

Informe Final

“TALLER SEMINARIO: TEMAS AMBIENTALES”

Tendencias y propuestas sobre el hundimiento de la zona del ANP “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal



Consultores en Gestión Política y Planificación Ambiental S.C. (GPPA)

Septiembre 2012

1. INTRODUCCION

La Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (**PAOT**), es una institución que funciona como *ombudsman* ambiental, se encarga de garantizar el derecho ambiental y urbano de los habitantes, vigilando el cumplimiento de disposiciones jurídicas y locales en materia ambiental y de ordenamiento. Difunde los derechos y obligaciones de los ciudadanos y cuenta con atribuciones para elaborar estudios, contribuyendo en la generación de argumentos que apoyan la gestión, administración y protección de recursos naturales.

2. ANTECEDENTES

La Delegación Xochimilco, en el Distrito Federal, es predominantemente rural con extensos campos y bosques, con una parte minoritaria de su territorio densamente urbanizada. Tiene un área de 122 km² que corresponde al 8.1% y al 3° lugar de toda la superficie que ocupan las 16 Delegaciones del Distrito Federal. El territorio en la zona de llanuras tiene una altitud promedio de 2,250 metros sobre el nivel del mar, mientras que en la de montaña tiene 3,200 m.s.n.m. Entre los pueblos que se localizan en la Delegación Xochimilco, San Gregorio Atlapulco siempre ha sido uno de los más grandes. En 1900 contaba con 15,672 habitantes; para 1950 eran 21,405; en 1970 llegaban a 24,700 y en 1981 a 28,146. El censo de 1990 ya presentaba 38,736 habitantes.

El papel de Xochimilco como proveedor de agua a la capital del país, ha sido determinante en la decadencia de sus lagos, y debido al desecamiento de la cuenca de México, Xochimilco empezó a sufrir escasez de agua potable desde 1883. Entre 1905 y 1913 se construyó un acueducto por medio del cual los manantiales de Xochimilco empezaron a aportar agua para la Ciudad de México, en cantidades cada vez mayores hasta que los ricos manantiales se agotaron. La creciente necesidad de agua de la capital trajo como consecuencia la construcción de pozos artificiales en el subsuelo de Xochimilco y por ello, el nivel de las aguas del lago se hizo insostenible. El agua potable empezó a introducirse en 1913 y todavía en 1985 no la había recibido la totalidad de los poblados rurales de la jurisdicción.

Por otra parte, se considera que la desecación del lago de Xochimilco hizo que disminuyeran en 30% las lluvias del sur del valle de México, y la extracción de agua mediante pozos que se hundiera el terreno originalmente lacustre, el período más crítico de hundimiento ocurrió entre 1950 y 1980 periodo en el cual la zona central se hundió 5 metros. En la zona lacustre del sur y en el ejido de San Gregorio, ubicado entre el canal de Chalco y Xochimilco, hubo en el mismo período, hundimientos de 4 metros.

Asimismo fue crítico para la condición actual que en 1953 se empezara a mantener artificialmente el nivel del lago mediante la recepción de aguas negras tratadas, provenientes de la capital. Asimismo, la construcción del drenaje en dos etapas, una de 1937 a 1940 y otra de 1966 a 1975, contribuyó lamentablemente a la contaminación de los canales de Xochimilco. La falta de agua limpia y su reemplazo por aguas tratadas y negras, además de dañar a la flora, alejar a la fauna y poner en peligro la salud de los pobladores, causó una descontrolada acumulación de salitre en el suelo, que antaño había sido tan fértil. Es por ello que muchas chinampas de la región agrícola sufrieron una notable baja en su productividad, que pasó del 70 al 15% de la decreciente potencialidad agrícola del Distrito Federal. De los 70 kilómetros cuadrados de chinampas productivas que alguna vez tuvo Xochimilco, queda apenas una cuarta parte. Por otro lado, las aguas tratadas no bastaron para detener los hundimientos, que todavía entre 1985 y 1987 alcanzaron hasta 45 centímetros en partes de los ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. Su condición como área esencialmente agrícola y ganadera que abastecía el centro del país, aunado a la carencia de agua en la zona, hizo que los agricultores empezaran a desecar los pantanos para evitar la pérdida de ganado, y se introdujeron plantas de ornato como los jacintos acuáticos foráneos que se convirtieron en plaga incontrolable de los canales destacando el brasileño *Eichornia crassipes* y el japonés *Nymphae espadal*. Así, la carencia crónica de agua, inició la desecación y con ella la degradación ecológica y económica de Xochimilco. La acelerada pérdida de las bellezas naturales y de los paisajes, trajo como resultado que el nivel de vida de los pobladores se hiciera precario y abandonaron la agricultura, las flores y el turismo buscando nuevas fuentes de empleo, muchas veces en la capital. Debido a que el lago de Xochimilco y sus pozos cercanos son parte de una de las cuencas que abastecen de agua potable a la ciudad más grande del mundo, su situación es crítica en todo lo tocante al nivel de las aguas, pero ello repercute a su vez en la vida silvestre y en la producción agrícola, así como en la vida y la salud de los pobladores.

En la época prehispánica la zona lacustre de Xochimilco fue un centro del manejo productivo agrícola prehispánico de gran importancia en la cuenca sur-oriental del Valle de México, mediante el sistema de chinampas forma de cultivo único en el mundo por su alto grado de integración ambiental al antiguo funcionamiento hidrológico de esta cuenca. Por estas características culturales y ecológicas únicas en el ámbito mundial, el 11 de diciembre de 1987 el centro histórico, la zona lacustre, la zona chinampera y la zona agrícola de Xochimilco, fueron inscritas en el Catálogo del Patrimonio de la Humanidad, por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), con la finalidad de consagrar el valor universal excepcional de sus bienes, con el deber de ser protegidos en beneficio de toda la humanidad.

Hoy sus remanentes más significativos están representados por las zonas agrícolas y de chinampas de los ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, los cuales a pesar del impacto ambiental que les ha afectado por el cambio de calidad del agua, por la modificación de la hidrología natural y por la presión demográfica y urbana, aún conservan características bióticas, abióticas y culturales, que las identifican entre las más importantes reservas ecológicas del Distrito Federal. Ello determinó que para su protección el 7 de mayo de 1992, se publicara en el Diario Oficial de la Federación un Decreto, en el que se establece como Área Natural Protegida (ANP) a los “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”; por ser una zona prioritaria de preservación y conservación del equilibrio ecológico y que se le declara bajo la categoría de zona sujeta a conservación ecológica, destinándose a la conservación del suelo agrícola y del sistema de chinampas, con la finalidad de incrementar la recarga de los acuíferos, para ayudar a controlar las inundaciones y hundimientos que afectan la región.

Posteriormente, el 2 de febrero de 2004, la Convención Internacional sobre Humedales Ramsar inscribió a la zona lacustre de Xochimilco en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, con la denominación “Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”, para asegurar el mantenimiento de sus características ecológicas. Después el 11 de enero del 2006, se aprobó el actual Programa de Manejo del Área Natural Protegida con carácter de zona de conservación ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” (ANP-EXSGA), cuyo plano de zonificación se presenta en la Plano 1.

2.1 Reflexiones sobre el estatus técnico y ambiental del ANP

1. Diferentes autoridades del Gobierno del Distrito Federal y e instituciones del sector académico, han generado diagnósticos ambientales que permiten asegurar que desde hace mucho tiempo, están bien identificadas las causas y efectos del deterioro ambiental de la Delegación Xochimilco y del ANP-EXSGA.
2. Las acciones y esfuerzos (humanos y económicos) que se han realizado para atender y administrar los efectos la compleja problemática ambiental del ANP-EXSGA, han sido muy importantes, pero no suficientes para corregir las causas del deterioro ambiental y enfrentar la problemática de manera integral, secuencial y sistemática, a pesar de la disponibilidad de programas de desarrollo urbano para la delegación y de la existencia del propio programa de manejo del ANP-EXSGA, vigente desde el 2006.

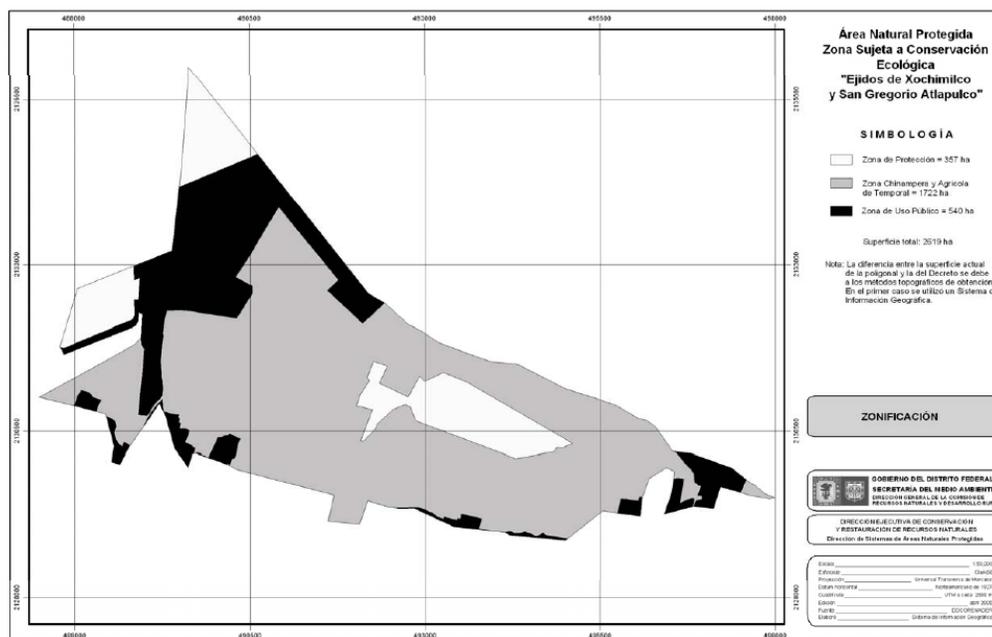


Figura 1. Plano de zonificación del Área Natural Protegida (Zona sujeta a conservación ecológica) Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco (SMA-Gobierno del Distrito Federal, 2004).

- Una de las principales dificultades para mantener la Declaratoria como Patrimonio de la Humanidad, es la reducción constante de las zonas de agrochinapería tradicional, debida al cambio en la calidad del agua, de la funcionalidad hidráulica requerida y de su relación con el humedal asociado; así como al cambio de uso del suelo para fines urbanos y a la pérdida de tradiciones agrícolas
- Las principales causas identificadas del deterioro del ecosistema acuático incluyendo los humedales asociados son: a) el cambio de agua de manantial por agua tratada o residual, b) el hundimiento de la zona central del ANP-EXSGA que modificó la dinámica del drenaje superficial, inundando zonas de chinampería tradicional y creando nuevos humedales y c) la contaminación del ecosistema acuático y del acuífero subterráneo asociado por aguas residuales urbanas e industriales.
- Para tratar de mantener la condición de ANP y la Declaratoria de la UNESCO, se cuenta con información científica, técnica y social derivada de los diagnósticos disponibles y de los estudios de base generados por instancias de gobierno, del sector social, organismos no gubernamentales y centros de investigación, cuya experiencia y bancos de información generados, pueden representar elementos o estrategias para encontrar solución de algunos de los problemas ambientales más relevantes de la región y del ANP-EXSGA.

6. Con base en la situación actual, se considera que para mantener la Declaratoria de la UNESCO el énfasis del manejo debe centrarse en de las zonas remanentes de chinampería tradicional actuales, con los siguientes objetivos: a) evitar el cambio de la actividad productiva y fortalecer las prácticas de aprovechamiento originales, b) detener el cambio de uso del suelo y las construcciones sobre chinampas y c) revertir el cambio de chinampa por invernadero y la tendencia de descuido, desgaste, transformación, contaminación, abandono, sustitución pecuaria, deforestación de ahuejotes y/o riesgo ambiental que afectan estas zonas y los ecosistemas de humedales asociados.

3. JUSTIFICACION DEL SEMINARIO-TALLER

La PAOT tiene un particular interés en el diseño de estrategias que permitan implementar políticas públicas orientadas a la restauración y protección de sitios con alto valor histórico-cultural y ambiental en su área de incidencia como lo es el caso del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” (ANP-EXSGA), ubicado en la delegación Xochimilco.

En este marco de referencia y para ayudar a mantener el sitio como ANP y su Declaratoria de la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad, la PAOT considera que se cuenta con un importante acervo de información científica, técnica y social derivada de los diagnósticos disponibles y de los estudios de base generados por instancias de gobierno, del sector social, organismos no gubernamentales y centros de investigación.

Con base en el análisis de la información más relevante aplicable, el énfasis y razonamiento de la PAOT se centra en actualizar la comprensión del proceso de hundimiento, sus causas y sus efectos sobre las zonas remanentes de chinampería tradicional actuales y sobre los ecosistemas de humedales asociados, para tratar de ayudar a revertir la tendencia de descuido, desgaste, transformación, contaminación, abandono, sustitución por invernaderos, deforestación de ahuejotes y/o riesgo ambiental que afectan estas zonas; contribuyendo de esta manera a evitar el cambio de la actividad productiva y fortalecer las prácticas de aprovechamiento originales y a detener el cambio de uso del suelo y las construcciones sobre chinampas.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Realizar un Taller-Seminario sobre el tema: *Tendencias y propuestas sobre el hundimiento de la zona del ANP “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”*, orientado a la problemática de este proceso, sus causas y efectos, con base en la elaboración de un diagnóstico ambiental actualizado a partir de los disponibles aplicables y de una reunión donde sean vertidas diferentes visiones de expertos a fin de que la PAOT pueda emitir una opinión que contribuya al diseño y ejecución de las políticas públicas por parte de las autoridades competentes para la restauración y protección del ANP-EXSGA; mediante los siguientes:

4.2 objetivos específicos

- Elaborar un plan de trabajo y la estrategia metodológica requerida para contar con un diagnóstico ambiental actualizado sobre el hundimiento a partir de los disponibles aplicables.
- Elaborar el diagnóstico actualizado, orientándolo a la problemática del hundimiento y de los humedales asociados; a la pérdida de la chinampería tradicional y al riesgo ambiental derivado.
- Llevar a efecto un Taller- Seminario, en el cual se presenten y discutan visiones de expertos más relevantes del diagnóstico ambiental orientado.
- Generar un documento integral derivado del diagnóstico y de las diversas opiniones vertidas en el taller-seminario

Mediante el fallo correspondiente a la convocatoria PAOT No. IA-9090244988-N15-2012, fue la empresa Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental S.C. (GPPA), obtuvo la responsabilidad de cumplir dichos objetivos; para lo cual designó como coordinador del Seminario-Taller, al responsable de la coordinación académica el Diagnóstico Científico realizado por el Instituto de Ecología A.C. (INECOL) en el 2002, mediante el cual se identificó y georreferenciaron las Unidades Naturales Terrestres, las Unidades del Sistema Hidráulico, los tipos de Vegetación y de Uso del Suelo del ANP-EXSGA y se sentaron las bases científicas para la elaboración de un Programa de Manejo del ANP-EXSGA, sustentado en la zonificación ambiental generada y considerando ecosistemas, recursos naturales y los problemas ambientales de la región.

5. INFORME FINAL

Este es el Informe Final del contrato No. IA-9090244988-N15-2012, que presenta GPPA, referente al Seminario-Taller de Temas Ambientales: *Tendencias y propuestas sobre el hundimiento de la zona del ANP "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco"*, orientado a la problemática del hundimiento, la pérdida de la chinampería tradicional y el riesgo ambiental derivado; basado en la entrega a la PAOT del plan de trabajo y la estrategia metodológica previamente consensada para resolver los objetivos del Seminario, como sigue:

Estrategia de trabajo acordada

- Se realizó el análisis de cambios espaciales entre fotografías y fotomosaicos aéreos e imágenes satelitales comparativas del ANP-EXSGA disponibles del periodo 2001 y 2010. Para lo cual fue necesario crear un acervo de imágenes comparables y de cartografía existente sobre usos de suelo en la zona con una escala apropiada para extraer información confiable.
- La PAOT proporcionó fotografías y fotomosaicos aéreos que tenía disponibles para la zona las cuales fueron revisadas y evaluadas por GPPA; en este marco todo el material comparable aplicable fue utilizado y formó parte de los insumos de base utilizados para la actualización de la caracterización del ANP-EXSGA.
- La información compatible proporcionada por la PAOT fue conjuntada con la elaborada por GPPA para evaluar los cambios espaciales a los que ha estado sujeto el área de interés y con ello poder analizar e inferir las principales problemáticas de la zona.
- La información así integrada y generada permitió evaluar los cambios espaciales en el área del hundimiento, así como analizar las principales problemáticas asociadas.
- Conjuntamente científicos especialistas y expertos GPPA, procedieron a realizar, con base en el juicio de experto, el cambio ambiental espacial existente entre el diagnóstico generado por el INECOL (2002) y las imágenes de teledetección, tanto aéreas como de satélite, compatibles y disponibles entre ese año y el 2010, a efecto de sentar las bases espaciales de la actualización y el diagnóstico de las tendencias del cambio, como elemento indispensable para el logro de los objetivos planteados por la PAOT.
- El análisis espacial permitió identificar la presencia, distribución y variabilidad de las principales zonas del hundimiento en la parte central del ANP, entre el 2001 y el 2010, a través de sus efectos, con manifestaciones tales como la extensión de los cuerpos de agua; la dinámica del humedal asociado al litoral del lago; las alteraciones o la pérdida de zonas de chinampería tradicional y la presencia de sales en los suelos, entre otros rasgos relevantes.

- La identificación e interpretación ambiental-espacial del hundimiento incluyó, entre otros, los cambios detectables en:
 - Extensión y variabilidad de los cuerpos de agua
 - Extensión y variabilidad de los humedales
 - Uso del suelo y vegetación
 - Presencia, extensión, densidad y consolidación de invernaderos y asentamientos humanos.

- Con base en ello se sentó la base SIG (Sistema de Información Geográfica) relativa a los cambios y la cartografía temática de la distribución espacial de los principales aspectos de la problemática derivadas del hundimiento con énfasis en el humedal de sus litorales y el efecto sobre la chinampería tradicional en San Gregorio Atlapulco, así como la evolución en esta zona de la sustitución de las chinampas por invernaderos. Para lograrlo, se realizaron las siguientes actividades: a) Co-registro espacial de la información espacial y geocodificada disponible en un sistema único de referencia geográfica. Para ello se ha considerado tanto la información proporcionada por la PAOT, así como datos provenientes de otras fuentes verificables, incluyendo aerofotografías, ortofotos, imágenes de satélite, fotomapas, creando con ella una serie de tiempo para identificar cambios intermedios; b) Uso de la cartografía digital disponible ; c) Integración de un sistema de información geográfica básico, para apoyar las tareas de visualización, interpretación, comparación, toma de mediciones, discusión y creación de nuevas capas temáticas; d) Interpretación visual de los cambios, con apoyo de la información espectral, topográfica, hidrológica, de campo, administrativa y de propiedad social disponible; y e) Creación de cartografía de resultados

- Como otro elemento crítico para la actualización del diagnóstico ambiental de los aspectos relacionados con el hundimiento, se seleccionó e integró la información disponible del diagnóstico realizado en el 2002 por el INECOL, aplicable a las Unidades Naturales identificadas en el 2001, que tienen relación con el proceso del hundimiento a fin de ratificar o rectificar su validez a través del juicio de experto de los participantes.

