

3^{er} Foro de Opinión

Diálogo entre jóvenes

“LOS RETOS DE LAS ZONAS DE RIEGO ABASTECIDAS
POR AGUAS SUBTERRÁNEAS:
de la sobreexplotación al control”

**ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES HIDROMÉTRICAS
EN LOS ACUÍFEROS DE TEXCOCO Y EN CUATRO
ACUÍFEROS DEL ESTADO DE TLAXCALA**

M. EN I. YESSICA ALEJANDRA GÓMEZ PÉREZ

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL ALTIPLANO DE TLAXCALA



ASOCIACIÓN
MEXICANA
DE
HIDRÁULICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



CONTENIDO

1. Introducción
2. Acuífero de Texcoco
3. Acuíferos del Estado de Tlaxcala



1. INTRODUCCIÓN



México tiene 653 acuíferos, la mayoría de ellos sobreexplotados.

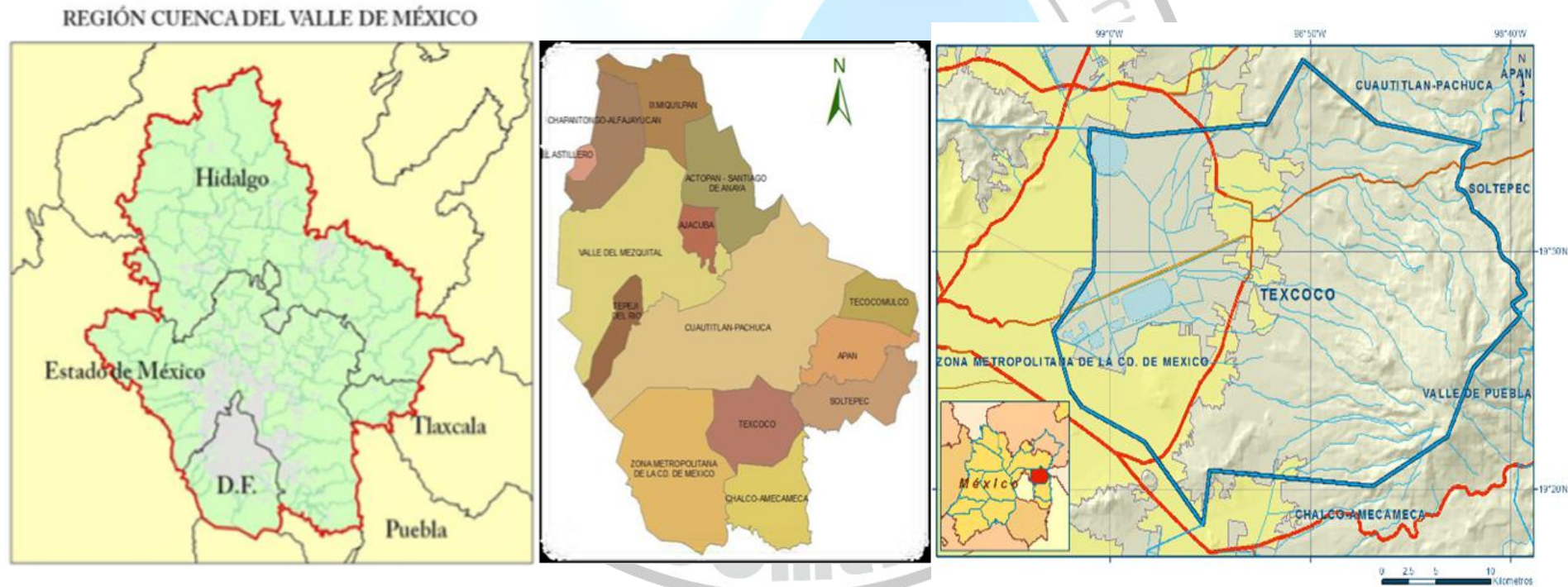
En 2016, los volúmenes agrupados por usos fueron: Agricultura 76.72%, Abastecimiento Público 14.19%, Industria 4.21%, Generación de Energía excluyendo la hidroeléctrica 4.89% (CONAGUA 2016).

Del 76.72% del volumen destinado a la agricultura, 36% proviene de fuentes subterráneas.



2. ACUÍFERO DE TEXCOCO (1507)

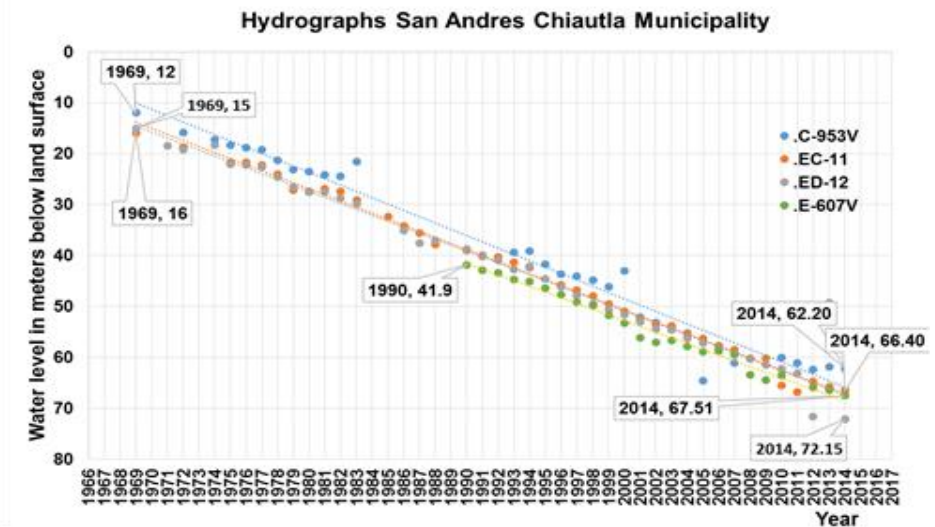
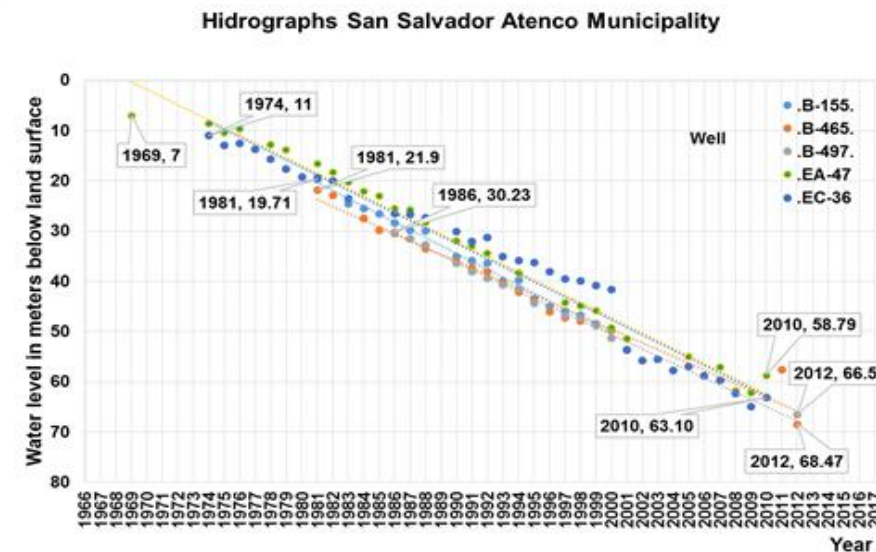
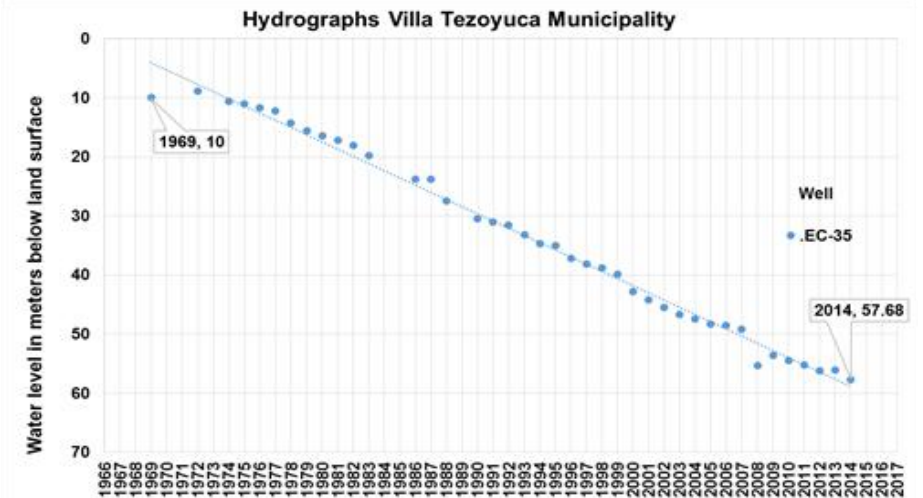
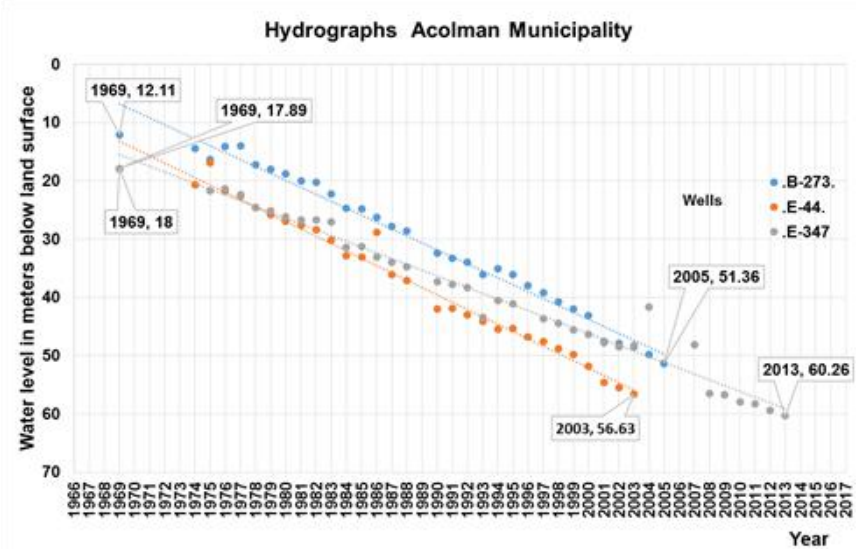
El acuífero de Texcoco se encuentra localizado en el Valle de México (latitud “19° 19' 00” a “20° 41' 00” N y longitud “99° 01' 00” a “98° 39' 00” W).



