



Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Arquitectura | Taller Hídrico Urbano

# REINTERPRETACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO CHINAMPERO EN SAN GREGORIO ATLAPULCO

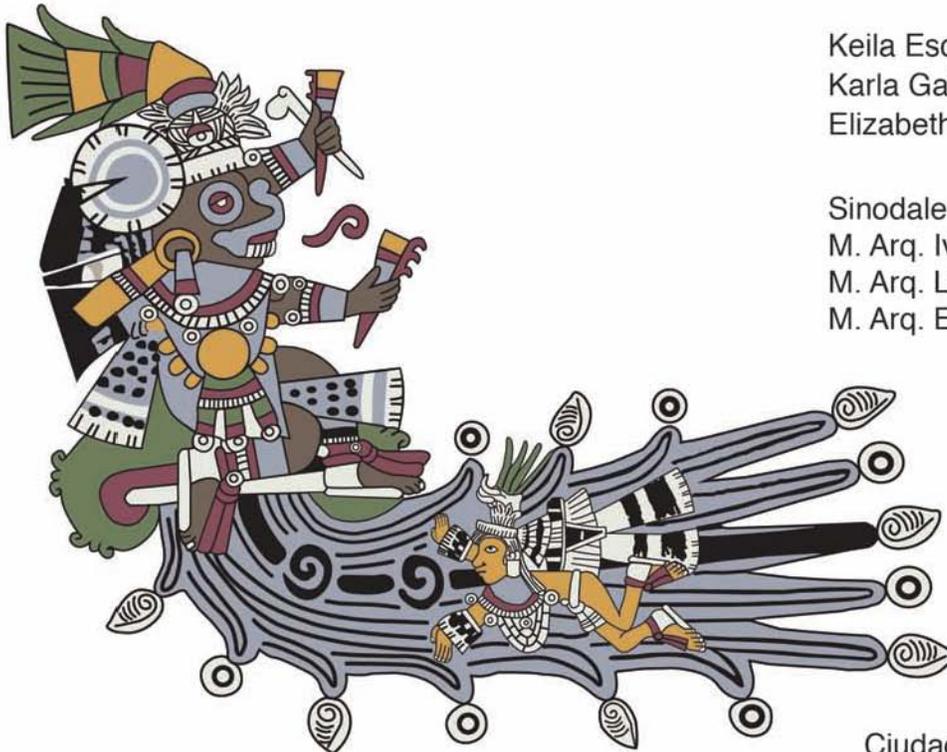
Xochimilco, Ciudad de México

Tesis que para obtener el título de Arquitecta,  
presentan:

Keila Escamilla Pérez	414011623
Karla Gabriela Serna Ortiz	311015461
Elizabeth López López	307232210

Sinodales:

M. Arq. Ivonne M. Labiaga Peschard  
M. Arq. Loreta Castro-Reguera Mancera  
M. Arq. Elena Tudela Rivadeneyra



Ciudad Universitaria, Cd. Mx. Junio 2019.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*Tlalticpac Toquitchin Tiez*  
“La tierra será como los hombres sean”

Refrán náhuatl

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1	Geología	49	<b>CAPÍTULO 3. PLAN MAESTRO</b>	89	<b>CAPÍTULO 5. ANÁLOGOS</b>	147
MARCO TEÓRICO	5	Hidrología	51	3.1 Estrategias	89	5.1 Nest we grow	147
HIPÓTESIS	11	Programa General de Ordenamiento		3.2 Mapa potencial	93	5.2 Fitekantropus	153
OBJETIVOS	13	Ecológico del Distrito Federal	53	3.3 Conclusión	95	5.3 Cheonggyecheon	159
Objetivo general	13	Zona chinampera	57	<b>CAPÍTULO 4. POLÍGONO LOCAL</b>	97	<b>CAPÍTULO 6. PROYECTO</b>	165
Objetivos particulares	13	2.3 Análisis urbano	59	4.1 Delimitación del polígono local	97	6.1 Definición del proyecto	165
METODOLOGÍA	15	Vialidades	59	4.2 Visita de campo	101	6.2 Análisis urbano	167
<b>CAPÍTULO 1. CUENCA DE MÉXICO</b>	21	Infraestructura de abastecimiento de		4.3 Análisis Urbano	105	6.3 Propuesta de proceso productivo	
1.1 Formación de la Cuenca de México	21	agua potable	61	Infraestructura de abastecimiento de		chinampero	179
1.2 Composición geológica	23	Red de agua tratada y drenaje	63	Agua Potable	105	6.4 Proyecto arquitectónico	185
1.3 Transformación del Paisaje	27	2.4 Análisis socioeconómico	65	Red de drenaje	107	Embarcadero San Juan Moyotepec	185
Siglo XIV-XV	28	Crecimiento urbano	65	Uso de Suelo y Espacio público	109	Mirador de embarcadero	191
Siglo XVI-XVII	29	Migración	73	Inmuebles afectados por el sismo	111	Andador peatonal y puente principal	197
Siglo XVIII-XIX	30	Asentamientos irregulares	75	Asentamientos humanos irregulares +		Canal Nacional	207
Siglo XX	31	Actividades económicas	77	Hundimientos + Grietas geotécnicas	113	Comedor chinampero	215
1975 - 2013	32	2.5 Diagnóstico	81	4.4 Análisis Sociocultural	115	<b>CONCLUSIONES</b>	243
Actualidad	33	Hidrología + Mancha urbana +		4.4.1 Patrimonio cultural inmaterial o		<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	245
1.4 Infraestructura de abastecimiento		Asentamientos irregulares + Suelo		patrimonio vivo	115	<b>GRÁFICOS</b>	253
de agua	37	de Conservación	81	Fiestas patronales	115	<b>ANEXOS</b>	257
1.5 Aspectos sociales de la CM	40	Red de drenaje + Suelo de Conservación		El Tularquito	117	Anexo 1. Modelos de entrevista	257
Migraciones hacia la CM	40	+ Asentamientos irregulares + Hidrología	83	4.4.2 Patrimonio material	119	Anexo 2. Entrevista a productores	
1.6 Conclusiones	43	Zona chinampera + Grietas geotécnicas		Proceso productivo chinampero		agrícolas	258
<b>CAPÍTULO 2. POLÍGONO REGIONAL</b>	47	+ Hundimientos + Asentamientos		tradicional	121	Anexo 3. Entrevista a asentamientos	
2.1 Delimitación del polígono regional	47	irregulares + Hidrología	85	Proceso productivo chinampero		humanos irregulares	270
2.2 Análisis medioambiental	49	2.6 Conclusiones	87	actual	129		
				4.5 Conclusiones	145		



## INTRODUCCIÓN

El Taller Hídrico Urbano (THU) es un seminario de titulación enfocado en la generación de proyectos urbano-arquitectónicos que buscan dar soluciones a la problemática actual del agua dentro de la Cuenca de México (CM), la duración es de un año y su estudio se divide en dos partes: la investigación y el desarrollo de anteproyecto.

La presente tesis es parte de un Plan Maestro desarrollado en la Delegación de Xochimilco; la selección del sitio fue derivada a partir del sismo ocurrido el 19 de septiembre de 2017 (19S) que tuvo grandes afectaciones en la Ciudad de México siendo la Delegación Xochimilco uno de los lugares más afectados.

En esta edición del THU, se contó con la colaboración del *Barnard College* de la Universidad de Columbia de Nueva York, con el fin de llevar a cabo un taller internacional llamado "*Design with water* + Abraham Cruz Villegas" con sede en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el cual, a partir de la investigación previa y visitas de sitio, se planteó una intervención del espacio público como infraestructura paralela al manejo de agua.

La primera parte de este trabajo corresponde a la investigación, y está conformada por dos capítulos que abarcan temas de análisis histórico y actual sobre la CM así como del polígono regional dentro de la Delegación Xochimilco. El primer capítulo corresponde al análisis -principalmente histórico- de la CM en el cual se muestra una visión general de su estado tanto físico como geográfico con el fin de explicar el porqué de su estado físico actual. Posteriormente se explica a manera de línea del tiempo la historia

de la transformación del paisaje antiguamente lacustre que tuvo lugar a partir de la época de la conquista. Se realiza un breve análisis sobre el aspecto social de la CM, en concreto sobre las migraciones nacionales en la década de 1980, 1990, 2000 y 2010 correspondientes a los censos de población realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Finalmente, se muestra un diagrama sobre el balance hídrico actual el cual explica las cifras relacionadas al suministro y extracción de agua de la CM.

En el capítulo dos, la investigación se centra en la Delegación Xochimilco y se define un polígono regional que abarca cinco pueblos originarios. Este capítulo se compone de mapeos sobre la situación hídrica, la infraestructura de drenaje y agua potable, los sistemas viales, el Suelo de Conservación, entre otros temas, así como cruces de información que finalmente nos permitieron realizar un primer diagnóstico del polígono e identificar la problemática general que abordaremos con base en dos escalas; la regional, realizada con integrantes del THU, y la local, donde se definen los diferentes proyectos arquitectónicos individuales.

El capítulo tres corresponde al Plan Maestro elaborado por los integrantes del THU en la escala del polígono regional. En este capítulo se enlistan las cinco estrategias precedidas por la problemática particular que pretenden resolver, cabe señalar que cada estrategia fue planteada por los distintos equipos de trabajo del THU. Posteriormente, se explican los ejes de acción y diagrama generativo que resume las intenciones del Plan Maestro, haciendo énfasis en la estrategia que se busca resolver en la presente tesis,

Figura 1.  
(página anterior)

Paisaje lacustre  
de Xochimilco  
[Fotografía],  
Facultad de Artes  
y Diseño (2018).



definiendo así el polígono local.

En el capítulo cuatro, se realiza un análisis urbano y sociocultural del polígono local con el fin de entender las dinámicas y estado actual de los pueblos y la Zona chinampera que abarca el polígono. Posteriormente, dicho análisis es corroborado con numerosas visitas al sitio y entrevistas realizadas a los pobladores. La información recopilada en los distintos mapas y cruces de información, así como las entrevistas, nos permitieron realizar un diagnóstico del polígono local identificando distintos problemas que atentan directamente con el proceso productivo chinampero de la zona. A partir de dichas problemáticas, se enlistan tres estrategias particulares que pretenden ser aplicadas en el proyecto arquitectónico particular.

De acuerdo a dichas estrategias, el capítulo cinco muestra tres proyectos análogos con intenciones similares que se busca abordar en el proyecto particular. El primero de ellos *Nest we Grow*, es un proyecto que tiene como enfoque resolver un elemento arquitectónico basándose en el proceso productivo ancestral de Japón, por lo cual el edificio permite observar cada parte del proceso gracias a su estructura abierta. El segundo proyecto análogo, *Fitekantropus*, responde a la apropiación de un edificio por parte de la comunidad por medio de un diseño arquitectónico relacionado a las actividades sociales de la región, así mismo, rescata un antiguo local que es parte de la identidad de la región y es restaurado de la mano de la comunidad, permitiendo preservar la memoria colectiva de los habitantes. Finalmente, la restauración del Río *Cheonggyecheon* nos permitió comprender la importancia de la naturaleza en el desarrollo de las ciudades,

en donde es indispensable la incorporación de espacios que permitan que la población entienda la importancia y coexista con la naturaleza.

Finalmente, el capítulo seis corresponde a la propuesta de proyecto urbano-arquitectónico, en donde la principal acción es abrir la sección cegada de Canal Nacional con el objetivo de proteger la Zona chinampera del crecimiento de la mancha urbana. Dicha propuesta se divide en seis zonas de intervención; la intervención en la zona 1, busca reactivar el embarcadero de San Juan Moyotepec para un funcionamiento más eficaz; la zona 2, propone espacio público que permite la interacción de la comunidad con el proceso productivo chinampero; de igual manera, en la zona 3 se busca crear espacio público con un uso definido para dar acceso al canal; mientras que, las zonas 4 y 5 proponen diseñar espacio público que permita a los habitantes interactuar con el Canal Nacional y la etapa del transporte del producto del proceso productivo chinampero; finalmente, la última zona tiene como intención proveer de un espacio para la venta exclusiva de producto chinampero y propone un lugar para consumo local permitiendo que los habitantes conozcan y valoren el sistema productivo chinampero.

Figura 2.  
(página anterior)

Transporte  
en canal de  
Xochimilco  
[Fotografía],  
Facultad de Artes  
y Diseño (2018).



## MARCO TEÓRICO

El desarrollo de este proyecto de investigación está basado en la búsqueda de un profundo entendimiento del entorno y de una nueva relación entre la ciudad y el agua.

El paisaje natural de la Cuenca de México (CM) se ha visto dañado y transformado al correr de los años, debido principalmente al rápido crecimiento y expansión de la mancha urbana. En tan solo seis décadas la Ciudad de México pasó de 2 a 20 millones de habitantes (González et al, p.19).

A lo largo de cuatro siglos ha habido esfuerzos constantes para desalojar las aguas lacustres, pluviales y residuales de la CM a través de la construcción de salidas artificiales hacia el norte (Burns, 2009, p.13). Pese al impacto que ha generado el tratar de expulsar el agua, los remanentes que aún podemos ver de los antiguos lagos que alimentaban la CM, se encuentran mayormente en las Delegaciones de Xochimilco y Tláhuac, zona sur de la Ciudad de México que aún conserva ese antiguo paisaje lacustre (DGCORENA, 2006, p 2-12).

Como ya se mencionó anteriormente, el desarrollo de la investigación y proyecto de ésta tesis se centra en la Delegación de Xochimilco. La fundamentación teórica de dicha investigación está basada principalmente en el enfoque crítico y propositivo de diferentes arquitectos, paisajistas y urbanistas.

### Ian McHarg

Durante 1960, Ian McHarg influyó en la generación de arquitectos, paisajistas y urbanistas contemporáneos. Se instauró un grupo de pensadores que dieron pauta a una nueva visión del entendimiento del diseño

urbano y el paisaje, donde las intervenciones se deben plantear como parte de grandes sistemas que funcionan de manera integral como mediadores y restauradores del contexto natural y urbano. McHarg reflexiona sobre la vulnerabilidad ecológica del planeta y plantea la colaboración de las disciplinas ligadas al diseño como medio para la restauración de los ecosistemas para una coexistencia equilibrada entre el ser humano y la naturaleza.

Así mismo, señala que si el hombre es sensible a los procesos de la naturaleza, a los materiales y a las formas, sus creaciones serán convenientes para con el lugar; satisfarán las necesidades del proceso social y del albergue, serán expresivas y perdurarán (McHarg, 1992, p. 23).

En el texto *Design with Nature*, desarrolla una metodología de análisis del paisaje, donde cada una de las capas que lo conforman son evaluadas independientemente con la finalidad de esclarecer el entendimiento de la función que tienen como elementos aislados, pero al mismo tiempo como partes de un sistema complejo que permite la vida sobre el planeta.

El análisis del paisaje planteado para el proyecto, retoma la propuesta de Ian McHarg al estudiar sus elementos de manera individual y como parte de un sistema integral.

### James Corner

A través de sus textos de teoría del paisaje, en especial, *Eidetic operations and new landscapes*, James Corner, explora una nueva manera de representar el paisaje. Propone mejorar e

Figura 3.  
(página anterior)

Crecimiento de la mancha urbana en la sierra de Guadalupe, Ecatepec [Fotografía], Arau, S. (2018).

inventar nuevas técnicas de representación para construir y proyectar nuevos paisajes, es decir, darle forma a un paisaje invisible más allá de las prácticas convencionales, a través de la construcción de imágenes eidéticas<sup>1</sup>, provenientes de la imaginación que buscan reformular o repensar la pasividad de los mapas de datos tradicionales de tal manera que produzcan soluciones novedosas e inventivas (Corner, 2014, p.162).

En este texto, Corner analiza el uso de las imágenes como generadores de elementos de la arquitectura del paisaje, explicando su función y exponiendo puntualmente cómo el uso de éstas concibe la creación de proyectos vinculados a la vida cotidiana, los procesos productivos inherentes a la vida urbana y la relación de ambos; o contrariamente, propuestas desligadas de los procesos y aconteceres del ser humano.

Al igual que Corner, este proyecto busca explorar las posibilidades de la representación gráfica intentando producir imágenes y mapas que muestren un entendimiento integral del sitio y de su contexto a través de un análisis cartográfico no convencional.

### Charles Waldheim

Charles Waldheim, en su obra *The Landscape Urbanism Reader*, expone una nueva disciplina frente a la carente capacidad de la arquitectura y el diseño urbano para presentar soluciones coherentes, convincentes y competentes para los problemas del urbanismo actual (Waldheim, 2006, p. 37), de esta manera, propone que el diseño del paisaje se convierta en la disciplina base del diseño urbano y arquitectónico.

Dentro de los argumentos de su texto,

extrae las cualidades del diseño de paisaje para vincular, ordenar y transformar el entorno natural con el tejido urbano, creando sistemas flexibles.

Asimismo, menciona las ventajas del urbanismo de paisaje, manifestando la combinación, integración y fusión entre los sistemas infraestructurales, naturales o ambientales y los que provienen de la ingeniería (Waldheim, 2006, p. 43).

Siguiendo los conceptos planteados por Waldheim, entender el paisaje como pauta para la planificación urbana es una de las premisas que se deberá considerar en el desarrollo del proyecto.

### Kongjian Yu

En *Beautiful big feet: Toward a new landscape aesthetic*, Kongjian Yu reflexiona sobre el impacto global que pueden tener los proyectos de diseño cuando se entiende que su principal función es ser un elemento que vincula una serie de estrategias que generan una mejor relación con el entorno. Argumenta que en nuestra era devastada, amenazada y ecológicamente dañada, el entorno construido deberá y adoptará una nueva estética fundamentada en la apreciación de la belleza de las cosas productivas y que sostienen a la ecología (Yu, 2010, p. 50). El paisaje no es un ornamento, sino una infraestructura cuya existencia debe estar ligada directamente con su función y contexto.

En este sentido, Kongjian Yu, propone el entendimiento de la problemática del contexto para responder con proyectos que logren una solución integral con la naturaleza, favoreciendo los procesos productivos y de remediación de los ecosistemas.

<sup>1</sup> Según Corner, las imágenes eidéticas son aquellas que contienen una amplia gama de ideas que se encuentran en el centro de la creatividad humana.

Figura 4.  
(página anterior)

Diagrama generativo  
James Corner  
[Ilustración],  
Corner, J. (2012).



### Gary L. Strang

Por otro lado, Strang representa la línea de pensamiento de infraestructura como paisaje (*Infrastructure as landscape*), en la cual considera la infraestructura como una oportunidad, y un componente fundamental del paisaje urbano. Sostiene que la hidrología de los lugares ha sido grandemente ignorada y los sistemas de drenaje han sido puestos bajo tierra innecesariamente o canalizados con concreto, borrando la lógica espacial y visual de la región, por tal motivo propone que la hidrología de los lugares sea parte de la armadura básica del entorno urbano (Strang, 1996, p.13).

A su vez, acentúa la influencia de las actividades humanas en la transformación del contexto natural por un contexto artificial, propiciando la desvinculación de los espacios para integrar tejidos urbanos y sociales. Al ser parte de esta sociedad y como futuros profesionistas, somos responsables de la vinculación de la naturaleza con las infraestructuras para lograr un trabajo en conjunto capaz de dar soluciones a los problemas en el ámbito ecológico a través del diseño.

Como propone Strang, nuestra meta es intervenir en la región de Xochimilco de una manera que facilite en lugar de interrumpir los procesos naturales, y así mismo fomentar la creación de paisajes que permitan revelar el funcionamiento de la naturaleza en el entorno urbano.

Finalmente, uno de los documentos que marcó muchas de las pautas de nuestro proceder en el proyecto, ha sido “Propuestas conceptuales y metodológicas para la restauración y rehabilitación de ríos” elaborado

por el Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad de la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual propone y aporta ideas sobre el rescate de los ríos urbanos, defendiendo incansablemente los cuerpos de agua que se resisten a desaparecer del paisaje y de la memoria histórica de los habitantes (González et al, p. 9).

Este proyecto de investigación pretende tomar estos pensamientos como base y a través del análisis histórico de la problemática hídrica dentro de la CM, buscamos plantear una intervención urbano-arquitectónica que explote las potencialidades del sitio, entienda el entorno y sus sistemas naturales para combinarlos con los sistemas urbanos preexistentes y se conviertan en un complemento; y de esta manera proponer diseños de revalorización paisajística buscando representarlos con nuevas técnicas que pretendan exaltar la sensibilidad del paisaje.

Figura 5.  
(página anterior)  
*High Line,*  
Nueva York  
[Fotografía],  
Baan, I. (2018).

## HIPÓTESIS

La Delegación Xochimilco está sufriendo una pérdida de patrimonio cultural, natural e inmaterial provocada por un incremento de asentamientos humanos irregulares a lo largo de las últimas décadas, generando un desequilibrio entre la sociedad y su territorio, cuyas deficiencias de infraestructura urbana y el deterioro del medio natural se evidenciaron después del sismo del 19S, convirtiéndola en una zona más vulnerable.

¿Cómo generar una coexistencia equilibrada entre la comunidad de Xochimilco y su territorio?

Si delimitamos los remanentes del paisaje lacustre en Xochimilco, mediante intervenciones que exalten los valores paisajísticos y su potencial productivo, se podría controlar el incremento de asentamientos irregulares en Suelo de Conservación y se permitiría la interacción con el paisaje promoviendo su cuidado y una cultura sensible al agua.



Figura 6.  
(página anterior)

Asentamientos  
irregulares en  
Suelo de  
Conservación  
[Fotografía],  
Facultad de Artes  
y diseño (2018).

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Fomentar dinámicas sociales y urbanas que valoren el patrimonio cultural, natural e inmaterial, a través de un proyecto urbano arquitectónico que promueva la interacción con el paisaje, su cuidado y una cultura sensible al agua.

### Objetivos particulares

1. Analizar los cambios territoriales de Xochimilco mediante mapeos geográficos que nos permitan entender las dinámicas sociales actuales.
2. Identificar el patrimonio cultural, natural e inmaterial de Xochimilco, así como los usos y costumbres relacionados al agua.
3. Elaborar una propuesta urbano arquitectónica que reincorpore a las dinámicas sociales un sentido de pertenencia con su territorio.



Figura 7.  
(página anterior)

Productor  
chinampero  
transportando  
producto  
en canal  
[Fotografía],  
López, E.  
(2018).



## METODOLOGÍA

La metodología utilizada en el seminario del THU fue planteada con dos herramientas principales: la investigación y el diseño.

Al inicio del seminario, se realizó un ejercicio a manera de repentina en la zona del Pedregal de Santo Domingo, ubicada al oriente de Ciudad Universitaria, la cual se originó en la década de 1970 producto de migraciones, y en donde la urbanización repentina de la zona no consideró la implementación de espacio público o equipamiento urbano. El objetivo de esta repentina fue sensibilizarnos con la problemática hídrica a través de un ejercicio proyectual y lúdico, mediante una acción de acupuntura en un espacio público informal. Realizamos una intervención efímera en el espacio público utilizando el lenguaje del artista plástico Abraham Cruz Villegas con material de reciclaje con el fin de generar cohesión social y una propuesta para el manejo del agua.

Posterior a esta primera propuesta y acercamiento a la problemática hídrica, profundizamos con una revisión bibliográfica de la Cuenca de México (CM) analizando su pasado y su presente para entender sus características físicas y geográficas actuales, logrando una visión más detallada de la situación hídrica que se vive hoy en día.

Durante este proceso no pudimos dejar pasar por desapercibido el trágico evento que golpeó a la ciudad, el sismo del 19S, y decidimos involucrarnos directamente en una de las zonas más afectadas. Fue así que nuestra investigación se centró en los pueblos de Caltongo, Santa Cruz Acapulco, San Juan Moyotepec, San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco ubicados en la Delegación de Xochimilco, una zona lacustre con vulnerabilidad

hídrica y territorial.

A la par de esto, el THU en colaboración con el *Barnard College* de la Universidad de Columbia de Nueva York, organizó el taller internacional “*Design with water + Abraham Cruz Villegas*”, con el fin de realizar un primer acercamiento al sitio y proponer una intervención del espacio público con un diseño relacionado al manejo del agua y las dinámicas sociales del lugar.

Se llevó a cabo un primer reconocimiento del sitio con los estudiantes de *Barnard*, para posteriormente generar una serie de estrategias que proponen que el espacio público se utilice como una infraestructura hídrica. Diseñamos un objeto itinerante siguiendo la conceptualización de autoconstrucción y el lenguaje del artista Abraham Cruz Villegas, quién fue copartícipe en el proceso de diseño. Posterior a esto, se realizó una exposición de las propuestas de cada uno de los equipos de trabajo en el Archivo Diseño y Arquitectura en donde la retroalimentación nos permitió comprender un poco más las dinámicas de un sitio con vulnerabilidad hídrica.

Se definió un polígono regional que abarcó los pueblos antes mencionados, y elaboramos cruces cartográficos<sup>2</sup> de información de la zona los cuales nos permitieron identificar la problemática general, la cual se propuso resolver por medio de cinco estrategias que rigen el Plan Maestro, este fue definido en conjunto con los integrantes del THU, y cada una de las estrategias es aplicada por un equipo de trabajo. Dichas estrategias fueron sintetizadas en cuatro ejes de acción: adaptar, conectar, proteger y rehabilitar. La presente tesis responde al primero y segundo eje de acción y plantea como estrategia:

<sup>2</sup> Los cruces cartográficos consisten en sobrepone capas de información que al combinarse generan información nueva.

Figura 8.  
(página anterior)  
Visita de sitio a la zona de estudio  
[Fotografía],  
López, E. (2018).



**Amortiguar el crecimiento urbano en la Zona Chinampera de San Gregorio Atlapulco, mediante la reinterpretación de espacios con pasado hídrico para fortalecer la memoria colectiva de usos y costumbres.**

Dicha estrategia nos permitió delimitar el polígono local que abarca los pueblos de San Gregorio Atlapulco y San Juan Moyotepec. Al igual que en el polígono regional, realizamos mapeos cartográficos y cruces de información con los que efectuamos un diagnóstico sobre el polígono.

Posteriormente, realizamos visitas al sitio las cuales nos permitieron observar y llevar a cabo un análisis cualitativo y cuantitativo del territorio para corroborar los datos recabados en las cartografías. Así mismo, se llevaron a cabo entrevistas basadas en dos modelos que nos brindaron mayor información acerca del proceso productivo chinampero actual.

Seguido de esto, realizamos un análisis de proyectos análogos con los cuales buscamos responder a tres aspectos particulares de nuestro proyecto: proceso productivo, cohesión social y rescate medio ambiental. Lo anterior nos permitió concluir con estrategias particulares que aplicamos al proyecto.

Finalmente, definimos el proyecto como una reinterpretación del proceso productivo chinampero, que mediante el rescate de los canales y la rehabilitación del fragmento clausurado del Canal Nacional que delimita la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, pretende reactivar la producción agrícola de la zona y crear cohesión social por medio del diseño de espacio público relacionado con las actividades productivas características del lugar.

Figura 9.  
(página anterior)  
Visita de sitio a la  
zona de estudio  
[Fotografía],  
Błaszczak, L.  
(2018).

“Cinco siglos de lucha contra el agua han dado su amargo fruto.  
La Ciudad de México señala el triunfo de quienes el Libro de Job  
llama los constructores del desierto. Nadie puede creer que en el  
horror actual hubo lagos y ríos”

José Emilio Pacheco

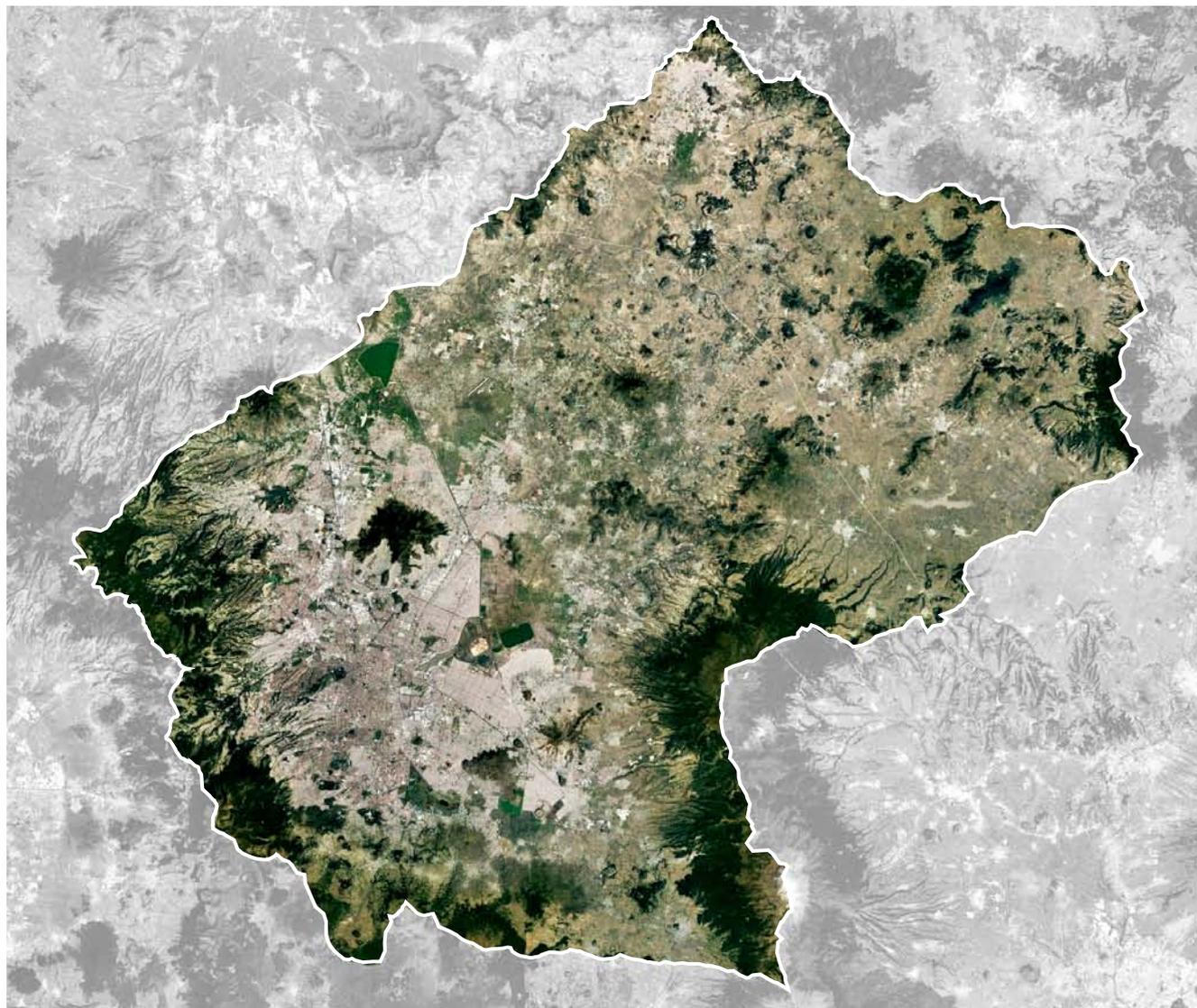


Figura 10. Cuenca de México [Diagrama], Elaboración propia a partir de imágenes satelitales de Google Earth (2018).

## CAPÍTULO 1 CUENCA DE MÉXICO



Figura 11. Ubicación de la CM en el eje Volcánico Transversal [Diagrama] Elaboración propia a partir de Datos Básicos de la Geografía de México, INEGI.

### 1.1 Formación de la Cuenca de México

La Cuenca de México (CM) es una unidad geomorfológica<sup>3</sup> e hidrológica endorreica (cerrada), es decir, no cuenta con ninguna salida natural al mar. Se encuentra rodeada por montañas y sierras, las cuales forman parte de un sistema mucho más grande, el Eje Volcánico Transversal (ver figura 10); dicho eje atraviesa al país desde el Golfo de México hasta el Océano

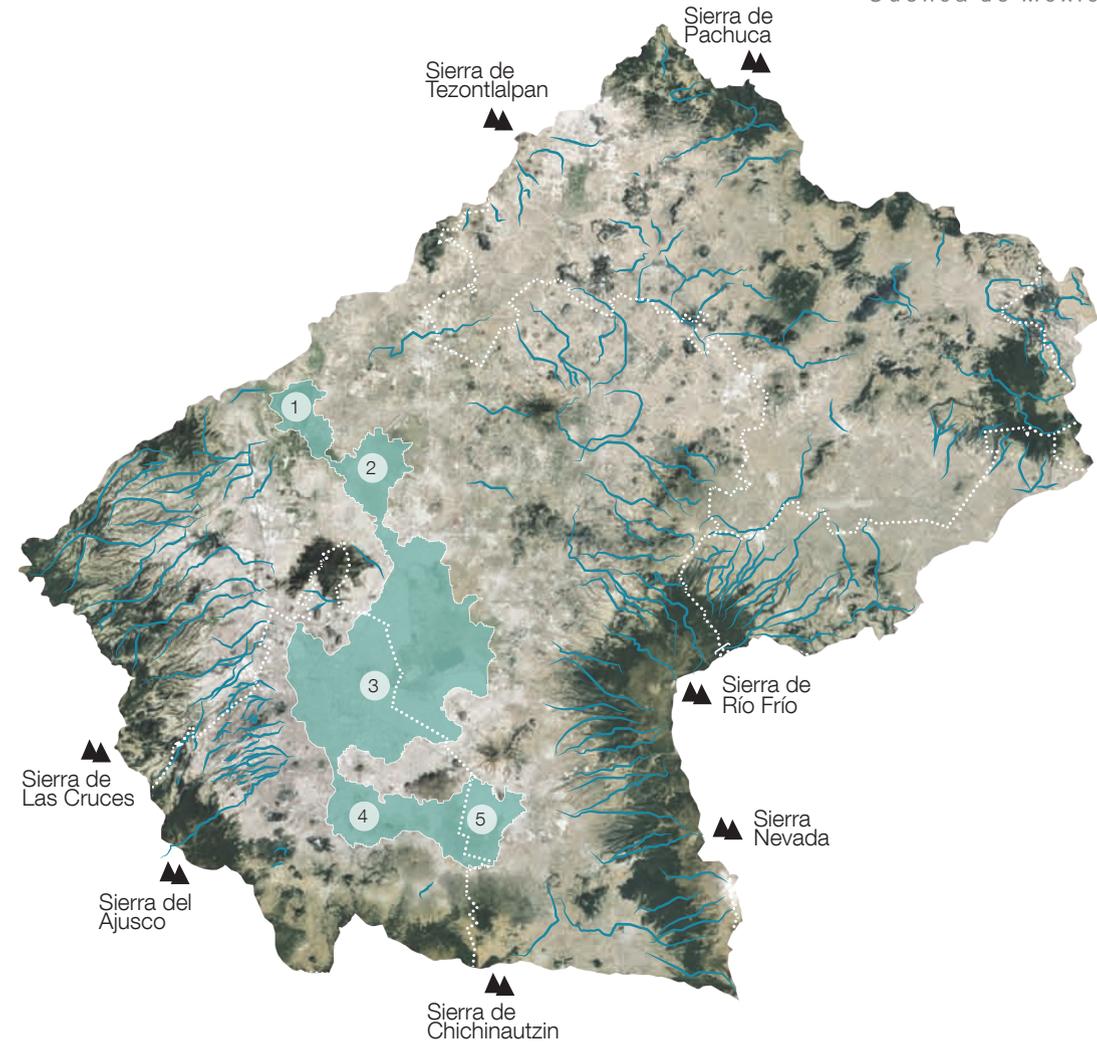
Pacífico (Ortiz-Hernán, 2006, p.1). La CM se localiza a una altura de 2,240 msnm en su parte más baja, y cuenta con una extensión de 9,600 km<sup>2</sup> (Burns, 2009, p.10).

En sus inicios la CM presentaba una condición hidrológica exorreica (abierto), esto quiere decir que a pesar de estar rodeada por la Sierra de las Cruces al poniente, La Sierra

<sup>3</sup> La unidad geomorfológica es una forma que el tiempo y los agentes modificadores del relieve trazaron sobre la faz de la Tierra. (Ortiz-Hernán, 2006, p.1).

Figura 12. Apariencia de la CM con los ríos alimentando el gran lago, y las sierras que la rodean [Diagrama] Elaboración propia a partir de Burns, E. (2009, p.10).

- Río
- ① Lago Zumpango
- ② Lago Xaltocan
- ③ Lago Texcoco
- ④ Lago Xochimilco
- ⑤ Lago Chalco



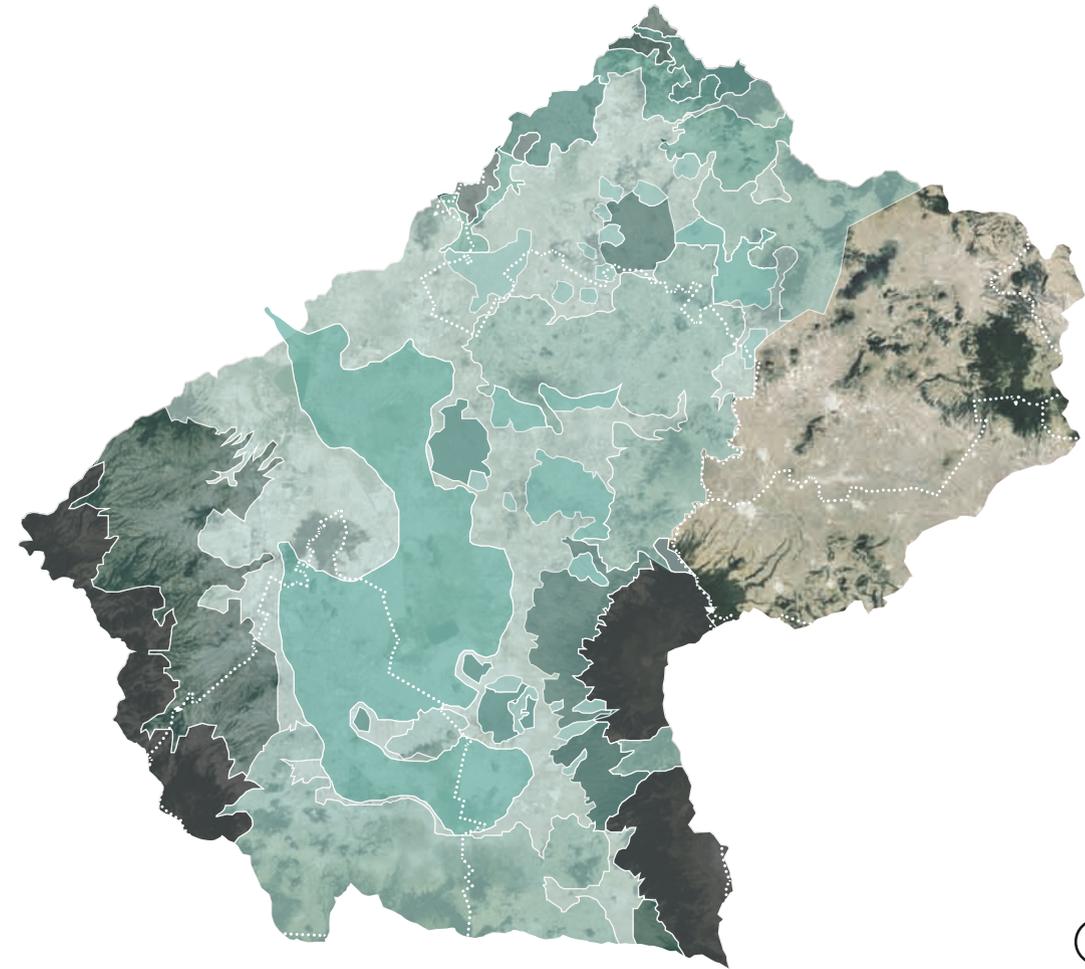
Nevada al Oriente y la Sierra de Pachuca y Tezontlalpan al norte, la CM vertía sus aguas de modo natural por el sur hacia el Pacífico.

Posteriormente, debido a la formación de la Sierra Chichinautzin al sur, se cerró el paso natural del agua, transformándola en una cuenca cerrada (Díaz-Rodríguez, 2006, p.113). De esta manera, los ríos y manantiales que descendían de las sierras fueron llenando este vaso cerrado y conformando un gran lago, el cual durante la temporada de sequía se reducía a cinco lagos

de menor tamaño (Burns, 2009, p.10), el Lago de Zumpango y Xaltocan al norte, el lago de Xochimilco y Chalco al sur, y finalmente el lago de Texcoco al centro. Estos lagos tenían de 1 a 5 m de profundidad y cubrían aproximadamente una quinta parte de la superficie total de la CM (González et al, 2010, p.20).

Figura 13. Formación geológica de la CM [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de (Santoyo, 2005, p.03).

- Lavas porfidoandesíticas
- Formación Tarango
- Vulcanitas intermedias del oligoceno
- Vulcanitas básicas e intermedias del plioceno
- Vulcanitas intermedias del cuaternario inferior
- Depósitos lacustres (arcillas)
- Depósito de tobas en piemonte
- Vulcanitas básicas e intermedias (fenobasaltos)
- Depósitos aluviales (grava, arena y limo)



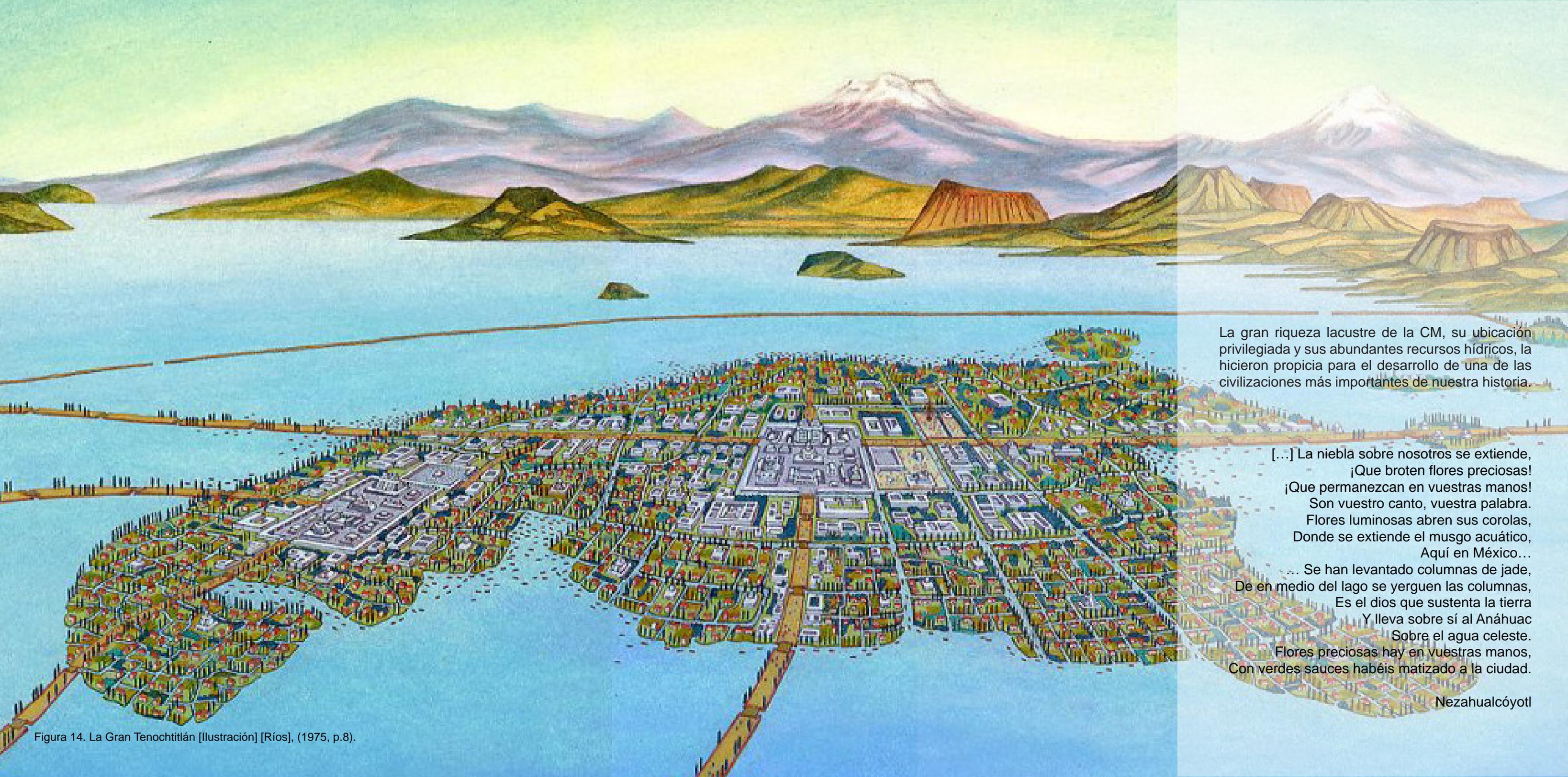
### 1.2 Composición geológica

En la zona más baja de este gran lago se formó una gruesa capa de arcilla de 10 hasta 130 m de espesor, conocida como “acuitardo” por su condición de ser casi impermeable. Las arcillas de la CM son excepcionalmente porosas, lo cual provoca que el acuitardo sea susceptible a compactarse o agrietarse ante la pérdida de humedad (Burns, E. 2009, p.11).

Los acuíferos<sup>4</sup> de la CM, están constituidos por depósitos aluviales compuestos de gravas y arenas volcánicas que rodean

y subyacen el antiguo lecho lacustre. Estos depósitos son la principal fuente de agua subterránea dentro de la CM, y son recargados por medio de la infiltración de agua pluvial y las corrientes subterráneas de las montañas en torno (Burns, E. 2009, p.12).

<sup>4</sup> Según Burns, E. Los acuíferos son formaciones geológicas permeadas con agua de fácil extracción (p.12).



La gran riqueza lacustre de la CM, su ubicación privilegiada y sus abundantes recursos hídricos, la hicieron propicia para el desarrollo de una de las civilizaciones más importantes de nuestra historia.

[...] La niebla sobre nosotros se extiende,  
¡Que broten flores preciosas!  
¡Que permanezcan en vuestras manos!  
Son vuestro canto, vuestra palabra.  
Flores luminosas abren sus corolas,  
Donde se extiende el musgo acuático,  
Aquí en México...  
... Se han levantado columnas de jade,  
De en medio del lago se yerguen las columnas,  
Es el dios que sustenta la tierra  
Y lleva sobre sí al Anáhuac  
Sobre el agua celeste.  
Flores preciosas hay en vuestras manos,  
Con verdes sauces habéis matizado a la ciudad.

Nezahualcóyotl

Figura 14. La Gran Tenochtitlán [Ilustración] [Ríos], (1975, p.8).



### 1.3 Transformación del Paisaje

La primera transformación lacustre de la CM tuvo lugar durante la época de la conquista y fue un parteaguas para el desarrollo posterior de la ciudad.

La grandeza de las civilizaciones prehispánicas estaba basada en un profundo conocimiento y entendimiento del entorno, principalmente del agua. Los canales eran las vías de comunicación y los asentamientos se establecían rodeando a los grandes lagos. Posterior a la fundación de Tenochtitlan en 1325, la civilización mexicana se enfrentó constantemente a inundaciones que amenazaban a la población, sin embargo, las soluciones planteadas siempre estuvieron en acuerdo con el sitio, sin interrumpir los procesos naturales del agua (González et al, 2010, p.20). El buen funcionamiento de la creciente ciudad estuvo favorecido por un sistema de diques y calzadas que regulaba el nivel del agua y prevenía inundaciones, asimismo comunicaba a la isla con tierra firme (Camarillo, R., et al, 2013, p.32). En 1449 se levantó un enorme dique de piedra de 16 km de longitud para proteger a la población de las inundaciones, buscando evitar que las crecidas de los lagos de Zumpango y Texcoco afluyeran al lago central (González et al, 2010, p.20).

