

Análisis Espacio-Temporal del Lago de Chalco Utilizando Imágenes Satelitales

Raúl Aguirre Gómez

Instituto de Geografía, UNAM

Agosto 2011

Bosquejo

- Introducción
- Antecedentes
- Objetivos
- Área en estudio
- Metodología
- Resultados
- Análisis y conclusiones

Camino a Chalco con los volcanes, 1891 (José María Velasco)



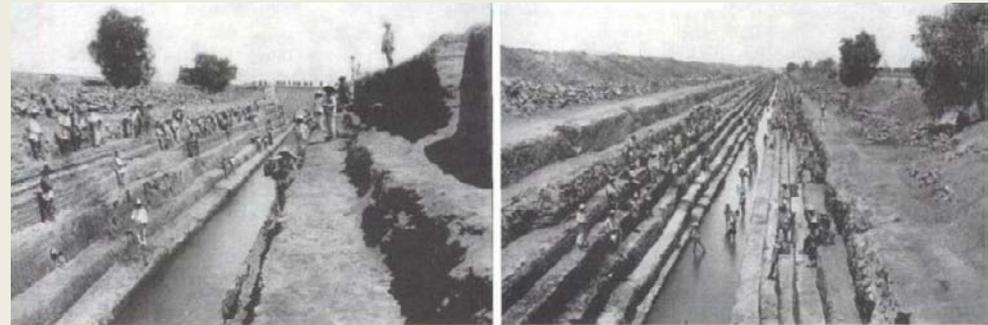
Introducción

El lago de Chalco ha sufrido cambios importantes desde épocas antiguas



Introducción

Desección del lago a principios del siglo XX, en la época porfirista



**Iñigo de Noriega (1894)
propuesta para la desecación del
lago.**



**77 000 ha. de
superficie de
cultivo.**

**31 haciendas
(140 229 ha.)**

15 ranchos



1890

En octubre bajo la dirección del Español **Iñigo Noriega** se inician los trabajos para la desecación del lago de Chalco dejando en este lugar tierras fértiles que produjeron buena cantidad y calidad de maíz y remolacha.

Introducción

- A mitad de la década de los ochenta, este lugar no contaba con cuerpos de agua, eran solamente ejidos.
- Actualmente hay 14 pozos en el nuevo lago, lo que ha causado un hundimiento constante durante 25 años.
- Para 2050, se pronostica que la Cuenca de Chalco estará a 16 metros por debajo del Zócalo capitalino

¿Amenaza, riesgo, peligro?

