



## Características hidrogeoquímicas del agua en la zona sur del valle de México.

M.A. Armienta, R. Rodríguez, O. Cruz, A. Aguayo,  
N. Ceniceros, P. Morales, E. Cienfuegos, A. Pérez Flores  
Instituto de Geofísica, Instituto de Geología, Fac. de Química, UNAM  
México, D.F., MEXICO

29 11





**Ciudad de México 1504 km<sup>2</sup>**  
**9 millones de habitantes**  
**21 millones zona metropolitana**

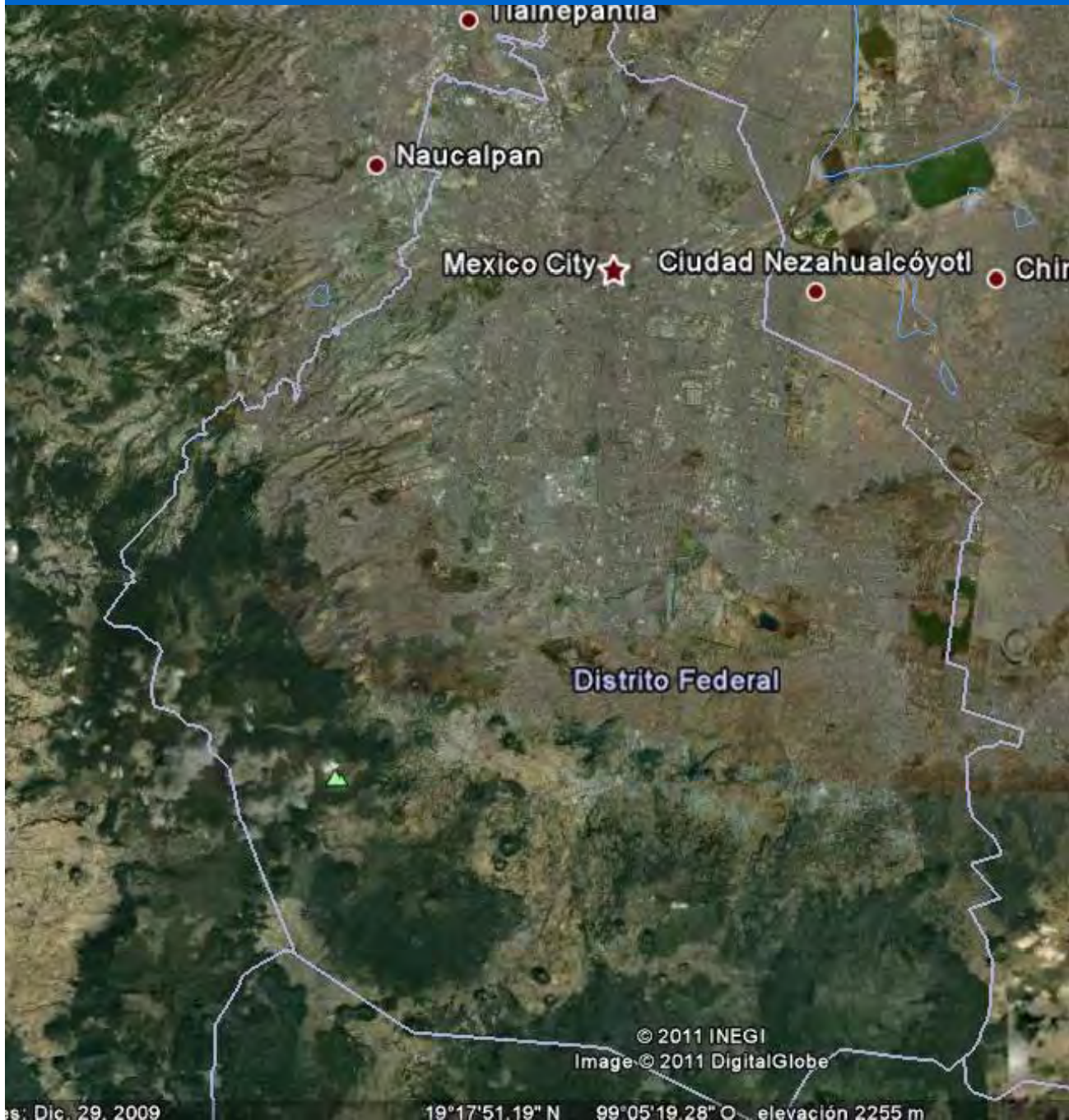
© 2011 INEGI  
Image © 2011 DigitalGlobe

© 2011 Google

Fechas de imágenes: Feb. 19, 2009 - Dic. 29, 2009

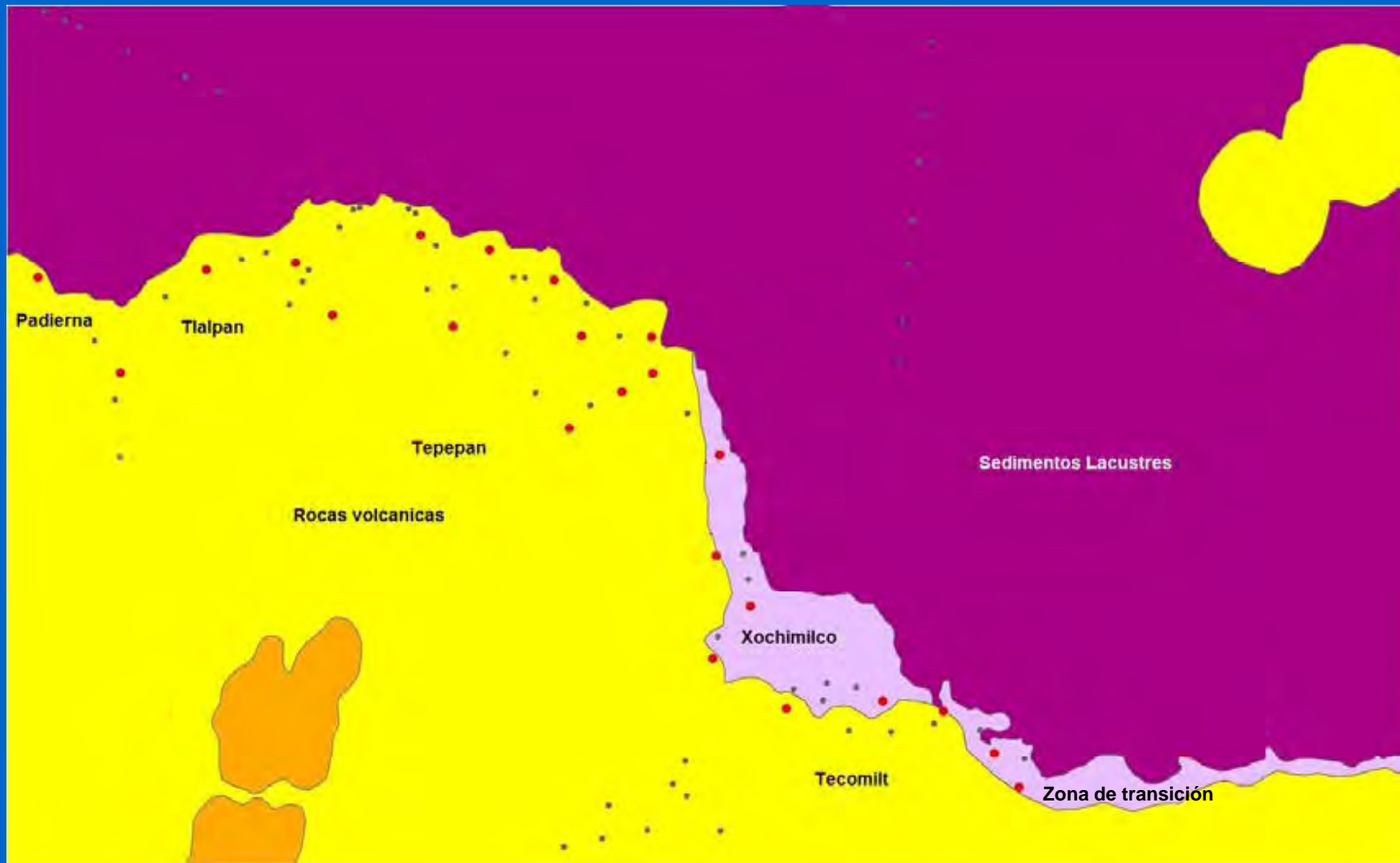
19°16'47.93" N 99°13'23.39" O elevación 2565 m

Alt. ojo 12.64 km



976 pozos

14 m<sup>3</sup>/s



**Pozos en las zonas lacustre y de transición**





**Cuatro campañas de muestreo (2008, 2009, 2010, 2011)**

**150 muestras**

**Parámetros de campo: pH, T, conductancia, Eh**

**Iones mayores : Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>**

**Especies menores y trazas: As, Zn, Crtot, Cr(VI), Pb, Mn,  
Fe, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, F<sup>-</sup>**

**COV**

**Isótopos: <sup>18</sup>O and D**



## Laboratorio de Química Analítica Instituto de Geofísica, UNAM:

**Fe, Mn, Zn Espectroscopía de  
absorción atómica con flama**

**Pb EAA con horno de grafito**

**NO<sub>3</sub><sup>-</sup> uv visible y cromatografía de  
iones (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)**