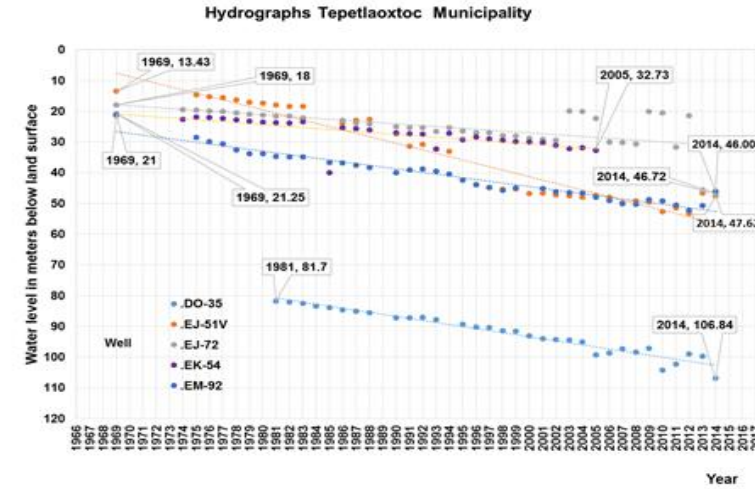
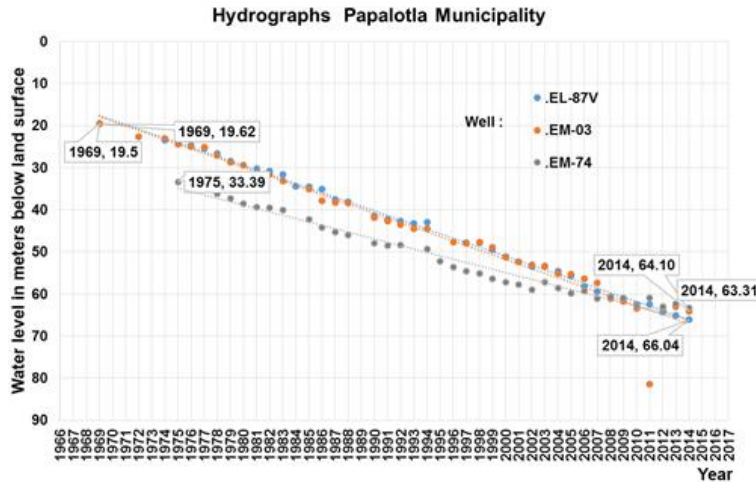
Tiene un área de 939.04 km² y 12 municipios, seis en total y seis parcialmente; y viven alrededor 2,846,559 habitantes (GEO-72 OCVM).

2. ACUÍFERO DE TEXCOCO (1507)

Hidrogramas de pozos en municipios ubicados al Norte de Texcoco.

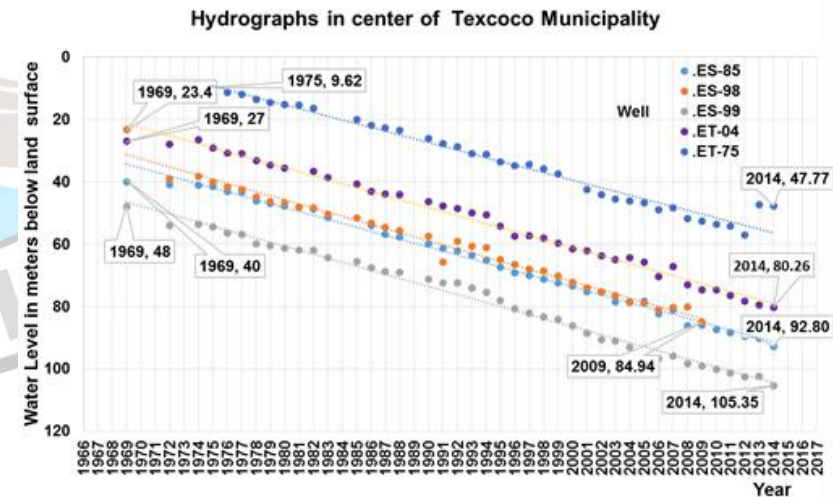
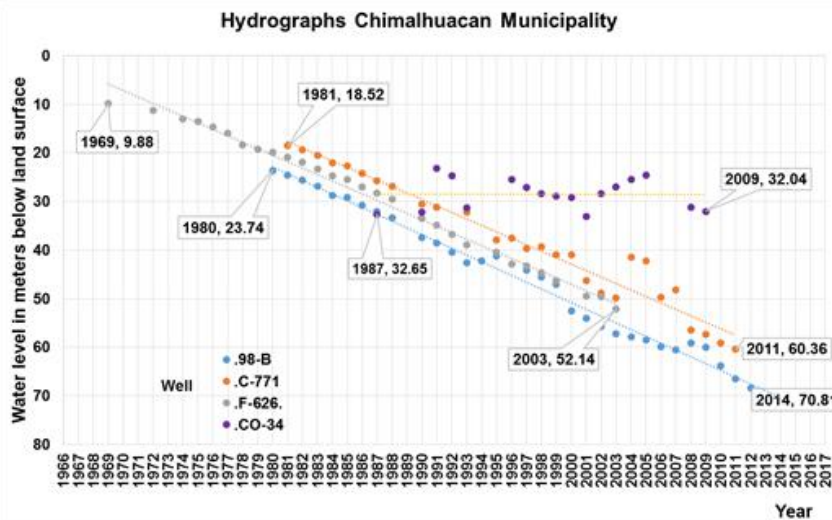


