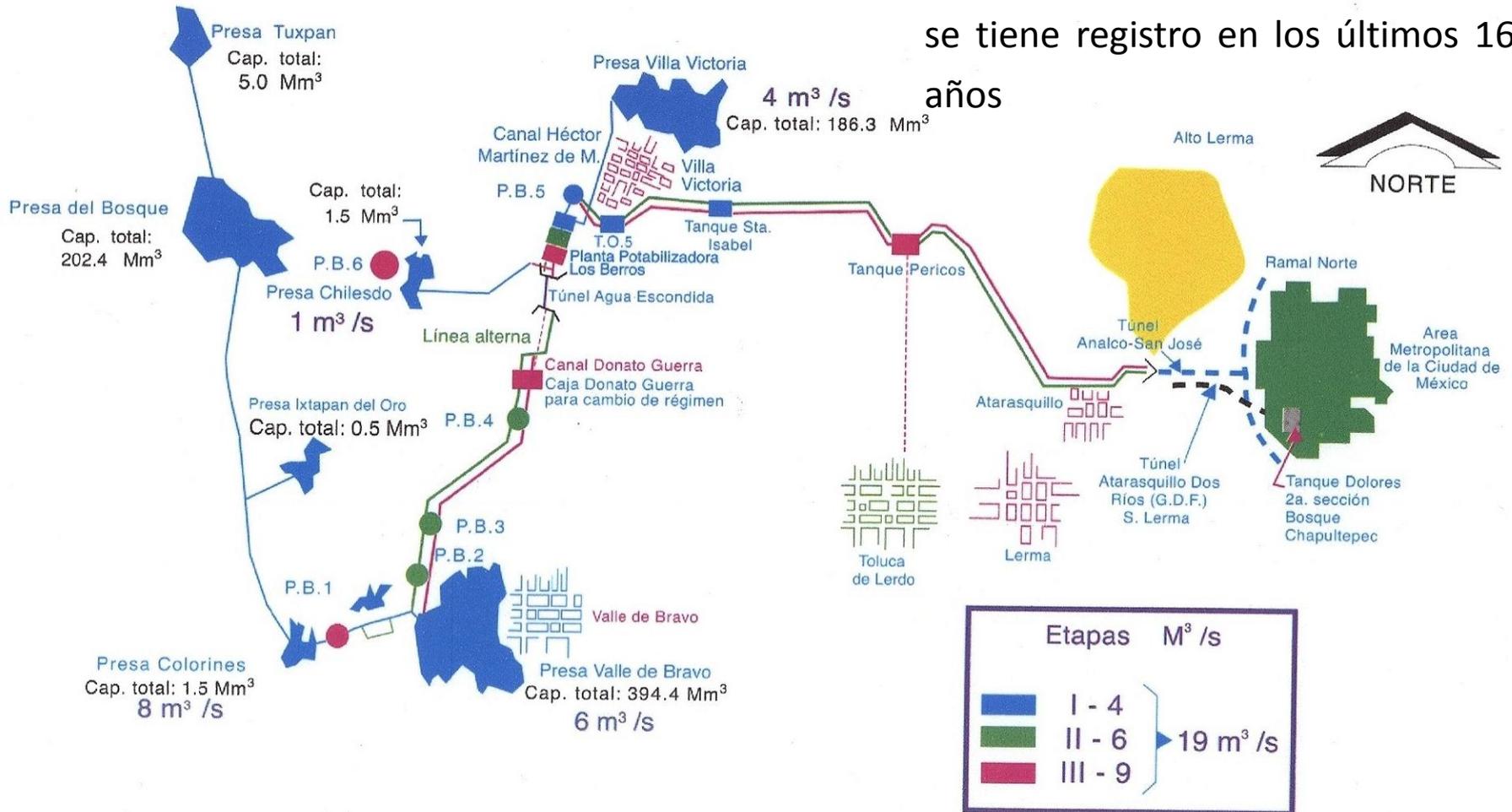
# **11.- CORTES CUTZAMALA**



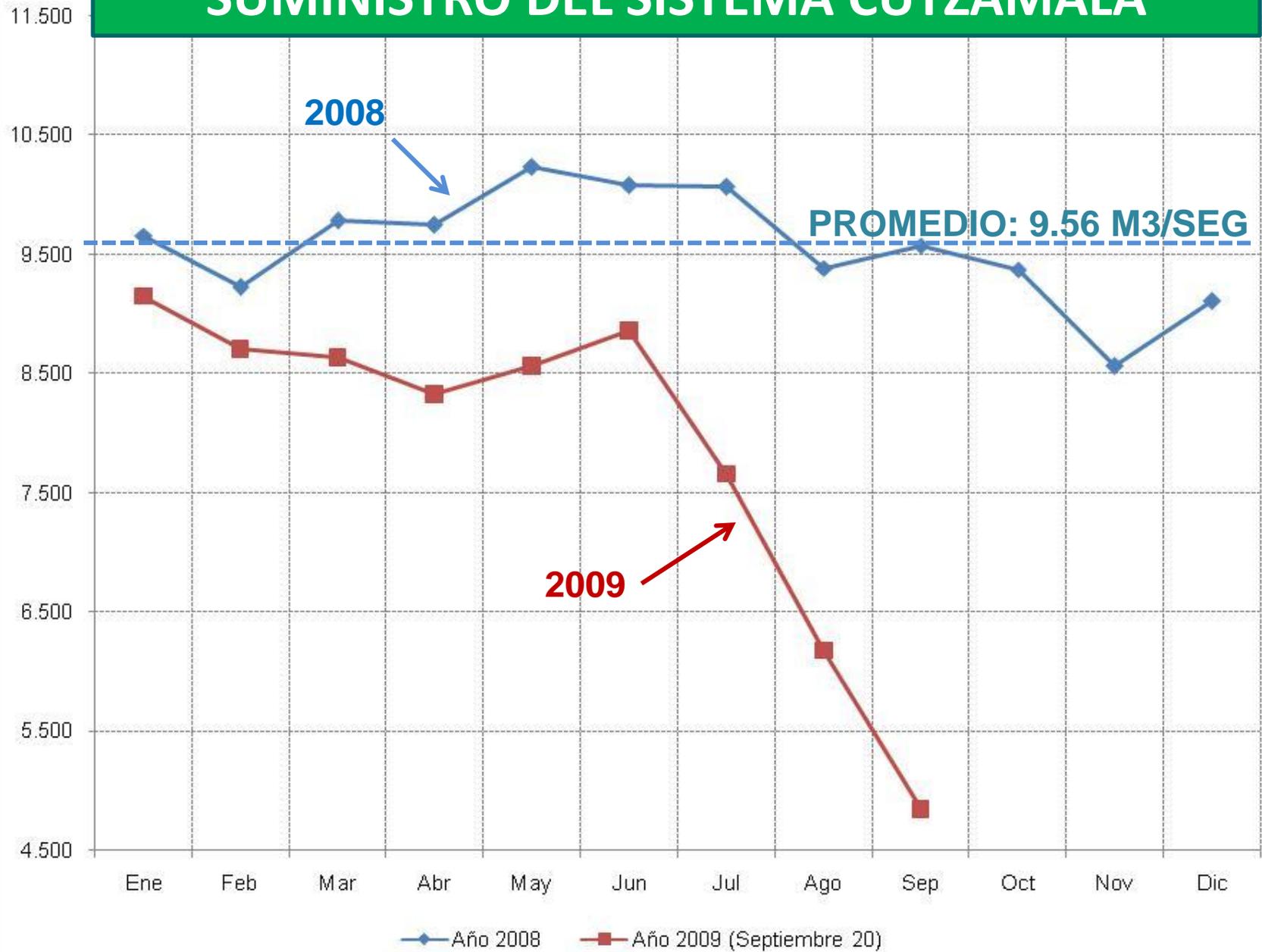
# CORTES CUTZAMALA

El Sistema Cutzamala se integra con 7 presas, de las cuales destacan las de Valle de Bravo, El Bosque y Villa Victoria