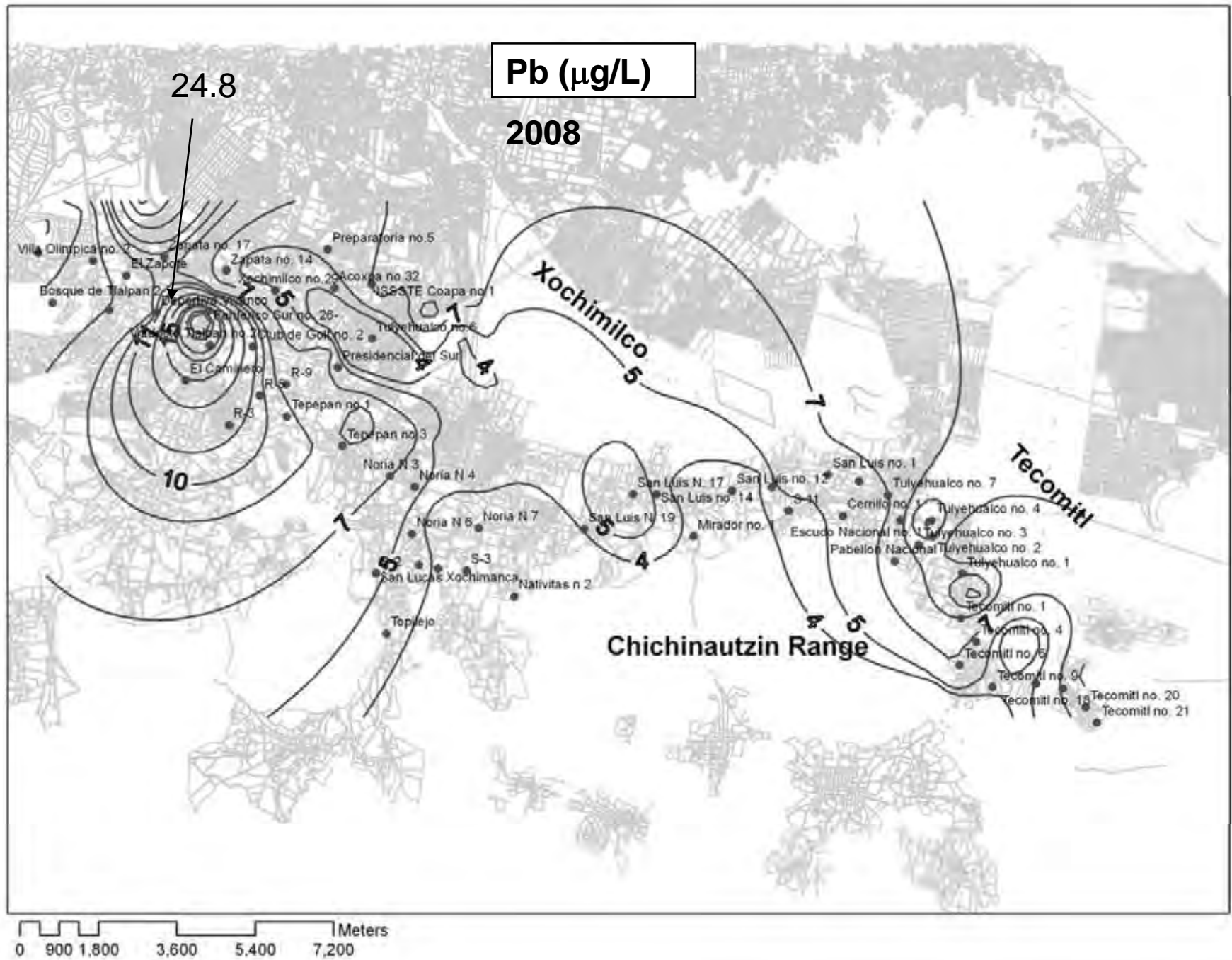
**F<sup>-</sup> Potenciometría (electrodos  
selectrivos)**

