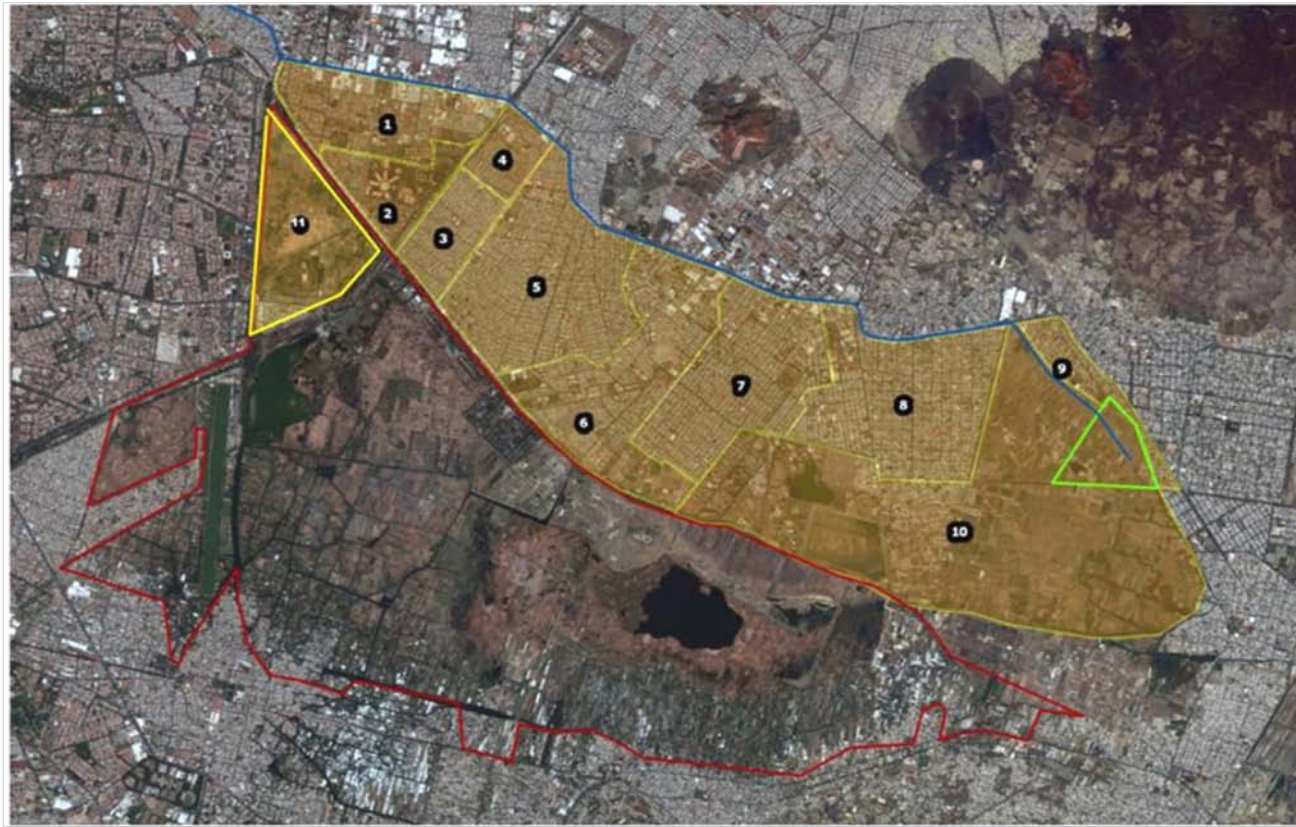


ESTUDIO ESPACIO-TEMPORAL DEL USO DEL SUELO EN EL ÁREA LOCALIZADA ENTRE EL TRAZO DE LA LÍNEA 12 DEL METRO Y EL SITIO RAMSAR 1363



Marzo 2010



**PROCURADURÍA AMBIENTAL
Y DEL ORDENAMIENTO
TERRITORIAL DEL D.F.**

El presente informe fue elaborado conforme al artículo 5 de la Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (PAOT).

Se permite la reproducción total o parcial del documento, en cualquier forma o medio, con propósitos educativos y sin fines de lucro, sin que sea necesario obtener autorización especial por parte de la Procuraduría, siempre y cuando se cite debidamente la fuente. La PAOT apreciará se le envíe una copia de toda publicación o material que utilice este trabajo como fuente.

PROCURADURÍA AMBIENTAL Y DEL ORDENAMIENTO
TERRITORIAL DEL DISTRITO FEDERAL

Medellín 202, Piso 1

Col. Roma Sur, C.P. 06700

Delegación Cuauhtémoc

México, D.F.

Tel: 52650780

www.paot.org.mx

Elaboración del informe:

Mónica Viétnica Alegre González

Rafael Contreras Lee

Zenia Saavedra Díaz

Érika Patricia Larios Muñoz

Olivia Pineda Pastrana

Félix Jacob Santiago Sánchez

Juan Carlos Fernández Ortiz



ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Resumen Ejecutivo.....	6
II. Introducción.....	9
III. Objetivo General	11
IV. Objetivos Específicos.....	11
V. Antecedentes	12
VI. Análisis espacio-temporal de la Información.....	14
VI.1 Identificación y evolución de la normatividad del uso del suelo en la zona.....	14
VI.2 Análisis del comparativo multi-temporal.....	28
VI.3 Revisión de la manifestación de impacto ambiental y estudio de impacto urbano.....	49
VII. Conclusiones.....	66
VIII. Bibliografía.....	69
IX. Anexo Fotográfico (Humedales de Tláhuac)	71
X. Anexo Fotográfico (fotografías del predio “El Triángulo”).....	72
XI. Anexo Fotográfico: Fotografías del sobrevuelo del 2 de marzo de 2010 (zona de “El Triángulo”).....	73
XII. Anexo Fotográfico: Fotografías del sobrevuelo del 2 de marzo de 2010 (zona de “El Triángulo”)......	74

Índice de figuras, cuadros, imágenes y polígonos

Figura 1. Localización del Polígono RAMSAR Zona de Lacustre de Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco en el DF.....	12
Figura 2. Ubicación de la zona determinada para el estudio de análisis espacio temporal y normativo del uso del suelo.....	20
Figura 3. Crecimiento de la densidad de población.....	28



Figura 4	Crecimiento del número de viviendas	29
Cuadro 1.	Cronología de Instrumentos Normativos.....	15
Cuadro 2.	Información de la Manifestación de Impacto Ambiental de relevancia para el sitio RAMSAR 1363.	50
Cuadro 3.	Medidas de mitigación durante la etapa de preparación del sitio y construcción identificadas en la MIA.....	53
Imagen 1.	Área Natural Protegida (declarada en 1992) “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” Sitio RAMSAR 1363 (2004).	19
Imagen 2.	Propuesta de nueva Poligonal de Sitio Patrimonio de la UNESCO que incluye el polígono del decreto de 1986, el sitio RAMSAR, los humedales de Tlahuac y se extiende al sur y oriente.	21
Imagen 3.	Localización del Área Natural Protegida en el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (2000)	22
Imagen 4.	Zonificaciones de los PDDU de Xochimilco (1997 y 2005). Sección que corresponde al polígono del ANP y RAMSAR 1363.....	23
Imagen 5.	Polígonos que tuvieron cambios en el uso de suelo entre un programa y otro; lo que podría contribuir con la urbanización.....	24
Imagen 6.	Sitios con cambios de zonificación de uso de suelo.	25
Imagen 7.	Cambios en zonificación que pueden contribuir con el crecimiento urbano.....	26
Imagen 8.	Cambios que sufrió la zona de “El Triángulo”, donde se hizo un cambio de uso de suelo en los PDDU (de PRA a ER) y ahora se construyen los talles del Metro de la Línea 12	27
Imagen 9.	Ubicación de la zona de estudio para el análisis espacio temporal y su división en 11 polígonos	30
Imagen 10.	Ubicación de las líneas del STC Metro, trazo de la Línea 12 y polígono RAMSAR 1363.	42
Imagen 11	Vialidades que existen en la zona de los humedales RAMSAR 1363 y de Tláhuac, así como los poblados rurales....	44
Imagen 12	Posibles rutas de acceso para llegar a la Línea 12 del Metro.....	45
Imagen 13.	Zona de sitio RAMSAR 1363	48
Imagen 14.	Zona de humedales de Tláhuac.....	48
Imagen 15.	Zonas de influencia que serán impactadas por la obra de la Línea 12 del Metro	56
Imagen 16.	Ubicación del sitio RAMSAR 1363 respecto a los polígonos de las zonas de influencia que se determinaron en la MIA de la obra de la Línea 12 del Metro.	57
Imagen 17.	Estación Lomas Estrella.....	58
Imagen 18.	Estación Calle 11	59
Imagen 19.	Estación Periférico Oriente.....	60



Imagen 20. Estación Zapotitlán.....	61
Imagen 21. Estación Tlaltenco.....	62
Imagen 22. Estación Tláhuac.....	63

Análisis temporal en cambio de uso de suelo

Polígono 1.....	31
Polígono 2.....	32
Polígono 3.....	33
Polígono 4.....	34
Polígono 5.....	35
Polígono 6.....	36
Polígono 7.....	37
Polígono 8.....	38
Polígono 9.....	39
Polígono 10.....	40
Polígono 11.....	41



I. Resumen Ejecutivo

En apego a las disposiciones normativas vigentes, así como a las actuaciones que procuren y fortalezcan el respeto de los derechos ambientales y territoriales de los habitantes del Distrito Federal, y con motivo de la atención a seis denuncias (una ingresada en 2008, dos en 2009 y tres en lo que va del año) por la construcción de la Línea 12 del Sistema de Transporte Colectivo Metro, la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (PAOT) elaboró el siguiente estudio, el cual tiene como objetivo presentar un análisis espacio-temporal del uso de suelo del área colindante entre el trazo de la nueva línea y el sitio RAMSAR 1363 “Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y de San Gregorio Atlapulco”.

A partir del 2 de febrero de 2004, el sitio RAMSAR que está localizado en el centro-sureste del Distrito Federal, fue incluido en la lista de los humedales más representativos a nivel mundial, y por sus características y biodiversidad que alberga, cuenta con apoyo internacional para preservarlo.

Sin embargo, la expansión y densificación de los asentamientos humanos cerca de este espacio natural están ejerciendo presión sobre la zona, la cual ya muestra importantes signos de deterioro, aún cuando todavía no entra en operación la llamada Línea Dorada o del Bicentenario, cuya terminal se ubicará en el predio conocido como “El Triángulo”, mismo que se encuentra dentro del polígono considerado como sitio patrimonial de la UNESCO.

Ante esta situación, el documento presenta un comparativo multi-temporal de la zona en cuestión donde se puede identificar el comportamiento que ha tenido el crecimiento de la mancha urbana en los últimos años y, de esta forma, determinar el grado de deterioro que ha sufrido el sitio últimamente. Además, este análisis permitió localizar otros sitios de importancia ambiental que se encuentran cercanos y que también están sujetos a un deterioro por la presencia urbana.

Asimismo, se revisó la documentación relacionada con la construcción de la Línea 12, incluidas las manifestaciones de impacto ambiental y urbano, con la finalidad de conocer las medidas de mitigación que se tendrán que tomar para resarcir el daño que provoquen las obras.



Entre las principales conclusiones obtenidas están:

1. El sitio RAMSAR 1363, es un área que reviste una importancia local, nacional e internacional, por lo cual desde hace 30 años se encuentra sujeta a varios niveles de protección mediante diversos instrumentos de planeación; sin embargo estos instrumentos de planeación en particular los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano no han podido frenar la densificación de viviendas, en las zonas aledañas al sitio.
2. El sitio decretado por la UNESCO en 1986 como Monumento Histórico, engloba dos sistemas naturales frágiles (sitio RAMSAR 1363 y los humedales de Tláhuac) en un mismo polígono, ya que hay una conexión ecológica y cultural entre ambos sistemas.
3. Se corre el riesgo de que el crecimiento urbano que se pueda generar en esta zona por la construcción de la Línea 12, traiga como consecuencia la pérdida de conexión entre estos humedales, lo que los volverá más susceptibles a una paulatina desaparición si no se implementan pronto medidas adecuadas de mitigación y control del crecimiento urbano, además de que se corre el riesgo de que pierda el decreto otorgado por la UNESCO por la afectación que sufre el sitio.
4. De 1980 a 2007 se presentó una marcada tendencia de cambio de uso de suelo agrícola a urbano, dando paso así a la reducción de las zonas destinadas a la práctica de la agricultura urbana y al incremento de viviendas.
5. A partir del análisis de los accesos viales que ya existen y las terminales cercanas de la red del Metro en toda la zona chinampera y de humedales de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta se identificaron las rutas actuales que la población del sur-oriental sigue para llegar a la Ciudad de México. Si no se controla o se implementan medidas de mitigación, estos pasos pueden fragmentar y afectar drásticamente la zona de humedales tanto de Tláhuac como el sitio RAMSAR 1363.
6. La Manifestación de Impacto Ambiental tiene la grave deficiencia de no contar con un criterio geográfico y un modelo de estimación de área de impacto, de manera que en cada inciso que se refiere a la descripción de impactos por la colindancia de un Área Natural Protegida, Suelo de Conservación o cauce de ríos y arroyos, no contiene información. Esto se debe a que el análisis de la MIA se basa en un criterio político-administrativo, es decir, ubica las zonas de impacto en las demarcaciones por donde pasará la Línea 12, por lo que la delegación



Xochimilco queda descartada aunque el sitio RAMSAR 1363, en el punto más cercano, se encuentre a sólo 500 metros de la Línea 12 (en promedio está a 1 km) y directamente limitando con el polígono de influencia de la Estación Lomas Estrella.

7. Se requiere contar con políticas metropolitanas a fin de evitar o mitigar el acondicionamiento de terrenos para lo que pudieran llegar a ser zonas habitacionales.
8. Es importante que se mantenga el seguimiento y monitoreo de la obra a fin de evitar la afectación de los humedales que subsisten al sur-oriente de la ciudad.



II. Introducción

La construcción de la Línea 12 del Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC) obedece a la necesidad de brindar un transporte masivo de pasajeros en forma rápida, segura, económica y ecológicamente sustentable para los habitantes de siete delegaciones del Distrito Federal (DF): Álvaro Obregón, Benito Juárez, Coyoacán, Iztapalapa, Xochimilco (desde Tulyehualco), Tláhuac y Milpa Alta; asimismo mejorar el desempeño de la totalidad de la red del Metro al proporcionar conectividad con las líneas 2, 3, 7 y 8 en el sur de la Ciudad de México¹.

Por otro lado, una obra de tal magnitud trae consigo impactos ambientales y sociales no sólo para las zonas aledañas a la construcción, también repercute en un área mayor y las proporciones de este impacto son difíciles de determinar si no se cuenta con estudios precisos de las condiciones anteriores a la obra.

Una de las preocupaciones en este entorno sería el impacto que se puede generar sobre el “**Sistema Lacustre de Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco**”, el cual es un espacio considerado como humedal de importancia internacional en el marco de la Convención sobre los Humedales², la cual brinda un título denominado RAMSAR a este tipo de ecosistemas (RAMSAR, 1971).

La *misión* de la Convención es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, nacionales y con la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

“Para identificar los tipos de humedales que abarca esta misión se emplea una definición amplia que incluye a los pantanos y marismas, lagos y ríos, pastizales húmedos y turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, zonas marinas próximas a las costas, manglares y arrecifes de coral, así como sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas.” (RAMSAR, 1971).

Hoy día, en total hay 159 partes contratantes en la Convención y 1,883 sitios designados que ocupan una superficie de 185,134,911 ha; México se integró a la Convención el 4 de noviembre de 1986 y tiene 114 sitios designados con una superficie equivalente a 8,191,057 ha.

¹ Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México (STC-Metro).

² *The RAMSAR Convention on Wetlands* “Acerca de RAMSAR”.



Tanto los humedales de Xochimilco como los de Tláhuac revisten de importancia ecológica al Distrito Federal en términos de biodiversidad, ya que albergan comunidades vegetales características como los tulares -islas flotantes compuestas por tule- (*Typha* spp. y *Schoenoplectus americanus*), así como gran cantidad de especies de flora y fauna acuática y terrestre, algunas de ellas vulnerables y de distribución muy restringida como la *Nymphaea mexicana* y el ajolote neoténico *Ambystoma mexicanum*.³

Debido a la importancia ecológica internacional que tiene el sitio RAMSAR 1363 “Sistema Lacustre de Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”, en el presente informe se realiza un análisis espacio-temporal del área colindante entre este sitio y el trazo de la Línea 12 del Sistema de Transporte Colectivo Metro, con la intención de inferir las posibles afectaciones a esta zona, con base en el comportamiento del crecimiento urbano y los instrumentos legales del uso de suelo.

³ Ficha Informativa de los Humedales RAMSAR 1363



III. Objetivo General

Realizar un análisis espacio-temporal del uso del suelo del área colindante entre el trazo de la Línea 12 del Sistema de Transporte Colectivo Metro y el sitio RAMSAR 1363 “Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y de San Gregorio Atlapulco”.

IV. Objetivos Específicos

- I. Analizar la normatividad del uso de suelo que ha tenido el área colindante entre el trazo de la Línea 12 del Metro y el “Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y de San Gregorio Atlapulco”, a través de los diferentes instrumentos de planeación y declaratorias nacionales e internacionales.
- II. Realizar un comparativo multi-temporal del área colindante entre el trazo de la Línea 12 del Metro y el sitio RAMSAR 1363 para identificar el comportamiento del crecimiento urbano de la zona.

V. Antecedentes

La creciente población del DF se ha expresado en la expansión y densificación de asentamientos humanos en los espacios naturales, tal es el caso de la “Zona de Lacustre de Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”; la cual por su valor ecológico excepcional desde el 2 de febrero del 2004 forma parte de la lista de sitios RAMSAR.

La “Zona Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” está ubicada al centro-sureste del DF, abarcando una superficie de 2,657 ha; constituye un ecosistema remanente de la Cuenca de México formado por planicies inundadas naturales y cuerpos de agua inducidos y es un área natural de descarga del flujo subterráneo. Su importancia, en términos de biodiversidad, está determinada por la flora y fauna acuática y terrestre, la cual aporta un patrimonio genético importante, además de funcionar como zona de alimentación y reproducción de peces y aves⁴ (Figura 1).

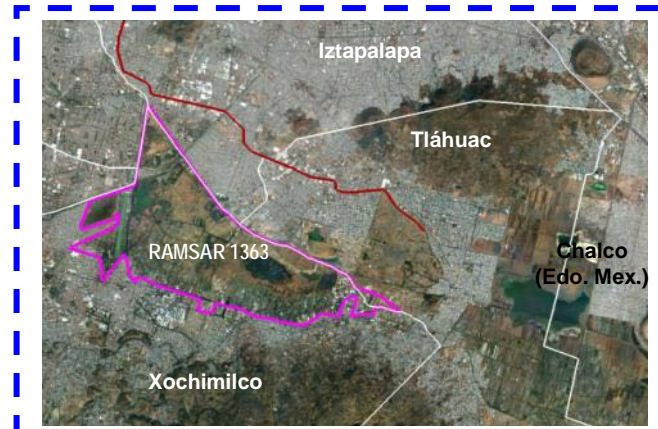
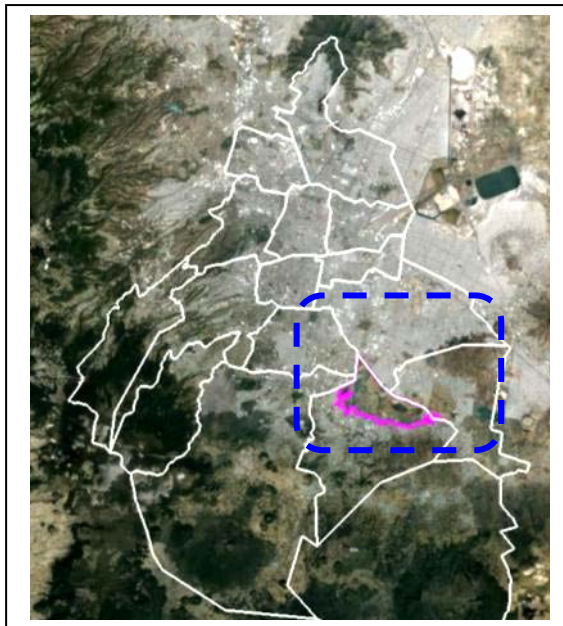


Figura 1. Localización del Polígono RAMSAR Zona de Lacustre de Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, en el DF. En el acercamiento de la derecha, se aprecia la ubicación del Polígono con respecto a las delegaciones del oriente del DF; la línea en rojo indica la ruta de la Línea 12 del Metro en esta sección.

⁴ Ficha Informativa de los Humedales RAMSAR 1363



Desde tiempos prehispánicos, la zona RAMSAR es considerada como un lugar importante para el centro del país, debido a la realización de actividades agrícolas mediante la creación de chinampas (islas rectangulares construidas a base de capas de vegetación acuática, fango del fondo del lago y rocas, sobre una alfombra de varas entretejidas sumergida en aguas someras, sujetas a un cercado de postes y árboles de ahuejote para evitar la erosión), consideradas como formas de cultivo únicas en el mundo y por la utilización de trajineras como medio de transporte para el comercio regional.

Su perímetro limita aproximadamente con 49 colonias o barrios de cuatro delegaciones. Debido a la estructura del sistema lacustre y su colindancia con la zona urbana, existe una fuerte presión al interior del sitio, por lo que hay presencia de asentamientos humanos irregulares. La población asentada en la zona lacustre se calcula en 24,102 habitantes y en el área de influencia inmediata de 121,131 personas. Esta situación mantiene a la zona lacustre en constante amenaza de perder su biodiversidad⁵.

Esta persistente presión y crecimiento urbano trajeron consigo un replanteamiento sobre las acciones a emplear para la conservación de estos ecosistemas. En la zona también existe un polígono con decreto internacional de la UNESCO como Monumento Histórico (categoría de corresponde a los Sitios reconocidos como Patrimonio Mundial). Por lo anterior, el 31 de enero de 2005 fue publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, un acuerdo por el cual se crea la Comisión Interdependencial para la conservación del patrimonio natural y cultural de Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco, cuya meta es la formulación de un Plan Integral de Manejo del Sitio Patrimonial y como alcance, la permanencia del ecosistema en la lista de sitios de Patrimonio Mundial de la Humanidad.

Por otro lado, actualmente en la zona del sur-oriente del DF, se desarrolla uno de los megaproyectos de la presente administración. Durante 2008 y 2009 iniciaron los trabajos de planeación y construcción de la Línea 12 del STC Metro la cual presenta una ruta que va desde la zona del poniente en Alta Tensión y Eje 7 Sur (Extremadura) en la Delegación Álvaro Obregón, hasta la parte norte de Xochimilco y Tláhuac, cuya terminal se localiza en un predio conocido como “El Triángulo”, mismo que se encuentra dentro del polígono del Sitio Patrimonial de la UNESCO. Asimismo, aunque el trazo de la Línea 12 del Metro no pasa dentro del polígono RAMSAR 1363, sí se encuentra muy próxima; en el punto más cercano entre la ruta del Metro y el sitio RAMSAR sólo hay una distancia de aproximadamente 500 m.

⁵ UNESCO, 2006.

VI. Análisis espacio-temporal de la información

En este trabajo se analizó la información cartográfica, legal, normativa y varios documentos relacionados con la temática y con la zona de estudio. Primero se estableció una zona de estudio la cual se determinó como el área comprendida entre el trazo de la Línea 12 del STC Metro y el polígono RAMSAR 1363. Una vez delimitada esta zona el análisis se realizó en varias partes: una comprende la revisión de documentos que se han publicado sobre la normatividad y decretos del uso del suelo y las modificaciones que han tenido los programas. Otro enfoque fue a partir de un análisis visual espacio-temporal, identificando cambios en el uso de suelo, conforme a cartografía digital de alta resolución de los años 1980, 1999 y 2007. Finalmente, se revisaron otros estudios (la manifestación de impacto ambiental y urbano de la obra y algunas publicaciones sobre la urbanización y las medidas que propuestas para contenerla) para hacer una proyección del comportamiento urbano en la zona.

VI.1 Identificación y evolución de la normatividad del uso del suelo en la zona

El primer análisis de uso de suelo realizado para la zona de interés, se hace desde el punto de vista normativo considerando los diferentes instrumentos de planeación a nivel local, lo cual se reporta de manera gráfica en este apartado. Asimismo, en el Cuadro 1 se resumen de manera cronológica, modificaciones y creación de instrumentos normativos y repercusiones asociadas con el aumento de la población de la zona de interés.

Como antecedente general al respecto se encontró que en México, las regulaciones de índole urbanística se remontan al año de 1933, pero estaban enfocadas a nivel local, no al nacional; dentro de estos esfuerzos de carácter local destacaron las acciones en el Distrito Federal, resumidas en la elaboración de los llamados planos directores o maestros, y en algunas disposiciones normativas de dos tipos:

- **Regulaciones sobre el fraccionamiento del terreno** que se concretaban a las obligaciones de los fraccionadores para evitar irregularidades. En este sentido, en 1941 se publicó el primer reglamento en la materia para el Distrito Federal.
- **Regulaciones a la construcción en general**, las cuales consistían en las normas referentes al número de niveles permitidos o disposiciones que deberían cubrir las construcciones en relación con dimensiones



mínimas, esfuerzos, número de estacionamientos, etcétera. En este caso destaca el Reglamento de Construcciones y de los Servicios Urbanos en el DF, en su primera versión de 1942⁶.