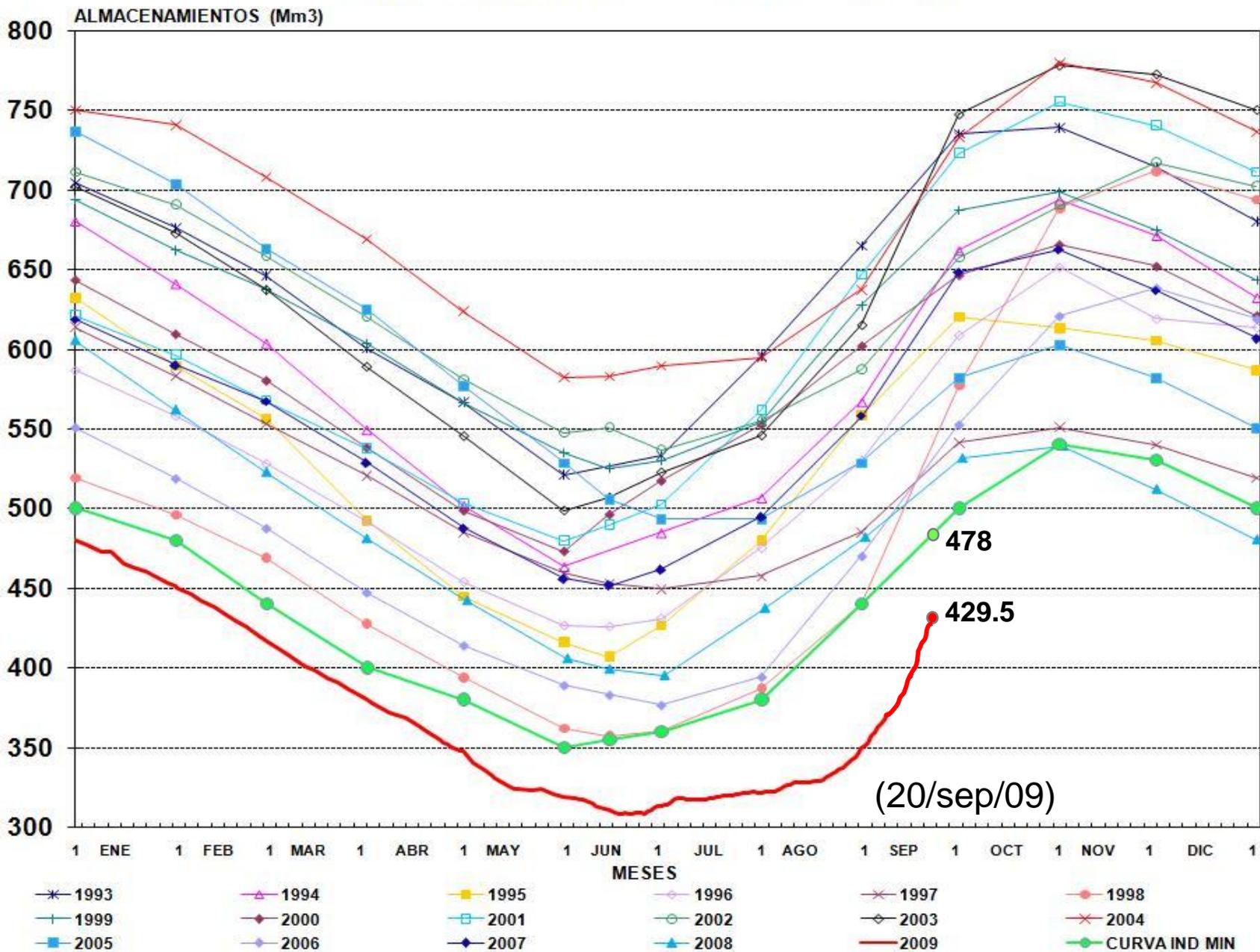
Debido a una menor precipitación pluvial en las cuencas tributarias de las presas, el nivel que se tiene actualmente de 476 millones de metros cúbicos es el menor del que se tiene registro en los últimos 16 años



