



NOTA TÉCNICA

## Propuesta de desagüe de aguas grises y residuales de la Cuenca de México hacia la Cuenca del Río Balsas, para prevenir inundaciones

Javier Arellano-Gil\*, Héctor L. Macías-González, Marco A. Cruz-Terrés

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México,  
Av. Universidad No. 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, México, D.F.

\*arellano@servidor.unam.mx

### Resumen

Para prevenir eventuales inundaciones de gran extensión producidas por precipitaciones pluviales intensas que saturan el drenaje actual en la Ciudad de México y municipios conurbados del Estado de México, se propone una nueva salida artificial de agua de la Cuenca de México por su extremo sureste. Ello, mediante un canal y un túnel excavados en la secuencia lacustre, en rocas volcánicas de la Faja Volcánica Mexicana y en la secuencia clástica de la Cuenca del Balsas. Se propone que la obra se realice siguiendo la vía de ferrocarril abandonada (zona federal), desde la localidad de Xico en el Estado de México hasta el Río Cuautla, al norte de Cuautla, Morelos.

Palabras clave: Cuenca de México, inundación, drenaje.

### Abstract

*In order to avoid possible floods of great extension produced by intense pluvial precipitations that overflow the current drainage in Mexico City and suburban municipalities of the State of Mexico, a new artificial water exit in the Mexico basin at its southeastern end is proposed. This would consist in a channel and a tunnel excavated in the lacustrine sequence, in volcanic rocks of the Trans-Mexican Volcanic Belt and in the clastic sequence of the Balsas basin. It is proposed that the excavation follows an abandoned railroad (federal zone), from the locality of Xico in the State of Mexico to the Cuautla River, located to the north of Cuautla, State of Morelos.*

*Key words: Mexico Basin, flood, drainage.*

### 1. Problemática

La inundación del Valle de México ha constituido un riesgo recurrente desde los tiempos del imperio Azteca hasta nuestros días. Las dos inundaciones más grandes que asolaron Tenochtitlan en 1449 y 1500 se extendieron a los dominios de los Xochimilcas y de los Chalcas, y quedaron registradas en sus reseñas como los desastres más grandes que experimentaron sus respectivas sociedades (Orozco-Berra, 1980). En el México de la Colonia, catástrofes

semejantes se repitieron en 1555, 1579, 1604, 1607 y 1629 (Tena, 2001). Entre los años 1700 y 2000 hubo igualmente numerosas inundaciones, registrándose las mayores durante el siglo pasado. En lo que va de este siglo, las inundaciones han afectado numerosas colonias, ya que las intensidades y duraciones de la lluvia en la Ciudad de México han aumentado entre el 10 y el 15%. Ello se ha traducido en tormentas que acumularon 70 mm de lluvia o más en lapsos de tiempo de 40 minutos o menos. Por otro lado, la expansión de la superficie deforestada y urbanizada ha propiciado

un aumento considerable en el escurrimiento del agua de lluvia, que era antes retenida por suelos permeables y la vegetación, hacia la planicie del Valle de México, lo que propicia inundaciones. Ello es especialmente crítico en las zonas con mayor hundimiento del suelo por sobreextracción de agua potable. Las zonas más propensas a inundaciones en la Ciudad de México y su área conurbana del Oriente son, en el Distrito Federal, las Delegaciones de Iztacalco, Iztapalapa, Tláhuac y Xochimilco, y Chalco y Chalco-Solidaridad en el Estado de México.

## 2. Aspectos geológicos

El Distrito Federal, y los estados de México y Morelos, en los que se ubica el área de estudio, se encuentran en la Faja Volcánica Mexicana (FVM), de edad miocena a reciente (Gómez-Tuena *et al.*, 2005), que contiene una gran variedad de rocas volcánicas cuyo origen se asocia a la subducción de las placas de Cocos y Rivera bajo la placa Norteamericana. En el área de estudio se encuentran únicamente rocas de composición basáltica y andesítica formando derrames de lava o rocas piroclásticas.