- Conjugando esta información fue posible aproximar la magnitud y variabilidad del hundimiento, así como identificar las zonas donde este proceso se manifiesta. El análisis de las imágenes ha proporcionado también información relevante para el diagnóstico ambiental y el seguimiento de los cambios en la hidrología superficial, la vegetación, el uso del suelo y la urbanización del ANP.



Los expertos y científicos participantes fueron:

Dr. Mario Arturo Ortíz Pérez, Instituto de Geografía de la UNAM
Dr. José Joel Carrillo Rivera, Instituto de Geografía de la UNAM
Dra. Patricia Moreno Casasola, Instituto de Ecología A.C.
Dra. Ana Laura Lara Domínguez, Instituto de Ecología A.C.
M. en C. Yair Merlín Uribe; Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la UNAM
Biól. Armando Peralta Higuera, Instituto de Geografía de la UNAM
M. en C. José Luis Rojas Galaviz: (Coordinador) GPPA

Con su participación, fue posible establecer el diagnóstico actualizado y el Seminario-Taller comprometidos; con los resultados que se presentan a continuación.

5.1 Diagnóstico y tendencias actualizadas

1. El espejo de agua del lago generado por el hundimiento y el humedal lacustre de sus litorales analizados a través de la serie de tiempo 2001-2007-2010 muestra una variabilidad mucho mayor que la que fue posible identificar en el diagnóstico 2002 realizado por el INECOL y este resultado obliga a reconocer, considerar e integrar formalmente este proceso para los fines de la protección, restauración y el manejo ambiental del ANP, así como para la preservación de la zona chinampera tradicional remanente de San Gregorio Atlapulco.
2. El riesgo/efecto del hundimiento y del lago generado continúan afectando la chinampería tradicional en San Gregorio Atlapulco, así como su transformación en invernaderos y el avance urbano.
3. Hay un cambio en las perspectivas previstas en 2001 sobre los posibles riesgos urbanos derivados del hundimiento.

A continuación se presenta para el caso de cada una de las tendencias referidas el material de análisis espacial georreferenciado que las fundamentó.

5.1.1 Tendencia actualizada 1: El espejo de agua del lago generado por el hundimiento y el humedal lacustre de sus litorales analizados a través de la serie de tiempo 2001-2007-2010 muestra una variabilidad mucho mayor que la que fue posible identificar en el diagnóstico 2002 realizado por el INECOL y este resultado obliga a reconocer, considerar e integrar formalmente este proceso para los fines de la protección, restauración y el manejo ambiental del ANP, así como para la preservación de la zona chinampera tradicional remanente de San Gregorio Atlapulco.

En la Figura 2 se muestra la condición original del ANP en 1972 (donde aún no existía el hundimiento), en la Figura 3 la condición del hundimiento identificada por el INECOL en 2002 y en la Figura 4 la magnitud del hundimiento y sus efectos asociados identificados en este estudio.

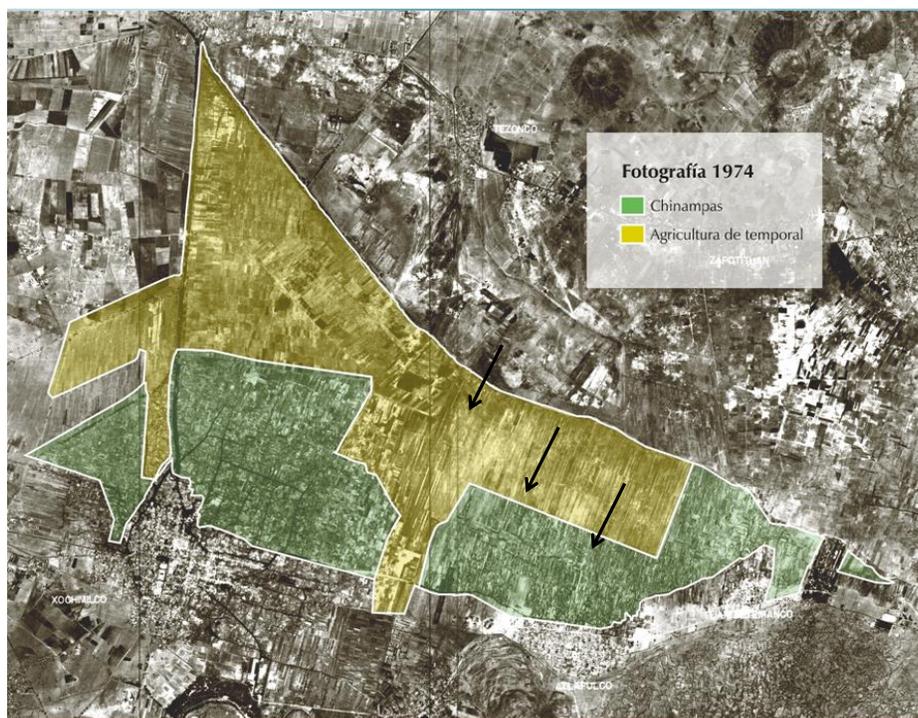


Figura 2. Foto aérea del ANP-EXSGA en el año 1972: Condición original sin la existencia del lago (INECOL, 2002), las flechas indican puntos a comparar con la siguiente figura.

La enorme variabilidad en la forma y extensión del espejo de agua del lago generado por el hundimiento, así como del humedal lacustre de sus litorales, mucho mayor que la que fue posible identificar en el diagnóstico 2002 realizado por el INECOL, se demuestra en el análisis secuencial de la serie de tiempo marzo de 2003 a febrero del 2012, utilizando imágenes de satélite públicas, el cual se presenta mediante las Figuras 5 a la 10 y en las Figuras 11 y 12 un acercamientos de estos procesos.



Figura 3. Foto aérea del ANP-EXSGA en el año 2001: El hundimiento provocó un gran cambio ecológico y la presión urbana aumentó (INECOL, 2002).

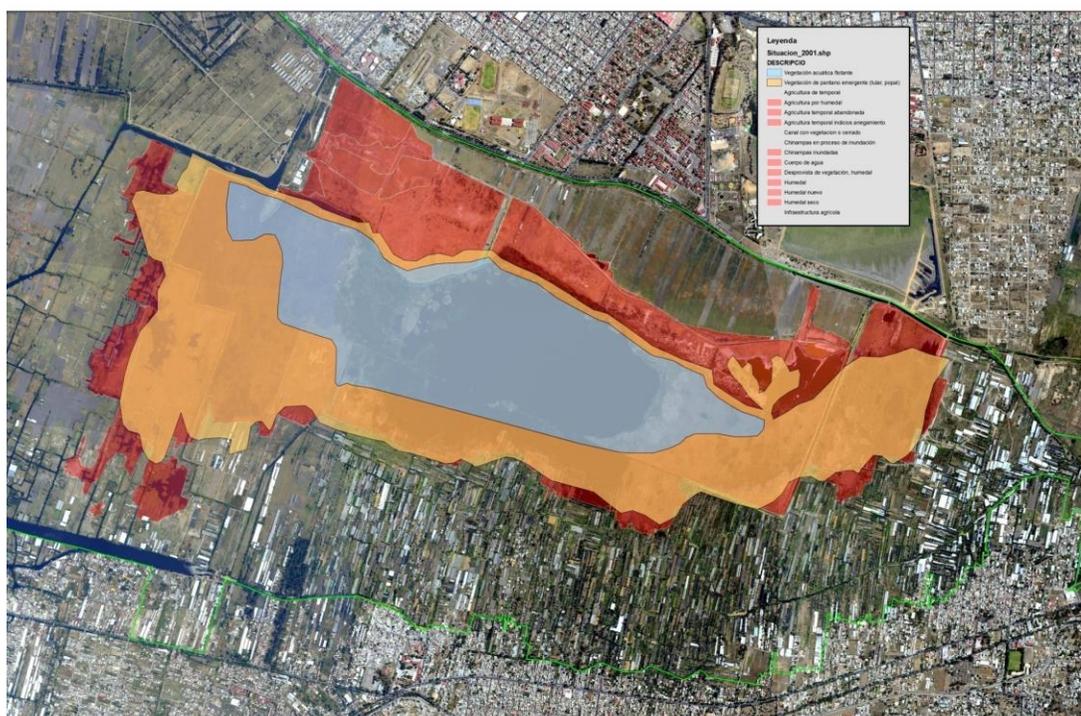


Figura 4. Foto aérea del ANP-EXSGA en el año 2010 (el presente estudio): El hundimiento aumentó incidiendo especialmente en la zona norte y oeste del cuerpo de agua.



Figura 5. Imagen de satélite del ANP-EXSGA en **marzo de 2003**. Los recuadros permiten comparar y destacar la magnitud y variabilidad de los cambios en la serie de tiempo 2003-2012.



Figura 6. Imagen de satélite del ANP-EXSGA en **noviembre de 2003**. Los recuadros permiten comparar y destacar la magnitud y variabilidad de los cambios en la serie de tiempo 2003-2012.



Figura 7. Imagen de satélite del ANP-EXSGA en **marzo de 2005**. Los recuadros permiten comparar y destacar la magnitud y variabilidad de los cambios en la serie de tiempo 2003-2012.



Figura 8. Imagen de satélite del ANP-EXSGA en **febrero de 2007**. Los recuadros permiten comparar y destacar la magnitud y variabilidad de los cambios en la serie de tiempo 2003-2012.



Figura 9. Imagen de satélite del ANP-EXSGA en **marzo de 2008**. Los recuadros permiten comparar y destacar la magnitud y variabilidad de los cambios en la serie de tiempo 2003-2012.



Figura 10. Imagen de satélite del ANP-EXSGA en **febrero de 2012**. Los recuadros permiten comparar y destacar la magnitud y variabilidad de los cambios en la serie de tiempo 2003-2012.



Figura 11. Fotografía aérea que permite apreciar mediante flechas: La vegetación flotante (amarilla). El espejo de agua subyacente (azul). La zona de chinampería de San Gregorio Atlapulco (blanca) y la vegetación flotante y/o de humedal avanzando hacia el sur del ANP (verde). Fuente PAOT 2012.



Figura 12. Fotografía aérea que permite apreciar mediante flechas: La vegetación flotante (amarilla). El espejo de agua subyacente (azul). La zona de tiradero de cascajo al norte del lago ya inundada (verde) y la creación de canales para desaguar hacia el Canal de Chalco (blanca). Fuente PAOT 2012.

Esta variabilidad del espejo de agua del lago y su efecto sobre los humedales de sus litorales fue identificada en 2002 por el INECOL, sin embargo, no fue considerada en su magnitud y complejidad el Programa de Manejo decretado en 2006, al igual que las propuestas de exclusión, como puede apreciarse en la Figura 13; incluso conforme el plano, se designó zona chinampera la parte norte del lago la cual se reconoce desde el diagnóstico del 2002 como una área de tiradero de cascajo y cultivos temporales.

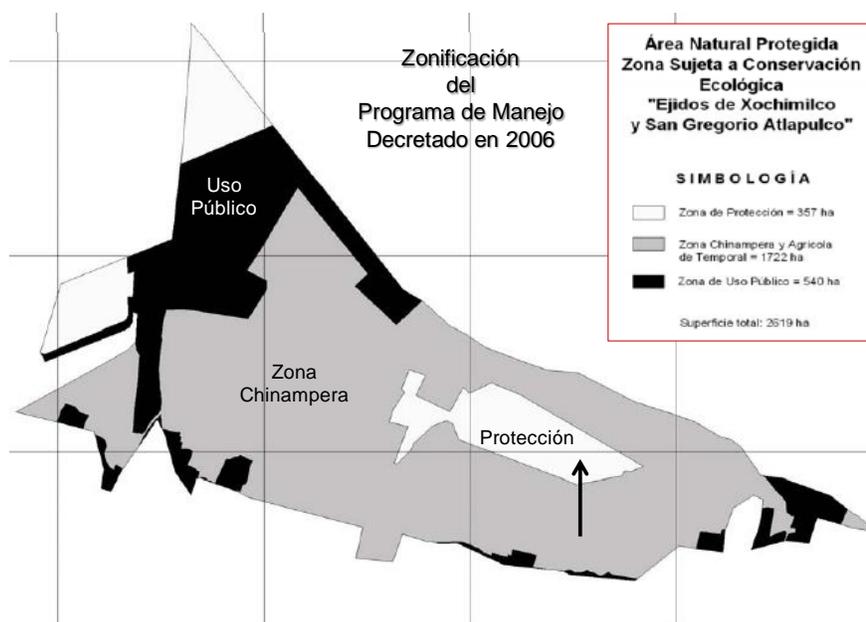
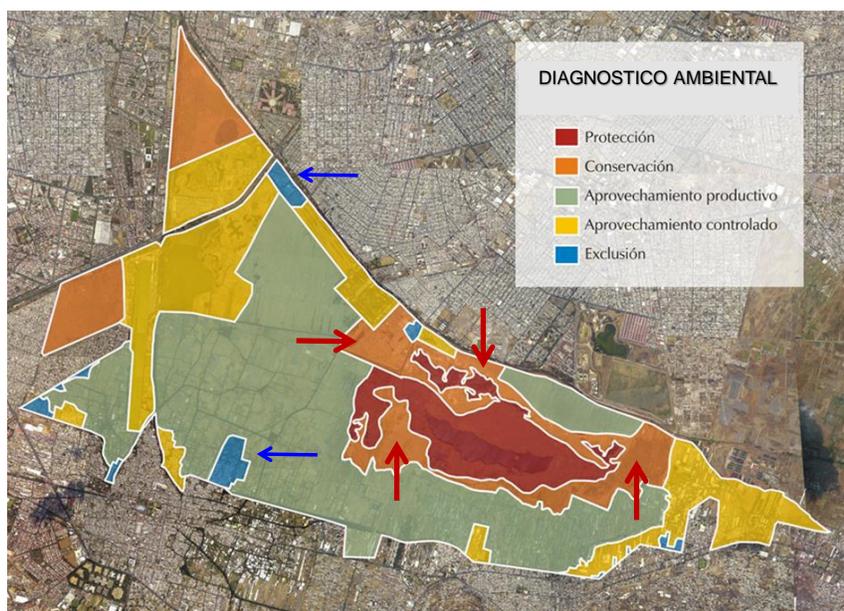


Figura 12. Zonificación ambiental del Diagnóstico 2012 del INECOL (arriba) y Plano del Programa de Manejo decretado en 2006 (abajo). Las flechas rojas en el plano del INECOL indican zonas de conservación-restauración asociadas al hundimiento y las azules zonas de exclusión, que no fueron incluidas.

Asimismo, en el diagnóstico científico del INECOL elaborado en el 2002, se identificó la falta evidente de un reconocimiento formal y de una visión oficial precisa sobre el proceso de hundimiento en el ANP-EXSGA y por ende sobre sus efectos en forma de creación de un cuerpo de agua y de un humedal lacustre de sus litorales, ambos de gran magnitud y variabilidad, lo cual se hizo evidente al comparar la información oficial que proporcionó la instancia responsable (DGCOH) con la generada por el INECOL. (Figura 13).

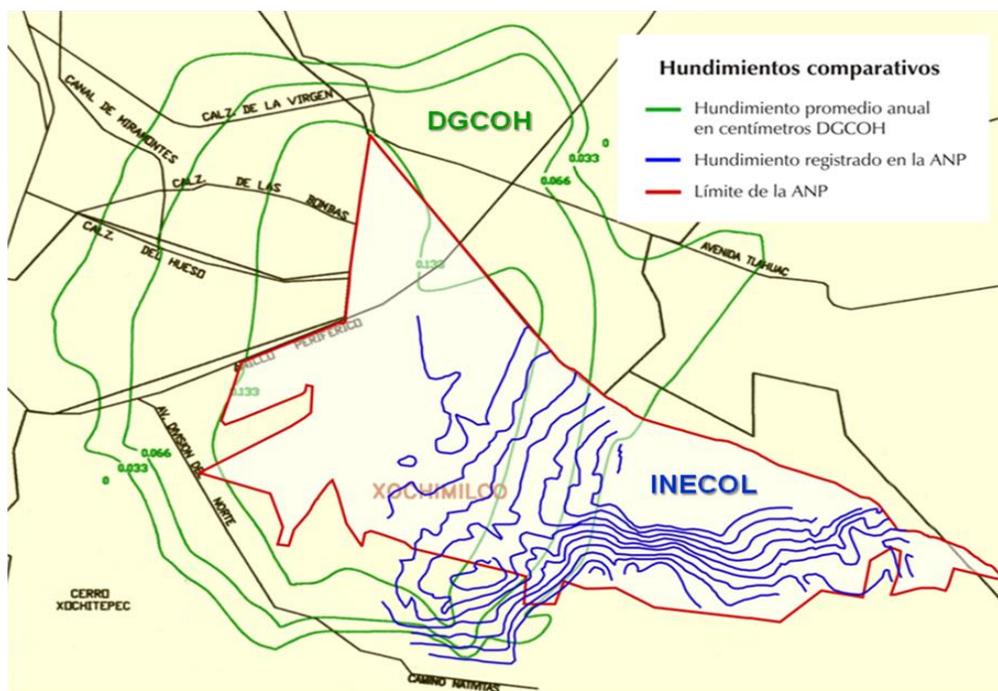


Figura 13. Comparación de la visión del hundimiento en la zona de Xochimilco con base en la información disponible en la DGCOH y la generada en el diagnóstico del INECOL en 2002 .

Una situación similar ocurre actualmente si se considera la falta de reconocimiento formal y de una visión oficial precisa sobre los efectos de la inundación sobre las zonas adyacentes y sobre la importancia de considerar el humedal lacustre asociado al hundimiento como zonas de conservación y restauración; aspectos identificados previamente al Programa de Manejo decretado en 2006. Por ello es indispensable e impostergable, reconocer, considerar e integrar formalmente el proceso del hundimiento y su efecto en forma de creación de un cuerpo de agua y de un humedal lacustre de sus litorales, para los fines de la protección, restauración y el manejo ambiental del ANP, así como para la preservación de la zona chinampera tradicional remanente de San Gregorio Atlapulco.

5.1.2 Tendencia actualizada 2: El riesgo/efecto del hundimiento y del lago generado continúan afectando la chinampería tradicional en San Gregorio Atlapulco, así como su transformación en invernaderos y el avance urbano.

Un primer efecto directo evidente en San Gregorio Atlapulco del proceso del hundimiento ha sido la pérdida de chinampería tradicional por inundación, así como por la consecuente creación de cuerpos de agua y humedales lacustres, un ejemplo claro de la condición final derivada de este proceso de pérdida se muestra en la Figura 14.