# SUMINISTRO DEL SISTEMA CUTZAMALA

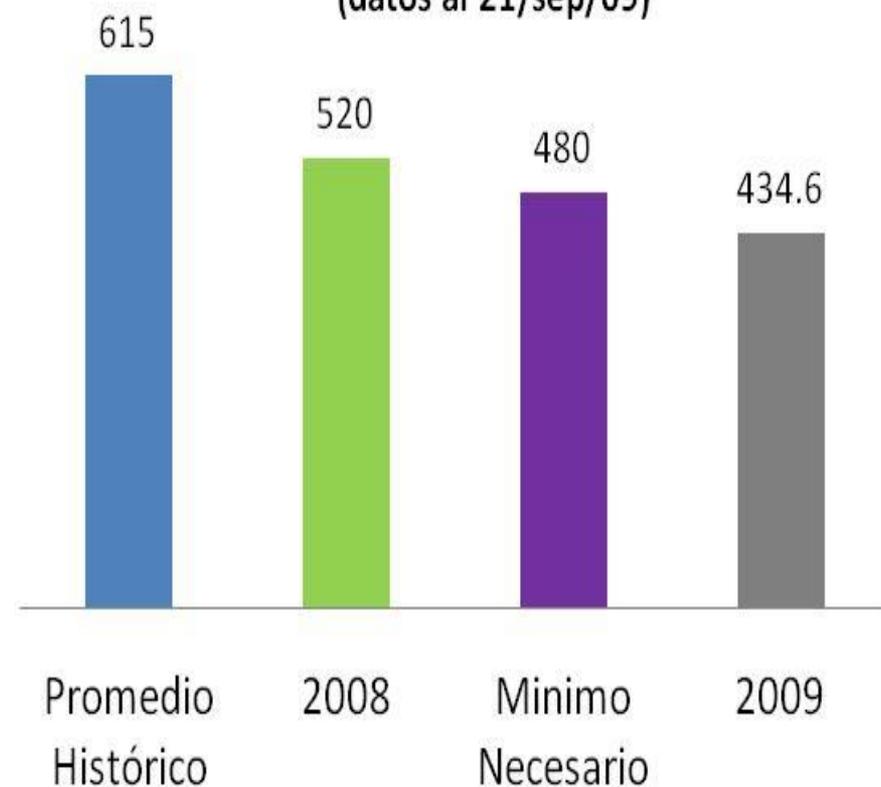


# ALMACENAMIENTO TOTAL DEL SISTEMA CUTZAMALA

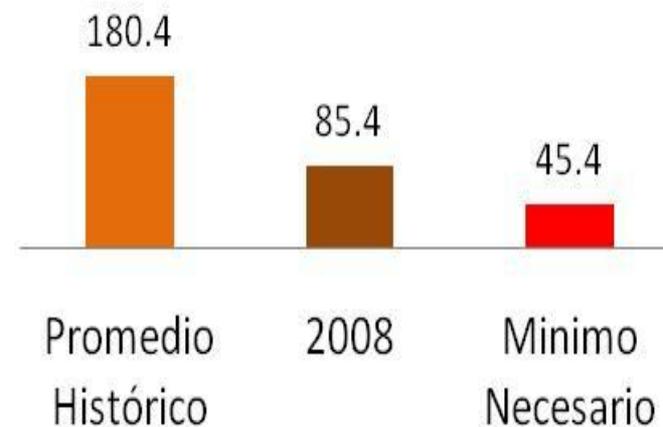


### Volumen del Sistema Cutzamala

(datos al 21/sep/09)



### Faltante de agua (datos al 21/sep/09)



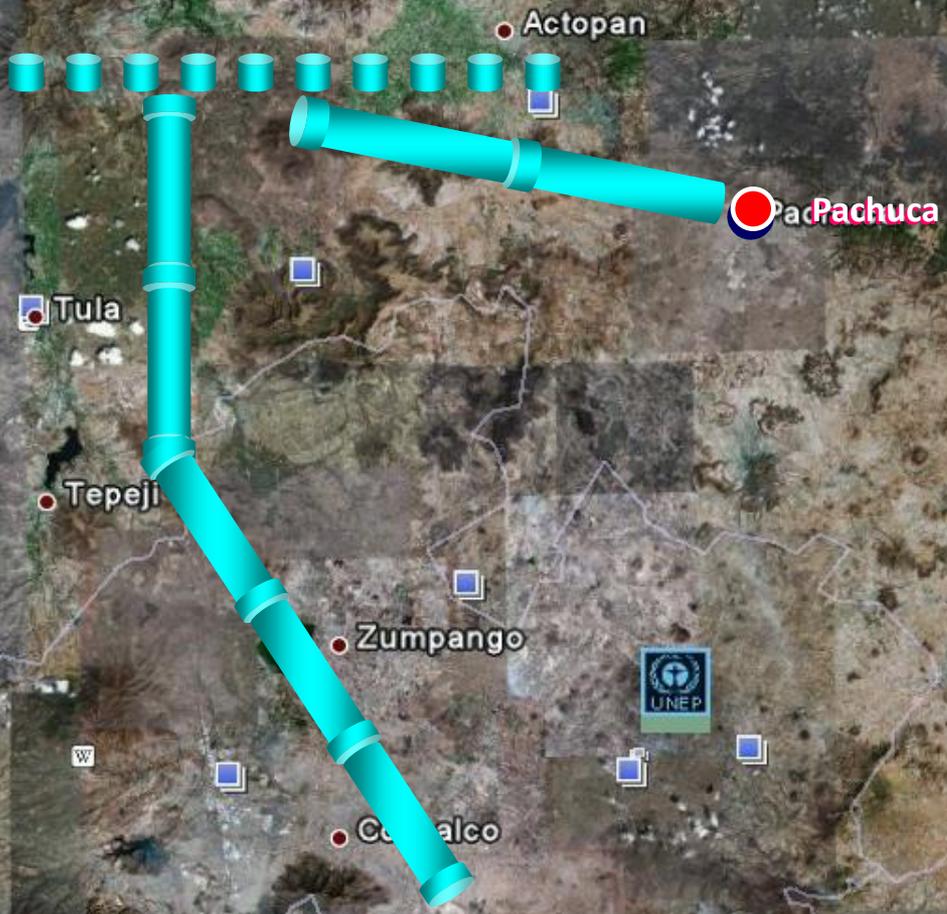
A dynamic graphic of water splashing from the top left, with several bubbles and droplets trailing downwards and to the right. The water is clear and bright, set against a white background.