Cuadro 1. Cronología de Instrumentos Normativos⁷

Década	Reseña Regional	Repercusiones en Xochimilco
1940	<ul style="list-style-type: none"> • 1943 Plano Regulador de la Ciudad de México I. Se genera a raíz de la concentración poblacional y establece como prioridad la construcción de vialidades con mayor capacidad. 	<p>Año 1950 Población 47,082 hab</p>
1953	<ul style="list-style-type: none"> • 1953 Ley de Planificación del DF. Surge como respuesta a la demanda de un instrumento normativo que regulara y justificara la planeación y se reforma en 1971. 	<p>Año 1960 Población: 70,381 hab % respecto década anterior : 49%</p>
1970	<ul style="list-style-type: none"> • 1975. Ley de Desarrollo Urbano del DF. Se enfoca en ejecutar un plan que regulara y estableciera las líneas que debiera seguir el crecimiento urbano mediante la determinación de los usos de suelo, reservas territoriales, renovación urbana, regulación vial. Al mismo tiempo se crea el Plan Director de Desarrollo Urbano del DF. • 1976. Ley General de Asentamientos Humanos. Es el primer documento normativo que institucionalizaría la planeación territorial en el país. Se reforma en 1994. • 1976. Primer Plan General de Desarrollo Urbano del DF (PGDUDF). Define la primera versión de lo que hoy se conoce como zonificaciones, las cuales responden a una separación territorial que se caracteriza por identificar lugares con las mismas características urbanas. • 1978. Plan Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU). Es el primer documento de este tipo en el país y pretende regular e institucionalizar la Planeación Territorial a nivel nacional. 	<p>Año 1960 Población: 70,381 hab % respecto década anterior: 49%</p> <ul style="list-style-type: none"> • El 26 de enero de 1975 se presenta una gran inundación en la zona centro de la delegación, que obliga a las autoridades a iniciar los primeros estudios para determinar el grado de la problemática de la zona. Se inicia la construcción de la primera laguna de regulación en San Lucas Xochimanca. • Califica al suelo de conservación como elemento del equipamiento urbano (sin ningún tratamiento especial).

⁶ Revista *Obras en línea*, 1999.

⁷ Ordenamiento urbano y asentamientos irregulares, UNESCO, 2006.



Década	Reseña Regional	Repercusiones en Xochimilco
1980	<ul style="list-style-type: none"> • 1980. PGDUDF. Se aprueba la segunda versión y se definen las políticas de desarrollo urbano a largo plazo (año 2000). • 1980. Se realizan los primeros Planes Parciales Delegacionales que definirían a detalle la estrategia de desarrollo urbano para cada delegación, y los Programas de barrio que definirían un detalle máximo y una escala mayor, adentrándose a cada barrio, como un instrumento de diálogo entre las autoridades y las asociaciones vecinales. • 1982. PGDUDF. Se establece la zonificación primaria: Áreas de Desarrollo Urbano, que incluye una Zona de Amortiguamiento y el Área de Preservación Ecológica. • 1987. PGDUDF. Se elimina la Zona de Amortiguamiento y se clasifica al suelo en: Apto para el Desarrollo Urbano y en Áreas de Preservación Ecológica (éste último se comienza a detallar). 	<p style="text-align: center;"> Año 1980 Población: 197,819 hab % respecto década anterior: 70% </p> <ul style="list-style-type: none"> • En 1980 se diseñaba un amplio proyecto de conservación que llevaría a la expropiación de importantes zonas agrícolas y forestales. Para Xochimilco se planteaba la creación de espacios recreativos, una zona residencial lacustre en la zona de la chinampa y obtener recursos para financiar el proyecto; al considerar la resistencia de la población se suspende dicho proyecto. • Se instala la luz de vapor de sodio en el alumbrado público y se inaugura el Museo Arqueológico de Xochimilco. • El 17 de mayo de 1982 se aprueba el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Xochimilco, que plantea la política de conservación de la zona, la cual no logra detener el incipiente crecimiento urbano y el desarrollo de nuevos asentamientos irregulares en zonas de conservación, situación alarmante por la ocupación y la eminente destrucción del suelo agrícola y forestal. • Con el sismo registrado en 1985, se produjo una fractura en la zona del Pueblo de San Gregorio que en poco tiempo secó una gran parte de la zona chinampera inundada y la desaparición de la mayor parte de los canales de los pueblos de Tulyehualco, San Gregorio Atlapulco y Santa Cruz Acapulca. • En 1987 entra en vigor el Primer Programa Parcial (Santa Cruz Acapulca, el cual establece los usos de suelo para zona patrimonial y zona de protección especial). • El 21 de septiembre de 1989 se aprueba el Plan de Rescate Ecológico de Xochimilco, que combinó las obras hidráulicas, estudio histórico y arqueológico del sistema chinampero, transformación de las condiciones sanitarias de los poblados, pero sobre todo la reactivación de las actividades



Década	Reseña Regional	Repercusiones en Xochimilco
1990	<ul style="list-style-type: none"> En 1992 la declaratoria publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal (GODF) del 5 de octubre de 1992, ratifica la Línea que limita el perímetro del suelo considerado de conservación ecológica definida en el Programa General de Desarrollo Urbano 1987-1988. El 26 de enero de 1996 se ratifica la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, que fija las normas básicas para planear, programar y regular el ordenamiento territorial y el desarrollo, mejoramiento, conservación y crecimiento urbano del Distrito Federal. 1996. El Programa General de Desarrollo Urbano del DF determinó que el Área de Preservación Ecológica se cambia por Suelo de Conservación. Este programa establece la estructuración del espacio regional a través de la integración de un sistema megalopolitano de Áreas Naturales Protegidas, con un modelo de desarrollo que preserve y restaure las condiciones naturales y evite a toda costa la ocupación del suelo de conservación. 1998. El Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México (POZMVM) es promovido por SEDESOL y el Gobierno del DF, a nivel de gobiernos locales y consiste en promover un instrumento general que permita coordinar a las entidades involucradas en el desarrollo de la ZMVM alrededor de una estrategia de ordenamiento territorial. 	<p style="text-align: center;">Año 1990 Población: 271,151 hab % respecto década anterior: 37%</p> <ul style="list-style-type: none"> El 7 de mayo de 1992 se publica en el Diario Oficial de la Federación la declaratoria que la establece como zona prioritaria de preservación y conservación del equilibrio ecológico y declara como Área Natural Protegida, bajo la categoría de zona sujeta a conservación ecológica, la superficie que comprende a los Ejidos de Xochimilco y de San Gregorio Atlapulco y la zona chinampera. Se aprueba el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano (PDDU) de Xochimilco versión 1997 y se incorpora zonificaciones de Zona Histórica. En 1998 se crea el Programa de Reordenamiento del Comercio en Vía Pública del Distrito Federal y califica a Xochimilco como de baja concentración de comerciantes en vía pública
2000	<ul style="list-style-type: none"> El 27 de enero del 2000 se publica la Ley de Planeación del Desarrollo del DF. Las disposiciones de esta Ley son de orden público e interés general. Su objetivo principal es establecer las bases para que las acciones conjuntas de los particulares y del Gobierno del Distrito Federal contribuyan a alcanzar los objetivos y prioridades del Programa General de Desarrollo del DF y programas delegacionales a que se refiere esta Ley. El 3 de enero del 2000 se expide la Ley Ambiental del DF, la cual tiene por objeto el definir los principios mediante los cuales se habrá de formular, conducir y evaluar la política ambiental en el Distrito Federal, así como los instrumentos y procedimientos para su aplicación. 2000. El Programa General de Ordenamiento Ecológico del DF (PGOEDF) se deriva de la Ley Ambiental del DF; el cual es un instrumento de política ambiental que tiene el objetivo de normar el uso del suelo y las actividades productivas de manera paralela y complementaria al PGDU del DF, y tener por primera ocasión la finalidad de lograr la protección del medio ambiente, 	<p style="text-align: center;">Año 2000 Población: 369,787 hab % respecto década anterior : 36%</p> <ul style="list-style-type: none"> 4,100 ha del territorio delegacional corresponden a la categoría "Agroecológica" y se ubican en las superficies lacustres y zonas de pie de monte; las de "Forestal de Conservación" y "Forestal de Protección", representan 750 ha aproximadamente y corresponden a islotes boscosos contiguos a las áreas de producción agropecuaria y la categoría "Agroforestal" ocupa una superficie de 795 ha y se considera como un área de transición entre la zona agropecuaria y la zona forestal de lomeríos y montaña. El 6 de mayo de 2005 se aprueba el PDDU de Xochimilco y se deroga al anterior. El presente programa se plantea ante la necesidad de atender la problemática particular de la



Década	Reseña Regional	Repercusiones en Xochimilco
	<p>la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales. Este programa marca cuatro políticas ambientales: Conservación, Protección Ecológica, Restauración del Equilibrio Ecológico y Aprovechamiento Sustentable.</p> <ul style="list-style-type: none">• El 31 de diciembre de 2003 se aprueba la nueva versión del Programa General de Desarrollo Urbano del DF, el cual resalta la intención de armonizarse con el PGOEDF, contemplando criterios de unificación a los lineamientos normativos que establecen cada uno, con la finalidad de evitar discrepancias y diferencias que se han presentado entre estos instrumentos respecto a la zonificación y determinación del suelo de conservación.	<p>Delegación, considerando la ocupación y el ordenamiento del Suelo Urbano, el control del Suelo de Conservación y la función de la Delegación dentro del Ámbito Metropolitano.</p>

De la cronología presentada, se infiere que desde 1982 comienzan las políticas locales enfocadas para la conservación de Xochimilco (Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Xochimilco). En 1986, Xochimilco reviste una importancia internacional al ser reconocida una poligonal como parte de **Monumentos Históricos** (Sitios de Patrimonio Mundial de la Humanidad) en el decreto del 4 de diciembre de 1986⁸.

Para 1992, el área de interés de este estudio (“Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”) es declarada como **Área Natural Protegida** (ANP), bajo la categoría de zona sujeta a conservación ecológica; esta superficie comprende a los Ejidos de Xochimilco y de San Gregorio Atlapulco, así como a la zona chinampera (Imagen1).

⁸ UNESCO, 2006.

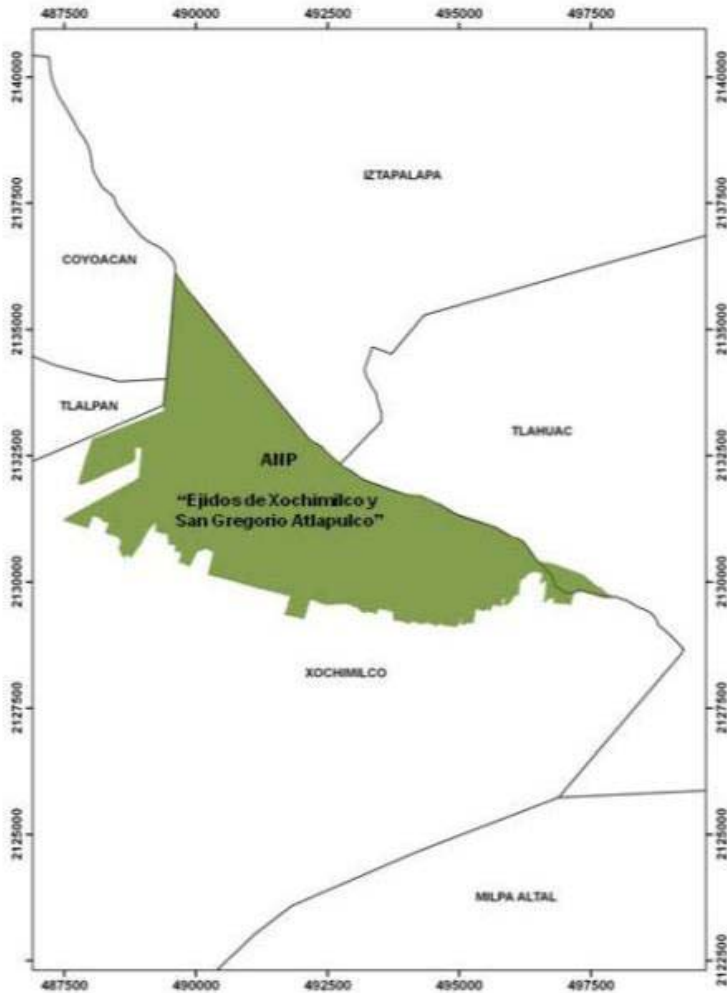
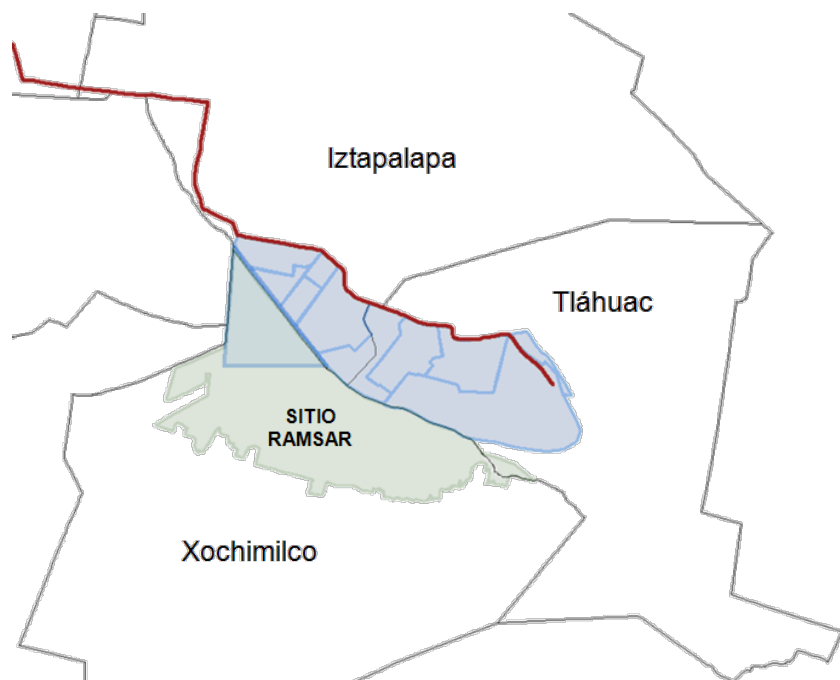


Imagen 1.- Área Natural Protegida (declarada en 1992) “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” Sitio RAMSAR 1363 (2004).

En 1997 se aprueban los Programas de Desarrollo Urbano para las delegaciones Xochimilco, Iztapalapa y Tláhuac; en ellos se incorporan las zonificaciones diferenciadas para el suelo urbano y suelo de conservación. El área que ahora corresponde al polígono RAMSAR 1363, que para entonces aún no contaba con este decreto, en el PDDU de 1997 presentaba un uso de suelo con categorías de Preservación Ecológica (PE) y Producción Rural Agroindustrial (PRA). Sin embargo, cabe resaltar que aunque estas zonificaciones no permitían la construcción de viviendas y estaban dirigidas a la conservación, el PDDU no aplicó ninguna otra medida de reconocimiento o protección especial a este lugar (considerando que la poligonal de ANP aparece en dicho programa). Respecto a sitios patrimoniales e históricos, el PDDU contempla los sitios nombrados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), pero no incluye la poligonal de 1986 de Monumento Histórico de la UNESCO.

A partir del 2 de febrero del 2004, el polígono del ANP Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco queda inscrito en la lista de sitios RAMSAR, al ser reconocido por su valor a nivel internacional por la Convención Internacional sobre Humedales denominándolo **Sitio RAMSAR 1363 “Zona Lacustre de Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”** (Imagen 1).

Para 1997, el área colindante entre el trazo de la Línea 12 del Metro y el sitio RAMSAR 1363 (comprendida en las delegaciones Iztapalapa y Tláhuac), presentaba diversos usos de suelo. En el caso de la delegación Iztapalapa, esta área sólo mostraba categorías dentro del suelo urbano, principalmente en la zonificación de Habitacional (H); en algunos otros sitios, zonificaciones de Espacios Abiertos (EA) y de Equipamiento (E). En lo que corresponde a la delegación Tláhuac, se presentaban unas categorías para suelo urbano correspondiente a la zonificación de Equipamiento; en lo que refiere al suelo de conservación estas categorías eran zonificaciones de Preservación Ecológica (PE), Reserva Ecológica (RE), Equipamiento Rural (ER) y Producción Rural Agroindustrial (PRA), (Figura 2).



Programa Delegacional de Desarrollo Urbano 1997		
Delegación	Suelo Urbano	Suelo de Conservación
Xochimilco	No presenta	1)Preservación Ecológica 2)Producción Rural Agroindustrial
Tláhuac	1)Habitacional 2)Equipamiento	1)Equipamiento Rural 2)Preservación Ecológica 3)Reserva Ecológica 4)Producción Rural Agroindustrial
Iztapalapa	1)Habitacional 2)Equipamiento 3)Espacio Abierto	No presenta

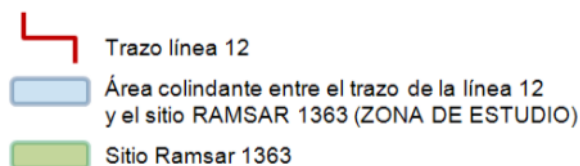


Figura 2.- Ubicación de la zona determinada para el estudio de análisis espacio temporal y normativo del uso del suelo.

En un documento publicado en 2006 por la UNESCO y el GDF, titulado: *“Xochimilco un proceso de gestión participativa”*, se establecieron los elementos para analizar, revalorar y definir una poligonal y una zonificación para el sitio de patrimonio mundial decretado en 1986. Esta poligonal sería el área de actuación para establecer los lineamientos de un Plan de Manejo y Gestión. La superficie propuesta circunscribe el polígono decretado en 1986 que incluye la zona RAMSAR 1363; pero también se extiende al sur-orienté incorporando los humedales de Tláhuac y la zona chinampera de Mixquic de Tláhuac y San Antonio Tecomitl de Milpa Alta (Imagen 2); al sur también incorpora la zona arqueológica Cuailama en Xochimilco. El polígono de 1986 y el sitio RAMSAR quedan dentro de la categoría de zona núcleo en esta nueva poligonal de Sitio Patrimonial. (UNESCO, 2006).

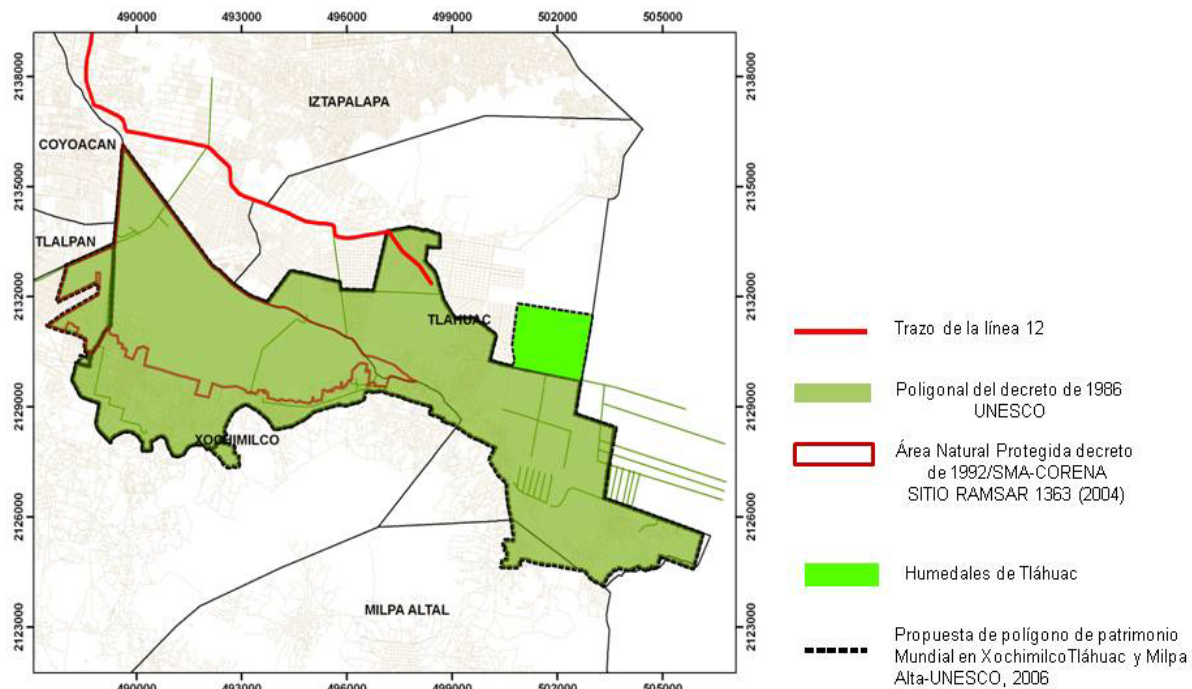


Imagen 2 Propuesta de nueva Poligonal de Sitio Patrimonio de la UNESCO que incluye el polígono del decreto de 1986, el sitio RAMSAR, los humedales de Tláhuac y se extiende al sur y oriente.

En el 2000 se publica el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal. Este instrumento legal señala los usos de suelo y actividades permitidas y restringidas para el Suelo de Conservación del DF (SC). Una implicación que se ha dado al momento de aplicar este Programa es que los PDDU ya estaban publicados antes que él; por lo tanto, los programas delegaciones tienen categorías de uso de suelo para las áreas de suelo de conservación y el PGOEDF también. Aunque estas categorías tienen diferentes nombres entre un programa y otro, las actividades permitidas y prohibidas son muy similares. A todo esto cabe resaltar que el PGOEDF sí reconoce a los polígonos de ANP, pero al igual que los PDDU, tampoco incluye los polígonos de decretos internacionales como el RAMSAR y el de la UNESCO (Imagen 3).

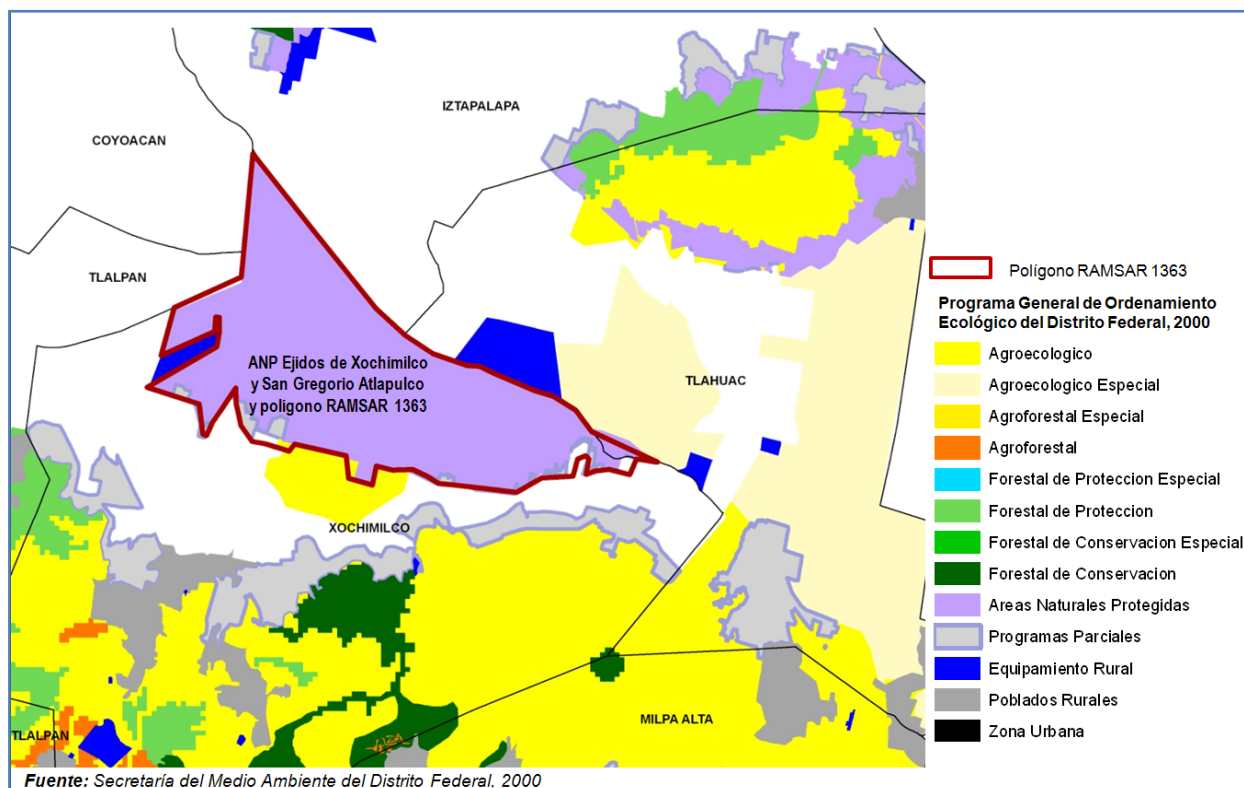


Imagen 3.- Localización del Área Natural Protegida en el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (2000).

Cambios identificados en los Programas de Desarrollo Delegacional Urbano de Xochimilco

En 2005 se aprueba, para la delegación Xochimilco, el nuevo Programa Delegacional de Desarrollo Urbano, el cual conforme con el PDDU de 1997, conserva las mismas zonificaciones (PE, PRA y ER) para el área donde se ubica la zona RAMSAR 1363. Estas zonificaciones se enfocan a la conservación y prohíben la construcción de viviendas, pero no hacen alusión al Programa de Manejo del ANP (el cual ya estaba publicado). Tampoco reconocen ni el polígono RAMSAR 1363 ni el Sitio de Patrimonio Mundial de 1986 (Imagen 4).