**As EAA con FIAS y generación de  
hidruros**

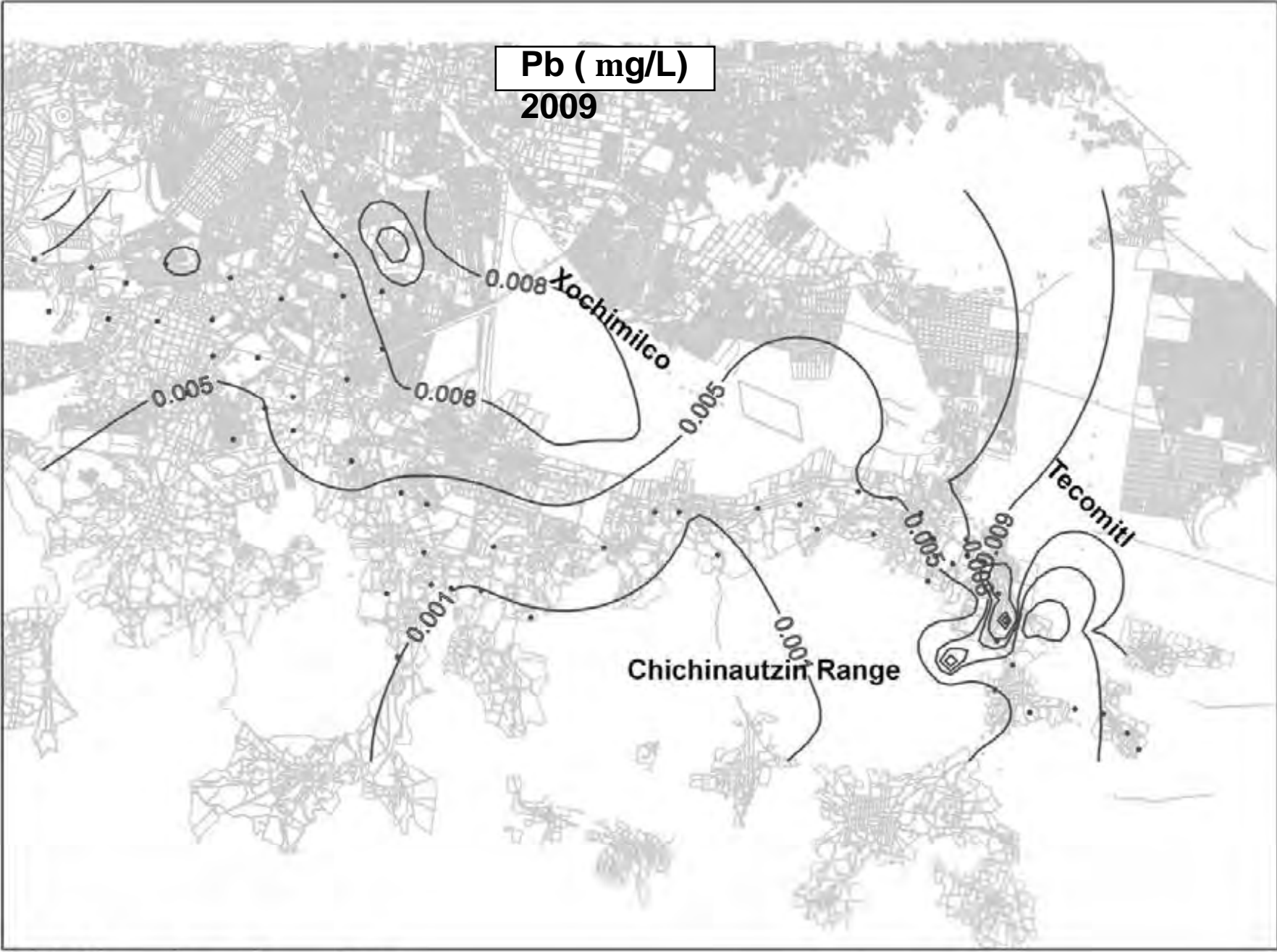
**Laboratorios ABC:**

**COVs (GC-MS)**

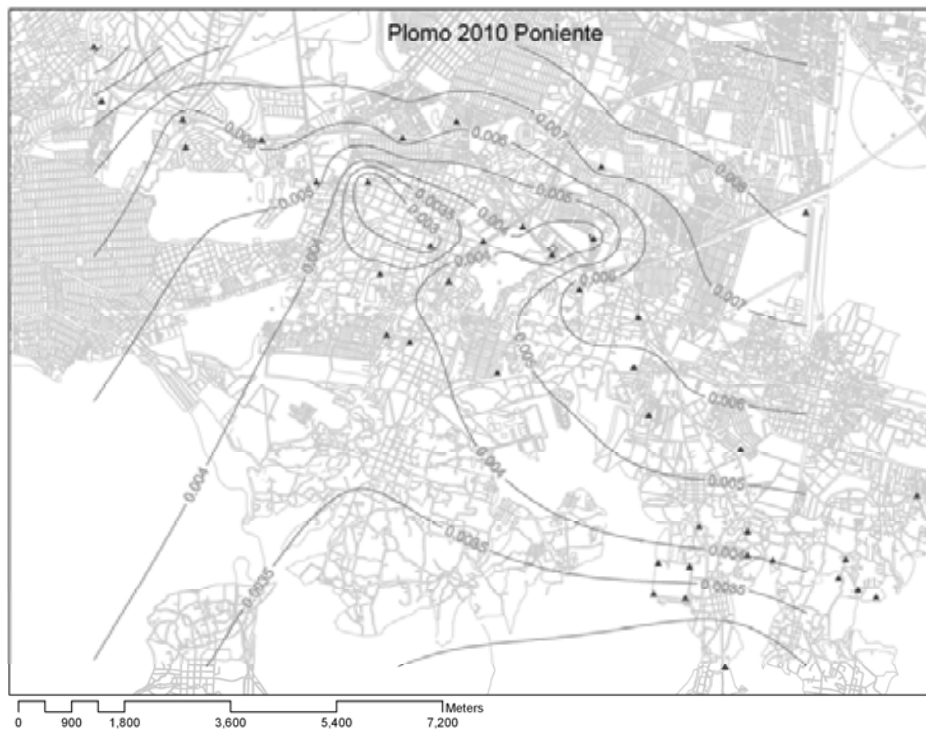




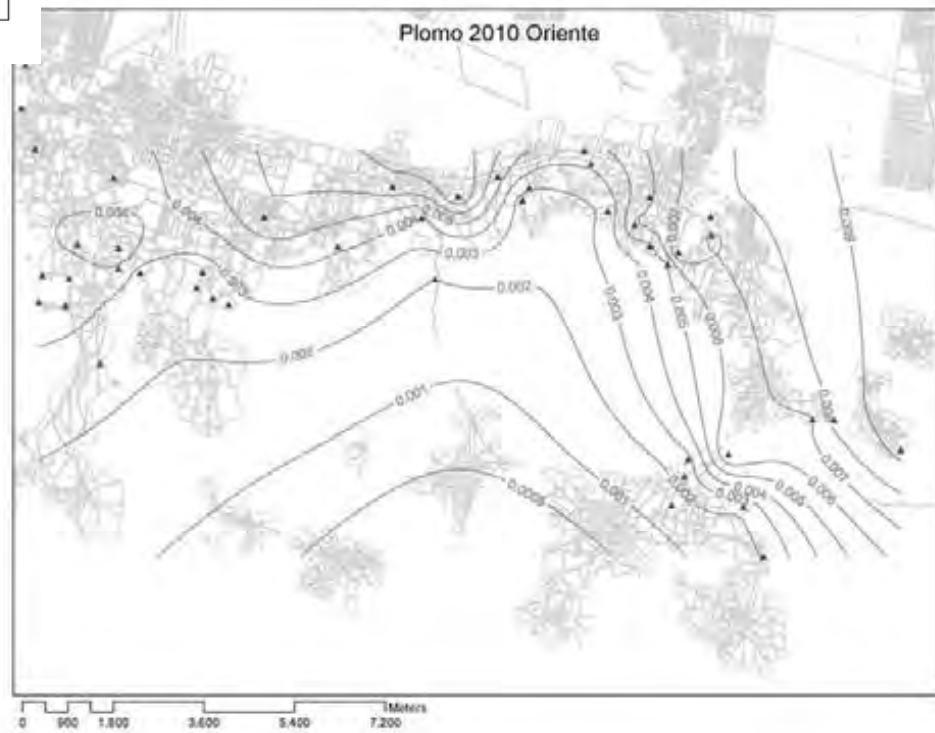
**Pb ( mg/L )  
2009**

