



**Semana temática:** “Agua y servicios de abastecimiento y saneamiento”.

**Eje temático:** Foro de los buenos ejemplos

**Título de la ponencia:** *Programa de sustentabilidad hídrica de la Cuenca del Valle de México*

**Autor:** José Luis Luege Tamargo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Director General Comisión Nacional del Agua (México). Insurgentes Sur 2416-PH. Col. Copilco El Bajo. Delegación Coyoacán. 04340 México, D.F.

**Resumen:**

En el Valle de México, que comprende al Distrito Federal (Capital de la República Mexicana), y zonas de los Estados de México e Hidalgo, se registra un gravísimo desbalance hídrico ya que se extrae más del doble del agua que se recarga en sus acuíferos; prácticamente no se trata el agua que se usa; se permite la fuga de uno de cada tres litros del agua que circula en su red de distribución; y existe el riesgo de tener una gran inundación de aguas residuales.

El restablecimiento del equilibrio hidrológico en la región, requiere llevar a cabo diversas acciones y estrategias para eliminar la sobreexplotación de los acuíferos, dar tratamiento a la totalidad de las aguas residuales y pluviales, renovar y dar adecuado mantenimiento a la red de distribución y finalmente, duplicar la capacidad de drenaje.

En la actualidad, la capacidad de desalojo de las aguas residuales y pluviales fuera de la cuenca es insuficiente y presenta serios problemas. En 1975 cuando la población de la zona metropolitana era de 10 millones de habitantes, la capacidad de desalojo era de 280 m<sup>3</sup>/s; actualmente, esta se ha reducido a 165 m<sup>3</sup>/s, con casi el doble de la población.

La demanda de agua en la zona metropolitana ha crecido a la par de su población, teniendo como principal fuente de suministro el agua del subsuelo con la consecuente sobreexplotación de los mantos acuíferos. Lo anterior, no solo pone en riesgo la principal fuente de abastecimiento de agua, sino que genera uno de los problemas más serios de la cuenca: el hundimiento del suelo, que en promedio es de 10 centímetros por año y en algunas zonas alcanza hasta 40 centímetros en ese periodo.

Por otro lado, la región presenta uno de los índices de tratamiento de aguas residuales más bajos del país, ya que solo se trata el 6% aproximadamente, lo que evita el reuso y genera además de contaminación, un grave desequilibrio hídrico en la cuenca.

**Palabras clave:** Valle de México, equilibrio hidrológico y recuperación de la cuenca, sistemas de saneamiento y tratamiento de aguas residuales, sobreexplotación de acuíferos, capacidad de drenaje de la cuenca.



*Túnel Río de la Compañía, en construcción.*

## ***Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México***

**¿Qué tanto riesgo hay de inundaciones en el Valle de México?**

**¿Cómo se logrará el tratamiento de aguas residuales generadas en la  
Ciudad de México?**

**¿Cómo se aprovecharán las aguas tratadas?**

**¿Qué se hará para disminuir el hundimiento de la ciudad?**

**¿Cómo aumentará el abasto de agua potable?**

**¿De qué manera incidirán estas acciones en la recuperación de los acuíferos  
de la región?**

## 1. La Cuenca cerrada del Valle de México



*La superficie lacustre en el siglo XVI, era de 2000 km<sup>2</sup>.  
El área actual de la Zona Metropolitana del Valle de México es de 1894 km<sup>2</sup>.*

La Zona Metropolitana del Valle de México está construida sobre una cuenca cerrada, que originalmente formaba un sistema lacustre integrado por cinco grandes lagos: Texcoco, Xaltocan, Zumpango, Xochimilco y Chalco.

En época de lluvias, estos lagos se convertían en uno solo de dos mil kilómetros cuadrados de superficie. Esta condición explica las periódicas inundaciones que desde la fundación de Tenochtitlan han enfrentado sus habitantes, así como la necesidad de construir importantes obras de drenaje para el control y desalojo de las aguas residuales y pluviales del Valle.