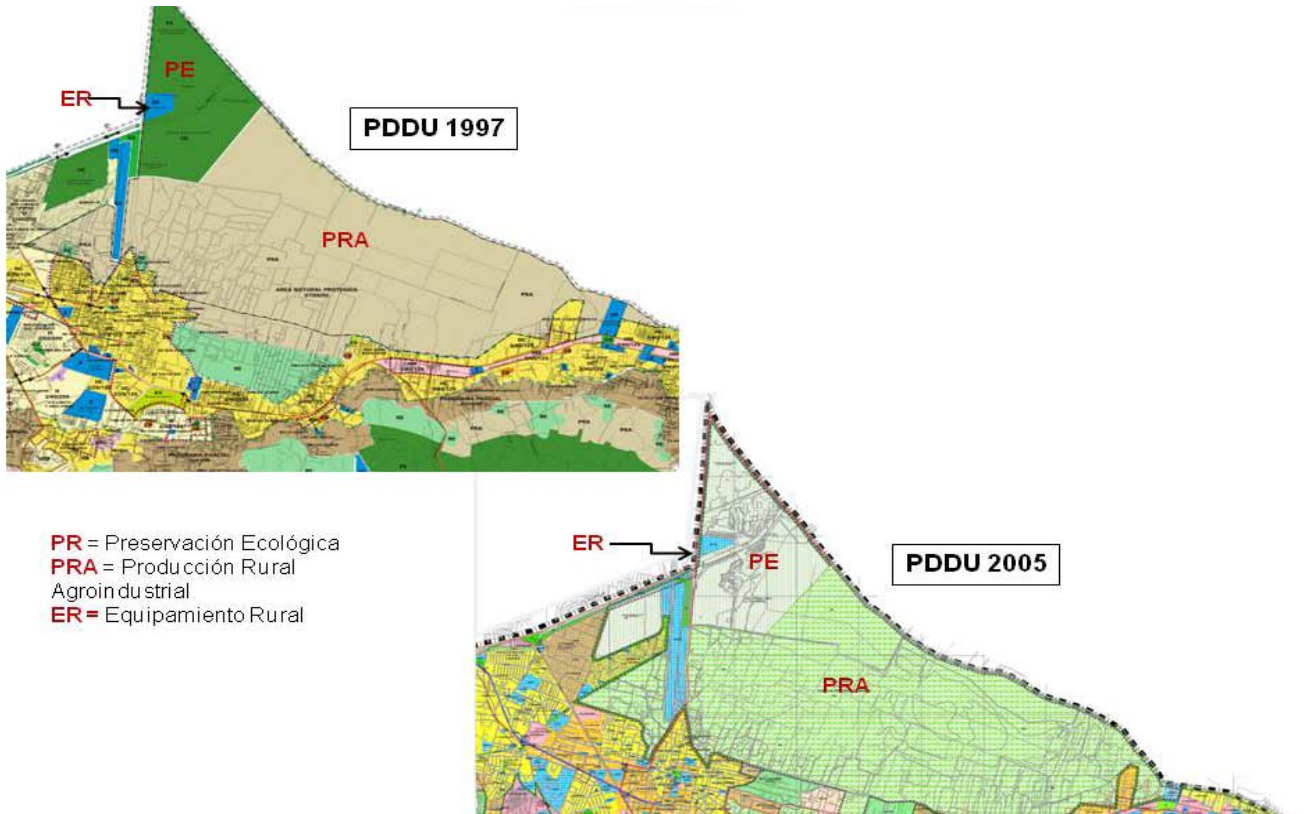


Imagen 4: Zonificaciones de los PDDU de Xochimilco (1997 y 2005). Sección que corresponde al polígono del ANP y RAMSAR 1363.

Cambios identificados en los PDDU de la delegación Iztapalapa

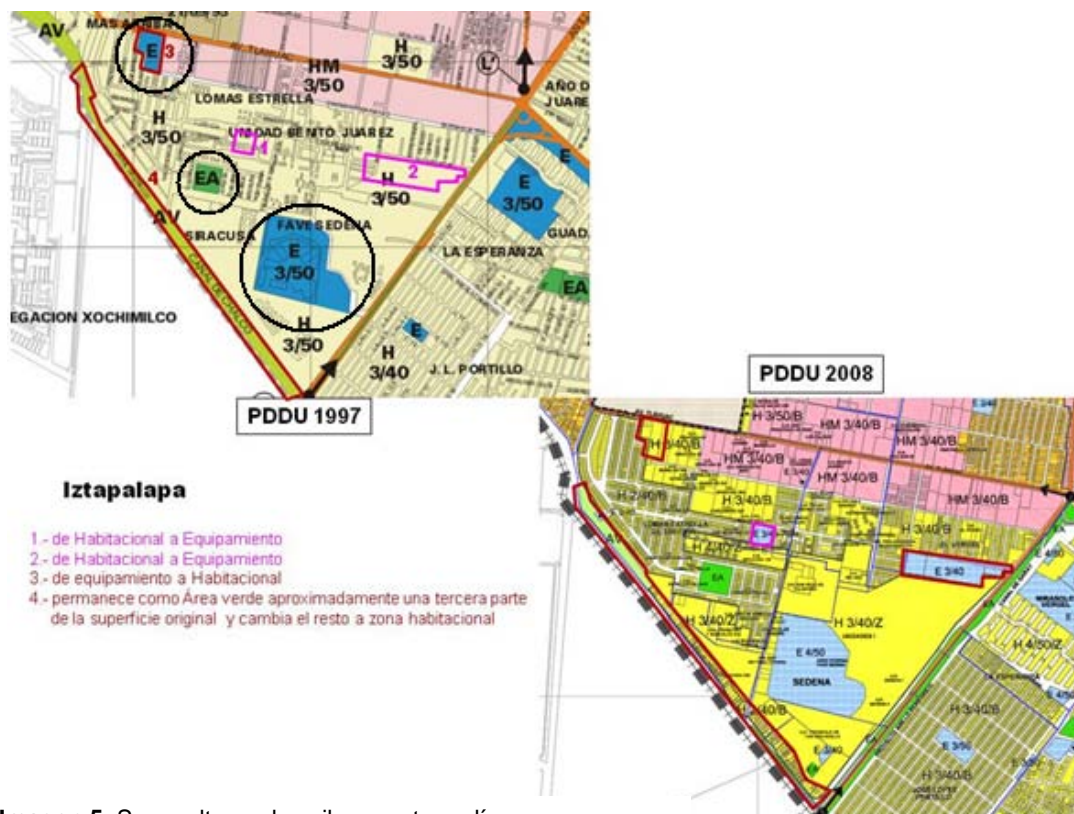


Imagen 5. Se resaltan y describen cuatro polígonos que se identificó que tuvieron cambios en el uso de suelo entre un programa y otro; lo que podría contribuir con la urbanización.

En lo que respecta a los cambios en la zonificación de los PDDU de 1997 y 2008, en el área colindante al sitio RAMSAR 1363 se observó que en delegación Iztapalapa se “perdieron” algunas zonas de Espacios Abiertos (EA) y de Producción Rural Agroindustrial (PRA) para dar paso a zonas de Equipamiento (E).

Asimismo, se cambiaron las zonificaciones de sitios catalogados como Área Verde (AV), lo cual podría asumirse como pérdida potencial de AV, el cual es un aspecto de interés de la PAOT ya que la afectación de AV urbanas es uno de los principales temas que investiga y atiende y que se ha visto que son fundamentales para la calidad de vida de los habitantes (Imagen 6).

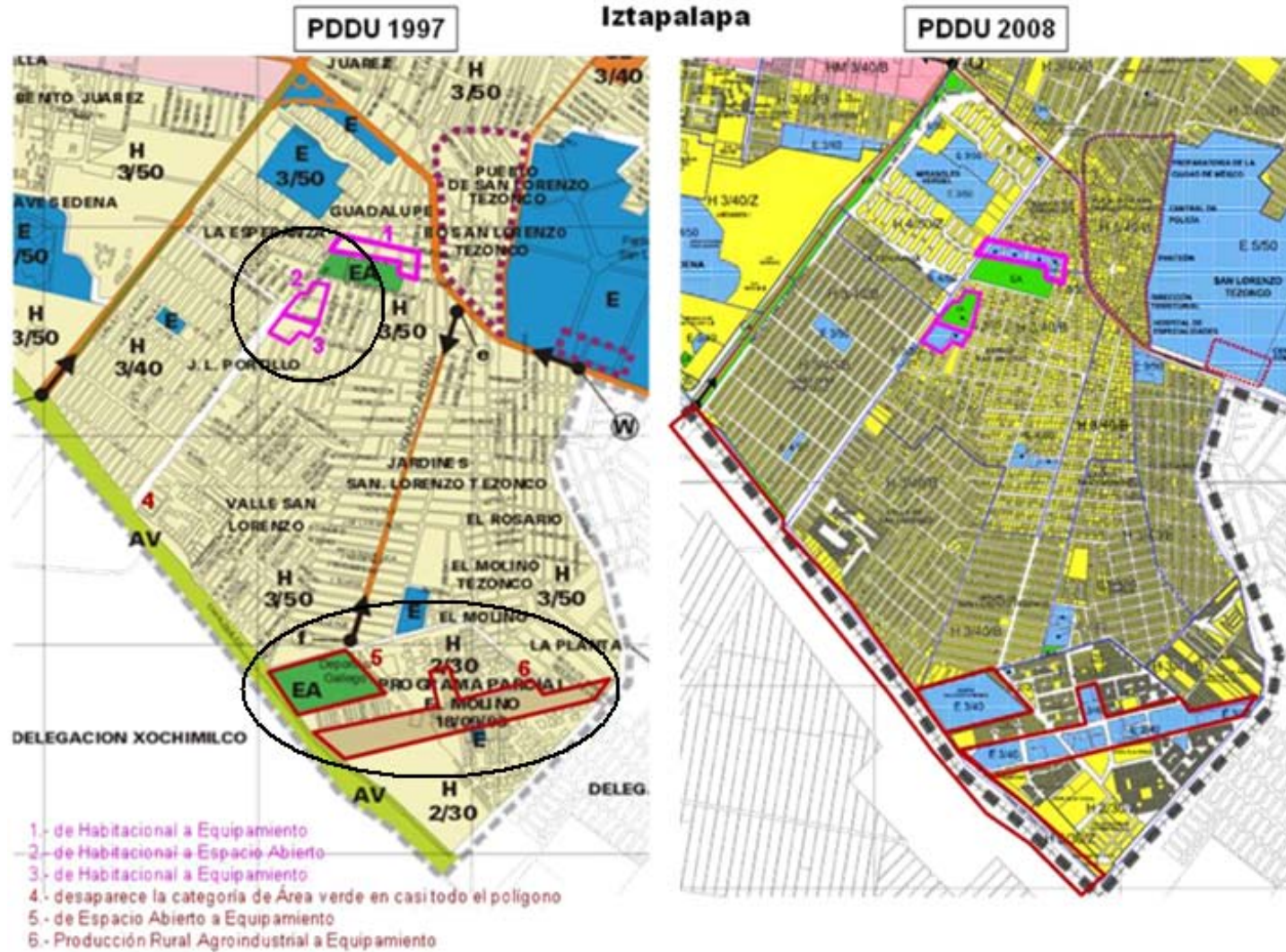


Imagen 6: El análisis en esta zona muestra seis sitios con cambios de zonificación de uso de suelo.

Cambios identificados en los PDDU de la delegación Tláhuac

Estos cambios son reflejo del crecimiento en la densidad de la población en el DF. Para la delegación Tláhuac, los cambios fueron más abruptos en relación a los ocurridos en las delegaciones de Xochimilco e Iztapalapa. En esta delegación, las áreas destinadas a Reserva Ecológica en el PDDU de 1997, para la versión 2008 pasaron a ser zonificadas como de uso Habitacional o bien Habitacional Rural; (HR). (Imagen 7)

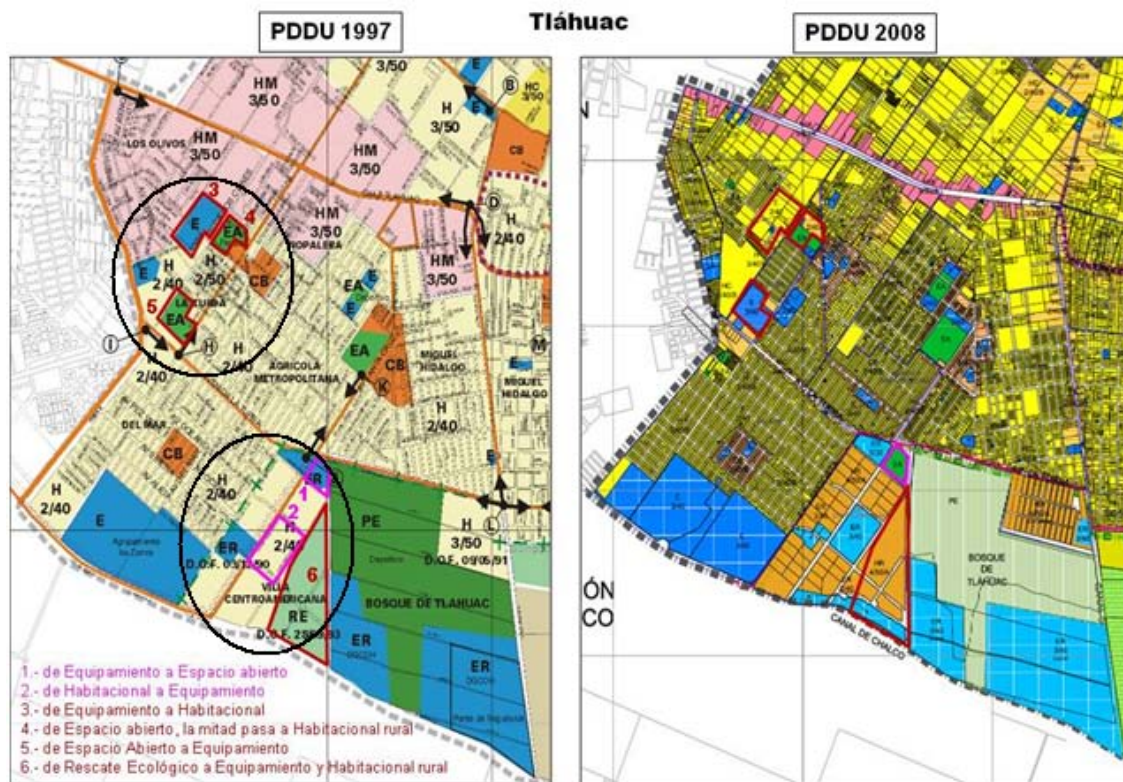


Imagen 7. Se observaron seis cambios en zonificación que pueden contribuir con el crecimiento urbano.

De igual forma, zonas de Producción Rural Agroindustrial para 2008 se catalogaron como Equipamiento Rural, (Imagen 8). Lo mismo sucedió con los espacios zonificados como RE, PE, PRA en 1997 y que se encuentran ubicados en el área colindante al trazo de la Línea 12 y al sitio RAMSAR 1363, los cuales para 2008 se le dio uso habitacional.

Estos cambios identificados pueden considerarse una amenaza para el sitio RAMSAR (por encontrarse muy cerca) y están afectando directamente la zona del Sitio de Patrimonio Mundial UNESCO ya que esta zona forma parte de dicho polígono y actualmente se están construyendo los talles del Metro de la Línea 12. Además, en el nuevo PDDU se reconocen varios asentamientos humanos irregulares (AHI), pero no se especifican las medidas de control que se aplicarán (Imagen 8). Cabe resaltar que dichos polígonos de AHI al observarlos sobre una imagen de satélite del 2008 ocupan una superficie mucho mayor a la que aparece en el PDDU.

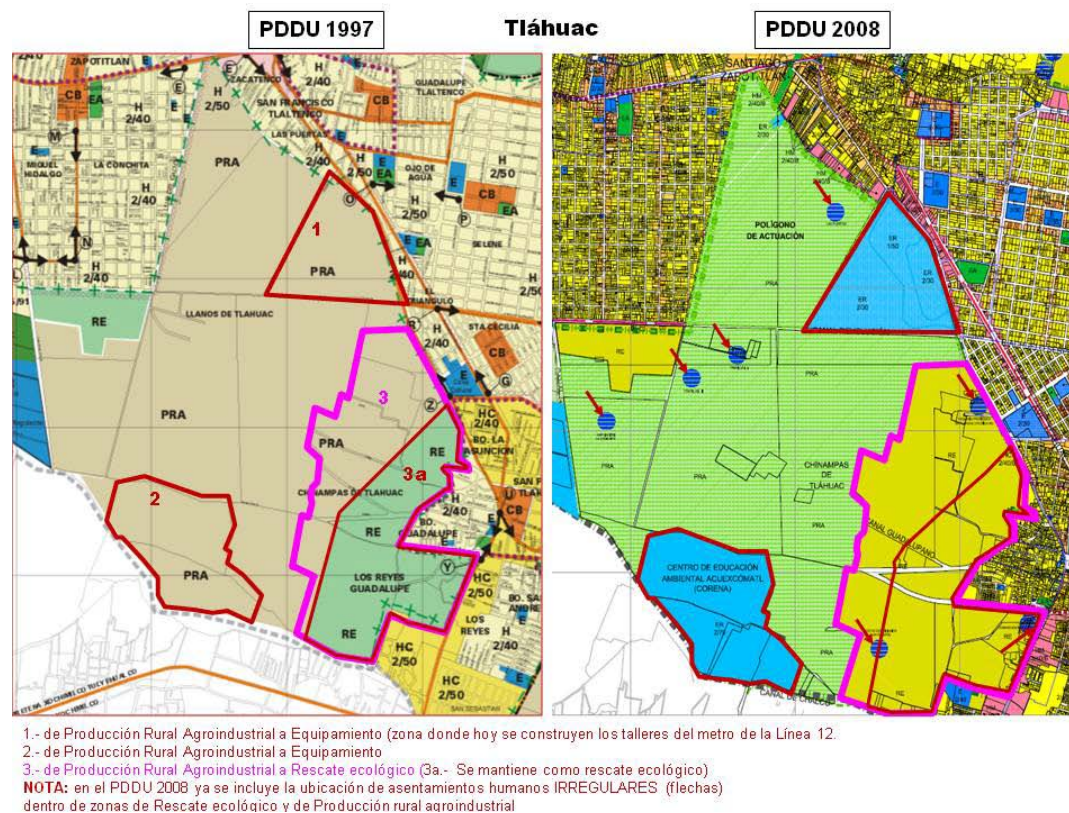


Imagen 8. Se observan varios cambios, pero el principal es la zona de “El Triángulo” donde se hizo un cambio de uso de suelo en los PDDU (de PRA a ER) y ahora se construyen los talles del Metro de la Línea 12.

VI.2 Análisis del comparativo multi-temporal

Se realizó un comparativo visual multi-temporal del área de estudio que es la colindante entre el trazo de la Línea 12 del Metro y la zona RAMSAR 1363. Para ello, se adquirieron fotografías aéreas de 1980 (Sobrevuelo Empresa Strucks) y 1999 (SEDUVI), así como imágenes multiespectrales de satélite *QuickBird* (GTT Imagen S.A. de C.V., 2007).

En las delegaciones Xochimilco y Tláhuac la densidad de población (número de habitantes por km²) se ha incrementado de manera lineal como se observa en la gráfica de la figura 3. El mayor incremento en la densidad de población para la delegación Tláhuac se dio de 1980 a 1990. En el caso de la delegación Xochimilco, el mayor incremento se dio de 1990 a 1995. Estos aumentos en la población tienen una relación directamente proporcional con el incremento de su infraestructura urbana (transporte, vivienda y servicios domésticos).

	Tláhuac	Xochimilco
1980	1,661.80	1,616.00
1990	2,338.00	2,014.80
1995	2,894.40	2,469.30
2000	3,424.80	2,747.70
2005	3,892.20	3,005.30
2006	3,975.60	3,090.80
2007	4,043.40	3,131.50

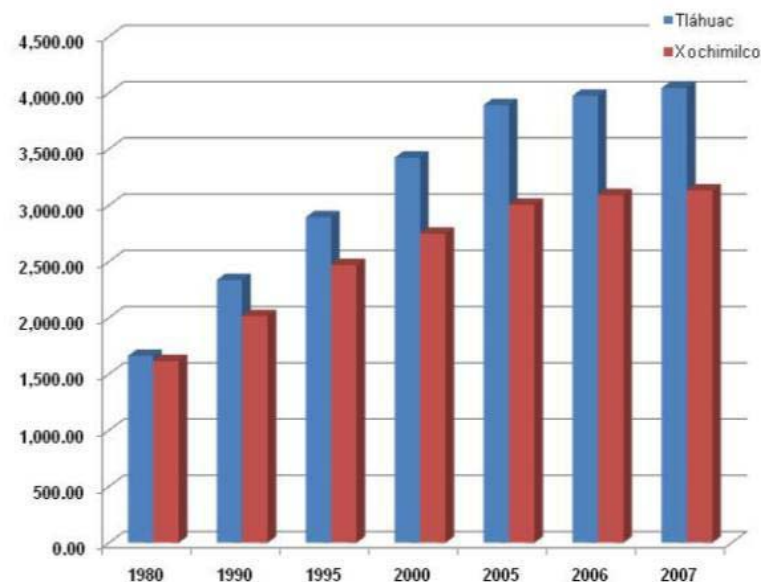


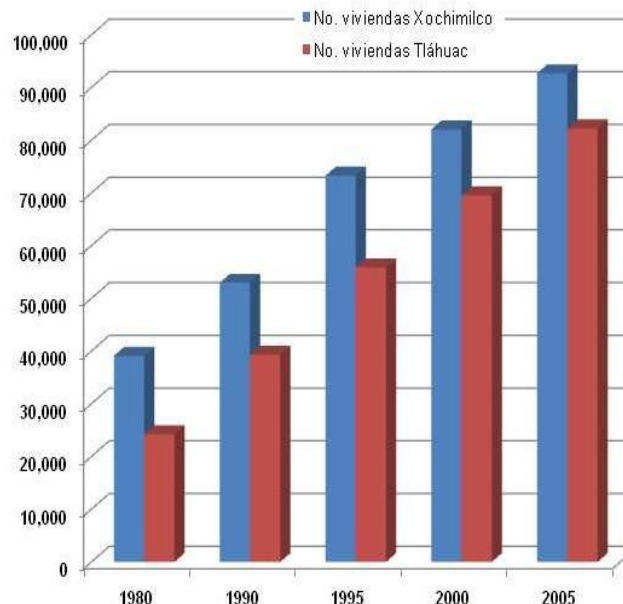
Figura 3. Crecimiento de la densidad de población.
Fuente: CONAPO, 2009

En Xochimilco y Tláhuac, la demanda de vivienda es mayor cada día, lo que trae como consecuencia la invasión de asentamientos humanos hacia la zona de conservación. En Xochimilco, por ejemplo, para 1990 se contemplaban 52,966 viviendas asentadas y para el 2000 se alcanzó una cifra de 82,078 (Figura 4). Entre 1990 y 2000 el número absoluto de viviendas fue de 29,112, es decir, en una década se incrementó 54.9 por ciento el

número de viviendas y conforme a lo reportado por la UNESCO (2006), estos porcentajes de incremento en el número de viviendas son los más elevados de los últimos cuatro siglos. De igual forma esta delegación es la que presenta la tasa más grande de crecimiento poblacional en el ámbito de irregularidades en zonas de reserva ecológica del Distrito Federal.

En la delegación Tláhuac para 1990 se tenían registradas 39,311 viviendas y para el 2000 la cifra llegó a 69,564, esto representó un incremento de 76.9 por ciento en el número de viviendas porcentaje superior al registrado en la delegación Xochimilco⁹

Para poder analizar por secciones, la urbanización que se ha dado en el área de estudio (comprendida entre el trazo de la Línea 12 y el Polígono RAMSAR 1363), se dividió en 11 polígonos. El análisis visual se hizo con base en la información cartográfica obtenida de los años 1980, 1999 y 2007 (Imagen 9); sin embargo, para entender mejor el proceso de expansión de la zona, primero se analizó a nivel delegación (Tláhuac y Xochimilco) el incremento de población y vivienda como se explicó en los párrafos anteriores



Año	No. viviendas Xochimilco	No. viviendas Tláhuac
1980	39,127	24,242
1990	52,966	39,311
1995	73,290	55,901
2000	82,078	69,564
2005	92,713	82,246

Figura 4. Crecimiento del número de viviendas
Fuente: CONAPO, 2009

⁹ Secretaría de Desarrollo Económico.