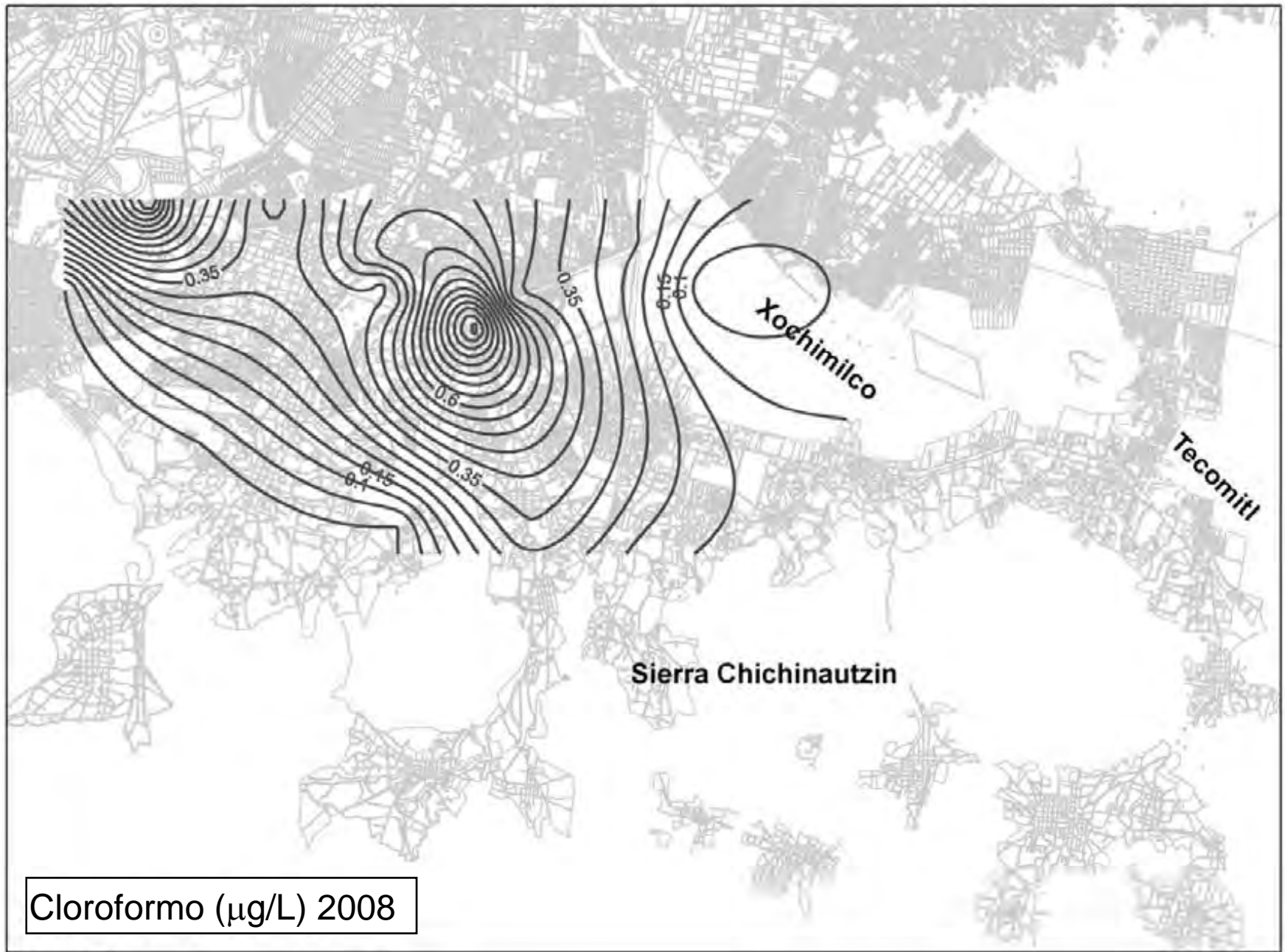


0 900 1,800 3,600 5,400 7,200 Meters

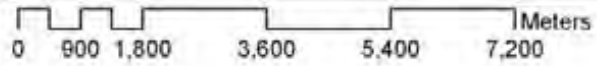


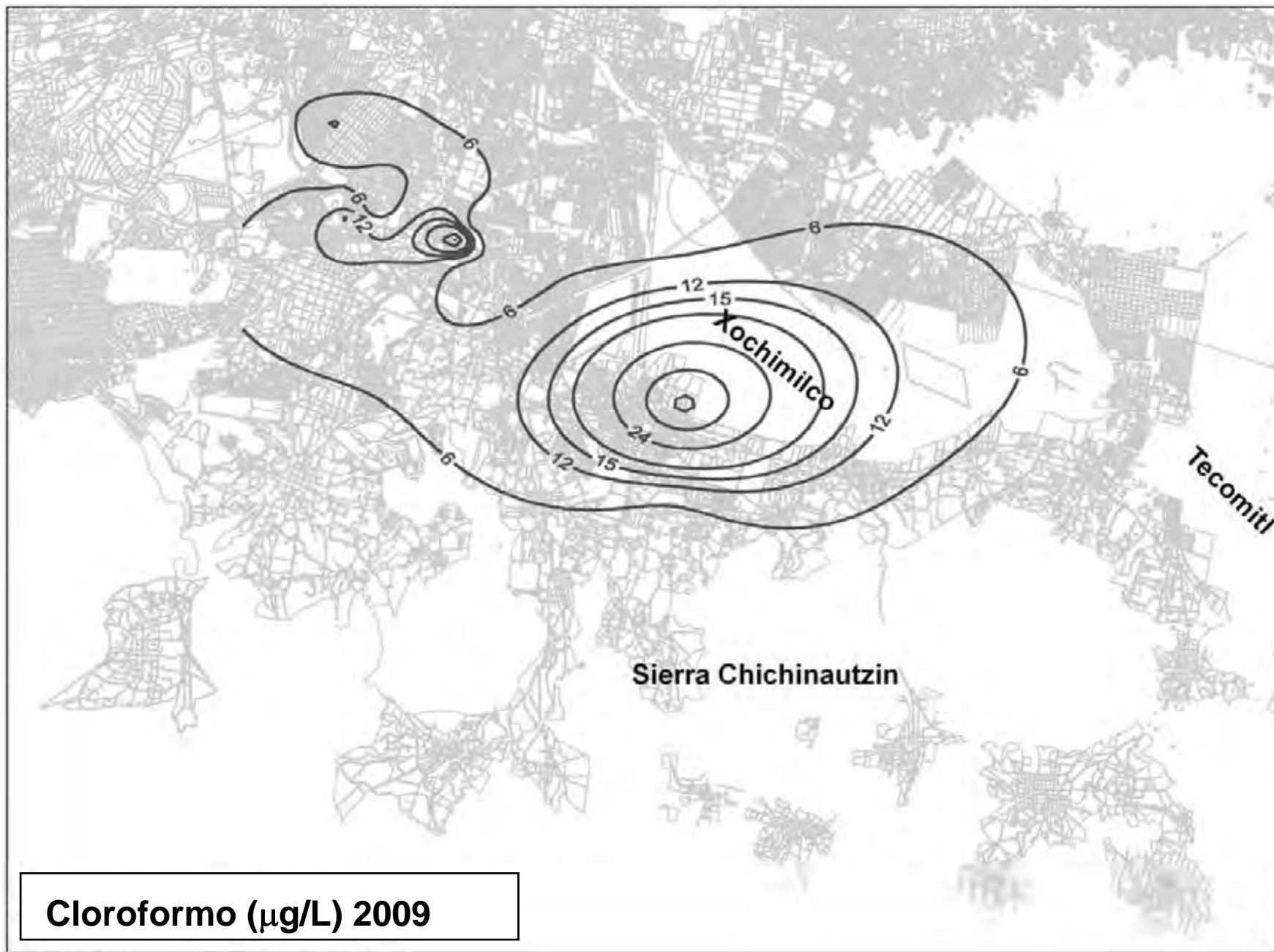
**Pb (mg/L) 2010**





Cloroformo ( $\mu\text{g/L}$ ) 2008

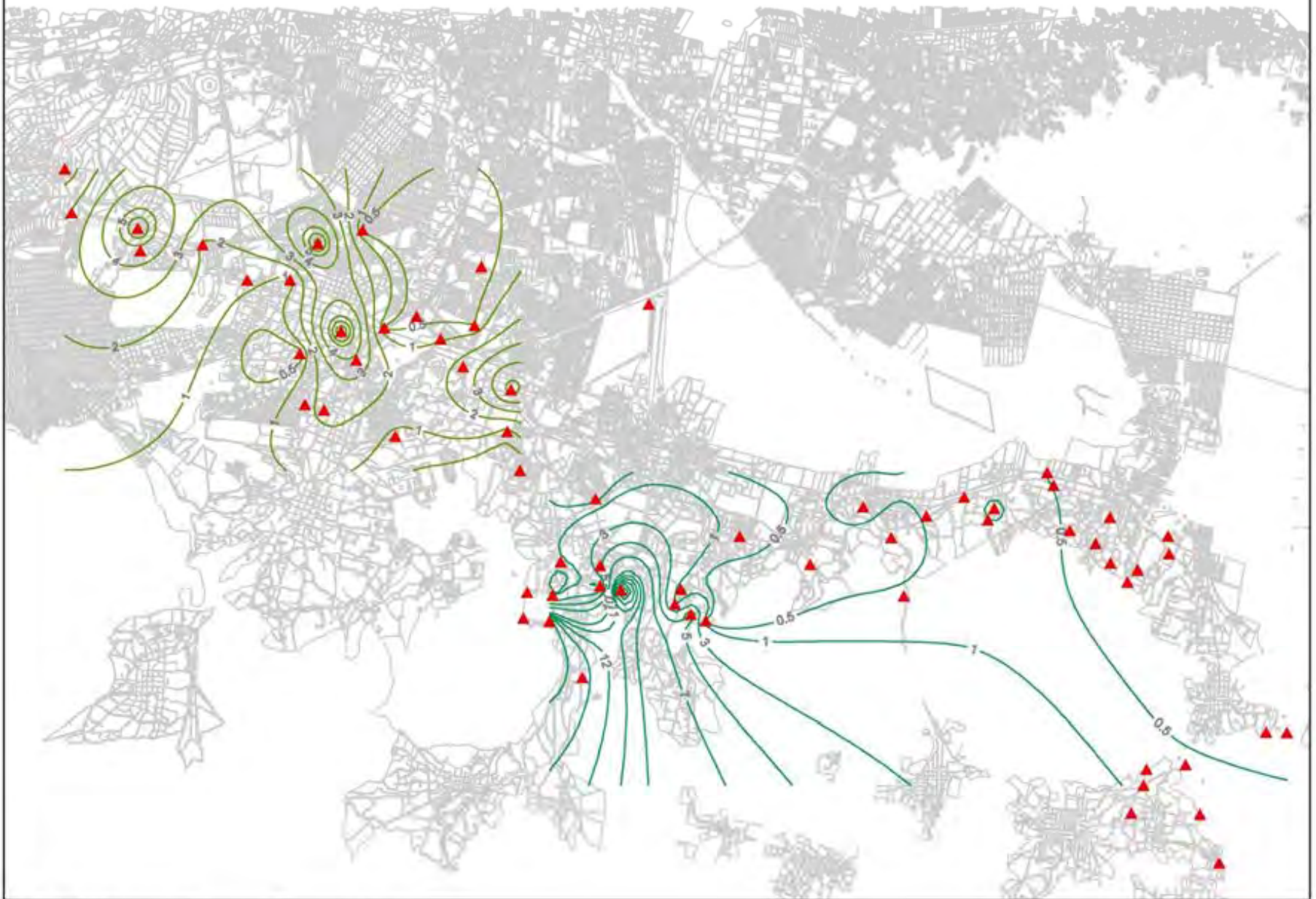