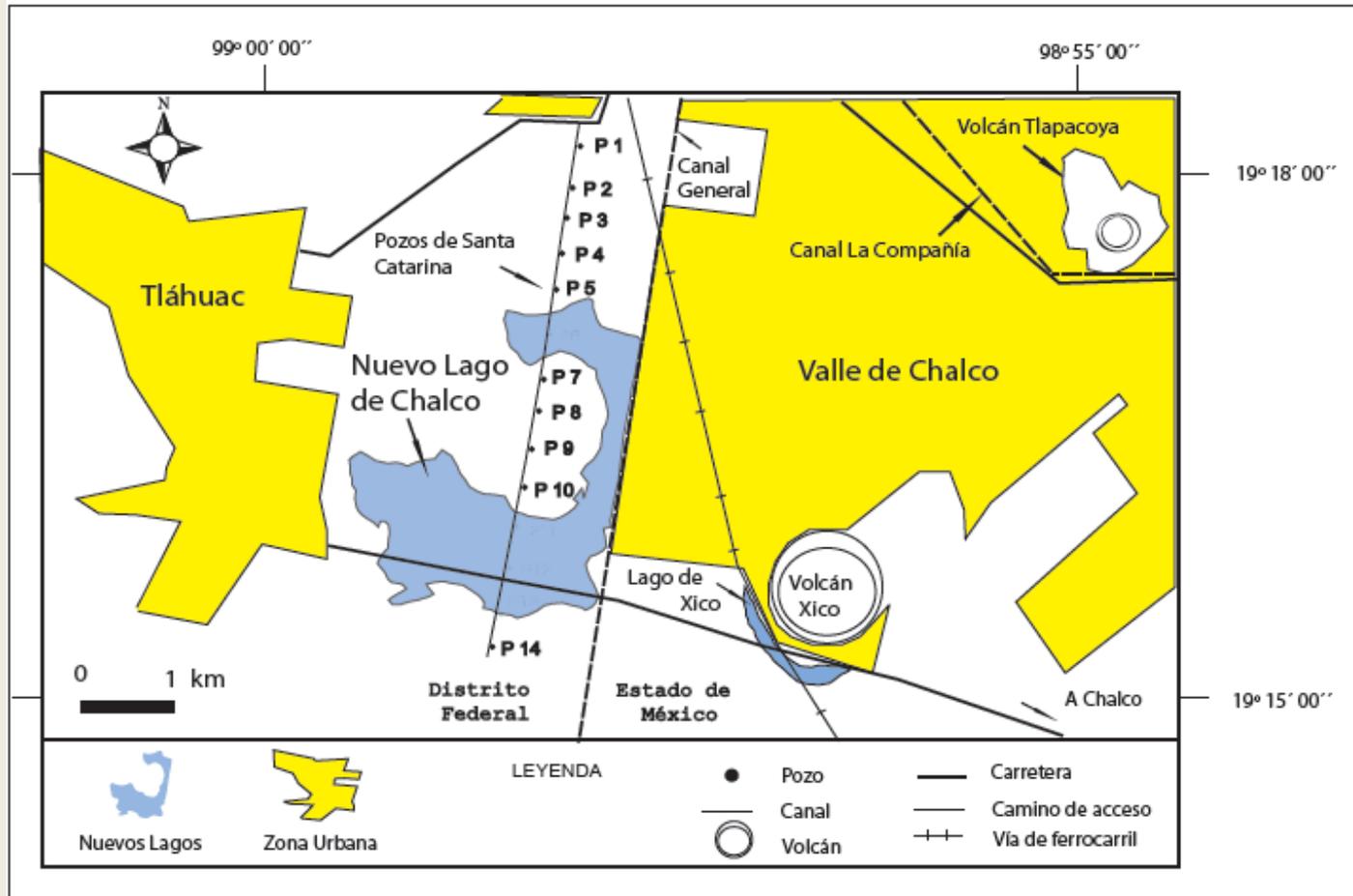
- **La reaparición del Lago de Chalco puede generar inundaciones en las colonias aledañas de la región de Tláhuac y del Valle de Chalco, que se encuentran a metro y medio por debajo del actual nivel del lago, formado desde mediados de los años 80.**



¿Qué hacer?

- Captar y reutilizar el agua de lluvia mediante una “olla de barro” (proyecto Xico-Tláhuac)
- Separación y tratamiento de aguas residuales para que no lleguen al lago
- Potabilización de las aguas que actualmente permanecen en el lago en la planta de La Caldera.
- Utilización de la tecnología satelital para analizar la variación espacio-temporal de este cuerpo de agua y el impacto urbano-rural.

Nuevo Lago de Chalco



Antecedentes

- Caballero, M and Ortega Guerrero, B. (1998). Lake Levels since about 40,000 Years Ago at Lake Chalco, near Mexico City, Quaternary Research, Vol. 50, Issue 1, 69-79
- Bouvier, C., E. Didon, H. Niedzielski y R. Huizar (1993). Hidrología e Hidrogeología en la Cuenca de Chalco. Descripción y perspectivas. ContactoS, 10, 19-29
- Prol-Ledesma, R. M., E. M. Uribe-Alcantara & O. Diaz Molina (2002), Use of cartographic data and Landsat TM images to determine land use change in the vicinity of México City, International Journal of Remote Sensing, Vol. 23 (No.9) (may 10, 2002, pp.1927-1933.
- Salmerón-García, O., (2011), Análisis espectral del Lago de Chalco a través de imágenes satelitales (Cap. 4 en: Estudios sobre los remanentes de cuerpos de agua en la Cuenca de México, R. Aguirre, coordinador)

Objetivos

- **Realizar un análisis espacio temporal del lago de Chalco utilizando imágenes satelitales.**
- **Identificar el grado de deterioro del lago y el impacto ambiental**
- **Dar un diagnóstico utilizando imágenes satelitales y de tipo de suelo**
- **Identificar la influencia antrópica sobre el lago.**
- **Identificar la influencia de las áreas de cultivo.**
- **Identificar la influencia del crecimiento de la mancha urbana.**
- **Identificar el impacto en la sociedad de dicha problemática.**