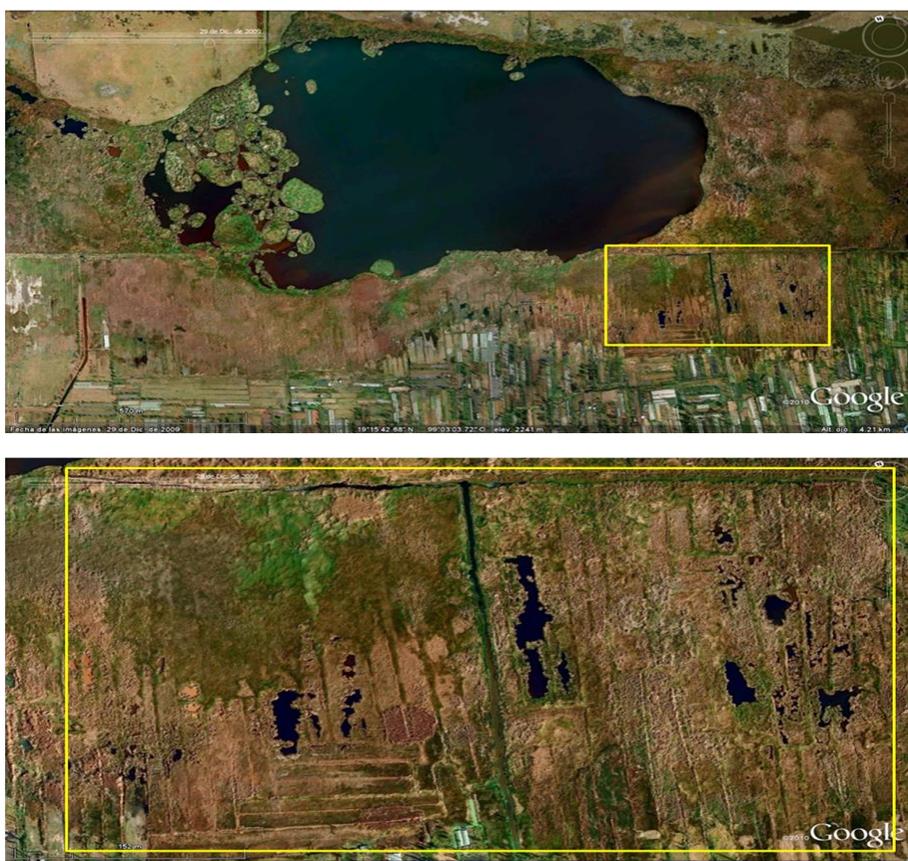


Figura 14. Zona de San Gregorio Atlapulco con pérdida de chinampería tradicional derivada de la inundación y del avance de la vegetación del humedal lacustre (arriba) y acercamiento del mismo recuadro donde se observa el arreglo de chinampería original (abajo).

En la Figura 15 se muestran tres escenarios de la inundabilidad través de su variabilidad en la serie de tiempo 2001-2007-2010; en ellos es posible apreciar la magnitud del riesgo/efecto de este proceso sobre la chinampería tradicional, especialmente en el del 2010; no de obstante, es importante señalar que tanto el análisis realizado en este estudio como el realizado por el INECOL en 2001, indican que estos procesos son reversibles (inundación-desección), lo cual hace más evidente la necesidad impostergable de conocer su funcionamiento sobre bases científicas.



Figura 15. Escenarios del riesgo/efecto de pérdida de chinampería tradicional en San Gregorio Atlapulco con derivada de la inundación, con escenario de menor (2001) y mayor efecto (2010). La línea amarilla indica el límite identificado por el INECOL en 2001, la línea blanca refleja el alcance visible de la elevación del nivel del agua en 2012, incluso fuera del límite del ANP línea verde).

Un segundo efecto, con claro reflejo espacial sobre la chinampería tradicional en San Gregorio Atlapulco, es tanto la reducción y/o cegamiento de canales, como su ocupación con invernaderos y sombraderos: Una interpretación directa podría indicar con ello su pérdida, sin embargo mientras la chinampa mantenga suelo de tierra y sirva para cultivar en él plantas o flores. continuará manteniendo ese carácter; se considera que lo pierde cuando el piso de tierra se cambia por materiales como el concreto, por tanto la sola visión espacial no es objetiva y debe ser complementada con estudios de campo específicos. En la figura 16 se presenta para toda la zona de San Gregorio Atlapulco y en las Figuras 17 y 18 acercamientos de dos sitios en esa zona.



Figura 16. Reflejo espacial de la ocupación con invernaderos y sombraderos sobre la chinampería tradicional en San Gregorio Atlapulco, entre 2001 y 2010 (la línea verde indica el límite del ANP-EXSGA).



Figura 18. Acercamiento del reflejo espacial de la ocupación con invernaderos y sombreaderos, así como la reducción de canales en la zona de chinampería tradicional en San Gregorio Atlapulco, entre 2001 y 2010.



Figura 18. Acercamiento del reflejo espacial de la ocupación con invernaderos y sombreaderos, así como la reducción de canales en la zona de chinampería tradicional en San Gregorio Atlapulco, entre 2001 y 2010.

5.1.3 Tendencia actualizada 3: Hay un cambio en las perspectivas previstas en 2001 sobre los posibles riesgos urbanos derivados del hundimiento.

En el diagnóstico de 2002 elaborado por el INECOL se destacó que el proceso del hundimiento e inundabilidad también podría representar riesgo de tener efecto sobre las edificaciones y el sistema de drenaje en la zona urbana del corredor Xochimilco-San Gregorio Atlapulco – San Luis Tlaxialtemalco, adyacente al ANP-EXSGA. Los resultados obtenidos en este estudio confirman parcialmente la previsión del modelo de avance, ya que efectivamente se detectaron efectos en la zona oeste del lago generado por el hundimiento, sin embargo el efecto previsto en la zona sur no se dio en forma completa sino parcial, como se puede observar comparativamente en la Figura 19.

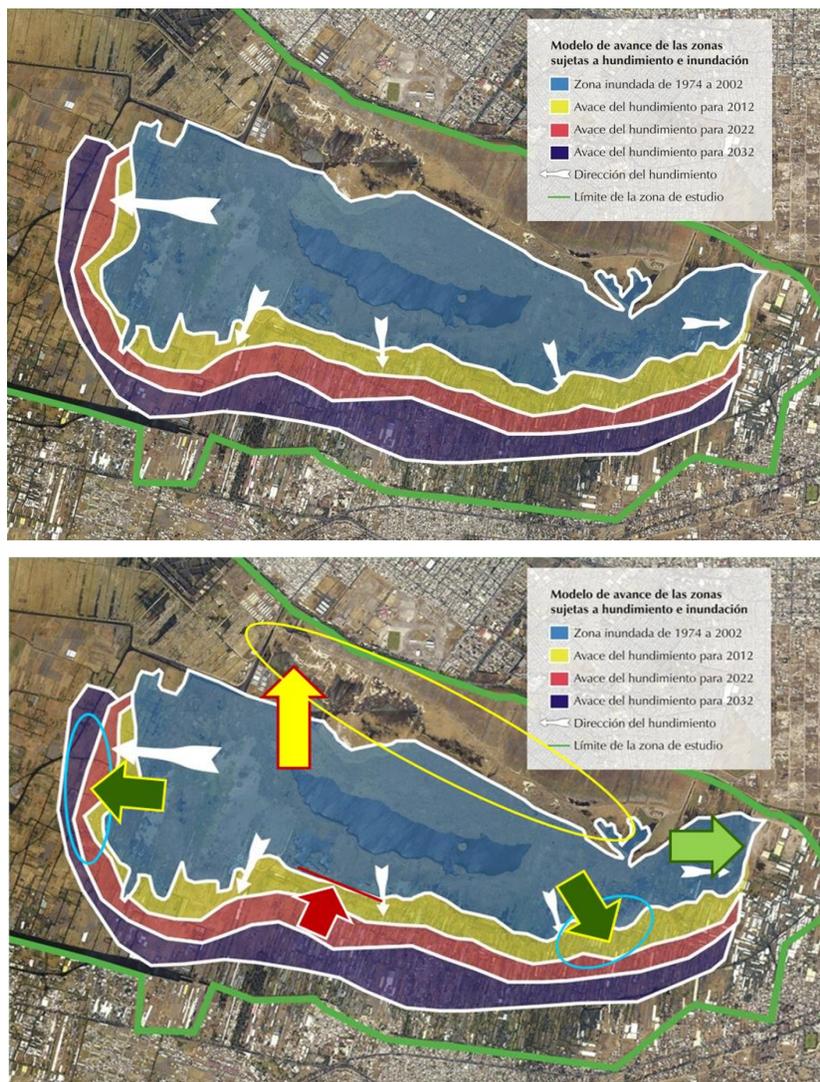


Figura 19. Avance de las zonas sujetas a hundimiento e inundación en el ANP-EXSGA previsto en el diagnóstico 2002 del INECOL (arriba), incidiendo principalmente sobre la zona oeste y sur del lago generado por el hundimiento y efectos identificados en este estudio (abajo) mostrando con flechas: avances previstos confirmados (verde); detención no prevista (rojo) y avances no previstos (amarillo)

Estos resultados se describen y ejemplifican espacialmente mediante los escenarios Marzo 2003, Noviembre 2003 y Febrero 2010, que se muestran en las figuras 20, 21 y 22.



Figura 21. Escenario de las zonas sujetas a hundimiento e inundación en torno al lago en la primavera de 2003 destacando con flechas los efectos identificados en este estudio: avances previstos (verde); detención no prevista (blanco) y avance no previsto (amarillo). Los círculos permiten destacar la magnitud de la variabilidad del espejo de agua y de la distribución de la vegetación flotante.



Figura 22. Escenario de las zonas sujetas a hundimiento e inundación en torno al lago en el otoño de 2003 destacando con flechas los efectos identificados en este estudio: avances previstos (verde); detención no prevista (blanco) y avance no previsto (amarillo). Los círculos permiten destacar la magnitud de la variabilidad del espejo de agua y de la distribución de la vegetación flotante.

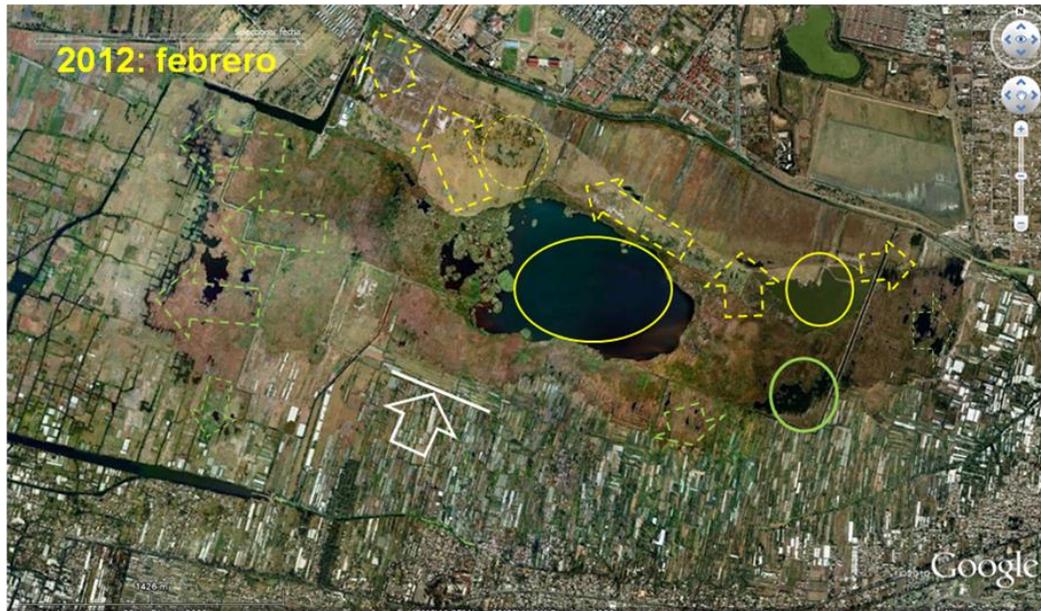


Figura 23. Escenario de las zonas sujetas a hundimiento e inundación en torno al lago en el invierno de 2012 destacando con flechas los efectos identificados en este estudio: avances previstos (verde); detención no prevista (blanco) y avance no previsto (amarillo). Los círculos permiten destacar la magnitud de la variabilidad del espejo de agua y de la distribución de la vegetación flotante.

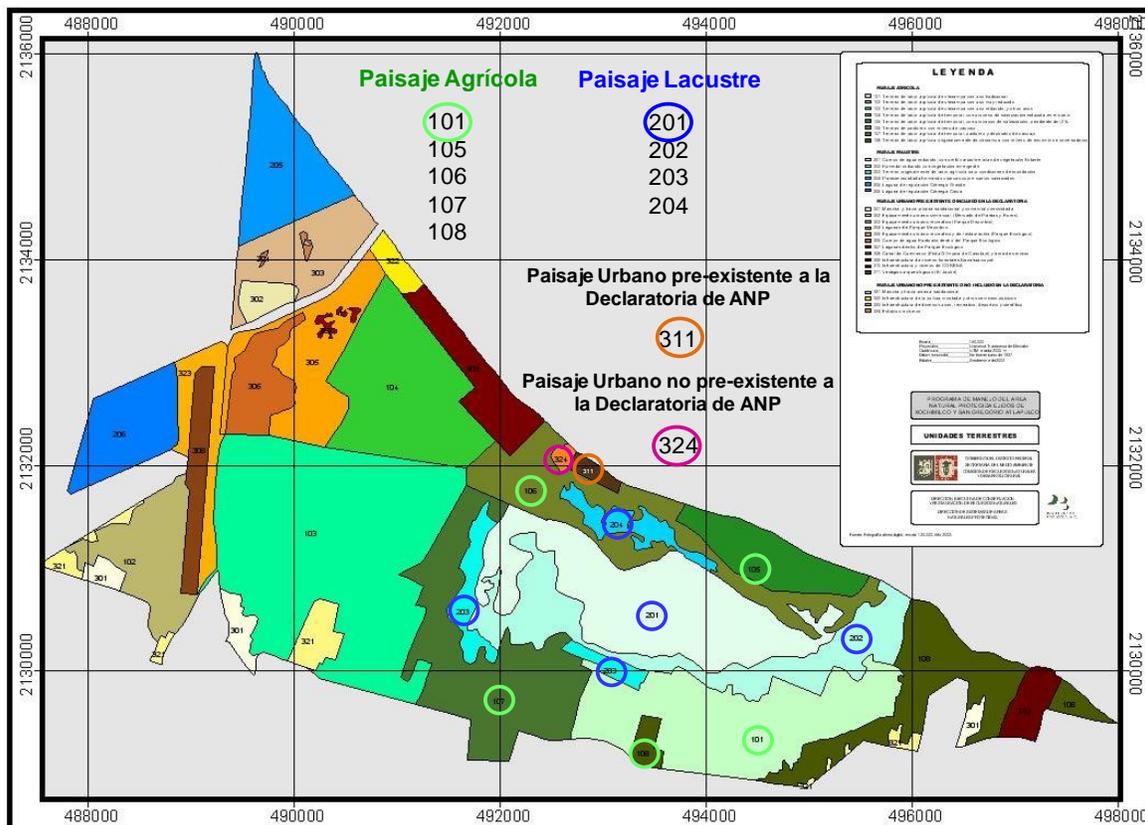
5.2 Selección e integración de información aplicable disponible

En paralelo al análisis espacial comparativo se seleccionó e integró la información disponible del diagnóstico realizado en el 2002 por el INECOL, aplicable a las Unidades Naturales identificadas en el 2001, que tienen relación con el proceso del hundimiento, como un segundo elemento crítico para la actualización del diagnóstico ambiental de los aspectos relacionados con el hundimiento.

Los resultados de esta integración se presentan a continuación de la siguiente manera:

- 5.2.1. Unidades de Paisaje asociadas al hundimiento: Ubicación e identificación.
- 5.2.2. Unidades de Paisaje Agrícola asociadas al hundimiento: Características y problemática.
- 5.2.3. Unidades de Paisaje Lacustre asociadas al hundimiento: Características y problemática.
- 5.2.4. Unidades de Paisaje Urbano asociadas al hundimiento: Características y problemática.
- 5.2.5. Unidades Hidráulicas asociadas al hundimiento: Ubicación e identificación.
- 5.2.6. Unidades Hidráulicas asociadas al hundimiento: Características y problemática.

5.2.1. Unidades de Paisaje relacionadas con el hundimiento: Ubicación e identificación



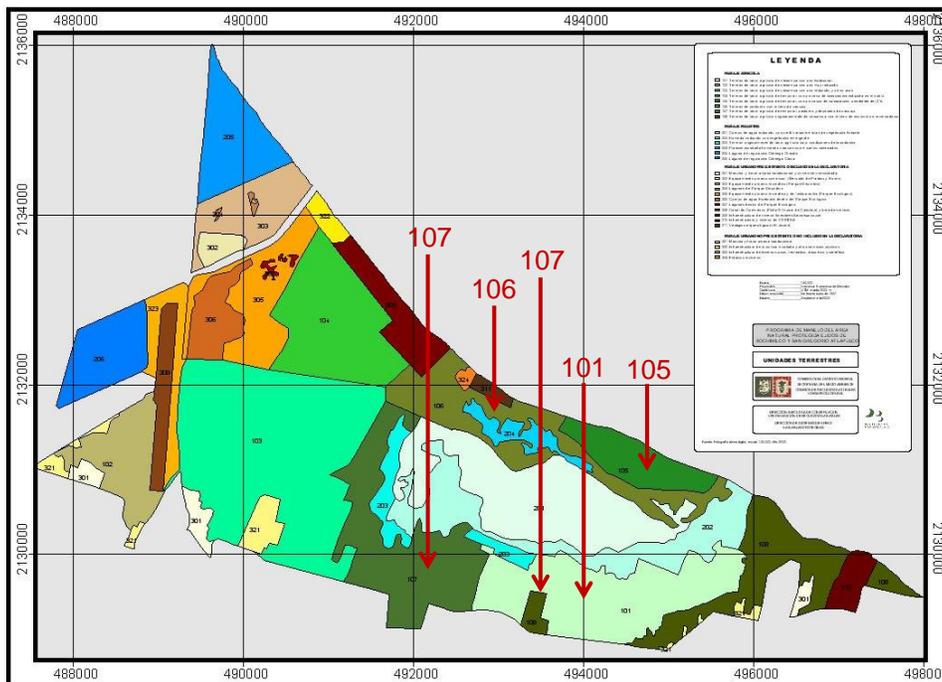
PAISAJE AGRICOLA	
100 SISTEMA AGRICOLA	
101.	Terreno de labor agrícola de chinampa con uso tradicional significativo, alto deterioro en la calidad del agua y suelo por contaminación y pérdida de terreno por inundación y por colonización creciente por la mancha urbana.
105.	Terreno de labor agrícola de temporal, con procesos de salinización inducida en el suelo, en proceso de hundimiento, con terrenos de pendiente alrededor del 2%.
106.	Terreno de pastoreo con relleno de cascajo, con procesos de salinización inducida en el suelo, en proceso de hundimiento e inundación, dominado por <i>Distichlis spicata</i> y vegetación ruderal, y con infraestructura de invernaderos en abandono y de establos.
107.	Terreno de labor agrícola de temporal, pastoreo y depósitos de cascajo, con procesos de salinización inducida en el suelo y en proceso de hundimiento.
108.	Terreno de labor agrícola originalmente de chinampa, relleno de escombro en terrenos y canales, con infraestructura tecnificada de invernaderos.