2. ACUÍFERO DE TEXCOCO (1507)



Hidrogramas de los municipios al Noreste de Texcoco

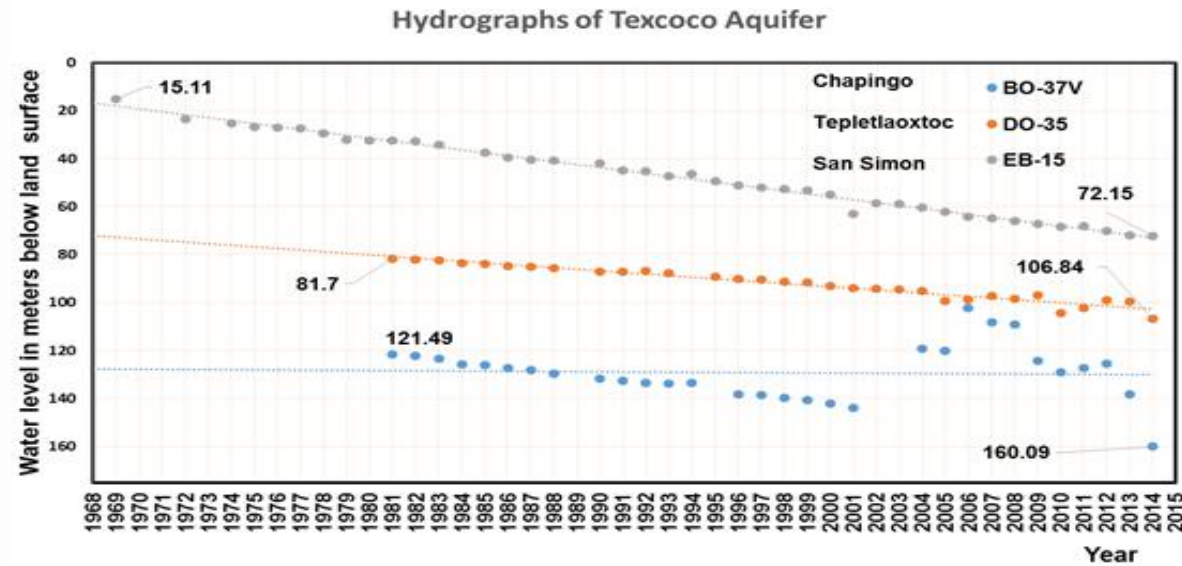
Hidrogramas de los municipios al Oriente de Texcoco



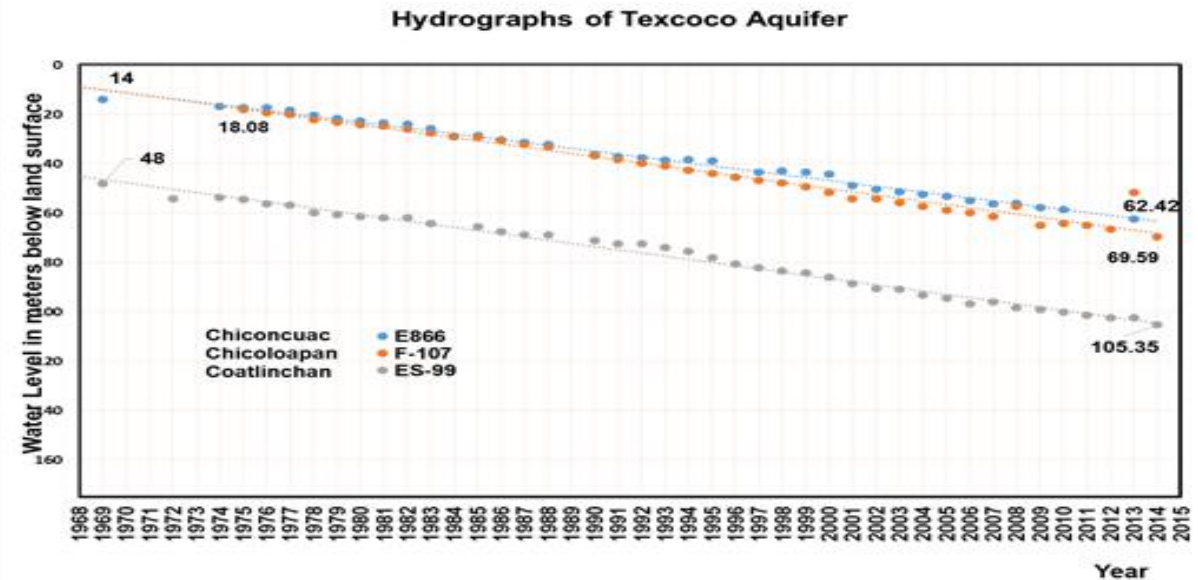
Hidrogramas de los municipios al Sur de Texcoco

Hidrogramas del Centro de Texcoco

2. ACUÍFERO DE TEXCOCO (1507)



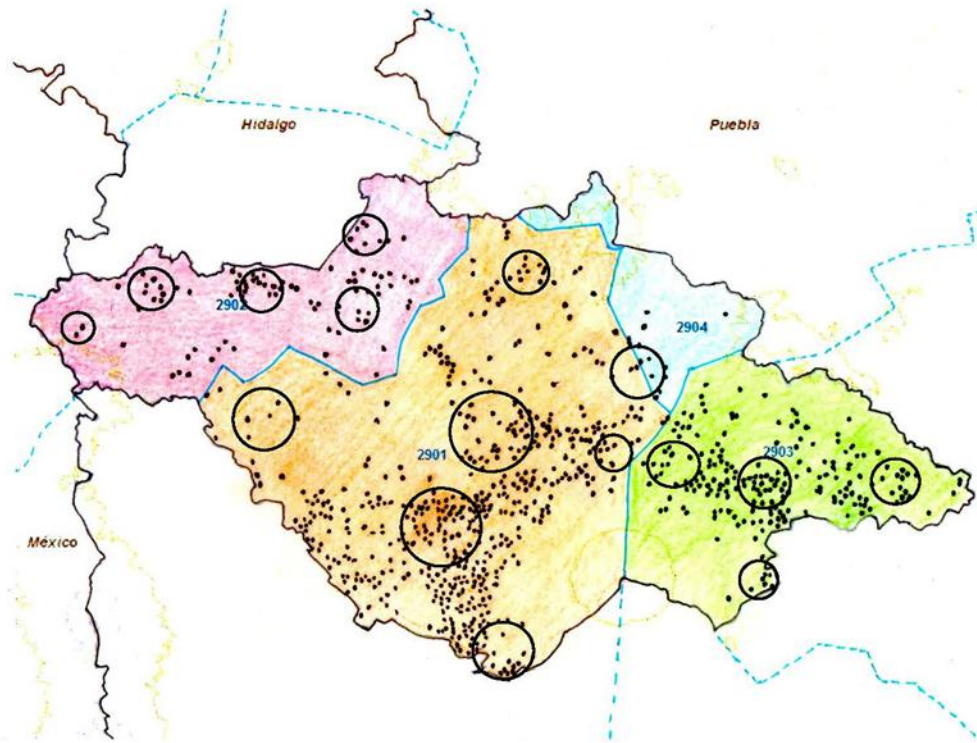
Comparación entre pozos



2. ACUÍFERO DE TEXCOCO (1507)

Zona	Disminución promedio de los niveles piezométricos (m/año)
Norte	1.02
Noreste	0.93
Este	1.15
Sur	1.30
Oeste	1.00
Centro	1.26

3. ACUÍFEROS DEL ESTADO DE TLAXCALA



El Estado de Tlaxcala tiene cuatro acuíferos: a) Acuífero de Soltepec (2902) en el Noroeste del Estado, b) Acuífero de Atoyac-Zahuapan (2901) en el Centro, c) Acuífero de Emiliano Zapata (2904) en el Noreste y d) Acuífero de Huamantla (2903) en el Este del Estado (CONAGUA 2015).