Área en estudio

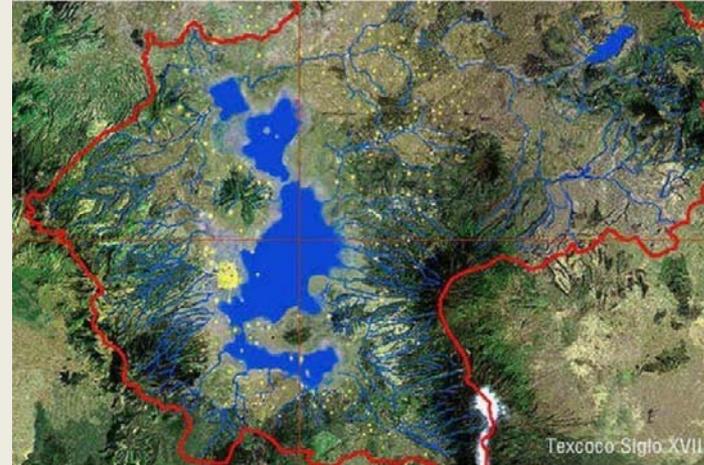


Transformación de la cuenca lacustre

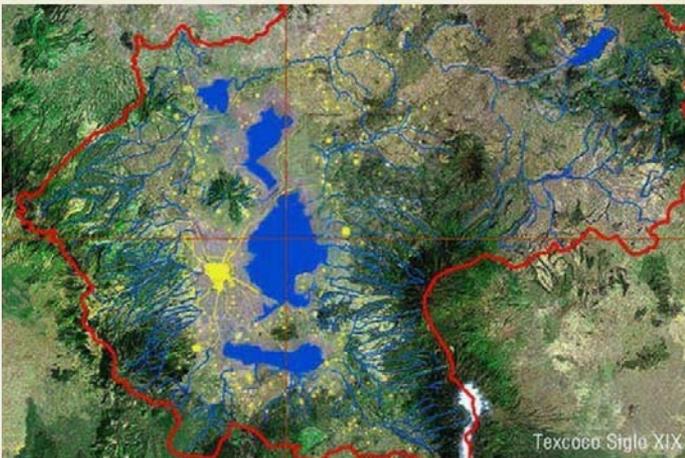
Siglo XV



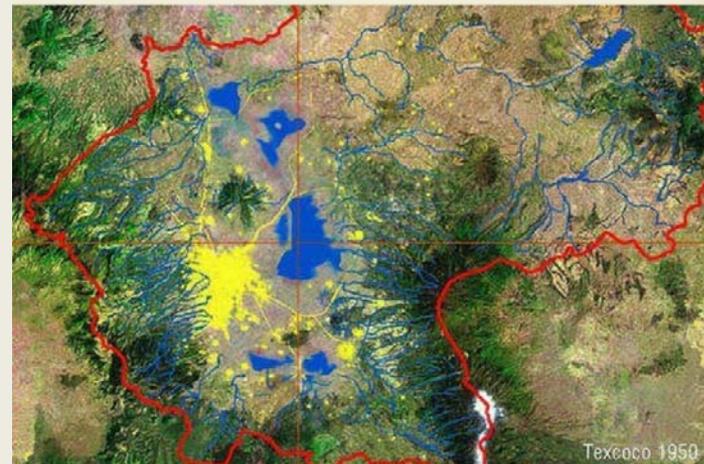
Siglo XVII



Siglo XIX

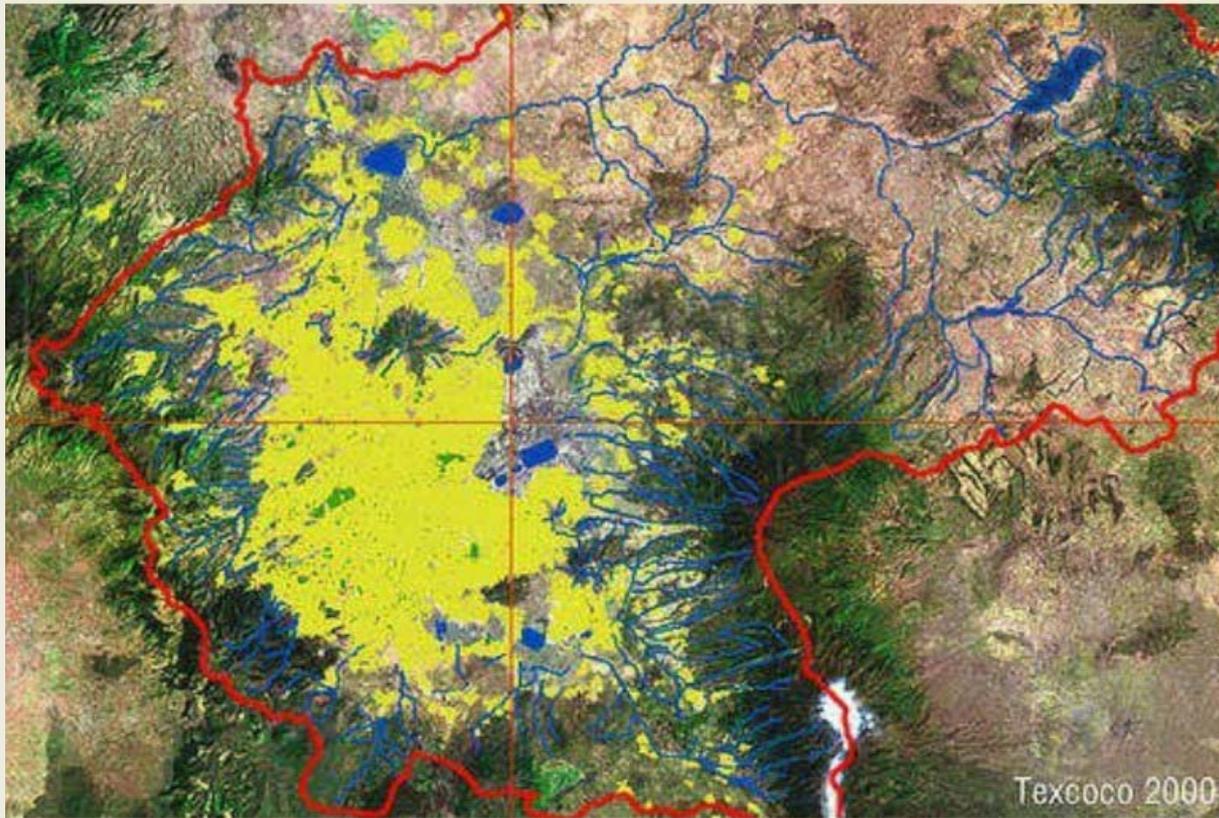


Siglo XX



Situación actual

Siglo XXI



Metodología