Sin embargo, con la llegada de los españoles el escenario cambió; los conquistadores no fueron capaces de entender la relación que una ciudad asentada sobre un lago tenía con su entorno, y rápidamente descubrieron a su verdadero enemigo: el agua (Legorreta, 2006, p.25). Desde ese momento la meta fue siempre clara, debían de conquistar el

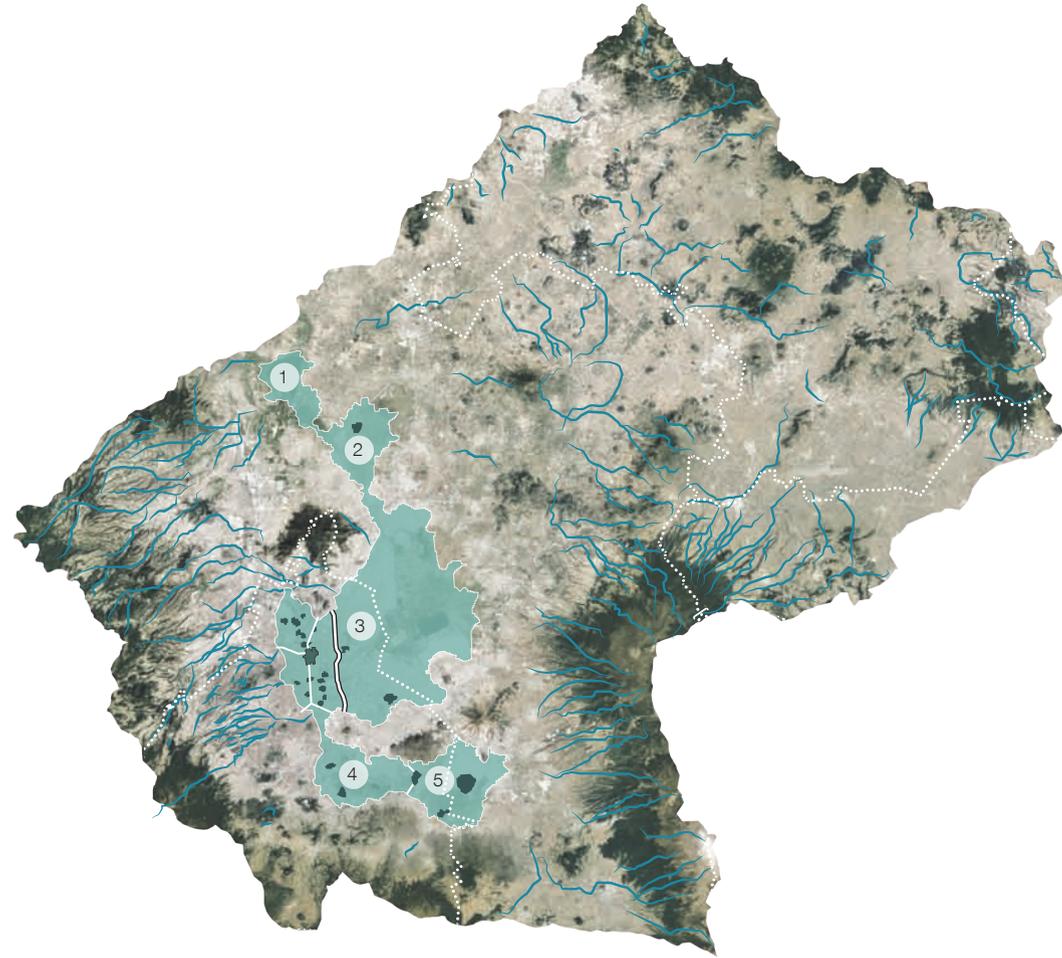
agua, expulsándola de la CM para dominar el territorio ya que suprimir la cultura del agua les permitiría asegurar la dominación colonial. Fue así como comenzó la transformación del paisaje convirtiendo los canales en ductos de drenaje y los grandes lagos en depósitos de basura.

En 1607 se decidió implementar un sistema de drenaje para los lagos, el Túnel de Huehuetoca, el cual fue el primer desagüe artificial que marcó el inicio de la desaparición de la cultura lacustre que se llevaría a cabo hasta nuestros días seguida por grandes obras de infraestructura hidráulica como el Gran Canal del Desagüe y el Drenaje Profundo.

Figura 15.  
(página anterior)  
"El Plano de Cortés, el primero de Tenochtitlán conocido en Europa en 1523. En el centro, el Templo Mayor; a la izquierda el acueducto sobre el agua hasta Chapultepec; a la derecha Texcoco con el albaradón de Nezahualcóyotl; y abajo Xochimilco" [Ilustración] Legorreta (2006, p.23).

Figura 16.  
Tenochtitlán fundada sobre el gran lago [Diagrama]  
Elaboración propia a partir de datos de Hernández, R. (2018).

-  Río
- ① Lago Zumpango
- ② Lago Xaltocan
- ③ Lago Texcoco
- ④ Lago Xochimilco
- ⑤ Lago Chalco
- Albaradón de Nezahualcóyotl
- Calzada
-  Islote



**Siglo XIV-XV**

Fuentes de información histórica:  
Legorreta (2006), González, et. al. (2010), Burns (2009), CONAGUA (2015).

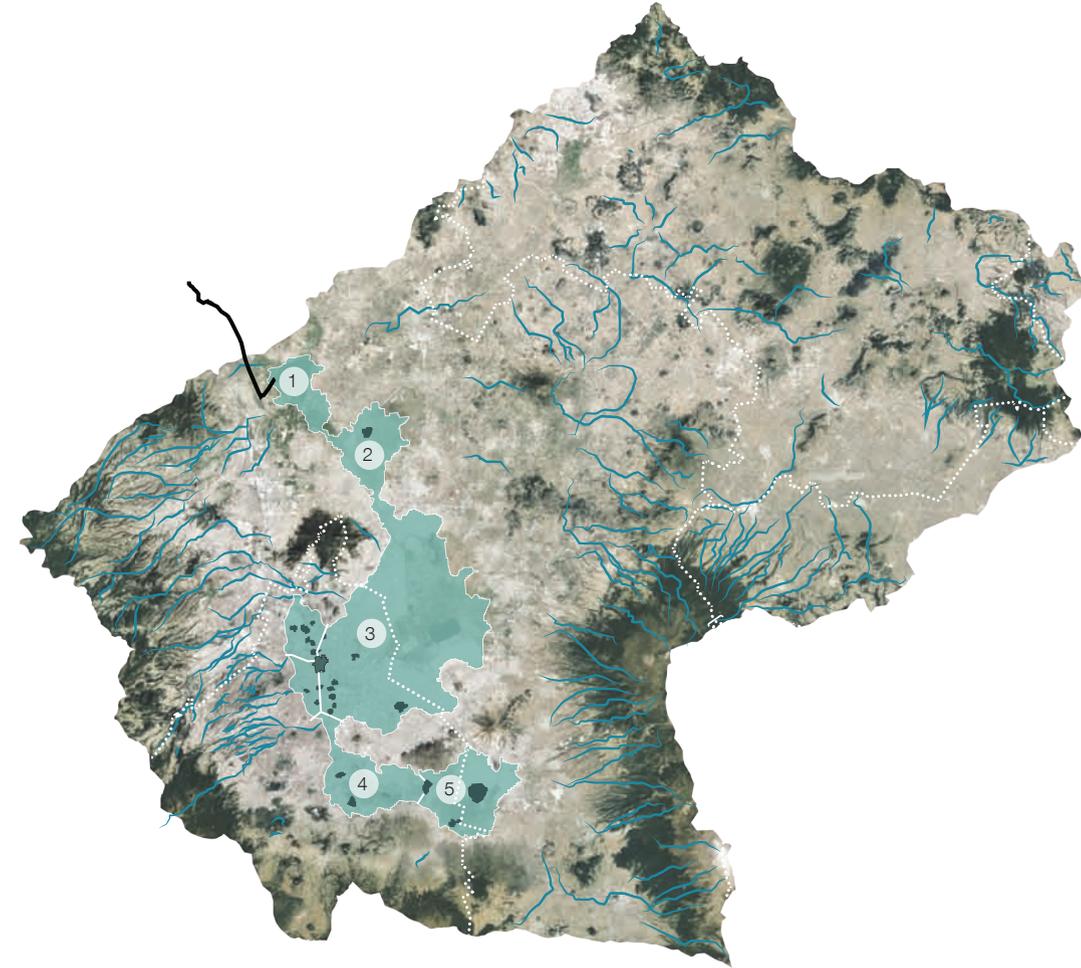
El área lacustre de la CM estaba integrada por cinco lagos, y era alimentada por aproximadamente 48 ríos (Legorreta, J. 2006, p.19).

**1325:** Fundación de México-Tenochtitlán, ciudad edificada sobre el agua a base de chinampas.  
**1449:** Construcción del albaradón de

Nezahualcóyotl con el fin de proteger a la ciudad de las inundaciones y las fuertes corrientes de agua. También se construyeron calzadas para comunicar a la isla con tierra firme.

Figura 17.  
Primera perforación de la CM [Diagrama]  
Elaboración propia a partir de datos de Hernández, R., (2018).

-  Río
- ① Lago Zumpango
- ② Lago Xaltocan
- ③ Lago Texcoco
- ④ Lago Xochimilco
- ⑤ Lago Chalco
-  Tajo de Nochistongo



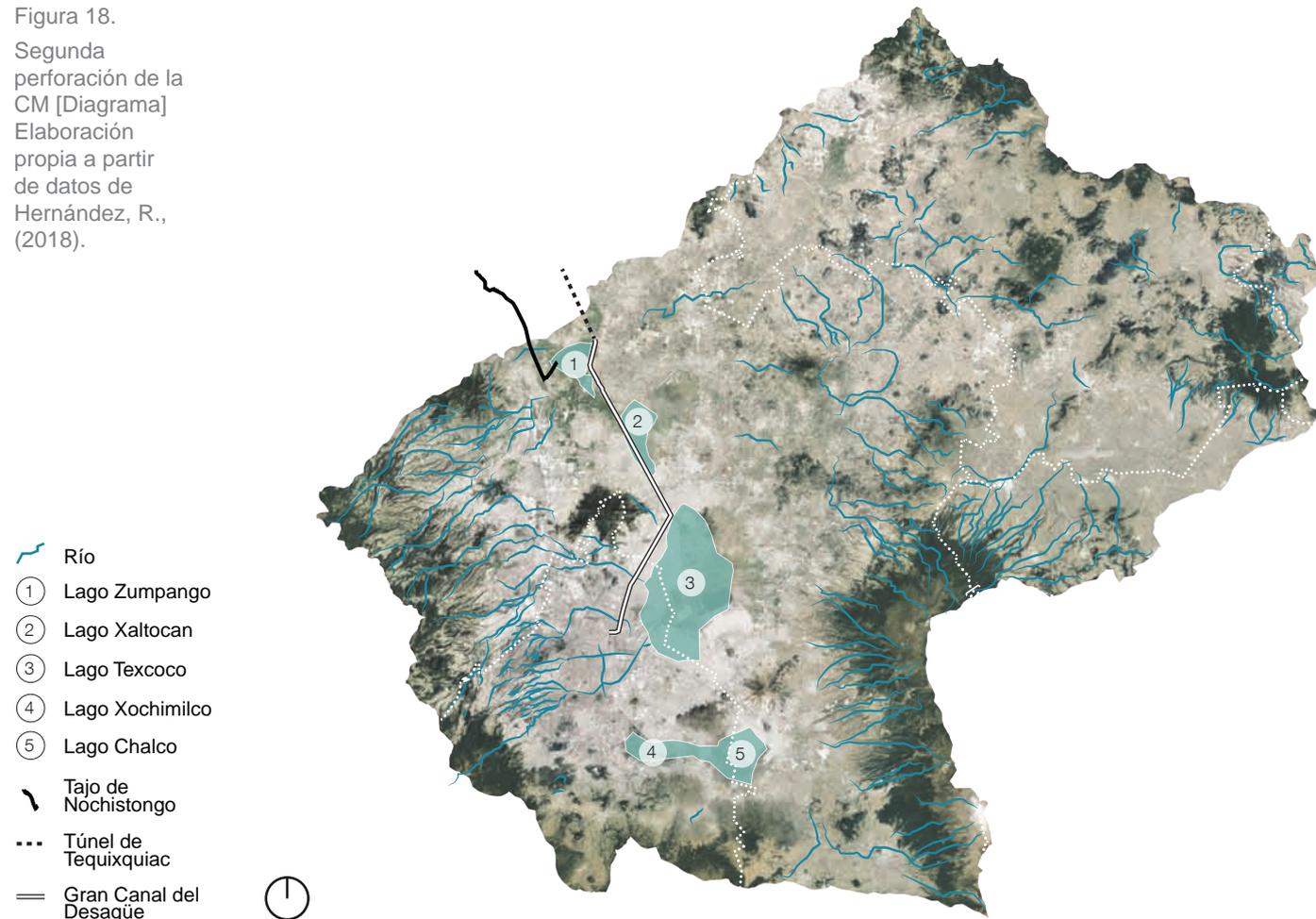
**Siglo XVI-XVII**

Fuentes de información histórica:  
Legorreta (2006), González, et. al. (2010), Burns (2009), CONAGUA (2015).

**1521:** Conquista de México-Tenochtitlan por los españoles, comienzo de la transformación del paisaje lacustre.  
**1555:** Primera inundación en el periodo español.  
**1607:** Inicio del primer desagüe artificial de la CM: el Túnel de Huehuetoca, con el que se expulsaban las aguas del Río Cuautitlán hacia el área de Huehuetoca.

**1629:** Se registra la peor inundación de la Ciudad con una duración de cuatro años. Derivado de esta gran inundación se decide abrir el Túnel de Huehuetoca y convertirlo en un corte a cielo abierto para aumentar su capacidad de transporte de agua, a esta obra se le denomina el Tajo de Nochistongo.

Figura 18.  
Segunda perforación de la CM [Diagrama]  
Elaboración propia a partir de datos de Hernández, R., (2018).



- Río
- ① Lago Zumpango
- ② Lago Xaltocan
- ③ Lago Texcoco
- ④ Lago Xochimilco
- ⑤ Lago Chalco
- Tajo de Nochistongo
- Túnel de Tequixquiac
- Gran Canal del Desagüe



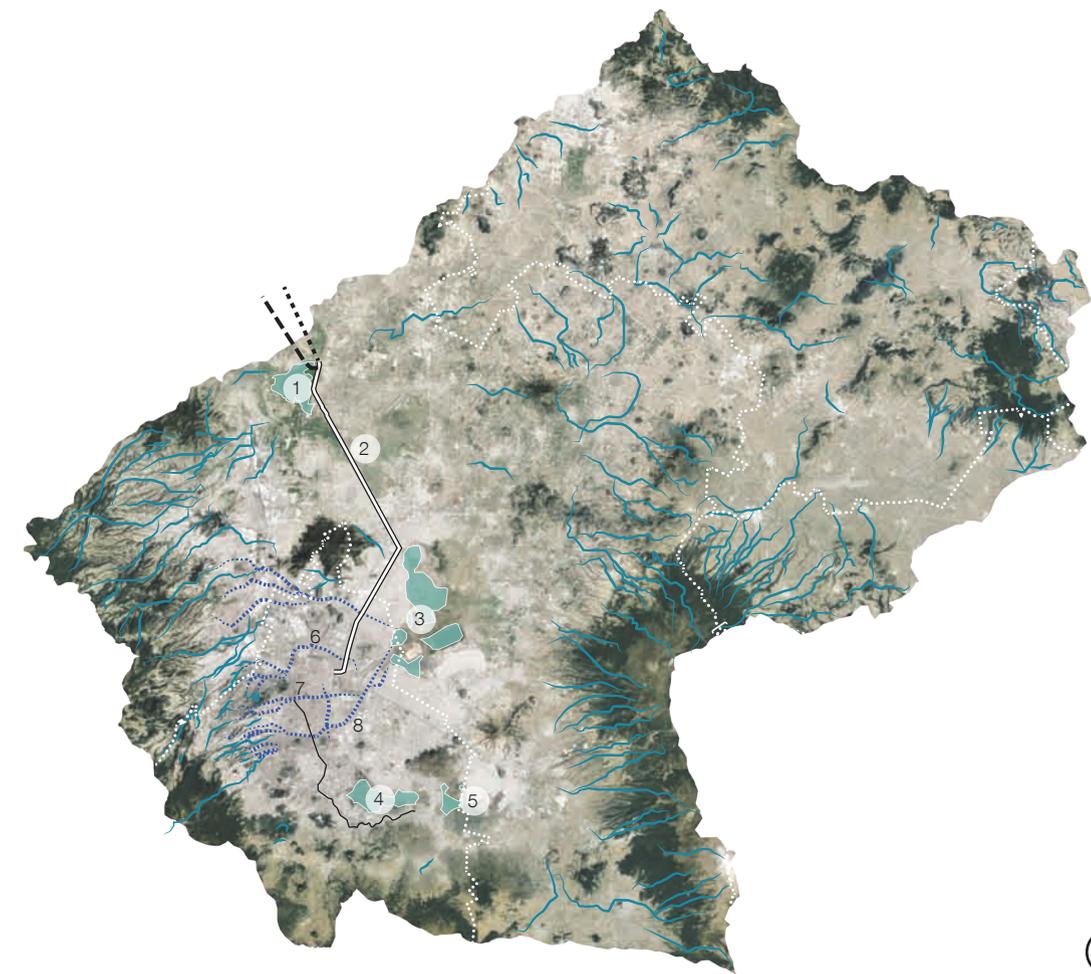
**Siglo XVIII-XIX**

Fuentes de información histórica:  
Legorreta (2006), González, et. al. (2010), Burns (2009), CONAGUA (2015).

**1789:** Se concluyen los trabajos del Tajo de Nochistongo.

**1895:** Se concluye la segunda perforación a la CM en la sierra de Tequixquiac. El Gran Canal del Desagüe y el Túnel de Tequixquiac son las obras que conforman el proyecto, el primero de ellos desalojaba las aguas negras y el lago por medio del Túnel de Tequixquiac.

Figura 19.  
Tercera perforación de la CM y ríos entubados [Diagrama]  
Elaboración propia a partir de datos de Abedrop, (2012, p.58).



- Río entubado
- ① Lago Zumpango
- ② Lago Xaltocan
- ③ Lago Texcoco
- ④ Lago Xochimilco
- ⑤ Lago Chalco
- 6 Río Consulado
- 7 Río La Piedad
- 8 Río Churubusco
- Túnel de Tequixquiac
- Gran Canal del Desagüe
- Nuevo Túnel de Tequixquiac
- Acueducto de Xochimilco



**Siglo XX**

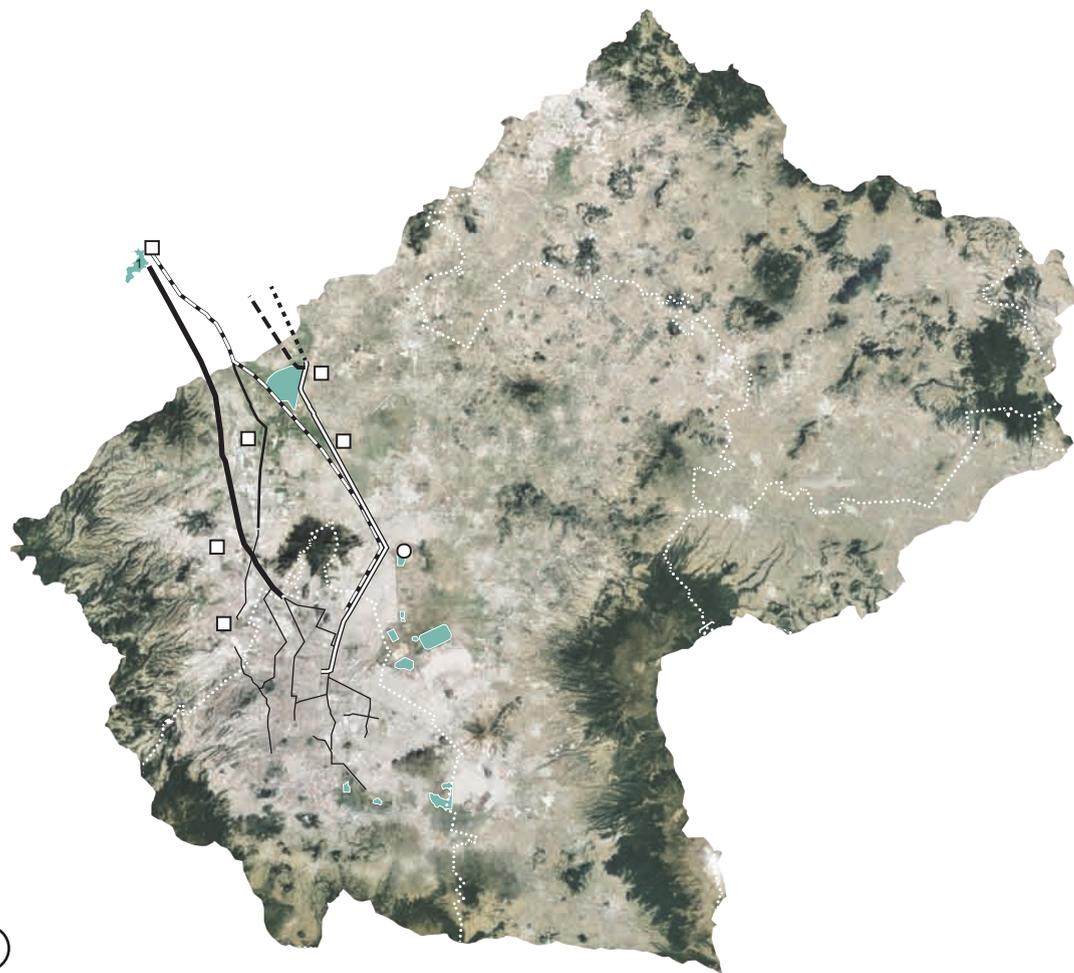
**1900:** Inauguración del Gran Canal del Desagüe por Porfirio Díaz.  
**1905:** Empiezan los trabajos de entubamiento y conducción de agua potable que procedía de Xochimilco (Acueducto de Xochimilco). El lago de Texcoco y Chalco desaparecieron casi por completo. Xaltocan se extinguió y de Xochimilco permanecieron solo sus canales.

**1937:** Tercera perforación de la CM, se construye el Nuevo Túnel de Tequixquiac.  
**1941:** Cierre del canal de la Viga.  
**1944-1960:** Se entubaron 10.4 km del Río Consulado y 11.2 km del Río La Piedad, y se forma el Viaducto Miguel Alemán.  
**1950-1975:** Se entubaron 21 km del Río Churubusco.

Fuentes de información histórica:  
Legorreta (2006), González, et. al. (2010), Burns (2009), CONAGUA (2015).

Figura 20.  
Cuarta perforación de la CM: el Sistema de Drenaje Profundo [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de Abedrop, (2012, p.86).

- Túnel de Tequixquiac
- == Gran Canal del Desagüe
- - - Nuevo Túnel de Tequixquiac
- Túnel Emisor Central
- Interceptores
- Túnel Emisor Poniente
- Túnel Emisor Oriente
- Planta de Bombeo El Caracol
- PTAR
- 1 Presa Requena



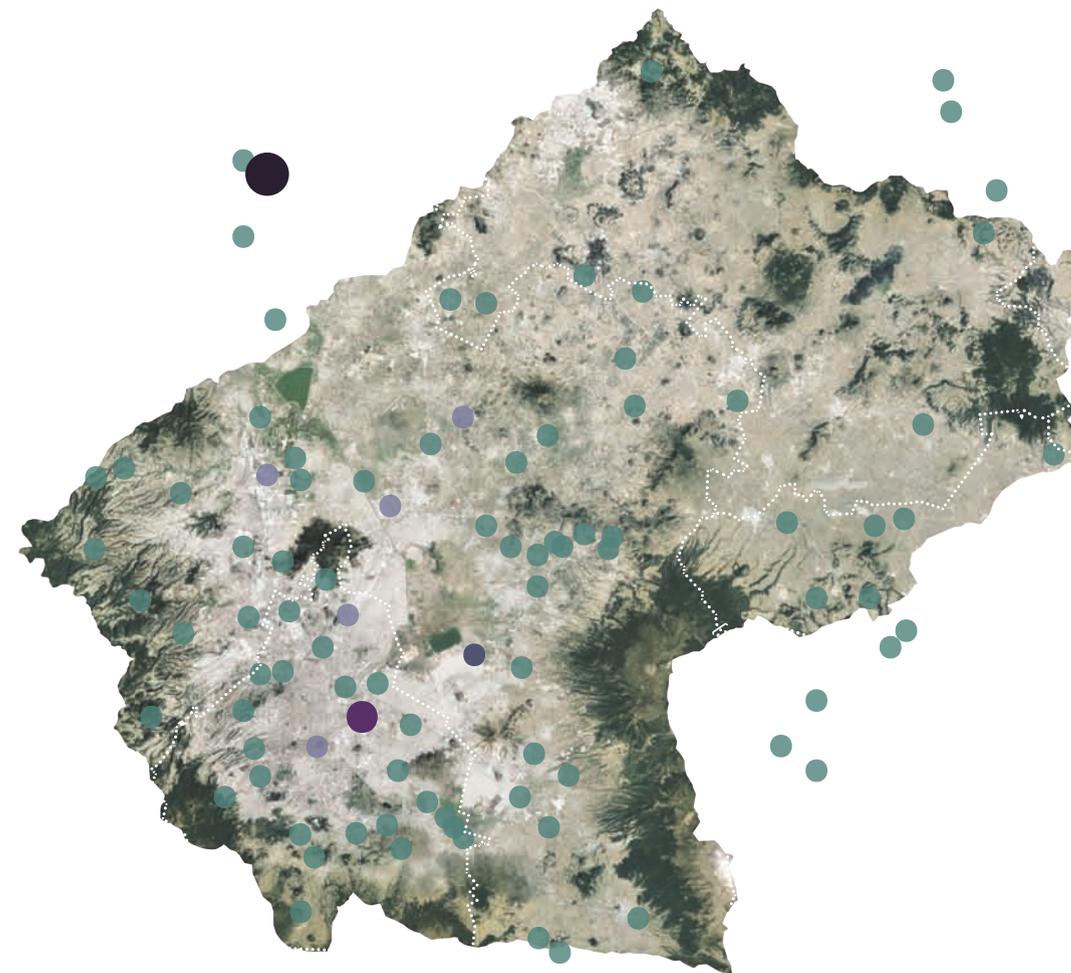
1975 - 2013

Fuentes de información histórica:  
Legorreta (2006), González, et. al. (2010), Burns (2009), CONAGUA (2015).

**1975:** Se inaugura la cuarta salida artificial que perforó la CM: el Sistema de Drenaje Profundo. La primera etapa fue concluida en dicho año con la construcción del Túnel Emisor Central, este túnel de 200 m de profundidad desemboca las aguas negras en el río El Salto, en donde son conducidas hasta la presa Requena. Al Túnel Emisor Central confluyen los Interceptores Centro-Poniente, Central y Oriente.  
**2008:** Se inicia la construcción del Túnel Emisor

Oriente (TEO) el cual tiene una longitud de 62 km y 7 m de diámetro. Este nuevo túnel permite tener una salida alterna y complementaria al Emisor Central.  
**2013:** Inició la operación del primer tramo del TEO (10 km) junto con la planta de bombeo El Caracol, incrementando la capacidad de desalojo del Gran Canal del Desagüe.

Figura 21.  
Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en la Cuenca de México [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de CONAGUA (2015).



- 23,000 l/s
- 1000-2500 l/s
- 500-1000 l/s
- 100-500 l/s
- Menor de 100 l/s



Actualidad

**2015:** 29 Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) en la Ciudad de México. Los 8.9 millones de personas que habitan la ciudad, generan un caudal de 22,510. 98 l/s de agua residual (22.51 m<sup>3</sup>/s), de los cuales únicamente se trata el 15% (3.34 m<sup>3</sup>/s). El 62% del agua tratada es utilizada para riego agrícola en el sur de la ciudad, mientras que el 38% restante es destinado a la industria, riego de áreas verdes y llenado de canales y lagos. 180 PTAR en

el Estado de México. La PTAR de Atotonilco de Tula tiene una capacidad de 23,000 l/s y da servicio a 5,400 l/s de aguas residuales provenientes de la Ciudad de México y 3,600 l/s del Estado de México.  
**2019:** Se prevé que la obra del TEO sea concluida en el 2019.

Fuentes de información histórica:  
Legorreta (2006), González, et. al. (2010), Burns (2009), CONAGUA (2015).

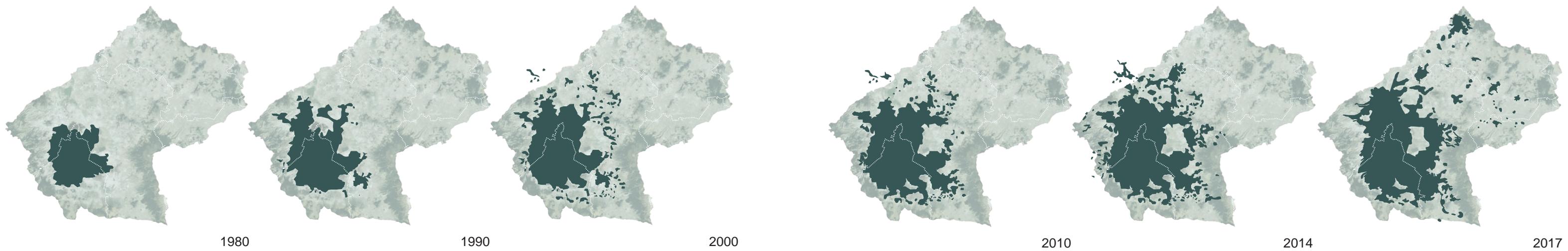


Figura 22.  
Crecimiento  
de la mancha  
urbana en la  
CM [Diagrama]  
Elaboración  
propia a partir de  
datos de Atlas of  
Urban Expansion  
(2016).

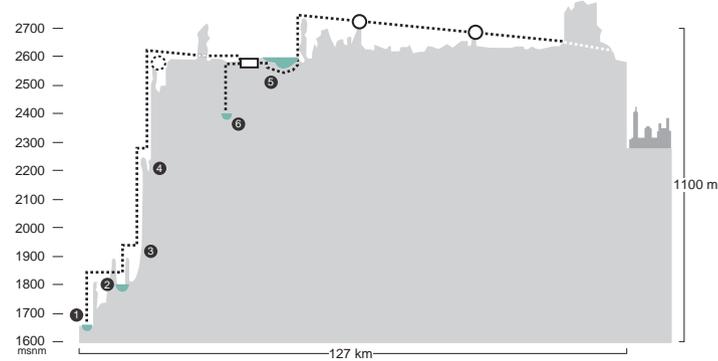
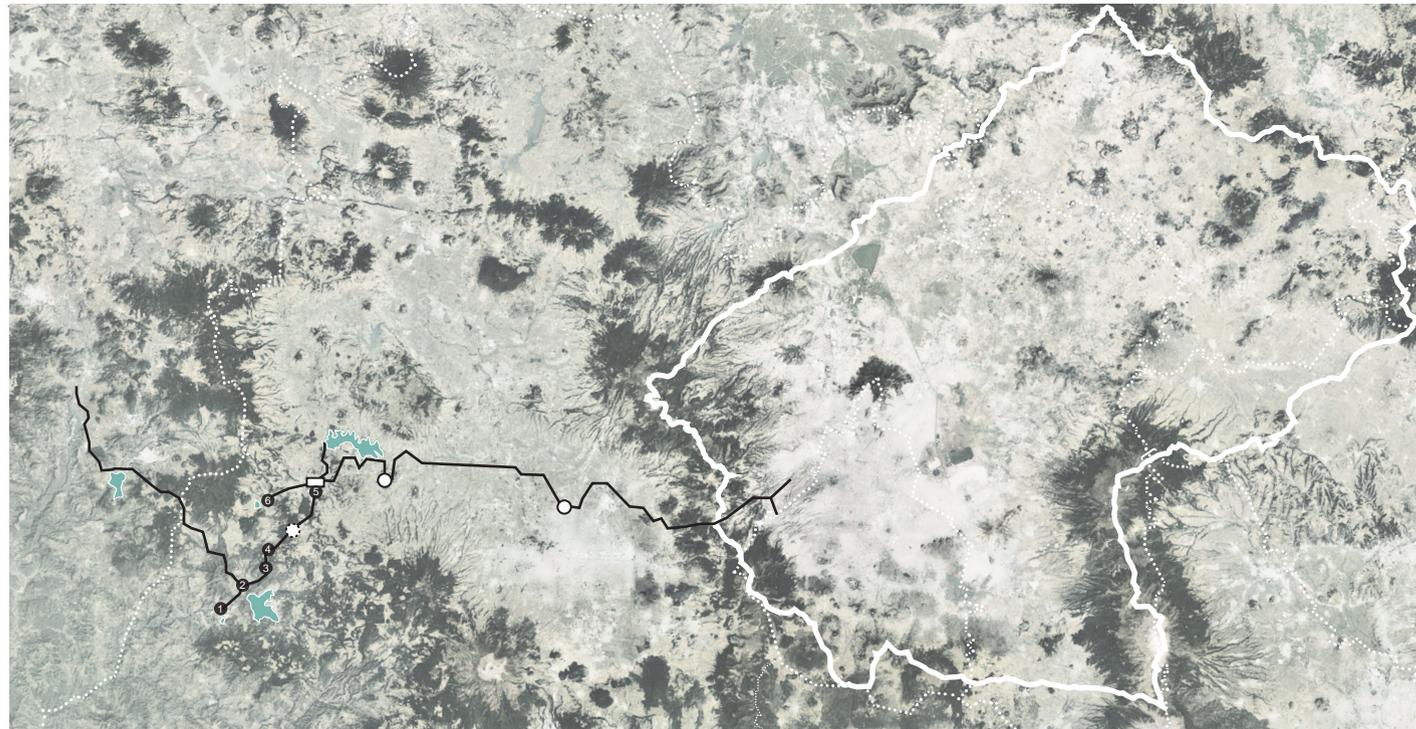
## 1.4 Infraestructura de abastecimiento de agua

Después de tres siglos y medio de drenar los cinco lagos de la CM, el paisaje se modificó drásticamente y las aguas superficiales comenzaron a escasear.

La demanda de agua para la creciente ciudad se cubrió con pozos que extraían el agua directamente del acuífero, pero esta sobreexplotación generó hundimientos diferenciales del subsuelo en el centro de la Ciudad de México. La zona del Centro Histórico se hundió 9 m en los últimos 100 años, mientras que Chalco se hunde por lo menos 40 cm al año (Burns, E. 2009, p. 20).



Figura 23.  
El monstruoso  
Sistema  
Cutzamala  
[Fotografía]  
CONAGUA  
(2016).



- Conducción del sistema
- Tanque almacenamiento
- Planta potabilizadora
- ⊙ Caja de agua Donato G.
- Planta de Bombeo

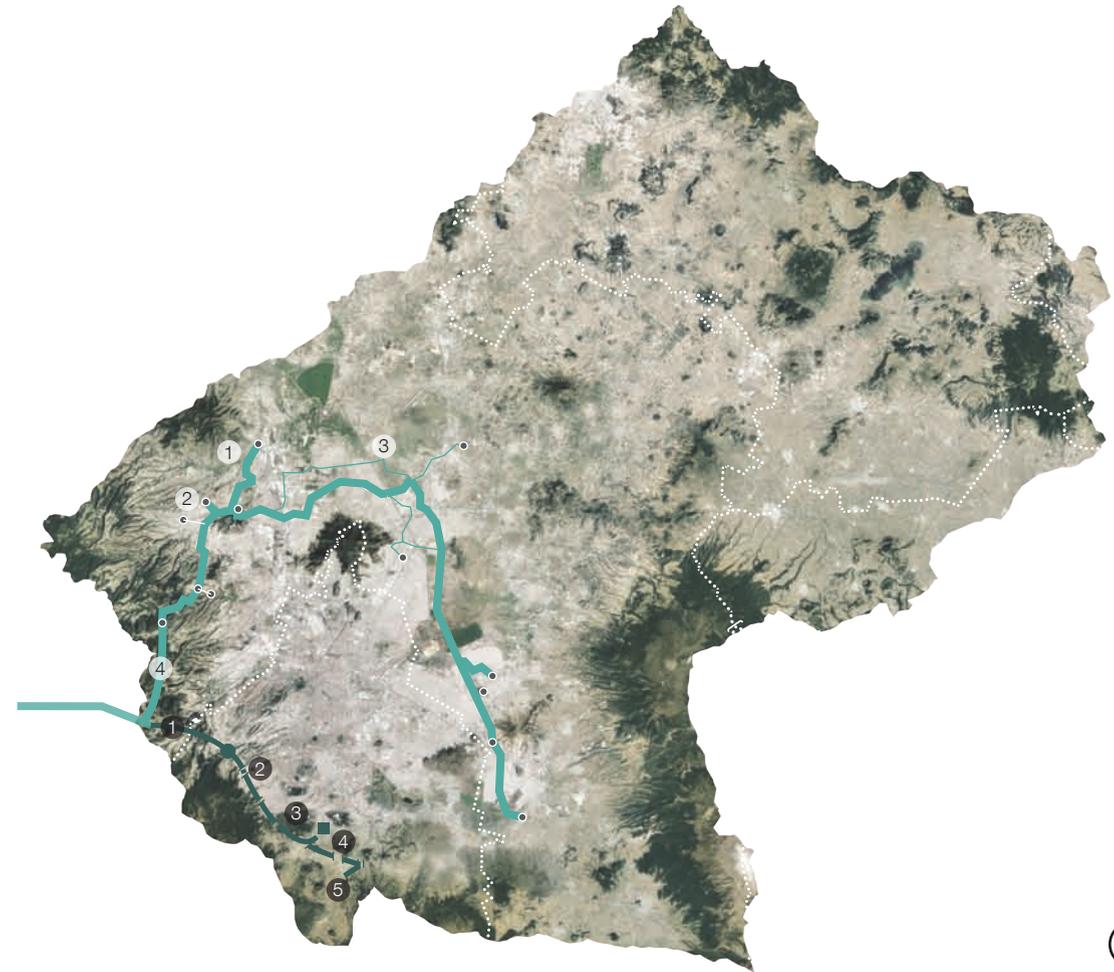


Figura 24. Sistema Cutzamala [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de CONAGUA (2018, p.122).

**1951:** Se construye un enorme proyecto para importar agua de la Cuenca de Lerma. El Sistema Lerma fue construido para llevar 13 m<sup>3</sup>/s a la CM pero tuvo que reducir su caudal a 5 m<sup>3</sup>/s debido a severos hundimientos derivados del sobrebombeo de los acuíferos de Lerma (Burns, E. 2009, p.16).

**1978:** Se agotan los recursos hídricos de la Cuenca de Lerma, se inicia la obra del Sistema

Cutzamala con la que se busca traer agua de la segunda Cuenca circundante. Esta obra es uno de los suministros de agua potable más monstruosos del mundo puesto que está constituida por una compleja infraestructura hídrica con sistema de presas, tanques de bombeo, subestaciones eléctricas, túneles, y canales abiertos, además de que vence un desnivel de 1,100 m.



- Macrocircuito
- Acuaférico
- ① Ramal Los Reyes
- ② Ramal Teloayan
- ③ Ramal Ecatepec
- ④ Portal de salida T. Atarasquillo
- ① Portal de entrada Analco-San José
- ② 1ra derivación
- ③ 2da derivación
- ④ 3ra derivación
- ⑤ 4ta derivación
- Cerro del Judío
- T. Primavera



**1980-1996:** El Macrocircuito y Acuaférico integran un acueducto perimetral que rodea el Área Metropolitana de la Ciudad de México con una longitud de 135 km, ambos racionalizan la distribución del agua proveniente del Sistema Cutzamala.

**Macrocircuito:** Inaugurado en 1996, abarca los municipios conurbados del norte y del oriente del Estado de México (desde Analco-San José hasta Huixquilucan) con 110 km de longitud. A lo largo del Macrocircuito se distribuye agua a

zonas densamente pobladas como Naucalpan, Tlalnepantla, Barrientos, Bosques del Lago y Cuautitlán Izcalli por medio de tanques elevados.

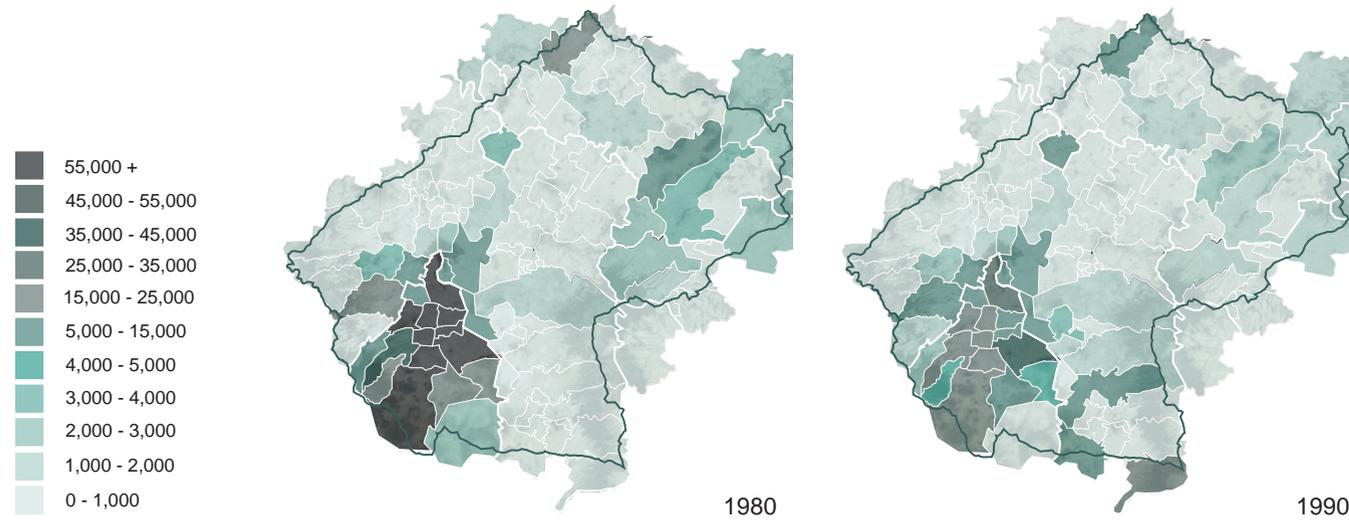
**Acuaférico:** La obra fue iniciada en 1983 y consta de un acueducto de concreto de 5 m de diámetro. Comienza en el túnel de Analco-San José, y se dirige hacia el sur de la Ciudad abarcando de Huixquilucan hasta Milpa Alta pasando por Naucalpan, Atizapán, Coacalco y Ecatepec, con una capacidad de 25 m<sup>3</sup>/s.

Fuentes de información histórica:  
Burns (2009), CONAGUA (2005), Abedrop (2012).

Figura 25. Macrocircuito y Acuaférico [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de Abedrop, (2012, p.137).

### 1.5 Aspectos sociales de la CM

#### Migraciones hacia la CM



1980

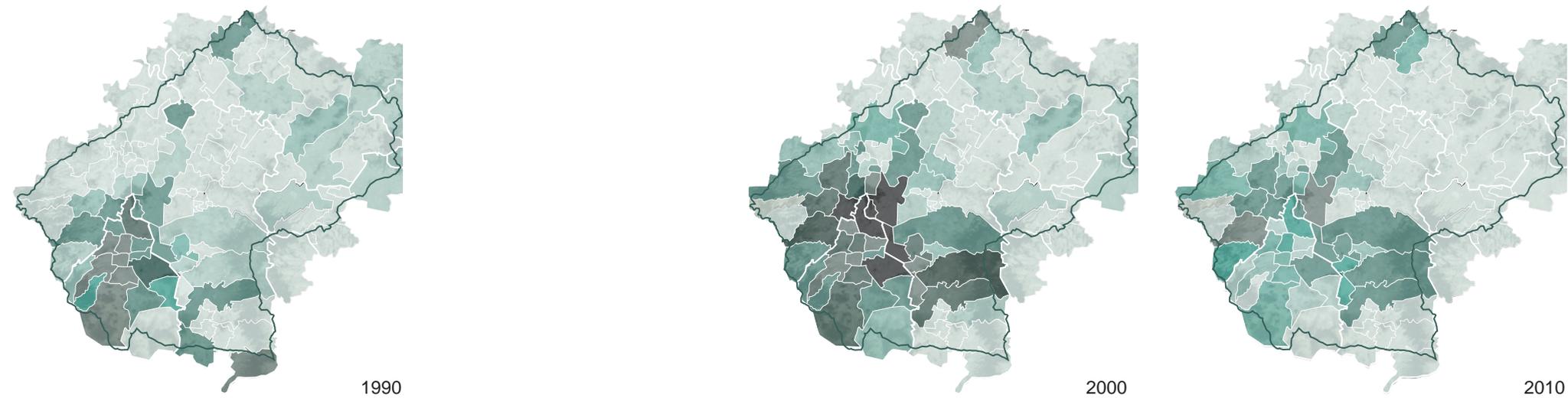
1990



Figura 26. Migración Nacional hacia la CM en 1980 y 1990 [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de INEGI (2017).

En este apartado se analizan las migraciones nacionales hacia la CM y en concreto hacia la Ciudad de México.

“Unikel et. al. (1976 citado por Negrete, 1990, p. 641) señala que la migración hacia la Ciudad de México es un fenómeno que ha ido de la mano con el desarrollo urbano-industrial del México moderno a partir de los años treinta”. Aunque el origen de los migrantes a la Ciudad de México es diverso, predominan principalmente de Estados del centro de la República cercanos a la Ciudad, lo cuales se



2000

2010



Figura 27. Migración Nacional hacia la CM en 2000 y 2010 [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de INEGI (2017).

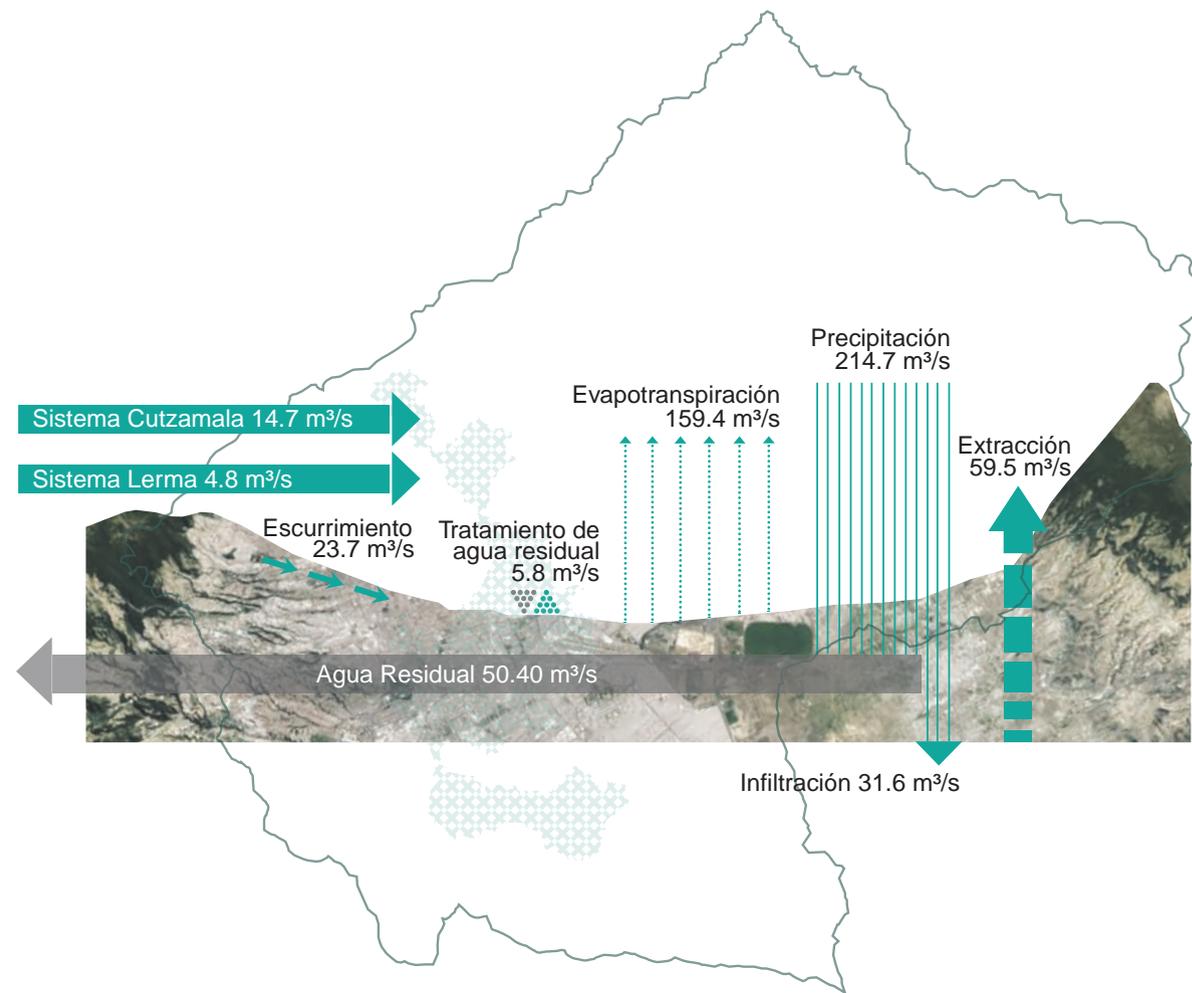
Delegaciones que tuvieron migraciones relevantes.

A partir del año 2000 las migraciones hacia la Cuenca comenzaron a concentrarse en los municipios del Estado de México cercanos a la Ciudad de México, principalmente en Tlalnepantla, Ecatepec de Morelos, Nezahualcóyotl y Tultitlán.

De igual manera en la Ciudad de México las Delegaciones que siguieron recibiendo a un mayor número de población migrante fueron Iztapalapa y Gustavo A. Madero.

De acuerdo al último censo realizado por INEGI, a partir del año 2010 las migraciones hacia la Ciudad de México disminuyeron y comenzaron a concentrarse de manera homogénea en los municipios circundantes a la Ciudad, en el Estado de México.

Figura 28.  
Diagrama sobre balance hídrico actual de la CM [Diagrama]  
Elaboración propia a partir de datos de Gómez-Reyes, E., (2013, p.25).



## 1.6 Conclusiones

La lucha de la Ciudad de México contra el agua a causa de las inundaciones ha sido una constante a lo largo del tiempo, las soluciones a este problema se han enfocado en desarrollar complejas infraestructuras de drenaje que desde 1607 hasta la fecha han sacado el agua de la CM, como consecuencia de esto la CM dejó de ser naturalmente una cuenca cerrada y se convirtió en una cuenca artificialmente abierta y semidesértica. Paradójicamente en la Ciudad de México el agua comenzó a escasear a causa del desalojo y fue necesaria la importación de agua de las cuencas vecinas, la cual es una de las principales fuentes de abastecimiento hoy en día.