**Cloroformo ( $\mu\text{g/L}$ ) 2009**

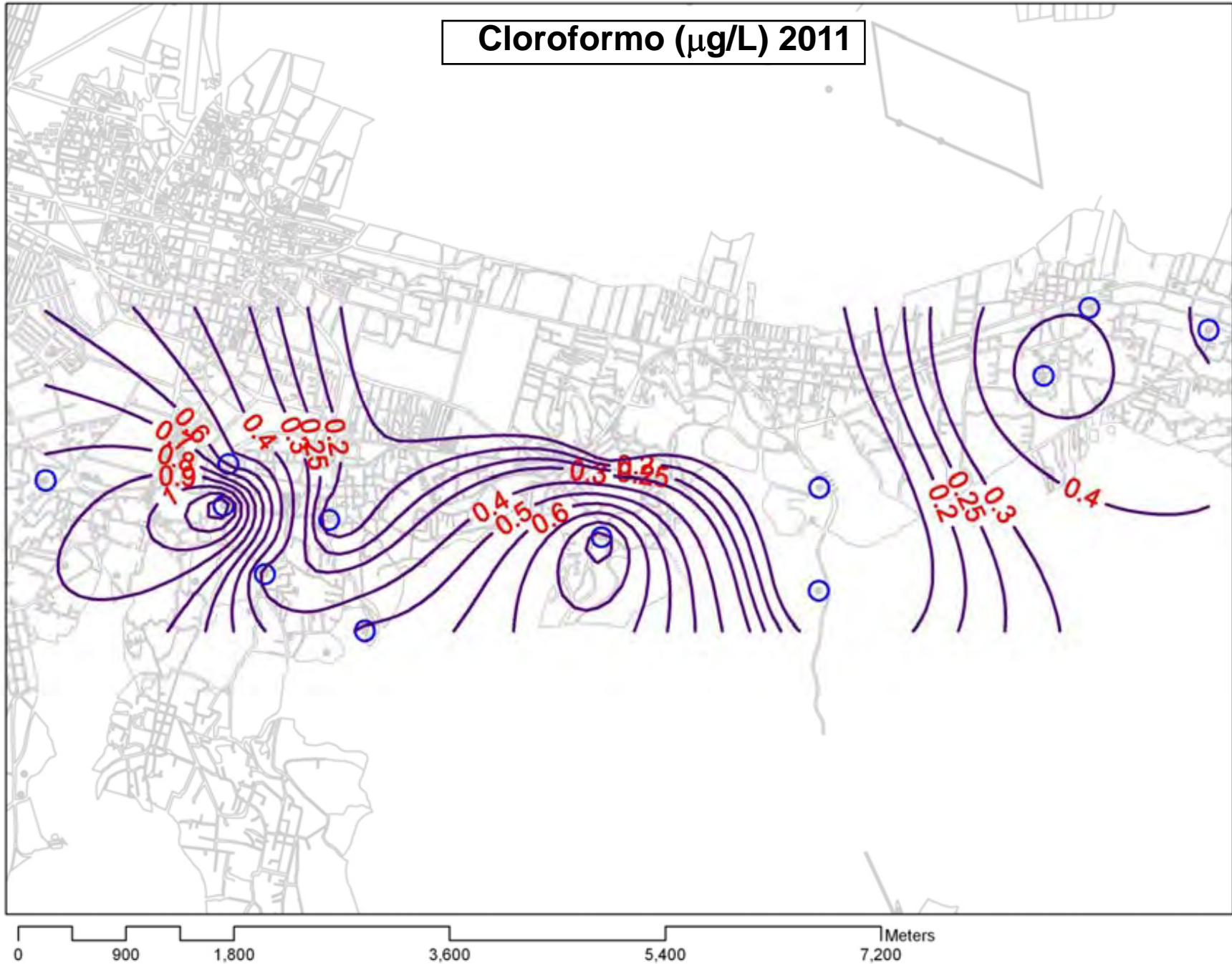
0 900 1,800 3,600 5,400 7,200 Meters

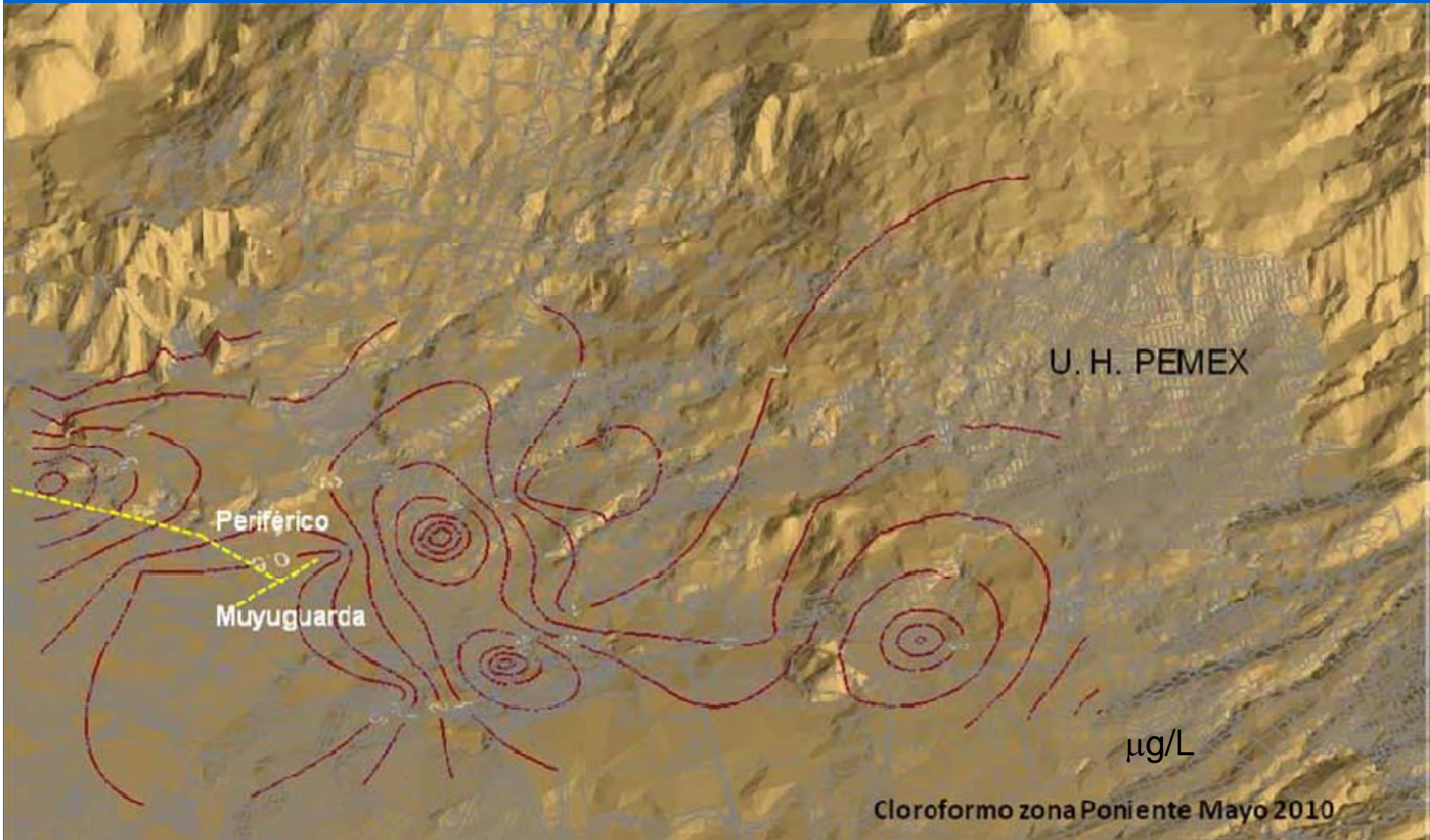
# Cloroformo ( $\mu\text{g/L}$ ) 2010



0 900 1 800 3 600 5 400 7 200 Meters