- Procesamiento e interpretación de imágenes satelitales de diferentes años, en y vecindades del lago .
- Análisis de imágenes históricas LANDSAT (1985, 1989, 2000)
- Análisis de imágenes actuales SPOT (2004, 2005).
- Análisis multitemporal y estadístico.

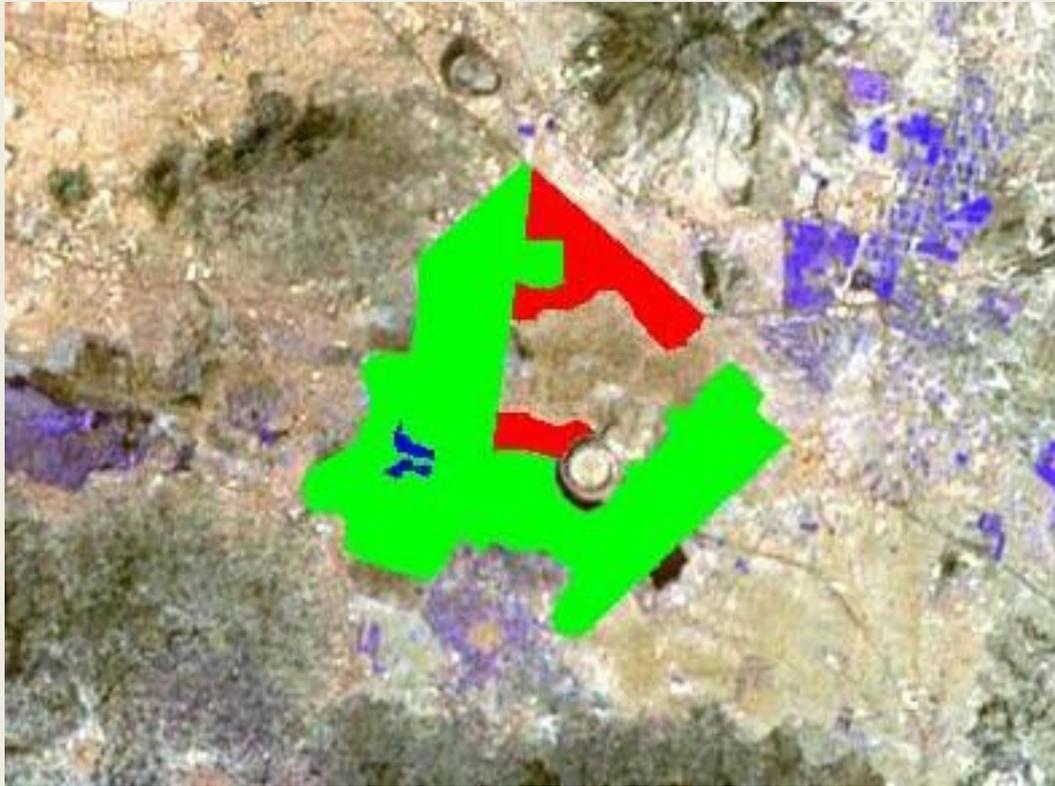
Resultados (vecindades)