Cuatro siglos de modificaciones drásticas al funcionamiento natural de la CM han ocasionado que en la actualidad nuestro acuífero tenga un balance hídrico negativo, de acuerdo a los datos de la figura 27 (Gómez-Reyes, E., 2013, p.25) de los 59.5 m³/s de agua que se extraen del subsuelo únicamente se recarga el 50% aproximadamente. En cuanto a la precipitación se estima que del agua que llega al drenaje profundo, 80% proviene de lluvia y 20% de aguas negras, es decir, el agua de lluvia que podría reutilizarse prácticamente se desperdicia. El ciclo natural del agua se ha visto alterado y el agua de lluvia que en un tiempo pasado se infiltraba en el subsuelo, hoy en día encuentra obstruido su camino debido a las grandes planchas de concreto sobre las cuales se ha construido la ciudad.

Estos datos reflejan cómo la ciudad está cada vez más alejada de la naturaleza, y todas estas alteraciones al ciclo natural han provocado secuelas en los ecosistemas, y la población de la CM sufre las manifestaciones del agua a

manera de inundaciones, hundimientos, grietas y escasez de agua potable.

IBAN 217 MUERTOS POR TERREMOTO  
VUELVE LA PESADILLA



Golpea nuevo sismo a 32 años del devastador del 85 y 12 días después del último de 8.2

Otro 19-S letal

MAGNITUD 7.1  
El epicentro, al sureste de Morelos, a solo 120 kilómetros de la capital

236 MUERTOS, 6 ENTERRADOS  
En la CdMx, 86 víctimas reportan el derrumbe de un edificio

SALVAN A 11 MENORES  
Fallecieron 21 niños y 4 adultos en colegio de Toluca

CRÓNICAS DEL DESASTRE  
Salcan de los escombros a un hombre que pidió el rescate de personas

ACTIVAN PLAN MX  
Prioridad, seguir con el rescate de personas



COMO SIEMPRE LA SOLIDARIDAD

Al menos 224 muertos por el sismo de 7.1 grados

- Se cuentan 117 en CDMX, 55 en Morelos, 39 en Puebla, 12 en el Edomex y uno en Guerrero
- El epicentro se ubicó en la morelense Acochiapani; se han registrado 17 réplicas
- La SEP suspende clases en nueve entidades
- En la capital del país se colapsaron 44 inmuebles
- Los mayores daños, en Cuauhtémoc, Benito Juárez, Coyoacán e Iztapalapa
- Decenas de viviendas también se derrumbaron en los estados afectados



El edificio de cinco pisos ubicado en la calle de Turelos y Viaducto se derrumbó, dejando atrapados a cinco personas.

Tragedia y emergencia por terremoto en 19-S

El pasado 19S, un sismo de 7.1 de magnitud sacudió la Ciudad de México causando grandes afectaciones en las Delegaciones de Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Coyoacán, Iztapalapa y Xochimilco (Medina, 2018). A partir de este acontecimiento el THU decidió enfocar el desarrollo del proyecto en la Delegación de Xochimilco, una de las zonas más afectadas; en concreto en los pueblos de Caltongo, Santa Cruz Acalpixca, San Juan Moyotepec, San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco definiendo así el polígono regional.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1	Geología	49	<b>CAPÍTULO 3. PLAN MAESTRO</b>	89	<b>CAPÍTULO 5. ANÁLOGOS</b>	147
MARCO TEÓRICO	5	Hidrología	51	3.1 Estrategias	89	5.1 Nest we grow	147
HIPÓTESIS	11	Programa General de Ordenamiento		3.2 Mapa potencial	93	5.2 Fitekantropus	153
OBJETIVOS	13	Ecológico del Distrito Federal	53	3.3 Conclusión	95	5.3 Cheonggyecheon	159
Objetivo general	13	Zona chinampera	57	<b>CAPÍTULO 4. POLÍGONO LOCAL</b>	97	<b>CAPÍTULO 6. PROYECTO</b>	165
Objetivos particulares	13	2.3 Análisis urbano	59	4.1 Delimitación del polígono local	97	6.1 Definición del proyecto	165
METODOLOGÍA	15	Vialidades	59	4.2 Visita de campo	101	6.2 Análisis urbano	167
<b>CAPÍTULO 1. CUENCA DE MÉXICO</b>	21	Infraestructura de abastecimiento de		4.3 Análisis Urbano	105	6.3 Propuesta de proceso productivo	
1.1 Formación de la Cuenca de México	21	agua potable	61	Infraestructura de abastecimiento de		chinampero	179
1.2 Composición geológica	23	Red de agua tratada y drenaje	63	Agua Potable	105	6.4 Proyecto arquitectónico	185
1.3 Transformación del Paisaje	27	2.4 Análisis socioeconómico	65	Red de drenaje	107	Embarcadero San Juan Moyotepec	185
Siglo XIV-XV	28	Crecimiento urbano	65	Uso de Suelo y Espacio público	109	Mirador de embarcadero	191
Siglo XVI-XVII	29	Migración	73	Inmuebles afectados por el sismo	111	Andador peatonal y puente principal	197
Siglo XVIII-XIX	30	Asentamientos irregulares	75	Asentamientos humanos irregulares +		Canal Nacional	207
Siglo XX	31	Actividades económicas	77	Hundimientos + Grietas geotécnicas	113	Comedor chinampero	215
1975 - 2013	32	2.5 Diagnóstico	81	4.4 Análisis Sociocultural	115	<b>CONCLUSIONES</b>	243
Actualidad	33	Hidrología + Mancha urbana +		4.4.1 Patrimonio cultural inmaterial o		<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	245
1.4 Infraestructura de abastecimiento		Asentamientos irregulares + Suelo		patrimonio vivo	115	<b>GRÁFICOS</b>	253
de agua	37	de Conservación	81	Fiestas patronales	115	<b>ANEXOS</b>	257
1.5 Aspectos sociales de la CM	40	Red de drenaje + Suelo de Conservación		El Tularquito	117	Anexo 1. Modelos de entrevista	257
Migraciones hacia la CM	40	+ Asentamientos irregulares + Hidrología	83	4.4.2 Patrimonio material	119	Anexo 2. Entrevista a productores	
1.6 Conclusiones	43	Zona chinampera + Grietas geotécnicas		Proceso productivo chinampero		agrícolas	258
<b>CAPÍTULO 2. POLÍGONO REGIONAL</b>	47	+ Hundimientos + Asentamientos		tradicional	121	Anexo 3. Entrevista a asentamientos	
2.1 Delimitación del polígono regional	47	irregulares + Hidrología	85	Proceso productivo chinampero		humanos irregulares	270
2.2 Análisis medioambiental	49	2.6 Conclusiones	87	actual	129		
				4.5 Conclusiones	145		



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## INTRODUCCIÓN

El Taller Hídrico Urbano (THU) es un seminario de titulación enfocado en la generación de proyectos urbano-arquitectónicos que buscan dar soluciones a la problemática actual del agua dentro de la Cuenca de México (CM), la duración es de un año y su estudio se divide en dos partes: la investigación y el desarrollo de anteproyecto.

La presente tesis es parte de un Plan Maestro desarrollado en la Delegación de Xochimilco; la selección del sitio fue derivada a partir del sismo ocurrido el 19 de septiembre de 2017 (19S) que tuvo grandes afectaciones en la Ciudad de México siendo la Delegación Xochimilco uno de los lugares más afectados.

En esta edición del THU, se contó con la colaboración del *Barnard College* de la Universidad de Columbia de Nueva York, con el fin de llevar a cabo un taller internacional llamado "*Design with water* + Abraham Cruz Villegas" con sede en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el cual, a partir de la investigación previa y visitas de sitio, se planteó una intervención del espacio público como infraestructura paralela al manejo de agua.

La primera parte de este trabajo corresponde a la investigación, y está conformada por dos capítulos que abarcan temas de análisis histórico y actual sobre la CM así como del polígono regional dentro de la Delegación Xochimilco. El primer capítulo corresponde al análisis -principalmente histórico- de la CM en el cual se muestra una visión general de su estado tanto físico como geográfico con el fin de explicar el porqué de su estado físico actual. Posteriormente se explica a manera de línea del tiempo la historia

de la transformación del paisaje antiguamente lacustre que tuvo lugar a partir de la época de la conquista. Se realiza un breve análisis sobre el aspecto social de la CM, en concreto sobre las migraciones nacionales en la década de 1980, 1990, 2000 y 2010 correspondientes a los censos de población realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Finalmente, se muestra un diagrama sobre el balance hídrico actual el cual explica las cifras relacionadas al suministro y extracción de agua de la CM.

En el capítulo dos, la investigación se centra en la Delegación Xochimilco y se define un polígono regional que abarca cinco pueblos originarios. Este capítulo se compone de mapeos sobre la situación hídrica, la infraestructura de drenaje y agua potable, los sistemas viales, el Suelo de Conservación, entre otros temas, así como cruces de información que finalmente nos permitieron realizar un primer diagnóstico del polígono e identificar la problemática general que abordaremos con base en dos escalas; la regional, realizada con integrantes del THU, y la local, donde se definen los diferentes proyectos arquitectónicos individuales.

El capítulo tres corresponde al Plan Maestro elaborado por los integrantes del THU en la escala del polígono regional. En este capítulo se enlistan las cinco estrategias precedidas por la problemática particular que pretenden resolver, cabe señalar que cada estrategia fue planteada por los distintos equipos de trabajo del THU. Posteriormente, se explican los ejes de acción y diagrama generativo que resume las intenciones del Plan Maestro, haciendo énfasis en la estrategia que se busca resolver en la presente tesis,

Figura 1.  
(página anterior)

Paisaje lacustre  
de Xochimilco  
[Fotografía],  
Facultad de Artes  
y Diseño (2018).



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



definiendo así el polígono local.

En el capítulo cuatro, se realiza un análisis urbano y sociocultural del polígono local con el fin de entender las dinámicas y estado actual de los pueblos y la Zona chinampera que abarca el polígono. Posteriormente, dicho análisis es corroborado con numerosas visitas al sitio y entrevistas realizadas a los pobladores. La información recopilada en los distintos mapas y cruces de información, así como las entrevistas, nos permitieron realizar un diagnóstico del polígono local identificando distintos problemas que atentan directamente con el proceso productivo chinampero de la zona. A partir de dichas problemáticas, se enlistan tres estrategias particulares que pretenden ser aplicadas en el proyecto arquitectónico particular.

De acuerdo a dichas estrategias, el capítulo cinco muestra tres proyectos análogos con intenciones similares que se busca abordar en el proyecto particular. El primero de ellos *Nest we Grow*, es un proyecto que tiene como enfoque resolver un elemento arquitectónico basándose en el proceso productivo ancestral de Japón, por lo cual el edificio permite observar cada parte del proceso gracias a su estructura abierta. El segundo proyecto análogo, *Fitekantropus*, responde a la apropiación de un edificio por parte de la comunidad por medio de un diseño arquitectónico relacionado a las actividades sociales de la región, así mismo, rescata un antiguo local que es parte de la identidad de la región y es restaurado de la mano de la comunidad, permitiendo preservar la memoria colectiva de los habitantes. Finalmente, la restauración del Río *Cheonggyecheon* nos permitió comprender la importancia de la naturaleza en el desarrollo de las ciudades,

en donde es indispensable la incorporación de espacios que permitan que la población entienda la importancia y coexista con la naturaleza.

Finalmente, el capítulo seis corresponde a la propuesta de proyecto urbano-arquitectónico, en donde la principal acción es abrir la sección cegada de Canal Nacional con el objetivo de proteger la Zona chinampera del crecimiento de la mancha urbana. Dicha propuesta se divide en seis zonas de intervención; la intervención en la zona 1, busca reactivar el embarcadero de San Juan Moyotepec para un funcionamiento más eficaz; la zona 2, propone espacio público que permite la interacción de la comunidad con el proceso productivo chinampero; de igual manera, en la zona 3 se busca crear espacio público con un uso definido para dar acceso al canal; mientras que, las zonas 4 y 5 proponen diseñar espacio público que permita a los habitantes interactuar con el Canal Nacional y la etapa del transporte del producto del proceso productivo chinampero; finalmente, la última zona tiene como intención proveer de un espacio para la venta exclusiva de producto chinampero y propone un lugar para consumo local permitiendo que los habitantes conozcan y valoren el sistema productivo chinampero.

Figura 2.  
(página anterior)

Transporte  
en canal de  
Xochimilco  
[Fotografía],  
Facultad de Artes  
y Diseño (2018).



## MARCO TEÓRICO

El desarrollo de este proyecto de investigación está basado en la búsqueda de un profundo entendimiento del entorno y de una nueva relación entre la ciudad y el agua.

El paisaje natural de la Cuenca de México (CM) se ha visto dañado y transformado al correr de los años, debido principalmente al rápido crecimiento y expansión de la mancha urbana. En tan solo seis décadas la Ciudad de México pasó de 2 a 20 millones de habitantes (González et al, p.19).

A lo largo de cuatro siglos ha habido esfuerzos constantes para desalojar las aguas lacustres, pluviales y residuales de la CM a través de la construcción de salidas artificiales hacia el norte (Burns, 2009, p.13). Pese al impacto que ha generado el tratar de expulsar el agua, los remanentes que aún podemos ver de los antiguos lagos que alimentaban la CM, se encuentran mayormente en las Delegaciones de Xochimilco y Tláhuac, zona sur de la Ciudad de México que aún conserva ese antiguo paisaje lacustre (DGCORENA, 2006, p 2-12).

Como ya se mencionó anteriormente, el desarrollo de la investigación y proyecto de ésta tesis se centra en la Delegación de Xochimilco. La fundamentación teórica de dicha investigación está basada principalmente en el enfoque crítico y propositivo de diferentes arquitectos, paisajistas y urbanistas.

### Ian McHarg

Durante 1960, Ian McHarg influyó en la generación de arquitectos, paisajistas y urbanistas contemporáneos. Se instauró un grupo de pensadores que dieron pauta a una nueva visión del entendimiento del diseño

urbano y el paisaje, donde las intervenciones se deben plantear como parte de grandes sistemas que funcionan de manera integral como mediadores y restauradores del contexto natural y urbano. McHarg reflexiona sobre la vulnerabilidad ecológica del planeta y plantea la colaboración de las disciplinas ligadas al diseño como medio para la restauración de los ecosistemas para una coexistencia equilibrada entre el ser humano y la naturaleza.

Así mismo, señala que si el hombre es sensible a los procesos de la naturaleza, a los materiales y a las formas, sus creaciones serán convenientes para con el lugar; satisfarán las necesidades del proceso social y del albergue, serán expresivas y perdurarán (McHarg, 1992, p. 23).

En el texto *Design with Nature*, desarrolla una metodología de análisis del paisaje, donde cada una de las capas que lo conforman son evaluadas independientemente con la finalidad de esclarecer el entendimiento de la función que tienen como elementos aislados, pero al mismo tiempo como partes de un sistema complejo que permite la vida sobre el planeta.

El análisis del paisaje planteado para el proyecto, retoma la propuesta de Ian McHarg al estudiar sus elementos de manera individual y como parte de un sistema integral.

### James Corner

A través de sus textos de teoría del paisaje, en especial, *Eidetic operations and new landscapes*, James Corner, explora una nueva manera de representar el paisaje. Propone mejorar e

Figura 3.  
(página anterior)

Crecimiento de la mancha urbana en la sierra de Guadalupe, Ecatepec [Fotografía], Arau, S. (2018).



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

inventar nuevas técnicas de representación para construir y proyectar nuevos paisajes, es decir, darle forma a un paisaje invisible más allá de las prácticas convencionales, a través de la construcción de imágenes eidéticas<sup>1</sup>, provenientes de la imaginación que buscan reformular o repensar la pasividad de los mapas de datos tradicionales de tal manera que produzcan soluciones novedosas e inventivas (Corner, 2014, p.162).

En este texto, Corner analiza el uso de las imágenes como generadores de elementos de la arquitectura del paisaje, explicando su función y exponiendo puntualmente cómo el uso de éstas concibe la creación de proyectos vinculados a la vida cotidiana, los procesos productivos inherentes a la vida urbana y la relación de ambos; o contrariamente, propuestas desligadas de los procesos y acontecimientos del ser humano.

Al igual que Corner, este proyecto busca explorar las posibilidades de la representación gráfica intentando producir imágenes y mapas que muestren un entendimiento integral del sitio y de su contexto a través de un análisis cartográfico no convencional.

### Charles Waldheim

Charles Waldheim, en su obra *The Landscape Urbanism Reader*, expone una nueva disciplina frente a la carente capacidad de la arquitectura y el diseño urbano para presentar soluciones coherentes, convincentes y competentes para los problemas del urbanismo actual (Waldheim, 2006, p. 37), de esta manera, propone que el diseño del paisaje se convierta en la disciplina base del diseño urbano y arquitectónico.

Dentro de los argumentos de su texto,

extrae las cualidades del diseño de paisaje para vincular, ordenar y transformar el entorno natural con el tejido urbano, creando sistemas flexibles.

Asimismo, menciona las ventajas del urbanismo de paisaje, manifestando la combinación, integración y fusión entre los sistemas infraestructurales, naturales o ambientales y los que provienen de la ingeniería (Waldheim, 2006, p. 43).

Siguiendo los conceptos planteados por Waldheim, entender el paisaje como pauta para la planificación urbana es una de las premisas que se deberá considerar en el desarrollo del proyecto.

### Kongjian Yu

En *Beautiful big feet: Toward a new landscape aesthetic*, Kongjian Yu reflexiona sobre el impacto global que pueden tener los proyectos de diseño cuando se entiende que su principal función es ser un elemento que vincula una serie de estrategias que generan una mejor relación con el entorno. Argumenta que en nuestra era devastada, amenazada y ecológicamente dañada, el entorno construido deberá y adoptará una nueva estética fundamentada en la apreciación de la belleza de las cosas productivas y que sostienen a la ecología (Yu, 2010, p. 50). El paisaje no es un ornamento, sino una infraestructura cuya existencia debe estar ligada directamente con su función y contexto.

En este sentido, Kongjian Yu, propone el entendimiento de la problemática del contexto para responder con proyectos que logren una solución integral con la naturaleza, favoreciendo los procesos productivos y de remediación de los ecosistemas.

<sup>1</sup> Según Corner, las imágenes eidéticas son aquellas que contienen una amplia gama de ideas que se encuentran en el centro de la creatividad humana.

Figura 4.  
(página anterior)

Diagrama generativo  
James Corner  
[Ilustración],  
Corner, J. (2012).



### Gary L. Strang

Por otro lado, Strang representa la línea de pensamiento de infraestructura como paisaje (*Infrastructure as landscape*), en la cual considera la infraestructura como una oportunidad, y un componente fundamental del paisaje urbano. Sostiene que la hidrología de los lugares ha sido grandemente ignorada y los sistemas de drenaje han sido puestos bajo tierra innecesariamente o canalizados con concreto, borrando la lógica espacial y visual de la región, por tal motivo propone que la hidrología de los lugares sea parte de la armadura básica del entorno urbano (Strang, 1996, p.13).

A su vez, acentúa la influencia de las actividades humanas en la transformación del contexto natural por un contexto artificial, propiciando la desvinculación de los espacios para integrar tejidos urbanos y sociales. Al ser parte de esta sociedad y como futuros profesionistas, somos responsables de la vinculación de la naturaleza con las infraestructuras para lograr un trabajo en conjunto capaz de dar soluciones a los problemas en el ámbito ecológico a través del diseño.

Como propone Strang, nuestra meta es intervenir en la región de Xochimilco de una manera que facilite en lugar de interrumpir los procesos naturales, y así mismo fomentar la creación de paisajes que permitan revelar el funcionamiento de la naturaleza en el entorno urbano.

Finalmente, uno de los documentos que marcó muchas de las pautas de nuestro proceder en el proyecto, ha sido “Propuestas conceptuales y metodológicas para la restauración y rehabilitación de ríos” elaborado

por el Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad de la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual propone y aporta ideas sobre el rescate de los ríos urbanos, defendiendo incansablemente los cuerpos de agua que se resisten a desaparecer del paisaje y de la memoria histórica de los habitantes (González et al, p. 9).

Este proyecto de investigación pretende tomar estos pensamientos como base y a través del análisis histórico de la problemática hídrica dentro de la CM, buscamos plantear una intervención urbano-arquitectónica que explote las potencialidades del sitio, entienda el entorno y sus sistemas naturales para combinarlos con los sistemas urbanos preexistentes y se conviertan en un complemento; y de esta manera proponer diseños de revalorización paisajística buscando representarlos con nuevas técnicas que pretendan exaltar la sensibilidad del paisaje.

Figura 5.  
(página anterior)  
*High Line,*  
Nueva York  
[Fotografía],  
Baan, I. (2018).

## HIPÓTESIS

La Delegación Xochimilco está sufriendo una pérdida de patrimonio cultural, natural e inmaterial provocada por un incremento de asentamientos humanos irregulares a lo largo de las últimas décadas, generando un desequilibrio entre la sociedad y su territorio, cuyas deficiencias de infraestructura urbana y el deterioro del medio natural se evidenciaron después del sismo del 19S, convirtiéndola en una zona más vulnerable.

¿Cómo generar una coexistencia equilibrada entre la comunidad de Xochimilco y su territorio?

Si delimitamos los remanentes del paisaje lacustre en Xochimilco, mediante intervenciones que exalten los valores paisajísticos y su potencial productivo, se podría controlar el incremento de asentamientos irregulares en Suelo de Conservación y se permitiría la interacción con el paisaje promoviendo su cuidado y una cultura sensible al agua.



Figura 6.  
(página anterior)

Asentamientos  
irregulares en  
Suelo de  
Conservación  
[Fotografía],  
Facultad de Artes  
y diseño (2018).



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Fomentar dinámicas sociales y urbanas que valoren el patrimonio cultural, natural e inmaterial, a través de un proyecto urbano arquitectónico que promueva la interacción con el paisaje, su cuidado y una cultura sensible al agua.

### Objetivos particulares

1. Analizar los cambios territoriales de Xochimilco mediante mapeos geográficos que nos permitan entender las dinámicas sociales actuales.
2. Identificar el patrimonio cultural, natural e inmaterial de Xochimilco, así como los usos y costumbres relacionados al agua.
3. Elaborar una propuesta urbano arquitectónica que reincorpore a las dinámicas sociales un sentido de pertenencia con su territorio.



Figura 7.  
(página anterior)

Productor  
chinampero  
transportando  
producto  
en canal  
[Fotografía],  
López, E.  
(2018).



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## METODOLOGÍA

La metodología utilizada en el seminario del THU fue planteada con dos herramientas principales: la investigación y el diseño.

Al inicio del seminario, se realizó un ejercicio a manera de repentina en la zona del Pedregal de Santo Domingo, ubicada al oriente de Ciudad Universitaria, la cual se originó en la década de 1970 producto de migraciones, y en donde la urbanización repentina de la zona no consideró la implementación de espacio público o equipamiento urbano. El objetivo de esta repentina fue sensibilizarnos con la problemática hídrica a través de un ejercicio proyectual y lúdico, mediante una acción de acupuntura en un espacio público informal. Realizamos una intervención efímera en el espacio público utilizando el lenguaje del artista plástico Abraham Cruz Villegas con material de reciclaje con el fin de generar cohesión social y una propuesta para el manejo del agua.

Posterior a esta primera propuesta y acercamiento a la problemática hídrica, profundizamos con una revisión bibliográfica de la Cuenca de México (CM) analizando su pasado y su presente para entender sus características físicas y geográficas actuales, logrando una visión más detallada de la situación hídrica que se vive hoy en día.

Durante este proceso no pudimos dejar pasar por desapercibido el trágico evento que golpeó a la ciudad, el sismo del 19S, y decidimos involucrarnos directamente en una de las zonas más afectadas. Fue así que nuestra investigación se centró en los pueblos de Caltongo, Santa Cruz Acapulco, San Juan Moyotepec, San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco ubicados en la Delegación de Xochimilco, una zona lacustre con vulnerabilidad

hídrica y territorial.

A la par de esto, el THU en colaboración con el *Barnard College* de la Universidad de Columbia de Nueva York, organizó el taller internacional “*Design with water + Abraham Cruz Villegas*”, con el fin de realizar un primer acercamiento al sitio y proponer una intervención del espacio público con un diseño relacionado al manejo del agua y las dinámicas sociales del lugar.

Se llevó a cabo un primer reconocimiento del sitio con los estudiantes de *Barnard*, para posteriormente generar una serie de estrategias que proponen que el espacio público se utilice como una infraestructura hídrica. Diseñamos un objeto itinerante siguiendo la conceptualización de autoconstrucción y el lenguaje del artista Abraham Cruz Villegas, quién fue copartícipe en el proceso de diseño. Posterior a esto, se realizó una exposición de las propuestas de cada uno de los equipos de trabajo en el Archivo Diseño y Arquitectura en donde la retroalimentación nos permitió comprender un poco más las dinámicas de un sitio con vulnerabilidad hídrica.

Se definió un polígono regional que abarcó los pueblos antes mencionados, y elaboramos cruces cartográficos<sup>2</sup> de información de la zona los cuales nos permitieron identificar la problemática general, la cual se propuso resolver por medio de cinco estrategias que rigen el Plan Maestro, este fue definido en conjunto con los integrantes del THU, y cada una de las estrategias es aplicada por un equipo de trabajo. Dichas estrategias fueron sintetizadas en cuatro ejes de acción: adaptar, conectar, proteger y rehabilitar. La presente tesis responde al primero y segundo eje de acción y plantea como estrategia:

<sup>2</sup> Los cruces cartográficos consisten en sobrepone capas de información que al combinarse generan información nueva.

Figura 8.  
(página anterior)  
Visita de sitio a la zona de estudio  
[Fotografía],  
López, E. (2018).



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**Amortiguar el crecimiento urbano en la Zona Chinampera de San Gregorio Atlapulco, mediante la reinterpretación de espacios con pasado hídrico para fortalecer la memoria colectiva de usos y costumbres.**

Dicha estrategia nos permitió delimitar el polígono local que abarca los pueblos de San Gregorio Atlapulco y San Juan Moyotepec. Al igual que en el polígono regional, realizamos mapeos cartográficos y cruces de información con los que efectuamos un diagnóstico sobre el polígono.

Posteriormente, realizamos visitas al sitio las cuales nos permitieron observar y llevar a cabo un análisis cualitativo y cuantitativo del territorio para corroborar los datos recabados en las cartografías. Así mismo, se llevaron a cabo entrevistas basadas en dos modelos que nos brindaron mayor información acerca del proceso productivo chinampero actual.

Seguido de esto, realizamos un análisis de proyectos análogos con los cuales buscamos responder a tres aspectos particulares de nuestro proyecto: proceso productivo, cohesión social y rescate medio ambiental. Lo anterior nos permitió concluir con estrategias particulares que aplicamos al proyecto.

Finalmente, definimos el proyecto como una reinterpretación del proceso productivo chinampero, que mediante el rescate de los canales y la rehabilitación del fragmento clausurado del Canal Nacional que delimita la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, pretende reactivar la producción agrícola de la zona y crear cohesión social por medio del diseño de espacio público relacionado con las actividades productivas características del lugar.

Figura 9.  
(página anterior)  
Visita de sitio a la  
zona de estudio  
[Fotografía],  
Błaszczak, L.  
(2018).

“Cinco siglos de lucha contra el agua han dado su amargo fruto.  
La Ciudad de México señala el triunfo de quienes el Libro de Job  
llama los constructores del desierto. Nadie puede creer que en el  
horror actual hubo lagos y ríos”

José Emilio Pacheco

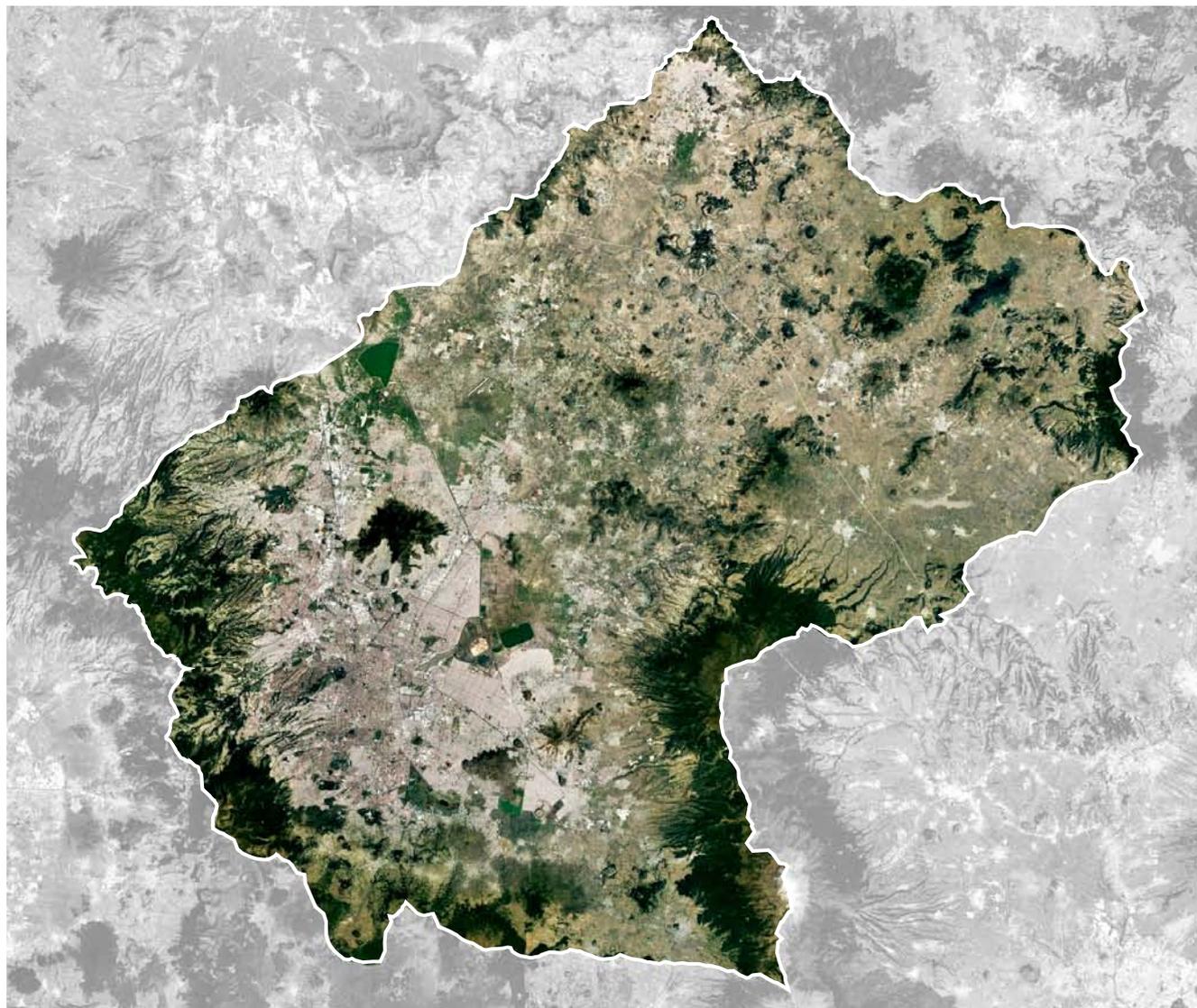


Figura 10. Cuenca de México [Diagrama], Elaboración propia a partir de imágenes satelitales de Google Earth (2018).

## CAPÍTULO 1 CUENCA DE MÉXICO



Figura 11. Ubicación de la CM en el eje Volcánico Transversal [Diagrama] Elaboración propia a partir de Datos Básicos de la Geografía de México, INEGI.

### 1.1 Formación de la Cuenca de México

La Cuenca de México (CM) es una unidad geomorfológica<sup>3</sup> e hidrológica endorreica (cerrada), es decir, no cuenta con ninguna salida natural al mar. Se encuentra rodeada por montañas y sierras, las cuales forman parte de un sistema mucho más grande, el Eje Volcánico Transversal (ver figura 10); dicho eje atraviesa al país desde el Golfo de México hasta el Océano

Pacífico (Ortiz-Hernán, 2006, p.1). La CM se localiza a una altura de 2,240 msnm en su parte más baja, y cuenta con una extensión de 9,600 km<sup>2</sup> (Burns, 2009, p.10).

En sus inicios la CM presentaba una condición hidrológica exorreica (abierto), esto quiere decir que a pesar de estar rodeada por la Sierra de las Cruces al poniente, La Sierra

<sup>3</sup> La unidad geomorfológica es una forma que el tiempo y los agentes modificadores del relieve trazaron sobre la faz de la Tierra. (Ortiz-Hernán, 2006, p.1).



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

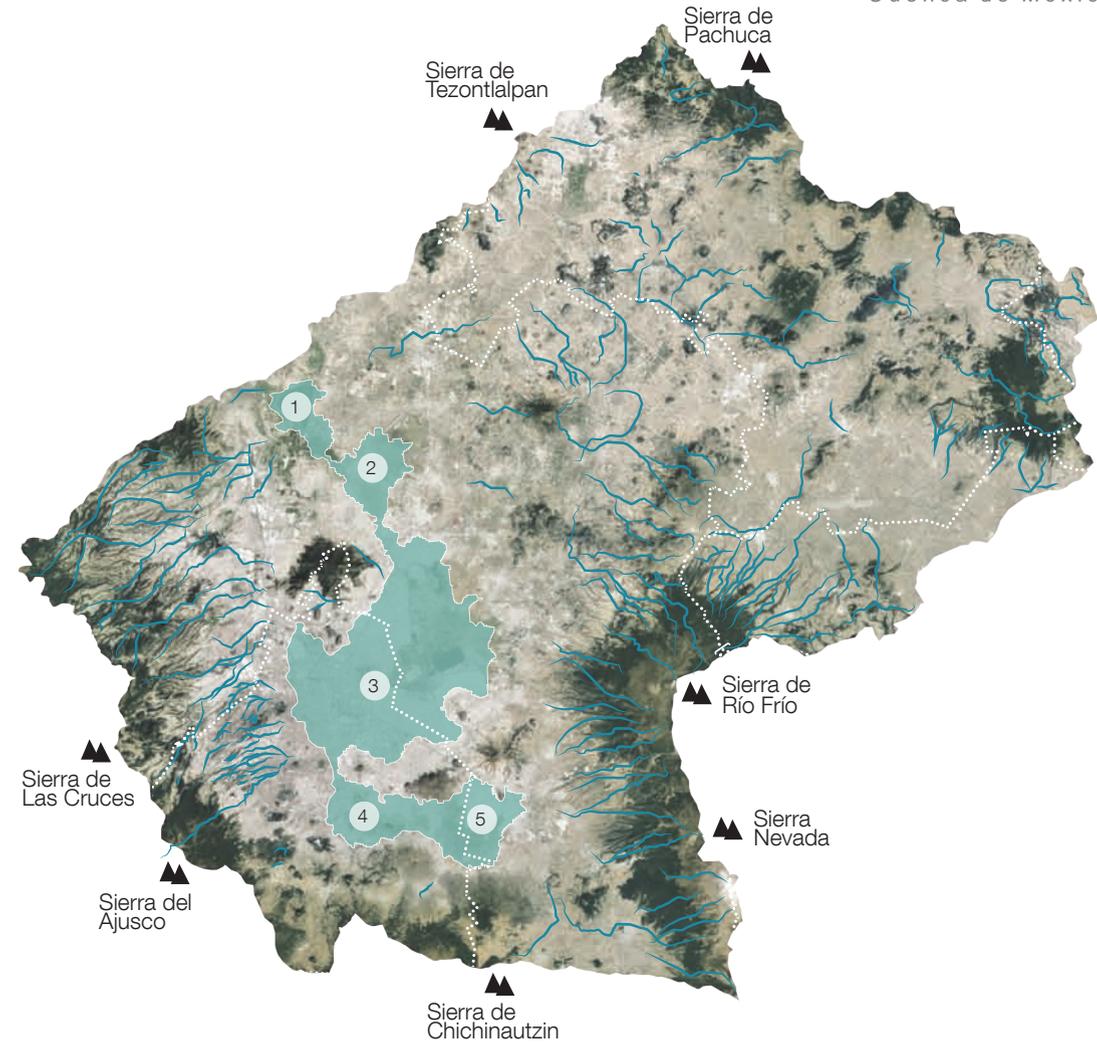
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Figura 12. Apariencia de la CM con los ríos alimentando el gran lago, y las sierras que la rodean [Diagrama] Elaboración propia a partir de Burns, E. (2009, p.10).

- Río
- ① Lago Zumpango
- ② Lago Xaltocan
- ③ Lago Texcoco
- ④ Lago Xochimilco
- ⑤ Lago Chalco



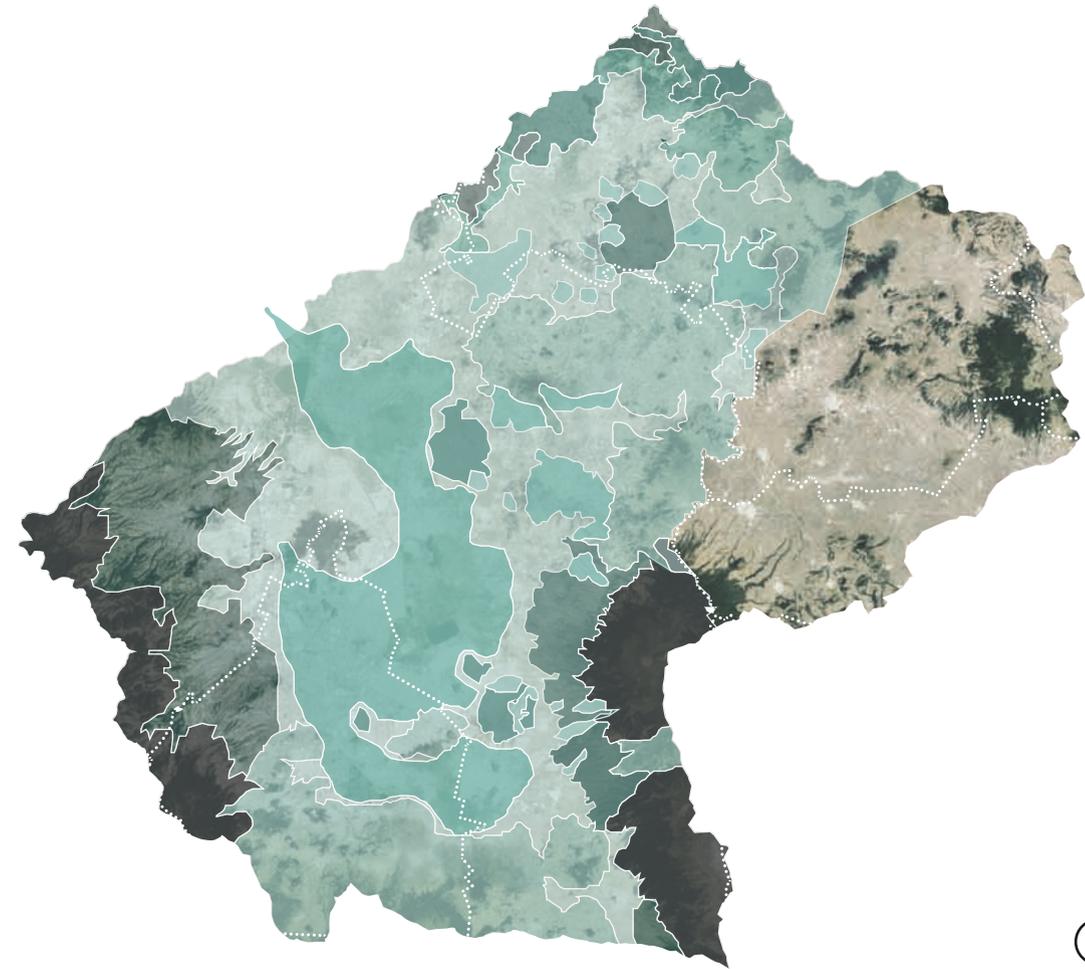
Nevada al Oriente y la Sierra de Pachuca y Tezontlalpan al norte, la CM vertía sus aguas de modo natural por el sur hacia el Pacífico.

Posteriormente, debido a la formación de la Sierra Chichinautzin al sur, se cerró el paso natural del agua, transformándola en una cuenca cerrada (Díaz-Rodríguez, 2006, p.113). De esta manera, los ríos y manantiales que descendían de las sierras fueron llenando este vaso cerrado y conformando un gran lago, el cual durante la temporada de sequía se reducía a cinco lagos

de menor tamaño (Burns, 2009, p.10), el Lago de Zumpango y Xaltocan al norte, el lago de Xochimilco y Chalco al sur, y finalmente el lago de Texcoco al centro. Estos lagos tenían de 1 a 5 m de profundidad y cubrían aproximadamente una quinta parte de la superficie total de la CM (González et al, 2010, p.20).

Figura 13. Formación geológica de la CM [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de (Santoyo, 2005, p.03).

- Lavas porfidoandesíticas
- Formación Tarango
- Vulcanitas intermedias del oligoceno
- Vulcanitas básicas e intermedias del plioceno
- Vulcanitas intermedias del cuaternario inferior
- Depósitos lacustres (arcillas)
- Depósito de tobas en piemonte
- Vulcanitas básicas e intermedias (fenobasaltos)
- Depósitos aluviales (grava, arena y limo)



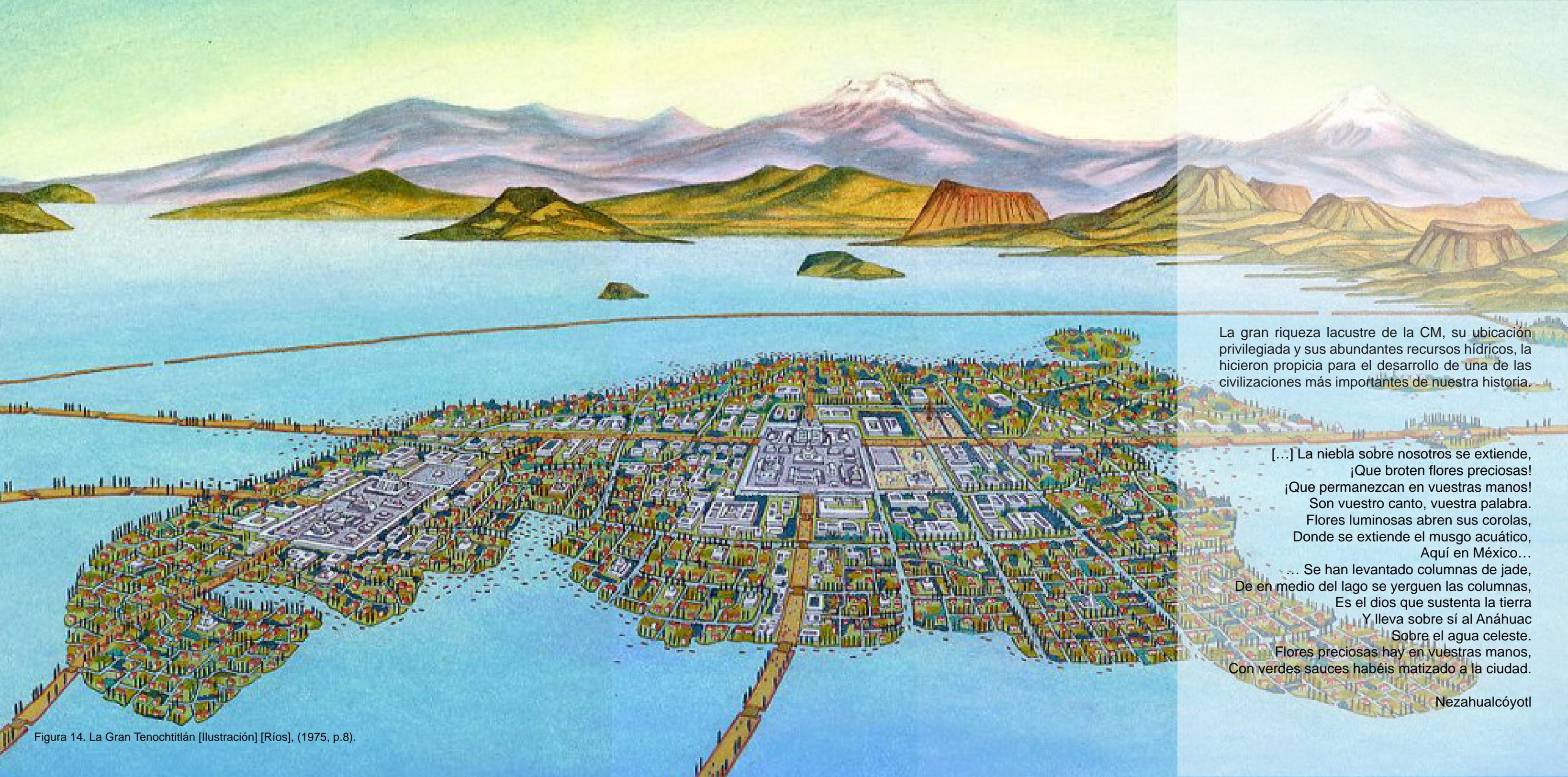
### 1.2 Composición geológica

En la zona más baja de este gran lago se formó una gruesa capa de arcilla de 10 hasta 130 m de espesor, conocida como “acuitardo” por su condición de ser casi impermeable. Las arcillas de la CM son excepcionalmente porosas, lo cual provoca que el acuitardo sea susceptible a compactarse o agrietarse ante la pérdida de humedad (Burns, E. 2009, p.11).

Los acuíferos<sup>4</sup> de la CM, están constituidos por depósitos aluviales compuestos de gravas y arenas volcánicas que rodean

y subyacen el antiguo lecho lacustre. Estos depósitos son la principal fuente de agua subterránea dentro de la CM, y son recargados por medio de la infiltración de agua pluvial y las corrientes subterráneas de las montañas en torno (Burns, E. 2009, p.12).

<sup>4</sup> Según Burns, E. Los acuíferos son formaciones geológicas permeadas con agua de fácil extracción (p.12).

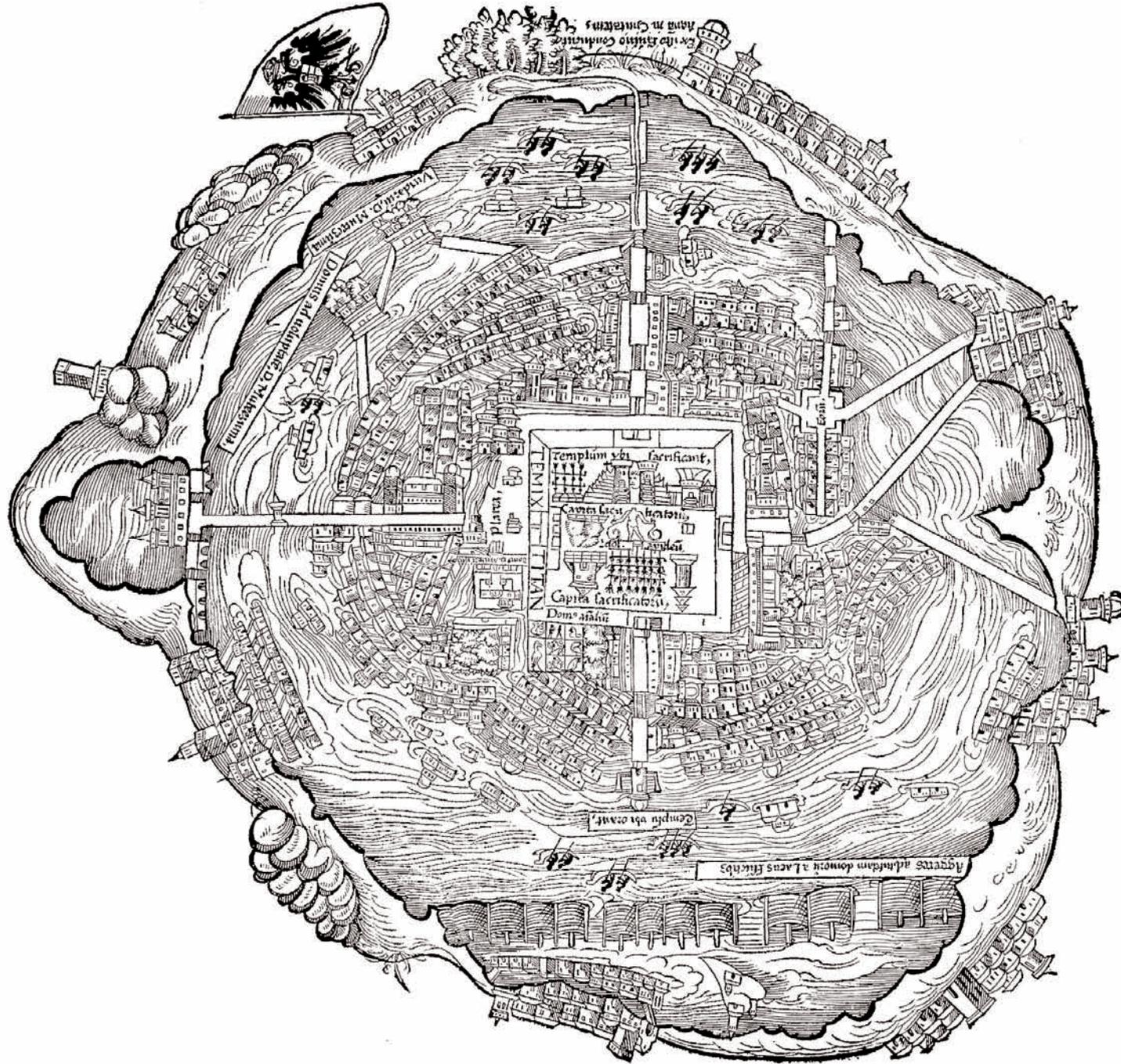


La gran riqueza lacustre de la CM, su ubicación privilegiada y sus abundantes recursos hídricos, la hicieron propicia para el desarrollo de una de las civilizaciones más importantes de nuestra historia.