PAISAJE PALUSTRE
200. SISTEMA PALUSTRE INDUCIDO POR PROCESOS DE HUNDIMIENTO
201. Cuerpo de agua inducido, con perfil variable, con tendencia clara hacia un incremento de tamaño y profundidad por el proceso de hundimiento, con vegetación flotante de huachinango o lirio acuático (<i>Eichhornia crassipes</i>) e islas flotantes de tules (<i>Typha</i> spp. y <i>Schoenoplectus americanus</i>), teniendo como consecuencia una baja diversidad de especies de fauna acuática.
202. Humedal inducido con vegetación emergente enraizada de tules (<i>Typha</i> spp. y <i>Schoenoplectus americanus</i>) y flotante de huachinango o lirio acuático (<i>Eichhornia crassipes</i>).
203. Terreno originalmente de labor agrícola bajo condiciones de inundación
204. Planicie inundada formando charcas sobre suelos con procesos de salinización inducida dominada por <i>Distichlis spicata</i> , con abundancia de avifauna e importancia como zonas de crianza de peces.

PAISAJE URBANO PRE-EXISTENTE O INCLUIDO EN LA DECLARATORIA
300 SISTEMA URBANO
311. Vestigios arqueológicos (El Japón).

PAISAJE URBANO NO PRE-EXISTENTE O INCLUIDO EN LA DECLARATORIA
300 SISTEMA URBANO
324. Cuenca Lechera.

5.2.2. Unidades de Paisaje Agrícola relacionadas con el hundimiento: Características y problemática



DESCRIPCION	PROBLEMATICA
<p style="text-align: center;">UNIDAD 101</p> <p>Terreno de labor agrícola de chinampa con uso tradicional significativo, alto deterioro en la calidad del agua y suelo por contaminación y pérdida de terreno por inundación y por colonización creciente por la mancha urbana</p> <p style="text-align: center;">CARACTERISTICAS ECOLOGICAS BASICAS</p> <p>Agroecosistema tradicional sustentable y único, basado en el funcionamiento y mantenimiento del humedal, en muy alto riesgo de desaparición.</p>	<p style="text-align: center;">HIDROLOGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calidad del agua deteriorada en acalotes y apantles por la presencia de contaminantes (agroquímicos, metales pesados, sales, etc). • Presencia de basura flotante en canales principales, acalotes y apantles • Calidad del suelo y lodos deteriorada debido a concentración de metales pesados • Procesos de hundimiento en la zona chinampera debido a extracción de agua, desecamiento de manantiales e introducción de escombros. • Deficiencias en la circulación y oxigenación del agua por obstrucción de canales, alteración del nivel de acalotes y chinampas. • Falta de un programa de acciones concertado y a largo plazo para detener el hundimiento <p style="text-align: center;">ECOLOGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de la cubierta vegetal arbórea de ahuejotes por

<p style="text-align: center;">POLITICA ASIGNADA</p> <p style="text-align: center;">3.1</p> <p style="text-align: center;">Aprovechamiento productivo con agrosistemas tradicionales, restauración hidráulica y ecológica</p>	<p>enfermedades, deterioro de la calidad del suelo y el agua, podas descontroladas, falta de sustitución de individuos muertos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substitución de los ahuejotes por especies exóticas como eucaliptos y casuarinas, las cuales contribuyen al deterioro ambiental • Inexistencia de límites del ANP en colindancias urbanas. • Baja diversidad de fauna acuática nativa. • El cambio en los proceso ecológicos favorece la dominancia de una sola especie • • a presencia de especies acuáticas introducidas de peces como • <i>Xiphophorus variatus</i> afecta las poblaciones de especies acuáticas nativas de peces (<i>Girardinichthys viviparus</i>), anfibios (<i>Rana montezumae</i>), reptiles (<i>Tamnophis eques</i>) <p style="text-align: center;">SOCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambio de actividades económicas y por tanto de uso del suelo por falta de rentabilidad de la labor chinampera • Escasa diversificación productiva, tecnologías inadecuadas y alterantes del sistema chinampero • Escaso apoyo técnico y financiero para el productor y reconocimiento socio-cultural para la restauración del agroecosistema tradicional. • Pérdida de la identidad cultural • Pérdida de costumbre hacia la pesca artesanal por insalubridad, bajas poblaciones de organismos y por ser una actividad productiva poco redituable. • El consumo de flora y fauna con altos niveles de contaminantes podría ser un problema de salud. • Desconocimiento de la riqueza florística y faunística por parte de los pobladores
--	--

DESCRIPCION	PROBLEMÁTICA
<p style="text-align: center;">UNIDAD 105</p> <p style="text-align: center;">Terreno de labor agrícola de temporal, con procesos de salinización inducida en el suelo, en proceso de hundimiento, con terrenos de pendiente alrededor del 2%</p> <p style="text-align: center;">CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS BÁSICAS</p>	<p style="text-align: center;">HIDROLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carencia de propuestas y programas concertados, para el largo plazo, para evitar el riesgo de hundimiento. <p style="text-align: center;">ECOLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de técnicas perjudiciales que deterioran la calidad del suelo como es el riego y lavado actual porque incrementa la salinidad del suelo.

<p>Fondo lacustre en proceso avanzado de salinización</p> <p>POLITICA ASIGNADA 3.2</p> <p>Aprovechamiento productivo suelos de riego y temporal, con restauración ecológica</p>	<p style="text-align: center;">SOCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida del conocimiento y de la visión del productor sobre la importancia de mantener una cobertura vegetal del suelo, la cual mantiene la fertilidad y por tanto la rentabilidad de la actividad agrícola. • Escaso apoyo técnico y financiero para el productor y escaso reconocimiento socio-cultural para la restauración de la chinampería. • Carencia de señalización que marque los límites del ANP en colindancias urbanas.
---	--

DESCRIPCION	PROBLEMÁTICA
<p style="text-align: center;">UNIDAD 106</p> <p>Terreno de pastoreo con relleno de cascajo, con procesos de salinización inducida en el suelo, en proceso de hundimiento e inundación, dominado por <i>Distichlis spicata</i> y vegetación ruderal, y con infraestructura de invernaderos en abandono y de establos</p> <p style="text-align: center;">CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS BÁSICAS</p> <p>Fondo lacustre alterado en proceso avanzado de hundimiento.</p> <p style="text-align: center;">POLITICA ASIGNADA 2.1</p> <p>Conservación con restauración ecológica e hidráulica</p>	<p style="text-align: center;">HIDROLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carencia de propuestas y programas concertados, para el largo plazo, para controlar el hundimiento. • Falta de determinación de los límites del hundimiento. <p style="text-align: center;">ECOLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de biodiversidad local por pastoreo. • Falta de conciencia sobre la importancia de conservar las condiciones de este humedal en formación por su calidad como hábitat para las aves y como alternativa económica. <p style="text-align: center;">SOCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de demostraciones claras de que es posible generar ingresos por la transformación de un paisaje agrícola en uno de humedal. • Carencia de señalización que marque los límites del ANP en colindancias urbanas.

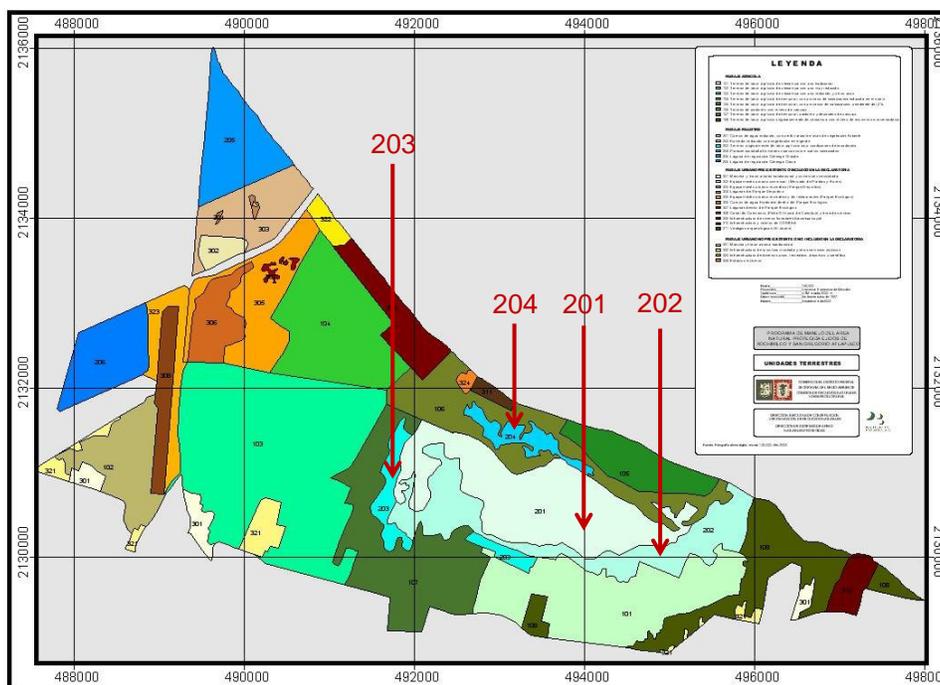
DESCRIPCION	PROBLEMÁTICA
<p style="text-align: center;">UNIDAD 107</p> <p>Terreno de labor agrícola de</p>	<p style="text-align: center;">HIDROLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carencia de propuestas y programas concertados, para

<p>temporal, pastoreo y depósitos de cascajo, con procesos de salinización inducida en el suelo y proceso de hundimiento.</p> <p>CARACTERISTICAS ECOLOGICAS BASICAS</p> <p>Fondo lacustre alterado en proceso avanzado de hundimiento.</p> <p>POLITICA ASIGNADA 3.3</p> <p>Aprovechamiento productivo con restauración ecológica e hidráulica</p>	<p>el largo plazo, para controlar el hundimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de determinación de los límites del hundimiento. <p style="text-align: center;">ECOLOGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de biodiversidad por pastoreo. • Falta de conciencia sobre la importancia de incorporar este humedal en formación por su calidad como hábitat para las aves y como alternativa económica. <p style="text-align: center;">SOCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de demostraciones claras de que es posible generar ingresos por la transformación de un paisaje agrícola en uno de humedal. • Carencia de señalización que marque los límites del ANP en colindancias urbanas
---	---

DESCRIPCION	PROBLEMÁTICA
<p style="text-align: center;">UNIDAD 108</p> <p>Terreno de labor agrícola originalmente de chinampa, relleno de escombros en terrenos y canales, con infraestructura tecnificada de invernaderos</p> <p>CARACTERISTICAS ECOLOGICAS BASICAS</p> <p>Zona chinampera en etapa final de eliminación por cambio de uso del suelo y tipo de actividad.</p> <p>POLITICA ASIGNADA 4.1</p> <p>Aprovechamiento controlado con restauración ecológica e hidráulica y obligaciones ambientales</p>	<p style="text-align: center;">HIDROLOGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida parcial del sistema de operación hidráulica de drenaje • Existencia de Inundaciones que afectan a la población y a las actividades productivas • Uso de canales, acalotes y apantles como basureros. • Agua altamente contaminada, (por residuos agroquímicos, descargas de aguas de drenaje y basura flotante) <p style="text-align: center;">ECOLOGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Importante pérdida de suelo de conservación, por eliminación de la cobertura vegetal. • Pérdida de fauna acuática nativa por disminución de cuerpos de agua, contaminación e impacto negativo de especies introducidas • Falta de control sobre la fauna acuática introducida de peces (<i>Carassius auratus</i>, <i>Heterandria bimaculata</i>, <i>Xiphophorus variatus</i>) los cuales tienen un efecto negativo sobre fauna acuática nativa presente tales como: peces (<i>Girardinichthys viviparus</i>), anfibios (<i>Rana montezumae</i>), y reptiles (<i>Tamnophis eques</i>). <p style="text-align: center;">SOCIAL</p>

	<ul style="list-style-type: none">• Predominancia de canales en desuso• Actualmente los nuevos modelos productivos son más rentables que los agrosistemas tradicionales• Incremento en el cambio de actividades, de uso del suelo y de construcciones.• Pérdida de la identidad cultural• Carencia de señalización que marque los límites del ANP en colindancias urbanas
--	---

5.2.3. Unidades de Paisaje Lacustre relacionadas con el hundimiento: Características y problemática



DESCRIPCION	PROBLEMÁTICA
<p>UNIDAD 201</p> <p>Cuerpo de agua inducido, con perfil variable, con tendencia clara hacia un incremento de tamaño y profundidad por el proceso de hundimiento, con vegetación flotante de huachinango o lirio acuático (<i>Eichhornia crassipes</i>) e islas flotantes de tules (<i>Typha</i> spp. y <i>Schoenoplectus americanus</i>), teniendo como consecuencia una baja diversidad de especies de fauna acuática</p> <p>CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS BÁSICAS</p> <p>Lago con agua contaminada e inducido por hundimiento, hábitat acuático de gran magnitud en</p>	<p>HIDROLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> Falta de definición de los escenarios a futuro producidos por la contaminación de la parte subyacente del acuífero por contacto o filtración. Carencia de propuestas y programas concertados para controlar el hundimiento. y determinar sus límites. Necesidad de definir su-morfometría, dinámica y evolución. <p>ECOLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> Presencia potencial de contaminantes en el recurso acuático (agroquímicos, metales pesados, sales, etc.). Presencia de condiciones mínimas de calidad apropiadas en agua para el desarrollo de la flora y fauna nativa. Falta de control de la flora acuática flotante para evitar la evaporación excesiva y el abatimiento del oxígeno. Necesidad de conocer estructura y función limnológica. Alteración de los procesos ecológicos del humedal por deterioro de condiciones ambientales del agua.

<p>proceso de crecimiento indeterminado.</p> <p>Crítico para los servicios ambientales de la Cd. de México</p> <p>POLITICA ASIGNADA 1.1</p> <p>Protección con restauración ecológica e hidráulica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema altamente susceptible para el establecimiento de especies introducidas. • Desconocimiento del área como ecosistema. • Vulnerabilidad de especies acuáticas nativas como crustáceos (<i>Cambarellus montezuma</i>) y peces (<i>Girardinichthys viviparus</i>), ya que pueden ser afectados de manera importante por la invasión de especies introducidas. <p style="text-align: center;">SOCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de demostrar que es posible generar ingresos por la transformación de un paisaje agrícola en uno lacustre. • Cambio en el uso de suelo por la pérdida del mismo. • Pérdida permanente del paisaje terrestre. • Demanda de alternativas de desarrollo económico.
---	---

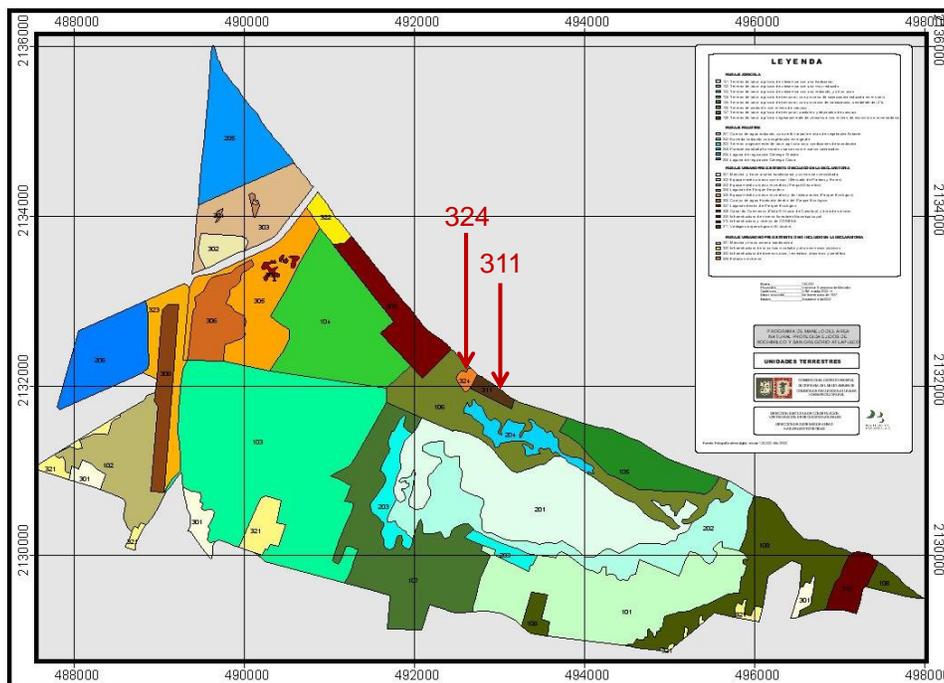
DESCRIPCION	PROBLEMÁTICA
<p style="text-align: center;">UNIDAD 202</p> <p>Humedal inducido con vegetación emergente enraizada de tules (<i>Typha</i> spp. y <i>Schoenoplectus americanus</i>) y flotante de huachinango o lirio acuático (<i>Eichhornia crassipes</i>)</p> <p style="text-align: center;">CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS BÁSICAS</p> <p>Humedal inducido, refugio de fauna silvestre y aves acuáticas residentes y migratorias.</p> <p>Crítico para los servicios ambientales de la Cd. de México.</p> <p style="text-align: center;">POLITICA ASIGNADA 2.1</p> <p>Conservación con restauración ecológica e hidráulica</p>	<p style="text-align: center;">HIDROLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de acciones y programas concertados para controlar el hundimiento y falta de determinación de sus límites. • Falta de definición de la morfometría, dinámica y evolución del humedal inducido y modelación de escenarios a futuro • Calidad del agua deteriorada por contaminación por agroquímicos • Fluctuaciones importantes en parámetros fisicoquímicos como oxígeno disuelto, temperatura, salinidad, etc. <p style="text-align: center;">ECOLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de contar con condiciones mínimas apropiadas en agua para el desarrollo de la flora y fauna nativa. • Fluctuaciones fuertes en los niveles de agua, que no permiten el establecimiento de poblaciones de organismos acuáticos y terrestres. • Plagas de plantas acuáticas debido al crecimiento descontrolado de poblaciones de lirio y tular en canales, abatiendo la cantidad de oxígeno presente e incrementando la evapotranspiración • Necesidad de definir morfometría y litoral ideal para un manejo adecuado • Pérdida de sitios de anidamiento de aves por

	<p>hundimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> Hábitats deteriorados para especies acuáticas nativas de peces (<i>Girardinichthys viviparus</i>) debido a la presencia de especies de peces introducidas (<i>Xiphophorus variatus</i>) <p style="text-align: center;">SOCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Pérdida de la labor tradicional agrícola por el hundimiento. Falta de programas productivos alternativos e infraestructura, compatibles con el ANP, para ofrecer actividades alternativas. Nula productividad y como consecuencia pérdida de interés por conservar el ecosistema.
--	---