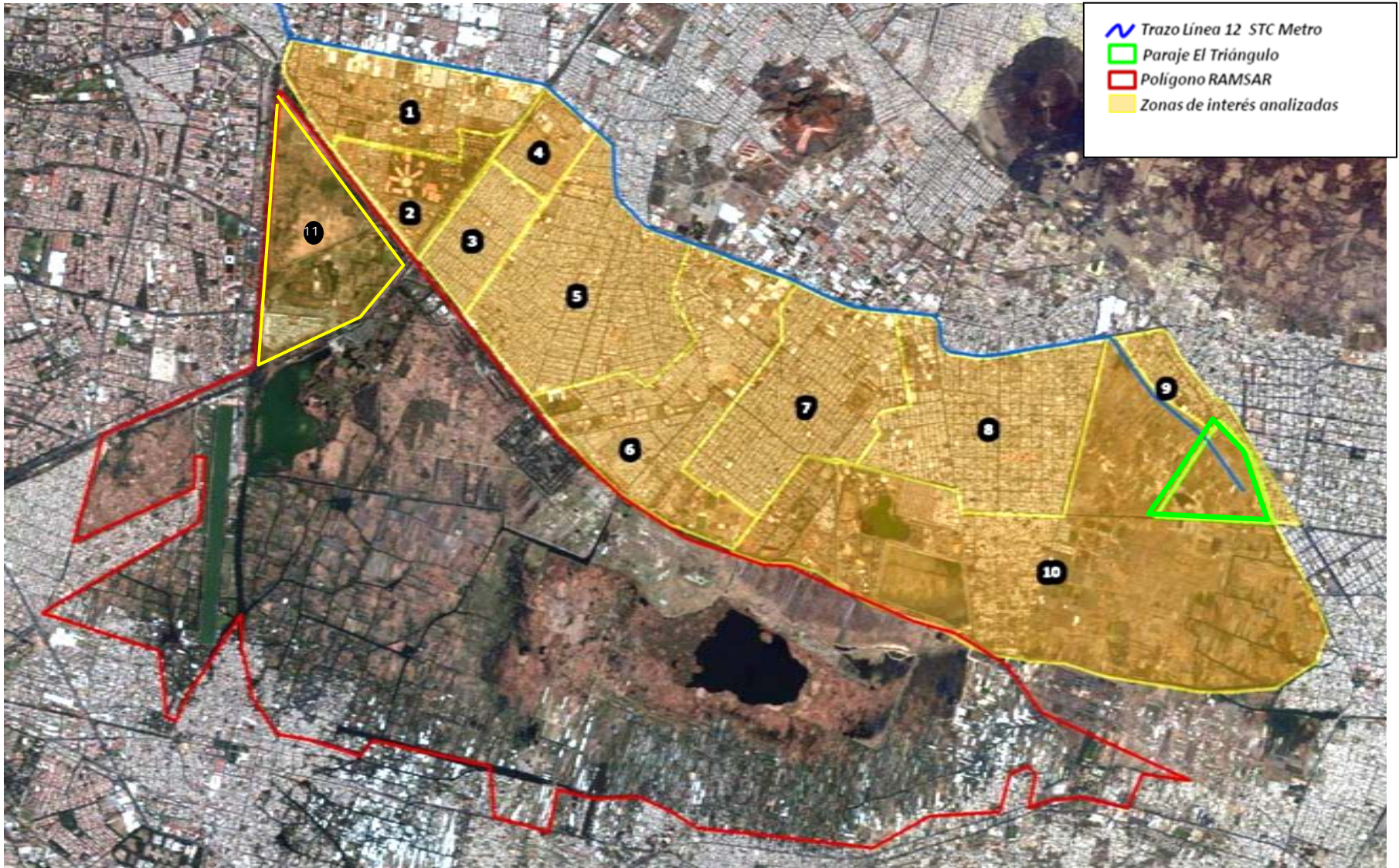
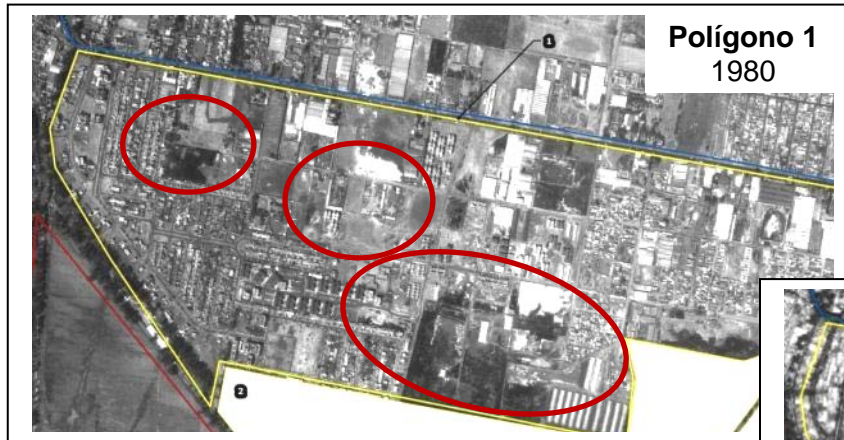
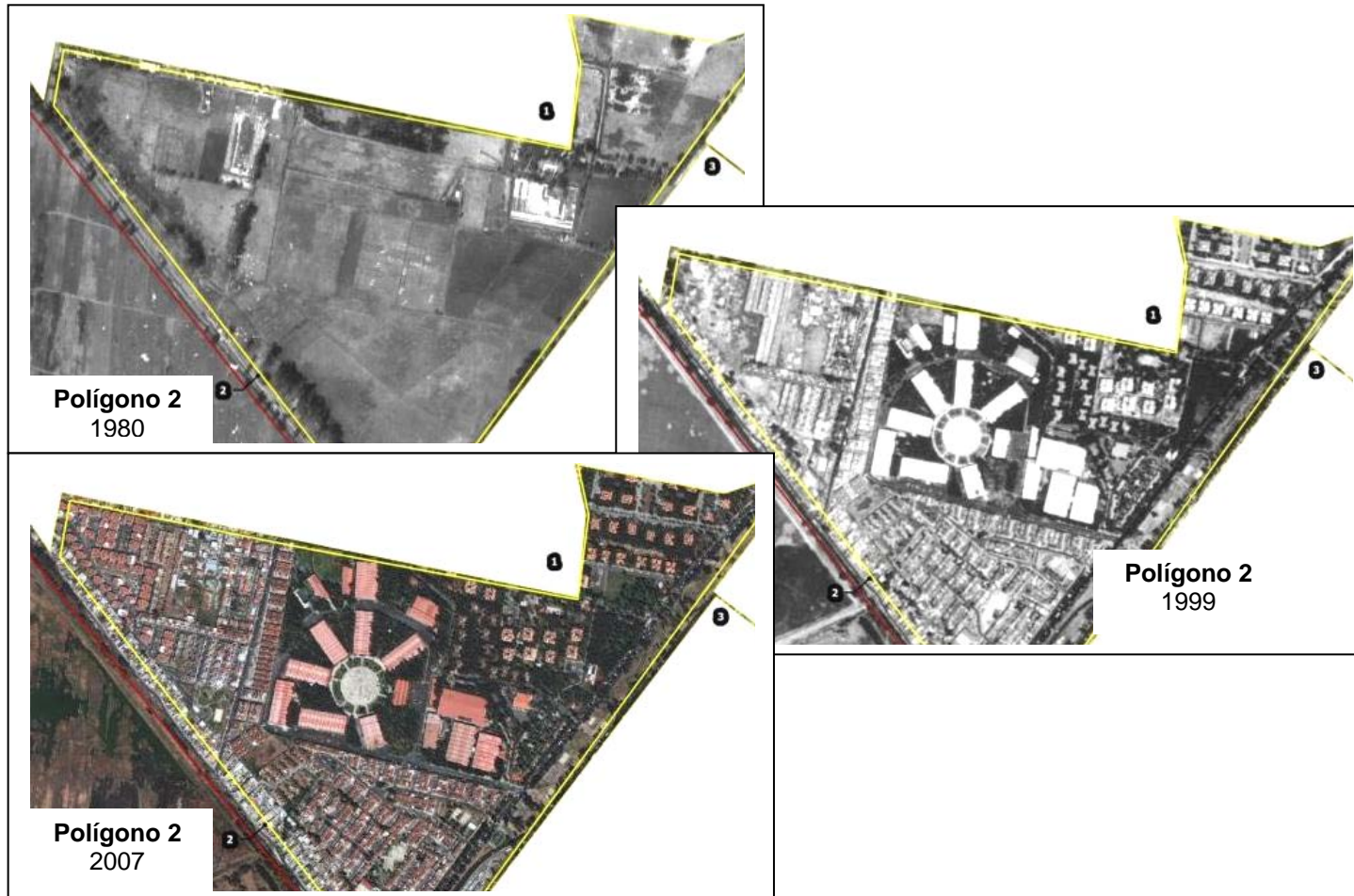


Imagen 9.- Ubicación de la zona de estudio para el análisis espacio temporal y su división en 11 polígonos.

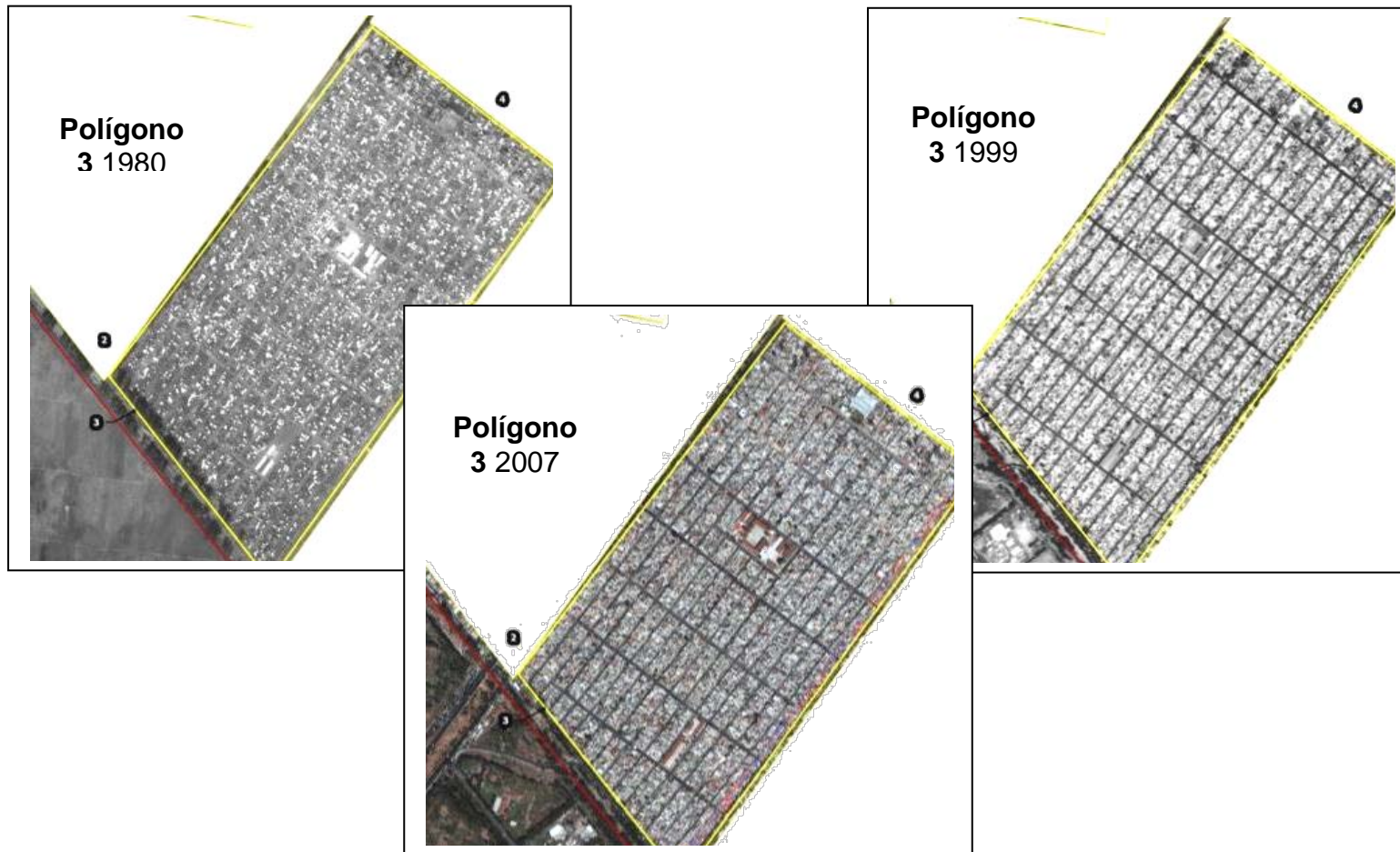
Polígono 1. Se observa que de 1980 a 2007, la densidad de población incrementó drásticamente, siendo de 1980 a 1999 cuando se presentó un cambio más abrupto. Los círculos rojos resaltan las zonas donde estos cambios son más visibles.



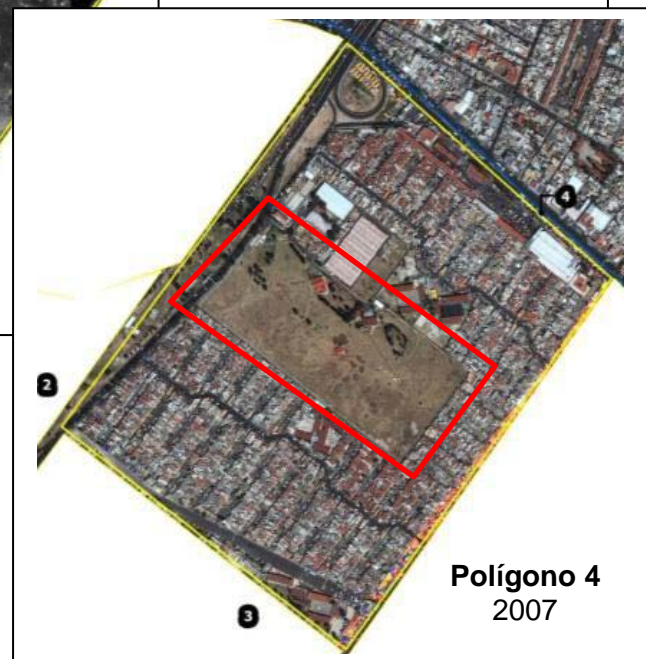
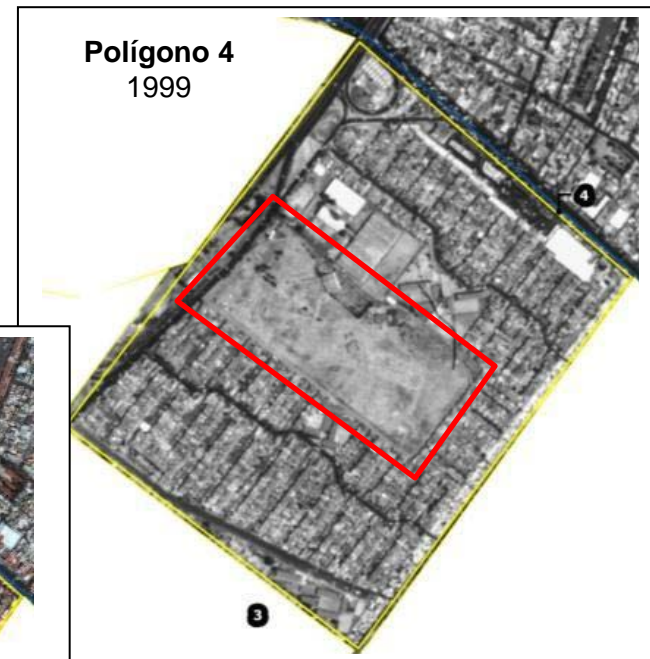
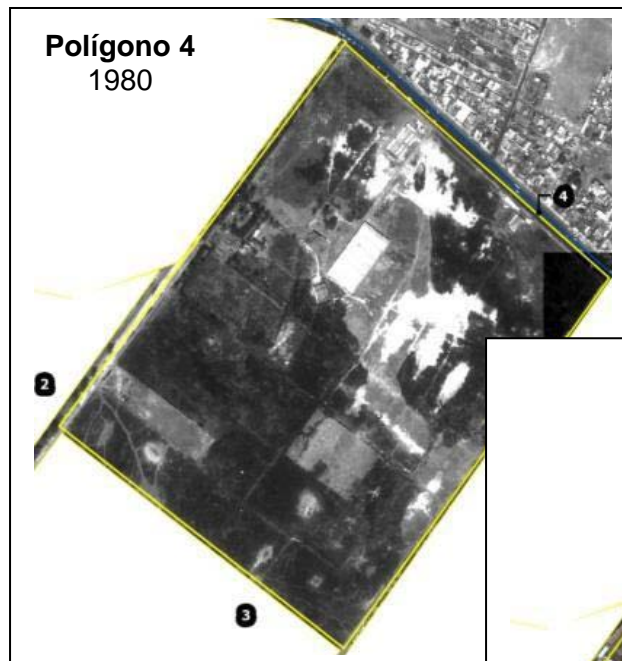
Polígono 2. Se observa claramente que en 1980, la zona era de terrenos agrícolas y para 1999 ya habían perdido esta vocación y casi todo el polígono estaba urbanizado. Para el 2007 sólo se intensificó la densidad de las construcciones. Esta conversión en el uso de suelo, es de las más drásticas ya que el espacio geográfico transformado ya no tiene posibilidades de regresar a su anterior uso.



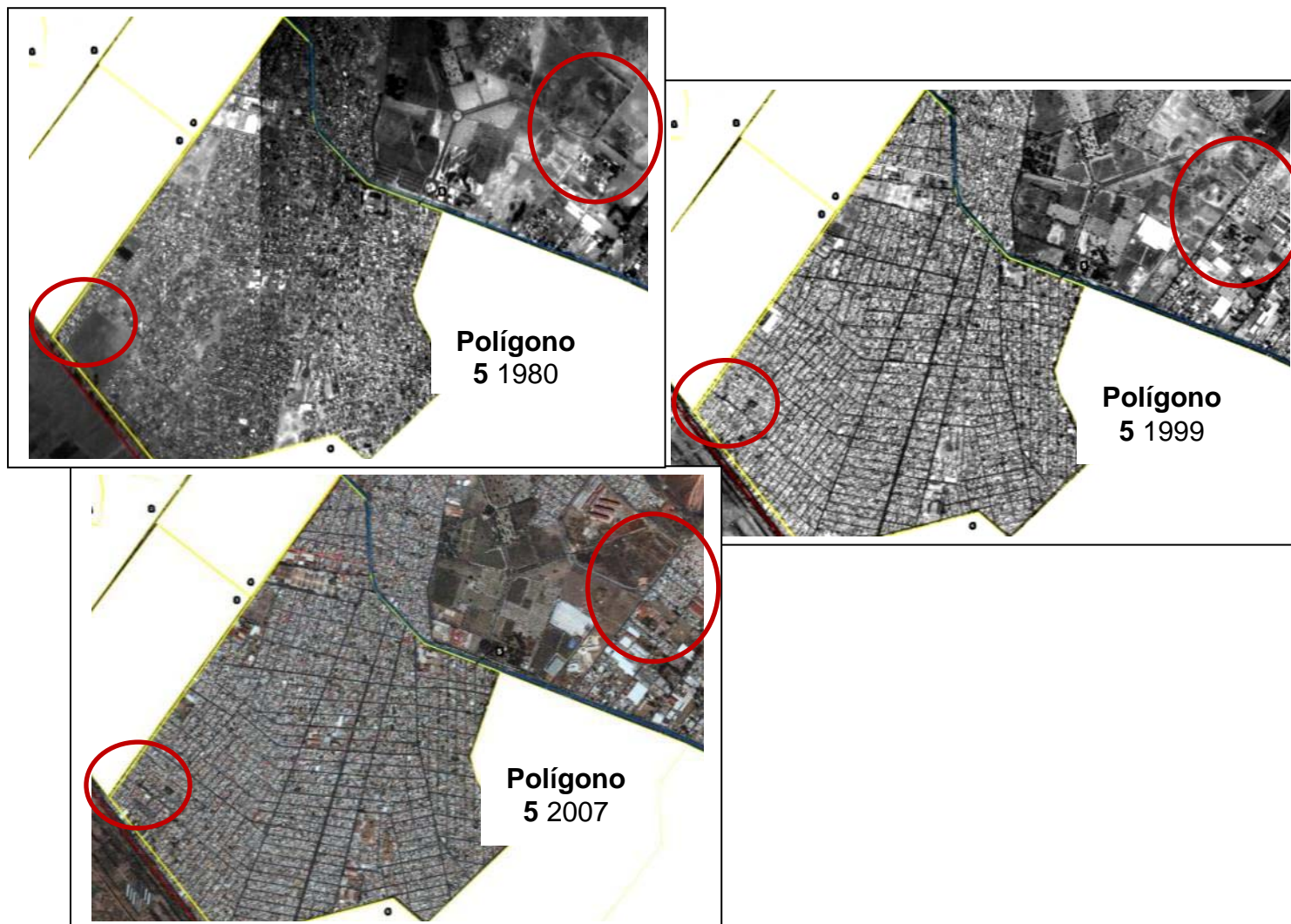
Polígono 3. No hubo un cambio en el uso de suelo, ya que desde 1980 la zona ya estaba llena de viviendas; sin embargo, sí se observa un notable aumento en la densidad de las construcciones durante el periodo de tiempo analizado (principalmente de 1980 a 1999).



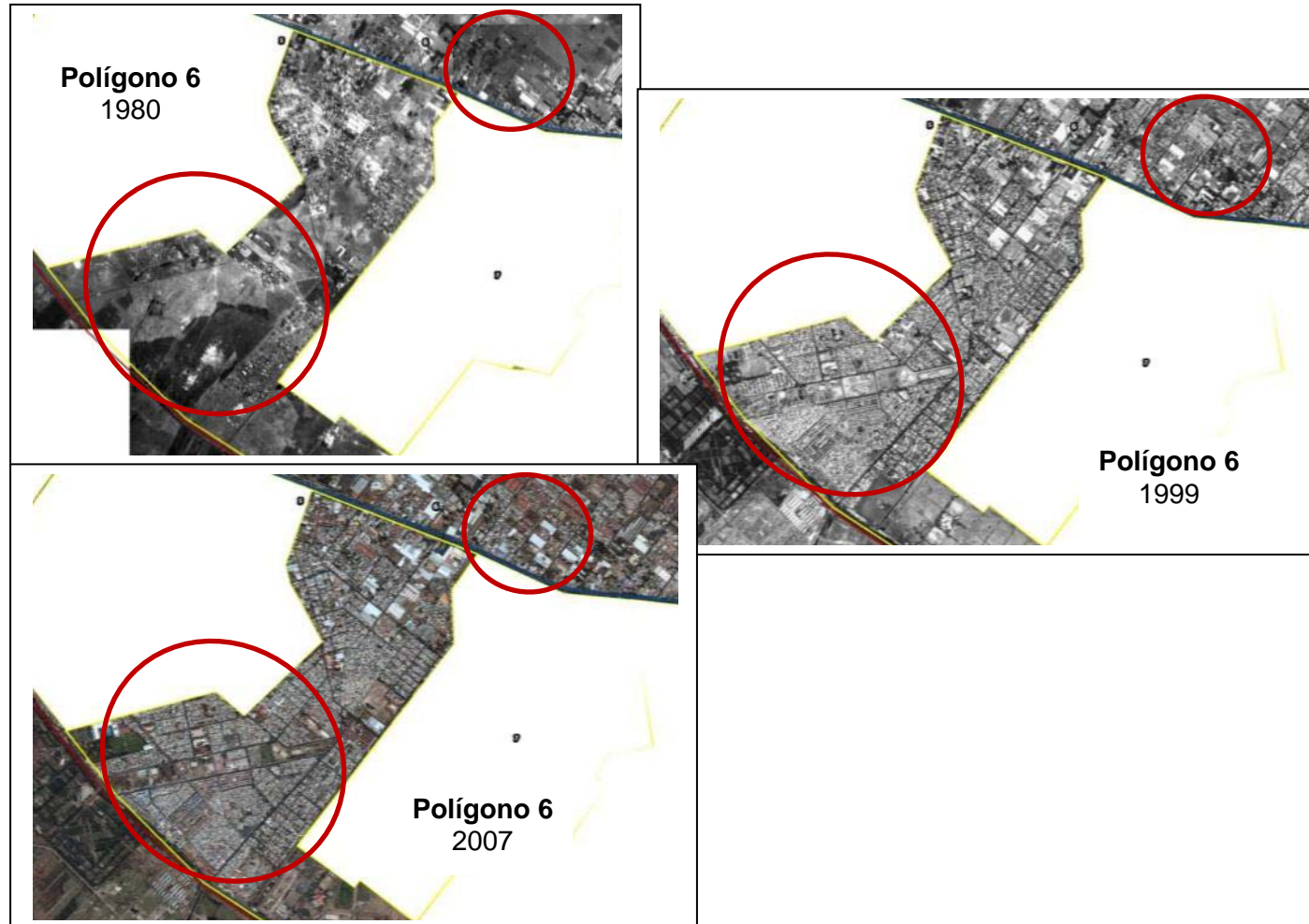
Polígono 4. Se observa que en 1980 casi toda la zona tenía terrenos agrícolas; para 1999 ya estaba construido casi en su totalidad a excepción de la zona central resaltada en el rectángulo. En la última imagen analizada se observa que este sitio al centro se mantiene sin construcciones.



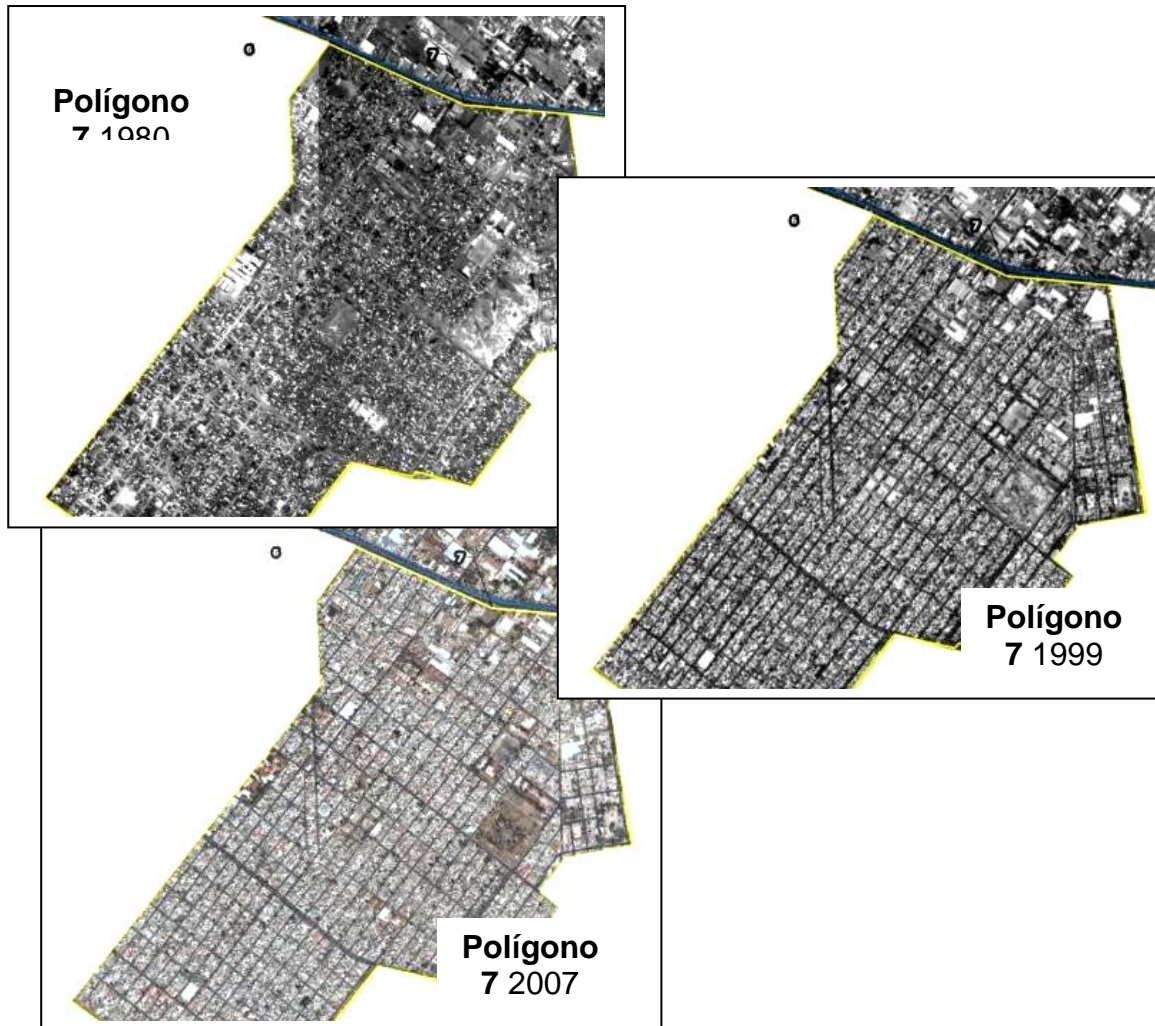
Polígono 5. Los cambios más drásticos ocurrieron 1980 a 1999 (círculos rojos).