# **12.- INCREMENTO DE OFERTA AL VALLE DE MÉXICO**

## AUMENTO A LA OFERTA A LA ZMVM

PROYECTOS Y ACCIONES	(m <sup>3</sup> /s)
PROYECTO TEMASCALTEPEC	5
PROYECTO AMACUZAC ORIENTE	15
PROYECTO AMACUZAC PONIENTE	10
PROYECTO TECOLUTLA	9
PROYECTO TULA	5
<b>MÁXIMA OFERTA POSIBLE</b>	<b>44</b>

# PROYECTO TULA



Polotitlan

Actopan

Tula

Pachuca

Tepeji

Zumpango



Apan

Cuernavaca

Tlalnepantla  
Zona Metropolitana del  
Valle de México

Ciudad de México

México

©2008 Europa Technologies  
Image ©2008 TerraMetrics  
Image ©2008 DigitalGlobe  
elev: 7653 pie(s)

Google  
AVANCE  
RETORNO

19°48'32.23" N 99°09'10.99" W

# PROYECTO TEMASCALTEPEC

Presa Villa Victoria

Presa Valle de Bravo

Presa Temascaltepec



Zona Metropolitana del Valle de México

Ciudad de México

Toluca

Tenango de Arista

Distrito Federal

Cuernavaca



# Zona Metropolitana del Valle de México



**PROYECTOS AMACUZAC**

**Presas Tenancingo y Chonbtalcoatlán**

**Río Amacuzac**

**Presa Amacuzac**

# PROYECTO TECOLUTLA

Río Tecolutla  
Sistema Necaxa

Pachuca



Tlalnepalapa

Zona Metropolitana del  
Valle de México

Ciudad de México

Distrito Federal

Tlaxcala

Tlaxcala

Puebla  
Puebla

Image © 2008 DigitalGlobe  
Image © 2008 TerraMetrics  
© 2008 Europa Technologies  
Image © 2008 GeoEye