DESCRIPCION	PROBLEMÁTICA
<p style="text-align: center;">UNIDAD 203</p> <p>Terreno originalmente de labor agrícola bajo condiciones de inundación</p> <p style="text-align: center;">CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS BÁSICAS</p> <p>Humedales en proceso de formación por inundaciones derivadas del hundimiento</p> <p style="text-align: center;">POLÍTICA ASIGNADA 3.3</p> <p>Aprovechamiento productivo con restauración ecológica e hidráulica</p>	<p style="text-align: center;">HIDROLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> Falta de acciones y programas concertados para controlar el hundimiento y falta de determinación de sus límites. Deficiencias en la circulación y oxigenación del agua por obstrucción de canales, alteración del nivel de acalotes y chinampas <p style="text-align: center;">ECOLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> Carencia de programas y acciones concertadas para restaurar y conservar condiciones mínimas apropiadas en suelo, agua y lodos, para el desarrollo de la chinampería y de la flora acuática y terrestre asociada. Pérdida de la cubierta vegetal arbórea de ahuejotes por enfermedades, deterioro de la calidad del suelo y el agua, podas descontroladas, falta de sustitución de individuos muertos. <p style="text-align: center;">SOCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Cambio de actividades económicas y por tanto de uso del suelo por falta de rentabilidad de la labor chinampera Actualmente las chinampas no representan una actividad rentable y no hay un programa para demostrar que si puede serlo

DESCRIPCION	PROBLEMÁTICA
<p style="text-align: center;">UNIDAD 204</p> <p>Planicie inundada formando charcas sobre suelos con procesos de salinización inducida dominada por <i>Distichlis spicata</i>, con abundancia de avifauna e importancia como zonas de crianza de peces</p> <p style="text-align: center;">CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS BÁSICAS</p> <p>Lagunas inducidas permanentes con presencia de aves acuáticas residentes, migratorias y especies en riesgo</p> <p style="text-align: center;">POLÍTICA ASIGNADA 1.1</p> <p>Protección con restauración ecológica e hidráulica y consolidación de hábitats</p>	<p style="text-align: center;">HIDROLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de acciones y programas concertados para controlar el hundimiento y falta de determinación de sus límites. • Falta de definición de la morfometría, dinámica y evolución de la planicie inundada. • Contaminación de agua y suelo por materia orgánica y desechos sólidos. <p style="text-align: center;">ECOLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carencia de programas y acciones concertadas para restaurar y conservar condiciones mínimas apropiadas para el desarrollo de la flora acuática y terrestre asociada • Plagas de plantas acuáticas debido al crecimiento descontrolado de poblaciones de lirio y tular en canales, abatiendo la cantidad de oxígeno presente e incrementando la evapotranspiración • Falta de definición de morfometría y desarrollo litoral ideal. • Baja diversidad de especies nativas • Alteración del hábitat por actividad ganadera. • Deterioro del hábitat de especies acuáticas nativas de peces (<i>Girardinichthys viviparus</i>) y de anfibios (<i>Hyla eximia</i>) <p style="text-align: center;">SOCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de demostrar que es posible generar ingresos por la transformación de un paisaje agrícola en un humedal

5.2.4. Unidades de Paisaje Urbano relacionadas con el hundimiento: Características y problemática

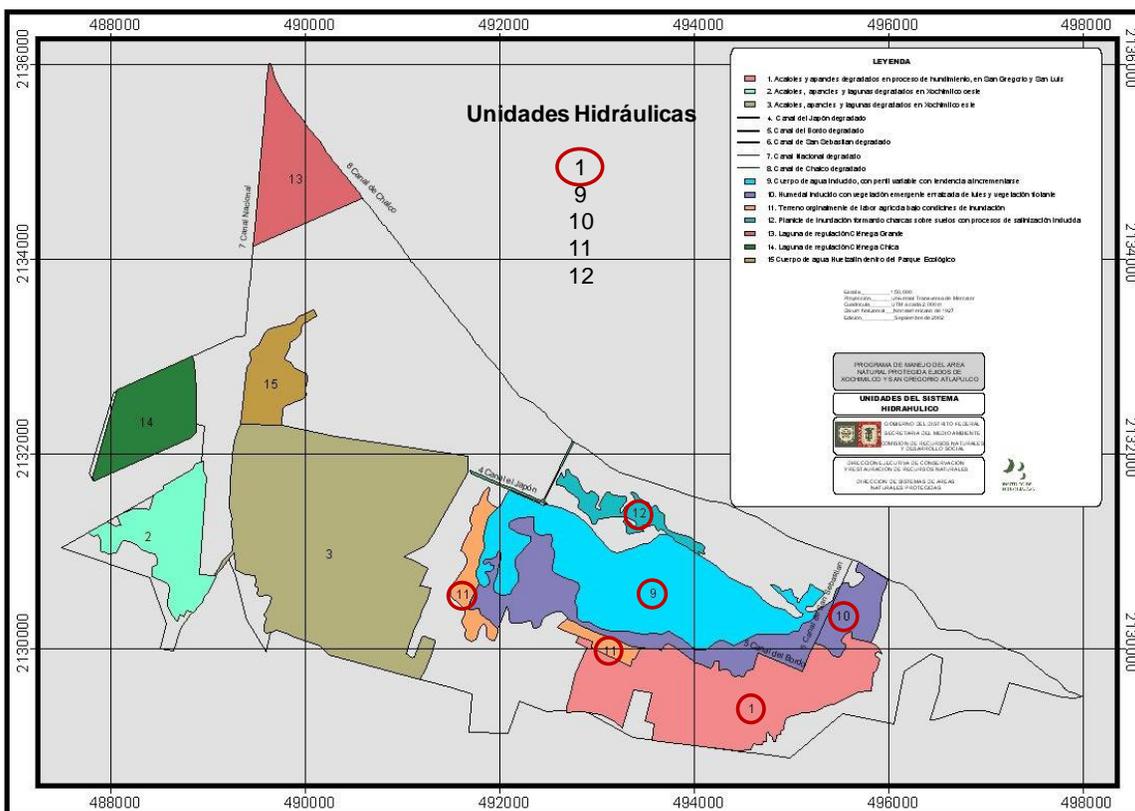


DESCRIPCION	PROBLEMATICA
<p>UNIDAD 311</p> <p>Vestigios arqueológicos (El Japón)</p> <p>CARACTERISTICAS ECOLOGICAS BASICAS</p> <p>—————</p> <p>POLITICA ASIGNADA</p> <p>4.3</p> <p>Aprovechamiento controlado</p>	<p>HIDROLOGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carencia de propuestas y programas concertados para controlar el hundimiento <p>SOCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de definiciones del INAH respecto a su destino y requerimientos.

DESCRIPCION	PROBLEMATICA
<p>UNIDAD 324</p> <p>Cuenca Lechera</p> <p>CARACTERISTICAS ECOLOGICAS BASICAS</p>	<p>HIDROLOGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de un programa de acciones para mejorar la calidad del agua que recibe. • Falta de control de la generación de descargas y desechos, así como su manejo y disposición final.

<p>Suelo con cubierta vegetal</p> <p>POLITICA ASIGNADA 5.1</p> <p>Exclusión legal o concertada</p>	<p>SOCIAL</p> <ul style="list-style-type: none">• Falta de regulación, orden y control ambiental de las construcciones.• Carencia de un diagnóstico de la situación legal y administración actual que evalúe la congruencia de sus logros, funcionamiento y reglamento con los objetivos de la Declaratoria como ANP.• Carencia de una acción de legalización y autorización en el marco jurídico del ANP y de la Declaratoria
--	--

5.2.5 Unidades Hidráulicas relacionadas con el hundimiento: Ubicación e identificación



UNIDADES HIDRAULICAS
SISTEMA DE OPERACION ECOLOGICO-HIDRAULICO
1. Acalotes y apancles degradados en proceso de hundimiento, en San Gregorio y San Luis.
9. Cuerpo de agua inducido, con perfil variable, con tendencia clara hacia un incremento de tamaño y profundidad por el proceso de hundimiento, con vegetación flotante de huachinango o lirio acuático (<i>Eichhornia crassipes</i>) e islas flotantes de tules (<i>Typha</i> spp. y <i>Schoenoplectus americanus</i>), teniendo como consecuencia una baja diversidad de especies de fauna acuática. <i>(Corresponde a la Unidad 201 ya descrita)</i> .
10. Humedal inducido con vegetación emergente enraizada de tules (<i>Typha</i> spp. y <i>Schoenoplectus americanus</i>) y flotante de huachinango o lirio acuático (<i>Eichhornia crassipes</i>) <i>(Corresponde a la Unidad 202 ya descrita)</i> .
11. Terreno originalmente de labor agrícola bajo condiciones de inundación <i>(Corresponde a la Unidad 203 ya descrita)</i> .
12. Planicie inundada formando charcas sobre suelos con procesos de salinización inducida dominada por <i>Distichlis spicata</i> , con abundancia de avifauna e importancia como zonas de crianza de peces. <i>(Corresponde a la Unidad 204 ya descrita)</i> .

5.3.6 Unidades Hidráulicas relacionadas con el hundimiento: Características y problemática

DESCRIPCION	PROBLEMÁTICA
<p style="text-align: center;">UNIDAD 1</p> <p>Acalotes y apancles degradados en proceso de hundimiento, en San Gregorio y San Luis</p> <p style="text-align: center;">CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS BÁSICAS</p> <p>Hábitat crítico para la fauna y flora nativa</p> <p>Matriz acuática crítica para la chinampería.</p> <p style="text-align: center;">POLÍTICA ASIGNADA 3.3</p> <p>Aprovechamiento productivo con restauración ecológica e hidráulica</p>	<p style="text-align: center;">HIDROLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por aguas negras y carencia de un sistema de tratamiento adecuado • Acciones descoordinadas carentes de una perspectiva hidráulica y ecológica integral que asegure la funcionalidad hidráulica y nivel de salubridad de los canales • Procesos de hundimiento en la zona chinampera debido a extracción de agua, desecamiento de manantiales e introducción de escombros. • Falta de una propuesta y programa de designación de guardacanales <p style="text-align: center;">ECOLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deficiencias en la circulación y oxigenación del agua por obstrucción de canales, alteración del nivel y azolvamiento • Falta de un proyecto permanente de restauración y conservación de condiciones ecológicas mínimas apropiadas en agua, suelos y lodos, para la recuperación de la flora y fauna acuática y de la chinampería asociada <p style="text-align: center;">SOCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de un programa de acciones concertado y a largo plazo para detener el hundimiento. • Programas aislados, sin continuidad, seguimiento y evaluación, que brinden apoyo técnico y financiero para el productor chinampero y reconocimiento socio-cultural para la restauración del agroecosistema tradicional. • Falta de fomento de nuevas opciones de turismo acuático. • Carencia de un reglamento y puesta en orden de la navegación.

5.3 Componentes y Subcomponentes de Manejo identificados

5.3.1 Componente de Restauración para Protección y Manejo de Recursos Naturales

A. Zonas donde aplica la restauración para protección y manejo de recursos

201
Cuerpo de agua inducido, con perfil variable, con tendencia clara hacia un incremento de tamaño y profundidad por el proceso de hundimiento, con vegetación flotante de lirio acuático (<i>Eichhornia crassipes</i>) e islas flotantes de tules (<i>Typha</i> spp. y <i>Schoenoplectus americanus</i>), teniendo como consecuencia una baja diversidad de especies de fauna acuática.
204
Planicie inundada formando charcas sobre suelos con procesos de salinización inducida dominada por <i>Distichlis spicata</i> , con abundancia de avifauna e importancia como zonas de crianza de peces.

B. Objetivos

1. Restaurar ecológica e hidráulicamente hábitats y ecosistemas del ANP inducidos por la acción humana, actualmente deteriorados, para buscar su consolidación preservarlos y protegerlos como servicios ambientales críticos que el ANP presta a la Ciudad de México, en términos de la calidad y magnitud del acuífero que surte el 40% de su demanda de agua potable y a la Delegación Xochimilco en relación con la estabilidad sanitaria y geológica en la franja urbana donde se asientan las comunidades de Xochimilco, San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco.
2. Identificar medidas, acciones y obras requeridas para revertir las causas y enfrentar los efectos del proceso de deterioro ambiental actual y hundimiento que registra el ANP como principal zona de descarga del acuífero en el sur-oeste de Valle de México, contando para ello con las bases científicas, técnicas y normativas necesarias.
3. Prevenir y evitar tanto el contacto o mezcla del agua contaminada que contiene el lago actual, con el agua de acuífero de donde se surten los pozos de Xochimilco y San Luis Tlaxialtemalco, como el riesgo geológico derivado de la sobre-explotación del acuífero en la zona y por problemas sanitarios de drenaje provocados por el proceso de hundimiento.
4. Comprender el proceso de formación de unidades de paisaje lacustre y de humedal de agua dulce (cuya creación ha sido inducida por la acción humana de sobre-explotación del acuífero)

y su relación con la dinámica hidrogeológica, para identificar y programar acciones y obras viables, prácticas y justificadas con base científica, que permitan su consolidación.

5. Restaurar dichas unidades hasta lograr su consolidación, conformación y mantenimiento lo más cercano a ecosistemas naturales sanos y concordantes en la mayor medida posible con los agrosistemas tradicionales de chinampa.
6. Proteger, recuperar y preservar la flora y fauna (especialmente la nativa) que utiliza el lago y los humedales.
7. Controlar el hundimiento que ha inundado extensas zonas de chinampas, para tratar de recuperar en el mayor grado posible el agrosistema tradicional chinampero.

C. Metas

1. Constituir un Subconsejo Intergubernamental para acordar y atender de manera coordinada el Programa de Manejo del ANP y la solución de su problemática (corto plazo).
2. Constituir el Patronato del ANP para difundir su importancia ecológica y cultural e identificar fuentes de reconocimiento y financiamiento en el ámbito nacional e internacional (corto plazo).
3. Evaluar el servicio ambiental que representa la zona de descarga del acuífero del ANP, para el abasto de agua potable a la población de la Ciudad de México, mediante la identificación cualitativa y cuantitativa del riesgo en que se encuentra el acuífero de la zona de los pozos oficiales, por su posible contaminación con las aguas negras y tratadas que lo sobreyacen en los canales, lagunas y lago del ANP, a través de contacto, fracturas o grietas que puedan presentarse dentro del ANP, como resultado del proceso de hundimiento (corto, mediano y largo plazo).
4. Evaluar el servicio ambiental que representa la zona de descarga del acuífero del ANP, para la seguridad civil y sanitaria ecológico en que se encuentra la franja urbana de pueblos y barrios localizada en el eje Xochimilco, San Gregorio Atlapulco, San Luis Tlaxialtemalco, mediante la identificación del riesgo geológico derivados de la sobre-explotación del acuífero en la zona y por problemas sanitarios de drenaje provocados por el proceso de hundimiento (corto, mediano y largo plazo)

5. Determinar, cuantitativamente la relación que tienen los pozos de extracción oficiales situados alrededor del ANP, con el proceso de hundimiento que está ocurriendo dentro del polígono protegido y asimismo la de pozos clandestinos identificados en la misma zona, con la finalidad de acordar y planificar técnica, económica y políticamente la disminución progresiva de la sobre-explotación regional del acuífero (número de pozos y magnitud de explotación recomendada), para revertir, detener, atenuar o controlar el hundimiento y el deterioro ecológico dentro del ANP (corto, mediano y largo plazo).
6. Realizar tanto los diagnósticos y análisis especializados, como los estudios integrales de ciencia básica, identificados como necesarios para entender y atender el proceso de hundimiento que está ocurriendo dentro del ANP, con base en el modelo conceptual disponible, aplicando los resultados de los estudios en forma de líneas base ecológicas y puntos de partida para normar las acciones y obras consecuentes y correlacionadas con la protección y manejo de los recursos naturales dentro del Programa de Manejo (corto, mediano y largo plazo)
7. Determinar cuantitativamente la dinámica del hundimiento y los posibles escenarios de su evolución, identificando sus causas, los efectos y los riesgos ecológicos y civiles que ello pueda representar. A partir de los pronósticos, identificar y programar las acciones y obras requeridas para tratar de detener, controlar o atenuar el hundimiento, con la finalidad de mantener los servicios ambientales que presta el ANP (corto, mediano y largo plazo).
8. Determinar cuantitativamente la dinámica del hundimiento y los posibles escenarios de su evolución, identificando sus causas, los efectos y los riesgos ecológicos y civiles que ello pueda representar. A partir de los pronósticos, identificar y programar las acciones y obras requeridas para tratar de detener, controlar o atenuar el hundimiento, con la finalidad de mantener los servicios ambientales que presta el ANP (corto, mediano y largo plazo).
9. Realizar un diagnóstico del balance hidrológico y dinámica de ingreso, circulación y salida del agua del sistema de canales y cuerpos de agua del ANP, incluyendo topografía y morfología del polígono protegido (corto, mediano y largo plazo).
10. identificar y programar todas las acciones y obras requeridas para lograr que se mantenga dentro del sistema de canales y cuerpos de agua del ANP el nivel, circulación y calidad del agua indispensables para la salud del ecosistema (mediano y largo plazo).

11. Definir la pertinencia de la rehabilitación o creación de infraestructura de control y tránsito acuático o peatonal (esclusas, puentes, etc.), obras de contención (bordos, diques, etc.) y/o acciones de renivelación y dragado, así como la posible compartimentalización hidráulica del sistema (mediano y largo plazo).
12. Diagnosticar la cantidad y calidad de las aguas negras que ingresan en San Gregorio Atlapulco, así como el de cualquier otra fuente permanente o temporal de aguas negras o tratadas que se esté destinando oficialmente al sistema de canales y lagunas del ANP, para identificar y programar las acciones y obras necesarias para su control y tratamiento con la finalidad de mejorar su calidad, incluyendo la evaluación y vigilancia de: a) la contaminación microbiológica, b) de los metales pesados, c) de la demanda bioquímica de oxígeno, y d) de la concentración de oxígeno disuelto (corto plazo).
13. Asegurar que el proceso de mejoría sea sostenido sin retrocesos, hasta alcanzar el máximo posible dentro de normatividad aplicable y que se programe con recursos presupuestales seguros y disponibles (mediano y largo plazo)
14. Diagnosticar el proceso de tratamiento de aguas residuales de la planta del Cerro de La Estrella (calidad y cantidad) que se destinan al sistema de canales y lagunas del ANP, para identificar y programar las acciones y obras necesarias para lograr mejorar su calidad, especialmente: a) remoción de metales pesados, b) disminución de la demanda bioquímica de oxígeno, c) incremento de concentración de oxígeno disuelto y d) control de contaminación microbiológica, así como aumentar su caudal si es necesario (corto plazo).
15. Asegurar que el proceso de mejoría sea sostenido sin retrocesos, hasta alcanzar el máximo posible dentro de normatividad aplicable y que se programe con recursos presupuestales seguros y disponibles (mediano y largo plazo).
16. Evaluar y hacer un diagnóstico de las fuentes potenciales de suministro de agua limpia o tratada de calidad mínima requerida (incluyendo la posibilidad de rehabilitación de antiguos manantiales), para destinarla hacia el sistema de canales y cuerpos de agua del ANP, en el caso de que así se defina como técnicamente necesario (mediano plazo).
17. Realizar un diagnóstico sobre la contaminación actual del agua y lodos de todas las fuentes permanentes o temporales, oficiales o clandestinas que ingresan al sistema identificando su origen y distribución en el lago, canales y cuerpos de agua del ANP (corto plazo).