[...] La niebla sobre nosotros se extiende,  
¡Que broten flores preciosas!  
¡Que permanezcan en vuestras manos!  
Son vuestro canto, vuestra palabra.  
Flores luminosas abren sus corolas,  
Donde se extiende el musgo acuático,  
Aquí en México...  
... Se han levantado columnas de jade,  
De en medio del lago se yerguen las columnas,  
Es el dios que sustenta la tierra  
Y lleva sobre sí al Anáhuac  
Sobre el agua celeste.  
Flores preciosas hay en vuestras manos,  
Con verdes sauces habéis matizado a la ciudad.

Nezahualcóyotl

Figura 14. La Gran Tenochtitlán [Ilustración] [Ríos], (1975, p.8).



### 1.3 Transformación del Paisaje

La primera transformación lacustre de la CM tuvo lugar durante la época de la conquista y fue un parteaguas para el desarrollo posterior de la ciudad.

La grandeza de las civilizaciones prehispánicas estaba basada en un profundo conocimiento y entendimiento del entorno, principalmente del agua. Los canales eran las vías de comunicación y los asentamientos se establecían rodeando a los grandes lagos. Posterior a la fundación de Tenochtitlan en 1325, la civilización mexicana se enfrentó constantemente a inundaciones que amenazaban a la población, sin embargo, las soluciones planteadas siempre estuvieron en acuerdo con el sitio, sin interrumpir los procesos naturales del agua (González et al, 2010, p.20). El buen funcionamiento de la creciente ciudad estuvo favorecido por un sistema de diques y calzadas que regulaba el nivel del agua y prevenía inundaciones, asimismo comunicaba a la isla con tierra firme (Camarillo, R., et al, 2013, p.32). En 1449 se levantó un enorme dique de piedra de 16 km de longitud para proteger a la población de las inundaciones, buscando evitar que las crecidas de los lagos de Zumpango y Texcoco afluyeran al lago central (González et al, 2010, p.20).

Sin embargo, con la llegada de los españoles el escenario cambió; los conquistadores no fueron capaces de entender la relación que una ciudad asentada sobre un lago tenía con su entorno, y rápidamente descubrieron a su verdadero enemigo: el agua (Legorreta, 2006, p.25). Desde ese momento la meta fue siempre clara, debían de conquistar el

agua, expulsándola de la CM para dominar el territorio ya que suprimir la cultura del agua les permitiría asegurar la dominación colonial. Fue así como comenzó la transformación del paisaje convirtiendo los canales en ductos de drenaje y los grandes lagos en depósitos de basura.

En 1607 se decidió implementar un sistema de drenaje para los lagos, el Túnel de Huehuetoca, el cual fue el primer desagüe artificial que marcó el inicio de la desaparición de la cultura lacustre que se llevaría a cabo hasta nuestros días seguida por grandes obras de infraestructura hidráulica como el Gran Canal del Desagüe y el Drenaje Profundo.

Figura 15.

(página anterior)

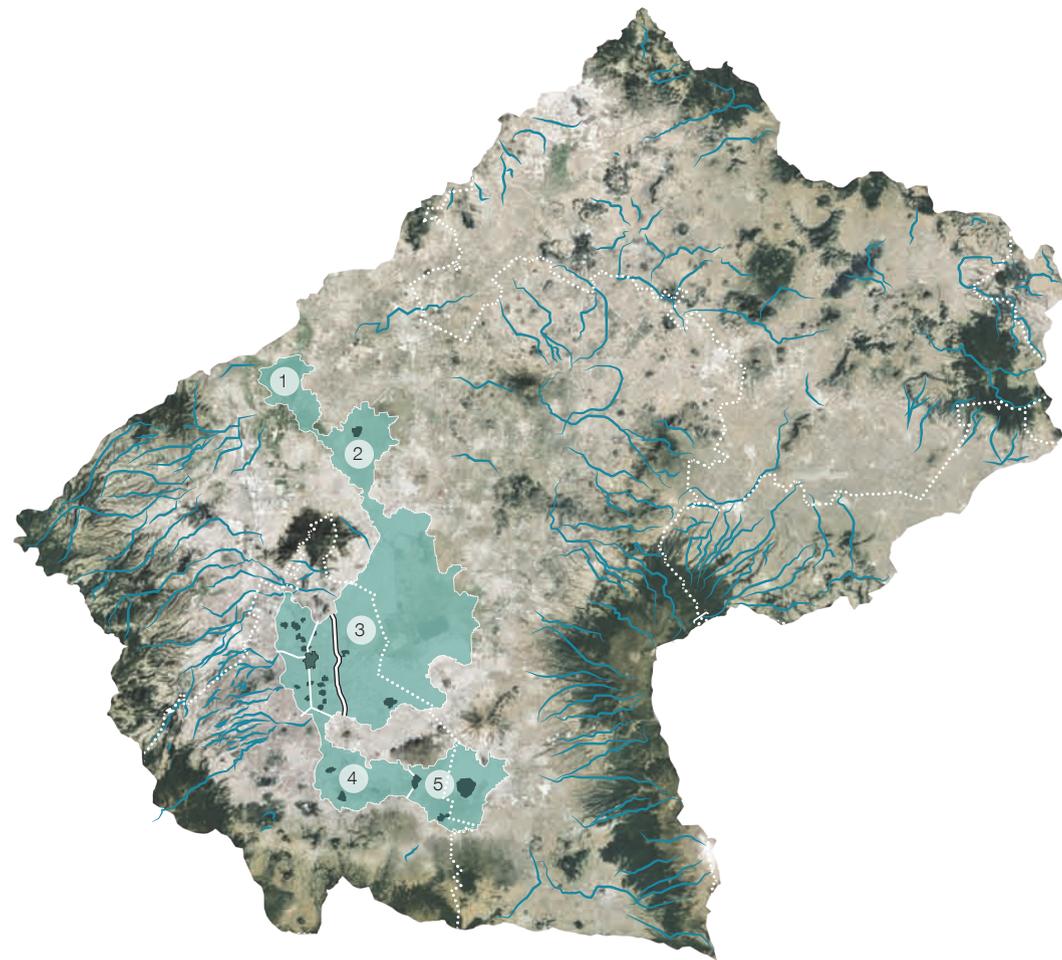
"El Plano de Cortés, el primero de Tenochtitlán conocido en Europa en 1523. En el centro, el Templo Mayor; a la izquierda el acueducto sobre el agua hasta Chapultepec; a la derecha Texcoco con el albardón de Nezahualcóyotl; y abajo Xochimilco"

[Ilustración]

Legorreta (2006, p.23).

Figura 16.  
Tenochtitlán fundada sobre el gran lago [Diagrama]  
Elaboración propia a partir de datos de Hernández, R. (2018).

-  Río
- ① Lago Zumpango
- ② Lago Xaltocan
- ③ Lago Texcoco
- ④ Lago Xochimilco
- ⑤ Lago Chalco
- Albaradón de Nezahualcóyotl
- Calzada
-  Islote



### Siglo XIV-XV

Fuentes de información histórica:

Legorreta (2006), González, et. al. (2010), Burns (2009), CONAGUA (2015).

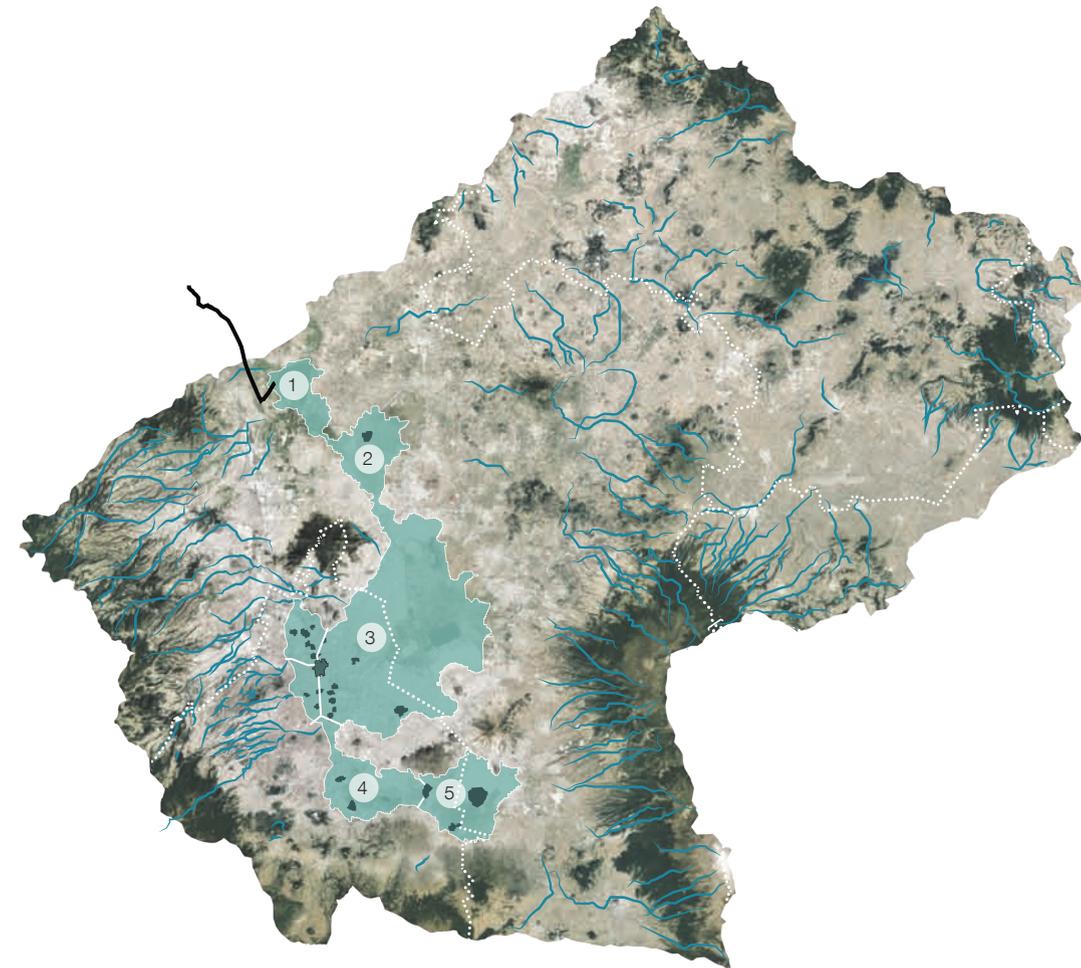
El área lacustre de la CM estaba integrada por cinco lagos, y era alimentada por aproximadamente 48 ríos (Legorreta, J. 2006, p.19).

**1325:** Fundación de México-Tenochtitlán, ciudad edificada sobre el agua a base de chinampas.  
**1449:** Construcción del albaradón de

Nezahualcóyotl con el fin de proteger a la ciudad de las inundaciones y las fuertes corrientes de agua. También se construyeron calzadas para comunicar a la isla con tierra firme.

Figura 17.  
Primera perforación de la CM [Diagrama]  
Elaboración propia a partir de datos de Hernández, R., (2018).

-  Río
- ① Lago Zumpango
- ② Lago Xaltocan
- ③ Lago Texcoco
- ④ Lago Xochimilco
- ⑤ Lago Chalco
-  Tajo de Nochistongo



### Siglo XVI-XVII

**1521:** Conquista de México-Tenochtitlan por los españoles, comienzo de la transformación del paisaje lacustre.  
**1555:** Primera inundación en el periodo español.

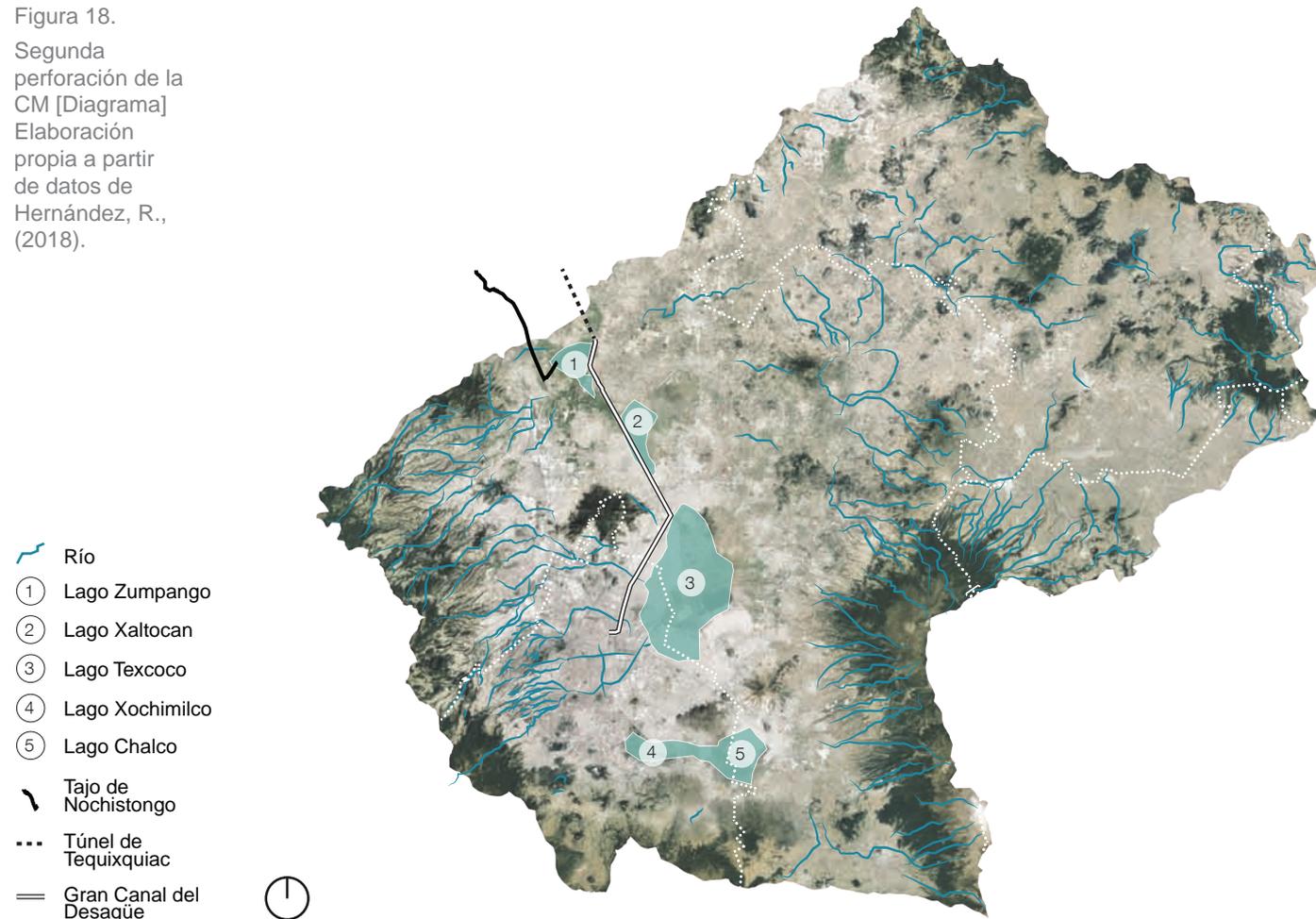
**1607:** Inicio del primer desagüe artificial de la CM: el Túnel de Huehuetoca, con el que se expulsaban las aguas del Río Cuautitlán hacia el área de Huehuetoca.

**1629:** Se registra la peor inundación de la Ciudad con una duración de cuatro años. Derivado de esta gran inundación se decide abrir el Túnel de Huehuetoca y convertirlo en un corte a cielo abierto para aumentar su capacidad de transporte de agua, a esta obra se le denomina el Tajo de Nochistongo.

Fuentes de información histórica:

Legorreta (2006), González, et. al. (2010), Burns (2009), CONAGUA (2015).

Figura 18.  
Segunda perforación de la CM [Diagrama]  
Elaboración propia a partir de datos de Hernández, R., (2018).



- Río
- ① Lago Zumpango
- ② Lago Xaltocan
- ③ Lago Texcoco
- ④ Lago Xochimilco
- ⑤ Lago Chalco
- Tajo de Nochistongo
- Túnel de Tequixquiac
- Gran Canal del Desagüe



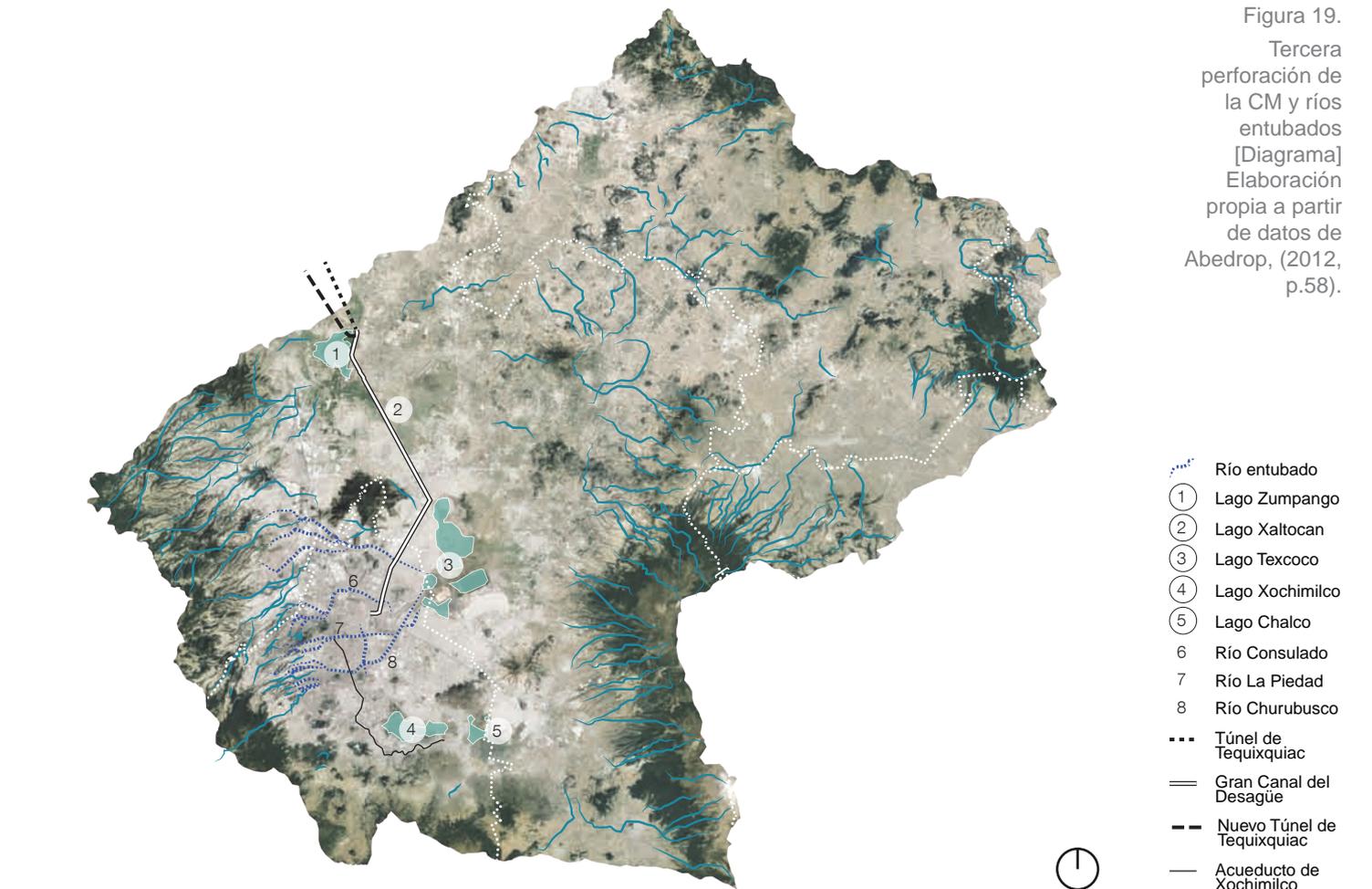
**Siglo XVIII-XIX**

Fuentes de información histórica:  
Legorreta (2006), González, et. al. (2010), Burns (2009), CONAGUA (2015).

**1789:** Se concluyen los trabajos del Tajo de Nochistongo.

**1895:** Se concluye la segunda perforación a la CM en la sierra de Tequixquiac. El Gran Canal del Desagüe y el Túnel de Tequixquiac son las obras que conforman el proyecto, el primero de ellos desalojaba las aguas negras y el lago por medio del Túnel de Tequixquiac.

Figura 19.  
Tercera perforación de la CM y ríos entubados [Diagrama]  
Elaboración propia a partir de datos de Abedrop, (2012, p.58).



- Río entubado
- ① Lago Zumpango
- ② Lago Xaltocan
- ③ Lago Texcoco
- ④ Lago Xochimilco
- ⑤ Lago Chalco
- 6 Río Consulado
- 7 Río La Piedad
- 8 Río Churubusco
- Túnel de Tequixquiac
- Gran Canal del Desagüe
- Nuevo Túnel de Tequixquiac
- Acueducto de Xochimilco



**Siglo XX**

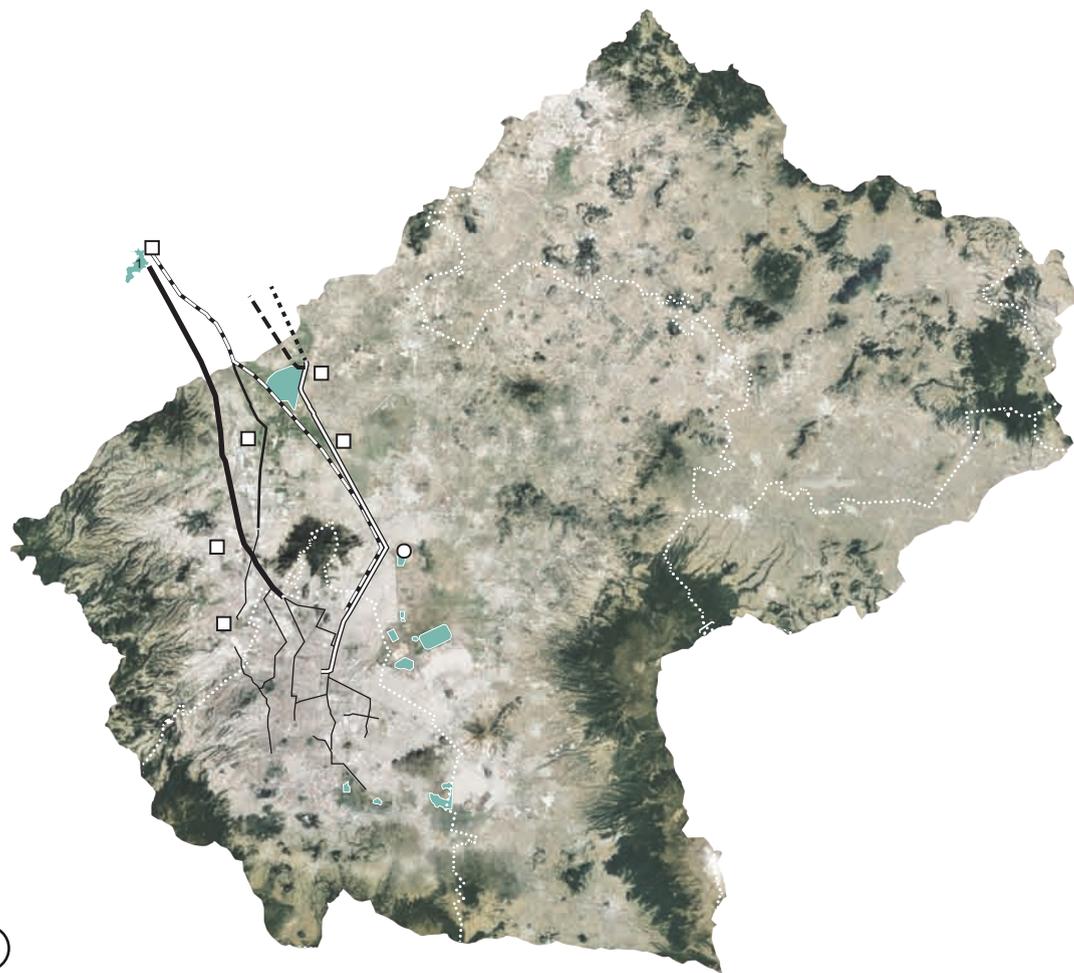
**1900:** Inauguración del Gran Canal del Desagüe por Porfirio Díaz.  
**1905:** Empiezan los trabajos de entubamiento y conducción de agua potable que procedía de Xochimilco (Acueducto de Xochimilco). El lago de Texcoco y Chalco desaparecieron casi por completo. Xaltocan se extinguió y de Xochimilco permanecieron solo sus canales.

**1937:** Tercera perforación de la CM, se construye el Nuevo Túnel de Tequixquiac.  
**1941:** Cierre del canal de la Viga.  
**1944-1960:** Se entubaron 10.4 km del Río Consulado y 11.2 km del Río La Piedad, y se forma el Viaducto Miguel Alemán.  
**1950-1975:** Se entubaron 21 km del Río Churubusco.

Fuentes de información histórica:  
Legorreta (2006), González, et. al. (2010), Burns (2009), CONAGUA (2015).

Figura 20.  
Cuarta perforación de la CM: el Sistema de Drenaje Profundo [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de Abedrop, (2012, p.86).

- Túnel de Tequixquiac
- == Gran Canal del Desagüe
- - - Nuevo Túnel de Tequixquiac
- Túnel Emisor Central
- Interceptores
- Túnel Emisor Poniente
- Túnel Emisor Oriente
- Planta de Bombeo El Caracol
- PTAR
- 1 Presa Requena



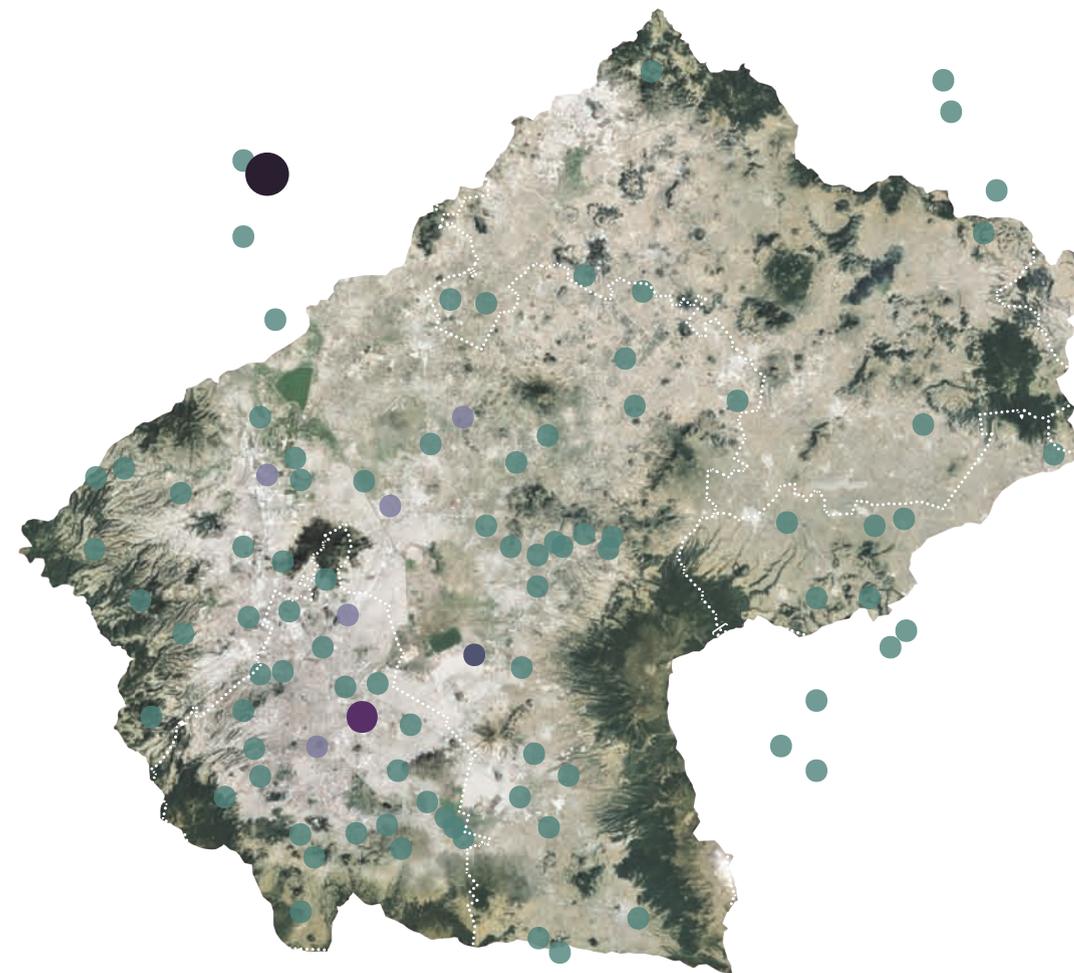
1975 - 2013

Fuentes de información histórica:  
Legorreta (2006), González, et. al. (2010), Burns (2009), CONAGUA (2015).

**1975:** Se inaugura la cuarta salida artificial que perforó la CM: el Sistema de Drenaje Profundo. La primera etapa fue concluida en dicho año con la construcción del Túnel Emisor Central, este túnel de 200 m de profundidad desemboca las aguas negras en el río El Salto, en donde son conducidas hasta la presa Requena. Al Túnel Emisor Central confluyen los Interceptores Centro-Poniente, Central y Oriente.  
**2008:** Se inicia la construcción del Túnel Emisor

Oriente (TEO) el cual tiene una longitud de 62 km y 7 m de diámetro. Este nuevo túnel permite tener una salida alterna y complementaria al Emisor Central.  
**2013:** Inició la operación del primer tramo del TEO (10 km) junto con la planta de bombeo El Caracol, incrementando la capacidad de desalojo del Gran Canal del Desagüe.

Figura 21.  
Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en la Cuenca de México [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de CONAGUA (2015).



Actualidad

- 23,000 l/s
- 1000-2500 l/s
- 500-1000 l/s
- 100-500 l/s
- Menor de 100 l/s

**2015:** 29 Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) en la Ciudad de México. Los 8.9 millones de personas que habitan la ciudad, generan un caudal de 22,510. 98 l/s de agua residual (22.51 m<sup>3</sup>/s), de los cuales únicamente se trata el 15% (3.34 m<sup>3</sup>/s). El 62% del agua tratada es utilizada para riego agrícola en el sur de la ciudad, mientras que el 38% restante es destinado a la industria, riego de áreas verdes y llenado de canales y lagos. 180 PTAR en

el Estado de México. La PTAR de Atotonilco de Tula tiene una capacidad de 23,000 l/s y da servicio a 5,400 l/s de aguas residuales provenientes de la Ciudad de México y 3,600 l/s del Estado de México.  
**2019:** Se prevé que la obra del TEO sea concluida en el 2019.

Fuentes de información histórica:  
Legorreta (2006), González, et. al. (2010), Burns (2009), CONAGUA (2015).

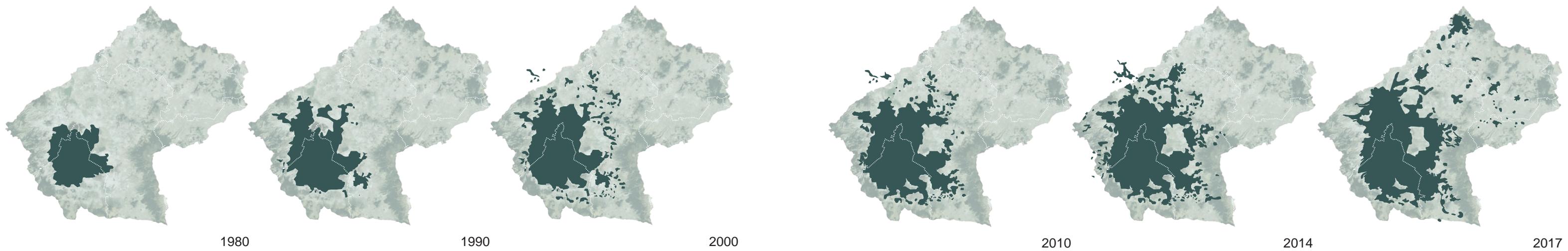


Figura 22.  
Crecimiento  
de la mancha  
urbana en la  
CM [Diagrama]  
Elaboración  
propia a partir de  
datos de Atlas of  
Urban Expansion  
(2016).

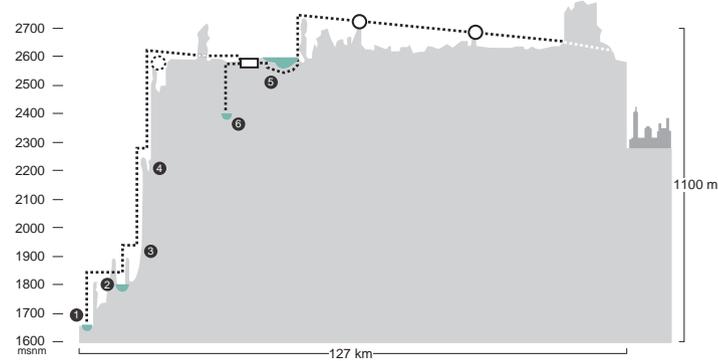
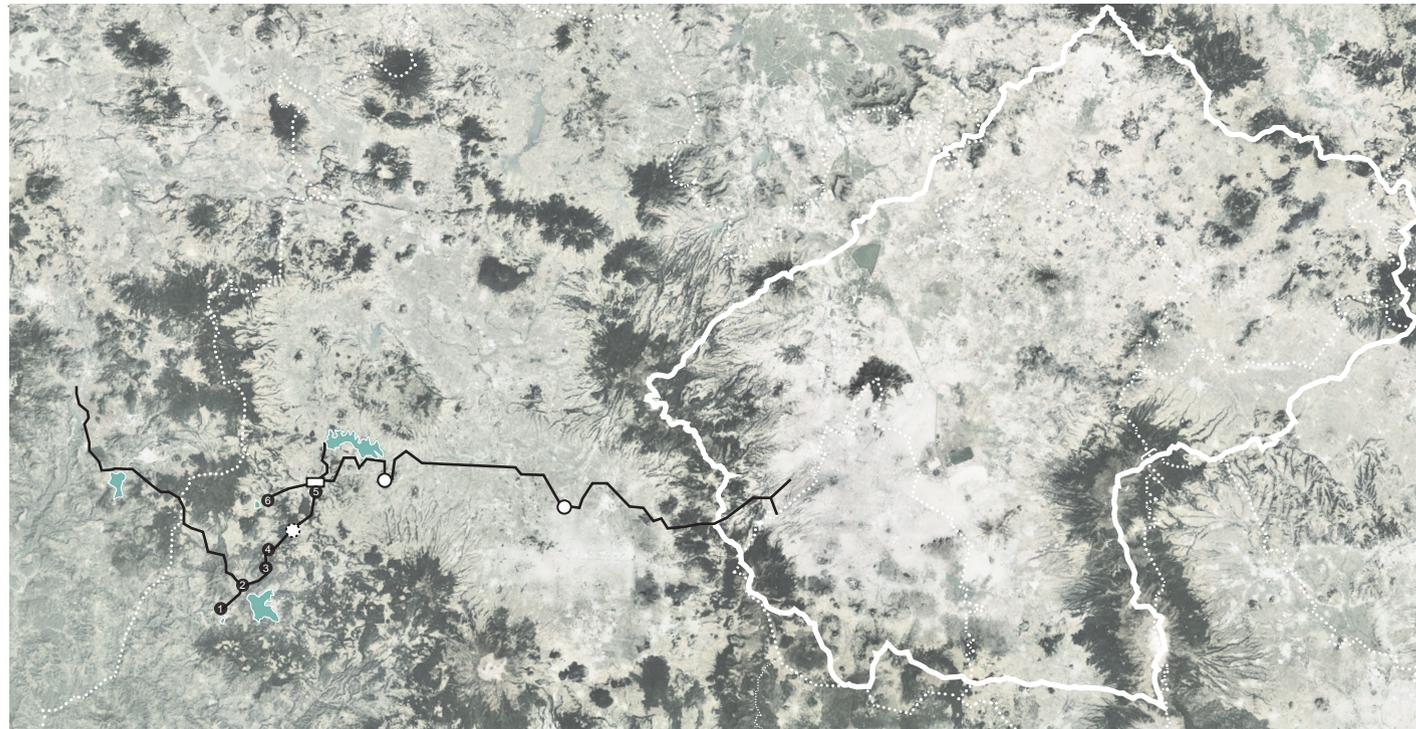
## 1.4 Infraestructura de abastecimiento de agua

Después de tres siglos y medio de drenar los cinco lagos de la CM, el paisaje se modificó drásticamente y las aguas superficiales comenzaron a escasear.

La demanda de agua para la creciente ciudad se cubrió con pozos que extraían el agua directamente del acuífero, pero esta sobreexplotación generó hundimientos diferenciales del subsuelo en el centro de la Ciudad de México. La zona del Centro Histórico se hundió 9 m en los últimos 100 años, mientras que Chalco se hunde por lo menos 40 cm al año (Burns, E. 2009, p. 20).



Figura 23.  
El monstruoso  
Sistema  
Cutzamala  
[Fotografía]  
CONAGUA  
(2016).



- Conducción del sistema
- Tanque almacenamiento
- Planta potabilizadora
- Caja de agua Donato G.
- Planta de Bombeo



Figura 24. Sistema Cutzamala [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de CONAGUA (2018, p.122).

**1951:** Se construye un enorme proyecto para importar agua de la Cuenca de Lerma. El Sistema Lerma fue construido para llevar 13 m<sup>3</sup>/s a la CM pero tuvo que reducir su caudal a 5 m<sup>3</sup>/s debido a severos hundimientos derivados del sobrebombeo de los acuíferos de Lerma (Burns, E. 2009, p.16).

**1978:** Se agotan los recursos hídricos de la Cuenca de Lerma, se inicia la obra del Sistema

Cutzamala con la que se busca traer agua de la segunda Cuenca circundante. Esta obra es uno de los suministros de agua potable más monstruosos del mundo puesto que está constituida por una compleja infraestructura hídrica con sistema de presas, tanques de bombeo, subestaciones eléctricas, túneles, y canales abiertos, además de que vence un desnivel de 1,100 m.

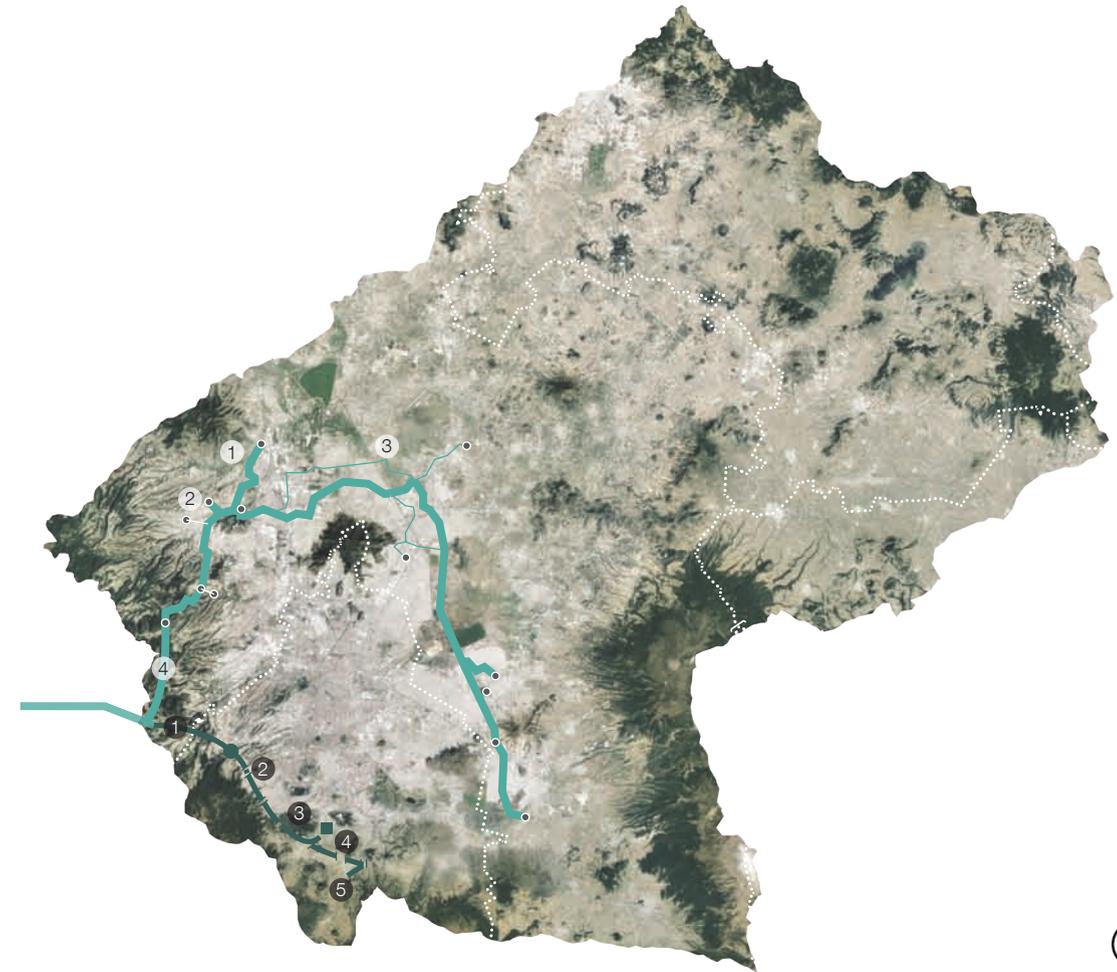


Figura 25. Macrocircuito y Acuaférico [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de Abedrop, (2012, p.137).

- Macrocircuito
- Acuaférico
- ① Ramal Los Reyes
- ② Ramal Teloayan
- ③ Ramal Ecatepec
- ④ Portal de salida T. Atarasquillo
- ① Portal de entrada Analco-San José
- ② 1ra derivación
- ③ 2da derivación
- ④ 3ra derivación
- ⑤ 4ta derivación
- Cerro del Judío
- T. Primavera



**1980-1996:** El Macrocircuito y Acuaférico integran un acueducto perimetral que rodea el Área Metropolitana de la Ciudad de México con una longitud de 135 km, ambos racionalizan la distribución del agua proveniente del Sistema Cutzamala.

**Macrocircuito:** Inaugurado en 1996, abarca los municipios conurbados del norte y del oriente del Estado de México (desde Analco-San José hasta Huixquilucan) con 110 km de longitud. A lo largo del Macrocircuito se distribuye agua a

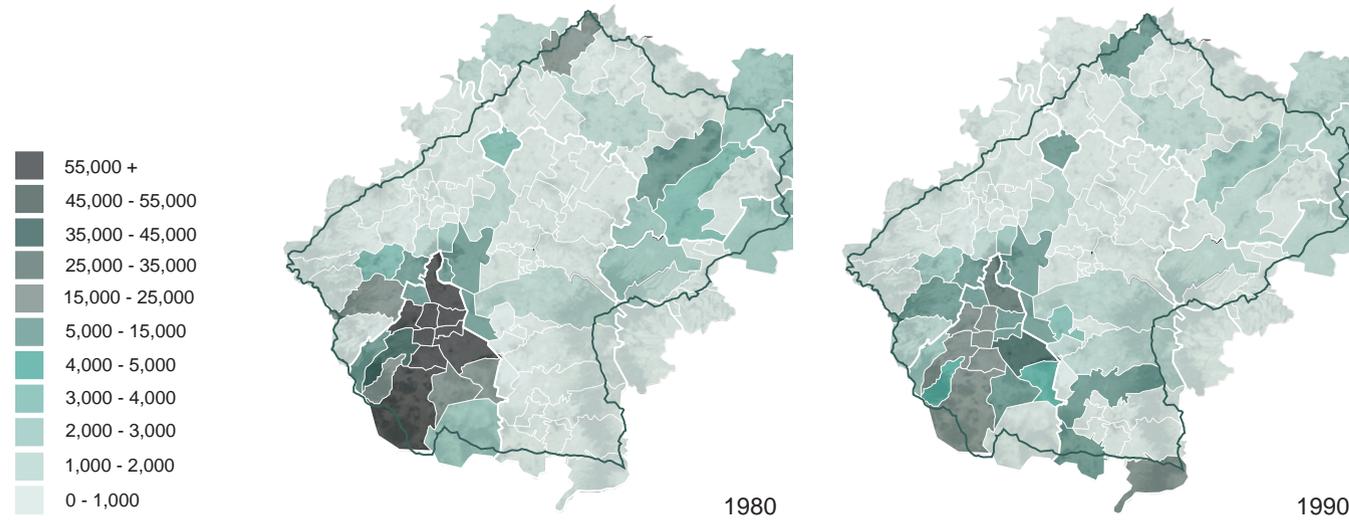
zonas densamente pobladas como Naucalpan, Tlalnepantla, Barrientos, Bosques del Lago y Cuautitlán Izcalli por medio de tanques elevados.

**Acuaférico:** La obra fue iniciada en 1983 y consta de un acueducto de concreto de 5 m de diámetro. Comienza en el túnel de Analco-San José, y se dirige hacia el sur de la Ciudad abarcando de Huixquilucan hasta Milpa Alta pasando por Naucalpan, Atizapán, Coacalco y Ecatepec, con una capacidad de 25 m<sup>3</sup>/s.

Fuentes de información histórica:  
Burns (2009), CONAGUA (2005), Abedrop (2012).

### 1.5 Aspectos sociales de la CM

#### Migraciones hacia la CM



1980

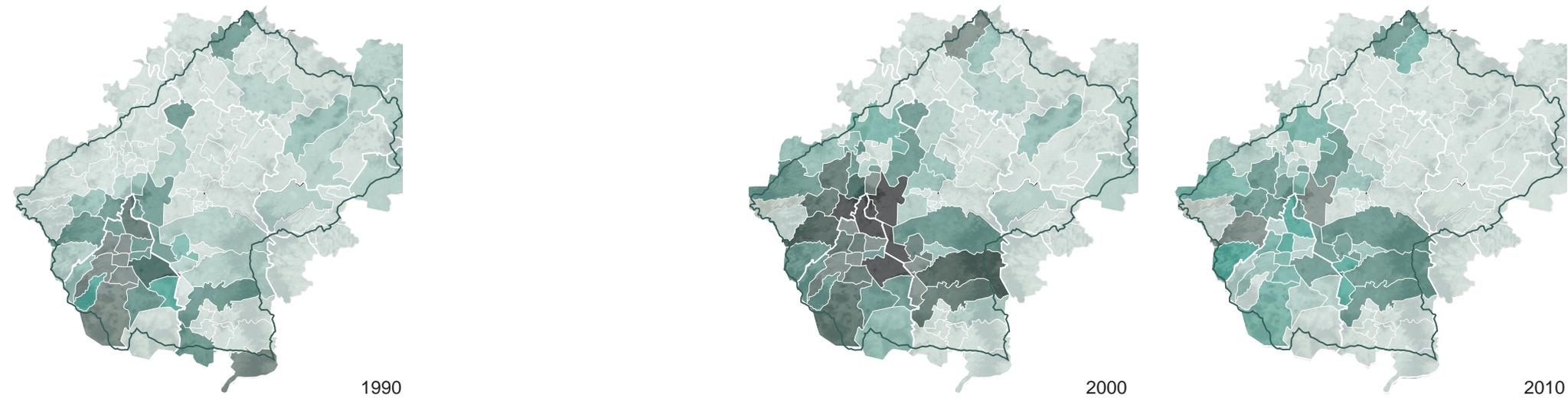
1990



Figura 26. Migración Nacional hacia la CM en 1980 y 1990 [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de INEGI (2017).

En este apartado se analizan las migraciones nacionales hacia la CM y en concreto hacia la Ciudad de México.

“Unikel et. al. (1976 citado por Negrete, 1990, p. 641) señala que la migración hacia la Ciudad de México es un fenómeno que ha ido de la mano con el desarrollo urbano-industrial del México moderno a partir de los años treinta”. Aunque el origen de los migrantes a la Ciudad de México es diverso, predominan principalmente de Estados del centro de la República cercanos a la Ciudad, lo cuales se



2000

2010



Figura 27. Migración Nacional hacia la CM en 2000 y 2010 [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de INEGI (2017).