3. ACUÍFEROS DEL ESTADO DE TLAXCALA

Para el procesamiento de los datos, se utilizó la información hidrométrica de los niveles de agua medidos por CONAGUA de 95 pozos para los cuatro acuíferos del Estado de Tlaxcala (Soltepec 21, Huamantla 22, Alto Atoyac 26, Atoyac-Zahuapan 26).

De todos los pozos, solo se seleccionaron 32 para un período de estudio de 10 años (2007-2017), debido a que mucha información estaba incompleta o tenían datos inadecuados (7 en Soltepec, 15 en Atoyac y 10 en Huamantla).

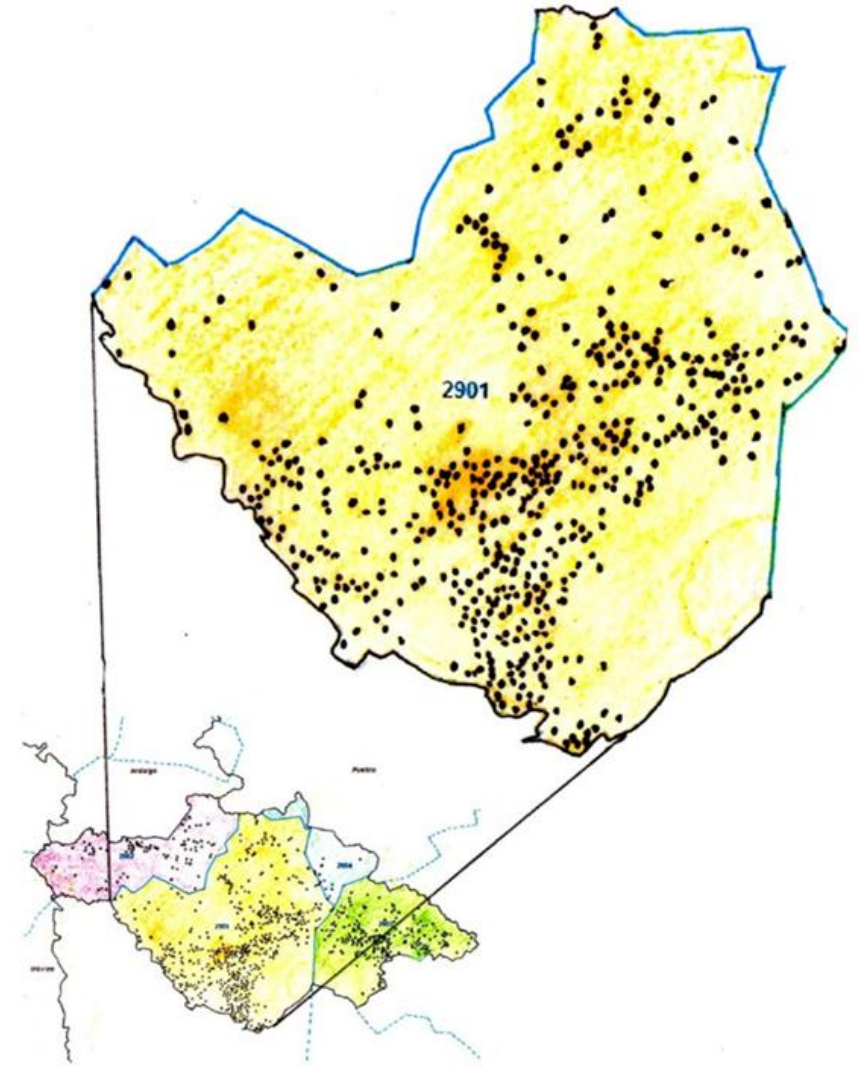
Los niveles piezométricos de los 32 pozos seleccionados, estaban disponibles para la temporada de lluvias y la temporada de seca, por lo que se decidió utilizar la información de la temporada de seca. Los cálculos de los hidrogramas de vista general a largo plazo, se realizó con los datos de los niveles de agua disponible para los 104 pozos monitoreados anualmente por CONAGUA.

Para cada uno de los pozos se realizó un hidrograma que comprendió el período de estudio (2007-2017), donde se observó, que después de un período de niveles constantes, las condiciones cambiaron, produciendo una disminución en los mismos.

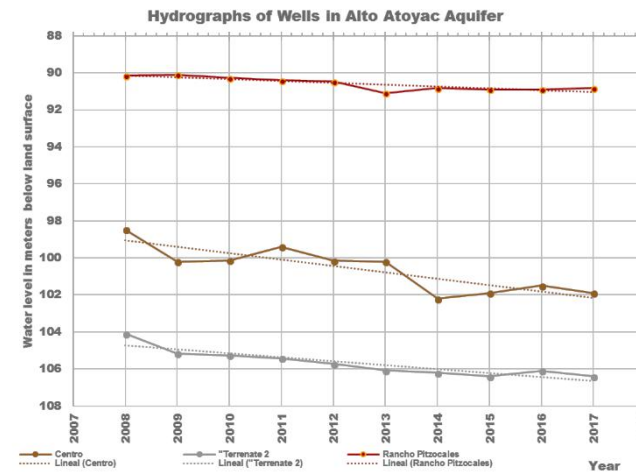
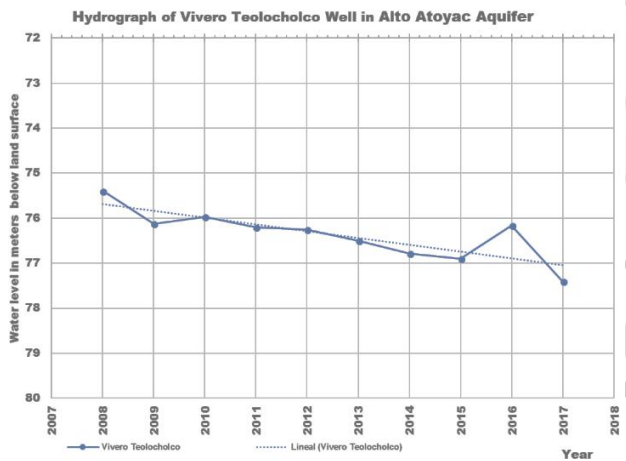
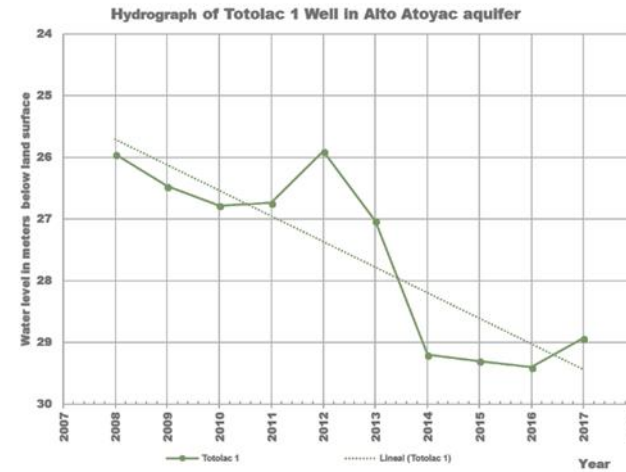
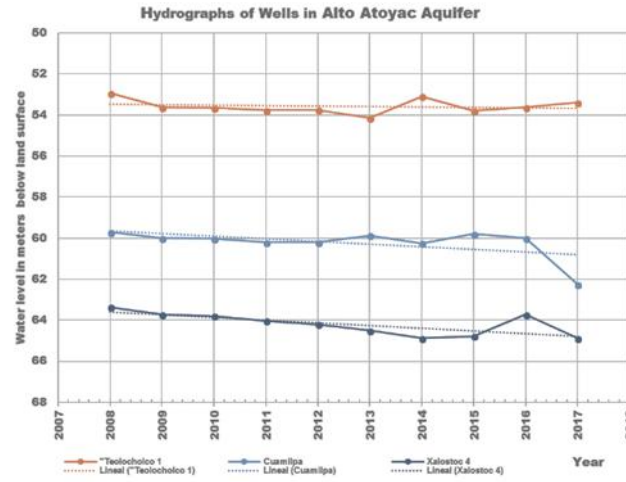
3.1 ACUÍFERO ATOYAC-ZAHUAPAN