- Imagen LANDSAT 31/Enero/1985



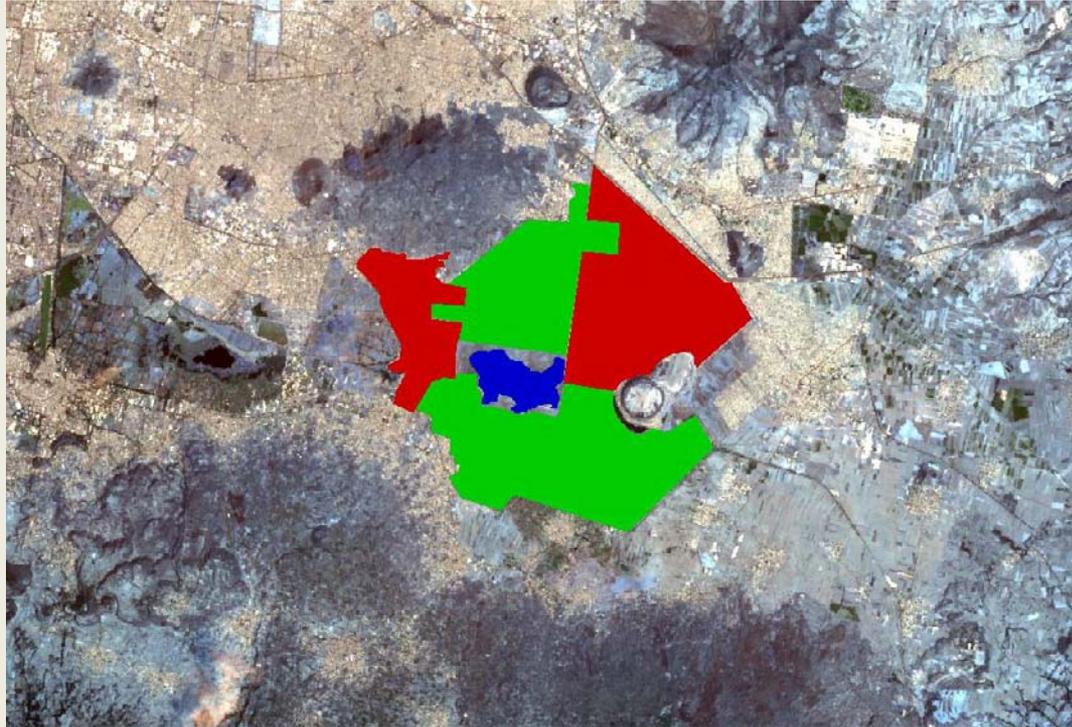
Resultados (vecindades)