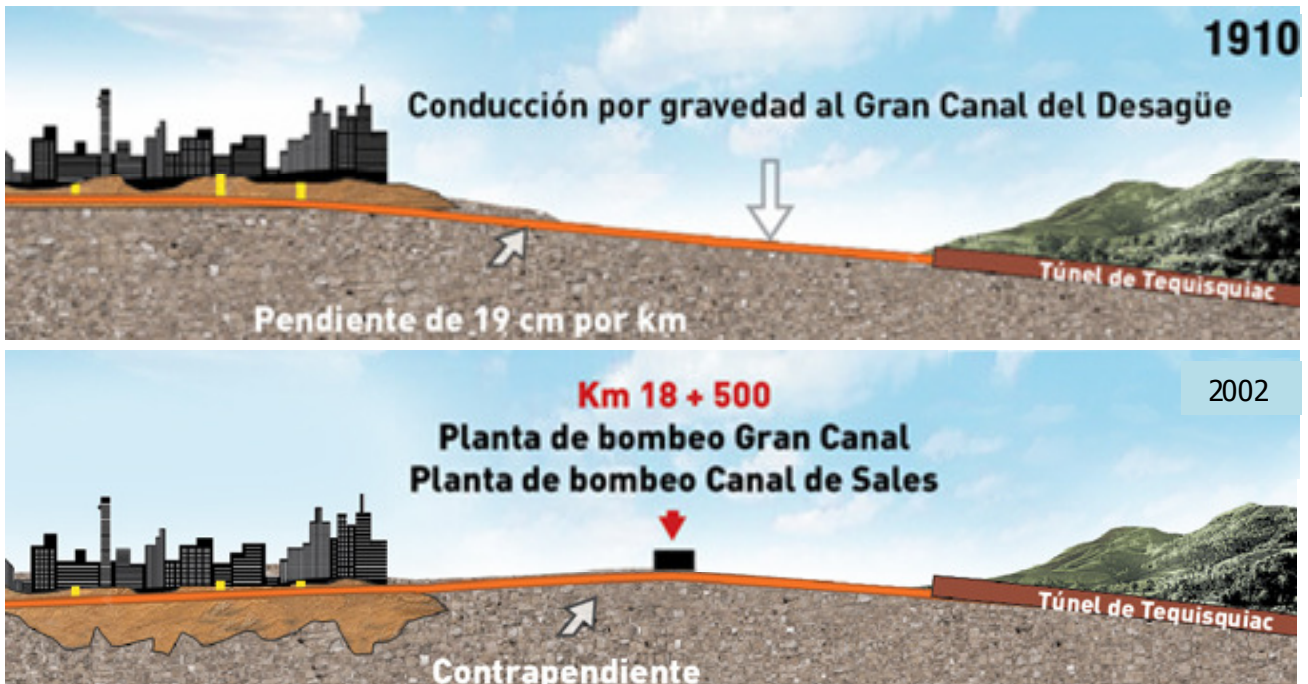
## 2. Obras de drenaje

El crecimiento explosivo y desordenado de la Ciudad de México sobre lo que eran los lagos, ocasionó dos problemas permanentes: la necesidad de desalojo del agua de lluvia para evitar inundaciones y el hundimiento provocado por la sobre explotación de los mantos acuíferos.

- En los siglos XVII y XVIII, se construyó el tajo de Nochistongo.
- En 1900 se inaugura el Gran Canal del Desagüe con el primer túnel de Tequixquiac, que fue la solución para el área urbana de hace un siglo.
- En 1964 inicia la construcción del Emisor Poniente.
- En 1975 se inauguró el Emisor Central de 50 km, componente principal del actual **drenaje profundo**.

## 3. Necesidad de un nuevo Drenaje Profundo

Hoy la capacidad del **sistema de drenaje** de la Zona Metropolitana **es insuficiente** y presenta serios problemas. Basta comparar la capacidad que tenía en 1975 con la que tiene en la actualidad, que es **30% menor con casi el doble de población**. Esta disminución se debe principalmente al hundimiento en promedio de más de cuatro metros que sufrió la Ciudad durante el periodo 1975 a 2007.



*En 1910, el declive del Gran Canal permitía al agua correr de manera natural, mientras que a partir del año 2002, se requiere bombear el agua residual.*

Como se aprecia en el siguiente cuadro, el actual sistema de drenaje profundo es insuficiente para manejar las aguas pluviales y residuales que se generan en el Valle de México. Además, los trabajos de mantenimiento y reparación del Emisor Central, que es la principal salida del sistema, de la cual depende la seguridad del Valle, requiere que sea cerrado para trabajar en él durante varios meses. Esto plantea la necesidad de un túnel alternativo.

	1975	2007	2008
	Capacidad m3/s	Capacidad m3/s	Capacidad m3/s
Gran Canal	80	15	45
Emisor Poniente	30	30	30
Emisor Central	<b>170</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
Total	280	165	195
Millones de habitantes	<b>10</b>	<b>19</b>	

#### 4. Riesgo de inundación

El Emisor Central, diseñado para conducir agua de lluvia en los picos de tormenta, ha operado durante **15 años fuera de sus variables de diseño** al utilizarse de manera continua y sin mantenimiento; además de estar conduciendo aguas residuales o "negras", situación que ha provocado un desgaste acelerado.

En marzo de 2008, se iniciaron los trabajos de reparación del Emisor Central, lo cual se llevará a cabo en varios años, considerando también un programa periódico de mantenimiento.

Aunque no se presente obstrucción alguna, puede suceder que con lluvias fuertes el drenaje sea insuficiente y se presenten inundaciones, cuyo tamaño y duración dependerán de la intensidad de la precipitación.



*Condiciones del recubrimiento del Emisor Central.*

## **5. Obras de emergencia de corto plazo**

Ante esta situación, la Federación y los gobiernos del Distrito Federal y el Estado de México, realizaron, durante la segunda mitad de 2007, obras de emergencia, como la construcción de cuatro grandes plantas de bombeo para desalojar, por el Gran Canal y el Emisor Poniente, hasta 30 metros cúbicos por segundo. Esta parcial recuperación de la capacidad de conducción del Gran Canal del Desagüe permitió inspeccionar por dentro el Emisor Central y realizar reparaciones urgentes.