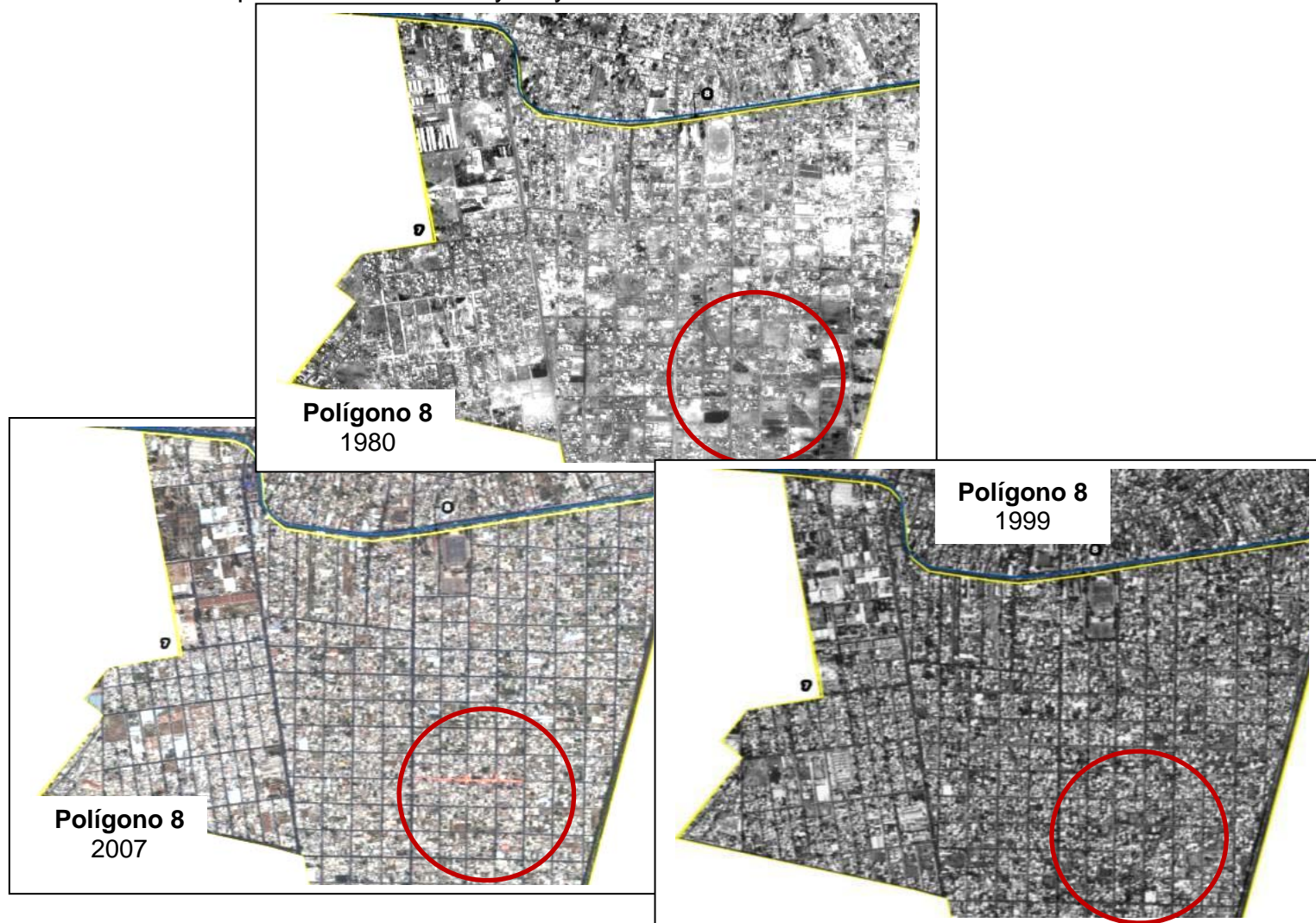
Polígono 6. Se observó el cambio de terrenos agrícolas de la zona a uso de suelo habitacional; en los círculos rojos se enmarcan los sitios con mayores cambios, siendo éstos de 1980 a 1999.



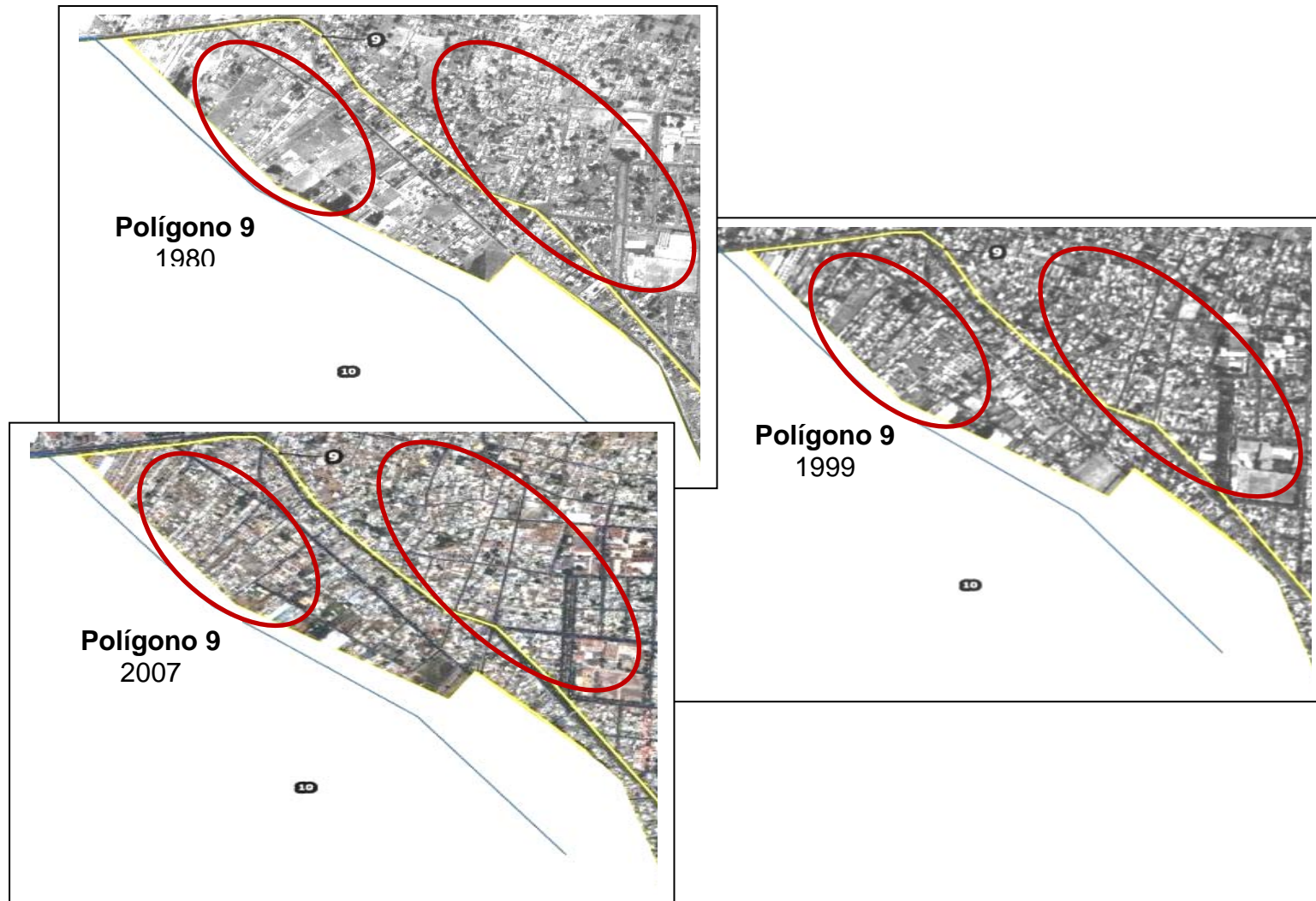
Polígono 7. La pérdida de terrenos agrícolas no es tan marcada, sin embargo la densidad de construcción sí se intensificó, sobre todo de 1980 a 1999.

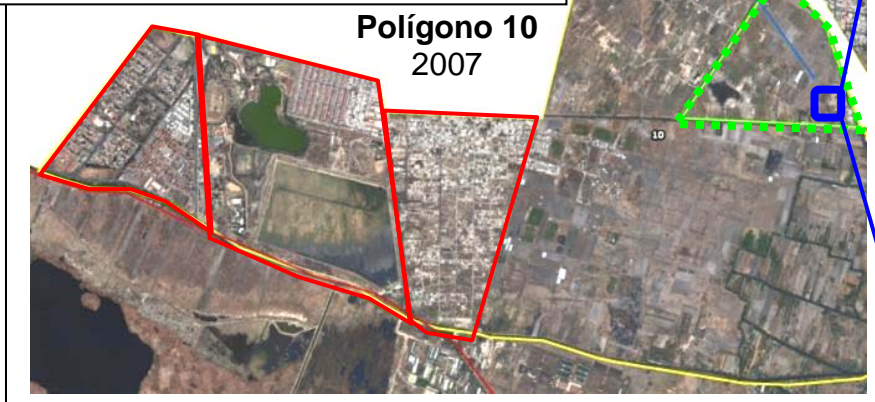
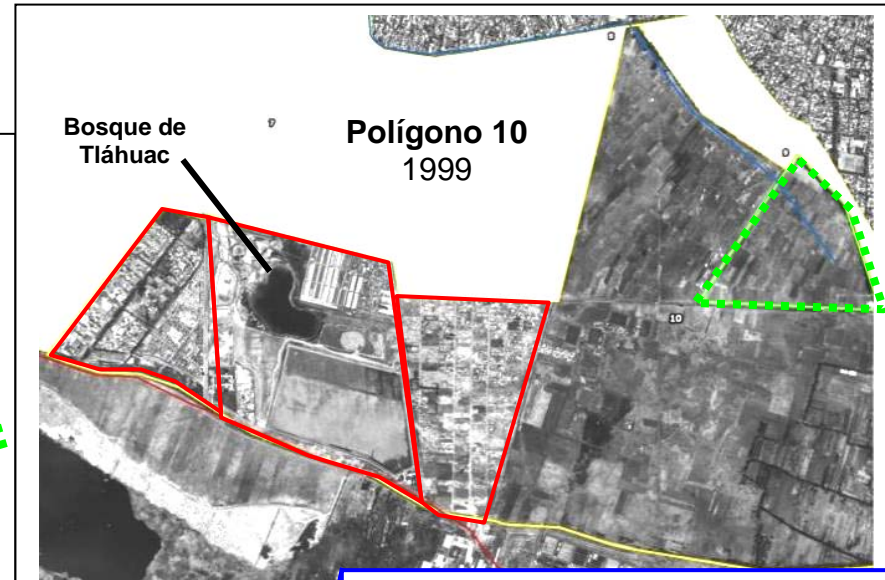
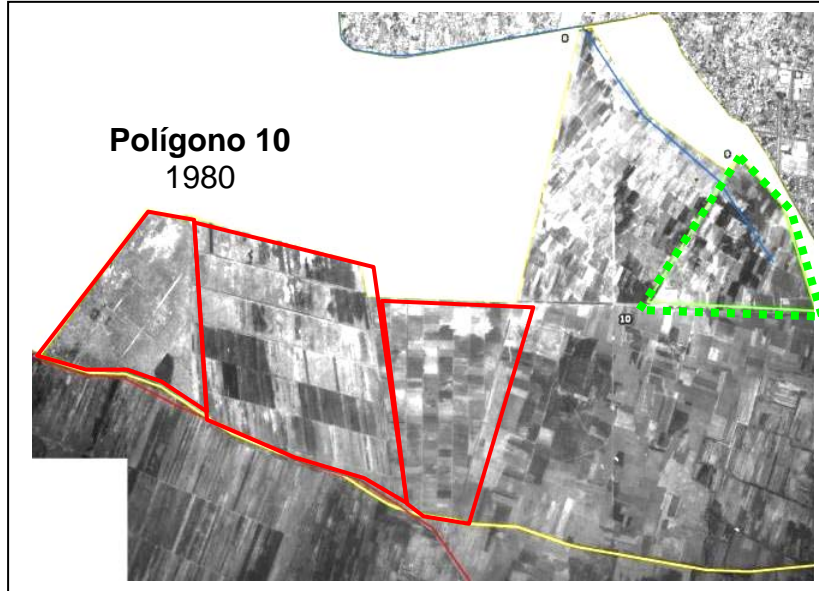


Polígono 8. Nuevamente se observa el cambio de uso de suelo de zona agrícola a urbana entre los años 1980 y 1999. En el último periodo analizado hay mayor densificación.



Polígono 9 Cambio de uso de suelo de zona agrícola a urbana durante los años de 1980 a 1999.





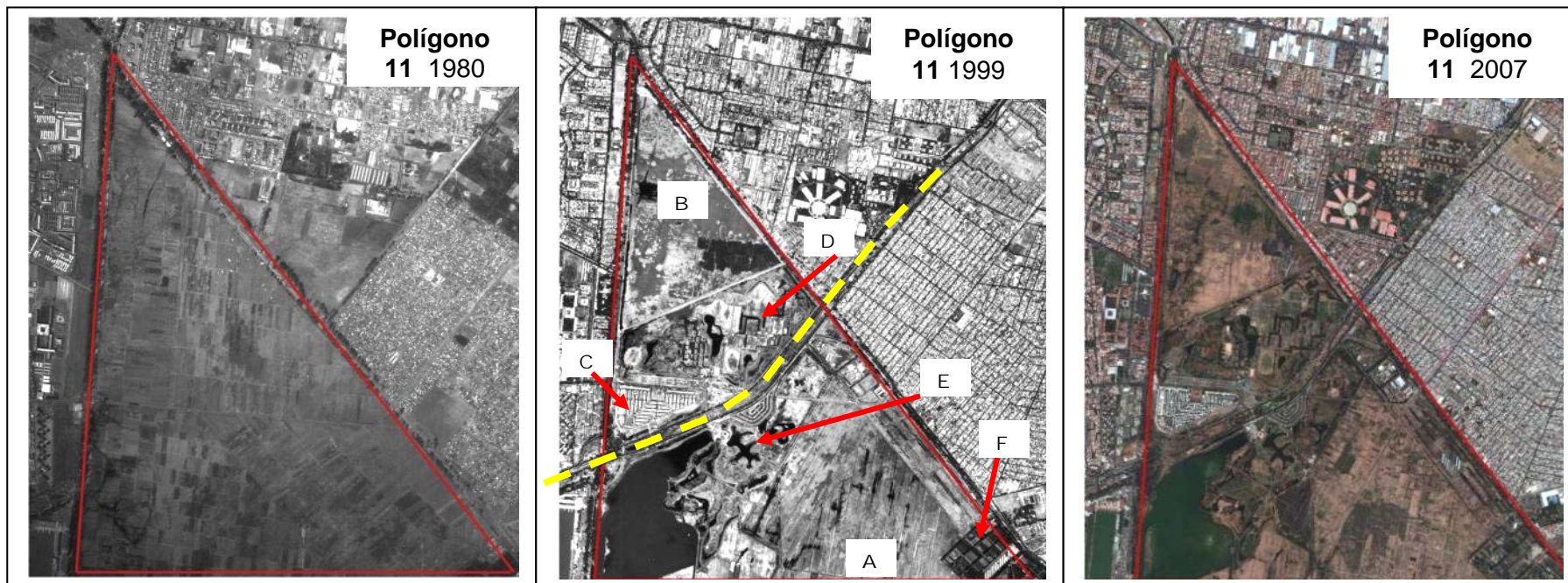
La fotografía inferior derecha muestra las actividades que se realizan actualmente en el predio "El Triangulo" (tomada en Sobrevuelo 24 de diciembre de 2008)

Polígono 10. Abarca la zona del predio donde se construirán los talleres de la Línea 12 (recuadro de línea discontinua en verde); se observa que las zonas inmediatas a lo largo de 27 años no cambiaron su uso agrícola (hasta ahora en 2009 cuando comenzaron las obras de los talleres y que el PDDU cambió el uso a Equipamiento Rural).

Por otro lado, los recuadros en rojo indican las zonas que sí cambiaron de ser terrenos agrícolas a uso habitacional y equipamiento (Bosque de Tláhuac).

El **polígono 11** tiene una superficie de 468.66 ha y queda dentro del sitio con decreto RAMSAR. En 1980 toda esta área tenía un uso de suelo agrícola y chinampero. Al construir la vía rápida “Anillo Periférico” de la ciudad (línea discontinua amarilla), el sitio se fraccionó y para 1999 sólo la parte más al sur (**A**) tenía parcelas de cultivo y chinampas. Al norte se hizo un vaso regulador y el terreno quedó inundado a manera de ciénega (**B**); se construyó un mercado de plantas (**C**), una zona deportiva (**D**), el Parque Ecológico de Cuemanco (**E**) que incluye un lago artificial, zona recreativa y oficinas; y el Vivero Netzahualcóyotl que administra la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (**F**). Para 2007 prácticamente mantiene la misma composición que en 1999.

Este caso muestra claramente cómo una gran obra relacionada con las vías de comunicación (Periférico Sur) puede generar un cambio dramático en las condiciones y actividades que existían en un sitio antes de su construcción.



De manera adicional al análisis espacio-temporal realizado con las fotos aéreas y la imagen de satélite, se hizo una revisión de las principales vías de comunicación ya que como se observó en el análisis anterior, las vialidades pueden afectar o incidir en el crecimiento urbano de manera importante. Algunos urbanistas (Jordi Borja, 2003) plantean que la generación de vialidades son productoras de asentamientos humanos ya que “acercan”, si no en distancia sí en tiempo, a las zonas retiradas de las centralidades urbanas. Como ejemplo de repercusiones de las vialidades en SC del DF se cita: “Al inaugurarse la carretera Picacho-Ajusco, los asentamientos irregulares se incrementaron en la zona y comenzaron a afectar la recarga de acuíferos, así como a acentuar la depredación de especies animales y vegetales”¹⁰.

A continuación, en la imagen 10, se muestra la distribución de las líneas ya existentes del Metro y la localización de la nueva Línea 12. La parte central de la Ciudad de México tiene una comunicación completa gracias a este sistema de transporte; en la parte sur, la Línea 12 es la que ahora estará comunicando de manera eficiente y rápida a los poblados de toda la zona sur-oriente del Distrito Federal con el centro de la ciudad y como en otros

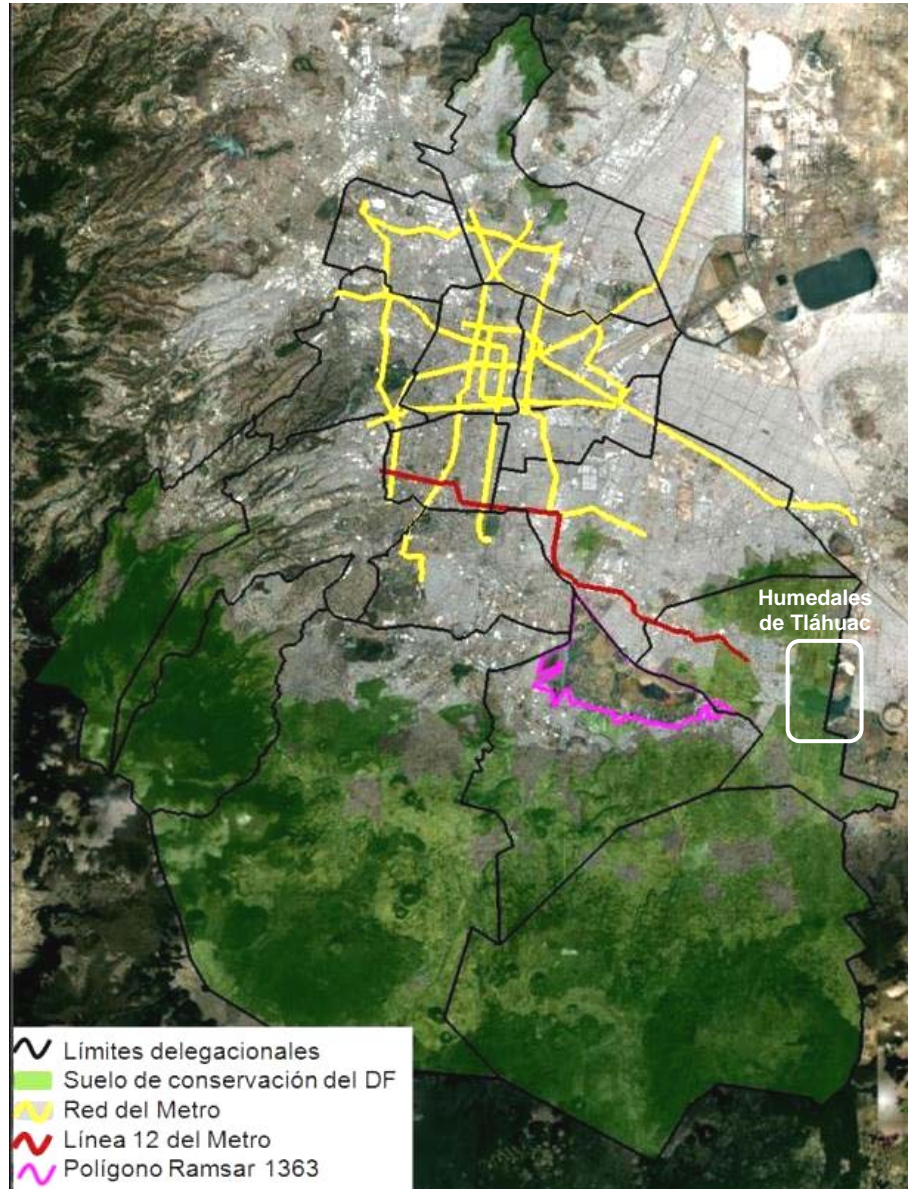


Imagen 10: Ubicación de las líneas del STC Metro, trazo de la Línea 12 y polígono RAMSAR 1363.

¹⁰ Martha Schteingart y Clara Salazar. *Expansión urbana, protección ambiental y actores sociales en la Ciudad de México, Estudios demográficos y urbanos*, vol. 18, no. 3, septiembre-diciembre. Colegio de México, 2003.

casos, se creará la especulación del suelo y con ello la valorización de los predios de propiedad social y el cambio de uso de suelo.¹¹

Como se aprecia en la Imagen 10, el polígono RAMSAR se encuentra aislado del resto del suelo de conservación del DF (rodeado por una mancha urbana). La ruta de la Línea 12 se distribuye precisamente por la zona donde la urbanización ha separado el sitio RAMSAR del resto de la zona chinampera y de humedales de Tláhuac, lo cual podría considerarse como un factor que seguirá aumentando la fragmentación de estos sistemas naturales. Esto se sustenta de acuerdo a un documento generado por CONAPO, donde se explica que el mejoramiento en el acceso de la población a la infraestructura básica, implica altos costos financieros y tiene efectos en el medio ambiente cada vez más severos¹². Para el caso de la Línea 12, si no hay una buena planeación y medidas de mitigación, esta declaración podría verse reflejada en sitios de valor ambiental de zonas aledañas, siendo la extensión de la ciudad hacia el Suelo de Conservación una de las externalidades negativas de esta línea.

Para enriquecer este análisis se revisó la *Encuesta 2007 Destino-Origen que realizó SETRAVI en 2007* en la cual, se incluyen datos como *"la delegación y municipio con menor número de viajes es **Milpa Alta**"...*, y *"que la mayor parte de los usuarios del Metro lo utiliza como un importante medio de conexión con otras opciones de traslado"*. Asimismo, se reporta la cantidad de personas que viajan del oriente de la ciudad (de los municipios de Chalco y delegaciones de Tláhuac, Xochimilco y Milpa Alta) hacia el centro.

A continuación, en las imágenes 11, 12, 13 y 14 se muestra un diagnóstico prospectivo de cómo la Línea 12 podría contribuir a la fragmentación del ecosistema de humedales si no se implementan medidas de control, ya que se presentan las rutas que podría tomar la población para acceder a este transporte, las vialidades existentes y ejemplos gráficos de casos específicos.

En la imagen 11 se observan las vialidades existentes y la comunicación entre los poblados rurales del sur y sur-oriental. Se resalta la existencia de varias brechas que atraviesan tanto los humedales de Tláhuac como el polígono RAMSAR 1363 (principalmente en la zona más estrecha localizada al oriente). Esta imagen se usó como base junto con la anterior para hacer la perspectiva que se muestra en la Imagen 12.

¹¹ Patricia Ávila. *Especulación del Suelo y deterioro socioambiental en la Ciudad de Morelia. El caso de la regulación de la planeación urbana (1982-2003)*. Colegio de Michoacán.

