

El proyecto hídrico más ambicioso y estratégico que apuesta a disminuir el problema de inundaciones en el Valle de México.

EL TÚNEL EMISOR ORIENTE: LA COLUMNA VERTEBRAL DEL SISTEMA DE DRENAJE DEL VALLE DE MÉXICO



Por: Raquel Ochoa

[f](#) Cyt imcyc [t](#) @Cement_concrete

Fotografías: Fotografías de IMCYC



El Valle de México soporta graves inundaciones durante la temporada de lluvias. El sistema de drenaje existente no es suficiente para controlar el flujo pluvial; además, coexisten otras complicaciones como

son la sobreexplotación del acuífero que provoca el hundimiento gradual de los suelos, así como el desbordamiento de las aguas negras, colocando en grave riesgo a los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), apostó a un ambicioso proyecto de sustentabilidad hídrica integrado por varias obras de infraestructura —el Túnel Emisor Oriente, las estaciones de bombeo, la planta de tratamiento de aguas residuales, la definición de nuevas fuentes de abastecimiento y un plan de limpieza de barrancas, entre otras—, para solucionar de manera exhaustiva y perdurable los grandes problemas hídricos de metrópoli mexicana. El programa de sustentabilidad de la ZMVM es una concepción integral muy parecida

a un círculo virtuoso hídrico: abastecimiento, distribución, recolección y tratamiento de aguas.

Entre las obras más importantes del programa está la excavación del un túnel de drenaje profundo de 62 km de largo: El Túnel Emisor Oriente (TEO), en confluencia con el Túnel Emisor Centra, será el puntal del sistema de drenaje metropolitano. La idea es garantizar la funcionalidad y eficiencia operativa del sistema de drenaje de la zona del Valle de México, evitando el riesgo de inundaciones catastróficas.

ANTECEDENTES

La zona Metropolitana del Valle de México está asentada sobre un antiguo sistema lacustre, compuesto por cinco grandes lagos: Chalco, Texcoco, Xaltocan, Xochimilco y Zumpango, los cuales durante las épocas de lluvia crecen al punto de unirse en un único gran lago cuya superficie abarca un área de 2,000 kilómetros cuadrados, provocando severas inundaciones y colapsos en algunas zonas de la Ciudad de México.

Desplegado en las profundidades de la tierra —entre el Distrito Federal, el Estado de México e Hidalgo— se desarrolla el proyecto



hídrico más audaz y ambicioso que parecía imposible ejecutar: Por su tipo, el Túnel Emisor Oriente (TEO), es la mega-obra de infraestructura de drenaje más grande del mundo, cuya construcción se caracteriza por el uso de tecnologías más avanzadas entre las que sobresale el concreto.

LOS RETOS...

El megaproyecto descargará su caudal en el municipio de Atotonilco de Tula, Estado de Hidalgo, cerca del portal de salida del Túnel Emisor Central. La confluencia de ambos caudales será conducida a una planta de tratamiento para aguas residuales.

El gran desafío del TEO será drenar 150 metros cúbicos por segundo de aguas residuales y pluviales; además de reforzar al actual Emisor del Poniente, garantizando el desalojo eficiente de las aguas pluviales y residuales, con el fin de evitar inundaciones y afectaciones en la Ciudad de México.

DATOS DE INTERÉS

BENEFICIOS DE ADITIVOS:

- Soporte técnico en campo
- Servicios de laboratorio en campo
- Cumplimiento de programa de avance en el proceso de colocación del concreto
- Colocación de concreto sin problemas de taponamiento en bombas ni tuberías
- Rapidez en la colocación del concreto
- Acabado terso del concreto una vez descimbrado
- Simplificación operativa y logística en el proceso de fabricación del concreto

LAS PRUEBAS EN ADITIVOS PARA EL TEO

- Se elaboraron más de 100 pruebas (laboratorio y campo)
- Se probaron más de 10 aditivos en sinergias diferentes
- Se elaboraron todo tipo de pruebas según normas a los diferentes agregados
- Se elaboraron todo tipo de pruebas según normas al concreto en estado fresco y seco
- Se dedicaron más de 10 meses de pruebas
- Se crearon nuevos aditivos para ajustarse a las especificaciones





La tarea no era fácil para los expertos de la ingeniería mexicana. El reto principal, para la construcción del gran gigante de las profundidades, consistió en la fabricación de un concreto de alta resistencia a la compresión y al agrietamiento plástico, así como de altos revenimientos sin presentar segregación ni pérdida de revenimiento en un periodo de tiempo de al menos dos horas. Además del bombeo de concreto a través de más de 200 metros de tubería.

Y es que, el concreto fue uno de los protagonistas en la construcción del TEO. Lumbreras y revestimientos fueron los

elementos de concreto más importantes en el megaproyecto. En este sentido, para la construcción del revestimiento final del túnel, se utilizó un concreto especial minuciosamente diseñado y aprobado por entidades de máxima especialidad en el tema en México, para lograr las propiedades exactas de este insumo se realizaron exhaustivas pruebas de laboratorio y de campo las cuales demandaron casi un año de constante trabajo en equipo de especialistas en aditivos y fibras para el concreto, con el fin de lograr cumplir al 100% con las especificaciones de alto grado.



La solución del megaproyecto que se extiende en una superficie 62 km de longitud, 7.5 m de diámetro y 25 lumbreras de entre 50 y 150 metros de profundidad requirió de la realización de estudios, pruebas y análisis a los agregados. Los resultados arrojaron que para garantizar el megaproyecto era necesario la sinergia entre aditivos. La fórmula: un superplastificante de (ASTM C 494, reductor de agua de alto rango Tipo A y F) y un retenedor de trabajabilidad (ASTM C 494/ C 494M, reductor de agua Tipo S), así como el uso de la macrofibra sintética para ayudar a prevenir el agrietamiento por contracción plástica.

Así las cosas, todos los involucrados en la gran construcción del gigante de las profundidades, el TEO, se apuntan a redefinir la historia de la gran metrópoli de México. Un futuro sin el riesgo de inundaciones catastróficas. **C**