El Acuífero Atoyac-Zahuapan, definido con el Código 2901 en el SIG para el manejo de aguas subterráneas de la CONAGUA, está localizado en el Centro del Estado de Tlaxcala, entre los paralelos $19^{\circ} 13' 45.8''$ y $19^{\circ} 40' 29''$ de latitud Norte y los meridianos $97^{\circ} 59' 43.4''$ y $98^{\circ} 31' 4.9''$ de longitud Oeste, con un área de 2032 Km^2 .

El Acuífero Atoyac tiene geopolíticamente un total de 42 municipios, que cubren total o parcialmente su superficie.

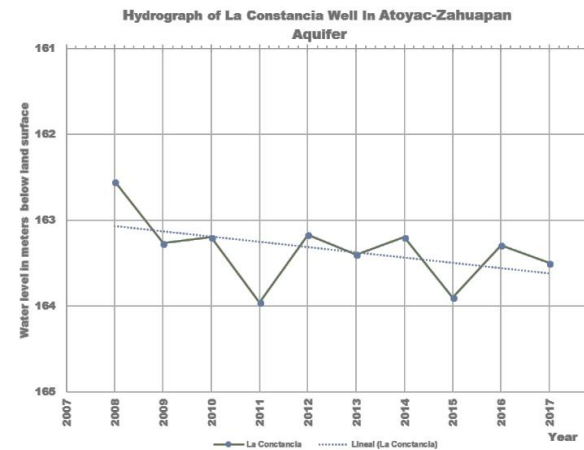
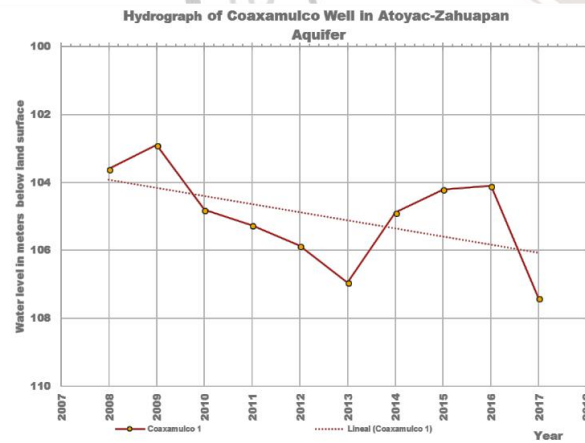
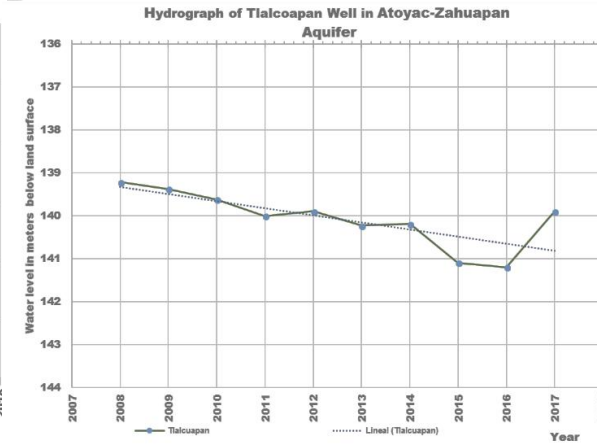
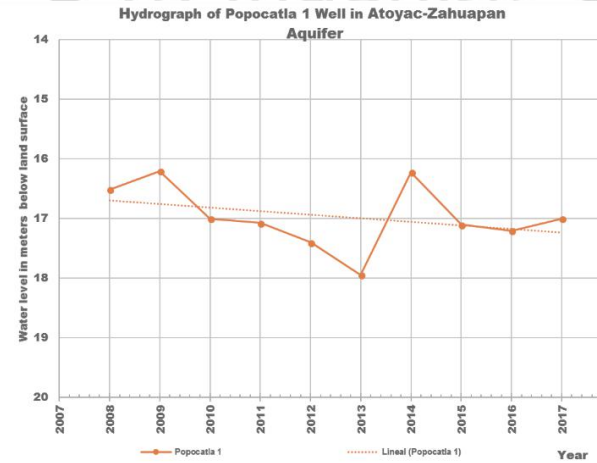
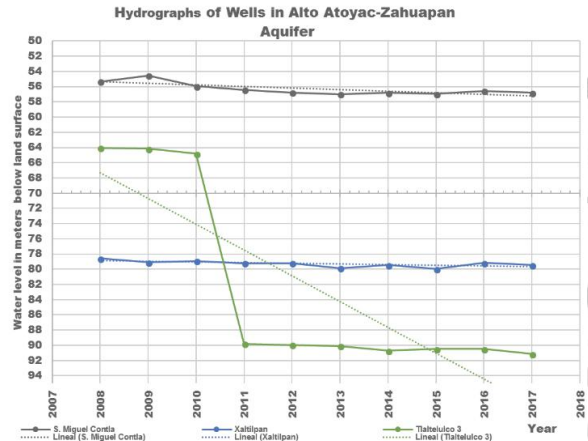


3.1 ACUÍFERO ATOYAC-ZAHUAPAN



Hidrogramas de vista general a lo largo de un período de 10 años para los pozos del Acuífero Atoyac-Zahuapan 2901 (CONAGUA 2016).

3.1 ACUÍFERO ATOYAC-ZAHUAPAN



Hidrogramas de vista general a lo largo de un período de 10 años para los pozos del Acuífero Atoyac-Zahuapan 2901 (CONAGUA 2016).