¹² CONAPO, 1998

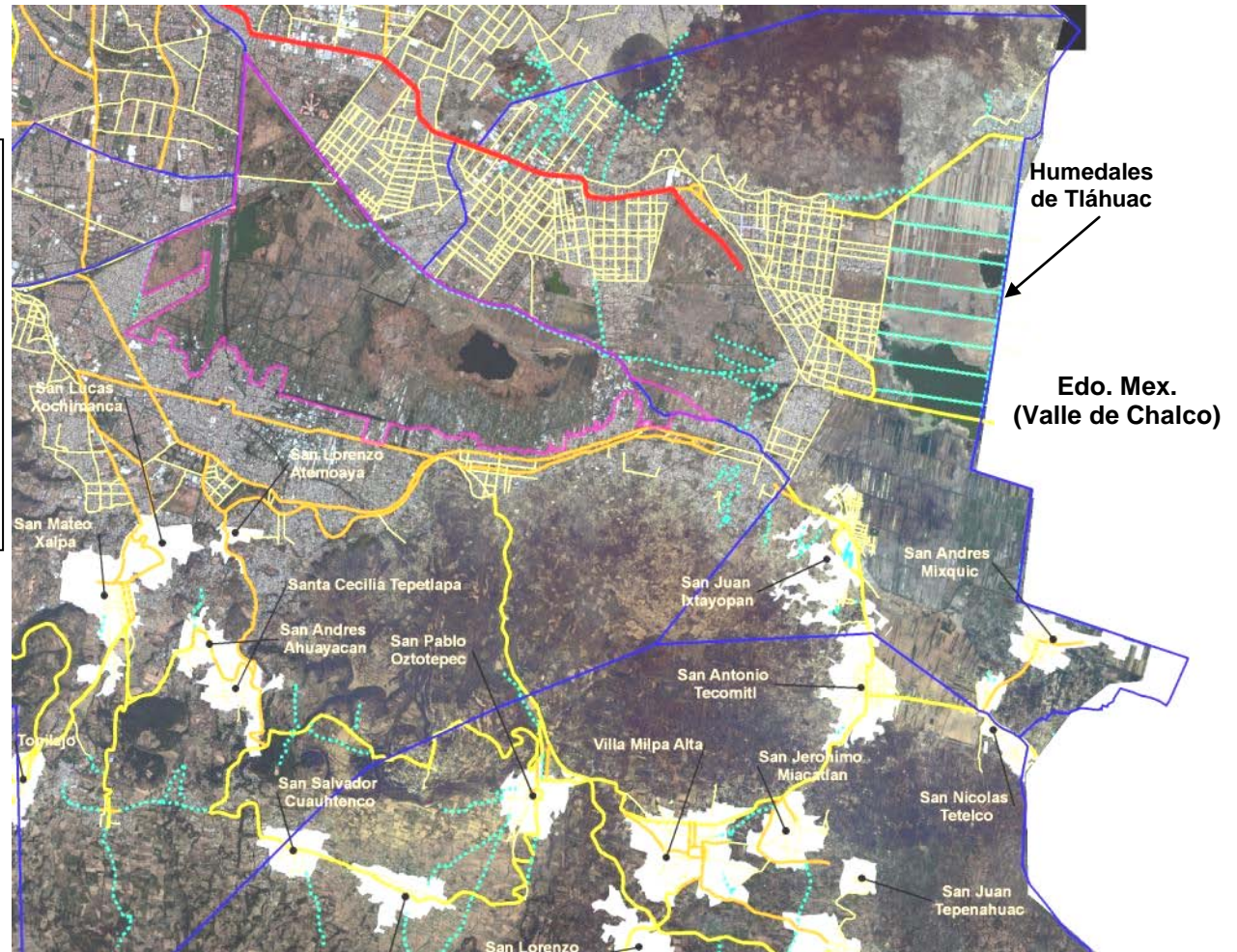


Imagen 11 Vialidades que existen en la zona de los humedales RAMSAR 1363 y de Tláhuac ,así como los poblados rurales



Con la introducción de la Línea 12, los habitantes del sur y oriente del DF y del Estado de México podrían buscar o adoptar **nuevas rutas**, las cuales corresponden a vialidades primarias y secundarias ya existentes, pero que seguramente no eran tan utilizadas por ser rutas más largas considerando que no contaban con una alternativa como lo es la nueva línea del Metro.

Este supuesto se aplica principalmente a la gente que vive en Valle de Chalco y que para viajar al centro de la Ciudad de México normalmente toma la ruta que va por la Autopista Puebla-México, luego Calzada Ignacio Zaragoza en donde puede tomar las líneas A, 9 o 1 (dependiendo su destino); ahora con la presencia de la Línea 12, esta población podrían pasar de Chalco al Distrito Federal por el Eje 10 Sur y tomar el Metro en la terminal Tláhuac para transbordar en la correspondencia *Atlalilco* de la Línea 8 que llega hasta Garibaldi en el centro, o en la correspondencia con Línea 2 en estación *Ermita* (para llegar al Zócalo o a Pino Suárez).

La Imagen 12 muestra la perspectiva de las nuevas rutas con base en la explicación anterior.

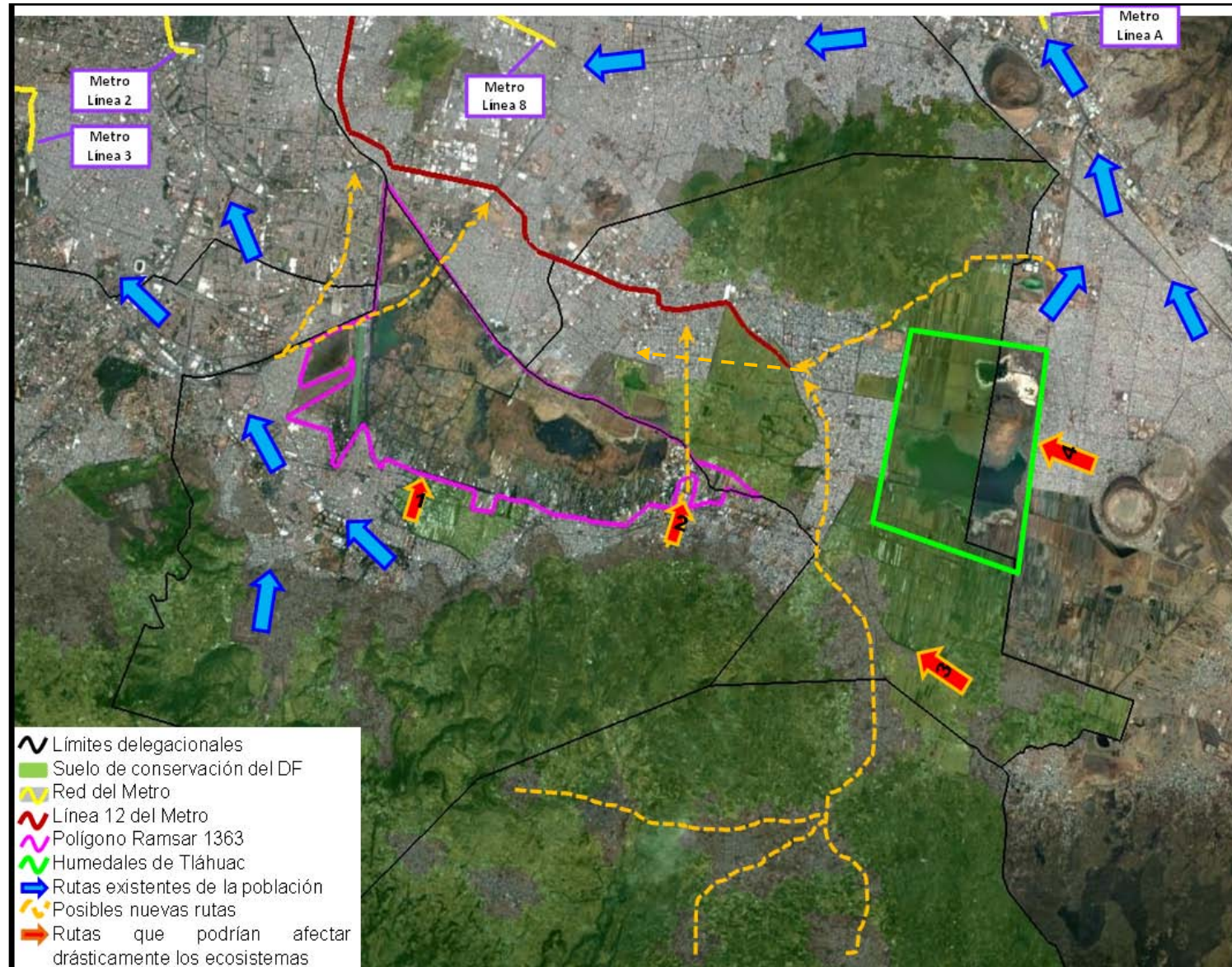


Imagen 12. Posibles rutas de acceso para llegar a la Línea 12 del Metro.



Las flechas azules indican las rutas que normalmente seguían las personas que viven en el sur para poder llegar a las estaciones de Metro más cercanas o a las vialidades primarias existentes. Esta aseveración está en función del análisis visual que se hizo vía el SIG de la PAOT, considerando sobre la imagen de satélite las vialidades existentes (primarias, secundarias, brechas), los poblados rurales y la presencia de asentamientos humanos regulares e irregulares en la zona sur-oriente. A este análisis se le integró la información del estudio de *Encuesta Destino-Origen* que hizo SETRAVI (mencionada anteriormente) para corroborar estas tendencias.

Las flechas rojas muestran las rutas que ahora con la Línea 12 podrían adaptarse y que estarían afectando las zonas de conservación, ya que intentarían usar brechas o terracerías existentes que cruzan por el sitio RAMSAR o la zona de humedales de Tláhuac, para poder llegar más rápido al Metro. El paso constante de la gente además de deteriorar el sitio, puede lograr que se vuelvan vías primarias si no se prevé esta situación a tiempo.

En el estudio de Impacto Urbano de la Línea 12 del STC Metro en la sección II “Pronóstico” se afirma lo siguiente: *“Con la llegada del Metro, se acentuarán los conflictos relacionados con la disputa por el uso de vialidades que actualmente resultan poco adecuadas y funcionales para sus usuarios. Además, se prevé una fuerte presión para la transformación de usos habitacionales a habitacionales comerciales de baja densidad (comercio popular) en el tramo de Atlalilco – Tláhuac”.*

El crecimiento urbano masivo de la ciudad hacia la zona sur-oriente del Distrito Federal, no sólo incluye afectaciones por cambio de uso de suelo, también involucra la pérdida y contaminación de los sitios colindantes de importancia natural y cultural como las zonas chinamperas y de humedales. Para el 2000 se habían construido vialidades que afectaron y fraccionaron aún más los relictos de humedales de Tláhuac, ya sea porque no se les dio la importancia o porque no se previeron o no se aplicaron medidas de mitigación; entre éstas se encuentran algunas vialidades primarias que comunican los poblados rurales del sur-oriente del Distrito Federal y del Estado de México en el Municipio de Valle de Chalco como son la autopista México-Puebla, el camino del centro de Tláhuac a Chalco-Solidaridad, que cruza la parte sur del humedal; el Eje 10 Sur también conocido como la carretera Tláhuac a Santa Catarina (camino perimetral al humedal de Tláhuac que permite el acceso desde distintos puntos incluyendo la Autopista (PAOT, 2009).

La imagen 13 indica la posible ruta referida (*flecha número 2*), la cual se haría atravesando el polígono RAMSAR 1363 (línea rosa), comunicando los poblados rurales de San Luis Tlaxialtemalco, San Gregorio Atlapulco y demás poblaciones ubicadas al sur.

Imagen 13. Zona de sitio RAMSAR 1363

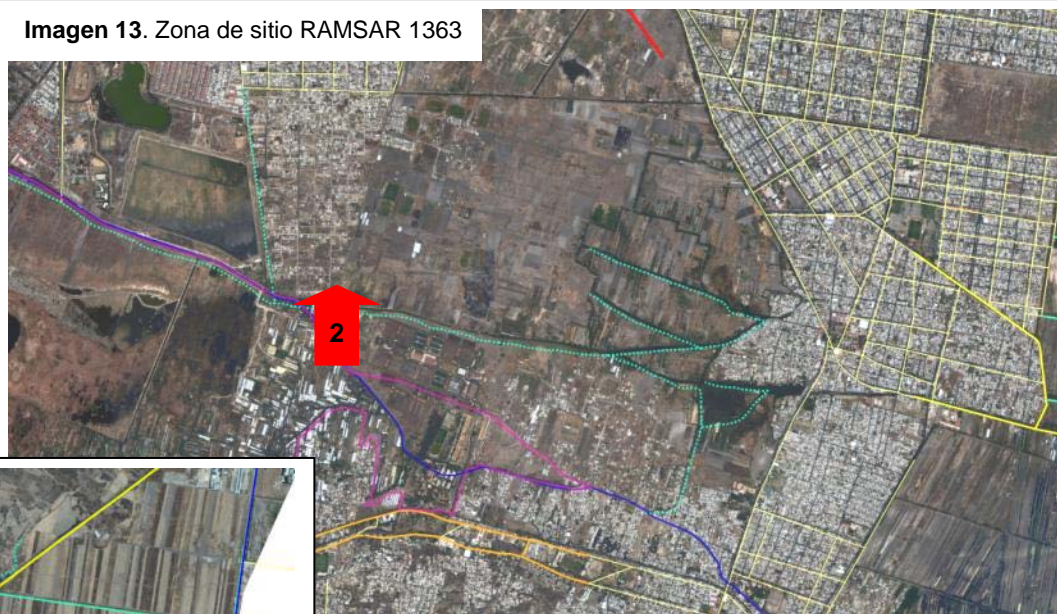
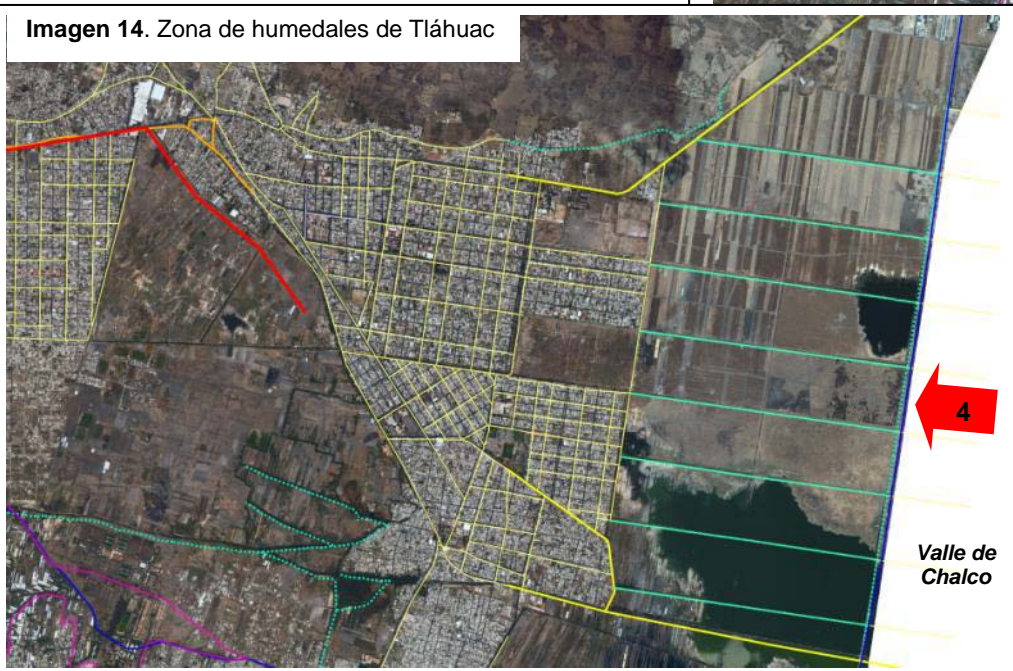


Imagen 14. Zona de humedales de Tláhuac



- Autopista
- Avenidas
- Calle
- Carretera Pavimentada
- Eje vial
- Terraceria
- Polígono Ramsar 1363
- Línea 12
- Límites delegacionales

La imagen 14 muestra las brechas existentes que atraviesan los humedales de Tláhuac y que sustentan la teoría (*flecha 4*) que refiere que la gente de Chalco podría cruzar por el humedal de Tláhuac para llegar más rápido a la Línea 12.



VI.3 Revisión de la Manifestación de Impacto Ambiental y Estudio de Impacto Urbano

En este apartado se presenta un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y del Estudio de Impacto Urbano (EIU) con la intención de conocer si habían previsto o identificado posibles afectaciones sobre el Sitio RAMSAR debido a la construcción de la Línea 12 del Metro.

Para realizar dichas las evaluaciones de afectación, en el EIU se consideraron las siguientes definiciones y criterios:

- *Impacto negativo.*- Toda aquella situación que representa una minusvalía en el bienestar individual o colectivo y cuyo resultado agregado puede traducirse en la pérdida de la armonía y convivencia social, la obstaculización del desarrollo económico y, por ende, alterar el funcionamiento urbano integral de la zona.
- *Amenazas.*- Se alude a la multiplicación de impactos negativos en el mediano plazo, derivadas de la falta de atención o ausencia de políticas específicas para su prevención, mitigación y remediación, así como por la aparición de nuevas situaciones adversas que ponen en riesgo la viabilidad de la Línea 12 en su conjunto.
- *Oportunidad.*- Se entenderán como aquellas posibilidades de desarrollo de fortalezas y minimicen los efectos negativos no sólo de la fase constructiva, sino anticipar mediante medidas específicas la maximización de beneficios de las infraestructuras y equipamientos urbanos.

A pesar de tener objetivos distintos, la MIA y el EIU sirven como referencia para observar de qué manera y en qué magnitud, se consideraron las afectaciones al entorno. Acorde a los objetivos de este estudio, en los cuadros 2 y 3 se resaltan aquellas que están relacionadas con el sitio RAMSAR según estos documentos.

Cuadro 2. Información de la Manifestación de Impacto Ambiental de relevancia para el sitio RAMSAR 1363.

No. de informe	Área de impacto	Identificación de impactos ambientales y etapa del proyecto	Consideraciones	Pág.
Segundo	Trazo de la Línea 12	Descripción general/ Operación y mantenimiento	Cabe hacer notar que la Línea 12 del Metro será construida en un 98% en suelo urbano con diferentes usos, predominando el habitacional con comercio y oficinas, y en un 8% en suelo de conservación en las estaciones Tlaltenco y Tláhuac cuya categoría Producción Rural Agroindustrial (PRA) permite entre otras cosas centrales de maquinaria agrícola, presas, viveros, bordos, campamentos temporales.	40
Segundo (Anexo N)	Humedales de Tláhuac	Descripción general	La zona de los Humedales en Tláhuac es una extensión de reserva ecológica , que cuenta entre 400 y 800 hectáreas, dependiendo de la actividad pluvial; se ubica en la carretera Tláhuac-Chalco. Sitio de gran importancia ya que forma parte de uno de los pocos restos de hábitat húmedo dentro del Valle de México ; refugio de aves migratorias provenientes de Norteamérica, así como de especies nativas de estas zonas. Paisaje colorido que en el pasado formaba parte del antiguo Lago de Chalco, que se conserva aún en nuestros días. Entre las especies de la fauna existentes en esta zona podemos nombrar las siguientes: rana, víbora, tuza, tlacuache, conejo, murciélago, rata negra, zorrillo, ardilla, musaraña, ajolote, culebra, diversas especies de aves que en suma significan 25 especies diferentes. El interés de la delegación es que la zona de los Humedales en un futuro sea de índole ecoturístico. En esta área se aplica una regulación especial a fin de conservar sus características ecológicas, tradicionales y culturales.	8
Segundo (Anexo J)		Descripción general/ Operación y mantenimiento	Como una forma inicial, en la actualidad este sitio (El paradero de Tláhuac) se localizará en los terrenos de la reserva ecológica de Tláhuac ; de forma específica estará a la altura de la Av. F.C. San Rafael Atlixco y Riachuelo Serpentino en la población de Tlaltenco en la delegación de Tláhuac. Se caracteriza esta estación, no sólo por ser la última y más importante de la Línea 12, sino porque será un punto de atracción en el ámbito zonal, incluso regional . En efecto, su ubicación estratégica permitirá que varios usuarios provenientes de municipios y delegaciones cercanas (Chalco y Xochimilco) puedan ser usuarios potenciales; así mismo las rutas que efectúan alguna base en las inmediaciones del centro de Tláhuac, tendrán la intención de ser usuarios del nuevo paradero. Ante esta situación es conveniente señalar que el área de influencia es más amplia que sobrepasan los 500 m de cobertura que señala la regla técnica.	8



No. de informe	Área de impacto	Identificación de impactos ambientales y etapa del proyecto	Consideraciones	Pág.
Tercero	Trazo de la Línea 12 Delegación Tláhuac	Descripción general/ Etapa de preparación del sitio y construcción	El proyecto de la Línea 12 del Metro, en la parte de la Delegación Tláhuac, va en su mayor parte sobre área urbana, de donde se deduce que el medio natural ha sido previamente perturbado , sobre todo por las necesidades de crecimiento de zonas habitacionales y locales comerciales hacia esa zona de la ciudad. El área de influencia de la trayectoria de la denominada “Línea Dorada” será muy acotada, restringiéndose a la posible afectación a algunos individuos arbóreos ubicados dentro del trazo; cabe hacer mención que esta zona del suroriente del DF se caracteriza por la escasa presencia de árboles. Asimismo, el proyecto no demandará el uso o afectación de recursos naturales, por lo que se estima que el impacto ambiental negativo será muy reducido.	12
		Descripción general/ Etapa de preparación del sitio y construcción	No existen ecosistemas naturales de importancia dentro de la Delegación Tláhuac que tengan que ver con el proyecto de la Línea 12. Como ya se indicó, si bien una cierta zona en la estación Terminal Tláhuac y sus talleres corresponden a suelo de conservación, éste consiste fundamentalmente de pastizales sin aprovechamiento comercial; además de lo anterior, se realizará el cambio de uso de suelo, para hacer compatible la actividad propuesta en esa zona con el uso de suelo que le corresponda. No existen áreas naturales protegidas en las inmediaciones del proyecto dentro de la Delegación Tláhuac.	32
		Uso de suelo/ Operación y mantenimiento	El paisaje actual en la zona donde se pretende realizar el proyecto es de tipo urbano casi en su totalidad; para la parte del suelo de conservación, la zona que se vería afectada con el proyecto actualmente muestra un paisaje de abandono , sin actividad agrícola, pecuaria o de otro tipo. La implementación del proyecto, previo cambio de uso del suelo, involucrará una transformación paulatina del paisaje, convirtiéndose en zona de servicios y posiblemente habitacional.	33
Cuarto	Trazo de la Línea 12 Delegación Tláhuac	Agua, hidrología superficial/ Etapa de preparación del sitio y construcción	En el área de Tláhuac se identifica un impacto adverso de baja magnitud y temporal por las actividades de construcción de talleres de mantenimiento y depósito de trenes, lo que podría ocasionar una disminución en la calidad del agua superficial , debido a la potencial emisión de sustancias químicas que se encuentran presentes en la mayoría de las obras de construcción, sustancias tales como combustibles, aceites, pinturas y disolventes pueden ser transportados a la superficie cerca en la escorrentía de aguas pluviales, el agua de lavado, control de polvo y agua, reduciendo posiblemente la calidad de los canales receptores presentes en el área del depósito Tláhuac.	29



No. de informe	Área de impacto	Identificación de impactos ambientales y etapa del proyecto	Consideraciones	Pág.
		Agua, hidrología superficial/ Operación y mantenimiento	La hidrología superficial se verá afectada en el área de Tláhuac debido a la construcción de talleres de mantenimiento y depósito de trenes, así como a la construcción de instalaciones auxiliares en Terminal Tláhuac. Éste es un impacto adverso, significativo y permanente.	29
		Agua, infiltración/ Operación y mantenimiento	Por otro lado, producto de la cimentación del cajón subterráneo, edificaciones de las estaciones y construcción de depósitos y talleres , así como instalaciones auxiliares; se tendrá la disminución del área-volumen de infiltración, éste se considera un impacto adverso, permanente y no significativo.	30
		Uso de suelo/ Operación y mantenimiento	Para el tramo oriente, de manera específica en el área de Tláhuac, zona conocida como El Triángulo , se presentará el cambio de régimen de ejidal (Ejido Tlaltenco) de un área de 637,600 m ² con actividad agrícola a propiedad privada , donde se localizará el CETRAM, depósito y talleres. Lo anterior causará un impacto adverso medianamente significativo, directo y permanente.	41
	Canal Nacional (inmediaciones al Sitio RAMSAR)	Agua, hidrología subterránea/ Operación y mantenimiento	El elevado nivel freático y las condiciones del suelo permeable, junto con el actual flujo de las aguas subterráneas, requieren consideraciones especiales de diseño para abordar el tema potencial de aguas subterráneas principalmente en los cruces con Canal Nacional , estos tramos deberán ser diseñados para ser impermeables y evitar que las fugas dañen al STC. Las actividades de construcción no alterarán la calidad del agua subterránea existente en las inmediaciones.	30

Cuadro 3. Medidas de mitigación durante la etapa de preparación del sitio y construcción identificadas en la MIA

Atributo ambiental Nivel de impacto	Agua (hidrología superficial) Alto
Actividades del proyecto que ocasionan impacto	Construcción de talleres de mantenimiento y depósito de trenes. Construcción de instalaciones auxiliares en Terminal Tláhuac
Carácter de impacto	Negativo, directo, permanente, puntual, moderadamente reversible, moderadamente mitigable.
Medidas de prevención, minimización, restauración, compensación o mejoramiento ambiental	
<p>Algunas reminiscencias de la zona lacustre de Xochimilco se observan en esta zona; sin embargo, los canales Chalco, Guadalupe y otros de menor tamaño, localizados en las cercanías de la zona de obra para estación terminal Tláhuac, talleres y depósitos, tienen un grado importante de perturbación en cuanto a su dinámica de flujo original. Se estima que la obra no debería dañar la hidrología de la zona en este sentido. No obstante lo anterior, una probable afectación a los cuerpos de agua superficial podría ocurrir en caso de una inadecuada construcción y operación de la obra. Por lo tanto, se recomienda delimitar la zona de obra y de propiedad del Sistema de Transporte Colectivo, de preferencia mediante barda construida con muro de block a 3.00 m rematada con malla ciclónica hasta una altura de 4.50 m con 3 hiladas de alambre de púas o concertina. Para no afectar las condiciones hidrológicas de la zona de influencia de la obra, será muy importante que, bajo ninguna circunstancia, se deposite en ella escombros o material producto de las excavaciones, con objeto de evitar alterar los patrones de flujo y escorrentía. Durante la etapa constructiva se deberá conservar, tanto como sea posible, la topografía del terreno natural, prohibiéndose la construcción de montículos, zanjas, bordos, etc.</p>	
Actividades del proyecto que ocasionan impacto	Construcción de talleres de mantenimiento y depósito de trenes. Construcción de instalaciones auxiliares en Terminal Tláhuac
Carácter de impacto	Negativo, directo, permanente, puntual, moderadamente reversible, moderadamente mitigable.
Medidas de prevención, minimización, Restauración, Compensación o Mejoramiento ambiental	
<p>Ninguna descarga de agua residual procedente de obra (por ejemplo de sanitarios portátiles) podrá efectuarse en los cuerpos de agua señalados. Ningún tipo de residuos sólidos o líquidos, sean o no peligrosos, deberán depositarse en los canales aledaños a la terminal y depósito de trenes, ni tampoco en los terrenos circunvecinos. Ninguna canalización de drenaje de los talleres y depósitos de trenes deberá hacerse hacia el Canal Chalco, el Canal Guadalupano o los canales menores de la zona. No podrá emplearse agua de estos cuerpos superficiales para la ejecución de la obra.</p>	
Atributo ambiental Nivel de impacto	Agua (área-volumen de infiltración) Moderado
Actividades del proyecto que ocasionan impacto	Cimentación del cajón subterráneo Edificación de estaciones que sobrepasan nivel de terreno natural Construcción de talleres de mantenimiento y depósito de trenes. Construcción de instalaciones auxiliares en Terminal Tláhuac
Carácter de impacto	Negativo, directo, permanente, puntual, moderadamente reversible, moderadamente mitigable.