- IMAGEN LANDSAT 7 /07/1989



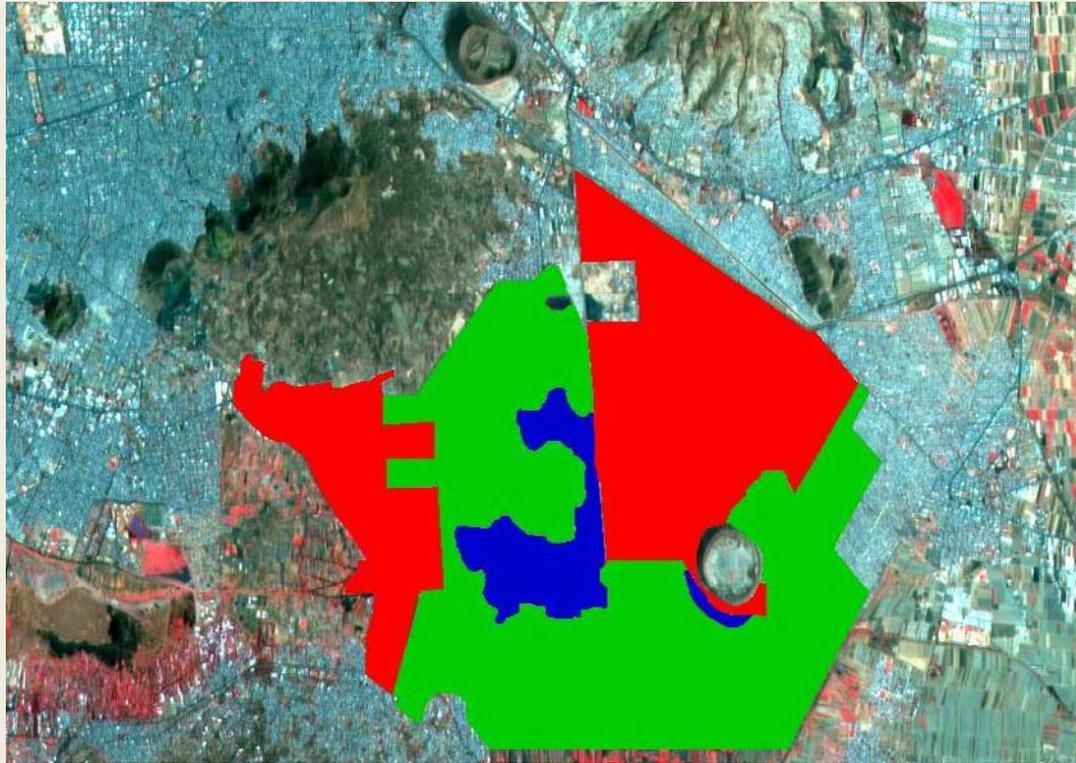
Resultados (vecindades)

Imagen LANDSAT 2000



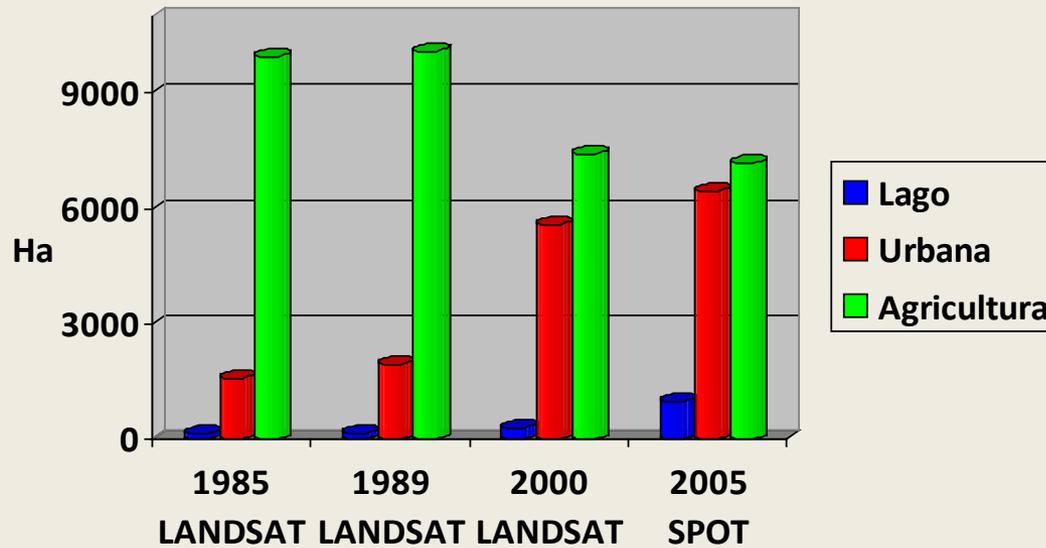
Resultados (vecindades)