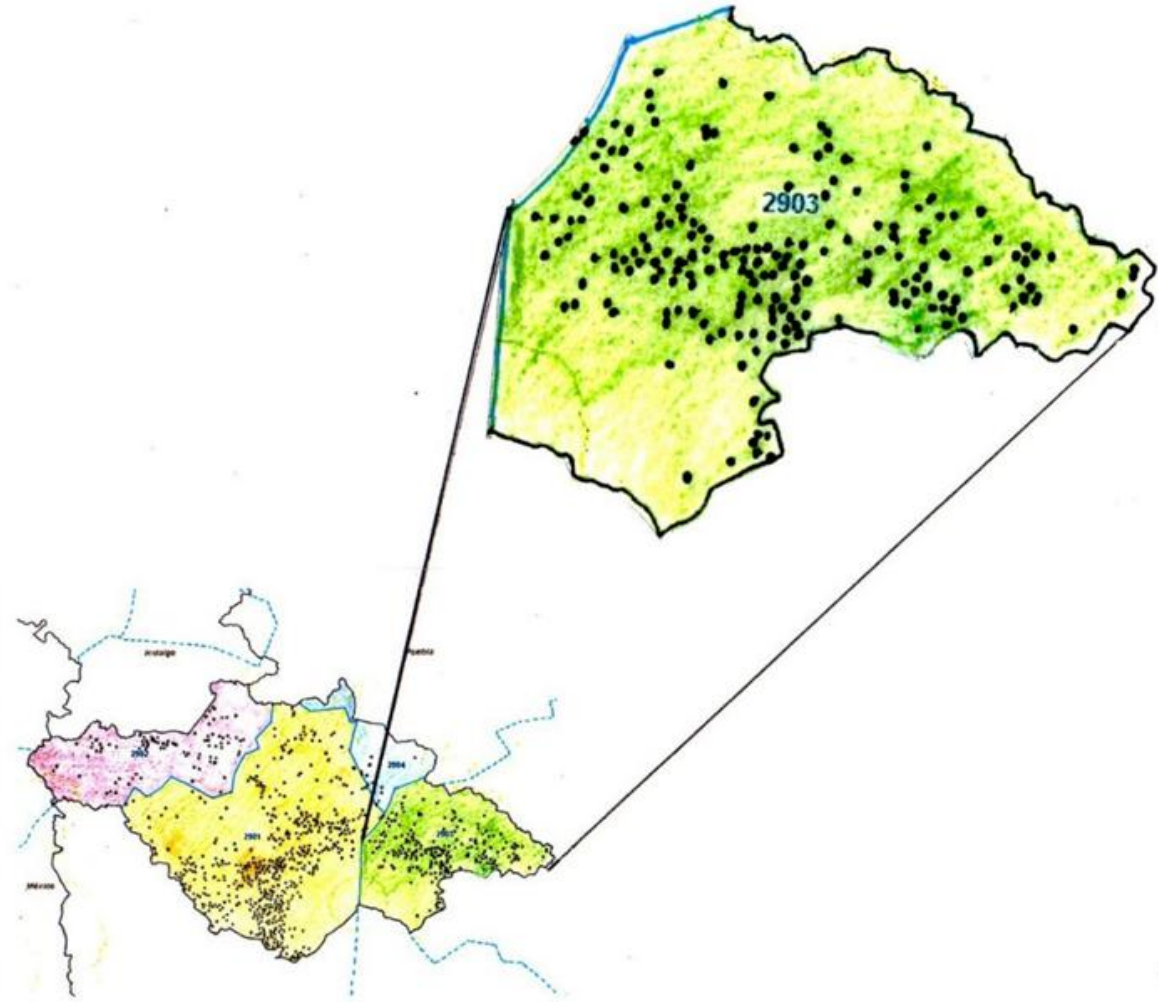
3.1 ACUÍFERO ATOYAC-ZAHUAPAN

Zona	Disminución promedio de los niveles piezométricos (m/año)
Noreste	2.34
Sur	1.83
Centro	2.98
Este	1.00
Oeste	3.8

3.2 ACUÍFERO HUAMANTLA

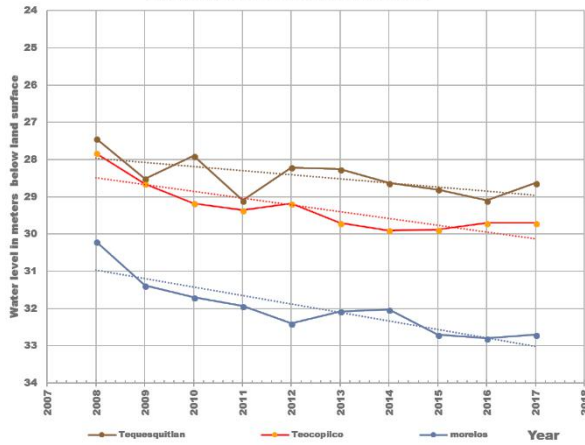
- El Acuífero Huamantla, definido con el código 2903 en el SIG para el manejo de aguas subterráneas de la CONAGUA, esta localizado en el Este del Estado de Tlaxcala, entre los paralelos $19^{\circ} 9' 46''$ y $19^{\circ} 30' 36''$ de latitud Norte y los meridianos $97^{\circ} 58' 16''$ y $98^{\circ} 1' 48''$, de longitud Oeste, cubriendo un área de 970 km²

El Acuífero Huamantla tiene geopolíticamente un total de 8 municipios, que cubren total o parcialmente su superficie.

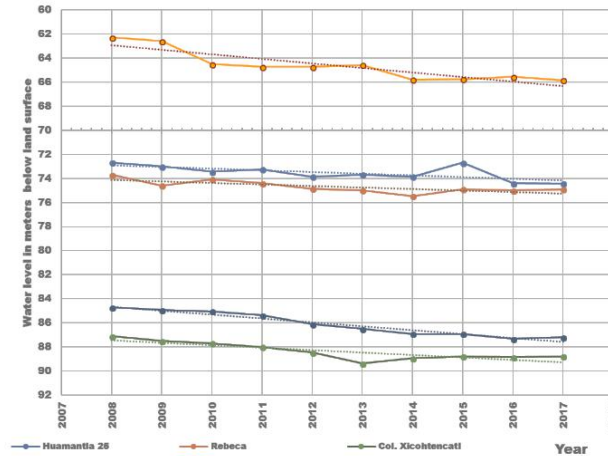


3.2 ACUÍFERO HUAMANTLA

Hydrographs of Wells in Huamantla Aquifer



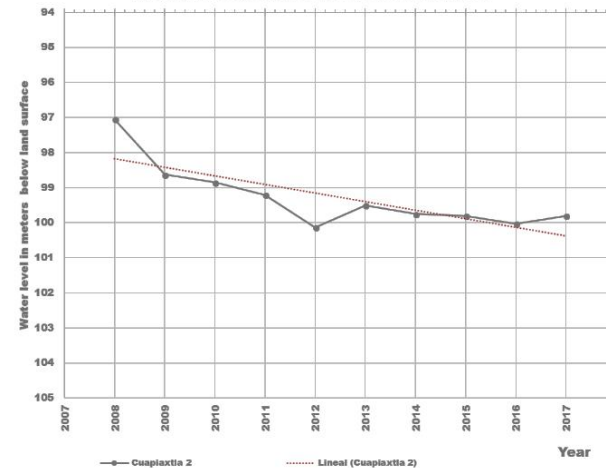
Hydrographs of Wells in Huamantla Aquifer