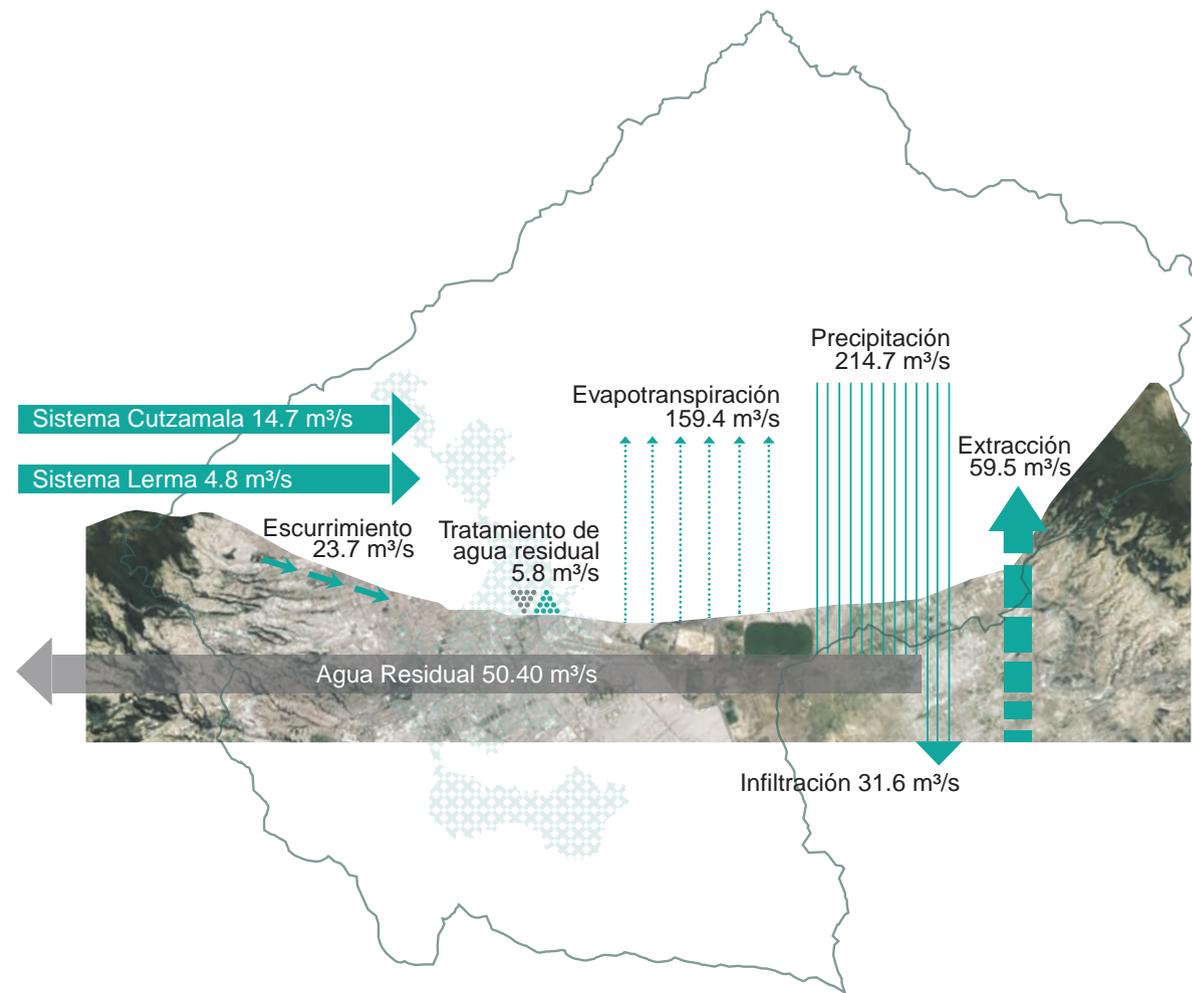
Delegaciones que tuvieron migraciones relevantes.

A partir del año 2000 las migraciones hacia la Cuenca comenzaron a concentrarse en los municipios del Estado de México cercanos a la Ciudad de México, principalmente en Tlalnepantla, Ecatepec de Morelos, Nezahualcóyotl y Tultitlán.

De igual manera en la Ciudad de México las Delegaciones que siguieron recibiendo a un mayor número de población migrante fueron Iztapalapa y Gustavo A. Madero.

De acuerdo al último censo realizado por INEGI, a partir del año 2010 las migraciones hacia la Ciudad de México disminuyeron y comenzaron a concentrarse de manera homogénea en los municipios circundantes a la Ciudad, en el Estado de México.

Figura 28.  
Diagrama sobre balance hídrico actual de la CM [Diagrama]  
Elaboración propia a partir de datos de Gómez-Reyes, E., (2013, p.25).



## 1.6 Conclusiones

La lucha de la Ciudad de México contra el agua a causa de las inundaciones ha sido una constante a lo largo del tiempo, las soluciones a este problema se han enfocado en desarrollar complejas infraestructuras de drenaje que desde 1607 hasta la fecha han sacado el agua de la CM, como consecuencia de esto la CM dejó de ser naturalmente una cuenca cerrada y se convirtió en una cuenca artificialmente abierta y semidesértica. Paradójicamente en la Ciudad de México el agua comenzó a escasear a causa del desalojo y fue necesaria la importación de agua de las cuencas vecinas, la cual es una de las principales fuentes de abastecimiento hoy en día.

Cuatro siglos de modificaciones drásticas al funcionamiento natural de la CM han ocasionado que en la actualidad nuestro acuífero tenga un balance hídrico negativo, de acuerdo a los datos de la figura 27 (Gómez-Reyes, E., 2013, p.25) de los 59.5 m³/s de agua que se extraen del subsuelo únicamente se recarga el 50% aproximadamente. En cuanto a la precipitación se estima que del agua que llega al drenaje profundo, 80% proviene de lluvia y 20% de aguas negras, es decir, el agua de lluvia que podría reutilizarse prácticamente se desperdicia. El ciclo natural del agua se ha visto alterado y el agua de lluvia que en un tiempo pasado se infiltraba en el subsuelo, hoy en día encuentra obstruido su camino debido a las grandes planchas de concreto sobre las cuales se ha construido la ciudad.

Estos datos reflejan cómo la ciudad está cada vez más alejada de la naturaleza, y todas estas alteraciones al ciclo natural han provocado secuelas en los ecosistemas, y la población de la CM sufre las manifestaciones del agua a

manera de inundaciones, hundimientos, grietas y escasez de agua potable.

IBAN 217 MUERTOS POR TERREMOTO  
VUELVE LA PESADILLA



Golpea nuevo sismo a 32 años del devastador del 85 y 12 días después del último de 8.2

Otro 19-S letal

MAGNITUD 7.1  
El epicentro, al sureste de Morelos, a solo 120 kilómetros de la capital

236 MUERTOS, 6 ENTERRADOS  
En la CdMx, 86 víctimas reportan el derrumbe de un edificio

SALVAN A 11 MENORES  
Fallecieron 21 niños y 4 adultos en colegio de Toluca

CRÓNICAS DEL DESASTRE  
Salcan de los escombros a un hombre que pidió el rescate de personas

ACTIVAN PLAN MX  
Prioridad, seguir con el rescate de personas

COMO SIEMPRE LA SOLIDARIDAD



Al menos 224 muertos por el sismo de 7.1 grados

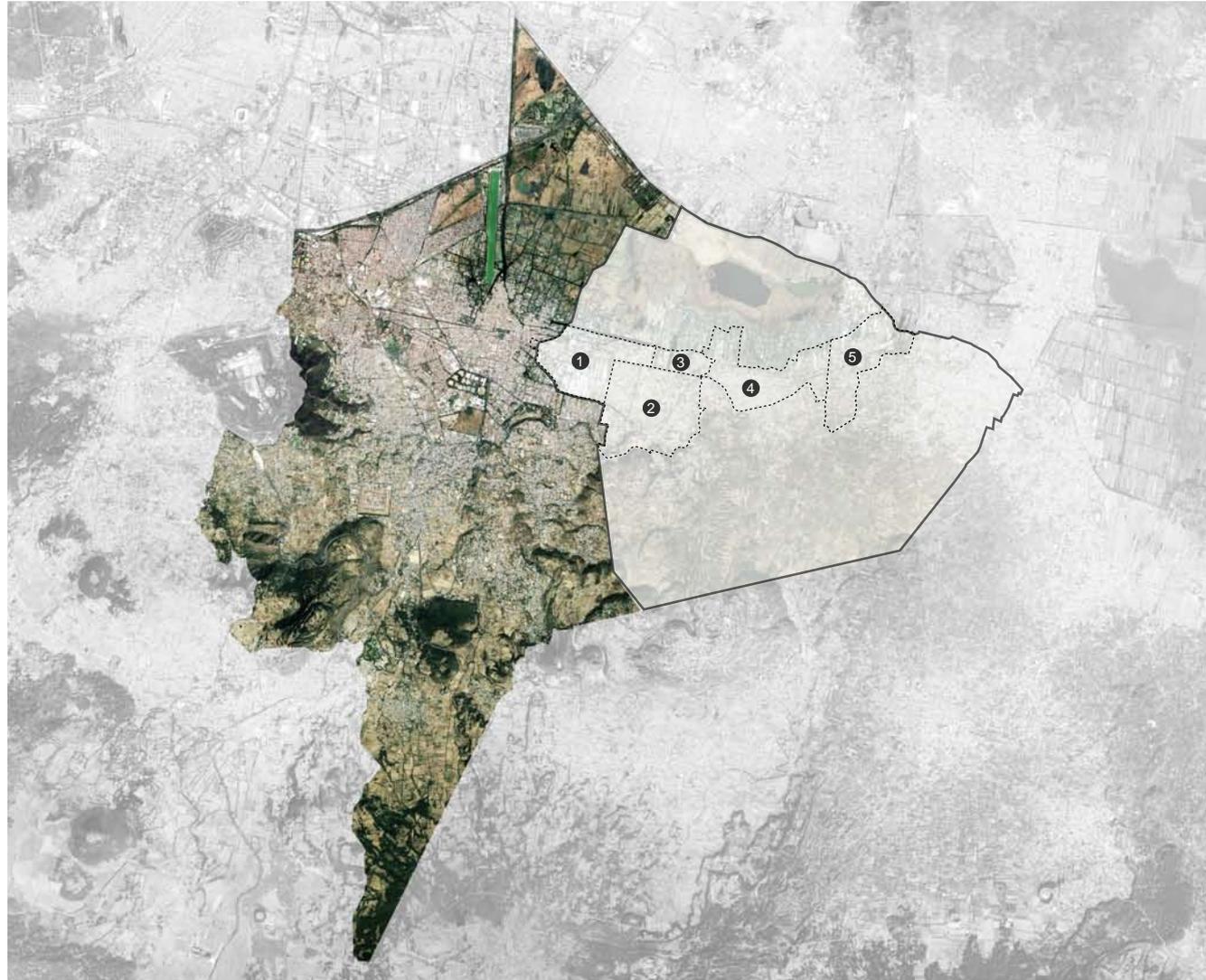
- Se cuentan 117 en CDMX, 55 en Morelos, 39 en Puebla, 12 en el Edomex y uno en Guerrero
- El epicentro se ubicó en la morelense Acochiapani; se han registrado 17 réplicas
- La SEP suspende clases en nueve entidades
- En la capital del país se colapsaron 44 inmuebles
- Los mayores daños, en Cuauhtémoc, Benito Juárez, Coyoacán e Iztapalapa
- Decenas de viviendas también se derrumbaron en los estados afectados



El edificio de cinco pisos ubicado en la calle de Turelos y Viaducto se derrumbó, dejando atrapados a cinco personas.

Tragedia y emergencia por terremoto en 19-S

El pasado 19S, un sismo de 7.1 de magnitud sacudió la Ciudad de México causando grandes afectaciones en las Delegaciones de Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Coyoacán, Iztapalapa y Xochimilco (Medina, 2018). A partir de este acontecimiento el THU decidió enfocar el desarrollo del proyecto en la Delegación de Xochimilco, una de las zonas más afectadas; en concreto en los pueblos de Caltongo, Santa Cruz Acalpixca, San Juan Moyotepec, San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco definiendo así el polígono regional.



### Delimitación polígono regional

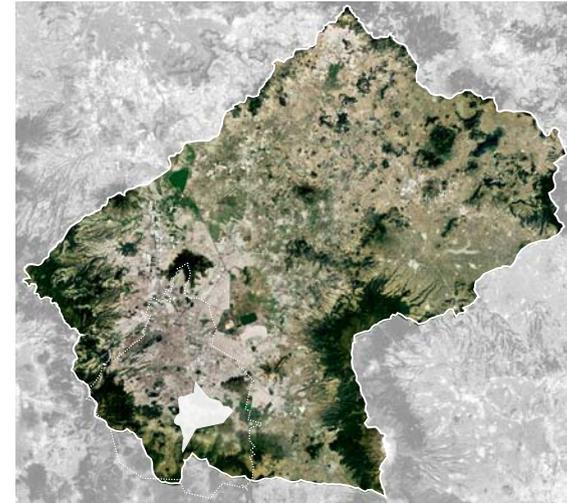


- 1 Caltongo
- 2 Santa Cruz Acalpixca
- 3 San Juan Moyotepec
- 4 San Gregorio Atlapulco
- 5 San Luis Tlaxialtemalco

Elaboración propia a partir de imágenes satelitales de Google Earth 2018.

## CAPÍTULO 2 POLÍGONO REGIONAL

### 2.1 Delimitación del polígono regional



de Importancia Internacional el 2 de febrero de 2004 (DGCORENA, 2006, p.1).

Xochimilco ha sido sometido a la sobreexplotación de los acuíferos subterráneos generando hundimientos y alteraciones al subsuelo, aunado a esto, el acontecimiento del sismo del 19S enfatizó la fragilidad de esta Delegación (Cruz, Singh, Ordaz, 2018). El polígono regional se localiza al oriente de la Delegación colindando con Tláhuac y Milpa Alta al sur. Está delimitado al norte por la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco y contiene una superficie de 4725.88 ha.

A pesar de los grandes intentos de expulsar el agua de la CM, y de la construcción del Acueducto de Xochimilco en 1905 que conducía el agua de los manantiales hacia el centro de la Ciudad de México (ver figura 19), Xochimilco sigue siendo una importante zona lacustre que representa un testimonio vivo de la grandeza de las culturas prehispánicas. Prueba de ello son las diversas declaratorias que se le ha dado a este sitio: Zona de Monumentos Históricos el 4 de diciembre de 1986, Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) el 11 de diciembre de 1987, Área Natural Protegida con la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” el 11 de mayo de 1992, y Sitio Ramsar, Sistema Lacustre Ejido de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, Humedal

Figura 29. Localización de Xochimilco en la CM [Diagrama], Elaboración propia a partir de datos de Google Earth.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

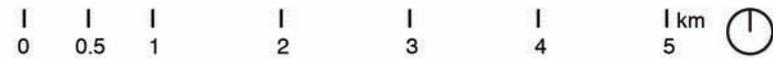
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**Geología**



- Roca ígnea extrusiva
- Roca volcánoclastica
- Roca sedimentaria
- Hundimientos
- Grietas geotécnicas

Elaboración propia a partir de datos de Mapas INEGI 2010. Conjunto de datos vectoriales de información Geológica. Rocas.

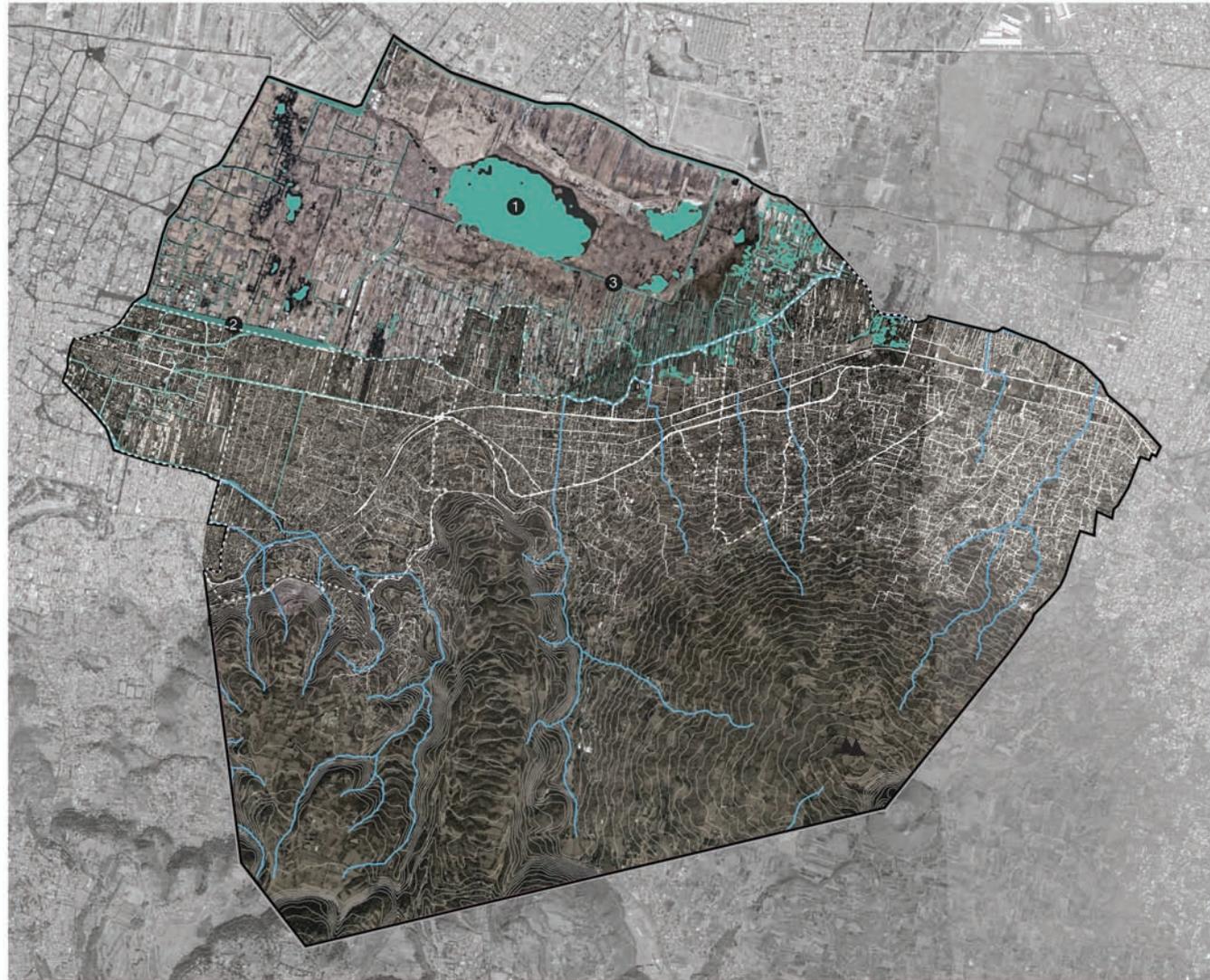
**2.2 Análisis medioambiental**

**Geología**

La composición litológica<sup>5</sup> del polígono se caracteriza en la parte norte por la presencia de un sustrato geológico de tipo sedimentario (Periodo Cuaternario) que se forma por precipitación y acumulación de materia mineral o compactación de restos vegetales y/o animales; al sureste existe roca de tipo ígnea extrusiva (Periodo Neógeno) que posee un origen de enfriamiento rápido, forma cristales pequeños y es de escasa profundidad o está expuesta; al suroeste hay roca volcánoclastica (Periodo Neógeno) acumulada en zonas de topografía deprimida y derivada de una actividad volcánica explosiva (Instituto de Geofísica, 2016 p.11)

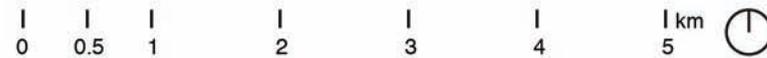
La población del polígono se ha concentrado en gran parte de la zona lacustre y ya comienza a expandirse hacia la zona de las montañas.

<sup>5</sup> Composición de las rocas.



Hidrología

- Cuerpos de agua
- Canales
- Escorrentía
- ▲ Volcán Teuhtli
- ① Laguna de Conservación de Flora y Fauna
- ② Canal Apatlaco
- ③ Canal del Bordo



Elaboración propia a partir de Sistema de Información Geográfica Participativo de la Zona Lacustre de Xochimilco. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento

Hidrología

El principal cuerpo de agua -por su tamaño- dentro del polígono es la Laguna de Conservación de Flora y Fauna localizada dentro del Área Natural Protegida de los Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, la función de esta laguna es la regulación de agua de lluvia de temporal y extraordinaria, y funge como un sistema de humedal que ofrece un hábitat para peces, anfibios, reptiles, mamíferos y principalmente aves acuáticas migratorias (DGCORENA, 2006, p. 9).

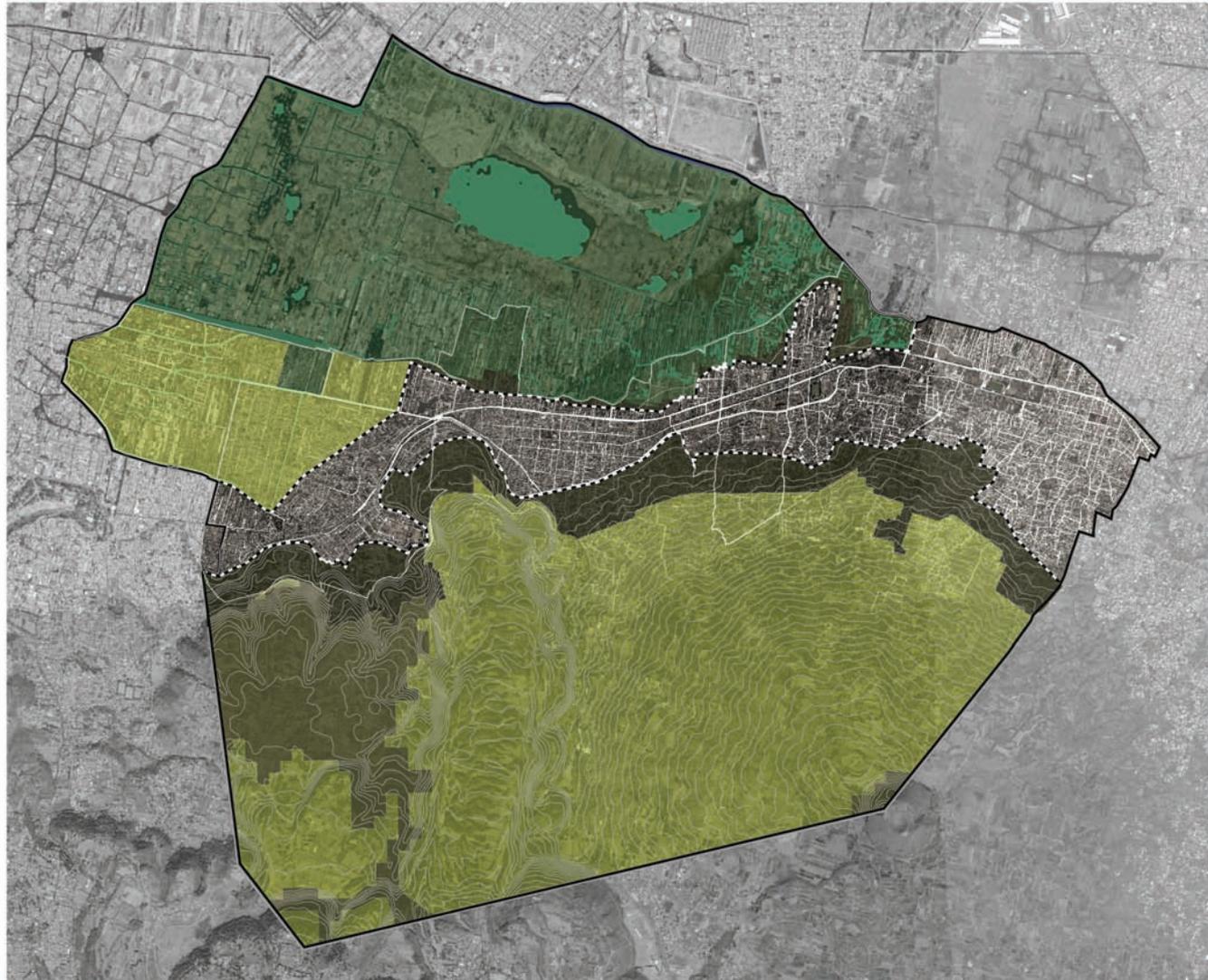
Como se mencionó anteriormente, fue a partir del siglo XX que comenzó la explotación del acuífero mediante pozos de extracción y se encauzaron las escorrentías naturales a la red primaria de drenaje, reduciendo considerablemente el volumen de agua de este pequeño remanente. Estas acciones ocasionaron un grave deterioro ambiental y llevaron a la casi extinción del Ajolote Mexicano, y de igual manera pusieron en riesgo de desaparición a la cultura agrícola de los pueblos lacustres de Xochimilco (DGCORENA, 2006, p. 12).

Actualmente, el sistema hídrico del polígono se encuentra reducido a canales, apantles<sup>6</sup>, y la Laguna de Conservación; la profundidad de los canales varía considerablemente, existen canales desde 51 cm hasta 2.01 m de profundidad (González, 2016, p.85). Entre los canales más importantes dentro del polígono se encuentran el Canal del Bordo y Canal de Apatlaco, hoy en día los canales y lagunas son alimentados de manera artificial con aguas residuales tratadas de las plantas del Cerro de la Estrella, cuyo aporte aproximado es de 2.01 m<sup>3</sup>/s; la planta de San Luis Tlaxialtemalco cuya capacidad de

operación es de 0.060 m<sup>3</sup>/s y un volumen de agua tratada mensual de 182,000 m<sup>3</sup>; y la planta de San Lorenzo Tezonco con una capacidad de operación de 0.035 m<sup>3</sup>/s (SACMEX, 2005).

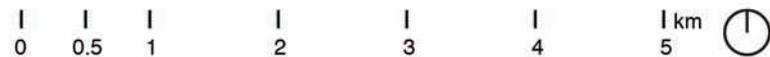
Las escorrentías de la Delegación de Xochimilco son importantes fuentes de abastecimiento para el acuífero debido a que su mayor superficie permite una mayor captación de agua pluvial; presentan pendientes de suaves a moderadas lo que aumenta el periodo de retención de agua; y sustratos geológicos que favorecen la infiltración (GDF, 2012, p.30). Dentro del polígono las escorrentías provienen principalmente del volcán Teuhtli y de la zona montañosa del sur, y algunas de ellas llegan hasta la red canalera.

<sup>6</sup> Canales angostos de entre 2 y 3 m de ancho.



Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal

- Cuerpos de agua
- Agroecológico
- Forestal de Conservación
- Área Natural Protegida 2009
- Canales
- Limite Suelo de Conservación
- Poblados rurales, programas parciales, equipamiento



Elaboración propia a partir de datos de Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal 2000, Secretaría del Medio Ambiente.

Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal

El Suelo de Conservación es el territorio que provee servicios ambientales importantes para los habitantes de la Ciudad de México como la infiltración de agua para la recarga del acuífero que genera y conserva el ecosistema existente, captura de dióxido de carbono, hábitat de vida silvestre, regulación de microclima y suelos con aptitud para el desarrollo de actividades económicas primarias (UAM, 2013, p.162) y (AZP, 2019). El 1 de agosto de 2000 se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOEDF), teniendo como objetivo “determinar el uso del suelo en el área rural de dicha entidad federativa, así como regular y promover las actividades productivas en concordancia con la estructura y función de los ecosistemas y con las necesidades fundamentales de la población actual y futura” (GDF, 2012, p.89). La superficie del Suelo de Conservación en la Ciudad de México es de 87 204 ha. lo cual corresponde al 59% del área total de la ciudad (UAM, 2013, p.165).

Dentro del polígono regional, se encuentran las siguientes zonificaciones de Suelo de Conservación, estas definiciones son citadas textualmente de (GDF, 2012, p.89).

- **Agroecológico.** El sistema agroecológico reconoce el predominio de actividades agropecuarias tradicionales con una orientación e integración de técnicas apropiadas para mejorar la calidad y el rendimiento productivo. Las características productivas agroecológicas se reconocen en amplias zonas del Suelo de Conservación del DF, en las cuales se fomenta la

sustitución de sustancias y tecnologías que afectan negativamente la capacidad física y productiva del suelo y de los recursos naturales, por alternativas ambientalmente amigables empleadas tradicionalmente.

- **Forestal de conservación.** Terrenos con las mejores condiciones de conservación de la vegetación natural. Se ubican en los límites del sur-poniente del Distrito Federal y favorecen el mantenimiento de la biodiversidad y la recarga del acuífero. Por sus características ecogeográficas, su contenido en especies y los bienes y servicios ambientales que prestan a la población, son áreas imprescindibles para la sobrevivencia de la ciudad.
- **Área Natural Protegida.** Espacios físicos naturales en donde los ambientes originales no han sido suficientemente alterados por actividades antropogénicas, o que quieren ser preservadas y restauradas, por su estructura y función para la recarga del acuífero y la preservación de la biodiversidad. Son áreas que por sus características ecogeográficas, contenido de especies, bienes y servicios ambientales y culturales que proporcionan a la población, hacen imprescindible su preservación.

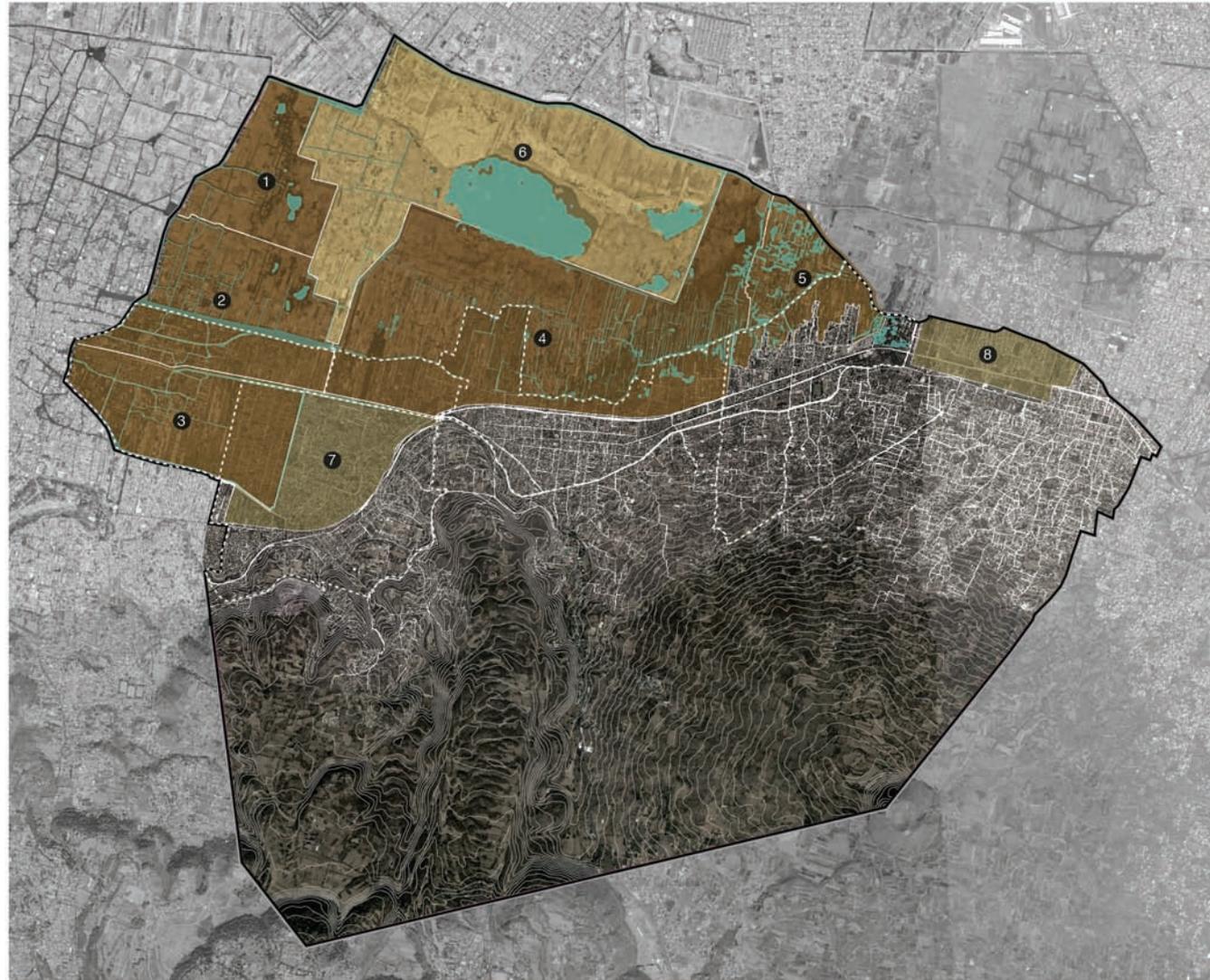


El Suelo de Conservación Agroecológico dentro del polígono regional se localiza en la mayor parte del sur del polígono abarcando los alrededores del Volcán Teuhtli y parte del Cerro de Las Cruces. De la misma manera, abarca casi en su totalidad el pueblo de Caltongo y la mitad de San Juan Moyotepec, así como una tercera parte de Santa Cruz Acapulco.

En cuanto al Suelo Forestal de Conservación, se localiza únicamente en el Cerro de Las Cruces y en la cima del Volcán Teuhtli.

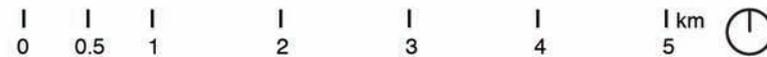
El Área Natural Protegida del polígono corresponde a la Zona Chinampera de Xochimilco y los pueblos de San Gregorio Atlapulco, la Laguna de Conservación de flora y fauna y la Zona Chinampera de San Luis Tlaxialtemalco, así como una pequeña parte de Caltongo la cual actualmente se encuentra invadida por asentamientos humanos irregulares. Es importante mencionar que la Zona Chinampera de San Gregorio Atlapulco está siendo invadida por asentamientos humanos irregulares que han incrementado e invadido el Suelo de Conservación a partir de la parte cegada de un tramo del Canal Nacional.

Figura 30.  
(página anterior)  
Laguna de  
Conservación  
de flora y fauna  
[Fotografía],  
Escamilla, K  
(2018).



Zonas Chinamperas

- Zona chinampera actual
- ① Chinampería de Xochimilco N-E
- ② Chinampería de Xochimilco E
- ③ Chinampería de Xochimilco S-E
- ④ Chinampería de San Gregorio
- ⑤ Chinampería de San Luis T.



- Antigua chinampería sin urbanizar
- ⑥ Ejido San Gregorio Atlapulco
- Antigua chinampería semi-urbanizada
- ⑦ Expansión Santa Cruz Acapulca
- ⑧ Col. Quirino Mendoza y las Ánimas

Elaboración propia a partir de datos de González, A. (2016). Las chinampas: Patrimonio mundial de la Ciudad de México. México: ICOMOS México.

Zona Chinampera

La Zona Chinampera de Xochimilco es un testimonio vivo de un sistema productivo agrícola milenario reconocido a nivel mundial. Las chinampas son el eje de un “sistema agrohidráulico estructurado en un campo elevado y drenado” (Toledo y Barrera-Bassols, 2008, p. 160) al ser una fuente proveedora de alimentos con la complejidad de la combinación de elementos naturales, culturales, sociales y tecnológicos únicos, representa la base de la Declaratoria como Patrimonio Cultural de la Humanidad otorgada por la UNESCO en 1987 (González, 2016, p.13). Es importante mencionar que el sistema productivo agrícola de las chinampas es considerado específicamente Patrimonio cultural y natural de la Delegación de Xochimilco (ver capítulo 4).

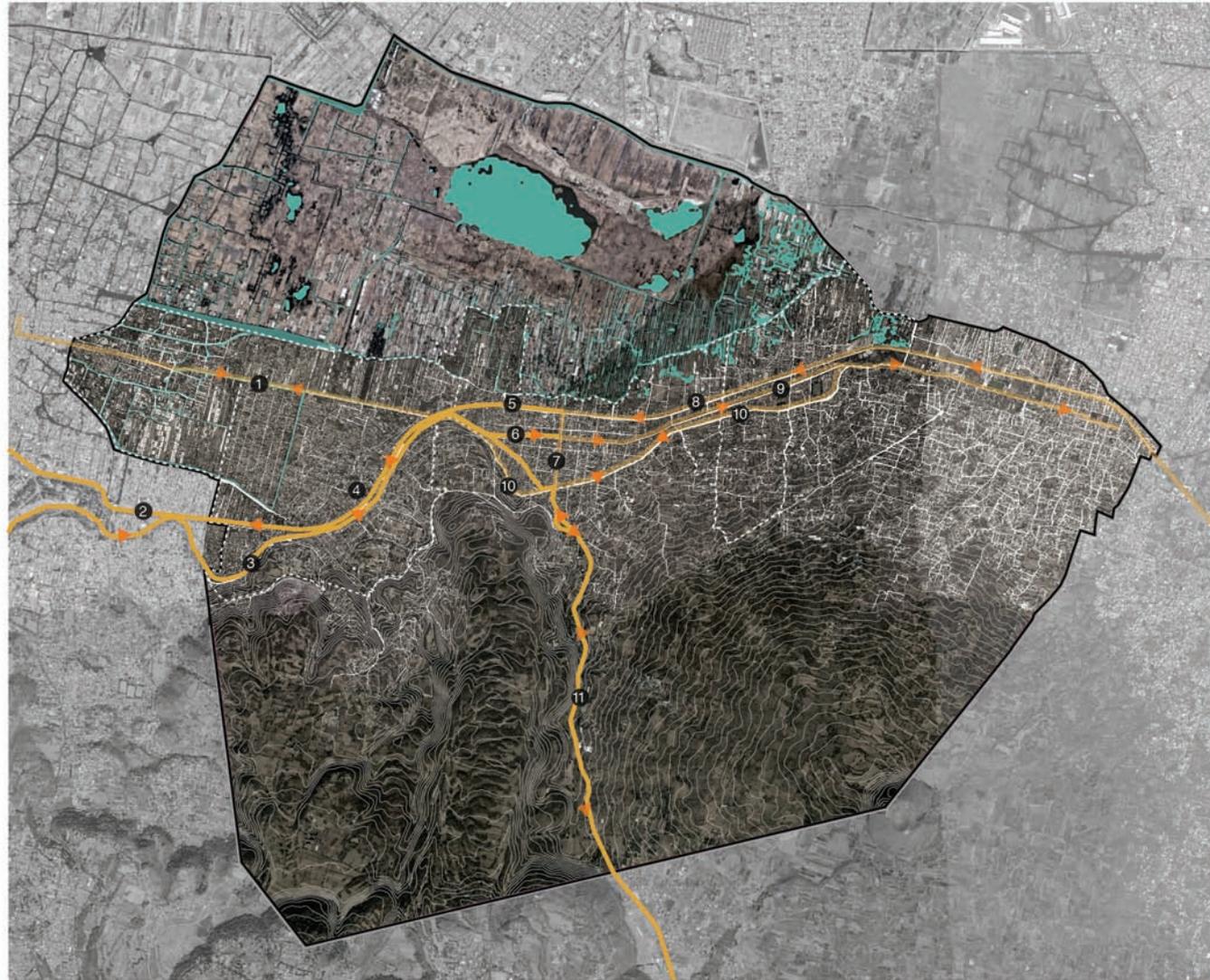
Partiendo de la metodología de clasificación de González Pozo (González, 2016, p.68), encontramos tres zonas chinamperas con características diferentes dentro del polígono regional.

La primera, es la zona chinampera actual, según el autor, todas las fuentes hasta mediados del siglo XX coinciden en que en esta zona existieron chinampas, las cuales aún sobreviven en distintos estados de conservación. Esta zona del polígono, corresponde a la chinampería de Xochimilco Noreste, ubicada al Oeste del Ejido de San Gregorio Atlapulco; la chinampería de Xochimilco Este la cual presenta indicios de asentamientos humanos irregulares al Sur. La zona de chinampería Sureste de Xochimilco corresponde al pueblo originario de Caltongo la cual se encuentra completamente urbanizada en la actualidad; la chinampería de San Gregorio localizada al Norte del pueblo con presencia de urbanización al Sur de esta. Y

por último, la zona de chinampería de San Luis Tlaxialtemalco hallada al Norte de este pueblo originario con presencia de asentamientos humanos irregulares al Sur.

La segunda, es la zona de la antigua chinampería sin urbanizar que se caracteriza por la presencia de chinampas hasta el primer tercio del siglo XX, y actualmente se encuentran enterradas o inundadas, por lo tanto ya no persiste el cultivo tradicional chinampero y se emplea un cultivo convencional o se encuentran baldías (González, 2016, p.69). Dentro del polígono regional, esta zona corresponde al Ejido de San Gregorio Atlapulco.

La tercera zona es la antigua chinampería semi-urbanizada, donde el uso de suelo ha sufrido un cambio gradual con o sin autorización oficial (González, 2016, p.69), esta zona está presente en menor medida dentro del polígono y corresponde a la expansión de la zona de Zacapa dentro del pueblo originario Santa Cruz Acapulca y a las colonias Quirino Mendoza y las Ánimas al Este de San Luis Tlaxialtemalco.



**Vialidades**

- Cuerpos de agua
  - ┌─┐ Canales
  - Vialidad primaria
  - Vialidad secundaria
  - Vialidad terciaria
- |  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>① Av Nuevo León</li> <li>② Carretera Xochimilco-Tulyehualco</li> <li>③ Carretera vieja Xochimilco-Tulyehualco</li> <li>④ Av Tenochtitlan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>⑤ Av Chapultepec</li> <li>⑥ Av México Poniente</li> <li>⑦ Av Cuauhtémoc</li> <li>⑧ Av Belisario Domínguez</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>⑨ Av México Oriente</li> <li>⑩ Acueducto San Gregorio Atlapulco</li> <li>⑪ Carretera Xochimilco-Oaxtepec</li> </ul> |
|--|---|--|

Elaboración propia a partir de datos de INEGI 2017, Plano de Divulgación SEDUVI 2004.

**2.3 Análisis urbano**

**Vialidades**

La principal vía de acceso al polígono regional es la Av. Nuevo León, la cual converge en el pueblo de San Juan Moyotepec con las Av. Chapultepec y Av. México Poniente, esta vía conecta el centro de Xochimilco con los pueblos originarios del polígono.

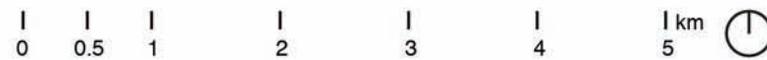
Paralelamente a la Av. México Poniente, se localiza la Av. Chapultepec que en su trayecto se convierte en Av. Belisario Domínguez de poniente a oriente, esta avenida se caracteriza por ser predominantemente comercial encontrándose en ella, el mercado de San Gregorio Atlapulco, inmueble que fue dañado estructuralmente por el sismo.

La Av. Tenochtitlán es un eje vial primario que se transforma en la Calzada Xochimilco-Tulyehualco de oriente a poniente la cual se conecta con Prolongación División del Norte y posteriormente se une al Anillo Periférico. Al sur de esta avenida se localiza la Carretera vieja Xochimilco-Tulyehualco, carretera que de igual manera sufrió grandes afectaciones debido al pasado sismo del 19S, provocando grietas y hundimientos que inhabilitaron el acceso a esta vialidad primaria.

La Av. Cuauhtémoc es un eje vial secundario que atraviesa de norte a sur el polígono regional y al pueblo de San Gregorio Atlapulco en donde se caracteriza por ser de carácter comercial, esta vialidad se conecta al sureste con el Acueducto San Gregorio Atlapulco, y al sur con la carretera Xochimilco-Oaxtepec la cual conduce a la Delegación Milpa Alta.



**Infraestructura abastecimiento de agua potable**



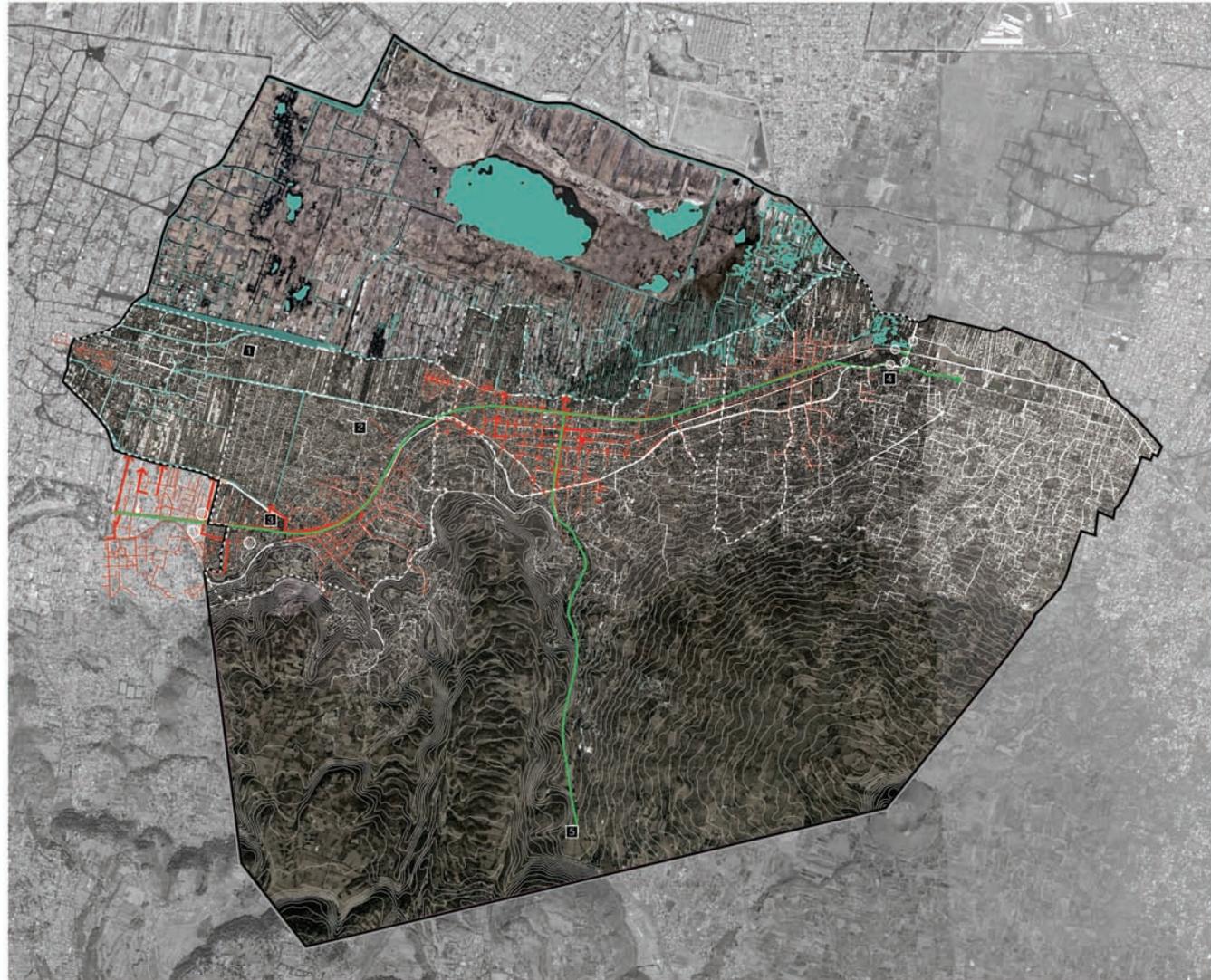
- Cuerpos de agua
- Canales
- Pozos de extracción
- Red primaria agua potable (acueducto)
- Red secundaria agua potable

Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la Unidad de Atención Ciudadana, Difusión, Trámites y Servicios, Delegación Xochimilco, 2018.

**Infraestructura de abastecimiento de agua potable**

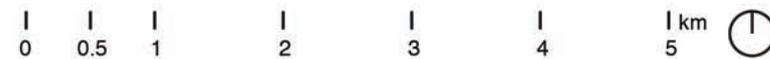
La red primaria de agua potable se encuentra en la zona urbana consolidada del polígono regional, recibe el nombre de Acueducto México-Xochimilco e inicia en el pueblo de San Luis Tlaxialtemalco atravesando el polígono de oriente a poniente siguiendo la carretera vieja Xochimilco-Tulyehualco hasta llegar a la Colonia La Condesa a las redes de distribución de la Ciudad, fue fabricado de concreto y cuenta con un diámetro de 1.5 m y una longitud de 33 km (Abedrop, 2012, p.45). Este Acueducto es alimentado por pozos de extracción ubicados en su mayoría a lo largo de la carretera México-Tulyehualco. Anteriormente dicho Acueducto tuvo una fuga de agua debido a una gran grieta que atravesó los campos de Xochimilco en el límite con Morelos (Milenio Digital, 2018).

Por otro lado, la red secundaria de agua potable es la encargada de distribuir el agua a las tomas domiciliarias y su diámetro es menor a las 20" (SACMEX, 2012, p.83). Esta red secundaria abastece de agua potable aproximadamente al 20% del territorio del pueblo originario de Caltongo, 80% al pueblo de Santa Cruz Acalpíxca, 30% a San Juan Moyotepec, 80% a San Gregorio Atlapulco, y 40% a San Luis Tlaxialtemalco, esto debido a que la mayor parte del territorio de los pueblos está catalogado como Suelo de Conservación (ver mapa Asentamientos Irregulares) en donde la normatividad sobre Uso de Suelo "expresamente señala como prohibido el uso habitacional" (GDF, 2012, p.84).