18. Determinar los niveles base actuales de la contaminación orgánica, microbiológica, agroquímica y por metales en el lago, canales y cuerpos de agua del ANP (corto plazo).
19. Definir y programar un plan de monitoreo trimestral que permita verificar de manera sistemática el mejoramiento gradual de la calidad del agua en el sistema acuático del ANP y asimismo generar propuestas relacionadas de manejo y control de la contaminación (corto plazo).
20. Fomentar buenas prácticas de conservación del agua y del suelo (corto, mediano y largo plazo).
21. Realizar un estudio ecológico integral (estructura y función básicas) del lago y los humedales cuya formación está siendo inducida por el actual proceso de hundimiento (corto, mediano y largo plazo).
22. Determinar los posibles escenarios de su evolución del lago y los humedales en el corto, mediano y largo plazo, identificando sus potencialidades como refugio de vida silvestre, área de turismo ecológico controlado y servicio ambiental regional (corto, mediano y largo plazo).
23. Identificar y programar las acciones y obras requeridas que permitan tratar de establecer un equilibrio y continuidad de los procesos ecológicos del lago y los humedales, para que tengan una salud ambiental razonable y una evolución ecológica positiva, incluyendo la posibilidad de protegerlos, restaurarlos, consolidarlos o conformarlos (corto, mediano y largo plazo).
24. Ubicar y gestionar posibles fuentes de financiamiento nacional e internacional para los objetivos de restauración y consolidación del lago y los humedales (corto, mediano y largo plazo).
25. Inventariar las especies y comunidades principales de fauna y flora del ANP y sus registros poblacionales base para definir y programar un plan de monitoreo anual (corto plazo).
26. Verificar de manera sistemática, la recuperación gradual de los componentes nativos, su relación con las especies introducidas y generar propuestas relacionadas con el equilibrio y continuidad de sus procesos evolutivos y ecológicos (mediano y largo plazo).

27. Definir vedas y acciones de rescate, restablecimiento, protección y manejo de especies de flora y fauna nativa acuática y terrestre incluidas en la norma nacional, particularmente la avifauna nativa residente y migratoria (mediano y largo plazo).
28. Definir la necesidad, utilidad y pertinencia de establecer un Jardín Botánico Regional para crear un banco de germoplasma de las especies vegetales nativas y de los cultivos que han sido adaptados a la región y realizar estudios orientados al rescate de especies incluidas en la norma nacional y de los cultivos comerciales o intensivos de especies nativas de alto valor económico (mediano plazo).
29. Utilizar el lago y los humedales asociados al proceso de hundimiento, de manera controlada y con base en el conocimiento generado, para navegación y recreación contemplativa de sus recursos naturales particularmente aves, mediante actividades de turismo ecológico, alternativo, temático o ecomuseos, teniendo como elementos centrales el agrosistema, la cultura prehispánica y el humedal, con apreciación tipo ecoturística de flora y fauna silvestre y el acercamiento organizado y controlado de turistas a zonas de trabajo chinampero seleccionadas y adaptadas para estos fines.
30. Hacer congruente el uso ecoturístico con las características de los ecosistemas actuales y con los posibles escenarios ecológicos futuros, derivados de su modificación por el proceso de hundimiento que los está formando. Asimismo, coherente tanto con las medidas que habrán de adoptarse para tratar de delimitar y modelar los ecosistemas, mediante el control o regulación del proceso de hundimiento, como con las acciones de restauración ecológica e hidráulica asociadas con ello y con la protección de su posible contacto con el acuífero (mediano y largo plazo).
31. Acordar en forma inmediata la ejecución de obras o acciones de restauración ecológica que de manera consensada y con base en la información y validación técnica y científica necesaria, se determinen urgentes, indispensables, pertinentes o convenientes (corto, mediano y largo plazo).

5.3.2 Componente de Conservación y Manejo de Recursos Naturales

A. Zonas donde aplica de conservación y manejo de recursos naturales

106
Terreno de pastoreo con relleno de cascajo, con procesos de salinización inducida en el suelo, en proceso de hundimiento e inundación, dominado por <i>Distichlis spicata</i> y vegetación ruderal, y con infraestructura de invernaderos en abandono y de establos.
202
Humedal inducido con vegetación emergente enraizada de tules (<i>Typha</i> spp. y <i>Schoenoplectus americanus</i>) y flotante de lirio acuático (<i>Eichhornia crassipes</i>).

B. Objetivos

1. Restaurar ecológica e hidráulicamente hábitats y ecosistemas del ANP inducidos por la acción humana, actualmente deteriorados, para buscar su conservación como humedales que presten un servicio ambiental de depuración natural del agua en la principal zona de descarga de la cuenca hidrológica del suelo de conservación del Distrito Federal y asegurar su funcionalidad hidráulica como parte del sistema acuático del ANP.
2. Identificar medidas, acciones y obras requeridas para restaurar y conservar los humedales del ANP, mediante la comprensión de los procesos de inundación o hidráulicos que las modulan, así como su posible evolución y tendencias de consolidación, deterioro y contaminación, contando para ello con las bases científicas, técnicas y normativas necesarias.
3. Incrementar la biodiversidad de los humedales del ANP mediante su restauración y conservación como zonas de condiciones ambientales mínimas apropiadas para el desarrollo de flora nativa y para el refugio de fauna silvestre, especialmente aves acuáticas residentes y migratorias.
4. Comprender el proceso de formación de unidades de paisaje de humedal de agua dulce (cuya creación ha sido inducida por la acción humana de sobre-explotación del acuífero), para identificar y programar acciones y obras viables, prácticas y justificadas con base científica, que permitan su consolidación.
5. Restaurar, conformar y preservar dichas unidades hasta lograr su consolidación, conformación y mantenimiento lo más cercano a ecosistemas naturales sanos, así como restaurar, restituir o

crear el sistema canalizaciones necesario para asegurar su funcionalidad hidráulica y salubridad acuática.

6. Respalda las acciones de restauración chinampera mediante el posible control de la inundación y configuración de los límites del humedal, para evitar que afecte a las zonas de chinampería tradicional colindantes, hasta lograr el mantenimiento del ambiente lo más cercano a un estado natural sano concordante en la mayor medida posible con y chinampas productivas, en el marco de una matriz hidráulica limpia y funcional.
7. Mantener las funciones actuales de control de inundaciones y drenaje local, que prestan las ciénagas del ANP, lo cual representa un servicio ambiental crítico para la zona urbana del sur del Distrito Federal.

C. Metas

1. Constituir un Subconsejo Intergubernamental para acordar y atender de manera coordinada el Programa de Manejo del ANP y la solución de su problemática (corto plazo).
2. Constituir el Patronato del ANP para difundir su importancia ecológica y cultural e identificar fuentes de reconocimiento y financiamiento en el ámbito nacional e internacional (corto plazo).
3. Evaluar y consolidar el servicio ambiental que representan los humedales del ANP para la depuración natural del agua en la principal zona de descarga de la cuenca hidrológica del suelo de conservación del Distrito Federal de la cual se abastece el 40% del agua potable para la población de la Ciudad de México (corto, mediano y largo plazo).
4. Realizar tanto los diagnósticos y análisis especializados, como los estudios integrales de ciencia básica, identificados como necesarios para entender y atender el proceso de conformación de humedales inducidos por el proceso de hundimiento que está ocurriendo dentro del ANP, aplicando los resultados de los estudios en forma de líneas base ecológicas y puntos de partida para normar las acciones consecuentes y correlacionadas dentro del Programa de Manejo (corto, mediano y largo plazo).
5. Realizar tanto los diagnósticos y análisis especializados, como los estudios integrales de ciencia básica, identificados como necesarios para entender y atender el proceso de

hundimiento que está ocurriendo dentro del ANP, con base en el modelo conceptual disponible, aplicando los resultados de los estudios en forma de líneas base ecológicas y puntos de partida para normar las acciones y obras consecuentes y correlacionadas con la conservación y manejo de los recursos naturales dentro del Programa de Manejo (corto, mediano y largo plazo)

6. Realizar un diagnóstico del balance hidrológico y dinámica de ingreso, circulación y salida del agua del sistema de canales y cuerpos de agua del ANP, incluyendo topografía y morfología del polígono protegido (corto, mediano y largo plazo).
7. identificar y programar todas las acciones y obras requeridas para lograr que se mantenga dentro del sistema de canales y cuerpos de agua del ANP el nivel, circulación y calidad del agua indispensables para la salud del ecosistema (mediano y largo plazo).
8. Definir la pertinencia de la rehabilitación o creación de infraestructura de control y tránsito acuático o peatonal (esclusas, puentes, etc.), obras de contención (bordos, diques, etc.) y/o acciones de renivelación y dragado, así como la posible compartimentalización hidráulica del sistema (mediano y largo plazo).
9. Diagnosticar la cantidad y calidad de las aguas negras que ingresan en San Gregorio Atlapulco, así como el de cualquier otra fuente permanente o temporal de aguas negras o tratadas que se esté destinando oficialmente al sistema de canales y lagunas del ANP, para identificar y programar las acciones y obras necesarias para su control y tratamiento con la finalidad de mejorar su calidad, incluyendo la evaluación y vigilancia de: a) la contaminación microbiológica, b) de los metales pesados, c) de la demanda bioquímica de oxígeno, y d) de la concentración de oxígeno disuelto (corto plazo).
10. Asegurar que el proceso de mejoría sea sostenido sin retrocesos, hasta alcanzar el máximo posible dentro de normatividad aplicable y que se programe con recursos presupuestales seguros y disponibles (mediano y largo plazo)
11. Diagnosticar el proceso de tratamiento de aguas residuales de la planta del Cerro de La Estrella (calidad y cantidad) que se destinan al sistema de canales y lagunas del ANP, para identificar y programar las acciones y obras necesarias para lograr mejorar su calidad, especialmente: a) remoción de metales pesados, b) disminución de la demanda bioquímica de

- oxígeno, c) incremento de concentración de oxígeno disuelto y d) control de contaminación microbiológica, así como aumentar su caudal si es necesario (corto plazo).
12. Asegurar que el proceso de mejoría sea sostenido sin retrocesos, hasta alcanzar el máximo posible dentro de normatividad aplicable y que se programe con recursos presupuestales seguros y disponibles (mediano y largo plazo).
 13. Evaluar y hacer un diagnóstico de las fuentes potenciales de suministro de agua limpia o tratada de calidad mínima requerida (incluyendo la posibilidad de rehabilitación de antiguos manantiales), para destinarla hacia el sistema de canales y cuerpos de agua del ANP, en el caso de que así se defina como técnicamente necesario (mediano plazo).
 14. Realizar un diagnóstico sobre la contaminación actual del agua y lodos de todas las fuentes permanentes o temporales, oficiales o clandestinas que ingresan al sistema identificando su origen y distribución en el lago, canales y cuerpos de agua del ANP (corto plazo).
 15. Determinar los niveles base actuales de la contaminación orgánica, microbiológica, agroquímica y por metales en el lago, canales y cuerpos de agua del ANP (corto plazo).
 16. Definir y programar un plan de monitoreo trimestral que permita verificar de manera sistemática el mejoramiento gradual de la calidad del agua en el sistema acuático del ANP y asimismo generar propuestas relacionadas de manejo y control de la contaminación (corto plazo).
 17. Fomentar buenas prácticas de conservación del agua y del suelo (corto, mediano y largo plazo).
 18. Realizar un estudio ecológico integral (estructura y función básicas) de los humedales del ANP cuya formación está siendo inducida por el actual proceso de hundimiento (corto, mediano y largo plazo).
 19. Determinar los posibles escenarios de su evolución de los humedales en el corto, mediano y largo plazo, identificando sus potencialidades como refugio de vida silvestre, área de turismo ecológico controlado y servicio ambiental regional (corto, mediano y largo plazo).
 20. Identificar y programar las acciones y obras requeridas que permitan tratar de establecer un equilibrio y continuidad de los procesos ecológicos de los humedales, para que tengan una

salud ambiental razonable y una evolución ecológica positiva, incluyendo la posibilidad de protegerlos, restaurarlos, consolidarlos o conformarlos (corto, mediano y largo plazo).

21. Inventariar las especies y comunidades principales de fauna y flora del ANP y sus registros poblacionales base para definir y programar un plan de monitoreo anual (corto plazo).
22. Verificar de manera sistemática, la recuperación gradual de los componentes nativos, su relación con las especies introducidas y generar propuestas relacionadas con el equilibrio y continuidad de sus procesos evolutivos y ecológicos (mediano y largo plazo).
23. Definir vedas y acciones de rescate, restablecimiento, protección y manejo de especies de flora y fauna nativa acuática y terrestre incluidas en la norma nacional, particularmente la avifauna nativa residente y migratoria (mediano y largo plazo).
24. Conservar los endemismos y la singularidad de comunidades naturales del ANP (mediano y largo plazo).
25. Fomentar el carácter que tiene la zona como reserva biótica en el Valle de México.
26. Consolidar y modelar áreas de refugio de fauna silvestre especialmente para aves bajo estatus de protección (corto, mediano y largo plazo).
27. Proteger, preservar y rescatar la flora y fauna nativa e introducir especies que ayuden a restituir, mejorar o consolidar los ecosistemas (corto, mediano y largo plazo).
28. Definir acciones conjuntas, estrategias de concertación y medidas de compensación para retirar y mantener las actividades pecuarias fuera cualquier del ANP donde tenga un efecto nocivo sobre el mantenimiento de la biodiversidad y la productividad natural (corto plazo).
29. Definir la necesidad, utilidad y pertinencia de establecer un Jardín Botánico Regional para crear un banco de germoplasma de las especies vegetales nativas y de los cultivos que han sido adaptados a la región y realizar estudios orientados al rescate de especies incluidas en la norma nacional y de los cultivos comerciales o intensivos de especies nativas de alto valor económico (mediano plazo).

30. Utilizar los humedales asociados al proceso de hundimiento, de manera controlada y con base en el conocimiento generado, para navegación y recreación contemplativa de sus recursos naturales particularmente aves, mediante actividades de turismo ecológico, alternativo, temático o ecomuseos (mediano y largo plazo).
31. Hacer congruente el uso ecoturístico con las características de los ecosistemas actuales y con los posibles escenarios ecológicos futuros, derivados de su modificación por el proceso de hundimiento que los está formando. Asimismo, coherente tanto con las medidas que habrán de adoptarse para tratar de delimitar y modelar los ecosistemas, mediante el control o regulación del proceso de hundimiento, como con las acciones de restauración ecológica e hidráulica asociadas con ello y con la protección de su posible contacto con el acuífero (mediano y largo plazo).
32. Ubicar y gestionar posibles fuentes de financiamiento nacional e internacional para los objetivos de restauración y consolidación del lago y los humedales (corto, mediano y largo plazo).
33. Acordar en forma inmediata la ejecución de obras o acciones de restauración ecológica que de manera consensada y con base en la información y validación técnica y científica necesaria, se determinen urgentes, indispensables, pertinentes o convenientes (corto, mediano y largo plazo).

5.3.3. Componente de Aprovechamiento y Restauración Productiva

3.1 *Subcomponente de aprovechamiento chinampero tradicional con restauración hidráulica y ecológica.*

A. Zonas donde aplica el aprovechamiento chinampero tradicional

101

Terreno de labor agrícola de chinampa con uso tradicional significativo, alto deterioro en la calidad del agua y suelo por contaminación y pérdida de terreno por inundación y por colonización creciente por la mancha urbana

B. Objetivos

1. Mantener la condición de Patrimonio de la Humanidad asignada a la zona chinampera del ANP.
2. Rescatar la cultura agrícola regional y el conocimiento del agrosistema sustentable prehispánico único en el mundo.
3. Definir y acordar conjuntamente con las comunidades medidas, acciones y obras viables, posibles y prácticas de restauración chinampera del ANP, derivadas del conocimiento y la experiencia chinampera tradicional, con el respaldo del conocimiento técnico, científico y normativo necesario.
4. Identificar medidas, acciones y obras requeridas para revertir las causas y enfrentar los efectos del proceso de deterioro ambiental que afecta la práctica de la chinampería tradicional y del proceso de hundimiento en el ANP que está determinando la pérdida por inundación de zonas chinamperas, contando para ello con las bases científicas, técnicas y normativas necesarias.
5. Implementar medidas, acciones y obras de restauración para recuperar, sostener o aumentar la productividad chinampera tradicional, así como rescatar zonas de chinampa en proceso de hundimiento, inundación, deterioro, abandono, sustitución pecuaria o cambio de uso del suelo.
6. Recuperar la funcionalidad hidráulica y ecológica en canales y apancles, así como la salubridad acuática y la calidad del agua, lodos y suelos que requiere la práctica chinampera tradicional, incluyendo el control de su contaminación.

7. Recuperar y preservar la flora y fauna acuática y terrestre (especialmente nativa) relacionada con la práctica chinampera tradicional y reforestar las zonas dedicadas a esta actividad con vegetación nativa, especialmente de ahuejote.
8. Ordenar y apoyar la práctica del turismo tradicional en las zonas donde se realiza actualmente bajo un esquema de operación acorde las finalidades del ANP y congruente con las acciones de restauración ecológica e hidráulica que se desarrollen para la recuperación productiva agrícola de la chinampería, de la funcionalidad hidráulica y de la calidad del agua del sistema acuático.
9. Definir y crear nuevas alternativas dentro del ANP para turismo controlado ecológico, alternativo, temático o ecomuseos, con base en proyectos específicos, teniendo como elementos centrales la restauración ecológica y chinampera, la cultura agrícola, las chinampas, los acalotes, los apancles y las lagunas.

C. Metas

1. Realizar tanto los diagnósticos y análisis especializados, como los estudios integrales de ciencia básica, identificados como necesarios para entender y atender el proceso de conformación del lago y humedales inducidos por el proceso de hundimiento que está ocurriendo dentro del ANP, aplicando los resultados de los estudios en forma de líneas base ecológicas y puntos de partida para normar las acciones consecuentes y correlacionadas con la actividad chinampera y turística dentro del Programa de Manejo, especialmente tratar de contener o enfrentar el hundimiento de las áreas chinamperas en San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxiátemalco, (corto, mediano y largo plazo).
2. Realizar tanto los diagnósticos y análisis especializados, como los estudios integrales de ciencia básica, identificados como necesarios para entender y atender el proceso de hundimiento que está ocurriendo dentro del ANP, con base en el modelo conceptual disponible, aplicando los resultados de los estudios en forma de líneas base ecológicas y puntos de partida para normar las acciones consecuentes y correlacionadas con la actividad chinampera y turística dentro del Programa de Manejo (corto, mediano y largo plazo)
3. Realizar un diagnóstico del balance hidrológico y dinámica de ingreso, circulación y salida del agua del sistema de canales y cuerpos de agua del ANP, incluyendo topografía y morfología del polígono protegido (corto, mediano y largo plazo).