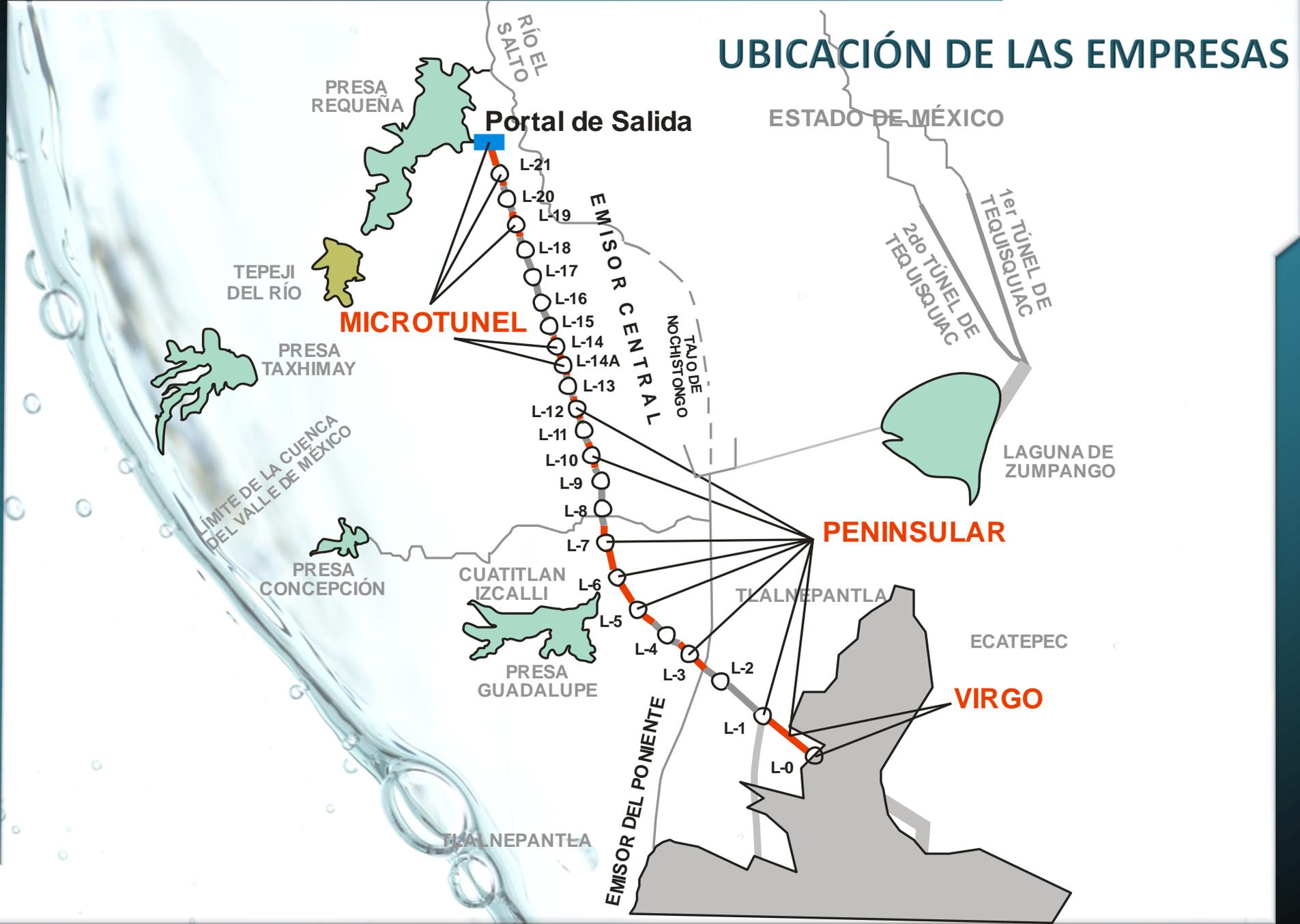
Puebla 2008 Google



A dynamic background image showing a splash of clear water with numerous bubbles and droplets, creating a sense of movement and freshness. The water is captured in mid-air, with some droplets appearing to be falling or rising. The overall tone is light and clean, with a focus on the natural texture and color of water.