# Cloroformo ( $\mu\text{g/L}$ ) 2011





U. H. PEMEX

Periférico

Muyuguarda

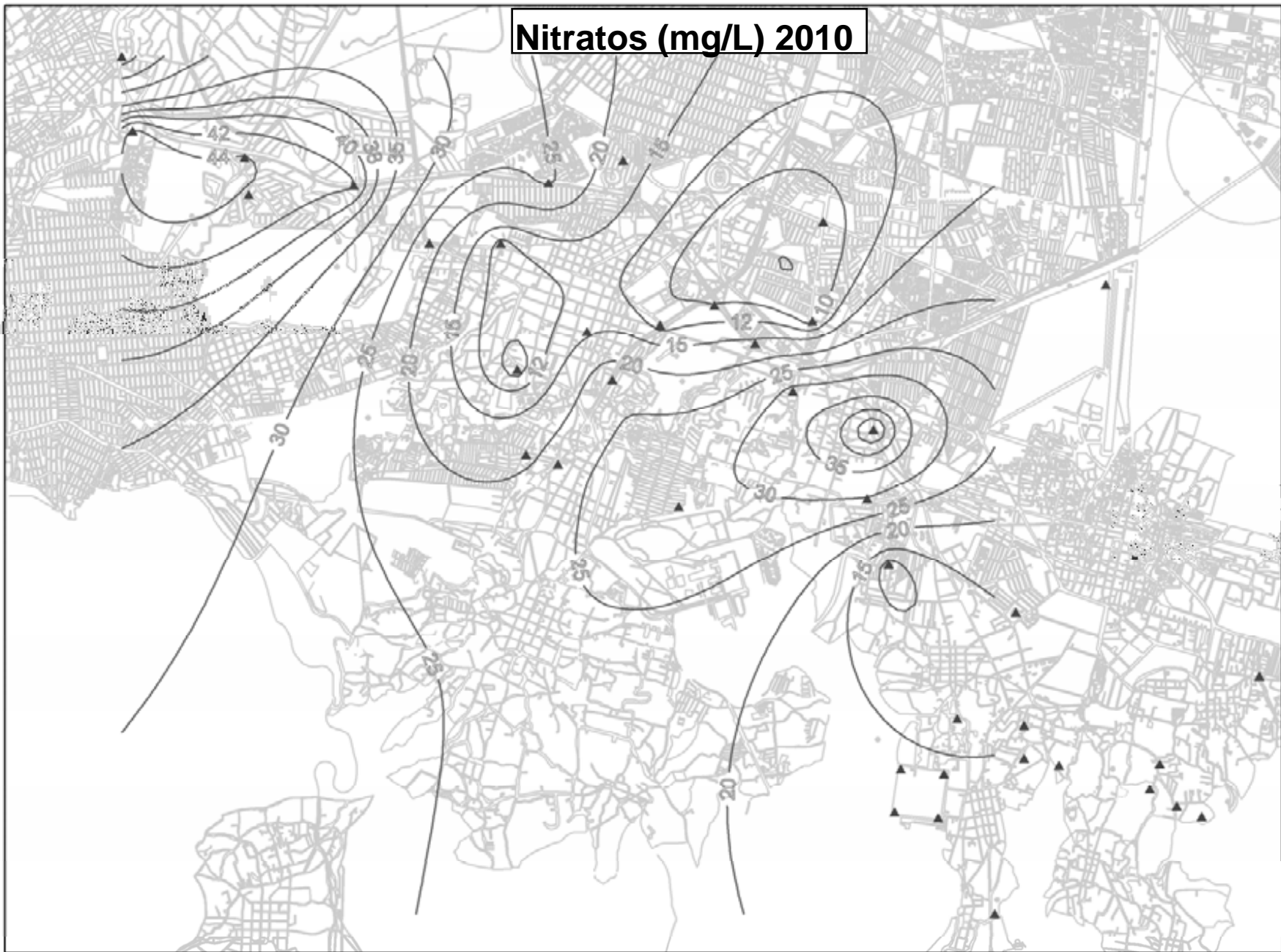
$\mu\text{g/L}$

Cloroformo zona Poniente Mayo 2010



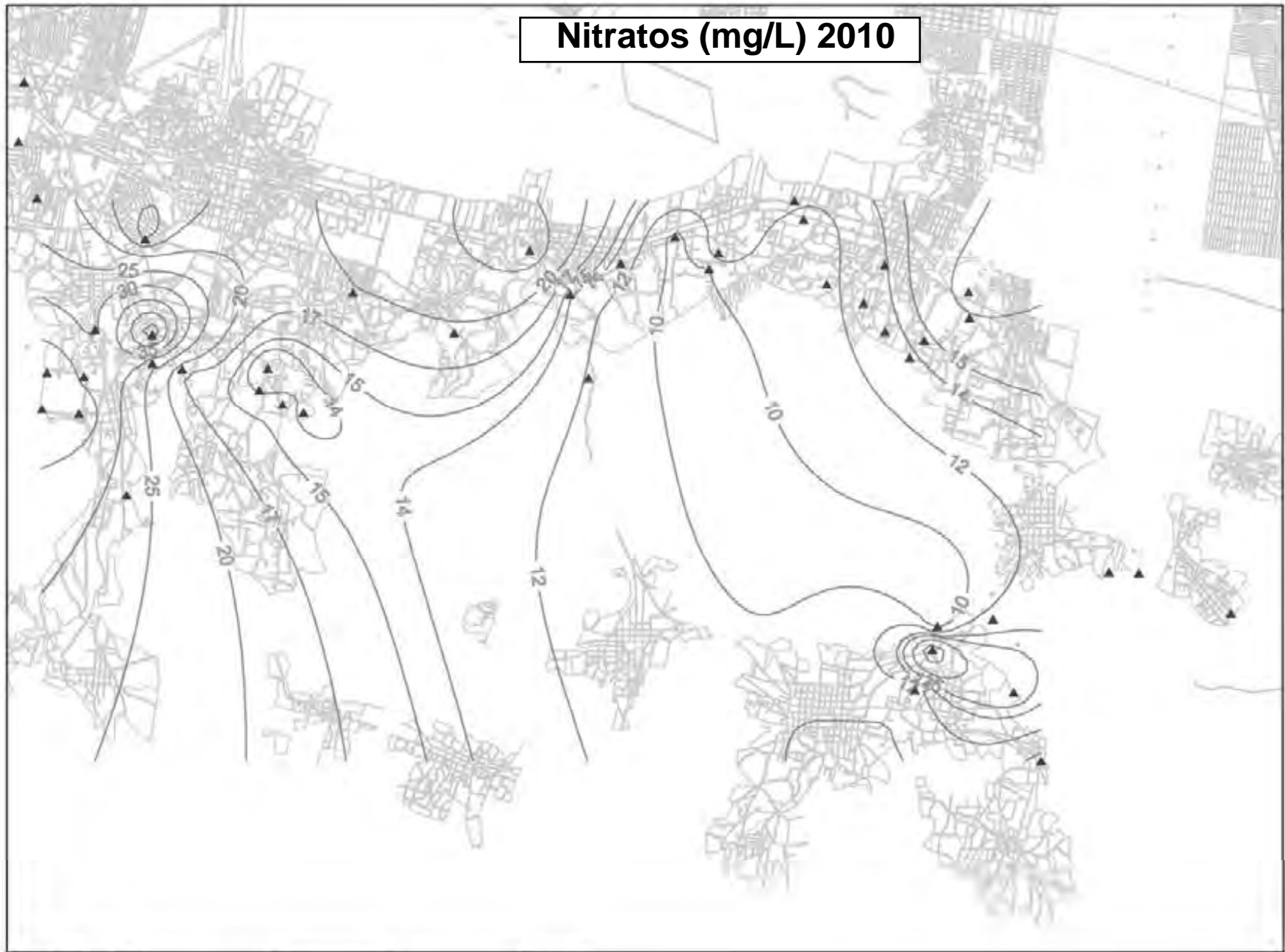


# Nitratos (mg/L) 2010



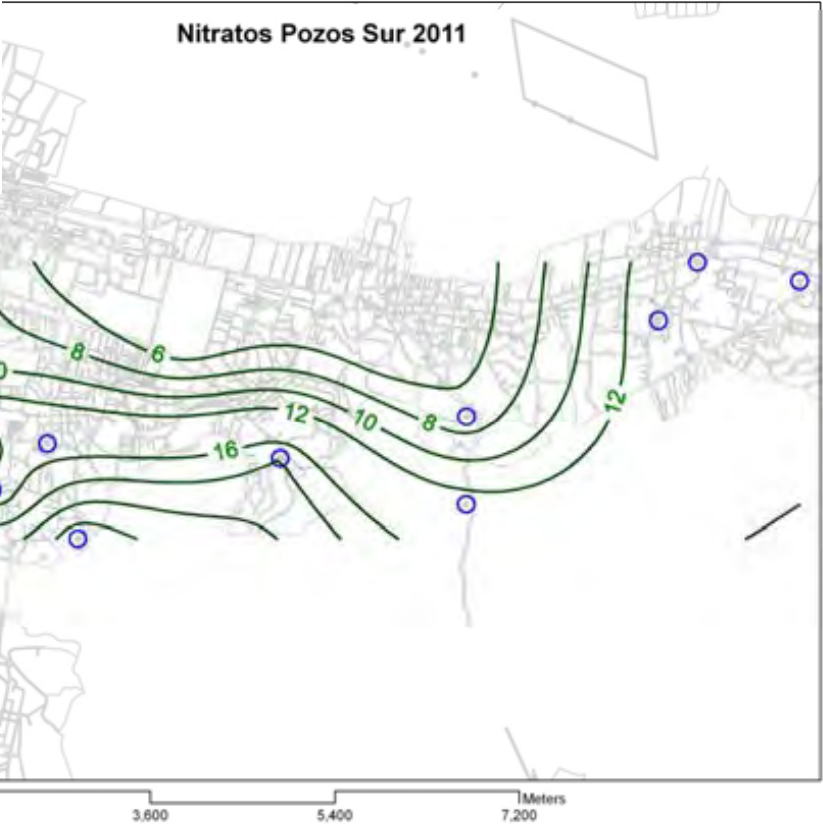