Atributo ambiental Nivel de impacto	Agua (hidrología superficial) Alto
Medidas de prevención, minimización, restauración, compensación o mejoramiento ambiental	
<p>En el tramo comprendido entre las estaciones Mixcoac y Tlaltenco, no existirá impacto en este atributo ambiental, en virtud de que actualmente toda esa trayectoria queda comprendida dentro de zona urbana, por lo cual la capacidad de infiltración del suelo ha sido ya previamente perturbada. El impacto en este sentido se espera para la estación terminal Tláhuac y el patio de talleres y depósito de trenes, en donde una superficie importante quedará recubierta por concreto, razón por la cual se perderá capacidad de infiltración del suelo. Por la naturaleza de la construcción y los servicios a proporcionar, para todas las instalaciones como para los talleres e instalaciones adjuntas, no será posible considerar porcentaje alguno de superficie de infiltración de agua pluvial. A pesar de lo anterior, sería recomendable que, al menos las estaciones que sobrepasan el nivel de terreno natural, consideren en su construcción algún sistema de captación de agua pluvial, con objeto de aprovecharla para servicios como limpieza general y sanitarios, con objeto de reducir el empleo de agua potable para dichos fines, además de aprovechar el potencial de agua pluvial de buena calidad que, de otra forma, se mezclaría con agua residual del drenaje municipal.</p>	

Por último se citan las consideraciones en torno de los dos temas más relevantes (agua y presión urbana) sobre el escenario ambiental modificado con la construcción y operación del proyecto que se encuentran en el Cuarto Informe de la MIA.

Agua

- a) Hidrología superficial: Los patrones normales de escurrimiento pueden verse alterados en caso de una inadecuada construcción de los talleres e instalaciones auxiliares en Tláhuac; en general, estableciendo los controles recomendados de obra, no debe presentarse afectación alguna a los cuerpos superficiales de agua (canales cercanos, como el Chalco y el Guadalupano), ni durante la fase constructiva ni tampoco durante la operativa.
- b) Calidad del agua superficial: Puede haber riesgo de que, durante la construcción de talleres e instalaciones en Tláhuac, haya contaminación de los cuerpos de agua cercanos, si bien este riesgo es bajo, las medidas recomendadas, entre las que figuran el no verter aguas residuales ni residuos directamente a los canales, así como tampoco emplear agua de los canales para su uso en el frente de trabajo, permitirá conservar la calidad de los cuerpos de agua sin alteración, en comparación con la que tienen actualmente. Una vez que el proyecto inicie su operación, las mismas medidas de prevención y mitigación debe seguir operando para salvaguardar lo anterior.
- c) Área/volumen de infiltración: El área existente para la captación de agua pluvial y el volumen de infiltración correspondiente, se perderá durante las actividades de cimentación del cajón subterráneo, las estaciones de la Línea 12 y los talleres. El impacto adverso será moderado, permanente e irreversible, por lo que en ese sentido no existen muchas opciones, desafortunadamente, para la minimización o mitigación del mismo. Una vez que entre en



operación el Metro, se recomienda que, en las estaciones en las que sea posible, se trabaje en algún proyecto para aprovechar a futuro la captación de agua pluvial para uso en sanitarios o servicios de limpieza.

Presión Urbana

- a) Uno de los aspectos que requerirá mayor atención respecto a la implementación de la Línea 12 se refiere a la muy posible presión social para la intensificación de la construcción de viviendas, principalmente de interés social, en zonas cercanas a las estaciones Tlaltenco y terminal Tláhuac, sin menoscabo de lo que pudiera presentarse también en Valle de Chalco, Ixtapaluca y Mixquic.
- b) La extensión del servicio del Metro hasta la zona de Tláhuac y su probable área de influencia sobre Valle de Chalco, Ixtapaluca, Xochimilco y Mixquic puede detonar una mayor inversión en infraestructura inmobiliaria, lo cual debería ser cuidadosa y sumamente controlado por problemas como el ya expuesto sobre el hundimiento de suelos (derivado de la fuerte presión sobre el recurso hídrico), pero también sobre otros servicios que requieren los asentamientos humanos, tales como pavimentación, drenaje y especialmente energía eléctrica.
- c) Respecto a la presión inmobiliaria que puede presentarse alrededor de las estaciones Tlaltenco y Terminal Tláhuac, conviene hacer una mención del incremento poblacional histórico observado en Ixtapaluca, como marco de referencia preventivo. Esta zona habitacional tuvo incrementos poblacionales entre 1995 y 2000 de 11.4 por ciento y entre 2000 y 2005 del 6.7 por ciento, pasando de 137 mil habitantes en 1990 a más de 1.2 millones en el año 2007.

La Universidad Nacional Autónoma de México y el Sistema de Transporte Colectivo Metro realizaron el “Estudio de impacto urbano regional. Línea 12 Álvaro Obregón–Tláhuac” (2008), en el cual determinaron la zona de influencia que estará impactada por la construcción de la Línea 12 del STC Metro, tomando como punto de partida la ubicación de las estaciones (Imagen 15).

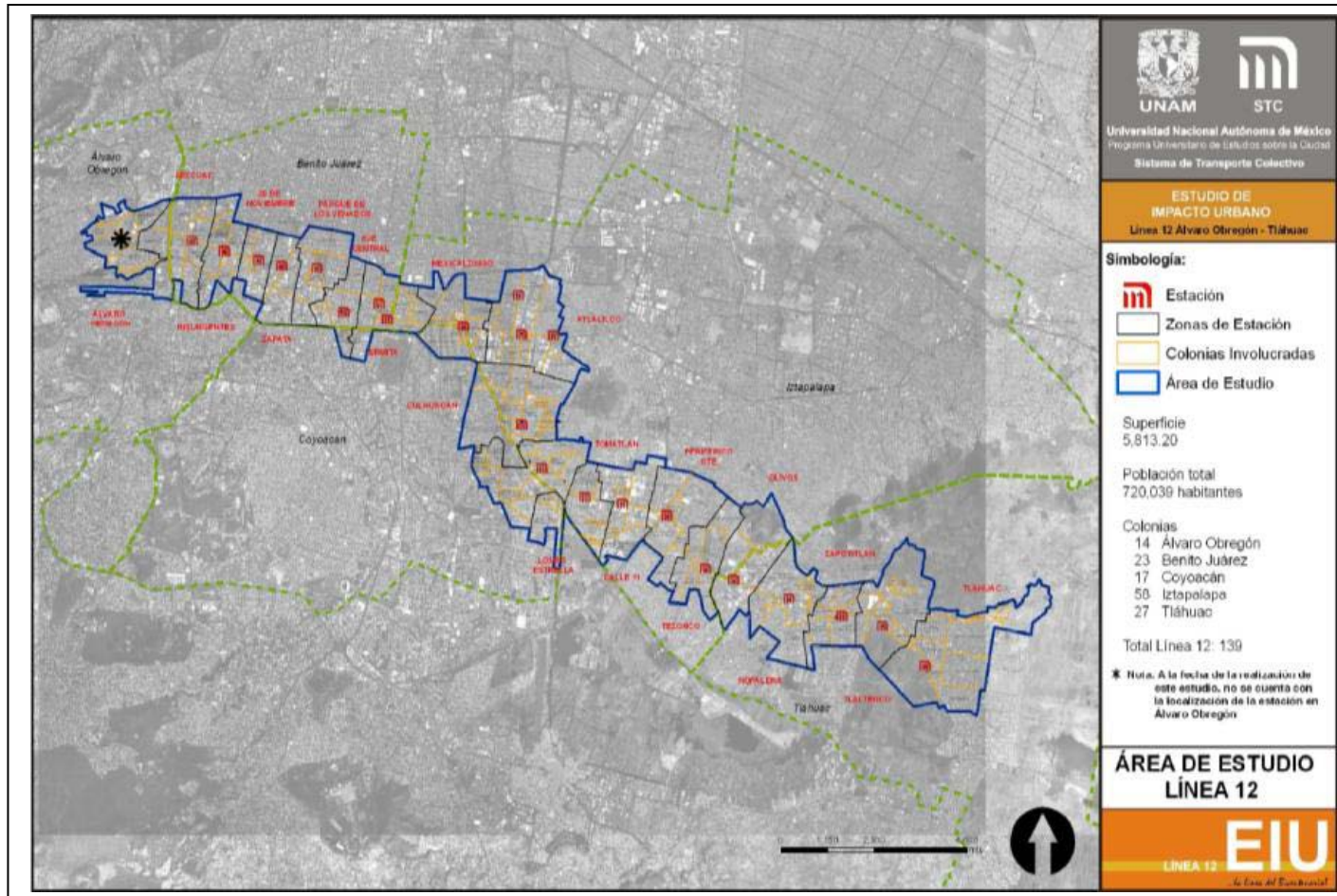


Imagen 15.- Zonas de Influencia que serán impactadas por la obra de la l12 del Metro

Fuente: EIU de la Línea 12 del STC Metro (UNAM-STC, 2008).

A partir de este análisis se observa que de la estación Lomas Estrella a la estación Terminal Tláhuac, la zona de impacto se encuentra próxima al polígono RAMSAR. Específicamente en el punto que se resalta en la imagen 15, el polígono RAMSAR queda a lado de la zona de influencia de la MIA (pero en ningún momento se contempla la cercanía del sitio RAMSAR, ya que éste se encuentra en la Delegación Xochimilco) y la MIA sólo involucró las delegaciones donde pasa el Metro.

La distancia más corta que hay del polígono RAMSAR a la estación del Metro más cercana, es de aproximadamente 500 metros.

El Estudio de Impacto Urbano identifica los impactos negativos, amenazas y oportunidades derivados de la construcción de la Línea 12 alrededor de cada una de las estaciones, pero al no contemplar la Delegación Xochimilco dentro del análisis, las recomendaciones no contemplan ninguna acción de mitigación, ni impacto negativo ni amenaza para el sitio RAMSAR 1363, lo cual se considera una muy importante limitante para este documento ya que por todos los antecedentes citados en este documento, se puede obviar que habrá consecuencias, principalmente de desarrollo urbano en este sitio si no se planean acciones de mitigación, vigilancia y control antes de que empiece a funcionar esta obra de gran magnitud.

A continuación se describen, los impactos negativos a corto plazo, las amenazas y las oportunidades; así como las medidas de mitigación de los sitios colindantes a las estaciones más cercanas al polígono RAMSAR 1363 (Imagen 16).

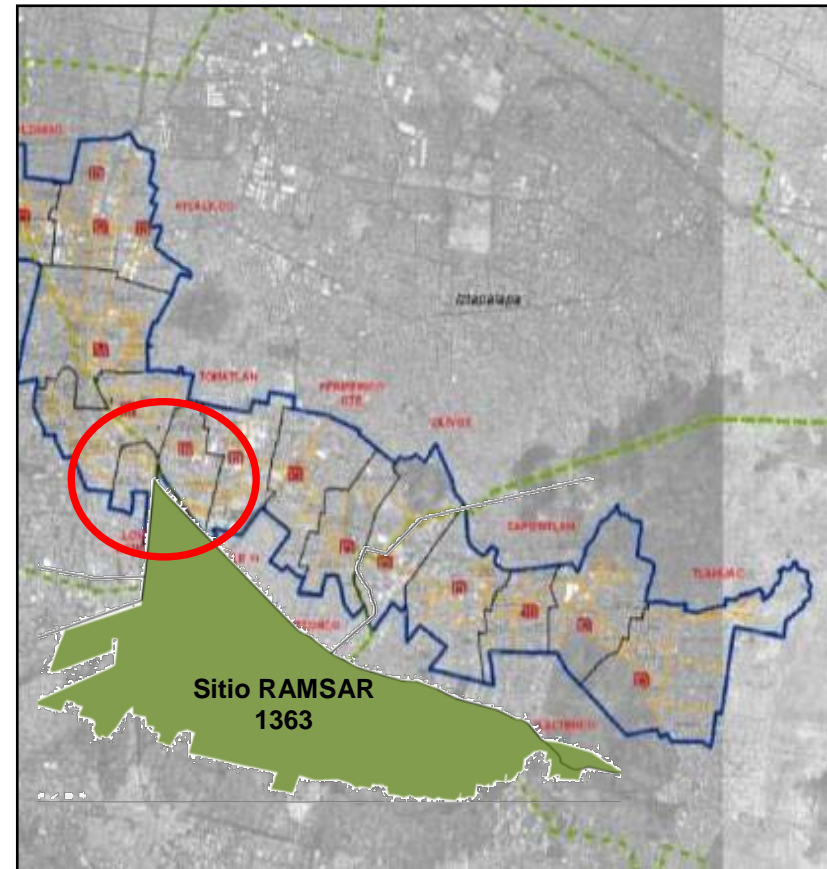


Imagen 16. Ubicación del sitio RAMSAR 1363 respecto a los polígonos de las zonas de influencia que se determinaron en la MIA de la obra de la Línea 12 del Metro.

Definición de impactos negativos de corto plazo. Estación Lomas Estrella. 2008-2011 (fase constructiva) (Imagen 17)

Amenazas

NC2. Saturación y deterioro de vialidades alternas como Siracusa, Boulevard Capri, Calzada de La Virgen, Canal Nacional, Camino de los Viveros, Paseo de Sicilia y Catalina Buen Día, principalmente.

NC4. Contaminación por desechos sólidos y materiales de construcción en áreas verdes, jardineras, camellones.

Oportunidades

O1. Continuación del rescate integral del Canal Nacional para convertirlo en un espacio abierto natural de convivencia social y de calidad para las colonias por las que atraviesa.

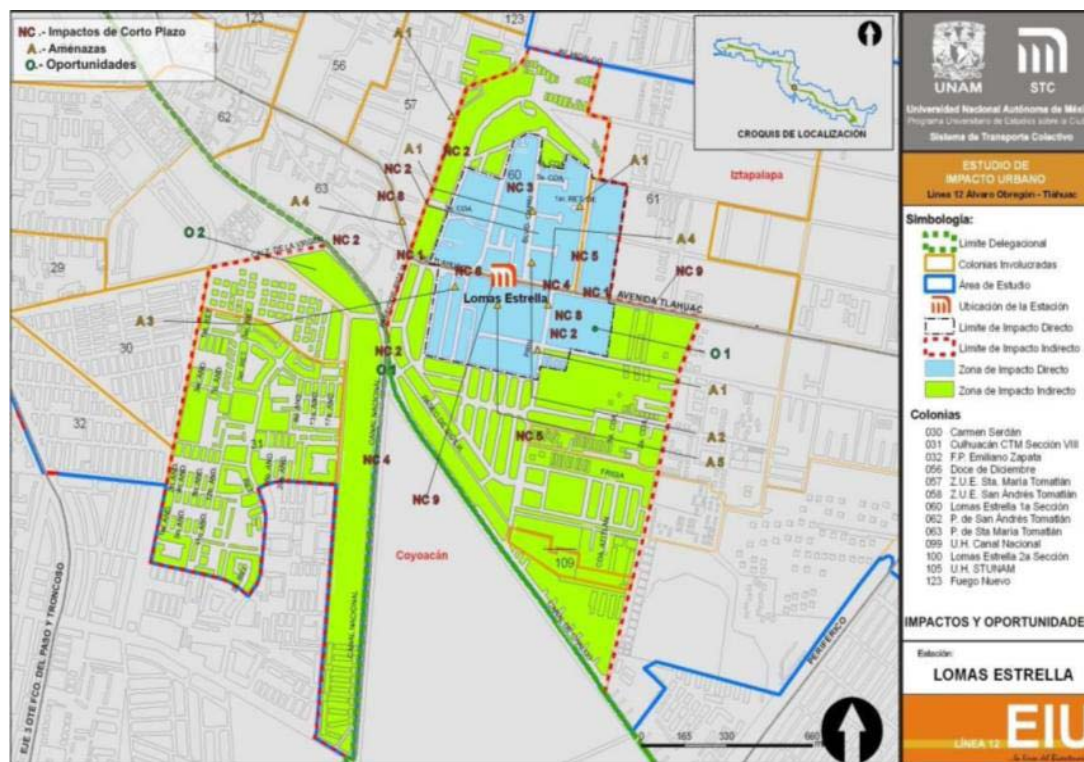


Imagen 17. Estación Lomas Estrella

Fuente: EIU de la Línea 12 del STC Metro (UNAM-STC, 2008).

**Definición de impactos negativos de corto plazo. Estación Calle 11. 2008-2011 (fase constructiva)
(Imagen 18)**

Amenazas

NC8. Pérdida de áreas verdes y arbolado urbano en camellón central de Av. Tláhuac y en aceras circundantes a la futura estación.

Oportunidades

Ordenamiento y compatibilización de usos de suelo habitacionales bajo un esquema de Plan Parcial de Desarrollo Urbano y de Fomento Económico.

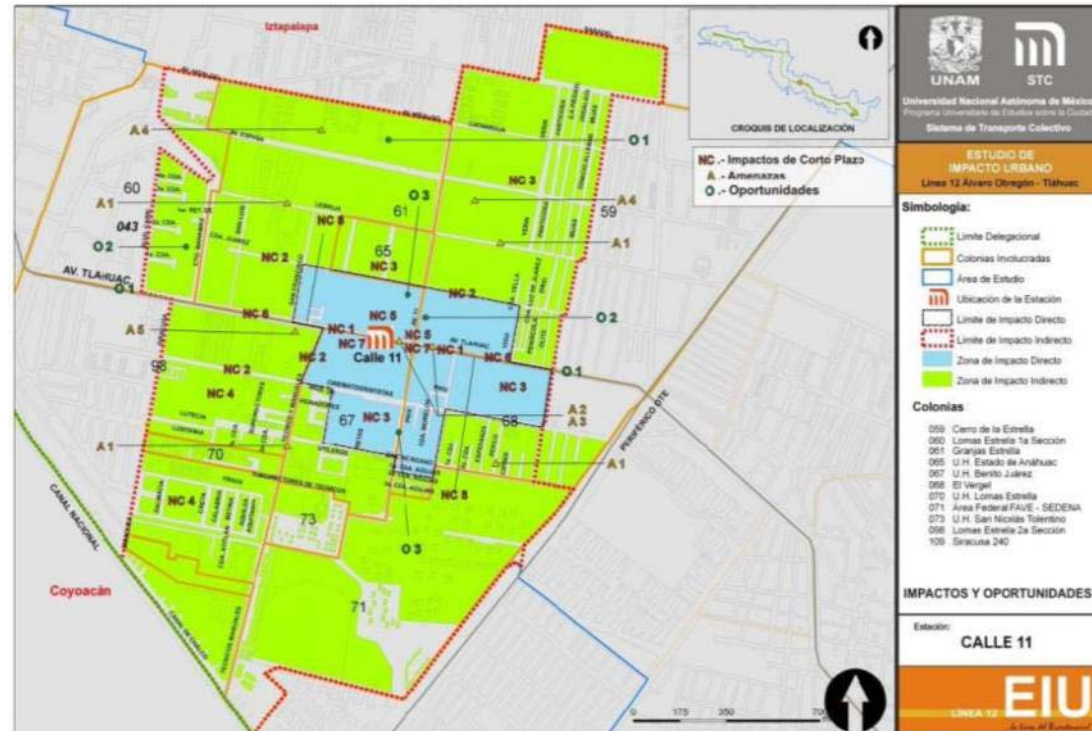


Imagen 18. Estación Calle 11

Fuente: EIU de la Línea 12 del STC Metro (UNAM-STC, 2008).

Definición de impactos negativos de corto plazo. Estación 2008-2011 (fase constructiva)

NC1. Afectación de la movilidad diaria de la zona considerando un aforo vehicular promedio de más de 35 mil unidades en el segmento vial de Tezonco y Periférico Oriente, específicamente sobre Av. Tláhuac y Periférico Oriente (Imagen 19), siendo la hora más conflictiva entre las 7:15 y 8:15 horas.

Descripción de amenazas (fase de operación, 2012-2015)

A4. Propensión al cambio de usos de suelo de zonas industriales a usos habitacional y comercial popular de altas densidades, alterando las capacidades de carga de los servicios de agua, luz y drenaje.

Oportunidades

O3. Constitución de un corredor ecológico (ciclovía) Periférico Oriente, con articulación e integración de los equipamientos regionales como el Parque Ecológico Xochimilco y el Mercado de Plantas en el perímetro de Canal Nacional.

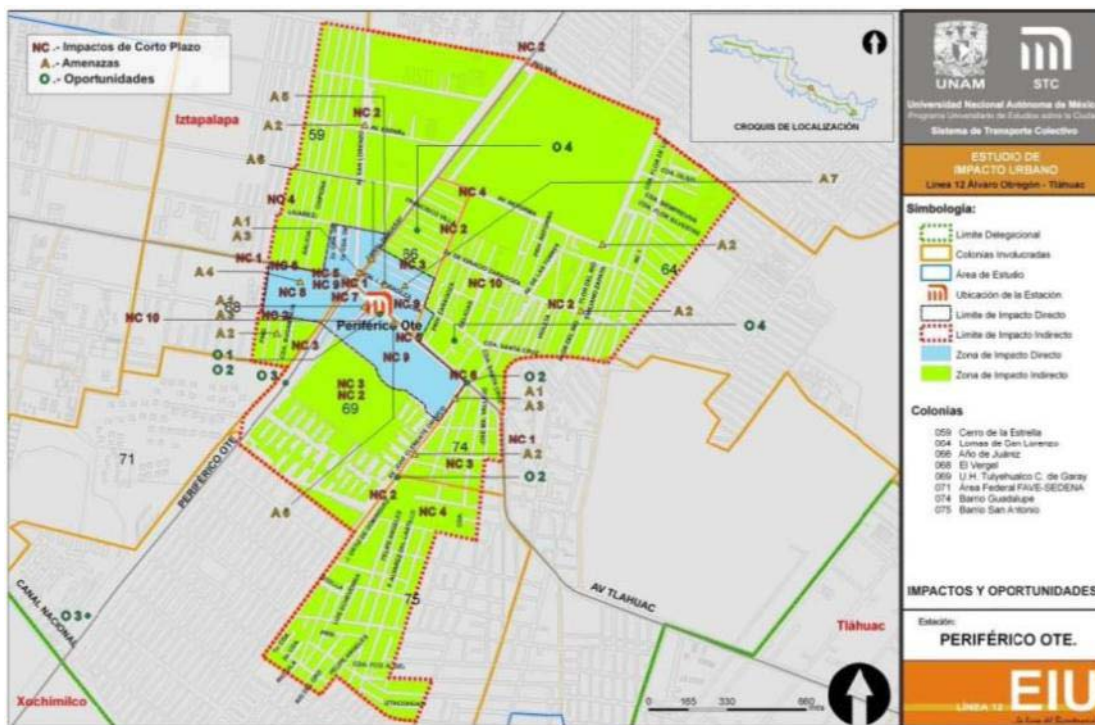


Imagen 19. Estación periférico Oriente

Fuente: EIU de la Línea 12 del STC Metro (UNAM-STC, 2008).

Definición de impactos negativos de corto plazo, 2008-2011 (fase constructiva) (Imagen 20)

NC3. Alto impacto en cuanto a la accesibilidad de sus habitantes, ya que se concentran poco más de 42 mil habitantes, siendo las colonias más afectadas Barrio Santa Ana Centro, Santiago Centro y Miguel Hidalgo.

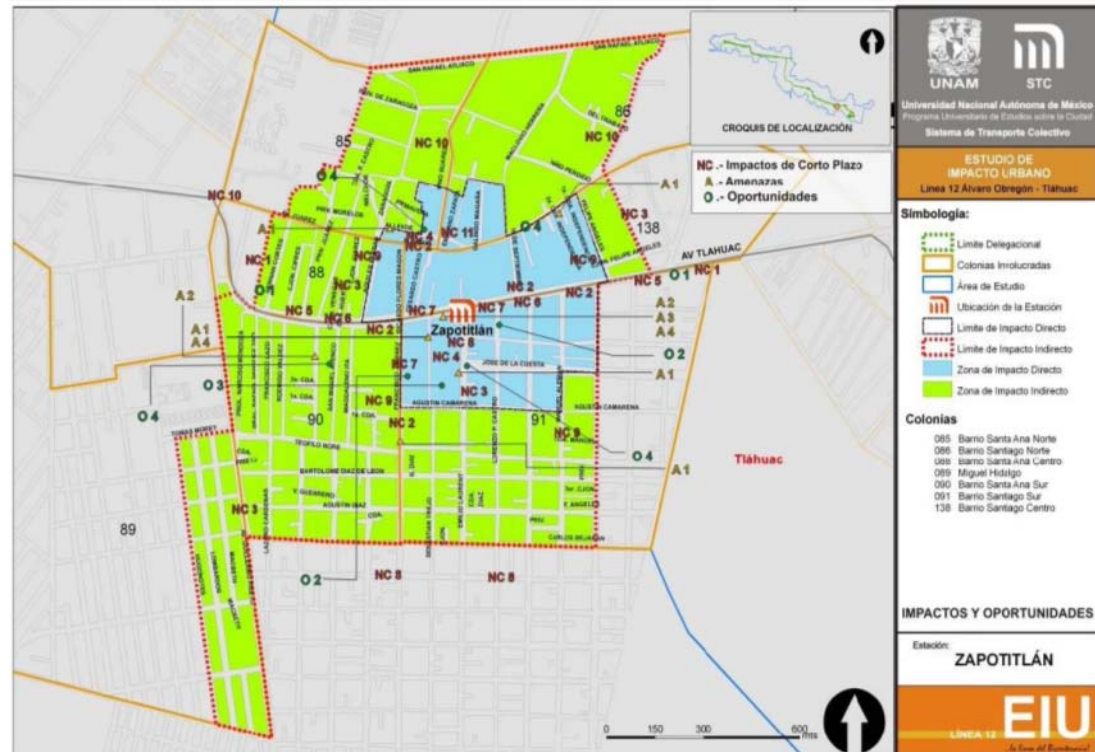


Imagen 20. Estación Zapotitlán

Fuente: EIU de la Línea 12 del STC Metro (UNAM-STC, 2008).

Definición de impactos negativo de corto plazo. Estación Tlaltenco. 2008-2011 (fase constructiva) (Imagen 21)

NC11. Transformación de usos de suelo habitacional a habitacional comercial y/o mixtos de manera descontrolada, afectando la armonía de las colonias involucradas.