# **13.- REHABILITACIÓN DEL DRENAJE PROFUNDO**

# UBICACIÓN DE LAS EMPRESAS



# UBICACIÓN DE LAS EMPRESAS



## REAHABILITACIÓN DEL DRENAJE PROFUNDO



Rep

## REAHABILITACIÓN DEL DRENAJE PROFUNDO



## REHABILITACIÓN DEL DRENAJE PROFUNDO



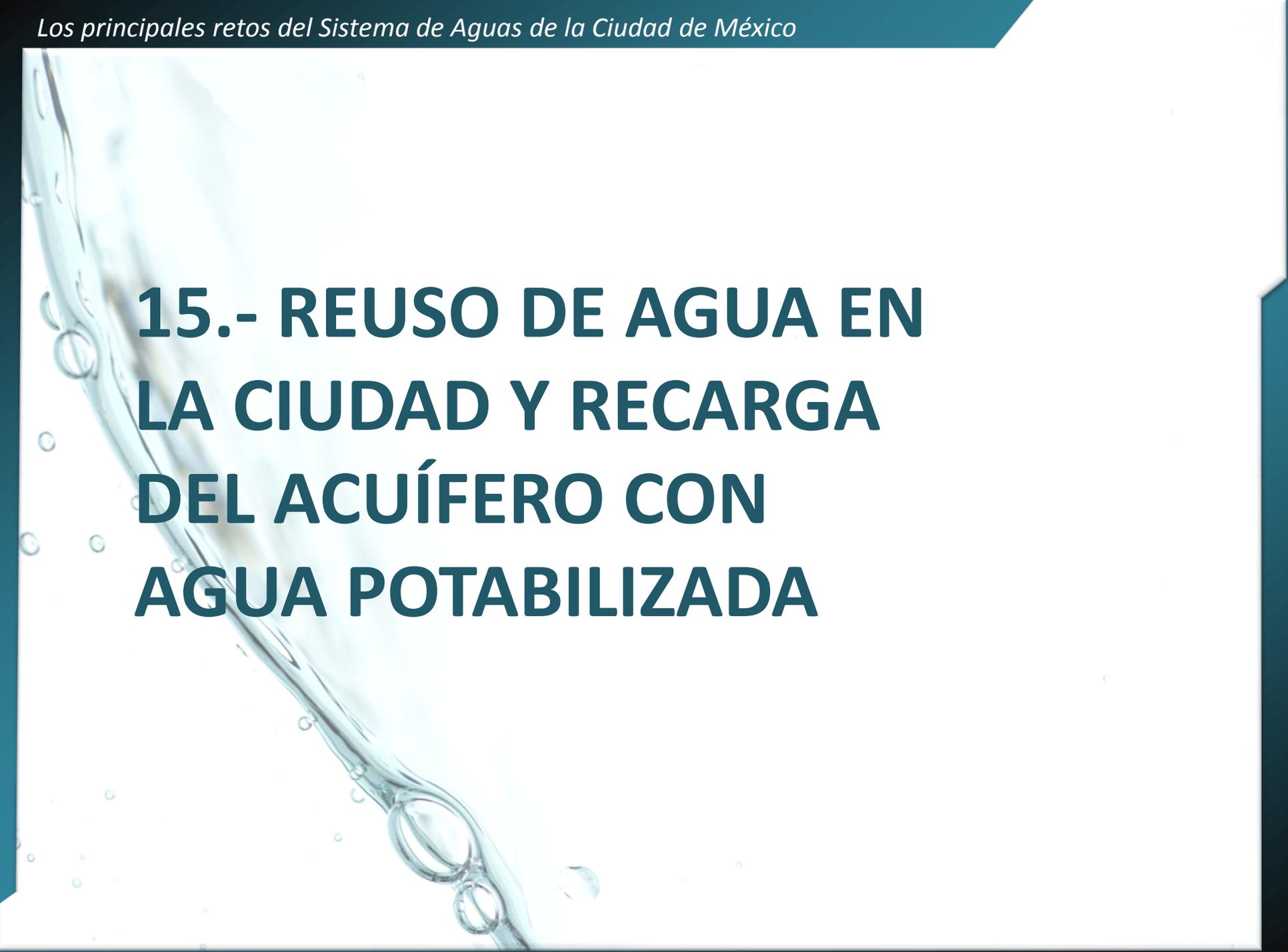
# **14.- EMISOR ORIENTE**

A graphic of a water splash or stream of water falling from the top left towards the bottom center of the page. The water is clear and contains several small bubbles. The splash is set against a white background with a teal border on the top and right sides.

# Los principales retos del Sistema de Aguas de la Ciudad de México



<b>Diámetro terminado del túnel</b>	<b>7.0 m</b>
<b>Diámetro de excavación</b>	<b>8.7 m</b>
<b>Lumbreras del Emisor Oriente</b>	<b>26</b>
<b>Profundidad</b>	<b>30 – 150 m</b>
<b>Túnel EMISOR ORIENTE</b>	<b>42,000 anillos</b>
<b>Revestimiento EMISOR ORIENTE</b>	<b>62 Km</b>