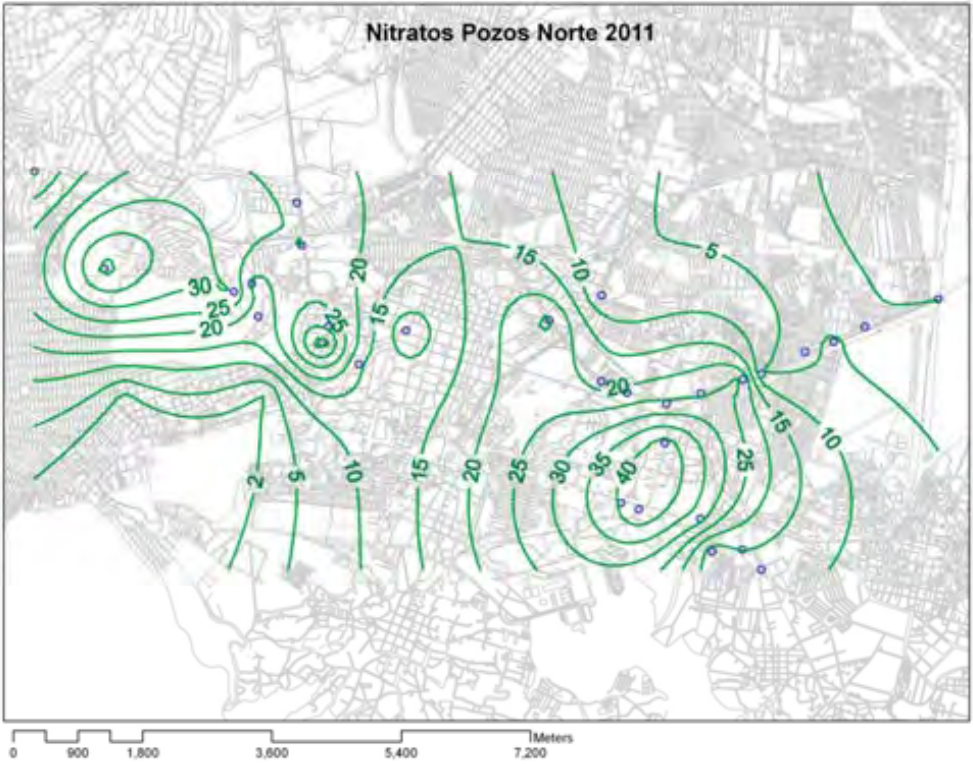
0 900 1,800 3,600 5,400 7,200 Meters

# Nitratos (mg/L) 2010



0 900 1,800 3,600 5,400 7,200 Meters

# Nitratos (mg/L) 2011

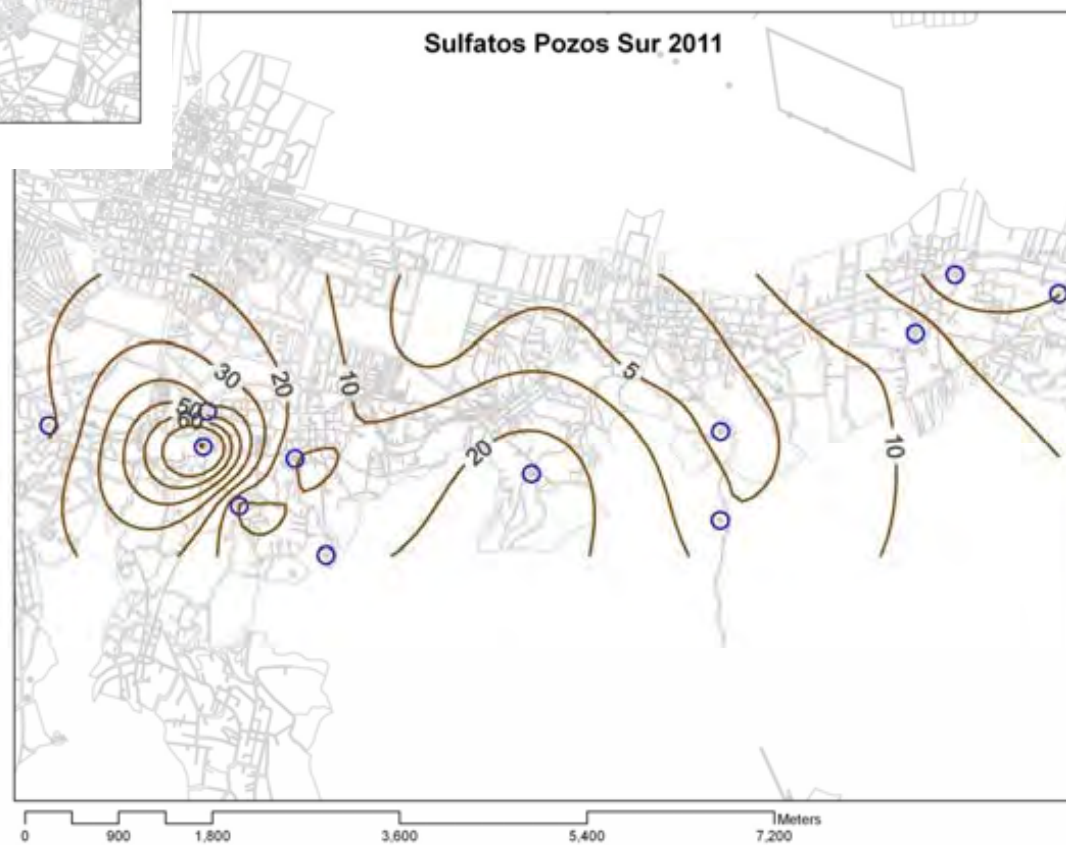
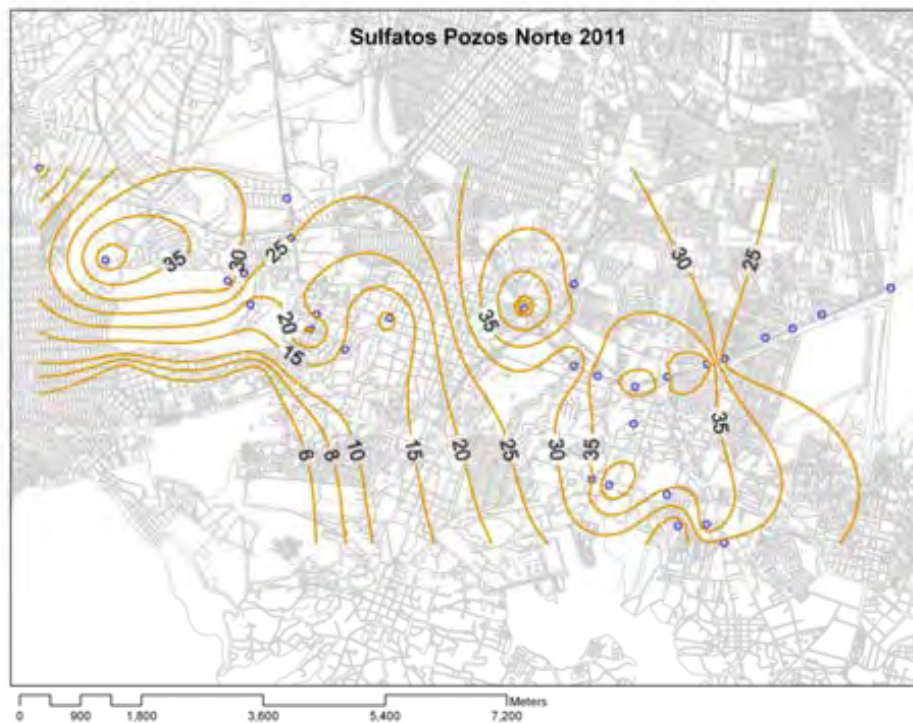