Hydrograph of Clorobencenos Well in Huamantla Aquifer



Hydrograph of Cuapixtla 2 Well in Huamantla Aquifer

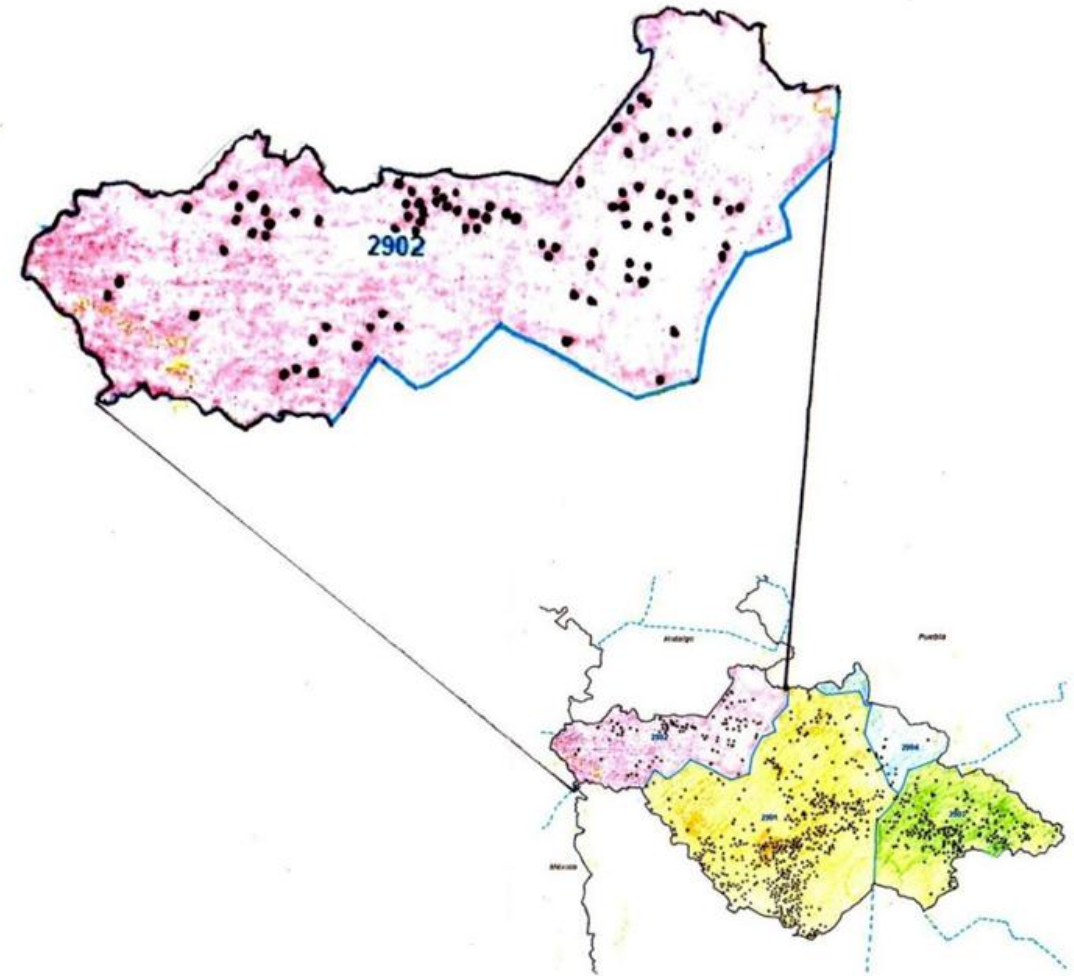


Hidrogramas de vista general a lo largo de un período de 10 años para los pozos del Acuífero Huamantla 2903 (CONAGUA 2016).

3.3 ACUÍFERO SOLTEPEC

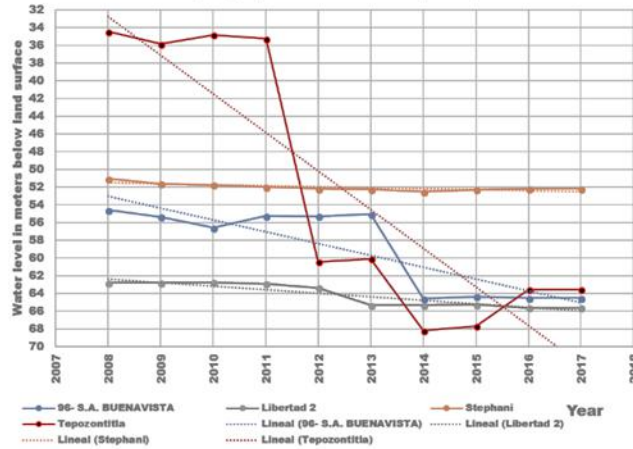
El Acuífero Soltepec, definido con el código 2902 en el SIG para el manejo de aguas subterráneas de la CONAGUA, esta localizado en el Noroeste del Estado de Tlaxcala, entre los paralelos $19^{\circ} 43' 1.2''$ y $19^{\circ} 28' 19.2''$ de latitud Norte y entre los meridianos $98^{\circ} 12' .21.6''$ y $98^{\circ} 29' 31.2''$, de longitud Oeste, cubriendo un área de 429Km^2 .

El Acuífero Soltepec tiene geopolíticamente un total de 7 municipios, que cubren total o parcialmente su superficie.

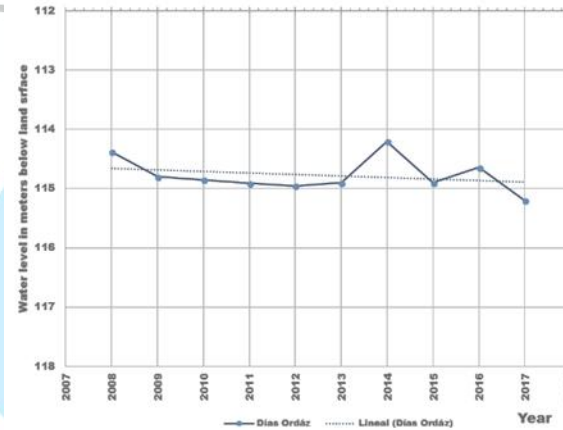


3.3 ACUÍFERO SOLTEPEC

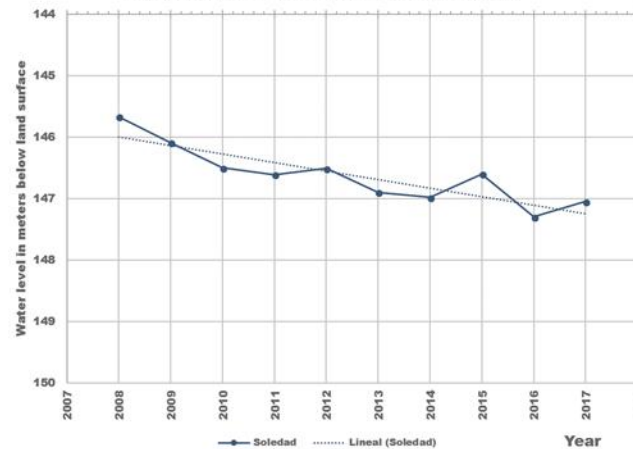
Hydrographs of Wells in Soltepec Aquifer



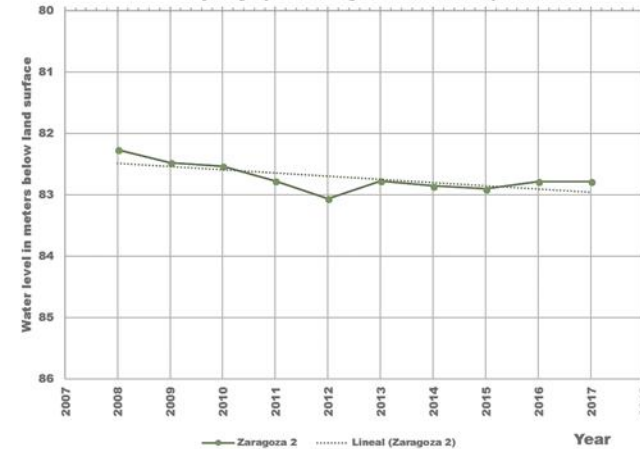
Hydrograph of Dias Ordas Well in Soltepec Aquifer