Aunque **estas obras no resuelven de manera definitiva el riesgo de inundación** del Vale de México, sí lo reducen; no obstante, los hundimientos del suelo limitarán el tiempo de su operación a no más de 8 años.



*Planta de Bombeo Gran Canal km 11+600*

## **6. Nuevo Túnel Emisor Oriente**

Para resolver de fondo la problemática del sistema de drenaje es necesario construir un nuevo drenaje profundo: **el Túnel Emisor Oriente, de 62 kilómetros y siete metros de diámetro.**

Esta monumental obra de ingeniería permitirá contar con una salida complementaria y alterna al Emisor Central, que abatirá el riesgo de inundaciones en la Ciudad y su zona conurbada y dará seguridad a 20 millones de habitantes. En temporada de lluvias, funcionará de manera simultánea con el actual drenaje profundo y, en época de secas, lo hará alternadamente para facilitar su mantenimiento.

El Túnel Emisor Oriente se terminará en cuatro años y podrá conducir hasta 150 metros cúbicos por segundo. Iniciará en la segunda lumbrera del Túnel Interceptor del Río de los Remedios y continuará hasta su descarga total en el Río El Salto, cerca del actual portal de salida del Emisor Central, en el estado de Hidalgo.

El Presidente Felipe Calderón anunció el 24 de marzo de 2008, la construcción del Túnel Emisor Oriente y la planta de tratamiento de Atotonilco, en atención a un compromiso de largo plazo con el medio ambiente, la salud, la seguridad y mejores condiciones de vida para los campesinos de Hidalgo.

Para ello, el Gobierno Federal aportó este año, 2 mil 500 millones de pesos (150,9 millones de €), para el primer tramo que concluirá en 48 meses. El costo total se estima en 12 mil millones de pesos (724,2 millones de €)

## **7. Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México**

Uno de sus objetivos es disminuir sustancialmente la sobre explotación de los acuíferos mediante el incremento del agua que se importa a la cuenca desde las fuentes actuales y desde nuevas fuentes, así como a través del empleo de agua residual tratada para usos industriales y agropecuarios que permita disminuir la extracción y acrecentar la capacidad de recarga de dichos mantos, lo que permitirá reducir el hundimiento de la zona metropolitana. Además, se tratará el total de las aguas residuales del Valle de México para promover su reuso en la agricultura, principalmente donde hoy se riega con aguas negras, y promover su intercambio por agua de primer uso. Tanto el Túnel Emisor Oriente como las plantas de tratamiento son parte fundamental de este Programa.

## **8. Planta de Tratamiento de Atotonilco de Tula**

El Túnel Emisor Oriente no sólo duplicará la capacidad de drenaje de la Cuenca del Valle de México, sino que conducirá las aguas residuales a la planta de tratamiento más grande del país que se va a construir en Atotonilco de Tula, Hidalgo, con capacidad para tratar 23 metros cúbicos por segundo, la cual es la mayor de un conjunto de otras cinco: Guadalupe (0,5 metros cúbicos por segundo), Berriozábal (2 metros cúbicos por segundo), El Cristo (4 metros cúbicos por segundo), Zumpango (4 metros cúbicos por segundo) y Nextlalpan (9 metros cúbicos por segundo).

Estas obras de saneamiento, permitirán resolver uno de los principales problemas de la región, que presenta uno de uno de los índices de tratamiento de aguas residuales más bajos del país, ya que solo se trata el 6% aproximadamente, lo que evita el reuso y genera además de contaminación, un grave desequilibrio hídrico en la cuenca. Las obras mencionadas, permitirán tratar el 100% de las aguas residuales del Valle de México.



*Portal de salida del Emisor Central.  
Atotonilco de Tula, Hidalgo.*

La localización de la planta obedece a que en Atotonilco de Tula descargan las aguas residuales del Valle de México y es factible aprovechar las aguas tratadas en los distritos de riego de la zona que hoy las utilizan sin tratamiento. Además, las cementeras instaladas en la región han generado excavaciones gigantescas que se pueden aprovechar para depositar las toneladas de lodos que generará el tratamiento.

Esta obra será de gran beneficio para los hidalguenses, mejorará las condiciones sanitarias de la población y permitirá utilizar agua tratada en la agricultura conservando los nutrientes de las aguas residuales y eliminando los contaminantes; así como tecnificar los sistemas de riego y producir cultivos de mayor valor agregado.

En otras entidades federativas se van a construir grandes plantas de tratamiento con la participación conjunta de la Federación y los gobiernos locales, que contemplan modernos esquemas de financiamiento y aseguran su viabilidad económica. Destacan entre ellas, las dos de la zona conurbada de Guadalajara, Jalisco, que por su capacidad conjunta de 10,8 metros cúbicos por segundo, serán las mayores después de las del Valle de México.

## **9. Montos de inversión estimados**

La inversión total que plantea el Gobierno Mexicano para el Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México,, es una inversión compartida con el Distrito Federal, Estado de México e iniciativa privada, de más de 36 mil millones de pesos (2,2 millones de €) en los próximos cinco años.

Este gran proyecto será posible con la concurrencia de capital público e inversión privada.