**Red de agua tratada y drenaje**

-  Canales
-  Red primaria de drenaje
-  Red secundaria de drenaje
-  Red primaria agua tratada (colector madrina-Xochimilco)
-  Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR)
- 1 PTAR Calpulli Caltongo
- 2 PTAR Chabacano
- 3 PTAR El Museo
- 4 PTAR San Luis Tlaxialtemalco
- 5 PTAR Reclusorio Sur



 Cárcamo

Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la Unidad de Atención Ciudadana, Difusión Trámites y Servicios, Delegación Xochimilco.

**Red de agua tratada y drenaje**

La necesidad de evacuar las aguas residuales y pluviales provoca que la evolución del sistema de drenaje sea proporcional al crecimiento de la población. La infraestructura de drenaje del polígono regional consta de una red primaria y una red secundaria así como cárcamos de bombeo y Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR).

El colector principal dentro del polígono es el colector Madrina-Xochimilco (colector a presión), localizado a lo largo de la Av. Chapultepec, el cual desaloja sus aguas del centro de la delegación Xochimilco hacia el oriente; presenta diámetros que van desde 45, 61, 76 y 91 cm. Este colector descarga en la PTAR San Luis Tlaxialtemalco la cual realiza un tratamiento terciario, enviando sus aguas para mantener los niveles de los canales (SACMEX, 2012, p.92). La capacidad de esta PTAR es de 110 a 150 l/s.

Existen cuatro plantas más de tratamiento secundario en el polígono regional, la PTAR Chabacano en Santa Cruz Acalpixca con capacidad de 5.5 l/s y la de Calpulli Caltongo de 0.25 l/s, ambas se encuentran fuera de servicio; la PTAR El Museo en la Carretera México-Tulyehualco con capacidad de 5.5 l/s brinda su agua para el riego de áreas verdes. Finalmente, la PTAR Reclusorio Sur con capacidad de 13-20 l/s es utilizada para el riego del Deportivo Xochimilco (SACMEX, 2012, p.92).



## 2.4 Análisis socioeconómico

### Crecimiento urbano

Como se mencionó anteriormente, a finales del siglo XX los cuerpos de agua de la CM ya habían sufrido cambios significativos a consecuencia de la implementación de obras hidráulicas para satisfacer las necesidades de la gran urbe, aunado a esto, la necesidad del surgimiento de nuevas vialidades para conectar la ciudad, provocaron la expansión de la mancha urbana.

En las últimas décadas, el Suelo de Conservación ha experimentado una expansión urbana descontrolada debido a su cercanía con el centro de la metrópoli. Como refiere González Pozo (2016) fue hasta 1982 que el crecimiento urbano comenzó a regularse por programas de desarrollo urbano para las delegaciones de Xochimilco y Tláhuac (p.36).

A pesar de estos programas, en la década de 1990 los asentamientos crecieron anárquicamente. Dentro del polígono regional, las comunidades se asentaron en el poniente del pueblo de Caltongo; San Juan Moyotepec comienza con algunos asentamientos al sureste del pueblo próximos a la unión con sus pueblos vecinos; en Santa Cruz Acapulco la población comenzó a concentrarse al sureste; en San Gregorio Atlapulco se intensificó la urbanización al centro y cerca de las montañas, al igual que en San Luis Tlaxialtemalco y al oriente del polígono regional en la proximidad con el volcán Teuhtli. La crisis ambiental se reflejó en la disminución de los cuerpos de agua del Ejido de San Gregorio Atlapulco y la zona chinampera del polígono a raíz del crecimiento del centro de la Ciudad de México.

Para la década del 2000, el Suelo de Conservación de esta zona fue víctima del fenómeno migratorio, la mancha urbana

aumentó su crecimiento en un 50% respecto a la década anterior, densificando mayormente el poniente del polígono a pie de montaña, con una tendencia al incremento de la expansión hacia el oriente dentro de la zona de transición urbana. La parte baja del volcán Teuhtli al poniente del polígono se habitó casi en su totalidad; el pueblo de San Luis Tlaxialtemalco se expandió hacia la zona de chinampas; así mismo San Gregorio Atlapulco prolongó su urbanización a las periferias del pueblo, cerca de las montañas; el pueblo de Santa Cruz Acapulco aún conserva libre casi la mitad de su territorio; San Juan Moyotepec creció más lento, se comenzó a invadir el oriente del pueblo; mientras que Caltongo creció aceleradamente de poniente a oriente. Por otro lado, el decrecimiento de los cuerpos de agua es notorio, la Laguna del Ejido de San Gregorio se redujo en un 70%, los canales comenzaron a desecarse y su relación con el aumento de población es inversamente proporcional.

En el año 2014 la urbanización siguió creciendo caóticamente. Los pueblos originarios del polígono y la zona oriente de pie de montaña del polígono regional, fueron invadidos un 90% por asentamientos humanos; la zona chinampera de San Luis Tlaxialtemalco fue habitada casi por completo, al igual que el pueblo de San Gregorio Atlapulco que solo dejó sin habitar una pequeña parte de chinampería al noroeste de su demarcación; Santa Cruz Acapulco, San Juan Moyotepec y Caltongo están cubiertos por comunidades en su totalidad y marcan una tendencia expansionista hacia la zona sur de las montañas y hacia las chinampas al norte del polígono. La vulnerabilidad ambiental

Figura 31. (página anterior) Plano de localización de Acueducto México-Xochimilco [Plano] Marroquín, M. (1914).



Mancha Urbana 1990



- Cuerpos de agua
- Canales
- Mancha urbana

Elaboración propia a partir de datos de atlasofurbanexpansion.org, consultado el 13 de noviembre de 2017. Imágen satelital Google Earth 1990.



Mancha Urbana 2000

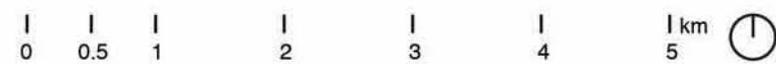


- Cuerpos de agua
- Canales
- Mancha urbana

Elaboración propia a partir de datos de atlasofurbanexpansion.org, consultado el 13 de noviembre de 2017. Imágen satelital Google Earth, 2000.

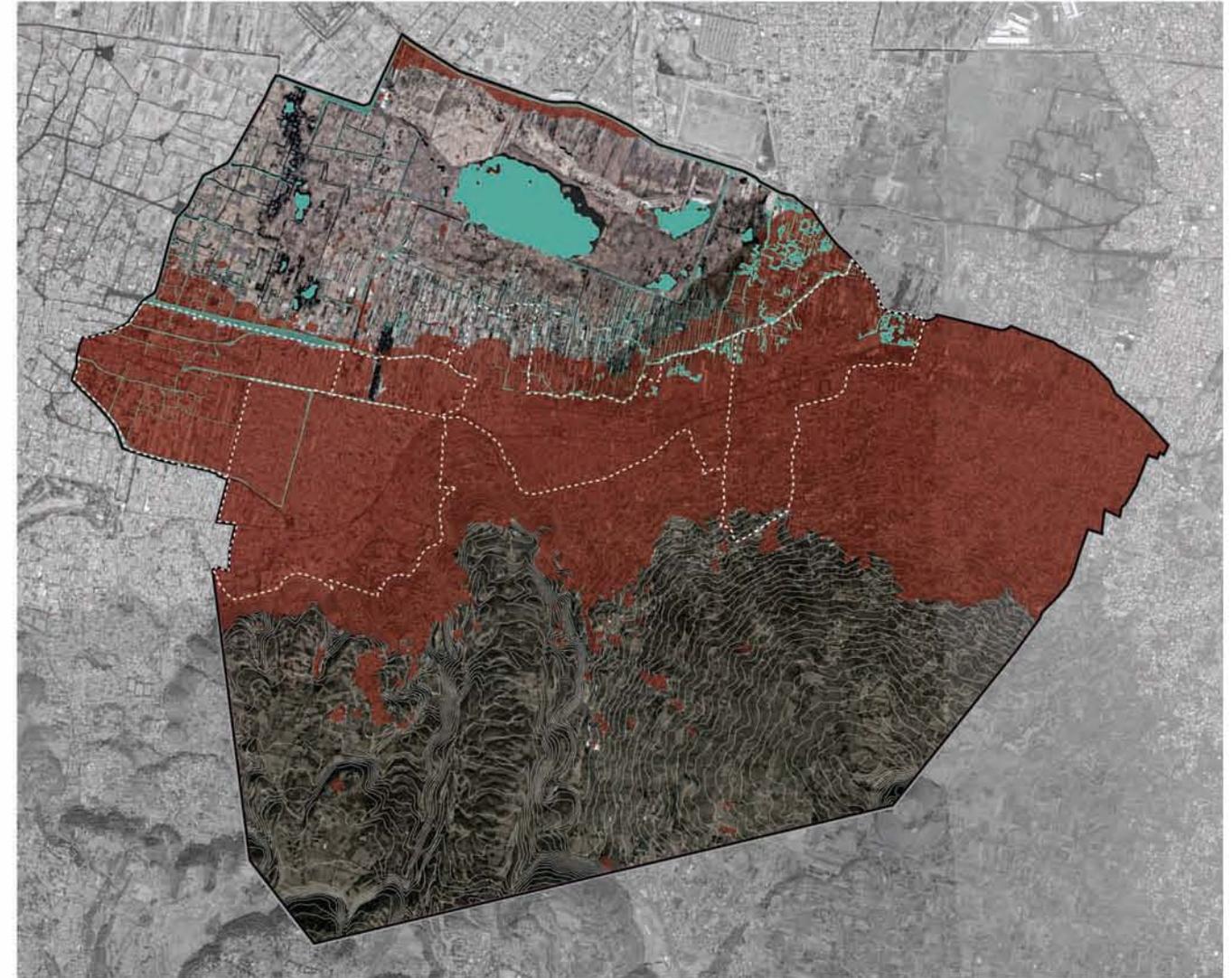


Mancha Urbana 2014

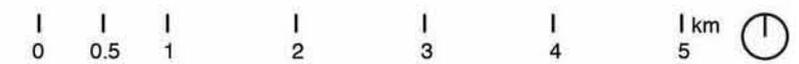


- Cuerpos de agua
- Canales
- Mancha urbana

Elaboración propia a partir de datos de atlasofurbanexpansion.org, consultado el 13 de noviembre de 2017. Imágen satelital Google Earth, 2014.



Mancha Urbana 2017



- Cuerpos de agua
- Canales
- Mancha urbana

Elaboración propia a partir de datos de atlasofurbanexpansion.org, consultado el 13 de noviembre de 2017.



de la zona es fuertemente evidenciada con la extinción de algunos canales y la disminución del volumen de los cuerpos de agua.

La diferencia de la urbanización del año 2017 respecto a la del año 2014 no es abismal, sin embargo la población sigue creciendo desenfrenadamente hacia el Suelo de Conservación. La zona oriente de las montañas sigue su crecimiento hacia el sur del polígono, a la mitad del volcán Teuhtli; San Luis Tlaxialtemalco creció de la misma manera al sur a pie de montaña; la población de San Gregorio Atlapulco está duplicándose hacia las faldas de las montañas; Santa Cruz Acalpíxca está completamente urbanizado y continúa creciendo al sur, en las montañas; San Juan Moyotepec y Caltongo también están poblados en su totalidad y continúan la expansión al norte, en la chinampería. Esto provoca directa e indirectamente el deterioro ecológico, social y cultural del sistema lacustre. En la zona de la montaña los asentamientos humanos rompen con el ciclo del agua; y en el caso de las viviendas en las chinampas, anulan áreas que podrían ser utilizadas para cultivo, además de contribuir a la contaminación de los canales con basura y aguas negras.

Figura 32.  
(página anterior)  
Asentamientos  
irregulares  
en Suelo de  
Conservación  
[Fotografía],  
Serna, K (2018).

## Migración

La cartografía del crecimiento urbano dentro del polígono regional, marca una clara tendencia de expansión progresiva desde el centro de los pueblos originarios hacia el límite de los mismos, llegando a la zona chinampera y a la zona montañosa. La actividad agrícola de Xochimilco propicia la atracción de población migrante, la cual ha crecido notablemente a lo largo de los años. A partir de la llegada de los nuevos habitantes a este territorio tan tradicional, las ideas, prácticas sociales y formas de organizar el espacio se han transformado. Los inmigrantes se han adaptado a la sociedad que los ha acogido o padecido, muchos de ellos se han incorporado para trabajar en las chinampas de la zona y otros se involucran en la vida cotidiana y la economía de la comunidad.

Es importante mencionar que estos asentamientos han contribuido a la pérdida del patrimonio inmaterial o patrimonio vivo<sup>7</sup> tan característico de esta región de Xochimilco, tal como lo narra un habitante del pueblo de San Gregorio Atlapulco “La urbanización comenzó a invadirnos y las costumbres se fueron perdiendo, la identidad se fue desdibujando cada vez más. Nos han invadido lugareños de otros Estados. Hay 70% originarios, los otros han traído otras costumbres, otra identidad, ojalá sigamos conservando las nuestras” (Landázuri, 2014, p.77).

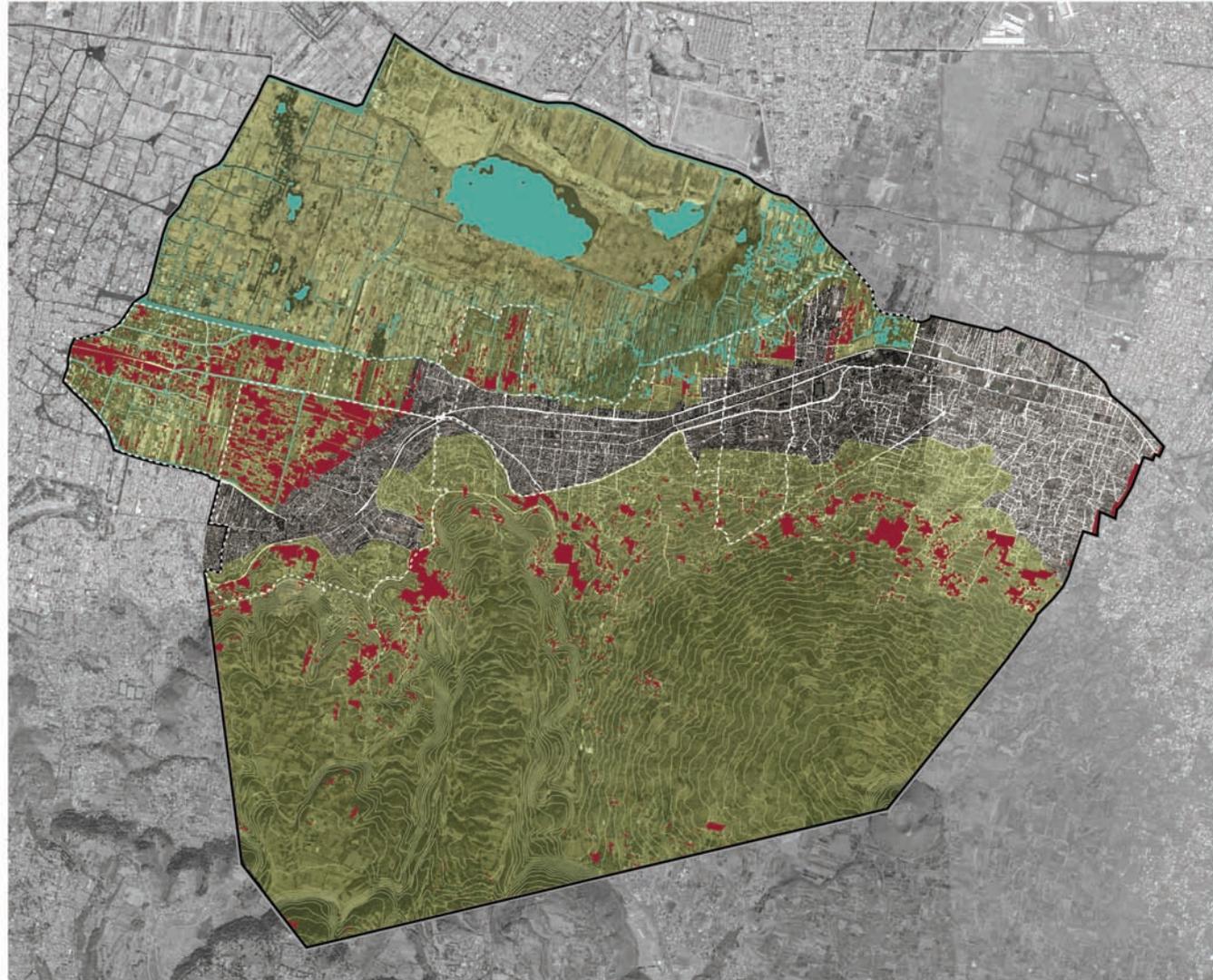
En San Gregorio Atlapulco se distingue entre habitantes originarios y avecindados. El grupo migrante mayoritario es proveniente de Puebla, en especial del municipio de Huayapan; son llamados los *huayapitas*. Estos migrantes llegaron a comunidades que anteriormente albergaron gente de otros estados como Toluca

e Hidalgo. Otros migrantes provenientes de Oaxaca buscan establecerse en tierras ejidales y construyen casas en zonas protegidas.

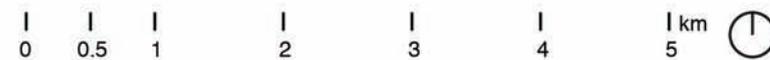
El acelerado crecimiento de la población en la Ciudad de México durante el siglo XX, ha traído como consecuencia la incorporación de San Gregorio Atlapulco a la mancha urbana como muchos otros pueblos; las antiguas zonas ejidales y lacustres forman ahora parte de la Zona Metropolitana. Por consiguiente el territorio de Xochimilco, en especial el de San Gregorio Atlapulco, tuvo que transformarse, los propietarios de las tierras tuvieron que fraccionar y venderlas ilegalmente. Esto afectó los espacios productivos de la zona chinampera y acentuó las crisis económicas, debilitando el sector de agricultura, al no ser rentable trabajar la tierra, las personas buscan empleos mejor remunerados.

Actualmente existe una merma en la tradición de cultivar la tierra, ya que al buscar una mejor calidad de vida, las personas que ahora habitan la zona y que son profesionistas, pierden el interés en seguir con la siembra. Sin embargo, la cultura chinampera persiste y es parte de la identidad cultural de los pobladores.

<sup>7</sup>El patrimonio inmaterial o patrimonio vivo es definido como “todo aquel patrimonio que debe salvaguardarse y consiste en el reconocimiento de los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas transmitidos de generación en generación y que infunden a las comunidades y a los grupos un sentimiento de identidad y continuidad, contribuyendo así a promover el respeto a la diversidad cultural y la creatividad humana” (UNESCO, 2003, p.5-6).



### Asentamientos irregulares



- Cuerpos de agua
- Canales
- Asentamientos irregulares
- Suelo de Conservación

Elaboración propia a partir de datos de Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua-Secretaría del Medio Ambiente, 2011.

### Asentamientos irregulares

Como ya se mencionó anteriormente, el Suelo de Conservación aporta numerosos servicios ambientales a los habitantes de la Ciudad de México, a pesar de ello, éste se ha visto afectado por la intrusión de numerosos asentamientos humanos irregulares, provocando daños en los ecosistemas naturales. Los asentamientos humanos irregulares se definen como “el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, donde la normatividad sobre Uso de Suelo expresamente señala como prohibido el uso habitacional” (GDF, 2012, p.85). Xochimilco es la Delegación que concentra el mayor número de asentamientos humanos irregulares seguido de Tlalpan y Milpa Alta, debido a que cuentan con las mayores superficies de Suelo de Conservación y topografía relativamente suave. El Suelo de Conservación de Xochimilco ocupa una extensión de 10,012 ha. siendo este el 80% de la superficie total de la Delegación (GDF, 2012, p.85).

Dentro del polígono regional, los asentamientos humanos irregulares se localizan mayormente en el pueblo de Caltongo y Santa Cruz Acalpíxca, seguido de la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, en donde la mayoría de ellos no cuentan con infraestructura de drenaje, provocando la contaminación de los canales debido a que los drenajes son canalizados directamente hacia ellos sin tratamiento previo (ver Anexo 3, entrevista 1).

El aumento de estos asentamientos han generado una merma de las funciones ambientales sumado al continuo desecamiento de la zona chinampera ocasionando la pérdida de reservas ecológicas y zonas con gran valor patrimonial (UAM, 2013, p.165).



**Actividades económicas predominantes**

- |   |   |
|---|---|
| Cuerpos de agua                                 | Actividades económicas secundarias<br>Industria |
| Canales   | Actividades económicas terciarias<br>Servicios  |
| Actividades económicas primarias<br>Agricultura | Comercio  |



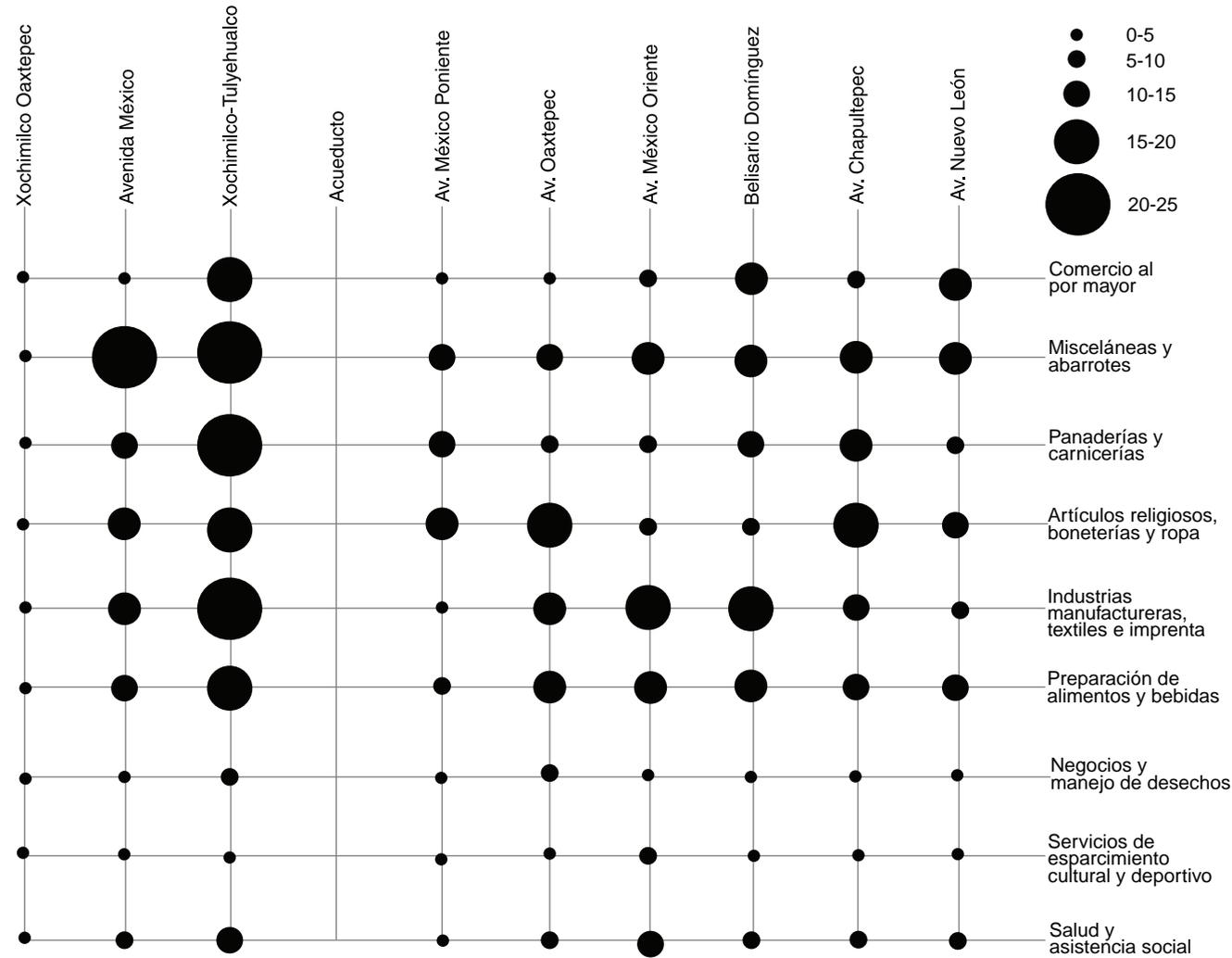
Elaboración propia a partir de datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas DENUE, consultado el 13 de noviembre de 2018.

**Actividades económicas**

De acuerdo a la base de datos del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) proporcionada por el INEGI, las actividades económicas están divididas en tres grupos: actividades primarias, secundarias y terciarias (INEGI, 2013). Este sistema especifica que las actividades primarias corresponden a la explotación de recursos naturales, y concierne a los sectores de agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza; dichas actividades aprovechan los recursos de la naturaleza que no han sufrido una transformación previa. A su vez, define las actividades secundarias donde se transforma todo tipo de bienes o productos y comprende a los sectores de minería, generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final, construcción e industrias manufactureras. Por último, las actividades terciarias se refieren a la distribución de bienes (comercio) y servicios, así como actividades gubernamentales (INEGI, 2013, p.18-20).

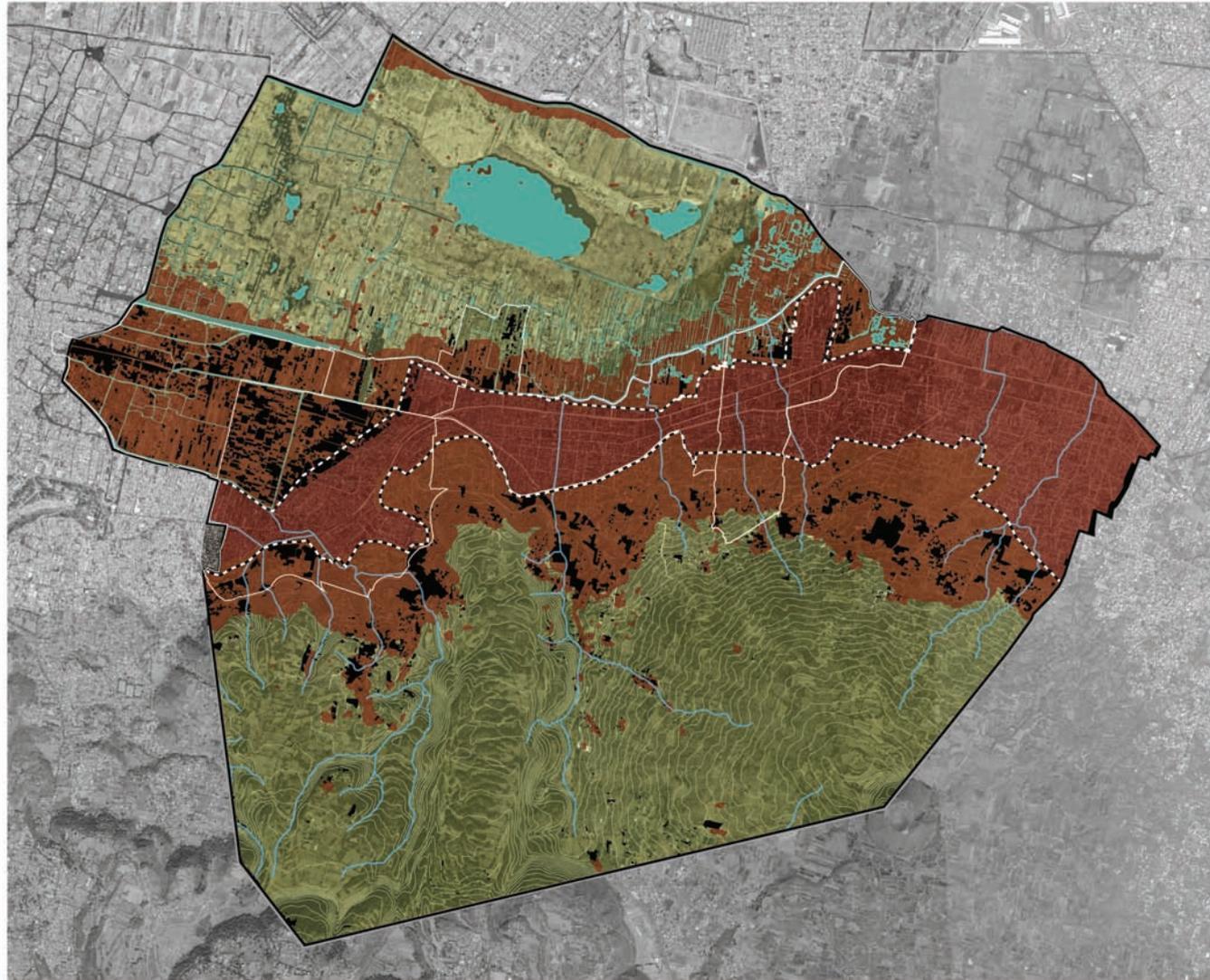
Dentro del polígono regional encontramos actividades terciarias concernientes al comercio, destacando misceláneas, abarrotes, panaderías, carnicerías, artículos religiosos, boneterías, ropa, alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas. Estas actividades se localizan principalmente en las avenidas de mayor circulación de cada pueblo. En el caso de Caltongo, predominan a lo largo de Av. Nuevo León, vialidad que cruza el pueblo longitudinalmente; dentro de Santa Cruz Acapulco se concentran al sureste del pueblo, en Av. Tenochtitlán y en Av. México; en San Gregorio Atlapulco se reúnen en Av. Chapultepec y Belisario Domínguez, continuando en Av.

México Poniente, y perpendicularmente en Av. Oaxtepec, también se concentran al sur del pueblo en Av. México; estas actividades también destacan en las faldas del volcán Teuhtli al Este del polígono y en San Luis Tlaxialtemalco en las Avenidas México Oriente, Acueducto, y una parte se concentra en el norte del pueblo cerca de las chinampas. Las actividades económicas secundarias corresponden a industrias manufactureras, textiles e imprenta, y se localizan principalmente en San Gregorio Atlapulco, Santa Cruz Acapulco y San Luis Tlaxialtemalco. Finalmente, en cuanto a las actividades primarias, la principal es la agricultura y es desarrollada en la Zona chinampera, dicha actividad de siembra y cultivo se ha visto afectada por los cambios socioculturales y ambientales que han provocado que las nuevas generaciones que habitan la zona abandonen el campo para ser profesionistas (Ver Anexo 2, entrevista 1). Dentro del polígono regional San Gregorio Atlapulco es el pueblo donde existe mayor actividad económica en comparación con los demás pueblos.



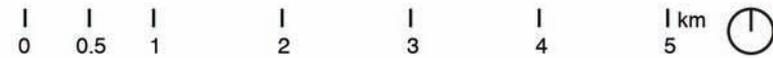
Según la matriz que relaciona las vialidades con las actividades económicas secundarias y terciarias del polígono, la vialidad que presenta el mayor número de actividades económicas es la carretera Xochimilco-Tulyehualco predominando actividades económicas terciarias del tipo misceláneas y abarrotos, panaderías y carnicerías, artículos religiosos, boneterías y ropa, así como preparación de alimentos y bebidas; siendo esta una vialidad de carácter principal. Por otro lado, la única vialidad que no presenta ninguna actividad económica es el Acueducto San Gregorio Atlapulco debido a que se caracteriza por ser principalmente habitacional. Finalmente, las actividades económicas predominantes del polígono corresponden a misceláneas y abarrotos, y las actividades económicas con menor presencia -casi inexistentes- son los servicios de esparcimiento cultural y deportivo.

Figura 34.  
Matriz de vialidades y actividades económicas  
[Diagrama]  
Elaboración propia a partir de datos de DENU (2018).



Hidrología + Mancha urbana + Asentamientos irregulares + Suelo de Conservación

- Cuerpos de agua
- Canales
- Escorrentía
- Mancha urbana
- Asentamientos irregulares
- Suelo de Conservación
- Límite Suelo de Conservación



Elaboración propia a partir de datos de Sistema de Información Geográfica Participativo de la Zona Lacustre de Xochimilco, PAOT 2014. atlasofurbanexpansion.org. Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua-Secretaría del Medio Ambiente, 2011.

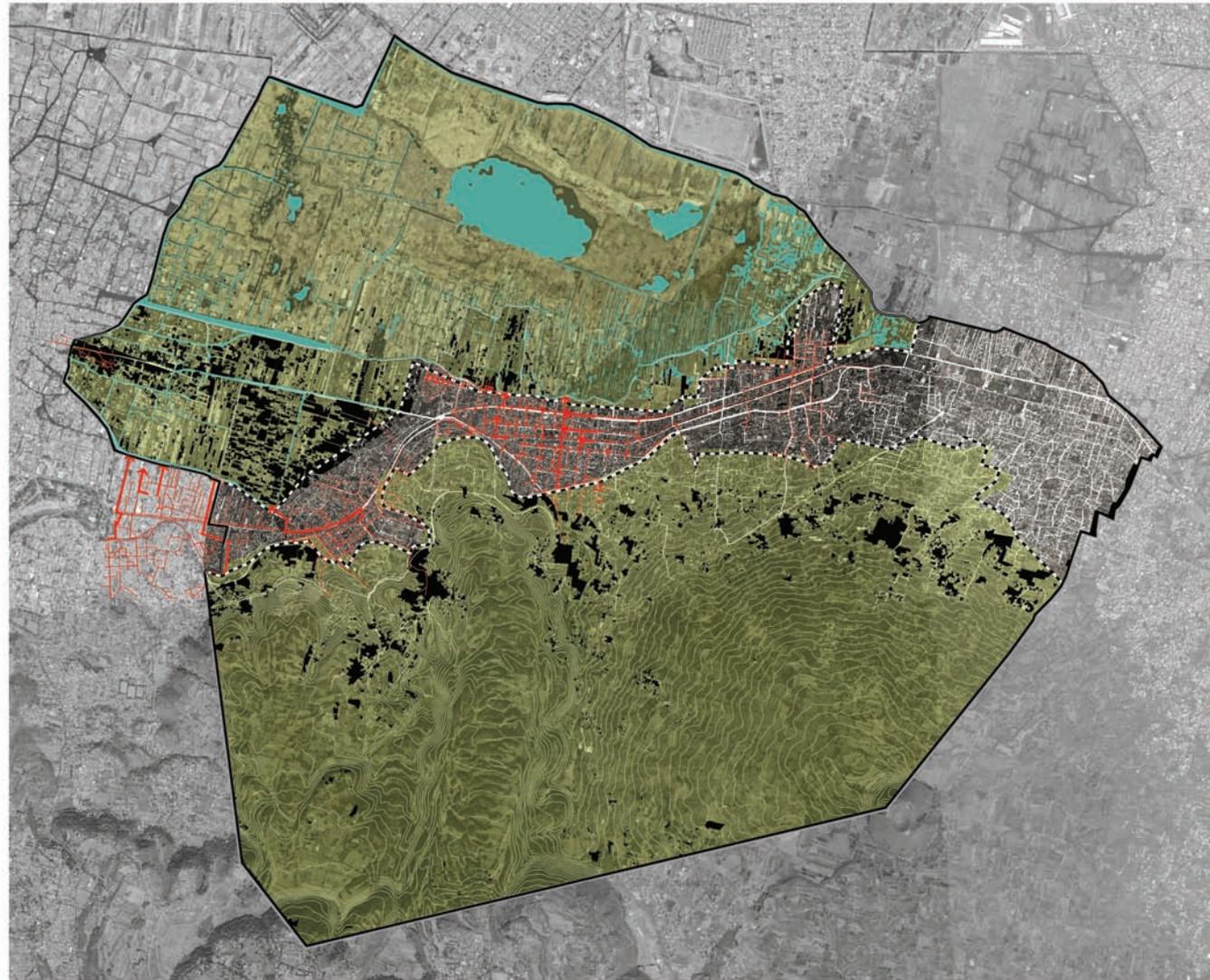
## 2.5 Diagnóstico

Hidrología + Mancha urbana + Asentamientos irregulares + Suelo de Conservación

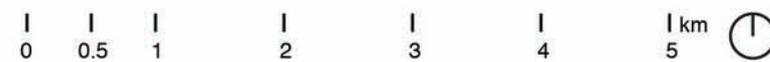
El aumento exponencial de la población dentro del polígono regional es claramente visible, el suelo urbano se encuentra densamente poblado. Los pueblos originarios del polígono contienen parte del Suelo de Conservación en su territorio. San Luis Tlaxialtemalco, San Gregorio Atlapulco y Santa Cruz Acapulco poseen al norte, en la zona chinampera, y al sur, a pie de montaña, suelo catalogado como de Conservación, que ha sido invadido por asentamientos humanos irregulares. Por otra parte, San Juan Moyotepec se densificó al oriente pero no se exime de los asentamientos ilegales desordenados al poniente. Así mismo, el pueblo de Caltongo está clasificado en su totalidad como Suelo de Conservación y no debería existir asentamiento alguno en su zona, sin embargo y pese a los programas de ordenamiento, la mancha urbana se ha extendido en todo el pueblo.

Esta zona lacustre ha sido víctima de la satisfacción de las necesidades de la gran ciudad, lo cual ha generado consecuencias ambientales negativas como la escasez de agua a raíz de la extracción desmesurada del manto acuífero. De igual manera “la humedad de los suelos de montaña y la infiltración de agua para recarga del acuífero también se han visto disminuidos a causa de la deforestación, erosión y urbanización” (Espinosa, A.C y Mazari, M., 2006, p.2). El cambio de lo rural a lo urbano ha ocurrido a costa de los recursos de agua y tierra del ecosistema chinampero; el deterioro y la contaminación del agua, causada

por los asentamientos irregulares, provocan la improductividad de las tierras en las chinampas y la desecación de los cuerpos de agua.



**Red de drenaje + Suelo de Conservación + Asentamientos irregulares + Hidrología**



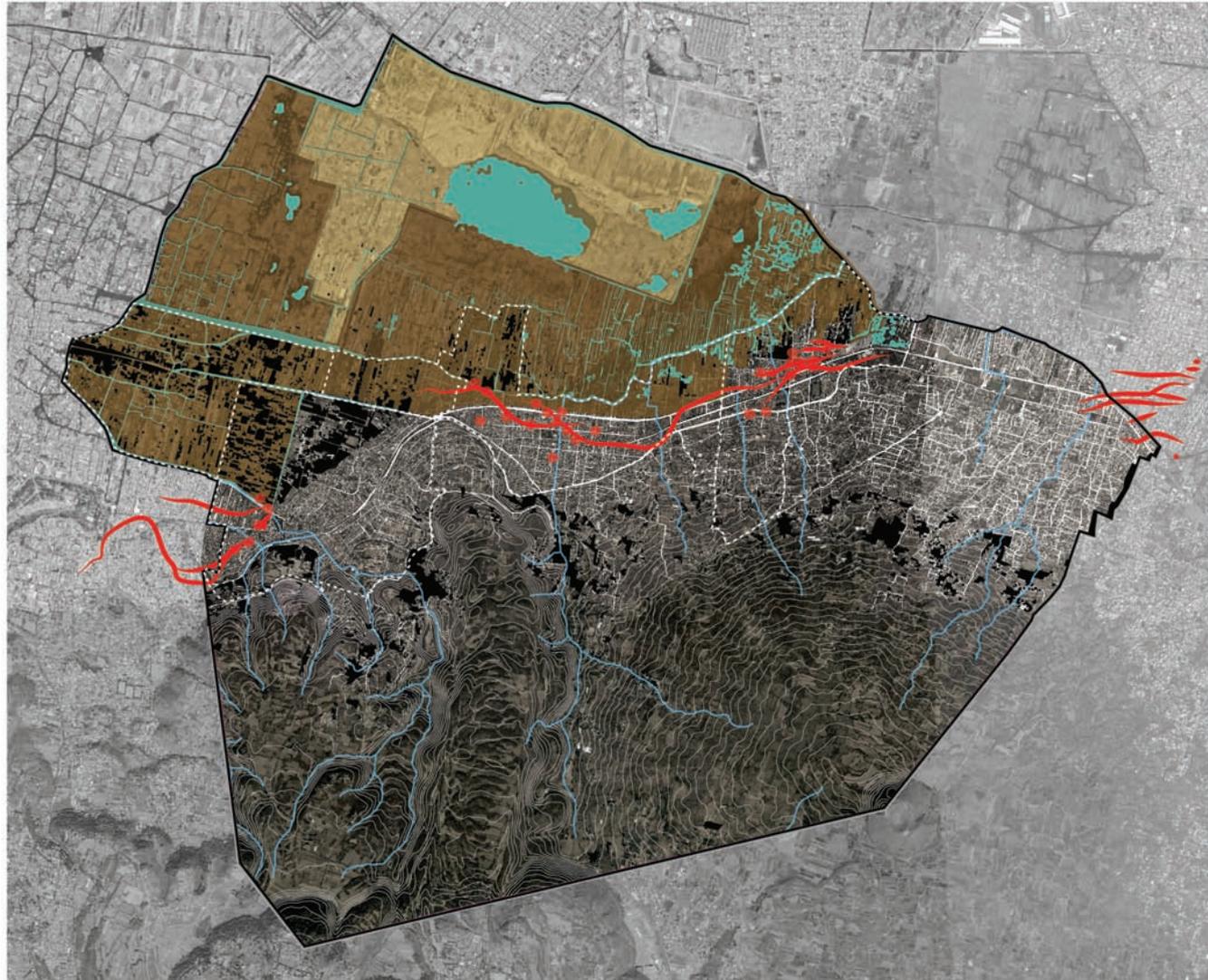
- Cuerpos de agua
- Canales
- Red primaria drenaje
- Red secundaria drenaje
- Asentamientos irregulares
- Suelo de Conservación
- Límite Suelo de Conservación

Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la Unidad de Atención Ciudadana, Difusión Trámites y Servicios, Delegación Xochimilco. Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua-Secretaría del Medio Ambiente, 2011. Sistema de Información Geográfica Participativo de la Zona Lacustre de Xochimilco, PAOT 2014.

**Red de drenaje + Suelo de Conservación + Asentamientos irregulares + Hidrología**

La tensión hídrica que enfrenta la zona lacustre se deriva del crecimiento desmedido de la población, principalmente hacia el Suelo de Conservación y ha tenido como consecuencia la disminución de la capacidad de recarga del manto acuífero, también se ha excedido en la cantidad de desechos y contaminantes en los cuerpos de agua, poniendo en riesgo la sustentabilidad de los recursos hídricos.

Los pueblos originarios del polígono cuya mancha urbana se encuentra en el suelo urbano cuentan con una red de drenaje que ayuda a evacuar las aguas negras, no obstante, está únicamente presente en la zona legalmente urbanizada. Los asentamientos humanos irregulares de la zona de chinampería en Caltongo, el poniente de San Juan Moyotepec, el noroeste de Santa Cruz Acalpixca, el norte de la chinampería en San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco, así como, los asentamientos que se encuentran a pie de montaña dentro del Suelo de Conservación, al no formar parte de los planes de ordenamiento de la zona, no cuentan con redes de drenaje que ayuden a expulsar sus desechos. El problema se agudiza ya que estas comunidades han optado por la descarga clandestina de aguas negras directamente a los canales, contaminando el agua y perturbando el ecosistema chinampero. Los chinamperos se ven afectados al no poder regar sus cultivos con agua de los canales debido a que está contaminada, lo que lleva a la merma en su producción. El impacto negativo a nivel ambiental, trae como consecuencia un riesgo para la población, ya que el suelo no es físicamente apto para el desarrollo urbano.



**Zona chinampera + Grietas geotécnicas + Hundimientos + Asentamientos irregulares + Hidrología**



- Ejido de San Gregorio Atlapulco
- Zona chinampera actual
- Asentamientos irregulares
- Cuerpos de agua
- Grietas geotécnicas
- Hundimientos
- Canales
- Escorrentía

Elaboración propia a partir de datos de Plan de Manejo Integral para el Desarrollo Sustentable de la Zona Lacustre de Xochimilco, 2016. Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua-Secretaría del Medio Ambiente, 2011. Sistema de Información Geográfica Participativo de la Zona Lacustre de Xochimilco, PAOT 2014.

**Zona chinampera + Grietas geotécnicas + Hundimientos + Asentamientos irregulares + Hidrología**

El suelo del polígono ha sido perjudicado por la sobreexplotación del manto acuífero ya que se extrae más agua de lo que se llega a infiltrar, lo que genera la presencia de hundimientos diferenciales en la zona urbanizada, así como la aparición de grietas, resultado de la compactación del suelo ante la pérdida del agua subterránea.

Los pasados sismos que sufrió la Ciudad de México, en especial el 19 de septiembre del 2017, marcó la aparición de grietas geotécnicas y hundimientos en el polígono. Estos se presentan al suroeste de Santa Cruz Acalpixca, en la zona urbanizada poniente de San Juan Moyotepec se presenta una grieta que continúa de poniente a oriente pasando por el centro del pueblo, donde converge con otra grieta más prolongada, que llega hasta el centro de San Gregorio Atlapulco y continúa hasta San Luis Tlaxialtemalco, los hundimientos son notables cerca de los agrietamientos de cada demarcación. Algunas zonas chinamperas como la de San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco se han visto afectadas por las grietas y hundimientos puesto que han modificado el nivel de agua, y los chinamperos han tenido que implementar medidas para controlar el nivel de agua de los canales por medio de costales rellenos de tierra o diques improvisados (ver Anexo 2, entrevista 1).

## 2.6 Conclusiones

El análisis de los cruces de las distintas capas de información del polígono regional, evidenció el fuerte contraste que existe entre el crecimiento de la mancha urbana y el decrecimiento del agua, sumado a la falta de infraestructura de drenaje que sufren los asentamientos humanos irregulares por su condición de ilegalidad. Es importante mencionar que este hecho propicia la contaminación del agua en los canales, y por lo tanto una merma en la producción chinampera, así como el deterioro de la flora y fauna nativas de la zona. Por otro lado, la sobreexplotación del manto acuífero es un factor determinante para la vulnerabilidad sísmica por los hundimientos progresivos que se producen en la Cuenca de México.

El polígono regional experimenta múltiples riesgos tanto de origen natural como humano y el pasado sismo del 19 de septiembre del 2017 aumentó los retos de resiliencia que debe enfrentar a nivel, urbano, ambiental y social.

El análisis del polígono resaltó tres pueblos que representan una aproximación distinta al modo de habitar de acuerdo con su ubicación y relación con el agua y la zona chinampera. Según las imágenes satelitales del diagrama generativo (figura 35), el pueblo originario de San Gregorio Atlapulco remarca una línea casi visible entre la zona chinampera y la zona urbana consolidada delimitadas por el Canal Nacional, aunque existen pequeños indicios de invasión en la zona. Santa Cruz Acalpixca representa una mancha urbana casi en su totalidad que se expande hacia la zona montañosa del sur. Por último, el pueblo de Caltongo presenta una combinación entre la mancha urbana, la zona chinampera y

los canales. El diagrama generativo es una representación de la síntesis del análisis del polígono regional y busca traer a la memoria el antiguo paisaje lacustre que caracterizó dicha zona.

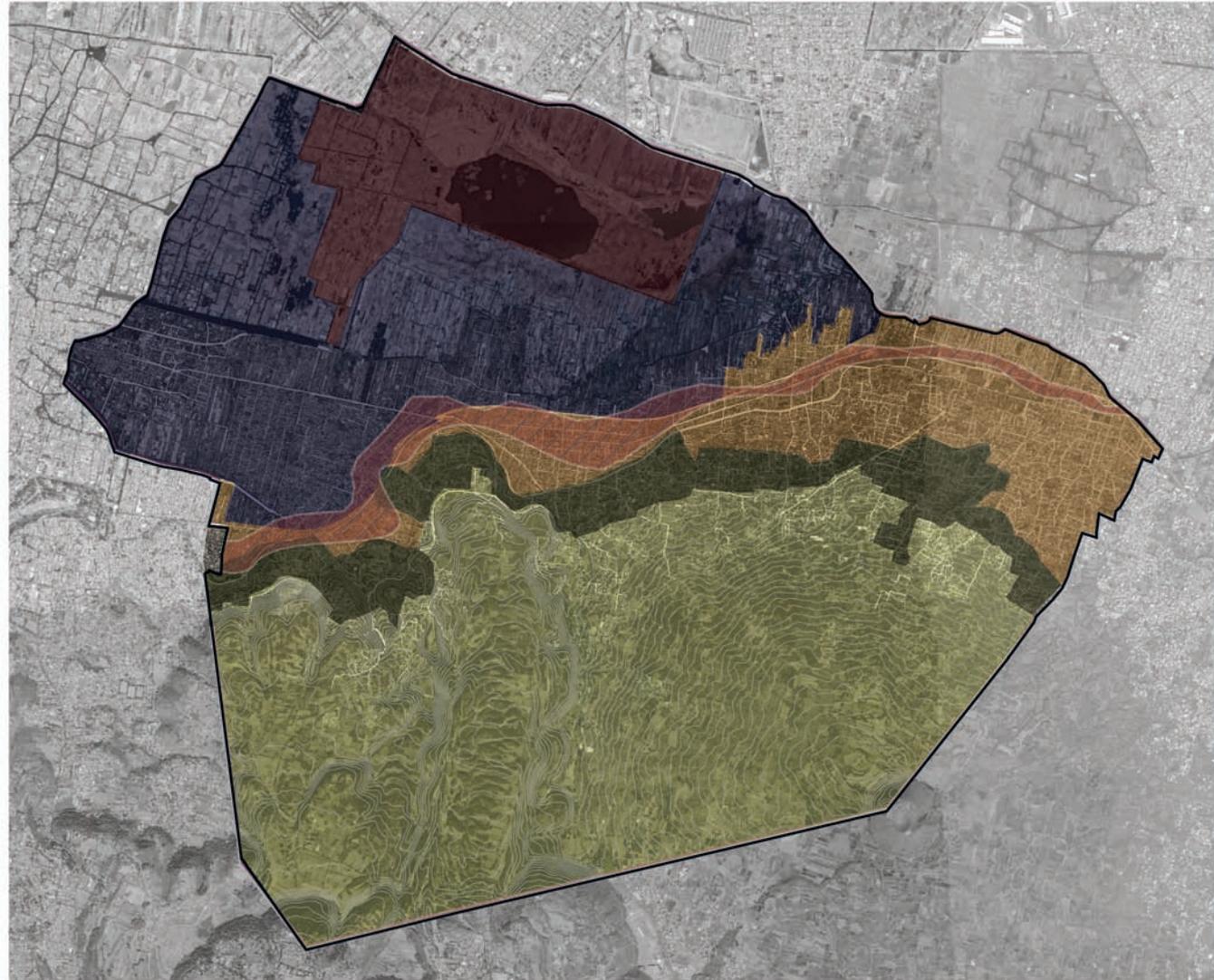
Finalmente, con base en el análisis elaborado se identificó una problemática general de dicho polígono.