Descripción de amenazas (fase de operación, 2012-2015)

A4. Alteración de las capacidades de carga de los servicios públicos de drenaje, agua potable y electricidad, por la llegada de nuevos pobladores a la zona, principalmente en las colonias de Pueblo de San Francisco, Zacatenco y Las Puertas, así como a la zona de protección ecológica.

A5. Transformación de los usos de suelo del área de impacto directo de la estación Tláhuac de usos habitacionales a comerciales de media intensidad económica.

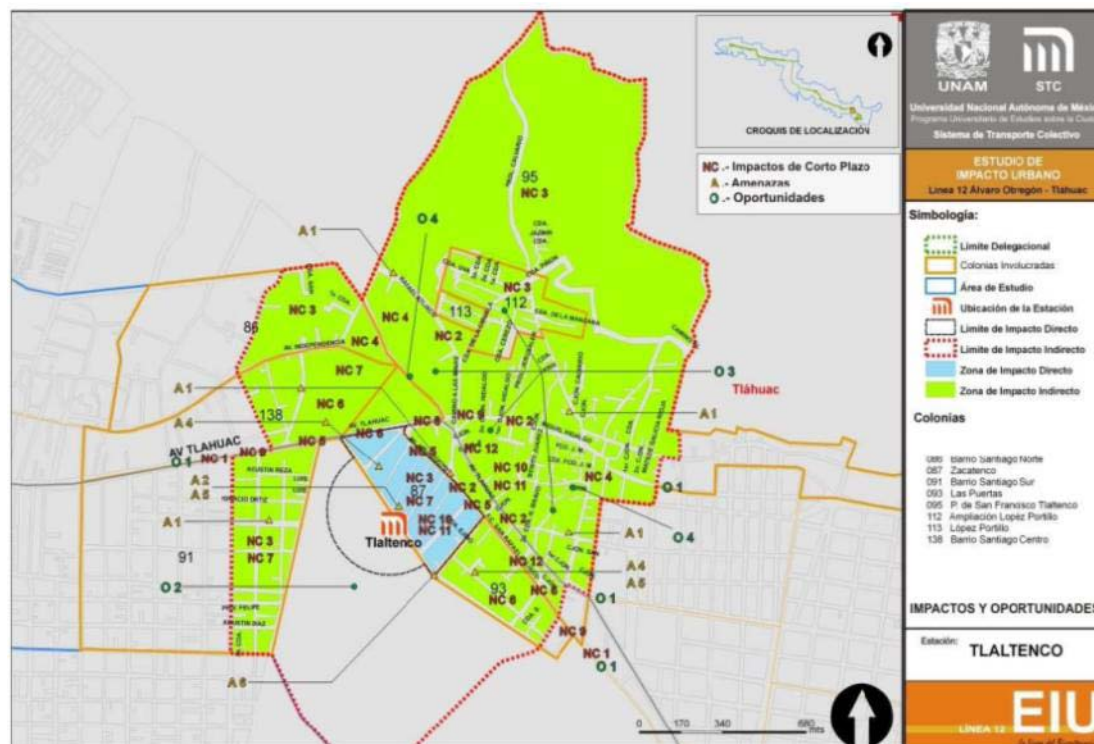


Imagen 21. Estación Tlaltenco

Fuente: EIU de la Línea 12 del STC Metro (UNAM-STC, 2008).

Oportunidades

O2. Creación de un polígono de actuación para el aprovechamiento sustentable del área de producción rural agroindustrial, en donde se alojará la estación Tlaltenco, con la finalidad de lograr un ordenamiento y compatibilización de usos de suelo de comercio, servicios y habitacionales y de nodo de transporte público intermodal, bajo un esquema de Plan Parcial de Desarrollo Urbano y de Fomento Económico que evitar la transformación anárquica de la zona.

Definición de impactos negativos de corto plazo. Estación Tláhuac. 2008-2011 (fase constructiva) (Imagen 22)

NC10. Transformación de usos de suelo habitacional a habitacional comercial y/o mixtos de manera descontrolada, afectando la armonía de las colonias involucradas.

Descripción de amenazas (fase de operación, 2012-2015)

A4. Alteración de las capacidades de carga de los servicios públicos de drenaje, agua potable y electricidad por la llegada de nuevos pobladores a la zona.

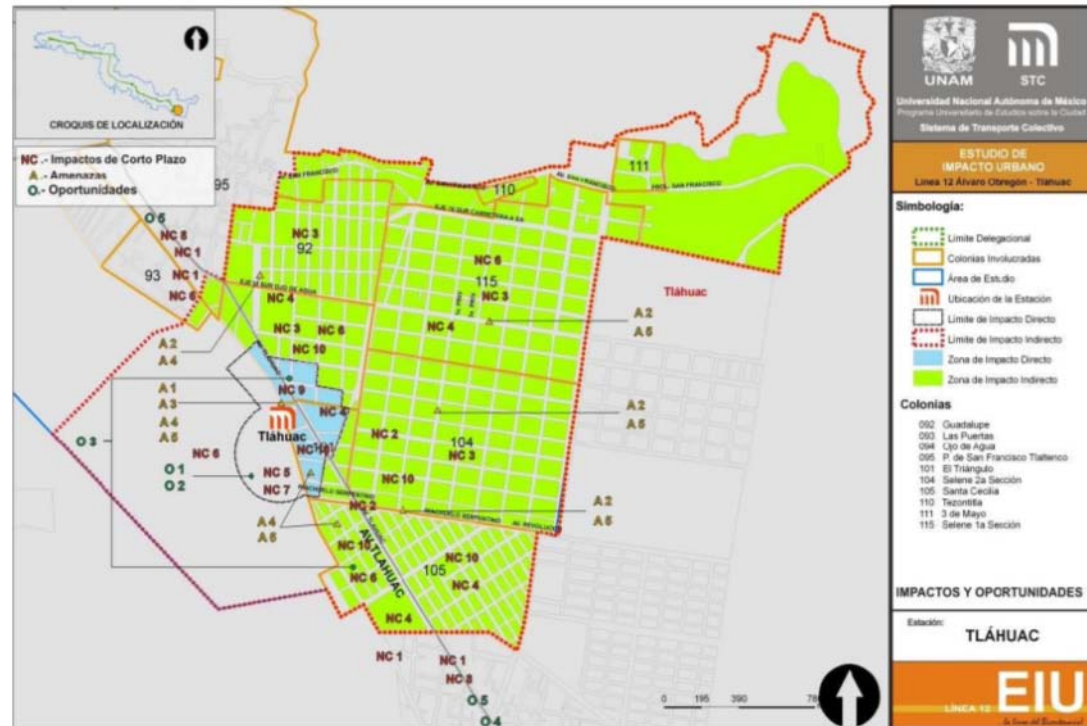


Imagen 22. Estación Tláhuac

Fuente: EIU de la Línea 12 del STC Metro (UNAM-STC, 2008).



A5. Transformación de los usos de suelo del área de impacto directo de la estación Tláhuac de usos habitacionales a comerciales de media intensidad económica.

Oportunidades

O1. Formular líneas de transporte local ordenadas que articulen a la CETRAM Tláhuac con las colonias aledañas, utilizando vehículos eléctricos, bicicletas e incluso evaluar la oportunidad de establecer rutas simbólicas por canales y utilizando trajineras.

O5. Mejoramiento del entorno e imagen urbana para constituir un corredor turístico a partir del patrimonio histórico-cultural que comience en las inmediaciones de la futura estación Nopalera, continúe en Zapotitlán, Tlaltenco hasta el Centro y embarcadero de Tláhuac.

A partir de la revisión de los estudios tanto de impacto urbano como ambiental se observa que por la naturaleza de ambos estudios existen algunas diferencias en los resultados. El origen de dichas diferencias se encuentra básicamente en las metodologías utilizadas y es importante hacerlas notar.

En primer término el área de impacto se define de manera distinta, el estudio de impacto urbano toma en consideración un modelo geográfico basado en información socio-económica para definir áreas de impacto directo e indirecto, alrededor de cada estación.

Por su parte, la MIA determina el área impactada a partir de la consideración de que el entorno natural ha sido impactado de manera importante con anterioridad y el análisis de las áreas aledañas que pudieran ser impactadas se realiza a partir de un criterio de delimitación político-administrativo.

Estas diferencias dan como resultado áreas de impacto distintas y por ende afectaciones al ambiente en diferentes sectores y magnitudes. Para la MIA, el área impactada sólo se circunscribe a la zona aledaña a la vialidad por la cual está planeada la obra de la Línea 12 (Av. Tláhuac) y por tanto la afectación se restringe al arbolado ubicado en dicha vialidad; en dicho estudio no hay referencia constante al sitio RAMSAR debido a que éste se encuentra en la delegación Xochimilco y en la MIA sólo se consideran las delegaciones en las cuales se ubica el trazo de la Línea 12.

Sin embargo, dicha situación no se presenta en el EIU, en donde el área de impacto definida en las inmediaciones de la estación Lomas Estrella colinda con el sitio RAMSAR, además de que en otras estaciones la zona de impacto



indirecto también tiene proximidad con el sitio, de manera que es posible observar algunas implicaciones de ámbito ambiental y urbano.

La selección de información que se presentó, como puede observarse, tiene mayor referencia al sitio en donde se ubicaran los talleres y depósitos de trenes aledaños a la estación Tláhuac debido a que tanto en la MIA como en el EIU se advierte del crecimiento urbano lo cual puede impactar de manera importante al sitio RAMSAR.

Finalmente, para concluir el presente estudio, se hace referencia que la PAOT, actualmente en apoyo con otras instancias gubernamentales, participa en varias de las acciones de vigilancia y monitoreo de la construcción de la Línea 12 entre ellas, el monitoreo de ruido ambiental por la construcción, la restitución de arbolado afectado por la obra, vigilancia en el transporte y depósito de cascajo generado por la obra en los sitios permitidos, entre otras. Al respecto, el último recorrido que se hizo al sitio fue el 27 de enero del 2010 cuyas fotos se incorporaron en este documento en un anexo fotográfico; así como también las obtenidas al realizar un sobrevuelo el pasado 2 de marzo.

VII. Conclusiones

1. Las zonas chinamperas y de humedales remanentes al sur del DF (Tláhuac, Xochimilco y Milpa Alta), actualmente presentan varios decretos de protección y uso de suelo de diferentes tipos por la flora y fauna que resguardan y las antiguas prácticas culturales de la chinampería. Una zona importante de Tláhuac y Milpa Alta pertenece al suelo de conservación del Distrito Federal, mientras que la zona chinampera y los humedales de Xochimilco se encuentran decretados desde 1992 como Área Natural Protegida (Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco) y ese mismo polígono se logra ingresar en 2004 bajo el título internacional Sitio RAMSAR 1363 (Sistema Lacustre de Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco) como un humedal de importancia internacional. De igual forma, gran parte de estas superficies se encuentran dentro de un polígono de Patrimonio Mundial decretado por la UNESCO como Monumento Histórico desde 1986 y cuya superficie se propuso ampliar en 2006, para abarcar toda la zona que subsiste de humedales en Tláhuac y zonas chinamperas de Tláhuac y Milpa Alta como sitios patrimoniales.
2. El sitio RAMSAR 1363, es un área que reviste una importancia local, nacional e internacional; por lo cual desde hace 30 años se encuentra sujeta a varios niveles de protección mediante diversos instrumentos de planeación. Sin embargo estos instrumentos, en particular los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano, no han podido frenar la densificación de viviendas en las zonas aledañas al sitio, puesto que de 1997 a 2005 (para el caso de Xochimilco) y en 2008 (para Iztapalapa y Tláhuac), dichos programas han dado paso al incremento del uso Habitacional y de Equipamiento Rural, propiciando así la reducción del área de amortiguamiento que separaba y protegía al sitio RAMSAR 1363 de la zona urbana.
3. Se observó que el sitio decretado por la UNESCO en 1986 como Monumento Histórico, engloba dos sistemas naturales frágiles (sitio RAMSAR 1363 y los humedales de Tláhuac) en un mismo polígono, ya que hay una conexión ecológica y cultural entre ambos sistemas. No obstante, dentro de las zonas con categoría de *Zona Núcleo* (zona de mayor importancia) propuesta para el sitio patrimonial, se encuentra el predio denominado “El Triangulo”, localizado en las inmediaciones de los dos humedales. Dicho predio está contemplado dentro de las obras de la línea 12 del STC Metro para construir los talleres de la terminal de este sistema de transporte.

Por lo anterior se corre el riesgo de que el crecimiento urbano que se pueda generar en esta zona, traiga como consecuencia la pérdida de conexión entre estos humedales; situación que provocará que los vuelva más susceptibles a una paulatina desaparición si no se implementan pronto medidas adecuadas de mitigación y control



del crecimiento urbano, además de que pueden perder el decreto otorgado por la UNESCO debido a la afectación que sufrirá el sitio.

4. Conforme a los resultados obtenidos del análisis espacio-temporal de la zona colindante entre el trazo de la L12 del Metro y el sitio RAMSAR 1363, se observó que de 1980 al 2007, se presentó una marcada tendencia de cambio de uso de suelo agrícola a urbano, dando paso así a la reducción de las zonas destinadas a la práctica de agricultura urbana y al incremento de viviendas. Esta conversión en el uso de suelo trae consigo consecuencias ambientales que de no tomarse en cuenta, pone en peligro la existencia de la biodiversidad del sitio como es el caso particular de las aves migratorias.
5. En el análisis espacio-temporal de uso de suelo del polígono número 11, se observa que cuando se construyó el Anillo Periférico (vía de comunicación de gran magnitud como lo que sería una Línea del STC Metro), hubo cambios radicales en las actividades y condiciones que existían previamente en el sitio, por lo que se podría considerar como un ejemplo de lo que producen este tipo de obras en un sitio de vocación no urbana.
6. En el “Estudio para la elaboración de recomendaciones de política para mejorar la administración de la zona de humedales de Tláhuac” que realizó la PAOT en 2009, se resalta la importancia ambiental que representan los humedales de Tláhuac como refugio de flora y fauna y como sitios de regulación hídrica de la cuenca. Al respecto se sugiere que se deben de implementar, de manera urgente, políticas y decretos para proteger este sitio ya que el cambio de uso de suelo y principalmente la urbanización que se ha dado en los alrededores, han afectado drásticamente su equilibrio y han mermado su nivel de agua desecando la zona rápidamente. También se explica que en la zona de humedales de Tláhuac existen varias vialidades (vías secundarias, primarias y brechas) que atraviesan el sitio y que han propiciado la degradación del ecosistema.
7. A partir del análisis de los accesos viales que ya existen y las terminales cercanas de la red del Metro en toda la zona chinampera y de humedales de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta se identificaron las rutas actuales que la población del sur-oriental sigue para llegar a la Ciudad de México y las que ahora con la Línea 12, podrían aparecer.

La retrospectiva muestra con base en la revisión de estudios y análisis anteriores, que si no se controla o se implementan medidas de mitigación, estos pasos pueden fragmentar y afectar drásticamente la zona de humedales tanto de Tláhuac como del sitio RAMSAR 1363, ya que hay brechas que los atraviesan y muchas de las vialidades



que antes no se ocupaban tan frecuentemente, ahora se podrán usar de manera continua para llegar más rápidamente a las estaciones del Metro.

8. La Manifestación de Impacto Ambiental de la construcción de la Línea 12 del Sistema de Transporte Colectivo Metro, emitió cuatro informes de los cuales sólo en uno se hace una consideración de la afectación que sufrirá la zona de canal nacional (inmediaciones de la zona RAMSAR). Esta afectación se hace en términos de inconvenientes hidrológicos, como es la posible contaminación de agua y la disminución de infiltración. Sin embargo, en esta manifestación no se menciona la pérdida de servicios ambientales, como es la pérdida de biodiversidad ni el crecimiento urbano en zonas de importancia ambiental.
9. La MIA tiene la grave deficiencia de no contar con un criterio geográfico y un modelo de estimación de área de impacto de manera que en cada inciso que se refiere a la descripción de impactos por la colindancia de un Área Natural Protegida (ANP), Suelo de Conservación o cauce de ríos y arroyos, no contiene información siendo que el sitio RAMSAR corresponde con el polígono de ANP. Esto se debe a que el análisis de la MIA se basa en un criterio político-administrativo, es decir ubica las zonas de impacto en las delegaciones por donde pasará la Línea 12, por lo que la delegación Xochimilco queda descartada aunque el sitio RAMSAR 1363 en el punto más cercano se encuentre a sólo 500 metros de la Línea 12 (en promedio está a 1 km) y directamente limitando con el polígono de influencia de la Estación Lomas Estrella.
10. Se requiere contar con políticas metropolitanas a fin de evitar o mitigar el acondicionamiento de terrenos para lo que pudiera llegar a ser zonas habitacionales.
11. El análisis de los documentos y cartografía que se realizó nos muestra que es importante que se mantenga el seguimiento y monitoreo de la obra. Que si bien, ya se cuenta con algunos diagnósticos sobre las posibles afectaciones al ambiente por el crecimiento urbano y la creación de nuevas rutas de acceso al Metro, es necesario que realmente se implementen medidas de control y mitigación de estas actividades porque hay un alto riesgo de que se afecten estos ecosistemas frágiles de humedales que subsisten al sur-oriente de la ciudad.
12. Este trabajo en ningún momento pretende poner en duda que la Línea 12 representa un beneficio para los habitantes del sur; sin embargo, como uno de los objetivos se refiere a analizar las externalidades negativas que podría generar la obra en sitios colindantes de importancia ambiental y cultural, es que se ha resaltado este aspecto.



VIII. Bibliografía

Centro de Información y Comunicación Ambiental del Norte de América, A.C. www.ciceana.org.mx [Consulta: diciembre de 2009].

Comisión Nacional de Población (CONAPO). *Estimaciones de la población en México. Población total de los municipios a mitad de año, 1995-2050*, [en línea] <http://www.salud.df.gob.mx/ssdf/media/agenda/morta2/111.htm> [Consulta: enero 2009].

CONANP. *Ficha Informativa de los Humedales de RAMSAR. Zona Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco* [en Línea], <http://RAMSAR.conanp.gob.mx/documentos/fichas/50.pdf>. [Consulta: diciembre de 2009]

UNESCO, Gobierno del Distrito Federal y Delegación Xochimilco. "Xochimilco, Un proceso de gestión participativa". México, D.F. 350 pp, 2006.

Pichardo Solís, R. *Diseño estructural de la nave de vehículos auxiliares de los talleres de la Línea 12 del Metro en Tláhuac*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 142 pp. 2009.

Secretaría de Medio Ambiente (2000). *Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal*. Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 1 de agosto de 2000, [versión digital].

Pérez Torres, Daniel E. *Planificación urbana tardía en México* (1999), [en línea] <http://www.cnnexpansion.com/xslTransform.php?xmlurl=http://www.obrasweb.com/articulo.asp?cve=534&xslurl=http://www.cnnexpansion.com/xsl/exparticulo.xml> [Consulta: diciembre 2009].

Secretaría de Desarrollo Económico del Distrito Federal. *Monografía de la Delegación Tláhuac*, [en línea] <http://www.siege.df.gob.mx/estadistico/pdf/monografias/tlc.pdf>. [Consulta: diciembre 2009]

Secretaría de Desarrollo Económico del Distrito Federal. *Monografía de la Delegación Xochimilco*, [en línea] <http://www.siege.df.gob.mx/estadistico/pdf/monografias/xoc.pdf>. [Consulta: diciembre 2009]



Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México, Gobierno del Distrito Federal, [en Línea] <http://www.metro.df.gob.mx> [Consulta: diciembre de 2009]

The RAMSAR Conversación on Wetlands “Acerca de RAMSAR” (2010) [en línea] http://www.RAMSAR.org/cda/RAMSAR/display/main/main.jsp?zn=RAMSAR&cp=1^7715_4000_2 [Consulta: enero 2010].

Gobierno del Distrito Federal, Gobierno del Estado de México y Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática *Encuesta 2007 Destino-Origen. Tu respuesta es el mejor camino*. México, D.F. 136 pp, 2007.

Schteingart, Martha y Salazar, Clara. *Expansión urbana, protección ambiental y actores sociales en la Ciudad de México*. Estudios demográficos y urbanos, vol. 18, no. 3, septiembre-diciembre 2003. Colegio de México.

Ávila, Patricia. *Especulación del Suelo y deterioro socioambiental en la Ciudad de Morelia. El caso de la desregulación de la planeación urbana (1982-2003)*. El Colegio de Michoacán, 2004.

Universidad Nacional Autónoma de México, Sistema de Transporte Colectivo Metro. *Estudio de impacto urbano regional. Línea 12 Álvaro Obregón–Tláhuac*, México D.F., 2008.

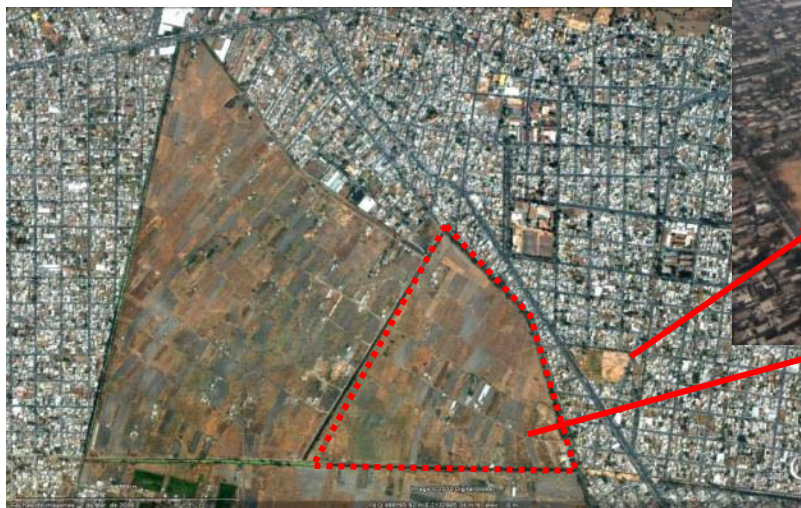
Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (PAOT). *Estudio sobre la zona chinampera y demás afectadas de las delegaciones Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, por la proliferación de asentamientos humanos irregulares en materia de afectaciones al medio ambiente y el ordenamiento territorial*. México, D.F. pp. 69 páginas, 2008.

IX. Anexo fotográfico (Humedales de Tláhuac)
Fotografías del 27 de enero del 2010



X. Anexo Fotográfico

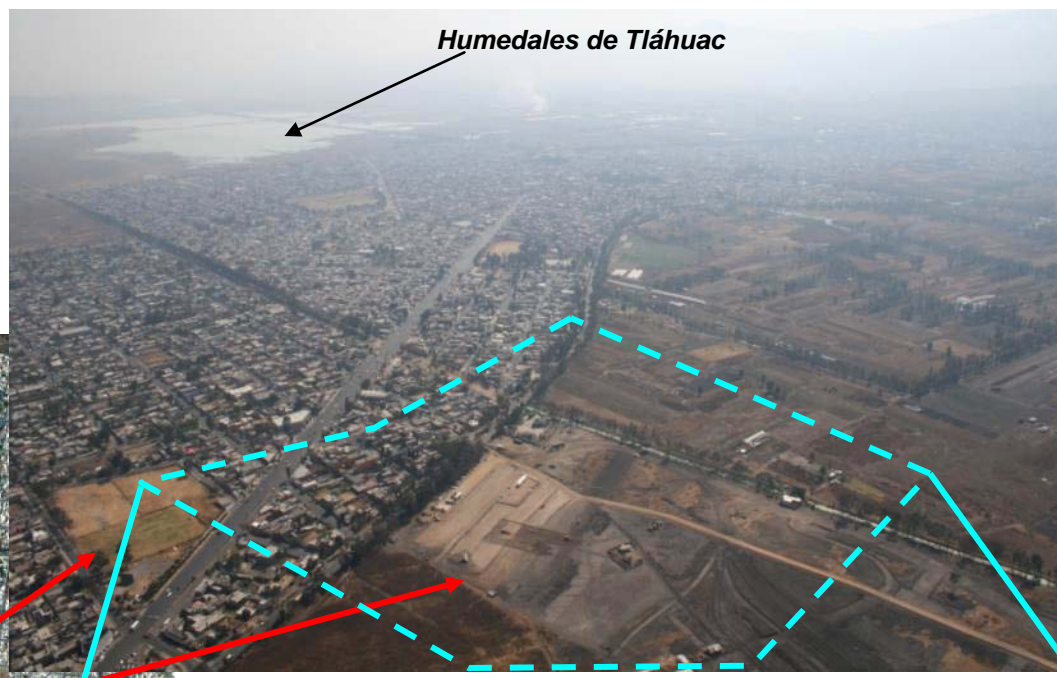
Visitas PAOT durante el 2009 y fotos del sobrevuelo del 24 de diciembre de 2008



Predio El Triángulo, donde se construyen los talleres del Metro.

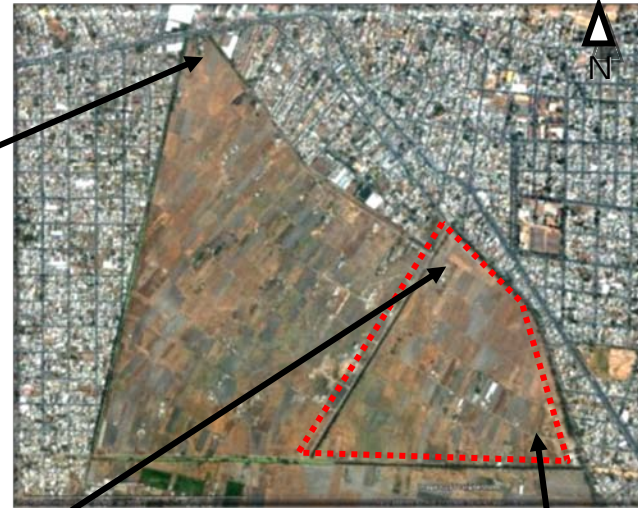


Maquinaria trabajando en la construcción de los talleres del Metro.



Fotografía superior derecha: Se muestra la cercanía de los humedales de Tláhuac respecto a la zona de la obra.

XI. Anexo Fotográfico: Fotografías del sobrevuelo del 2 de marzo de 2010 (zona de “El Triángulo”).



XII. Anexo Fotográfico: Fotografías del sobrevuelo del 2 de marzo de 2010 (zona de “El Triángulo”).