4. identificar y programar todas las acciones y obras requeridas para lograr que se mantenga dentro del sistema de canales y cuerpos de agua del ANP el nivel, circulación y calidad del agua indispensables para la salud del ecosistema, la recuperación de la actividad chinampera y el desarrollo de las actividades turísticas tradicionales y ecológicas (mediano y largo plazo).
5. Definir la pertinencia de la rehabilitación o creación de infraestructura de control y tránsito acuático o peatonal (esclusas, puentes, etc.), obras de contención (bordos, diques, etc.) y/o acciones de renivelación y dragado, así como la posible compartimentalización hidráulica del sistema (mediano y largo plazo).
6. Diagnosticar la cantidad y calidad de las aguas negras que ingresan en San Gregorio Atlapulco, así como el de cualquier otra fuente permanente o temporal de aguas negras o tratadas que se esté destinando oficialmente al sistema de canales y lagunas del ANP, para identificar y programar las acciones y obras necesarias para su control y tratamiento con la finalidad de mejorar su calidad, incluyendo la evaluación y vigilancia de: a) la contaminación microbiológica, b) de los metales pesados, c) de la demanda bioquímica de oxígeno, y d) de la concentración de oxígeno disuelto (corto plazo).
7. Asegurar que el proceso de mejoría sea sostenido sin retrocesos, hasta alcanzar el máximo posible dentro de normatividad aplicable y que se programe con recursos presupuestales seguros y disponibles (mediano y largo plazo)
8. Diagnosticar el proceso de tratamiento de aguas residuales de la planta del Cerro de La Estrella (calidad y cantidad) que se destinan al sistema de canales y lagunas del ANP, para identificar y programar las acciones y obras necesarias para lograr mejorar su calidad, especialmente: a) remoción de metales pesados, b) disminución de la demanda bioquímica de oxígeno, c) incremento de concentración de oxígeno disuelto y d) control de contaminación microbiológica, así como aumentar su caudal si es necesario (corto plazo).
9. Evaluar y hacer un diagnóstico de las fuentes potenciales de suministro de agua limpia o tratada de calidad mínima requerida (incluyendo la posibilidad de rehabilitación de antiguos manantiales), para destinarla hacia el sistema de canales y cuerpos de agua del ANP, en el caso de que así se defina como técnicamente necesario (mediano plazo).

10. Realizar un diagnóstico sobre la contaminación actual del agua y lodos de todas las fuentes permanentes o temporales, oficiales o clandestinas que ingresan al sistema identificando su origen y distribución en el lago, canales y cuerpos de agua del ANP (corto plazo).
11. Determinar los niveles base actuales de la contaminación orgánica, microbiológica, agroquímica y por metales en el lago, canales y cuerpos de agua del ANP (corto plazo).
12. Definir y programar un plan de monitoreo trimestral que permita verificar de manera sistemática el mejoramiento gradual de la calidad del agua en el sistema acuático del ANP y asimismo generar propuestas relacionadas de manejo y control de la contaminación (corto plazo).
13. Fomentar buenas prácticas de conservación del agua y del suelo (corto, mediano y largo plazo).
14. Acordar en forma inmediata la ejecución de obras o acciones de restauración ecológica que de manera consensada y con base en la información y validación técnica y científica necesaria, se determinen urgentes, indispensables, pertinentes o convenientes para la restauración chinampera o apoyo del turismo tradicional (corto, mediano y largo plazo).
15. Constituir un Subconsejo Chinampero para acordar y atender de manera coordinada y corresponsable la solución de la problemática del de esta actividad en el marco del Programa de Manejo del ANP (corto plazo).
16. Verificar y certificar de manera sistemática que la problemática identificada por los productores chinamperos, esté correctamente contemplada en las acciones del Programa de Manejo del ANP y en caso contrario hacer las adecuaciones a través del Subconsejo Chinampero (corto, mediano y largo plazo).
17. Constituir el Patronato del ANP para difundir su importancia ecológica y cultural e identificar fuentes de reconocimiento y financiamiento en el ámbito nacional e internacional (corto plazo).
18. Elaborar una propuesta de programación integral de acciones y obras requeridas para apertura, dragado o rehabilitación en canales agrícolas mayores (acalotes) y menores (apancles) del ANP, azolvados o en desuso, requeridas para poner en funcionamiento los que se determine como técnicamente posible y comunitariamente recomendable dentro del Programa de Manejo (mediano y largo plazo).

19. Ejecutar y evaluar un programa semestral de podas sanitarias para control de muérdago, así como fumigación y extracción del gusano bolsa (corto y mediano plazo).
20. Ejecutar y evaluar un programa semestral de reforestación especialmente zonas chinamperas y circuitos turísticos con especies arbóreas nativas y árboles frutales, preferenciando ahuejotes (corto, mediano y largo plazo).
21. Definir la viabilidad y conveniencia de sustentar las campañas de reforestación con base en la producción y el manejo intensivo de especies nativas de Xochimilco en los Viveros ubicados dentro del ANP y la de crear áreas de viveros en terrenos de chinampas de la zona turística tradicional de canales, a fin de apoyar y evidenciar las acciones de reforestación (corto plazo).
22. Implementar un proyecto piloto para lograr uso correcto y controlado de plaguicidas y fertilizantes en las zonas chinamperas dentro del marco de la normatividad aplicable (mediano plazo).
23. Analizar la viabilidad ecológica y la opinión comunitaria respecto a la posibilidad de abrir nuevos canales chinamperos y/o ampliar las áreas chinamperas actuales en Xochimilco, San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco (mediano y largo plazo).
24. Analizar la viabilidad técnica y la opinión comunitaria respecto a la posibilidad de crear un centro chinampero en campo, como base para apoyar la restauración, educación y capacitación continua en esos temas e intercambiar información relativa y técnicas que permita revalorizar, recuperar y sostener la experiencia y conocimiento chinampero (mediano plazo).
25. Definir acciones conjuntas, estrategias de concertación y medidas de compensación para retirar y mantener las actividades pecuarias fuera de las áreas chinamperas (corto plazo).
26. Ubicar y gestionar posibles fuentes de financiamiento nacional e internacional para los objetivos de restauración chinampera tradicional (corto, mediano y largo plazo).
27. Verificar y certificar manera sistemática el avance de las acciones y resultados del Programa de Manejo por parte del Subconsejo Chinampero (corto, mediano y largo plazo).

5.3.4 Subcomponente de aprovechamiento productivo de suelos de riego y de temporal

A. Zonas donde aplica el aprovechamiento productivo de suelos de riego y de Temporal

107
Terreno de labor agrícola de temporal, pastoreo y depósitos de cascajo, con procesos de salinización inducida en el suelo y en proceso de hundimiento,
203
Terreno originalmente de labor agrícola chinampera bajo condiciones de inundación

B. Objetivos

1. Comparar los cultivos tradicionales de temporal y de riego que se desarrollan en suelos salinos y salino-sódicos del ANP con agua contaminada, confrontándolos con los cultivos agrícolas alternativos que potencialmente puedan desarrollarse en ellos.
2. Definir nuevas alternativas rentables por el uso del suelo con cubierta vegetal a cielo abierto en suelos salinos y salino-sódicos del ANP con agua contaminada,
3. Ofrecer nuevas alternativas rentables por el uso del suelo con cubierta vegetal a cielo abierto en suelos salinos y salino-sódicos del ANP con agua contaminada, a los poseedores legales de los derechos de uso agrícola de este tipo de suelos.

C. Metas

1. Realizar un estudio comercial-económico comparativo, para evaluar costos y ganancias de los cultivos tradicionales (riego y temporal) y potenciales en suelos salinos y salino-sódicos del ANP con riego de agua contaminada (corto plazo).
2. Realizar un estudio comercial-económico comparativo de cinco alternativas rentables por el uso del suelo con cubierta vegetal a cielo abierto del ANP (corto plazo)
3. Concluir sobre los estudios realizados y definir las alternativas más rentables por el uso del suelo con cubierta vegetal a cielo abierto del ANP (mediano plazo).



4. Acordar con representantes de los poseedores legales de derechos de uso agrícola del suelo del ANP una programación de compromisos mutuos para el desarrollo de proyectos piloto o demostrativos seleccionados (mediano plazo).

5. Definir acciones conjuntas, estrategias de concertación y medidas de compensación para retirar y mantener las actividades pecuarias fuera de las áreas agrícolas (corto plazo).

5.3.5 Subcomponente de aprovechamiento productivo con restauración ecológica e hidráulica

A. Zonas donde aplica el aprovechamiento productivo con restauración ecológica e Hidráulica

105

Terreno de labor agrícola de temporal, con procesos de salinización inducida en el suelo, en proceso de hundimiento, con terrenos de pendiente alrededor del 2%.

B. Objetivos

1. Evaluar la viabilidad técnica y la pertinencia comunitaria de rescatar zonas de chinampa y agrícolas de temporal en proceso de hundimiento e inundación.
2. Definir si es posible generar ingresos iguales o mayores a los que se obtienen del uso agrícola de temporal o de riego mediante el uso turístico ecológico racional y ecoturístico de un paisaje agrícola transformado en humedal.

C. Metas

1. Realizar tanto los diagnósticos y análisis especializados, como los estudios integrales de ciencia básica, identificados como necesarios para entender y atender el proceso de conformación del lago y humedales inducidos por el proceso de hundimiento que está ocurriendo dentro del ANP, aplicando los resultados de los estudios en forma de líneas base ecológicas y puntos de partida para normar las acciones consecuentes y correlacionadas con posible rescate de las zonas agrícolas de temporal y zonas chinamperas inundadas adyacentes particularmente en San Gregorio Atlapulco o su aprovechamiento ecoturístico de su transformación en humedales (corto, mediano y largo plazo).
2. Realizar tanto los diagnósticos y análisis especializados, como los estudios integrales de ciencia básica, identificados como necesarios para entender y atender el proceso de hundimiento que está ocurriendo dentro del ANP, con base en el modelo conceptual disponible, aplicando los resultados de los estudios en forma de líneas base ecológicas y puntos de partida para normar las acciones consecuentes y correlacionadas con el posible rescate de las zonas

agrícolas de temporal y zonas chinamperas inundadas adyacentes, dentro del Programa de Manejo (corto, mediano y largo plazo).

3. Definir las acciones y obras que permitan rescatar zonas agrícolas de temporal y zonas chinamperas inundadas por el proceso de hundimiento o adyacentes a la zona de hundimiento. (corto, mediano y largo plazo).
4. Elaborar proyectos ejecutivos de nuevas alternativas de aprovechamiento turístico controlado, ecológico, alternativo, temático y/o ecomuseos, teniendo como elementos centrales el agrosistema, la cultura prehispánica y el humedal, basados en la apreciación tipo ecoturística de flora y fauna silvestre y el acercamiento organizado y controlado de turistas a zonas de trabajo chinampero (mediano plazo).
5. Realizar un diagnóstico del balance hidrológico y dinámica de ingreso, circulación y salida del agua en el sistema de canales del ANP, incluyendo topografía y morfología del polígono protegido (corto, mediano y largo plazo).
6. Identificar y programar todas las acciones y obras requeridas para lograr que se mantenga dentro del sistema de canales del ANP el nivel, circulación y calidad del agua indispensables para la salud del ecosistema acuático (mediano y largo plazo).
7. Definir la pertinencia de la rehabilitación o creación de infraestructura de control y tránsito acuático o peatonal (esclusas, puentes, etc.), obras de contención (bordos, diques, etc.) y/o acciones de renivelación y dragado, así como la posible compartimentalización hidráulica del sistema (mediano y largo plazo).
8. Determinar los niveles base actuales de la contaminación orgánica, microbiológica, agroquímica y por metales en los canales del ANP (corto plazo)
9. Definir y programar un plan de monitoreo trimestral que permita verificar de manera sistemática el mejoramiento gradual de la calidad del agua en el sistema acuático del ANP y asimismo generar propuestas relacionadas de manejo y control de la contaminación (corto plazo).
10. Fomentar buenas prácticas de conservación del agua y del suelo (corto, mediano y largo plazo).

5.3.6. Subcomponente de aprovechamiento controlado

A. Zonas donde aplica el aprovechamiento controlado con restauración ecológica e hidráulica y obligaciones ambientales

108

Terreno de labor agrícola originalmente de chinampa, relleno de escombros en terrenos y canales, con infraestructura tecnificada de invernaderos.

B. Objetivos

1. Censar los usos productivos del suelo no agrícola a cielo abierto y la infraestructura urbana existente dentro del ANP, previamente a la Declaratoria.
2. Verificar la legalidad del derecho de permanencia de infraestructura para uso del suelo no agrícola a cielo abierto y urbano para asentamientos humanos dentro del polígono del ANP, identificando mediante las autorizaciones oficiales respectivas, el poseedor legal del derecho correspondiente.
3. Registrar en el marco jurídico del ANP (sujeto a límites estrictos, vigilancia, monitoreo y con revalidación sujeta a evaluaciones), toda infraestructura para uso del suelo no agrícola a cielo abierto y urbana para asentamientos humanos que haya demostrado el derecho a permanecer dentro del ANP, por existir previamente a la Declaratoria y contar con las autorizaciones necesarias para ello.
4. Informar a los poseedores legales registrados la problemática ecológica regional y el deterioro que provocan los usos productivos no tradicionales y los asentamientos humanos a los ecosistemas terrestres y acuáticos del ANP.
5. Proporcionar a los poseedores legales registrados las medidas técnicas, normativas, jurídicas y administrativas necesarias que permitan armonizar, en el grado requerido, los usos del suelo no agrícola a cielo abierto y el desarrollo de asentamientos humanos, con la persistencia de los servicios ambientales del ANP y la utilización racional de sus recursos naturales.

6. Definir y dar a conocer a los poseedores legales registrados las obligaciones ambientales que derivan de la legislación y normatividad federal y estatal vigente dentro del polígono del ANP, para aplicarla como medidas conjuntas y corresponsables.
7. Apoyar los procedimientos de los poseedores legales registrados para la regularización de la tenencia de la tierra.
8. Ordenar ecológicamente los usos del suelo no agrícola a cielo abierto y la infraestructura urbana de asentamientos humanos, existente dentro del ANP previamente a la Declaratoria, para determinar, evaluar y atenuar los impactos ambientales negativos que producen.
9. Fijar como límite del crecimiento de los usos y asentamientos, la superficie que ocupan actualmente y establecer medidas conjuntas y corresponsables para controlar la expansión e invasiones.
10. Permitir recuperar la calidad ambiental de las áreas impactadas por el desarrollo de invernaderos y asentamientos humanos y su desarrollo armónico con las actividades de restauración ecológica contempladas en el programa de manejo del ANP.
11. Otorgar certificaciones, reconocimientos y estímulos en los casos ambientalmente respetuosos y congruentes con los fines del ANP.

C. Metas

1. Constituir una Coordinación Jurídica del ANP (corto plazo).
2. Levantar un registro fotográfico histórico aéreo de invernaderos y asentamientos humanos dentro del ANP (corto plazo).
3. Integrar expedientes sobre los antecedentes y situación dentro del marco legal del ANP, para cada caso o grupo de casos de invernaderos y asentamientos humanos, incluyendo la verificación en materia de tenencia de la tierra, uso de suelo y opciones de regularización (corto y mediano plazo).
4. Evaluar los expedientes y elaborar recomendaciones sobre los procedimientos y acuerdos requeridos para que el uso del suelo o el asentamiento sea registrado dentro del marco legal

- del ANP, o para que sea retirado del ANP, según corresponda conforme a derecho (corto y mediano plazo).
5. Establecer con la persona física o moral poseedora del derecho a ser registrado, un convenio en el marco jurídico del ANP, que asegure su permanencia congruente y armónica con los fines, la zonificación y programa de manejo del ANP, así como con su reglamento y estructura operativa, así como el control y monitoreo correspondiente (corto y mediano plazo).
 6. Verificar sistemáticamente el cumplimiento del convenio a que se sujetará el registro, así como el otorgamiento o la renovación de permisos y autorizaciones necesarias para la permanencia de invernaderos y asentamientos humanos dentro del ANP (mediano y largo plazo).
 7. Identificar, integrar y sistematizar los ordenamientos legales federales y estatales aplicables en la instrumentación de los diferentes rubros que plantea el Programa de Manejo (corto plazo).
 8. Identificar los fundamentos legales y procedimientos aplicables que permitan establecer casetas oficiales de vigilancia y control de ingreso de personas y vehículos al polígono del ANP para fines no autorizados (corto plazo).
 9. Identificar los fundamentos legales y procedimientos aplicables que permitan controlar, limitar, reducir, impedir y/o retirar legalmente el pastoreo y establos dentro polígono del ANP (corto plazo).
 10. Identificar los fundamentos legales y procedimientos aplicables que permitan crear una estructura coordinada de vigilancia en las zonas acuáticas y terrestres del ANP, incluyendo la implementación de la infraestructura y los mecanismos operativos relacionados (corto plazo).
 11. Identificar los fundamentos legales y procedimientos aplicables que permitan la implementación de una delimitación física del polígono del ANP, así como formas y materiales apropiados (corto plazo).
 12. Identificar los fundamentos legales y procedimientos aplicables que permitan precisar las formas legales de autorización de construcciones de cualquier tipo dentro del polígono del ANP, así como las multas, sanciones o penalidades para quien no se haya circunscrito a autorizado o lo haya hecho sin autorización, de manera ilegal o clandestina (corto plazo).

13. Identificar los fundamentos legales y procedimientos aplicables que permitan el acceso a los servicios urbanos dentro del polígono del ANP: (drenaje, agua potable, energía eléctrica, alumbrado y pavimentación), así como las multas, sanciones o penalidades para quien este haciendo uso o apropiación, ilegal o clandestina, de dichos servicios (corto plazo).

14. Identificar los fundamentos legales y procedimientos aplicables que permitan la autorización de actividades, usos del suelo o cambio de uso del suelo dentro del polígono del ANP, así como las multas, sanciones o penalidades para quien no se haya circunscrito a autorizado o lo haya hecho sin autorización, de manera ilegal o clandestina (corto plazo).