Hydrograph of Soledad Well in Soltepec Acuífer



Hydrograph of Zaragoza Well in Soltepec Acuífer



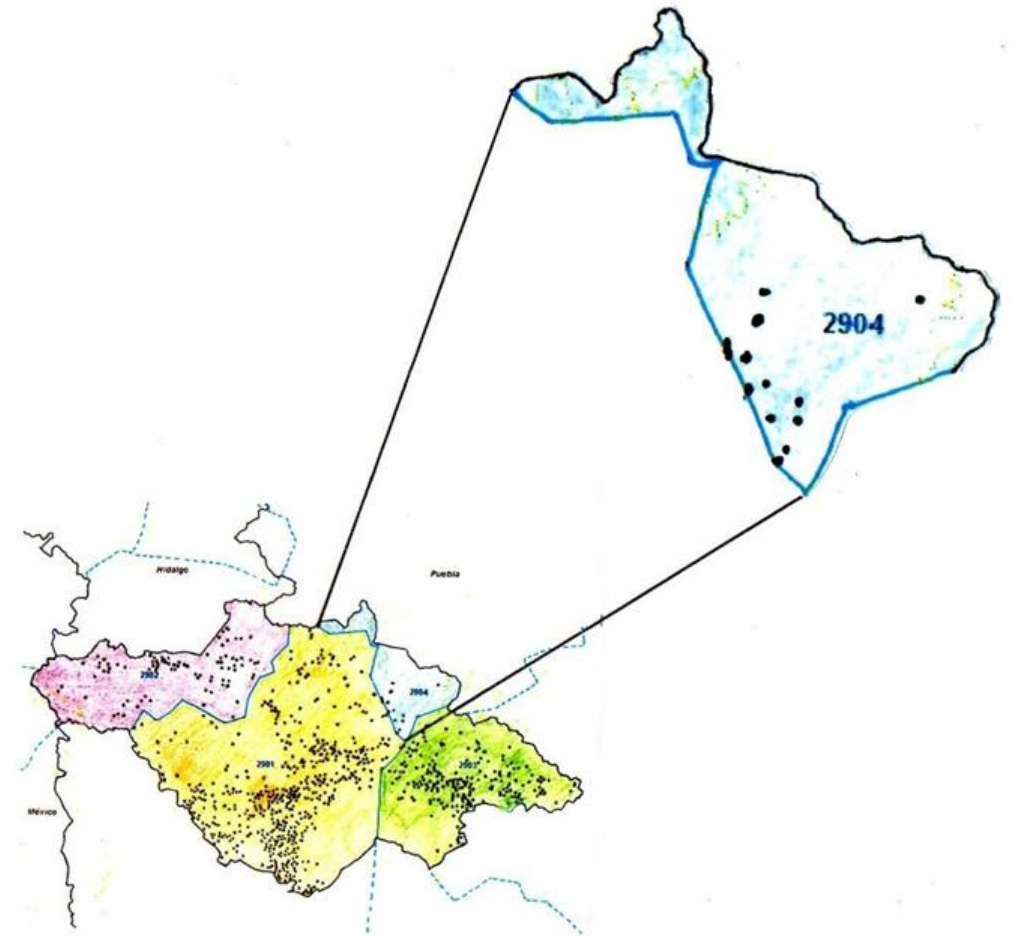
Hidrogramas de vista general a lo largo de un período de 10 años para los pozos del Acuífero Soltepec 2902 (CONAGUA 2016).

3.4 ACUÍFERO EMILIZANO ZAPATA

El Acuífero Emiliano Zapata, definido con el código 2904 en el SIG para el manejo de aguas subterráneas de la CONAGUA, esta localizado en el Noroeste del Estado de Tlaxcala, entre los paralelos $19^{\circ} 25' 47.2''$ y $19^{\circ} 40' 29''$ de latitud Norte y entre los meridianos $97^{\circ} 57' 7.4''$ y $98^{\circ} 09' 11.3''$ de longitud Oeste, cubriendo un área de 267 Km².

El Acuífero Emiliano Zapata tiene geopolíticamente un total de 5 municipios, que cubren total o parcialmente su superficie.

El acuífero Emiliano Zapata no tenía información apropiada para realizar los hidrogramas durante el período de estudio.



4. CONCLUSIONES

Existen áreas específicas dentro del Acuífero de Texcoco, donde la disminución de los niveles del agua exceden los 1.30 m/año, mientras que en otras la disminución es de 1 m/año. Las zonas Sur, Centro, Norte y Este del acuífero presentan disminuciones mayores a 1 m/año.

En las zonas montañosas el estrés hídrico es menor que en las zonas planas, sin embargo, los municipios de Texcoco y Chicoloapan tiene la peor condición de estrés hídrico.

El Acuífero de Texcoco se encuentra en condiciones de sobreexplotación.

Para la preservación del acuífero, las políticas implementadas deben ser coordinadas por las entidades municipales, estatales y federales; el gobierno y los usuarios deben asignar los volúmenes de agua haciendo cumplir el uso eficiente del recurso en el suministro público, la agricultura y otros usos del mismo.

Además, se debe de realizar el uso eficiente de la energía (eficiencia general de la planta de bombeo) para reducir los costos de bombeo.

Adicionalmente, si el acuífero se agota extremadamente, los gestores **responsables** del abastecimiento de agua tendrían que importar agua de fuentes distantes y costosas, como ha sucedido en la Ciudad de México.

4. CONCLUSIONES

Si bien, el Estado de Tlaxcala es uno de los estados más pequeños de México, es muy necesario realizar estudios detallados de la caracterización de sus aguas subterráneas para su manejo sustentable.

A partir de los resultados de este trabajo, podemos notar que el Acuífero Atoyac tiene una tendencia de disminución de los niveles piezométricos en la Zona Oeste de 3.8 m, en la Zona Norte de 3.43 m, en el Sur de 2.98 m, y en el Este de 1.0 m.

En el Acuífero Huamantla, en la zona Centro no se puede concluir debido a que no hay información, este acuífero presenta zonas específicas con una disminución en los niveles de 3.55 m en el Norte, mientras que en las zonas Sur y Este la declinación es de 2.5 m.

El Acuífero Soltepec presenta un agotamiento crítico de los niveles estáticos del agua en la zona Oeste de 9 m, la zona Este presenta un agotamiento severo de los niveles del agua alrededor de 9 m durante el período de estudio (10) años, la zona Centro del acuífero presenta en promedio una disminución de los niveles de 0.82 m.

Finalmente, Podemos observar, que los estudios hídricos en 2015 por CONAGUA, reportan disponibilidad de agua; existen acuíferos con tendencia de profundización de los niveles estáticos de agua que agotarán los acuíferos en el futuro, si el gobierno y los usuarios no toman acciones para controlar el uso adecuado del agua y controlar el bombeo del agua subterránea en el Estado de Tlaxcala.



ASOCIACIÓN
MEXICANA
DE
HIDRÁULICA

Muchas Gracias

Yessica Alejandra Gómez Pérez
*Instituto Tecnológico del Altiplano de
Tlaxcala*

Correo-e: gomezyessica@itat.edu.mx
yessica.gp@altiplano.tecnm.mx

Para citar esta presentación:

Gómez Pérez, Y. 2020. [Análisis de las condiciones hidrométricas en los acuíferos de Texcoco y en cuatro acuíferos del estado de Tlaxcala.](#) Tercer Foro de Opinión: LOS RETOS DE LAS ZONAS DE RIEGO ABASTECIDAS POR AGUAS SUBTERRÁNEAS. 8 de octubre de 2020. Colegio Mexicano de Ingenieros en Irrigación (COMIIR). México. 23 pp.

Consulta el portal del COMIIR y sus redes sociales:
www.comeii.com y www.riego.mx