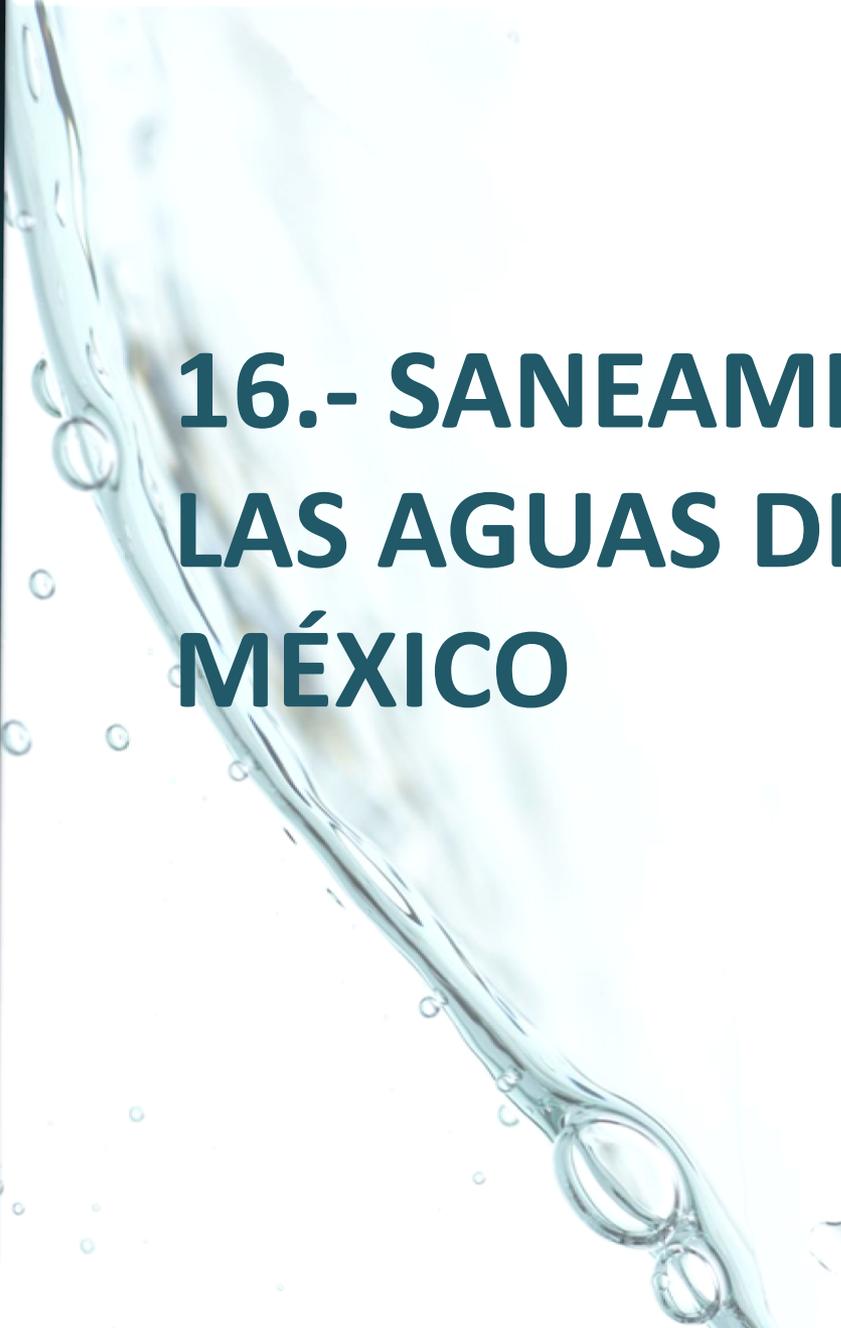
A dynamic background image showing a splash of clear water with several bubbles rising and falling, set against a light blue and white gradient. The water appears to be falling from the top left towards the bottom right.

# **15.- REUSO DE AGUA EN LA CIUDAD Y RECARGA DEL ACUÍFERO CON AGUA POTABILIZADA**

**UTILIZACIÓN DE  
LAS AGUAS  
RESIDUALES EN  
LA CIUDAD**

**ACTUALMENTE  
OPERAMOS 24 PLANTAS  
DE TRATAMIENTO CON  
CAPACIDAD DE 5.5  
M3/SEG**

**SE PREPARA UN  
PROYECTO PILOTO PARA  
LA POTABILIZACIÓN DE  
AGUA RESIDUAL PARA  
RECARGA DEL ACUÍFERO  
(250 LPS)**

A dynamic graphic of water splashing from the top left towards the bottom center, with several bubbles and droplets scattered around the main splash. The water is clear and bright, set against a white background.

# **16.- SANEAMIENTO DE LAS AGUAS DEL VALLE DE MÉXICO**

# PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



# SISTEMA DE AGUAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO



Ing. Ramón Aguirre Díaz

Director general