**La delegación Xochimilco está sufriendo una pérdida de patrimonio cultural, natural e inmaterial provocada por un incremento de asentamientos humanos irregulares a lo largo de las últimas décadas, generando un desequilibrio entre la sociedad y su territorio, cuyas deficiencias de infraestructura urbana y el deterioro del medio natural se evidenciaron después del pasado sismo del 19 de septiembre de 2017, convirtiéndola en una zona más vulnerable.**

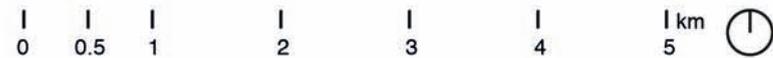


Figura 35.  
(página anterior)

Diagrama generativo basado en las imágenes eidéticas de James Corner [Diagrama], Elaboración propia.



Plataformas Plan Maestro



- Ejido de San Gregorio Atlapulco
- Zona chinampera
- Zona urbana consolidada
- Zona de transición urbana
- Suelo de Transición
- Zona Agroecológica

Elaborado por alumnos del Taller Hídrico Urbano a partir de datos de INEGI 2016 y Atlas Nacional de Riesgos 2018.

## CAPÍTULO 3 PLAN MAESTRO

### 3.1 Estrategias

La problemática identificada en el polígono regional pretende ser resuelta a partir de cinco estrategias definidas por cada equipo de trabajo del THU. Cada estrategia es aplicada en una zona diferente del polígono regional definida como plataforma.

La plataforma correspondiente a la Zona Agroecológica ubicada al sur del polígono regional, se ha visto invadida por un crecimiento urbano proveniente de la zona de transición urbana impidiendo el desarrollo de las actividades originarias, debido a esto, se propone: Mitigar el crecimiento urbano irregular a través de espacios que propicien actividades pertinentes al tipo de suelo.

La plataforma concerniente a la zona urbana consolidada del polígono sufre de deficiencias en cuanto a infraestructura hidráulica afectando directamente a la conservación del sistema chinampero, es por ello que se busca: Rehabilitar el ecosistema chinampero mediante la optimización y ampliación de la infraestructura hidráulica, interviniendo predios libres o subutilizados en torno a esta para promover dinámicas sociales y un sentido de pertenencia.

De igual manera en dicha plataforma, las deficiencias de infraestructura en cuanto a movilidad se incrementaron a partir del sismo del 19S, afectando las conexiones dentro del polígono y el exterior, en consecuencia se propone: Adaptar los sistemas de movilidad a la situación actual de deterioro debido a grietas, replanteando los flujos viales, nodos y la integración de una vía alterna de canales, así como la conexión de sistemas de transporte masivo.

Respecto a la situación de grietas derivada del pasado sismo localizadas en el suelo de transición -franja en donde se ubican los hundimientos y grietas registrados- se busca: Adecuar el contexto urbano actual en la zona de transición a las grietas geotécnicas mediante el desarrollo de alternativas que permitan la convivencia entre los habitantes y su territorio.

Finalmente, las plataformas referentes al Ejido de San Gregorio Atlapulco y la Zona Chinampera han sido invadidas por el crecimiento de la mancha urbana proveniente de la zona urbana consolidada, y se plantea resolver por medio de: Amortiguar el crecimiento urbano en la zona chinampera, mediante la reinterpretación de espacios con pasado hídrico para fortalecer la memoria colectiva de usos y costumbres.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

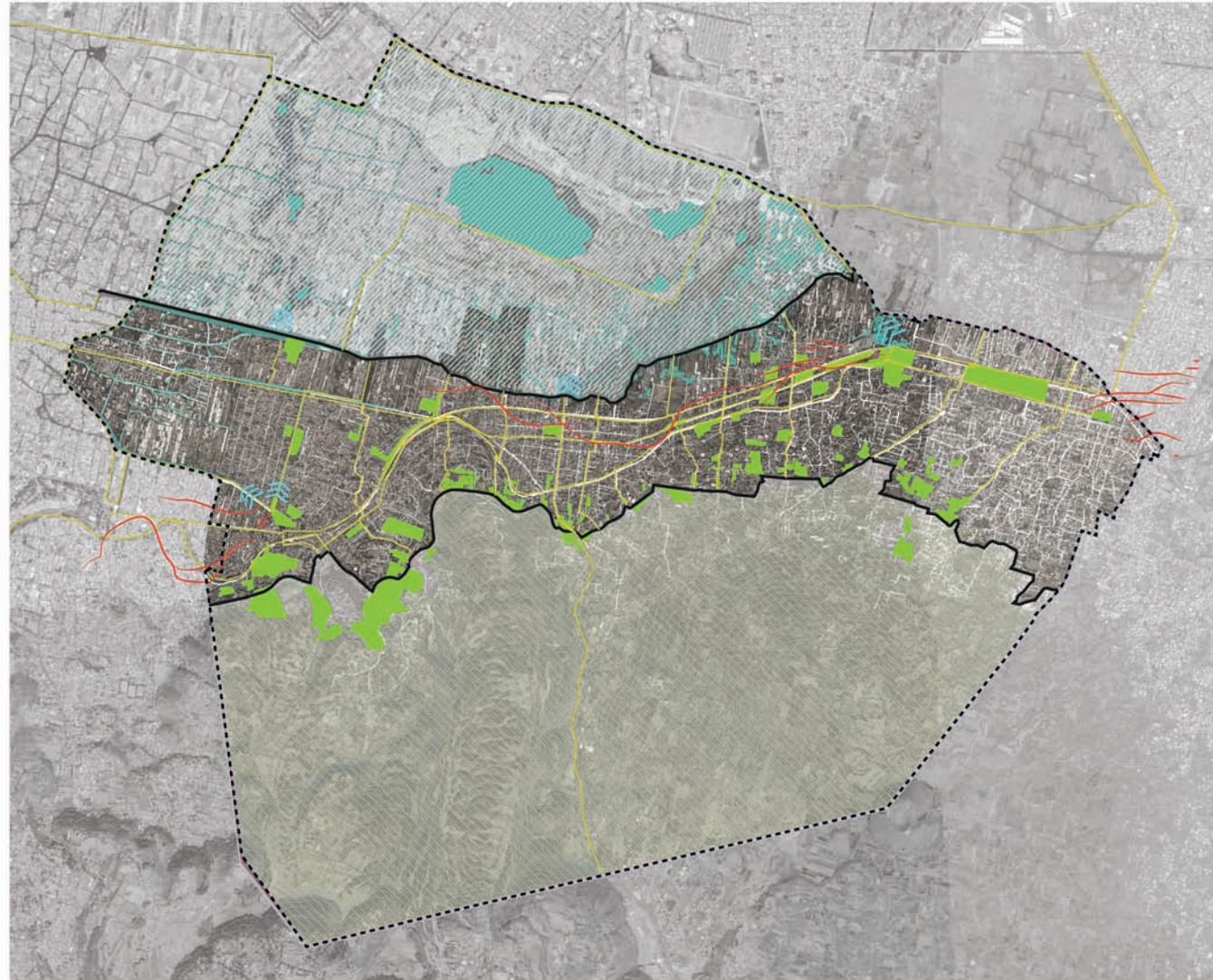


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

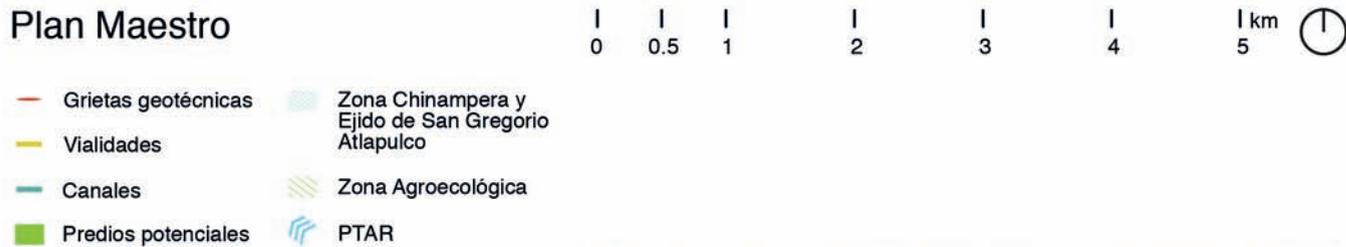
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

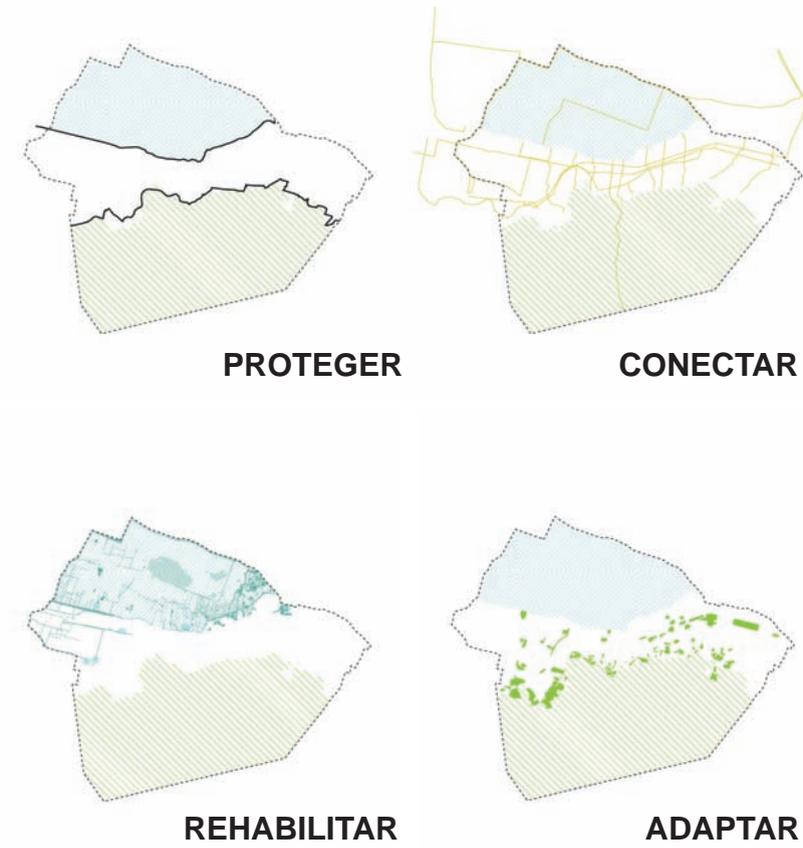
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Plan Maestro



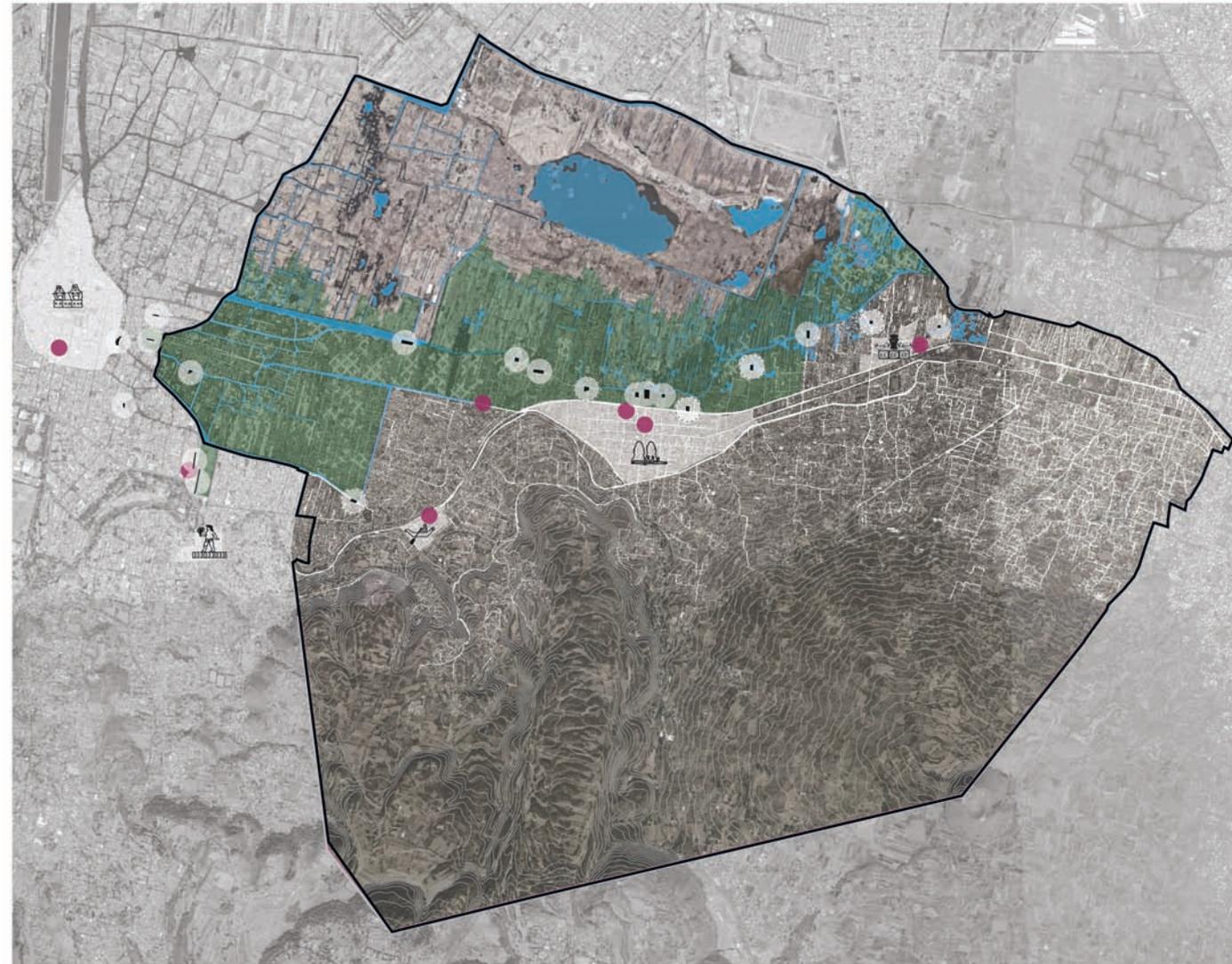
Elaborado por alumnos del Taller Hídrico Urbano a partir de datos de INEGI 2016 y Atlas Nacional de Riesgos 2018.



Las cinco estrategias que conforman el Plan Maestro han sido sintetizadas en cuatro ejes de acción: **Proteger** el Suelo de Conservación de la Zona chinampera y Ejido de San Gregorio así como la Zona Agroecológica, **Conectar** los sistemas de transporte e incorporar nuevos adaptándolos a la situación actual, **Rehabilitar** la infraestructura hídrica de abastecimiento, tratamiento y drenaje así como los canales, **Adaptar** los terrenos subutilizados para incorporar a las dinámicas sociales espacio

público de calidad relacionado al tipo de suelo, y a la situación actual de grietas. En conjunto los cuatro ejes de acción dan sentido a los proyectos particulares y se interrelacionan de manera directa.

Figura 36. Ejes de acción del Plan Maestro [Diagrama] Elaboración propia en colaboración con alumnos del THU (2018) a partir de datos de INEGI (2016) y Atlas de Riesgos (2018).



Mapa Potencial

- Mercados
  - ▬ Canales
  - ◻ Embarcaderos
  - ◻ Embarcaderos en desuso
  - Zona Chinampera
  - ▨ Asentamientos humanos irregulares
- Pueblos originarios**
  - 🏠 Xochimilco
  - 🏠 Santa María Nativitas
  - 🏠 Santa Cruz Acalpixca
  - 🏠 San Gregorio Atlapulco
  - 🏠 San Luis Tlaxiatlalco



Elaboración propia a partir de Sistema de Información Geográfica Participativa de la Zona Lacustre de Xochimilco, PAOT 2014; datos de atlasofurbanexpansion.org consultado el 13 de noviembre de 2017 y visitas de campo.

3.2 Mapa potencial



Figura 37. Proceso productivo chinampero [Diagrama] Elaboración propia.

La presente tesis se enfoca en el desarrollo de la última estrategia enunciada anteriormente:

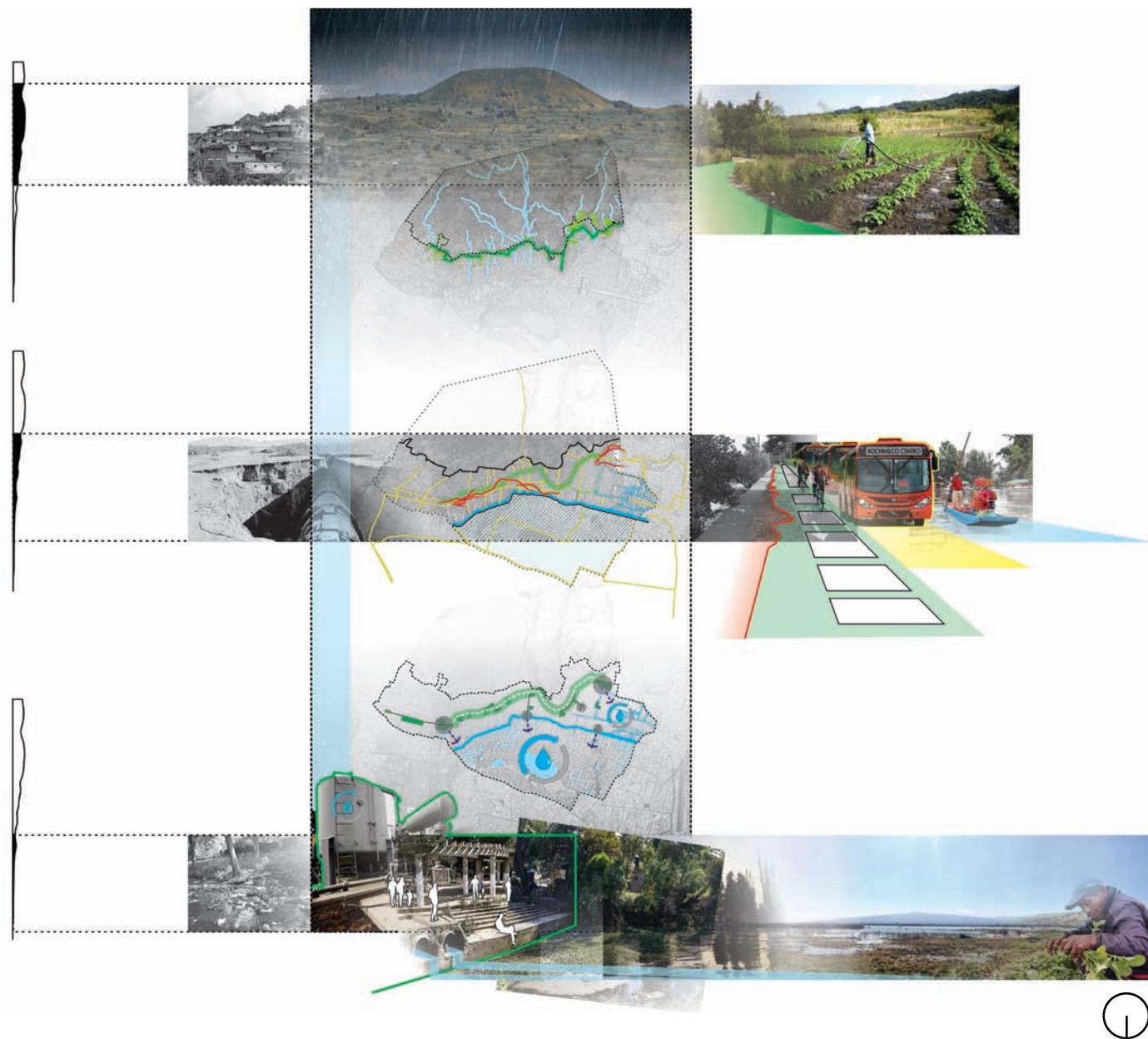
**Amortiguar el crecimiento urbano en la zona chinampera, mediante la reinterpretación de espacios con pasado hídrico para fortalecer la memoria colectiva de usos y costumbres.**

Bajo los ejes de acción del Plan Maestro, la estrategia propone proteger la Zona chinampera y el Ejido de San Gregorio Atlapulco de la expansión de la mancha urbana, puesto que en estas zonas tiene lugar el importante proceso productivo de las chinampas.

Dicho proceso consta de cuatro etapas, la primera de ellas abarca la siembra y cosecha en las chinampas por medio del método tradicional que se explicará en el capítulo siguiente.

La segunda etapa comprende el traslado del producto por medio de los canales hasta llegar a la tercera etapa que son los embarcaderos, lugar en donde el producto

es lavado y posteriormente descargado para llevarlo a los puntos de venta que corresponden a la última etapa, los puestos ambulantes y la central de abasto.



### 3.3 Conclusión

A través de la superposición de imágenes, el diagrama generativo destaca aspectos importantes del territorio, uno de ellos es el agua la cual se encuentra presente en cada plataforma y su recorrido inicia desde el volcán Teuhtli y termina en la zona chinampera, es por ello que el diagrama se encuentra con el norte invertido. Las imágenes seleccionadas interactúan en una disposición positiva-negativa, cada aspecto de la problemática es relacionado de manera horizontal con el potencial de actuación.

La sección más elevada corresponde al volcán Teuhtli, en donde los escurrimientos naturales tienen lugar y el crecimiento urbano comienza a invadir terreno de la Zona Agroecológica, las intenciones en esta zona están enfocadas en propiciar actividades acordes a este tipo de suelo, y proteger las zonas en donde la agricultura y ganadería son desarrolladas.

El recorrido del agua continúa por la zona urbana consolidada y en esta zona se evidencia la infraestructura vial afectada por el sismo del 19S, dicha infraestructura tiene un potencial de mejoramiento que permitirá dignificar y ampliar los sistemas de movilidad. Al mismo tiempo, la infraestructura de abastecimiento de agua y la red de drenaje tienen un deterioro considerable y muchas veces el drenaje es conectado directamente a los canales, es por ello que se propone optimizar la infraestructura hidráulica para abastecer los canales de agua en mejores condiciones sanitarias.

Los canales antes mencionados son la fuente de abastecimiento de agua de la Zona chinampera y Ejido de San Gregorio

Atlapulco, y dicha zona se encuentra invadida por el crecimiento urbano proveniente de la zona urbana consolidada, es por ello que el revalorar el proceso productivo chinampero y la recuperación de la memoria colectiva permitirán proteger esta zona.

El objetivo general del Plan Maestro se enfoca en mejorar las condiciones del territorio y proteger los espacios amenazados por el crecimiento de la mancha urbana, proponiendo actividades que permitan a los habitantes interactuar con el entorno y apropiarse de su territorio.

Figura 38.  
Diagrama  
Generativo del  
Plan Maestro  
[Diagrama]  
Elaboración  
propia en  
colaboración  
con alumnos del  
THU (2018) a  
partir de datos  
de INEGI (2016)  
y Atlas de  
Riesgos (2018).



Delimitación polígono local



- ① San Juan Moyotepec
- ② San Gregorio Atlapulco
- ③ Zona Chinampera de San Gregorio Atlapulco

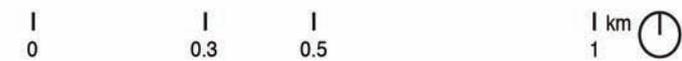
Elaboración propia a partir de imágenes satelitales de Google Earth 2018.

## CAPÍTULO 4 POLÍGONO LOCAL

### 4.1 Delimitación del polígono local



Crecimiento de la mancha urbana hacia Área Natural Protegida



- Canales
- Asentamientos humanos irregulares
- Límite Suelo de Conservación
- Canal Nacional
- Tramo cegado de Canal Nacional

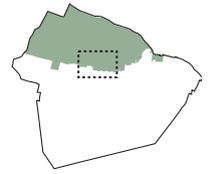
Elaboración propia a partir de datos de INEGI 2016 y Atlas Nacional de Riesgos 2018.

El Suelo de Conservación ha sufrido importantes transformaciones en su territorio resultado de la expansión descontrolada de la mancha urbana y el deterioro de la Zona Chinampera, es por ello que la capacidad de regeneración hídrica se ha visto fuertemente comprometida; sin embargo, su ecosistema sigue siendo la base que sustenta la vida urbana de la metrópoli y la coexistencia humana en este territorio.

Como se mencionó anteriormente la

estrategia particular de la presente tesis busca proteger la Zona chinampera de San Gregorio Atlapulco<sup>8</sup> de la expansión de la mancha urbana. Partiendo del análisis del polígono regional se identificó un canal que funciona como borde natural que delimita el Suelo de Conservación del área urbanizada.

Este canal, llamado Canal Nacional (CN) inicia su curso desde Av. Río Churubusco hasta unirse con Canal Nacional Chalco Amecameca.



<sup>8</sup> La Zona Chinampera de San Gregorio Atlapulco se encuentra dentro del Suelo de Conservación de Área Natural Protegida (ver mapa Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal).



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

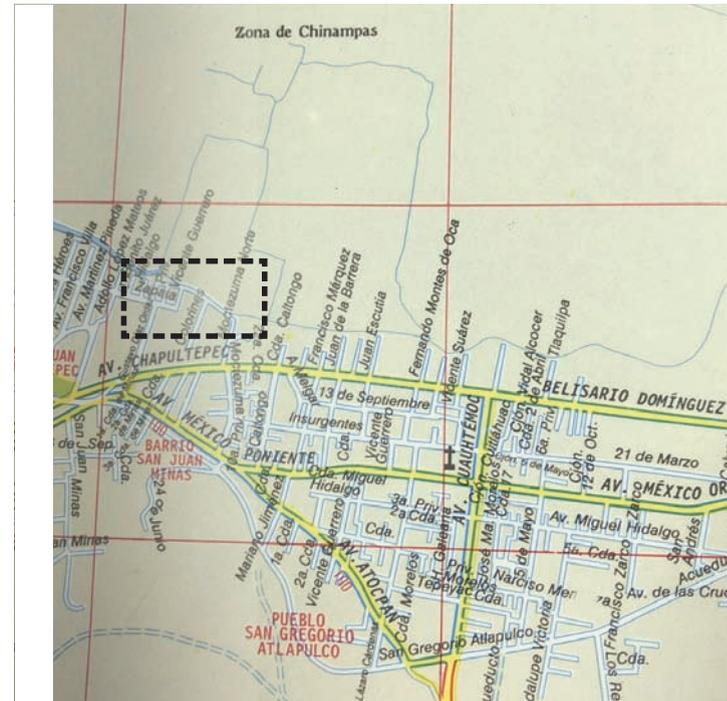


Figura 39.

A la izquierda, Guía Roji de 1984 en donde se observa el Canal Nacional completo. A la derecha, Guía Roji de 1990 en donde un tramo del Canal Nacional ha sido cegado. [Fotografía] Guía Roji (1990).

En su recorrido se puede identificar una zona en el pueblo de San Gregorio Atlapulco en donde se encuentra cegado en una longitud aproximada de 300 m.

Según las fotografías de la Guía Roji, en 1984 el CN no presentaba ninguna discontinuidad y no fue sino hasta 1990 que se cegó una parte. Es interesante señalar que el crecimiento de la mancha urbana hacia el Suelo de Conservación ha ido en aumento a partir de la decisión de cegar dicha parte, incluso es en esa zona en donde se presenta el mayor número de asentamientos irregulares de la Zona chinampera de San Gregorio Atlapulco (ver mapa Crecimiento de la mancha urbana hacia Área Natural Protegida).

La delimitación del polígono local fue determinada a partir del canal cegado y los pueblos que lo rodean con el fin de comprender las dinámicas y estado actual de los alrededores del canal. Dicho polígono local abarca los pueblos de San Juan Moyotepec, San Gregorio Atlapulco y la zona directamente afectada por los asentamientos irregulares, la Zona chinampera de San Gregorio Atlapulco.

San Gregorio Atlapulco es uno de los pueblos originarios de Xochimilco, limita al norte con la Zona chinampera; al sur con la Zona Agroecológica, al oriente con San Luis Tlaxialtemalco y al poniente con San Juan Moyotepec.

San Juan Moyotepec colinda al norte con la Zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, al sur con Santa Cruz Acalpixca, al oriente con San Gregorio Atlapulco y al poniente con el barrio de Caltongo.

## 4.2 Visita de campo

Como parte del análisis del polígono local se realizaron visitas de campo a la zona de estudio para corroborar la información obtenida en gabinete, así mismo se llevaron a cabo entrevistas abiertas a los productores de las chinampas y a las personas que actualmente habitan en ellas (asentamientos humanos irregulares) con el fin de tener un mayor entendimiento sobre las dinámicas sociales y productivas de la Zona Chinampera.

Se realizaron dos modelos de entrevista<sup>9</sup>, el primer modelo fue aplicado a los productores agrícolas y se buscó obtener información sobre los cambios que se han dado en el proceso productivo chinampero antiguo, y la manera en que se ha adaptado a dichos cambios el proceso productivo actual. En este modelo se indaga sobre las ventajas del proceso productivo particular de cada productor y cuáles son los cambios que han tenido que hacer para adaptarlo a los cambios naturales, de igual manera se buscó que los productores propusieran acciones para mejorar la Zona chinampera. El segundo modelo fue aplicado a las personas que habitan la Zona chinampera (asentamientos humanos irregulares) y la información que nos interesó recabar fue saber si eran productores, así mismo nuestra intención con esta entrevista fue tratar de evidenciar su condición de irregularidad preguntado su opinión sobre el hecho de que la Zona chinampera de San Gregorio Atlapulco está declarada como Área Natural Protegida. Finalmente, preguntamos si sufrían falta de alguna infraestructura y cómo lo solucionaban.

Los dos modelos de entrevista nos arrojaron información muy valiosa sobre el proceso productivo antiguo y actual, y aún más sobre los problemas a los que se enfrentan al ser productores en la actualidad. La situación de los canales es muy crítica puesto que la poca agua que queda a raíz del entubamiento de los manantiales y los sismos que ocasionaron grietas en las chinampas, se encuentra muy contaminada pues muchas veces el tratamiento de agua que se hace en las PTAR no es suficiente y el agua sigue llegando en mal estado, a raíz de esto los productores han tenido que modificar su proceso de cosecha y muchos de ellos lo realizan en charolas -ya no en las chinampas- y germinan en invernaderos. Antes, el transporte del producto se realizaba por medio de los canales pero debido a la falta de agua, se han construido algunos caminos sobre los canales para poder sacar el producto en carretillas hasta los embarcaderos. Incluso, un productor tristemente afirmó que nosotros seremos la última generación que pueda ver las chinampas con agua, y que su generación será la última de productores.

Un aspecto muy importante que se repitió en todas las entrevistas, fue la información sobre la venta del producto. Actualmente, todo el producto cosechado de las chinampas es transportado por medio de camiones colectivos a la central de abasto para su venta, y un mínimo porcentaje de producto se queda en San Gregorio para vender en pequeños puestos. De igual manera, todos los productores entrevistados mencionaron que la

<sup>9</sup> Estos modelos fueron diseñados con asesoría y participación del sociólogo Alfredo Mela profesor e investigador del Politécnico di Torino.

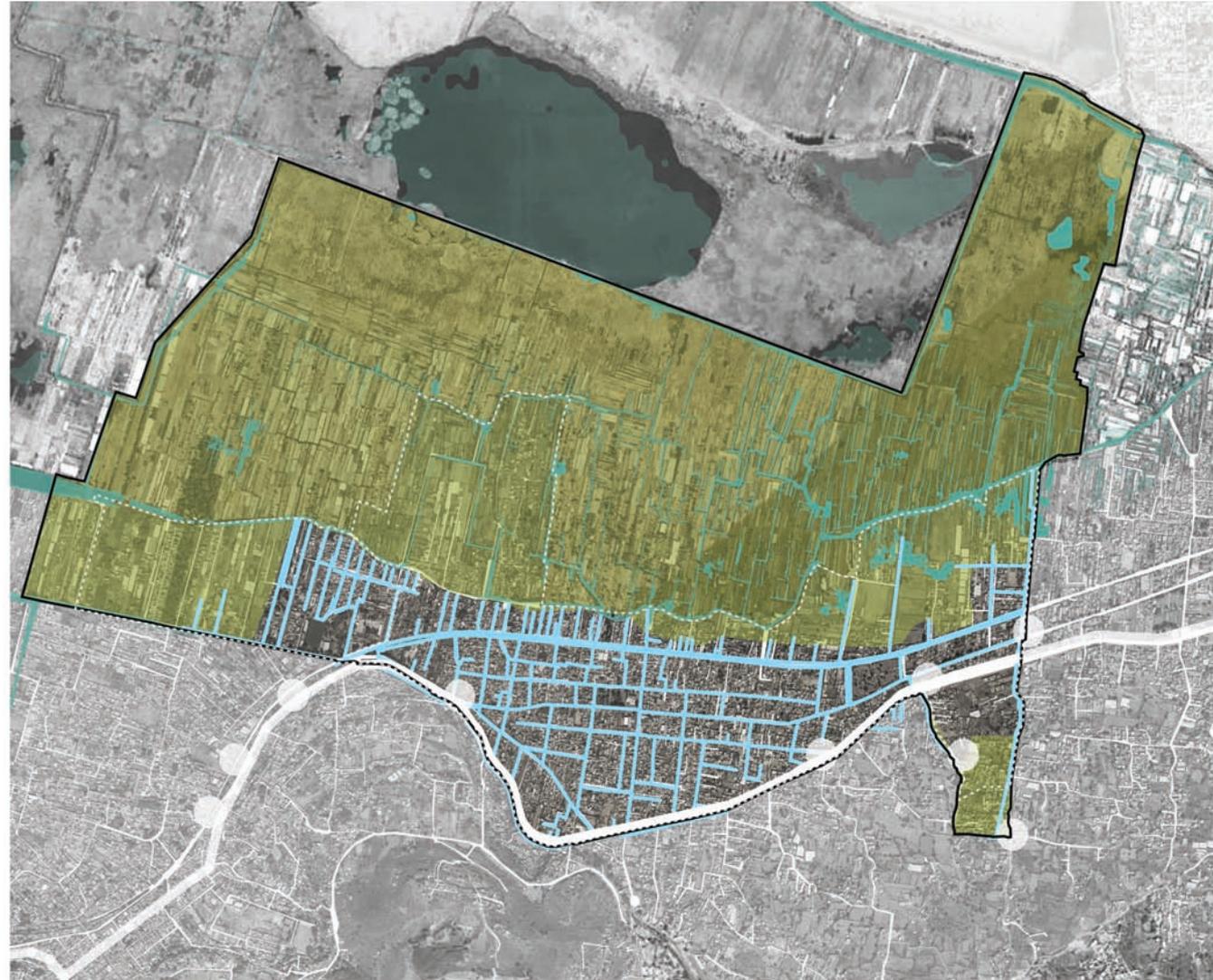
Figura 40.  
(página anterior)  
Visita a la Zona  
Chinampera  
[Fotografía]  
Escamilla, K.  
(2018).



falta de agua y la invasión de la mancha urbana en las chinampas son los factores principales que acabarán con la Zona chinampera de San Gregorio.

Por otro lado, el modelo de entrevista aplicado a asentamientos humanos irregulares no pudo ser aplicado de la forma esperada puesto que fuimos alertadas acerca de la sensibilidad del tema y la muestra se redujo. Dichos asentamientos sufren de la falta de infraestructura de drenaje y lo solucionan con fosas sépticas en algunos casos, y en otros, el drenaje es vertido directamente al canal.

Figura 41.  
(página anterior)  
Visita al  
canal cegado  
[Fotografía]  
Escamilla, K.  
(2018)



Infraestructura abastecimiento de agua potable+Suelo de Conservación



-  Pozos de extracción
-  Red primaria agua potable (acueducto)
-  Red secundaria agua potable
-  Suelo de Conservación
-  Canales

Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la Unidad de Atención Ciudadana, Difusión Trámites y Servicios, Delegación Xochimilco, 2018. Y Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua-Secretaría del Medio Ambiente, 2011.

### 4.3 Análisis Urbano

#### Infraestructura de abastecimiento de Agua Potable

El abastecimiento de agua potable del polígono local se lleva a cabo por medio de la red primaria de distribución de agua de la Delegación Xochimilco, el Acueducto México-Xochimilco el cual conecta longitudinalmente los pozos de extracción que se encuentran en la zona. La cobertura de abastecimiento del pueblo de San Gregorio Atlapulco es aproximadamente del 80%, excluyendo la zona chinampera en el Suelo de Conservación, mientras que en San Juan Moyotepec alcanza una cobertura menor al 50%, de igual manera en dicho pueblo este servicio es nulo en el Suelo de Conservación.

Los servicios urbanos o públicos

como el acceso al agua potable están a cargo de la política o gestión pública de la Ciudad de México, sin embargo, los habitantes de comunidades que habitan de manera irregular el Suelo de Conservación al no contar con los servicios básicos, optan por otros medios para subsanar el desabasto por medio de pipas de agua potable<sup>10</sup> o una red de mangueras que atraviesan las chinampas<sup>11</sup>.

<sup>10</sup>Tanques motorizados que transportan agua potable.

<sup>11</sup>Información proporcionada en las visitas de sitio.

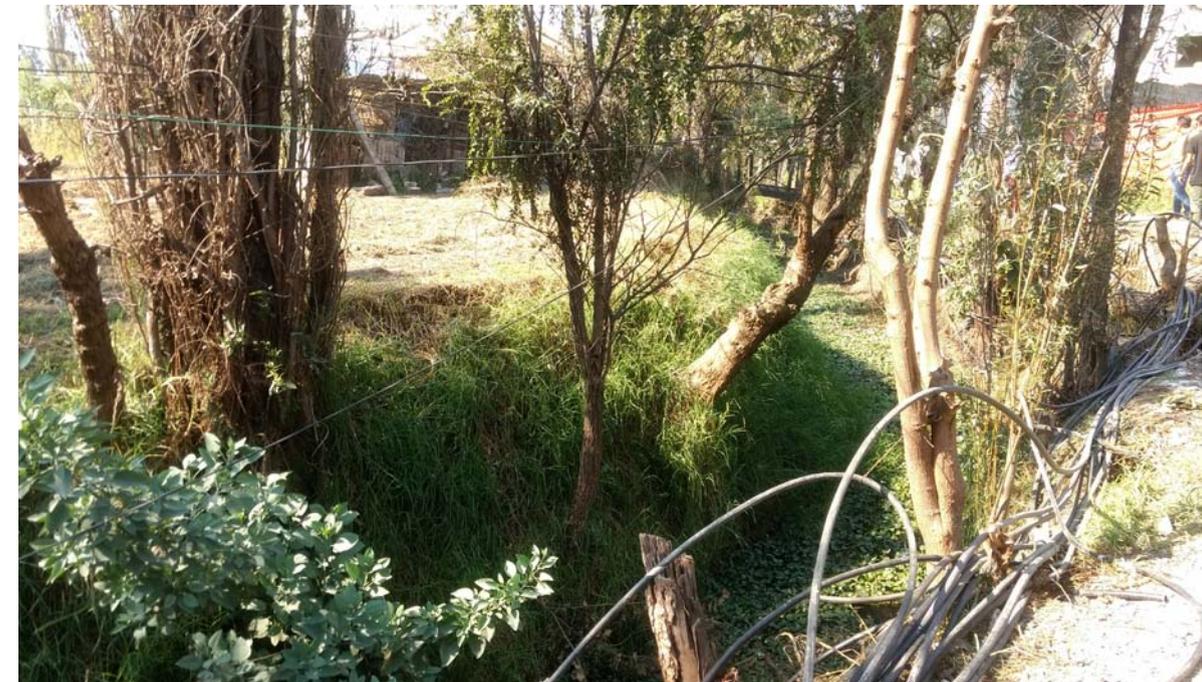
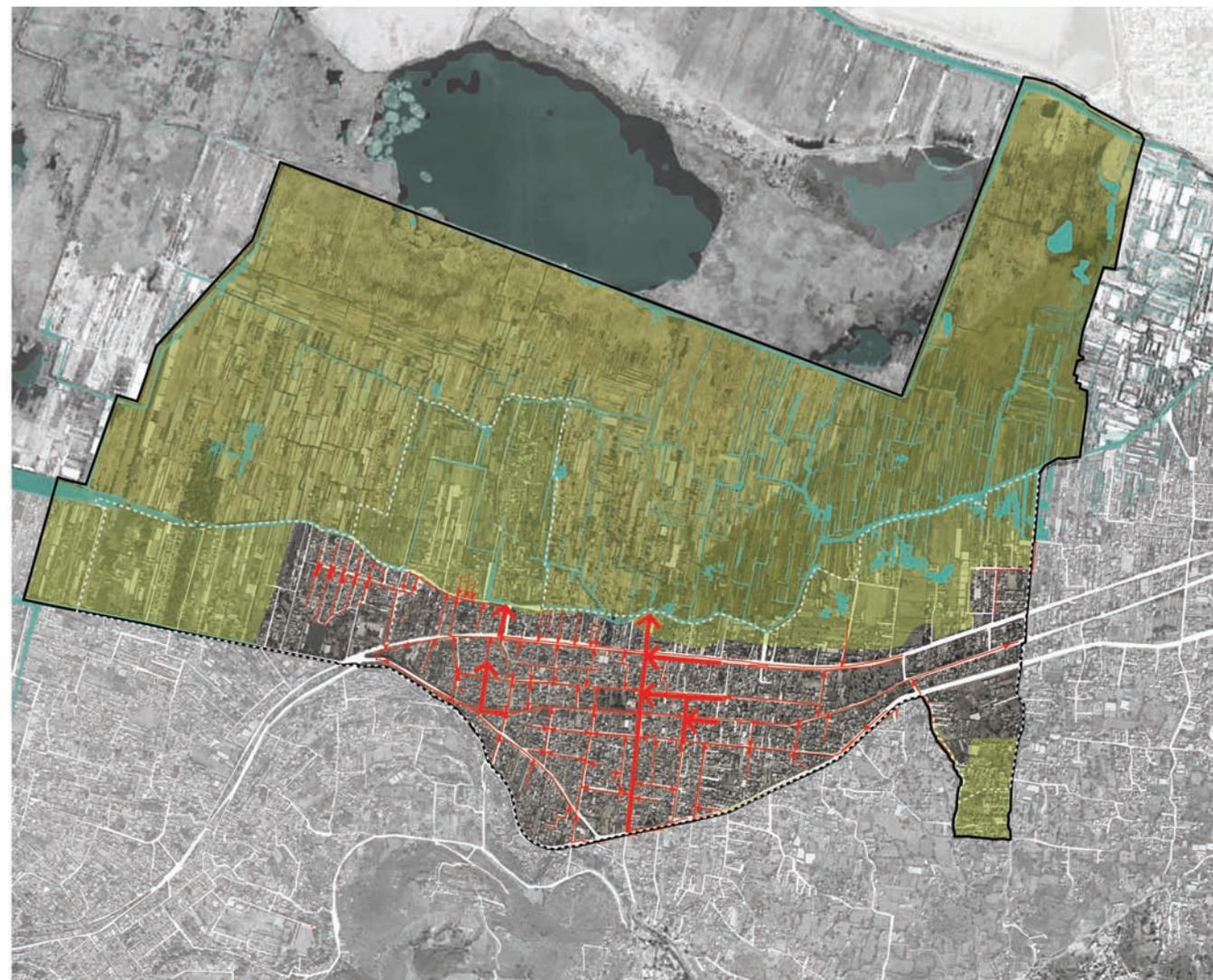


Figura 42. Toma clandestina de agua potable dentro de la Zona chinampera [ Fotografía ] Escamilla, K. (2018).



Red de drenaje+Suelo de Conservación

-  Canales
-  Red primaria de drenaje
-  Red secundaria de drenaje
-  Suelo de Conservación



Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la Unidad de Atención Ciudadana, Difusión Trámites y Servicios, Delegación Xochimilco, 2018. Y Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua-Secretaría del Medio Ambiente, 2011.

### Red de drenaje

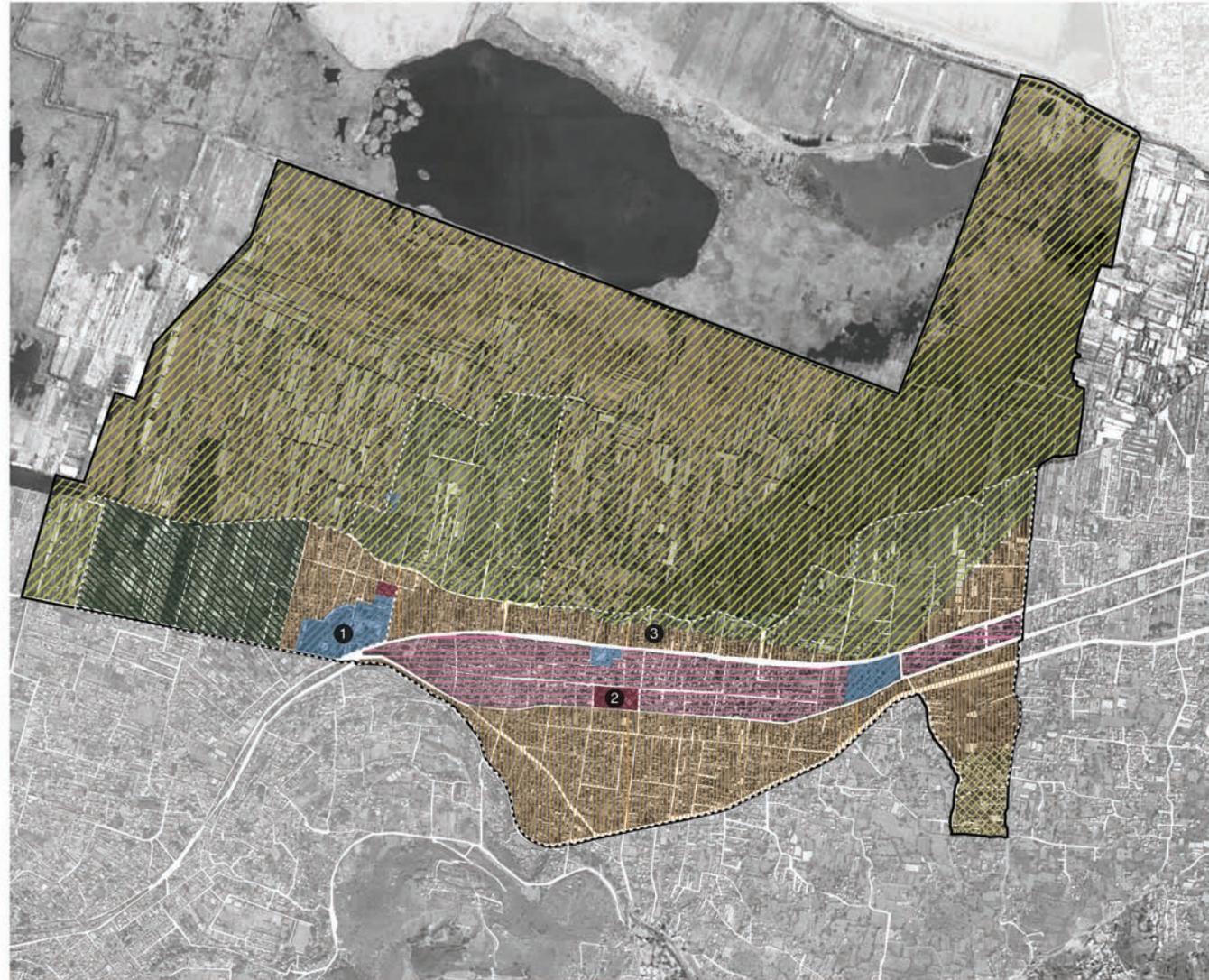
Los pueblos del polígono local están conectados a las redes primarias y secundarias de infraestructura de drenaje de la Delegación Xochimilco, San Gregorio Atlapulco cuenta con una cobertura aproximada del 80%, y San Juan Moyotepec de un 20%, de igual manera en ambos pueblos no se cuenta con dicho servicio dentro del Suelo de Conservación.