Imagen Spot 2005



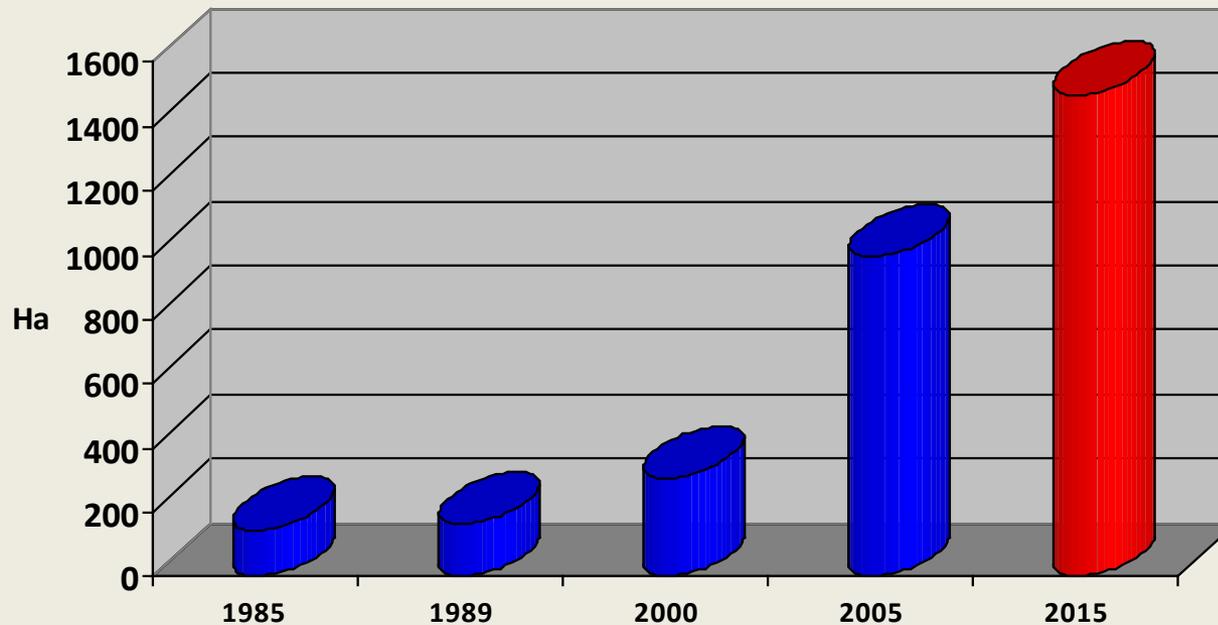
Análisis

	1985 LANDSAT	1989 LANDSAT	2000 LANDSAT	2005 SPOT
Lago	142.2ha	162ha	304ha	993.4ha
Urbana	1,588.5ha	1961.1ha	5,589ha	6,442ha
Agricultura	9,932.4ha	10,064.7ha	7,403ha	7,157.9ha



Análisis

- **Variación del área del nuevo lago de Chalco de 1985 al 2005 y una proyección al año 2015**



Discusión (Agua)

- El Canal General debe ser monitoreado constantemente al ser portador de aguas residuales y estar en el límite entre el lago y la zona urbana.
- La precipitación pluvial y la presión del nuevo lago ha provocado fracturas en sus bordos, pudiendo causar inundaciones y problemas de salud por la naturaleza del agua (residual-pluvial).
- El lago de Xico ha adquirido una importancia mayor que en años anteriores. Un aumento en su volumen podría producir inundaciones. Su cercanía con el nuevo lago de Chalco podría generar la fusión en un solo cuerpo de agua.