5.3.7 Subcomponente de aprovechamiento controlado con obligaciones ambientales aplicables

A. Zonas donde aplica el aprovechamiento controlado con obligaciones ambientales aplicables

324

Infraestructura de diversos usos (construcción y operación hidráulica gubernamental), recreativo, deportivo y científico)

B. Objetivos

1. Censar construcciones, instalaciones o equipamiento para usos comerciales, recreativos, deportivos, de viveros y cualquier otra infraestructura destinada a dichos usos o a cualquier otro uso urbano o productivo no tradicional, existente dentro del ANP previamente a la Declaratoria y aquellas que siendo posterior a ella tuviesen derecho a permanecer dentro del ANP.
2. Verificar el derecho de permanencia de construcciones, instalaciones o equipamiento para usos comerciales, recreativos, deportivos, de viveros y cualquier otra infraestructura destinada a dichos usos o a cualquier otro uso urbano o productivo no tradicional, dentro del polígono del ANP, identificando mediante las autorizaciones oficiales respectivas, el poseedor legal del derecho correspondiente.
3. Registrar en el marco jurídico del ANP (sujeto a límites estrictos, vigilancia, monitoreo y con revalidación sujeta a evaluaciones), todas las construcciones, instalaciones o equipamiento para usos comerciales, recreativos, deportivos, de viveros y cualquier otra infraestructura destinada a dichos usos o a cualquier otro uso urbano o productivo no tradicional, que haya demostrado el derecho a permanecer dentro del ANP, por existir previamente a la Declaratoria y contar con las autorizaciones necesarias para ello.
4. Informar a los poseedores legales registrados la problemática ecológica regional y el deterioro que provocan los usos productivos no tradicionales y los asentamientos humanos a los ecosistemas terrestres y acuáticos del ANP.

5. Proporcionar a los poseedores legales registrados las medidas técnicas, normativas, jurídicas y administrativas necesarias que permitan armonizar, en el grado requerido, los usos del suelo e infraestructura referida, con la persistencia de los servicios ambientales del ANP y la utilización racional de sus recursos naturales.
6. Definir y dar a conocer a los poseedores legales registrados las obligaciones ambientales que derivan de la legislación y normatividad federal y estatal vigente dentro del polígono del ANP, para aplicarla como medidas conjuntas y corresponsables.
7. Apoyar los procedimientos de los poseedores legales registrados para la regularización de la tenencia de la tierra.
8. Ordenar ecológicamente los usos del suelo e infraestructura referida, existente dentro del ANP previamente a la Declaratoria y aquella que siendo posterior a ella tuviesen derecho a permanecer dentro del ANP, para determinar, evaluar y atenuar los impactos ambientales negativos que producen.
9. Fijar como límite del crecimiento de los usos del suelo e infraestructura referida, la superficie que ocupan actualmente y establecer medidas conjuntas y corresponsables para controlar la expansión e invasiones.
10. Permitir recuperar la calidad ambiental de las áreas impactadas por los usos del suelo e infraestructura referida, y su desarrollo armónico con las actividades de restauración ecológica contempladas en el programa de manejo del ANP.

C. Metas

1. Constituir una Coordinación Jurídica del ANP (corto plazo).
2. Levantar un registro fotográfico histórico aéreo de construcciones, instalaciones o equipamiento para usos comerciales, recreativos, deportivos, de viveros y cualquier otra infraestructura destinada a dichos usos o a cualquier otro uso urbano o productivo no tradicional (corto plazo).
3. Integrar expedientes sobre los antecedentes y situación dentro del marco legal del ANP, para cada caso o grupo de casos de construcciones, instalaciones o equipamiento para usos

comerciales, recreativos, deportivos, de viveros y cualquier otra infraestructura destinada a dichos usos o a cualquier otro uso urbano o productivo no tradicional, incluyendo la verificación en materia de tenencia de la tierra, uso de suelo y opciones de regularización (corto y mediano plazo).

4. Evaluar los expedientes y elaborar recomendaciones sobre los procedimientos y acuerdos requeridos para que los usos del suelo e infraestructura referida, sean registrados dentro del marco legal del ANP, o para que sea retirado del ANP, según corresponda conforme a derecho (corto y mediano plazo).
5. Establecer con la persona física o moral poseedora del derecho a ser registrado, un convenio en el marco jurídico del ANP, que asegure su permanencia congruente y armónica con los fines, la zonificación y programa de manejo del ANP, así como con su reglamento y estructura operativa, así como el control y monitoreo correspondiente (corto y mediano plazo).
6. Verificar sistemáticamente el cumplimiento del convenio a que se sujetará el registro, así como el otorgamiento o la renovación de permisos y autorizaciones necesarias para la permanencia de los usos del suelo e infraestructura referida, dentro del ANP (mediano y largo plazo).
7. Identificar, integrar y sistematizar los ordenamientos legales federales y estatales aplicables en la instrumentación de los diferentes rubros que plantea el Programa de Manejo (corto plazo).
8. Identificar los fundamentos legales y procedimientos aplicables que permitan establecer casetas oficiales de vigilancia y control de ingreso de personas y vehículos al polígono del ANP para fines no autorizados (corto plazo).
9. Identificar los fundamentos legales y procedimientos aplicables que permitan controlar, limitar, reducir, impedir y/o retirar legalmente el pastoreo y establos dentro polígono del ANP (corto plazo).
10. Identificar los fundamentos legales y procedimientos aplicables que permitan crear una estructura coordinada de vigilancia en las zonas acuáticas y terrestres del ANP, incluyendo la implementación de la infraestructura y los mecanismos operativos relacionados (corto plazo).

11. Identificar los fundamentos legales y procedimientos aplicables que permitan la implementación de una delimitación física del polígono del ANP, así como formas y materiales apropiados (corto plazo).

12. Identificar los fundamentos legales y procedimientos aplicables que permitan precisar las formas legales de autorización de construcciones de cualquier tipo dentro del polígono del ANP, así como las multas, sanciones o penalidades para quien no se haya circunscrito a autorizado o lo haya hecho sin autorización, de manera ilegal o clandestina (corto plazo).

13. Identificar los fundamentos legales y procedimientos aplicables que permitan el acceso a los servicios urbanos dentro del polígono del ANP: (drenaje, agua potable, energía eléctrica, alumbrado y pavimentación), así como las multas, sanciones o penalidades para quien este haciendo uso o apropiación, ilegal o clandestina, de dichos servicios (corto plazo).

14. Identificar los fundamentos legales y procedimientos aplicables que permitan la autorización de actividades, usos del suelo o cambio de uso del suelo dentro del polígono del ANP, así como las multas, sanciones o penalidades para quien no se haya circunscrito a autorizado o lo haya hecho sin autorización, de manera ilegal o clandestina (corto plazo).

5.3.8 Subcomponente de aprovechamiento controlado

A. Zonas donde aplica el aprovechamiento controlado

311 Zona arqueológica El Japón.

B. Objetivos

1. Convenir con el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) los apoyos que requiere por parte del ANP para la delimitación, exploración, rescate, protección o consolidación del área arqueológica "El Japón"
2. Apoyar las solicitudes del INAH relacionadas con el área arqueológica "El Japón" ante las autoridades correspondientes.

5.3.9. Componente de Exclusión

A. Zonas donde aplica la exclusión

324 Establos lecheros

B. Objetivos

1. Censar viviendas aisladas y asentamientos humanos, así como construcciones, instalaciones o equipamiento para usos oficiales, pecuarios, comerciales, recreativos, y cualquier otra infraestructura destinada a dichos usos o a cualquier otro uso no incluido en la Declaratoria o implementado posterior a ella.
2. Verificar la legalidad del derecho de permanencia de viviendas aisladas y asentamientos humanos, así como construcciones, instalaciones o equipamiento para usos oficiales, pecuarios, comerciales, recreativos, y cualquier otra infraestructura destinada a dichos usos o a cualquier otro uso no incluido en la Declaratoria o implementado posterior a ella, identificando mediante las autorizaciones oficiales respectivas, el poseedor legal del derecho correspondiente.
3. Retirar del polígono del ANP, de manera legal o concertada, viviendas aisladas y asentamientos humanos, así como construcciones, instalaciones o equipamiento para usos oficiales, pecuarios, comerciales, recreativos, y cualquier otra infraestructura, que conforme a derecho se haya dictaminado no deben quedar integradas al ANP, por contravenir la Declaratoria o no tener derecho legal de permanencia y registro.
4. Utilizar, en los casos de retiro, procedimientos de concertación contando para ello con alternativas de reubicación o indemnización justas para los afectados (cuando así corresponda conforme a derecho).
5. Registrar en el marco jurídico del ANP (sujeto a límites estrictos, vigilancia, monitoreo y con revalidación sujeta a evaluaciones), los casos que hayan demostrado el derecho a permanecer dentro del ANP y contar con las autorizaciones necesarias para ello.

C. Metas

1. Constituir una Coordinación Jurídica del ANP (corto plazo).
2. Levantar un registro fotográfico histórico aéreo de viviendas aisladas y asentamientos humanos, así como construcciones, instalaciones o equipamiento para usos oficiales, pecuarios, comerciales, recreativos, y cualquier otra infraestructura destinada a dichos usos o a cualquier otro uso no incluido en la Declaratoria o implementado posterior a ella (corto plazo).
3. Integrar expedientes sobre los antecedentes y situación dentro del marco legal del ANP, para cada caso o grupo de casos de viviendas aisladas y asentamientos humanos, así como construcciones, instalaciones o equipamiento para usos oficiales, pecuarios, comerciales, recreativos, y cualquier otra infraestructura destinada a dichos usos o a cualquier otro uso no incluido en la Declaratoria o implementado posterior a ella (corto y mediano plazo).
4. Verificar si el caso o casos tienen derecho legal de permanecer dentro del ANP y de ser registrado en su marco jurídico, incluyendo la verificación en materia de tenencia de la tierra y uso de suelo (corto y mediano plazo).
5. Evaluar los expedientes y elaborar recomendaciones sobre los procedimientos y acuerdos requeridos para que la infraestructura referida, sea retirados del ANP, o para que sea registrada dentro del marco legal del ANP, según corresponda conforme a derecho (corto y mediano plazo).

5.3.10 Subcomponente de Investigación Científica y Monitoreo para Restauración y Aprovechamiento

A. *Objetivos y Metas*

Comprender y cuantificar científicamente las causas del deterioro hidrogeológico y ecológico del ANP, para normar técnicamente su manejo

- a) Realizar un estudio litológico, hidrogeológico, y geomorfológico científico, integral y especializado, del proceso actual de hundimiento del ANP, incluyendo mecánica de suelos, para determinar, cuantitativamente sus causas, efectos, dinámica, pronóstico y escenarios previsibles de su evolución en el corto, mediano y largo plazo. Asimismo, identificar y programar las acciones y obras requeridas que permitan mantener los servicios ambientales internos y externos que presta el ANP. Así como las necesarias para tratar de detener, controlar o atenuar el hundimiento (corto y mediano plazo).
- b) Realizar un estudio ecológico integral especializado de los ecosistemas de humedal y acuáticos cuya formación esta siendo inducida por el proceso de hundimiento dentro del ANP, para identificar su estado actual su estructura y función. Asimismo, identificar y programar las acciones y obras requeridas que permitan tratar de establecer un equilibrio y continuidad de sus procesos ecológicos, que tengan una salud ambiental razonable y una evolución ecológica positiva, incluyendo la posibilidad de protegerlos, restaurarlos, consolidarlos o conformarlos, así como las que permitan la gestión de posibles fuentes de financiamiento nacional e internacional para estos objetivos (corto y mediano plazo).
- c) Realizar un estudio ecológico integral de flora y fauna de los ecosistemas acuáticos y terrestres (estructura y función), relacionados con la actividad chinampera del ANP, a fin de identificar las causas que han determinado su estado actual, para programar acciones y obras de rescate, restablecimiento, protección, restauración, aprovechamiento y monitoreo, incluyendo: a) la necesidad, utilidad y pertinencia de establecer un Jardín Botánico Regional, y b) la realización de estudios puntuales especializados para evaluar e implementar cultivos intensivos o comerciales de especies de fauna o flora nativa de alto valor comercial (corto y mediano plazo).

Diagnosticar la calidad del agua del ANP para mejorarla en el plazo más breve

- a) Realizar un diagnóstico y la evaluación correspondiente de la cantidad y calidad de las aguas negras que ingresan en San Gregorio Atlapulco y cualquier otra fuente permanente o temporal

de aguas negras o tratadas, que se esté destinando oficialmente al sistema de canales y lagunas del ANP, con la finalidad de identificar y programar todas las acciones y obras necesarias para su control y tratamiento (corto plazo).

- b) Realizar un diagnóstico y la evaluación correspondiente del proceso de tratamiento de aguas residuales de la planta del Cerro de La Estrella en cuanto a calidad y cantidad, que se destinan al sistema de canales y lagunas del ANP, con la finalidad de identificar y programar todas las acciones y obras necesarias para lograr en el corto plazo mejorar su calidad, asegurando que el proceso sea sostenido en el mediano y largo plazo sin retrocesos, hasta alcanzar el máximo posible dentro de normatividad aplicable (corto plazo).
- c) Realizar la determinación del balance hidrológico y dinámica de ingreso, circulación y salida del agua del sistema de canales y cuerpos de agua del ANP, incluyendo la topografía y morfología del polígono, así como la pertinencia de la rehabilitación o creación de infraestructura de control y tránsito acuático o peatonal (esclusas, puentes, etc.), obras de contención (bordos, diques, etc.) y/o acciones de renivelación y dragado, así como la posible compartimentalización hidráulica del sistema (corto plazo).
- d) Realizar la evaluación de fuentes alternativas potenciales de suministro de agua limpia o tratada de calidad mínima requerida para destinarla hacia el sistema de canales agrícolas del ANP, en el caso de que así se defina como técnicamente necesario (corto plazo).
- e) Realizar un diagnóstico de los niveles actuales de contaminación del agua y lodos de las fuentes permanentes o temporales oficiales o clandestinas que ingresan al sistema identificando su distribución en el lago, canales y cuerpos de agua del ANP, para determinar los niveles base de la contaminación orgánica, microbiológica, agroquímica y por metales, definiendo y programando un plan de monitoreo que permita verificar de manera sistemática el mejoramiento gradual de la calidad del agua en el sistema acuático del ANP y asimismo generar propuestas relacionadas de manejo y control de la contaminación (corto plazo).

Contar con los censos y diagnósticos necesarios para la restauración productiva agrícola chinampera

- a) Realizar un censo-inventario cartográfico o fotográfico detallado de las áreas chinamperas que se están utilizando de manera tradicional normal, tradicional reducida y de aquellas que están en proceso de abandono (corto plazo).

- b) Realizar un estudio del ciclo biológico de las plagas que conforme el análisis respectivo, se hayan identificado como las que mayor incidencia negativa tienen sobre los cultivos y árboles nativos, en las áreas agrícolas chinamperas (corto plazo).
- c) Realizar un estudio integral sobre las rutas y magnitudes de incorporación en la zona agrícola y chinampera de sales, metales, sustancias tóxicas y contaminantes al agua, suelos, lodos y cultivos, incluyendo los posibles daños a la salud humana debido a la calidad del agua y lodos empleados para riego y cultivo (corto plazo).

Contar con las bases científicas requeridas para el aprovechamiento alternativo de los suelos salinos en las zonas agrícolas de temporal y de riego

- a) Realizar un estudio comercial-económico (costos y ganancias), comparativo para los cultivos tradicionales que se están desarrollando actualmente en el Distrito de Riego, zonas restitución para fines agrícolas, o cualquier otra zona agrícola de temporal o de riego dentro del polígono del ANP, cuyo denominador común sea el uso de suelos salinos y salino-sódicos y agua contaminada (corto plazo).
- b) Estudio comercial-económico comparativo de las alternativas rentables por el uso del suelo con cubierta vegetal a cielo abierto en el Distrito de Riego, zonas restitución para fines agrícolas o cualquier otra zona agrícola de temporal o de riego dentro del polígono del ANP, cuyo denominador común sea el uso de suelos salinos y salino-sódicos y de riego con agua contaminada, en cualquiera de las siguientes cinco alternativas a desarrollar a cielo abierto en suelos salinos y salino-sódicos y riego con agua contaminada, iniciando en cualquier caso con proyectos piloto o demostrativos, e incluyendo propuestas sobre las formas de organización y trabajo (corto plazo), incluyendo:
 - o Unidades de manejo para la conservación y aprovechamiento comercial de vida silvestre (UMAS).
 - o Cultivos alternativos de flora o fauna silvestre.
 - o mantenimiento de servicios ambientales
 - o Actividades recreativas ecológicas
 - o Actividades deportivas.

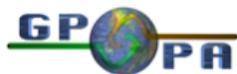
Contar con los censos y diagnósticos necesarios para la participación de comunidad y buscar el desarrollo social a través del ANP

- a) Realizar un estudio interdisciplinario sobre los aspectos sociales, económicos y culturales críticos de la Delegación Xochimilco, que inciden directamente en la viabilidad ecológica, cultural, agrícola, turística tradicional, política, y urbano-rural del polígono del ANP (corto y mediano plazo), incluyendo:
- b) Caracterización y diagnóstico sobre las formas más adecuadas de mejorar el ingreso y oferta de empleo con base en la restauración ecológica y productiva tradicional.
- c) Identificación y propuestas sobre las formas de participación de pobladores de la Delegación y del ANP, en los Subprogramas de Manejo, incluyendo colaboración de organizaciones existentes.
- d) Estudio puntual especializado para cuantificar los flujos de mano de obra, mercancías, materiales, mercancías y servicios hacia el interior y hacia el exterior del ANP, incluyendo rutas y problemas básicos de la actividad comercial y sus organizaciones.
- e) Realizar un censo de la ocupación de la población económicamente activa dentro del polígono del ANP y análisis de las organizaciones de la población de la Delegación que puedan incidir en la viabilidad ecológica, cultural, agrícola, turística tradicional, política, y urbano-rural del ANP, para establecer datos base y poder seguir su evolución en el marco del Programa de Manejo del ANP (corto plazo).
- f) Realizar un inventario de las organizaciones sociales y políticas relacionadas con la viabilidad ecológica, cultural, agrícola, turística tradicional, política, y urbano-rural del ANP, a fin de definir su posible participación e incidencia en el desarrollo del programa de manejo (corto plazo).



Contar con los censos y diagnósticos necesarios para el ordenamiento legal de otros usos del suelo del ANP

- a) Realizar un censo-registro fotográfico aéreo digital detallado de los asentamientos humanos, construcciones o instalaciones de viveros, invernaderos, establos, parques, deportivos y cualquier otra infraestructura destinada a dichos usos o a cualquier otro uso urbano o productivo no tradicional, que existen dentro del polígono del ANP, como punto de partida para las acciones aplicables (corto plazo).



LITERATURA

Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2006. Acuerdo por el que se aprueba el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con carácter de Zona de Conservación Ecológica "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco". 11 de enero del 2006. Décima Sexta Época, Número 5. P. 2-41.

INECOL A. C., 2002. Programa rector de restauración ecológica del Área Natural Protegida Zona de Conservación Ecológica "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco". Informe Final. Instituto de Ecología A. C. 568 p.

UNESCO, 1988. Report of the World Heritage Committee. SC-87/CONF.005/9. Paris, 20 January 1988. United National Scientific and Cultural Organization. Convention concerning protection of the World Cultural and Natural Heritage. Report of the World Heritage Eleventh Session. (Unesco Headquarters, 7-11 December 1987).

World Bank, 2010. Capturing and conserving natural coastal carbon. Biolding mitigation, advancing adaptation. The World Bank, UICN and ESA PWA. 8 p.