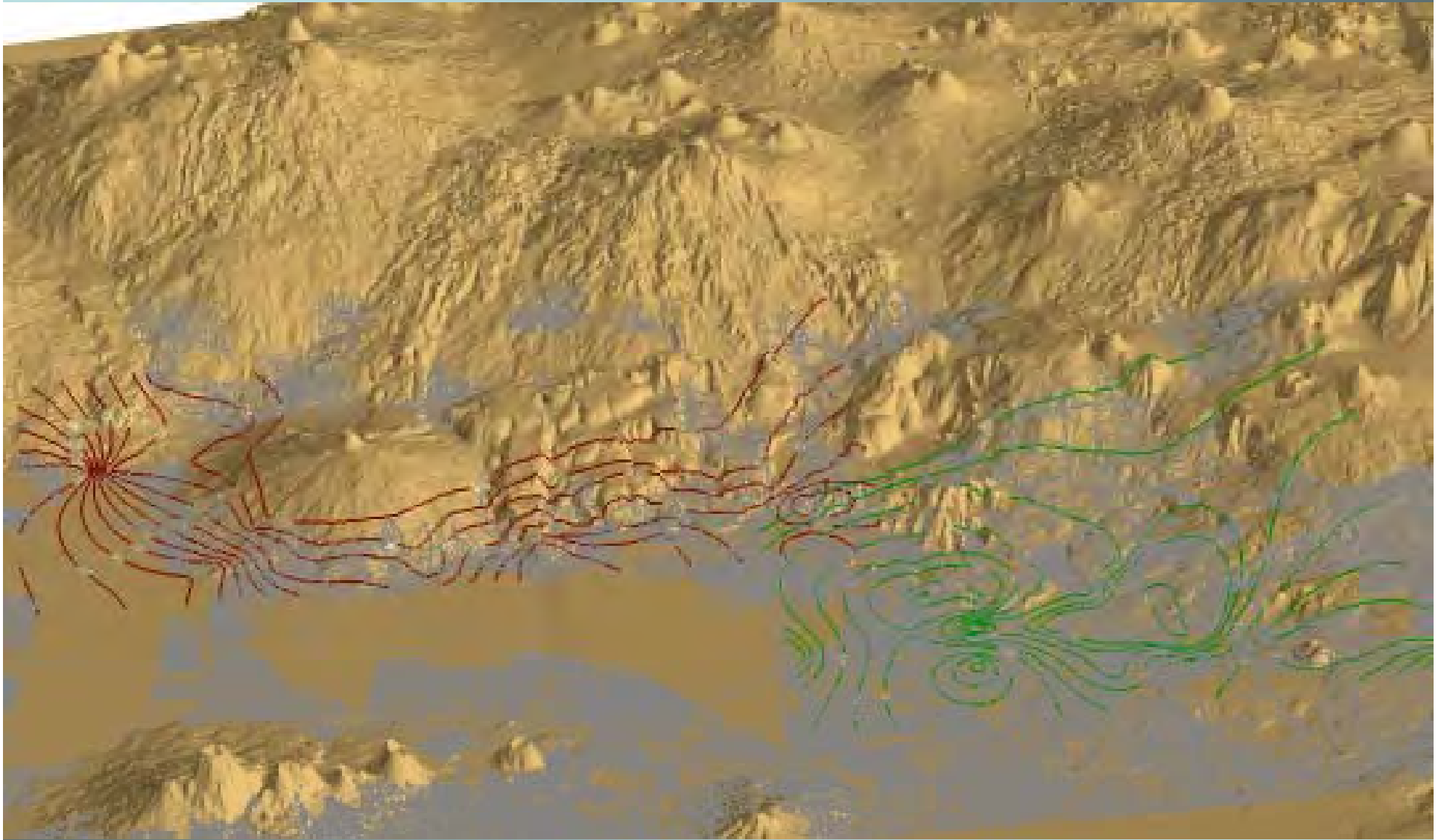


## Zonas sin un sistema de drenaje



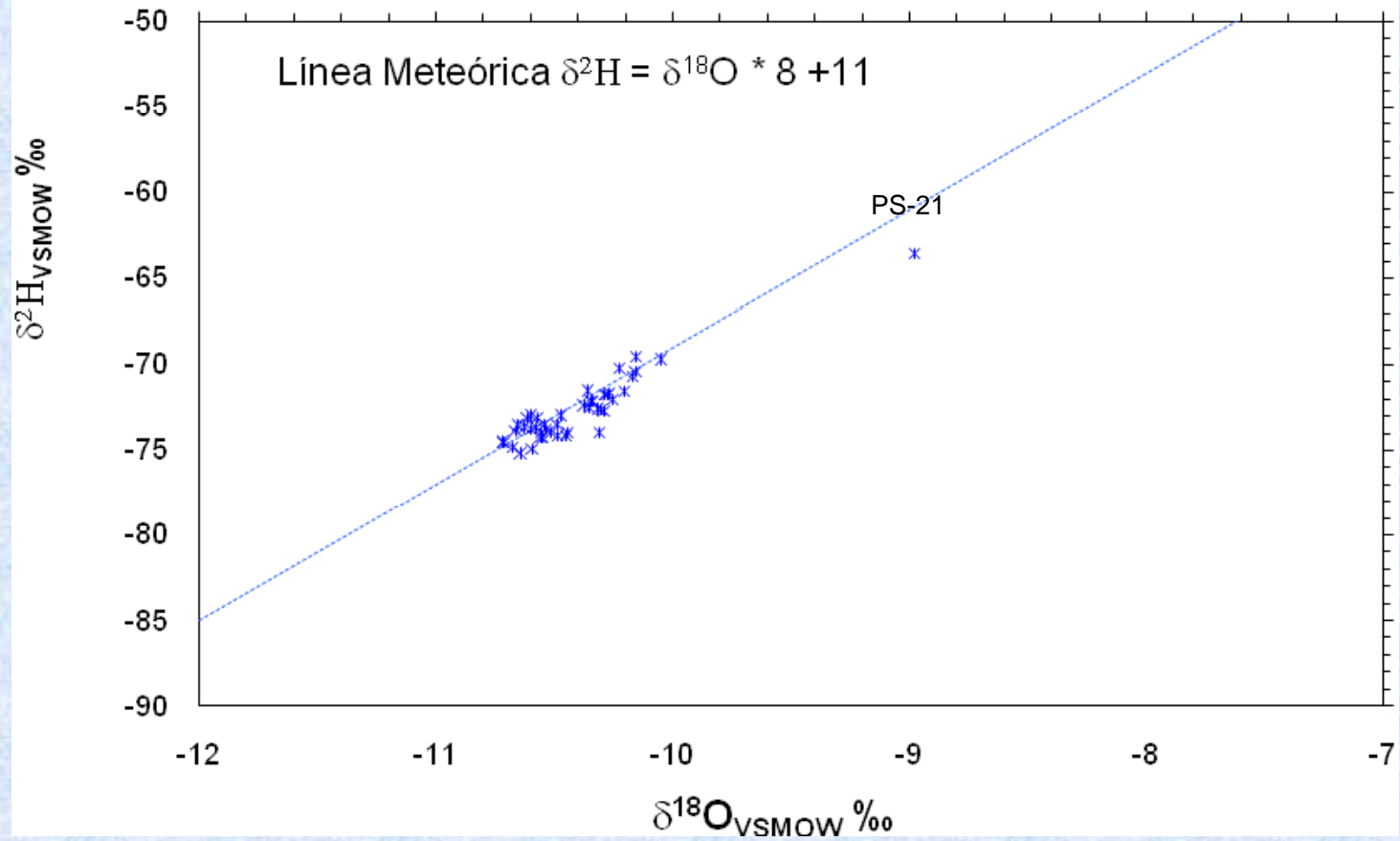
# Sulfatos (mg/L) 2011

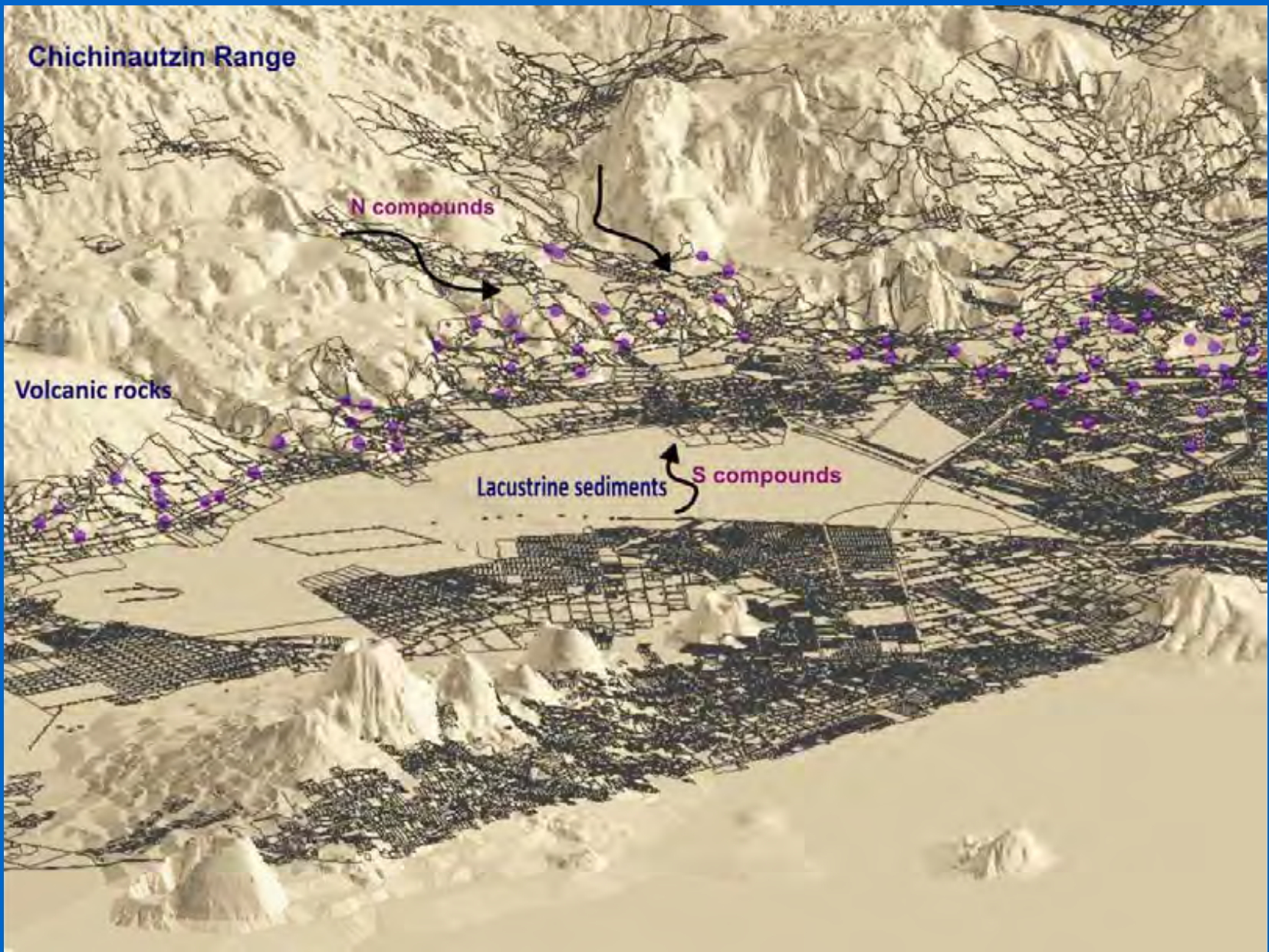






### Cuenca de México





## Principales Resultados

La mayoría de los pozos cumplen con los límites para agua potables para los parámetros analizados a excepción del Pb en 12 pozos con una concentración máxima de 0.017 mg/L en 2011.

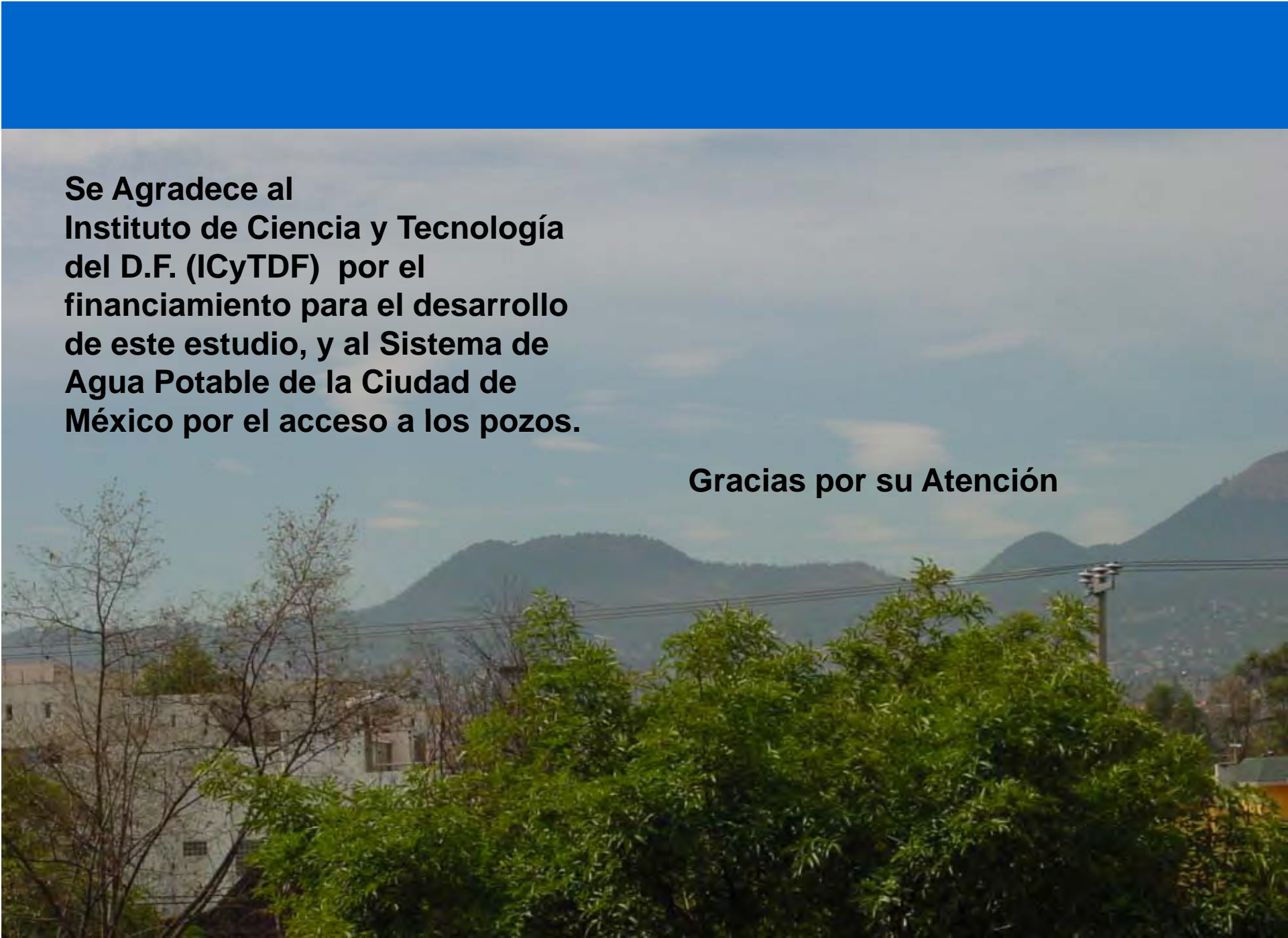
Las concentraciones de compuestos orgánicos volátiles son muy bajas y están debajo de los límites permisibles. Sin embargo, es necesario comprobar la integridad del sistema de drenaje, principalmente en zonas sujetas a esfuerzos fuertes como resultado de tráfico pesado .

**Solamente en dos pozos se detectaron nitritos en muy bajos niveles. Los contenidos de nitratos cumplieron con los estándares nacionales e internacionales para agua potable. Sin embargo, en algunos pozos están cerca de los mismos, principalmente en zonas con problemas de drenaje.**

**Los resultados isotópicos muestran que la mayoría de los pozos reciben agua de reciente infiltración (a través de rocas fracturadas)**

## Recomendaciones a las autoridades

- **Es indispensable mantener la sierra Chichinautzin (zona de recarga) como zona ecológica protegida.**
- **Instalar un sistema de drenaje en la zona de Tecómitl.**
- **Revisar los sistemas de suministro de agua potable y de drenaje en la zona oeste del área de estudio (Periférico).**

The background of the slide is a landscape photograph. It shows a hazy, overcast sky above a range of mountains. In the foreground, there are several trees, some with green leaves and others bare. A utility pole with power lines is visible on the right side. The overall scene is somewhat muted due to the weather conditions.

**Se Agradece al  
Instituto de Ciencia y Tecnología  
del D.F. (ICyTDF) por el  
financiamiento para el desarrollo  
de este estudio, y al Sistema de  
Agua Potable de la Ciudad de  
México por el acceso a los pozos.**

**Gracias por su Atención**