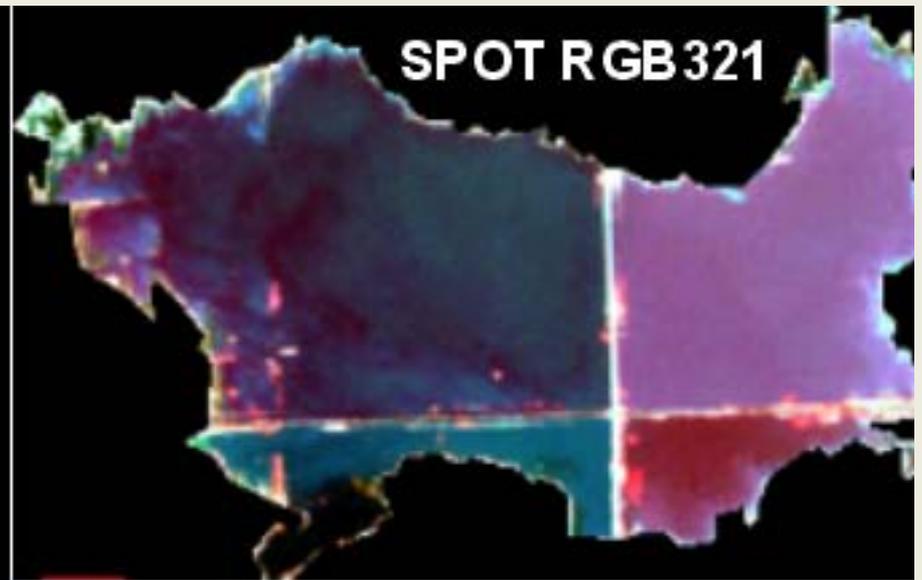
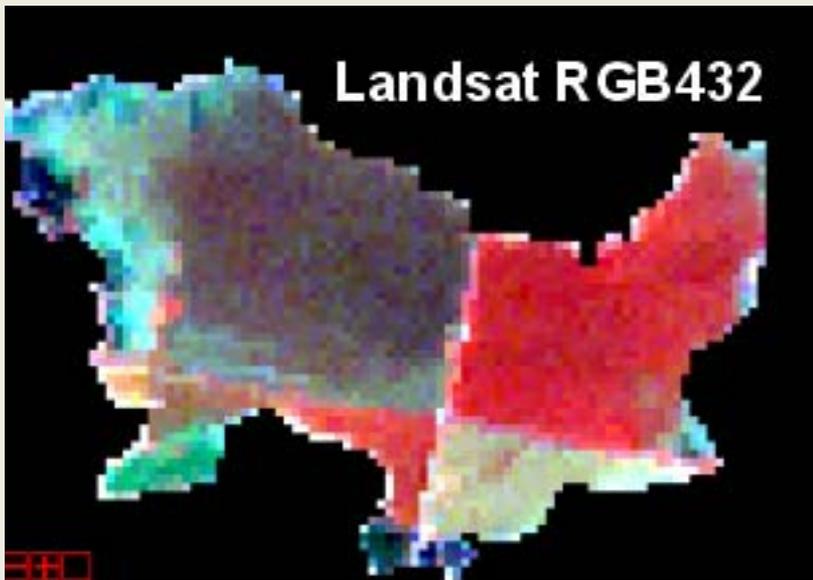
Discusión (urbano)

- La continua extracción de agua de los pozos de la zona influye de manera directa al crecimiento del nuevo lago.
- Con el crecimiento urbano aumenta la demanda de agua, creando problemas en el drenaje y el abasto de agua.
- La sobreexplotación de los pozos hace que el suelo continúe compactándose y en proceso de hundimiento.

Discusión (agricultura)

- La agricultura sigue siendo una actividad importante en la región.
- El lago y el crecimiento urbano van ganando terreno a esta actividad.
- Migración al sur de la zonas de cultivo por presión urbana y del nuevo lago.
- El área del lago y la población han ido en aumento; el área total de agricultura tiende a disminuir.

Resultados (cuerpo de agua)



Análisis (cuerpo de agua)

- Región RGB421 Landsat RGB 321 Spot
- (NW) Materia orgánica Sustancia amarilla y Materia orgánica
- (NE) Fitoplancton Sedimentos
- (SE) Sedimentos Fitoplancton y Sedimentos
- SW Fitoplancton Sustancia amarilla y Materia orgánica

Discusión (cuerpo de agua)

- El Lago de Chalco está dividido por la intersección de una avenida y un camino de terracería formándose cuatro regiones.
- Presentan diferencias espectrales y espaciales.
- Los elementos presentes: fitoplancton, materia orgánica y sedimentos varían en tiempo y espacio.
- La superficie del lago tuvo un incremento de 200 m² de 2000 a 2004.

Gracias