La zona más vulnerable a inundaciones es la zona lacustre reciente, con espesores variables de arcillas. Esta zona contrasta en muchos sentidos con el sector oriental de la FVM en donde se realizarían las principales obras civiles propuestas en este estudio, que se caracteriza por la presencia de abundantes estructuras volcánicas alineadas a lo largo de fracturas de orden cortical. La FVM se encuentra superpuesta a una secuencia sedimentaria mesozoica (rocas sedimentarias jurásicas y cretácicas), y a un basamento metamórfico del Paleozoico (Complejo Metamórfico de Acatlán) y Precámbrico (Complejo Metamórfico Oaxaqueño) de tipo cratónico (Ortega-Gutiérrez *et al.*, 1995). El rasgo morfológico regional más prominente es el estratovolcán Popocatepetl, si bien también se presentan numerosos conos cineríticos. En general, al poniente del Popocatepetl, donde se ubica la zona de estudio, se encuentran estructuras volcánicas muy recientes, formadas por cenizas volcánicas, rocas piroclásticas y derrames de lava que constituyen la Sierra de Chichinautzin. Tales características litológicas y fisiográficas son propicias para la localización de trazos adecuados en donde ubicar drenajes geológicos horizontales y verticales que disminuyan costos de excavación.

## 3. Alternativa de drenaje artificial

Se propone una salida de agua que aproveche la proximidad de la vecina Cuenca del Balsas en el estado de Morelos, cuya fisiografía permitiría la descarga de aguas pluviales y residuales del sector sur-oriente de la zona metropolitana de la Cuenca de México. El canal iniciaría en la secuencia lacustre de la Delegación Iztapalapa, continuaría por los municipios de Chalco y Valle de Chalco, y por las

rocas piroclásticas y derrames basálticos y andesíticos provenientes del Volcán Popocatepetl y de la Sierra de Chichinautzin. En este sector, el mejor sitio para realizar la obra civil corresponde con el trazo que sigue la vía abandonada del ferrocarril desde Iztapalapa al oriente de la Ciudad de México, pasando al poniente de Amecameca de Juárez, hasta el parteaguas de Zoyatzingo, Estado de México. La mayor parte de la obra se construiría en zona federal, por lo que no se afectaría a la propiedad privada o ejidal. Después del parteaguas, se aprovecharía la pendiente del terreno para construir el canal que condujera el agua hasta el drenaje natural (Río Cuautla). El agua vertida en la Cuenca del Balsas ayudaría a la recarga del acuífero y/o a formar una zona de riego en la zona árida del Estado de Morelos. La propuesta pretende liberar a la Ciudad de México de una contingencia ambiental adversa, como la de una inundación de aguas negras de grandes proporciones en la zona suroriental del Valle de México donde, en una superficie de 617 Km<sup>2</sup> se concentran más de 3.5 millones de habitantes, que habitan en un sector donde la velocidad promedio de subsidencia es de 10 cm/año y la densidad media de población es de 15,000 habitantes/Km<sup>2</sup>.

Es preciso que los gobiernos Federal, del Distrito Federal y del Estado de México sean conscientes del riesgo de inundación en la zona suroriental del Valle de México y que conozcan las opciones viables de ingeniería preventiva para evitar dicho riesgo.

## Referencias bibliográficas

- Orozco-Berra M., 1980. Historia de la Ciudad de México desde su fundación hasta 1851. Ed. Diana, SepSetentas 2 ed., México, 370 p.
- Gómez-Tuena, A., Orozco-Esquivel, M.T., Ferrari, L., 2005. Petrogénesis ígnea de la Faja Volcánica Transmexicana: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, LVII (3), 227-285.
- Ortega-Gutiérrez, F., Ruiz, J., Centeno-García, E., 1995. Oaxaquia, a Proterozoic microcontinent accreted to North America during the late Paleozoic: *Geology*, 23, 127-130.
- Tena, R., 2001. Diario de Domingo Chimalpahin. CONACULTA, Cien textos fundamentales para el mejor conocimiento de México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México, 450 p.

Manuscrito recibido: Diciembre 8, 2006

Manuscrito corregido recibido: Diciembre 22, 2006

Manuscrito aceptado: Diciembre 23, 2006