La inexistencia de infraestructura de drenaje de aguas negras en las zonas donde se encuentran los asentamientos humanos irregulares impacta de manera directa a la Zona chinampera, puesto que los habitantes se ven obligados a construir fosas sépticas y/o pozos

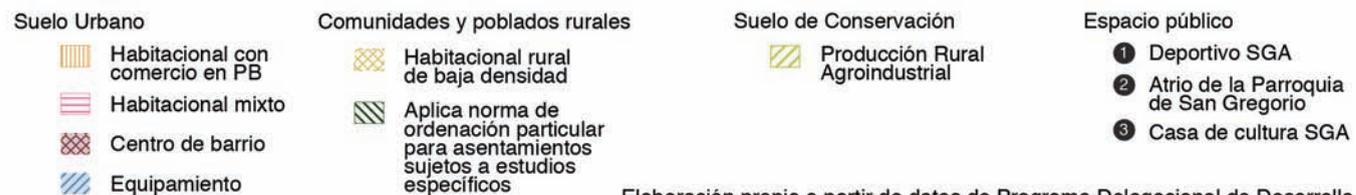
negros, contaminando el suelo fértil; en otros casos, la salida de aguas negras y jabonosas de las viviendas es arrojada directamente a los canales deteriorando el ecosistema y provocando situaciones insalubres, ya que el agua para el riego de los cultivos en chinampas es extraída de los canales.



Figura 43. Descarga directa de drenaje a canal [Fotografía] Escamilla, K. (2018).



Uso de suelo+Espacio público



Elaboración propia a partir de datos de Programa Delegacional de Desarrollo Urbano, 2004. Y visitas de campo 2018 (información de espacio público).

Uso de Suelo y Espacio público

El Uso de Suelo en el pueblo de San Gregorio Atlapulco es en su mayoría habitacional con comercio en planta baja, seguido de habitacional mixto, el cual se localiza en una franja longitudinal debajo de la Av. Chapultepec. El espacio público en este pueblo es inexistente, según las visitas de campo, es en el atrio de la Parroquia de San Gregorio correspondiente al Centro de barrio uno de los pocos lugares en donde la gente se puede reunir, de igual manera, debido a la falta de dicho espacio las personas han adaptado como puntos de reunión el Deportivo de San Gregorio y la casa de Cultura. Según la Autoridad del Espacio Público, el espacio público se caracteriza por el uso colectivo multifuncional, y propicia un adecuado desarrollo humano y un mejor manejo ambiental de territorio (2019).

En el Suelo de Conservación correspondiente a la Zona chinampera de San Gregorio Atlapulco predomina el Uso de Suelo de Producción Rural Agroindustrial, mientras que al sureste, en la Zona agroecológica existe un Uso Habitacional rural de baja densidad.

Al oriente de San Juan Moyotepec, se tiene un Uso de Suelo habitacional con comercio en planta baja y cuenta como espacio público el Centro de barrio del pueblo que colinda con el Deportivo de San Gregorio Atlapulco al sureste. Al poniente del pueblo existe Producción rural agroindustrial y al centro aplica Norma de ordenación particular para asentamientos sujetos a estudios específicos.



Figura 44. Uso del atrio de la Parroquia de San Gregorio como espacio público [Fotografía] Blaszcak, L.(2018).



Inmuebles afectados por el sismo+grietas geotécnicas+hundimientos

-  Canales
-  Inmuebles afectados por el sismo
-  Hundimientos
-  Grietas geotécnicas



Elaboración propia a partir de datos de Laboratorio de Vivienda, Facultad de Arquitectura UNAM, 2018.

Inmuebles afectados por el sismo

El pasado sismo del 19 de septiembre del 2017 impactó de manera severa a la Ciudad de México, y en especial a la zona lacustre. La magnitud de los hechos dificultó los protocolos adecuados para la verificación de los daños, sin embargo, inmediatamente se crearon brigadas especiales desde la UNAM, en las cuales participamos para dictaminar la seguridad y la condición de los inmuebles.

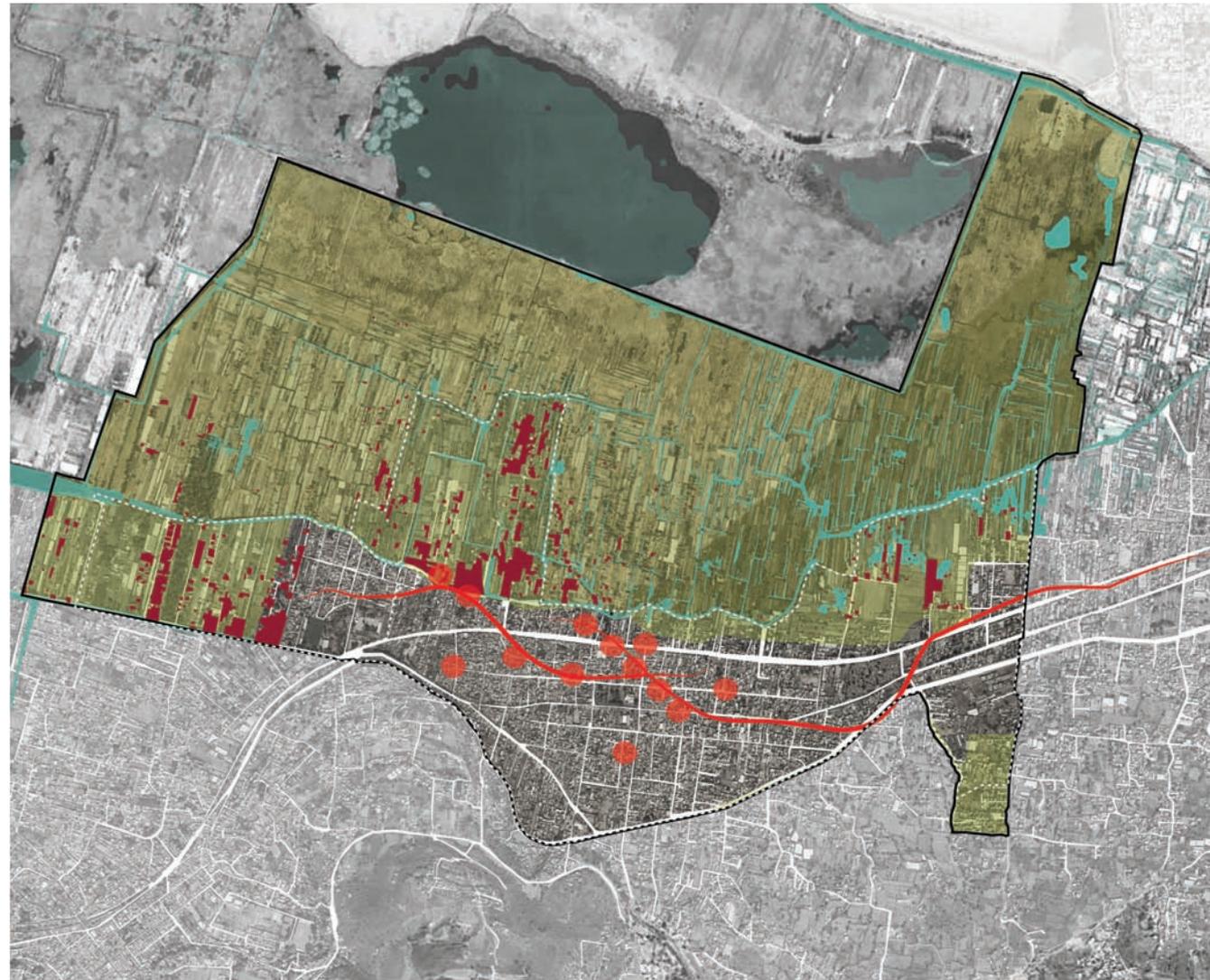
Los daños más graves dentro del polígono local, fueron en el centro de San Gregorio Atlapulco, San Juan Moyotepec y las áreas urbanas adyacentes a la Zona chinampera, los cuales en su mayoría corresponden a inmuebles de viviendas de autoconstrucción.

La ubicación de la mayoría de los inmuebles afectados corresponde a la localización de las grietas geotécnicas y hundimientos. Existen dos grietas que atraviesan el pueblo de San Gregorio Atlapulco, y se extienden a los pueblos aledaños. Los hundimientos diferenciales y las grietas provocaron una ruptura en la infraestructura hídrica, provocando fugas y desabasto para la población.

Finalmente, este acontecimiento mostró la falta de resiliencia y la poca preparación que existe en la Ciudad de México ante los desastres.



Figura 45. Casa afectada por el sismo 19S, en espera de ser demolida [Fotografía] Escamilla, K. (2018).



### Asentamientos humanos irregulares+hundimientos+grietas geotécnicas

- Canales
- Asentamientos irregulares
- Suelo de Conservación
- Hundimientos
- Grietas geotécnicas

Elaboración propia a partir de datos de Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua-Secretaría del Medio Ambiente, 2011 y Google Earth, 2018.

### Asentamientos humanos irregulares + Hundimientos + Grietas geotécnicas

Desde mediados de la última década del siglo XX, se ha intensificado el abandono del sistema productivo chinampero, lo cual ha provocado el aumento de la población de casa-habitación en esta zona correspondiente a Suelo de Conservación. La mayoría de las comunidades que habitan en la zona chinampera están constituidas por inmigrantes o hijos de inmigrantes originarios de diferentes Estados de la República Mexicana, que han llegado en busca de mejores oportunidades de vida. Estos asentamientos irregulares han generado un gran conflicto dentro del territorio con las diferentes competencias gubernamentales ya que las personas que habitan estas zonas luchan por no ser desalojadas, por el acceso a los servicios básicos y por la subsistencia económica de su núcleo familiar (Gudiño, 2017, p. 1).

Es importante mencionar que al no contar con los servicios básicos, el acceso a estas comunidades se vuelve complicado, no existen entradas definidas que comuniquen a las comunidades con el exterior, por lo regular existen caminos de tierra o terracería, puentes inestables y canales contaminados para conectar las zonas.

El Suelo de Conservación ha sido perturbado alterando su calidad y estructura principalmente a consecuencia de las acciones humanas que modifican el hábitat natural con la invasión de los predios que anteriormente eran destinados a la chinampería. A pesar de esto, la Zona chinampera sigue siendo fuente proveedora de alimentos, plantas, flores y oxígeno para la Ciudad de México, y conservarla significa resguardar gran parte de una cultura prehispánica, raíces e historia.

La sobreexplotación de los pozos en esta zona ha ocasionado problemáticas como hundimientos y agrietamientos. Las inundaciones del área chinampera, la desecación de los canales y su contaminación, la urbanización en chinampas, y la desaparición de la vida acuática son algunos de los problemas que enfrenta actualmente la Zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, es lamentable saber que se abandona y descuida a una población cuyo papel es estratégico para la supervivencia de la ciudad: los productores alimentarios.

La situación de deterioro del ecosistema chinampero que generan los asentamientos irregulares es alarmante, el sistema productivo chinampero se ha tenido que adaptar a los procesos que ha sufrido el territorio y se debe actuar a favor de la recuperación del ecosistema para beneficio de la metrópoli.

## 4.4 Análisis Sociocultural

Los Indicadores de Cultura para el Desarrollo se ajustan al concepto amplio de patrimonio convenido por la comunidad internacional, que abarca los lugares de interés histórico y cultural, los sitios y paisajes naturales y los bienes culturales, así como el patrimonio inmaterial. Las definiciones de patrimonio son extraídas de los siguientes instrumentos legales: la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (1972) y la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial (2003).

### 4.4.1 Patrimonio cultural inmaterial o patrimonio vivo

A partir de la implementación de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial 2003, se considera patrimonio inmaterial "todo aquel patrimonio que debe salvaguardarse y consiste en el reconocimiento de los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas transmitidos de generación en generación y que infunden a las comunidades y a los grupos un sentimiento de identidad y continuidad, contribuyendo así a promover el respeto a la diversidad cultural y la creatividad humana".

Tal como se define en la Convención, el patrimonio cultural inmaterial, se manifiesta particularmente en los siguientes ámbitos:

- Las tradiciones y expresiones orales, incluido el idioma como vehículo del patrimonio cultural inmaterial.
- Las artes del espectáculo.
- Los usos sociales, rituales y actos festivos.
- Los conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo.
- Las técnicas ancestrales tradicionales.

(UNESCO, 2003, p. 5-6)

Dentro del polígono local, el patrimonio cultural inmaterial se manifiesta principalmente en las tradiciones y fiestas patronales del pueblo originario de San Gregorio Atlapulco.

### Fiestas patronales

Según Portal, la religiosidad popular forma parte de las prácticas sociales que fusiona elementos católicos con elementos ancestrales prehispánicos, en particular con una expresión social vinculada a un sistema de cargos o mayordomías que articulan la vida social y la identidad comunitaria. Dichas prácticas rigen la participación social colectiva, de tal manera que se convierten en formas de cohesión, pertenencia y anclaje territorial (1999, p. 20-21).

Actualmente, las festividades más destacadas en los barrios de Xochimilco, son tradiciones dedicadas al santo patrono, popularmente llamadas fiestas patronales, las cuales están regidas por la religión y la fe, que a su vez, representan la unión social de los habitantes. En San Gregorio Atlapulco, la fiesta patronal de San Gregorio se realiza el 12 de marzo de cada año, esta fecha puede recorrerse al domingo más cercano con el fin de involucrar la participación de la mayoría de la población. Esta fecha ha sido vinculada con celebraciones y rituales de épocas prehispánicas ya que coincide con la celebración de la fertilidad, donde se bendicen las semillas de la siguiente cosecha (Landázuri, 2009, p. 74).



Figura 46.  
(página anterior)  
Portada de  
flores dedicada  
al santo patrono  
de San Gregorio  
Atlapulco  
[Fotografía]  
Escamilla, K.



### Recorrido de "La promesa del Tularquito"



- Recorrido dentro del Ejido de San Gregorio Atlapulco
- Recorrido fuera del Ejido de San Gregorio Atlapulco

Elaboración propia a partir de datos de (Arreola, 2015, p. 2).

### El Tularquito

Durante los dos últimos domingos de julio, se celebra la festividad de "La promesa del Tularquito" en el barrio de San Francisco Caltongo y de Santa Crucita. Esta fiesta es un ejemplo del patrimonio cultural inmaterial dentro del polígono local relacionado con el agua, y en la cual los canales juegan un papel importante.

La ofrenda del Tularquito se realiza para solicitar una próspera fertilización de la chinampa, así como una cosecha abundante. Este culto se asocia con el que se hacía al dios del maíz Centeotl, durante la época prehispánica (Espinosa y Mazari, 2006, p.8).

#### Recorrido

1. Se da comienzo a la ritualidad de la promesa del Tularco el sábado al mediodía, cuando los integrantes de las familias se reúnen en el Ejido de San Gregorio Atlapulco.
2. Recorren tres kilómetros de distancia entre los canales de Xochimilco hasta llegar a un canal ubicado entre el Ejido de San Gregorio y el canal Japón en busca del lugar idóneo.
3. Antes de abandonar el Ejido, frente al

Puente de Urrutia en el canal de Apatlaco, Don Zapa brinda un breve discurso de agradecimiento a los canales por regalarle al hombre los tules.

4. Al final del primer día, los manojos de tule son transportados en la caja de la camioneta hasta el paraje de Zacapa, en donde los atados de tule son sumergidos en el canal para que se mantengan hidratados durante el resto de la tarde y toda la noche (Arreola, 2015, p. 2).
5. Al día siguiente, la portada que se llevará a la capilla es adornada con el tule y flores. La procesión sale de la capilla de Caltongo rumbo al centro de Xochimilco. Continúa por la av. Nuevo León en donde se baila el Tularco y continúa hasta llegar al frente de la capilla.
6. La culminación de dicha celebración tiene lugar en la capilla de Santa Crucita, con la cual tiene lugar un intercambio de ideas, aprendizajes y acuerdos en común entre la comunidad.



Figura 47.  
Portada del tularco adornada con flores  
[Fotografía]  
Arreola, (2015, p.13).



#### 4.4.2 Patrimonio material

##### Patrimonio cultural

Se define como patrimonio cultural a “los monumentos: obras arquitectónicas, de escultura o de pintura monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia; los conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les dé un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia; **los lugares: obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza**, así como las zonas, incluidos los lugares arqueológicos, **que tengan un valor universal excepcional** desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico”.

##### Patrimonio natural

El concepto de patrimonio natural<sup>12</sup> se constituye por “todos los rastros de existencia humana que tengan un carácter cultural, histórico o arqueológico, que hayan estado bajo el agua, de forma periódica o continua, por lo menos durante 100 años, tales como: los sitios, estructuras, edificios, objetos y restos humanos, junto con su contexto arqueológico y natural; los buques, aeronaves, otros medios de transporte o cualquier parte de ellos, su cargamento u otro contenido, junto con su contexto arqueológico y natural; y los objetos de carácter prehistórico”.

Como ya se mencionó anteriormente, una parte de Xochimilco se encuentra dentro de la Lista de Patrimonio Cultural Natural Mundial. El polígono local es en su mayoría parte del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la Humanidad.

<sup>12</sup> Los sitios naturales pueden pertenecer al patrimonio cultural, pues la identidad cultural está estrechamente relacionada con el medio ambiente natural en el que se desarrolla. Los ambientes naturales llevan la huella de miles de años de actividad humana y su apreciación es, sobre todo, una construcción cultural.

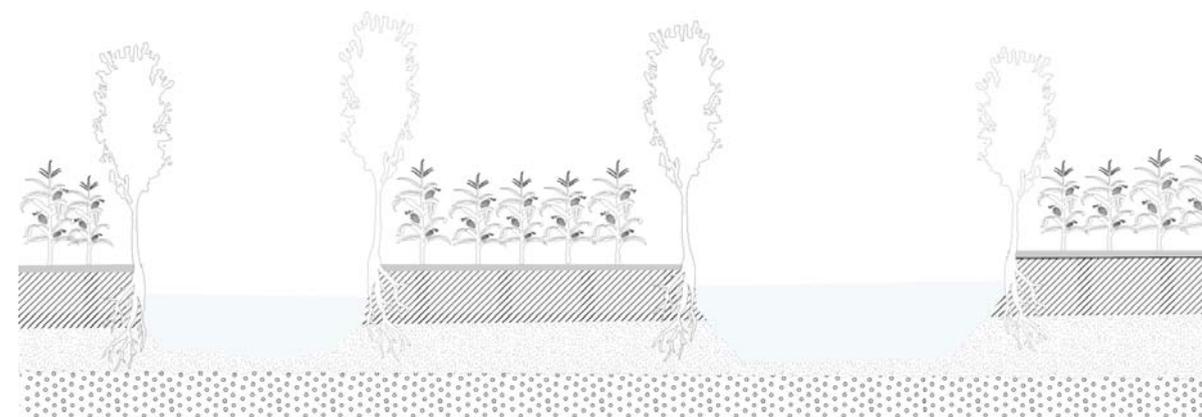


Figura 48.  
(página anterior)  
Chinampas,  
Patrimonio Mundial  
Cultural y Natural  
de la Humanidad  
[Fotografía]  
López, E. (2018).

Figura 49.  
Diagrama de  
una chinampa  
tradicional  
[Diagrama]  
Elaboración propia  
a partir de datos de  
Toledo, V. y Barrera-  
Bassols, N., (2008).



## Proceso productivo chinampero tradicional

“[...] la siembra de chinampas es un trabajo duro, arduo, pesado y físicamente desgastante, pero espiritualmente enriquecedor porque permite el contacto directo del hombre con la tierra, el agua y la demás naturaleza” (Legorreta, 2013, p. 46).

El proceso productivo chinampero tradicional de Xochimilco y en particular del pueblo de San Gregorio Atlapulco es un ejemplo del Patrimonio Natural y Cultural de la Humanidad.

### 1. Cultivo en chinampas

La chinampa, en náhuatl *chinamitl* “cerca o valla de juncos” y *apam* “terreno plano”, surgió como una solución para la producción de alimentos en la zona lacustre del sur de la Cuenca de México (Toledo y Barrera Bassols, 2008, p.160).

Este sistema se constituye por medio de una porción de tierra generalmente rectangular y plana, con el fin de permitir el flujo permanente de humedad en la superficie. En la antigüedad, las chinampas tenían una superficie de 100 a 500 m<sup>2</sup>, y la altura sobre el nivel del agua debía permitir el riego a cubetadas sobre dicha plataforma (Toledo y Barrera Bassols, 2008, p.162).

Estas islas productivas se encuentran rodeadas de pequeños canales de uno a dos metros de ancho llamados acalotes o apantles (ver figura 48), y de ahuejotes árboles imprescindibles para su funcionamiento ya que sus raíces llegan hasta el fondo del canal para darle sostén a la parcela y fungen como rompevientos para evitar la erosión, y como filtro solar, regulando la luz para los cultivos (Legorreta, 2013, p. 42).

En el sistema tradicional, las chinampas

se fertilizaban con sedimentos del fondo de los canales enriquecido con materia orgánica, y se cultivaban tradicionalmente en ellas calabaza, lechuga, zanahoria, espinaca, pepino, chícharo de flor, haba, frijol chinampero, rábano, apio, col, coliflor, chilacayote, betabel, cilantro, acelga, romerito, maíz, chiles, jitomate, tomate, huauzontle, alelí, clavel, amapola, nube, mercadela, pensamiento, margarita, estafiate, alcatraz, cempasúchil, espuela, pincel, perritos (UAM, 2013, p. 28). En el Ejido de San Gregorio Atlapulco, la producción agrícola principal son las hortalizas, y su cultivo no depende del temporal de lluvias ya que se puede definir como un sistema agroecológico sostenible y sustentable. Cabe mencionar que esta forma de producir y cultivar la tierra está íntimamente relacionada con la tradición religiosa de Xochimilco, puesto que las principales fiestas patronales del pueblo están basadas en el inicio de los ciclos agrícolas.

Figura 50.  
(página anterior)  
Agricultores  
trabajando las  
chinampas  
[Fotografía]  
Terrones, (2004,  
p. 100).



## 2. El transporte en canales

“[...] en un mundo en que no había bestias de carga y que la forma usual de transporte era el tameme (transporte humano), la navegación en el lago constituía un medio extraordinario para acarrear cargas ligeras o pesadas con un esfuerzo relativamente pequeño”  
(Grupo de Estudios Ambientales, 1978).

El agua de la zona ejidal de San Gregorio Atlapulco fue y sigue siendo la columna vertebral que sostiene este proceso productivo, pues los canales eran utilizados como medio de transporte para que el producto pudiera llegar a los embarcaderos. Este medio de transporte milenario fue la manera en que los pobladores de la zona de Xochimilco entendieron y se relacionaron con el entorno, aceptando y reconociendo la presencia del agua en su vida diaria. Es interesante mencionar que desde la antigüedad hasta el día de hoy, los canales han sido un elemento importante para llevar a cabo las tradiciones de los pueblos de Xochimilco, como anteriormente se ejemplificó con la fiesta del Tularquito en el pueblo de Caltongo.

A su vez, el transporte en canales incentivó la integración económica de las comunidades vecinas, y aunado a la intensificación de la agricultura y a la creación de nuevos suelos cultivables, favoreció las altas densidades de población y las concentraciones urbanas (Palerm, 1973 citado por Jiménez, 2013, p. 17).

Según Legorreta (2013) algunos testimonios de chinamperos del Ejido, mencionan que muchos años atrás, podían disfrutar de nadar y pescar en los canales, puesto que el agua era cristalina proveniente de los manantiales que alimentaban el lago (p. 55). González (2011) menciona que aún después de

la introducción de bestias de carga, carretas y la desecación parcial de los lagos, el transporte acuático entre Xochimilco y la Ciudad de México mantuvo ventaja sobre el terrestre (p. 105). El canal de La Viga era el vínculo por el cual se proveía de mercancías perecederas al centro de la Ciudad.

La utilización de los canales como medio de transporte propició que la región de Xochimilco se convirtiera en su momento en el principal abastecedor de hortalizas de la ciudad.

Figura 51.  
(página anterior)  
Transporte de producto en Canal Nacional [Fotografía] Terrones, (2004, p. 29).

### 3. Los embarcaderos

“Huitzilopochco (hoy Churubusco), Mexicaltzingo, Chalco Atenco, Xochimilco, Ayotzingo y Tetelco eran los principales puntos de embarque, dependiendo de los productos [...] y de sus puntos de origen”.  
(Ortiz-Hernán, 2006, p. 216)

El origen de los embarcaderos surgió por la demanda del comercio durante el S. XVII, a diario navegaban más de mil canoas, en tiempos prehispánicos la gente tenía la necesidad de trasladarse de Xochimilco a Tenochtitlán y al no existir vialidades terrestres, lo hacían por transporte acuático en trajineras, canoas o chalupas (Lorenzo, 2004, p. 82).

Poca es la información con la que se cuenta sobre estos espacios de transición entre el agua y la tierra, según González (2016) los embarcaderos adoptaron sus nombres en origen náhuatl, indicador del origen ancestral de la manera de nombrar el territorio y sus componentes (p. 71).

Desde la antigüedad, estos espacios receptores de canoas llenas de productos fueron utilizados como puntos de distribución y encuentro entre los chinamperos, y algunas veces como lugar de intercambio de productos, era el espacio en donde la cultura del agua y la tierra se fusiona y da inicio el recorrido hacia los mercados o tianguis, sitios en donde comenzaba la venta de los productos.



Figura 52.  
(página anterior)  
Embarcadero de  
Xochimilco en  
1923.

[Fotografía]  
Hernández,  
(2002, p. 32).

#### 4. Comercialización de productos en mercados

Como se mencionó anteriormente, los productos de las chinampas eran transportados al centro de la Ciudad por medio de canoas hasta el mercado de Jamaica, en dicho mercado los productos de la chinampa eran adquiridos por comerciantes del mercado de La Merced para su reventa al menudeo. El vigor y la producción de las comunidades chinamperas era latente, así como la solidez de los nexos entre estas comunidades y el centro de la Ciudad (González, 2011, p. 75).

El cultivo de chinampas en San Gregorio Atlapulco detonó una actividad comercial determinante en torno a la producción, debido a que las hortalizas no solo se cosechaban para el consumo personal o local, sino que traspasaba los límites hasta llegar al centro de la Ciudad. En los años treinta, los principales mercados receptores del producto de las chinampas eran La Aguilita, y otros más, ubicados en la calle de Roldán y San Pablo (Legorreta, 2013, p. 45).



Figura 53.  
(página anterior)  
Venta de  
productos en  
Paseo de La Viga  
[Ilustración]  
Sierra, (1984,  
p.42).



## Proceso productivo chinampero actual

### 1. Cultivo en chinampas

Actualmente, el cultivo por medio del método tradicional se combina con las diversas técnicas agrícolas modernas donde se recurre al riego con mangueras conectadas a canales lejanos y al uso de fertilizantes químicos, lo que provoca desajustes orgánicos que dan origen a la invasión de los canales con lirio acuático y varios tipos de flora y fauna nociva.

Según las entrevistas realizadas a los productores en las numerosas visitas de campo (ver Anexo 1, entrevista 2), en la actualidad, el proceso de cultivo en chinampas se realiza en semilleros o almácigos de forma estrecha y alargada de 1 o 2 m de ancho, esto se hace formando un estrato de materia vegetal seca, que se cubre con una capa de lodo. Una vez que el lodo está seco, se hacen cortes con cuchillos, a lo largo y ancho para formar una cuadrícula de pequeños bloques cúbicos llamados chapines, el tamaño varía de 4 a 8 cm aproximadamente, y depende del tipo de cultivo que se quiera cosechar. A cada chapín se le hace un pequeño hoyo de 1 cm de profundidad en el centro para colocar las semillas y en algunas ocasiones se les coloca fertilizante. Después de esta operación, si es necesario, se vuelve a humedecer el almácigo y se cubre con hojas grandes, ramas o con algún otro material protector. Al cubrir el almácigo se propicia la germinación y se protege de las aves carroñeras, la lluvia, el sol, las heladas o granizadas. En este periodo de espera, regularmente de 8 a 10 días, se prepara el terreno para trasplantar las semillas que ya germinaron. Este trasplante se hace fácilmente con las manos, al terreno definitivo. Como

la tierra de la chinampa es blanda y húmeda, no requiere ser roturada y volteada con arado antes de trasplantar los chapines, este beneficio permite renovar la fertilidad volviendo a cubrir de lodo la superficie para un nuevo cultivo. En las entrevistas, los productores mencionaron que actualmente se ha implementado una alternativa a dicho procedimiento, en la cual las semillas germinan en otro espacio, que consiste en un invernadero con charolas conocido como germinadora. Los productores recurren a este método a consecuencia de la falta de agua, ya que no es posible sacar el lodo de los canales cercanos debido a que se encuentran secos y surge la necesidad de transportarlo en canoas desde otros canales (ver Anexo 1, entrevista 2).

En la Zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, los principales productos que se cosechan son hortalizas, flores o plantas y maíz. Específicamente se produce apio, acelga, brócoli, calabacita, col, coliflor, espinaca, lechuga, rábano y algunas plantas medicinales como manzanilla y yerbabuena, plantas aromáticas y otras comestibles silvestres tales como verdolaga, romerito y quelites (UAM, 2013, p. 32). Según el calendario de una chinampa, la producción que predomina en la primera época del año es rábano, espinaca y acelga. Entrada la primavera se comienza a cultivar nube, chícharo de flor, mercadela, alhelí, verdolaga, romerito, calabaza, flor de calabaza y coliflor. En el mes de julio la producción se detiene puesto que corresponde al mes con las temperaturas más altas y de mayor precipitación. De agosto a noviembre se produce elote, estate, mercadela,

Figura 54.  
(página anterior)  
Recolección de lodo del fondo del canal para preparación de chinampa,  
[Fotografía]  
López, E. (2018).

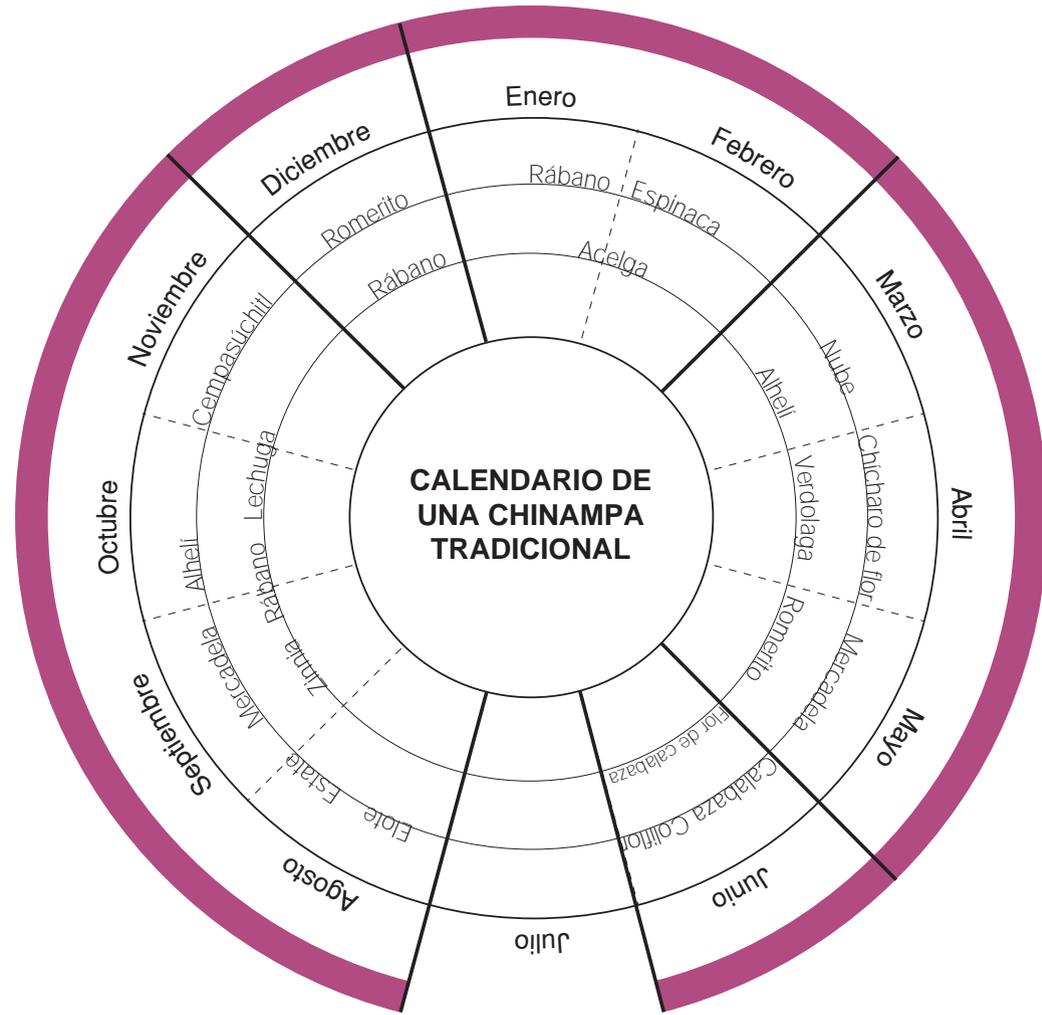
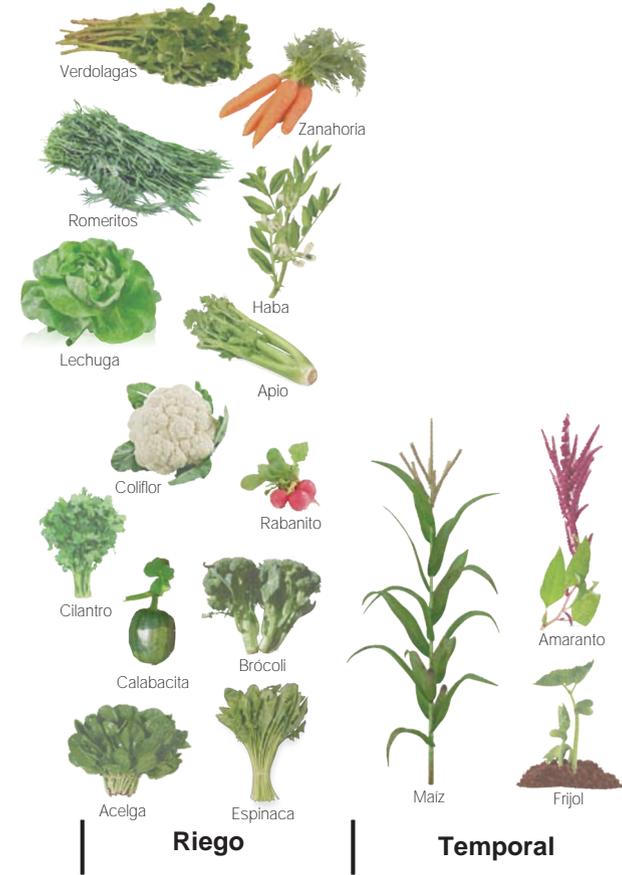


Figura 55. Calendario de una chinampa tradicional, Elaboración propia a partir de datos de UAM, [Diagrama] (2013, p.34).

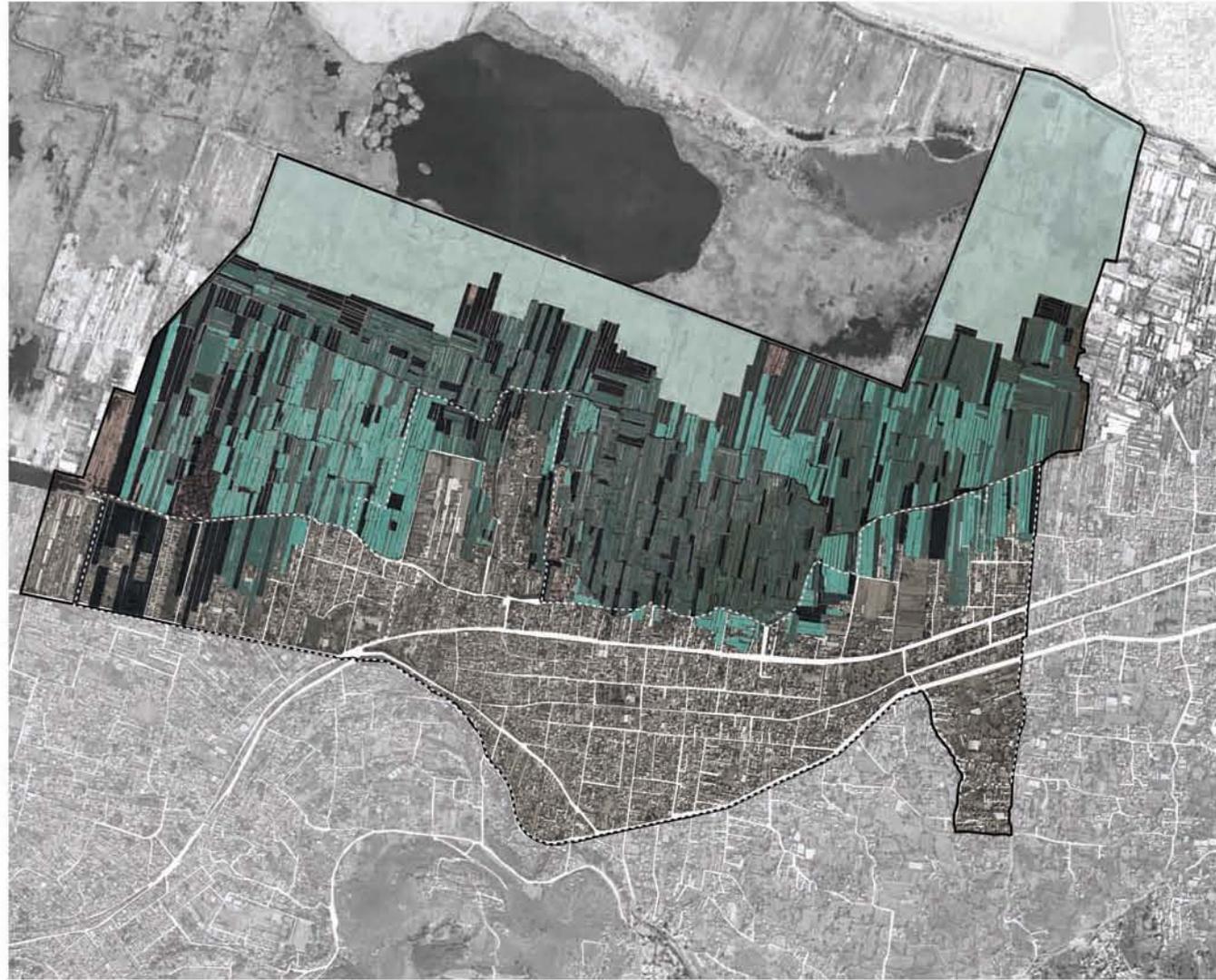
Producción agrícola ciclo primavera-verano 1998-2004. San Gregorio Atlapulco



Producción de flores en invernadero ciclo primavera-verano 1998-2004. San Gregorio Atlapulco



Figura 56. Producción agrícola en SGA, Elaboración propia a partir de datos de UAM, [Diagrama] (2013, p.36).



Estado actual de chinampas



- Malo
- Deficiente
- Aceptable
- Regular
- Bueno
- Inundadas

Elaboración propia a partir de datos de (González, 2016, p. 111).



Parajes en chinampería



- Embarcadero
- Parajes
- ① Puente de Urrutia
- ② Tecaltitla
- ③ La Huerta
- ④ Tlilac
- ⑤ San Juan Moyotepec
- ⑥ El Potrero
- ⑦ La Espejera
- ⑧ La Fábrica
- ⑨ Axayopan
- ⑩ Zacapa
- ⑪ Tlalmelactli
- ⑫ Coapantitla
- ⑬ Tiaquilpa
- ⑭ Oztoczingo
- ⑮ Duraznotitla
- ⑯ Huacaloco
- ⑰ Tlapechicalli
- ⑱ San Sebastián

Elaboración propia a partir de datos de (González, 2016, p. 71).



alhelí, cempasúchil, zinnia, rábano y lechuga. Y a finales del año la cosecha predominante es romerito y rábano.

Por otro lado, el estado actual de las chinampas también se ha modificado, algunas chinampas que antes estaban rodeadas de canales ahora se encuentran unidas puesto que muchos de los canales se han secado. La superficie actual de las chinampas va de 300 a 7 mil m<sup>2</sup> (Legorreta, 2013, p. 42).

González (2016) cataloga las chinampas según los niveles de su condición física actual (p. 111), de acuerdo a dicha clasificación la mayoría de las chinampas existentes al centro del polígono local poseen un estado aceptable, mientras que al oriente y al poniente prevalecen en un estado físico bueno, y al norte del Ejido de San Gregorio Atlapulco las chinampas están inundadas. Las chinampas con estado físico malo o deficiente ocupan aproximadamente un 20% del polígono.

En la Zona chinampera de San Gregorio Atlapulco existe un sistema de subdivisión de esta zona integrado por 18 parajes (González, 2016, p. 70). Los parajes forman parte de la cultura de este lugar y según testimonios, los nombres de cada paraje son provenientes de las familias que antiguamente habitaban el lugar, “[...]la esquina que ahora hacen 21 de marzo y Cuauhtémoc, toda esa esquina era el paraje que se llamaba Tecalco que significa piedra, precisamente muchos que pertenecen a la familia Tecalco viven en esa calle” (Landázuri, 2014, p. 64).

Figura 57.  
(página anterior)  
Cultivo de  
lechuga en las  
chinampas  
[ Fotografía ]  
López, E. (2018).



### Estado actual de canales y embarcaderos



Elaboración propia a partir de datos de (González, 2016, p. 71, 82).

## 2. Los canales y embarcaderos

Siguiendo la catalogación de González (2016), se identificaron cuatro categorías de canales; navegables, obstruidos, secos y cegados. Para esta catalogación se consideraron los caminos o brechas entre las chinampas donde todavía existen algunos ahuejotes como evidencia suficiente de la huella que dejó un canal que ahora está cegado entre dos chinampas unidas (p. 82-83). Dentro del polígono local se concentra la existencia de vestigios de canales que ahora están cegados al poniente, mientras que al oriente se pueden apreciar un mayor número de canales navegables. El canal más importante al sur del polígono es el Canal Nacional, ya que posee un ancho considerable que llega a medir hasta 20 m.

El nivel de agua en los canales es un factor significativo para la producción en las chinampas, ya que si el nivel es muy bajo se tiene que recurrir al riego abundante y en casos extremos los apantles se secan; sin embargo, si existe un exceso de agua la chinampa se inunda quedando improductiva. Legorreta (2013) menciona que “si se mantiene el nivel óptimo del agua de los canales respecto a la chinampa (60-80 cm), la productividad alcanza hasta cinco cosechas anuales” (p. 42).

Actualmente, aquellas arterias cristalinas que alimentaban y conectaban el antiguo lago de Xochimilco, poco a poco han ido desapareciendo, debido principalmente al bombeo de agua del subsuelo por medio de pozos de extracción que canalizan el agua hasta el centro de la Ciudad. Como consecuencia de esta sobreexplotación del agua, se han registrado hundimientos en la Zona chinampera que afectan directamente la productividad de las chinampas. Los productores han tenido que

adaptarse a estos cambios físicos modificando el proceso productivo, ejemplo de ello es que el transporte de productos ya no se hace por agua, sino que ahora es por tierra por medio de carretillas sobre pequeños puentes que unen a las chinampas, recorriendo grandes extensiones que antes se podían lograr por el canal.

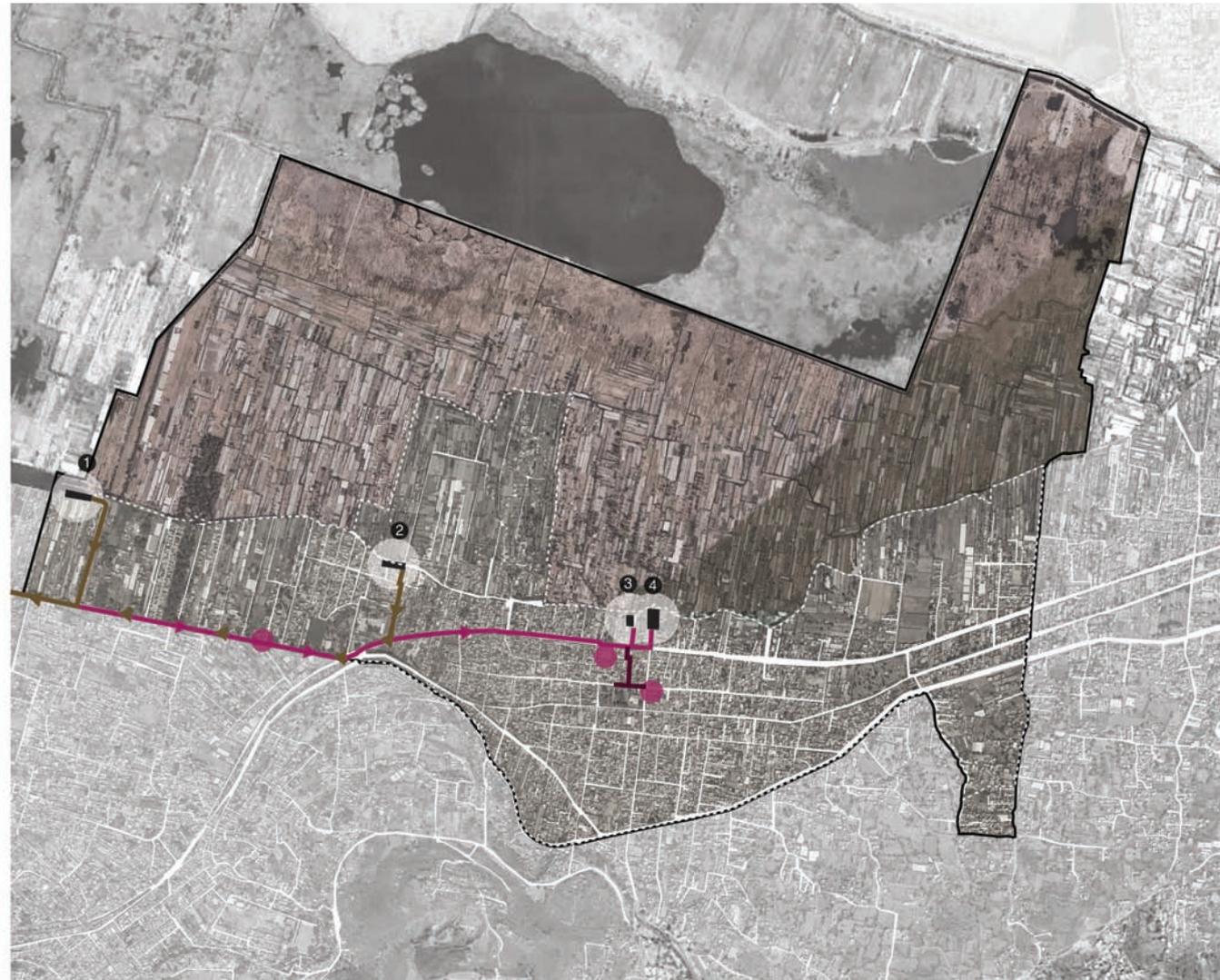
Por otro lado, las visitas de campo nos ayudaron a identificar los diferentes embarcaderos que se localizan a lo largo del Canal Nacional, encontrándolos en creciente abandono y deterioro, debido principalmente a la falta de actividad en ellos. Actualmente, los embarcaderos no tienen la misma vocación que tenían antes, puesto que han dejado de ser una zona de transición para convertirse en un punto estático, debido principalmente a que el transporte del producto de las chinampas se realiza por tierra y ya no por medio del agua. Hoy en día, los productores de la Zona chinampera, utilizan estos espacios como estacionamiento de chalupas en donde se lleva a cabo el lavado y la humectación de los productos, posterior a esto, se lleva el producto al camión que lo transportará. El embarcadero del Puente de Urrutia es uno de los más destacados del polígono local debido a que lleva consigo años de historia acumulada desde tiempos memorables donde el Canal de la Viga corría por debajo del puente y era un punto importante de encuentro entre los productores.



Figura 58.  
Lavado de  
producto en  
embarcadero  
[Fotografía]  
López, E.  
(2018).



Figura 59.  
Transporte  
de producto  
en canal.  
[Fotografía]  
López, E.  
(2018).



**Mercados + Recorrido producto chinampero**



- Embarcadero
- ① Puente de Urrutia
- ② Moyotepec
- ③ Coapantitla
- ④ Atenco
- Mercado
- Recorrido camión a central de abasto
- Recorrido de producto en carretilla
- Zona de venta de producto en puesto itinerante

Elaboración propia a partir de datos de Google Earth 2018, y visitas de campo.

3. La venta del producto

Actualmente, la venta de producto de las chinampas se realiza a dos escalas, la primera de ellas -una escala menor- es llevada a cabo por medio de puntos de venta itinerantes o puntos fijos como los mercados dentro del pueblo de San Gregorio Atlapulco, en donde la mayoría de estos puntos de venta se establecen cerca de los centros de barrio y muchas veces en carretillas adaptadas para dicha actividad. La segunda escala de venta comienza al amanecer, cuando decenas de canoas y carretillas llegan a los embarcaderos para transportar sus productos hasta la central de abasto ubicada al norponiente de la Ciudad.

Dentro del polígono local, existen

cuatro embarcaderos que siguen funcionando como puntos de encuentro entre productores y transportistas, dos de ellos se encuentran en San Juan Moyotepec, uno al noreste y otro al noroeste del pueblo; mientras que en San Gregorio Atlapulco, destacan Coapantitla y Atenco, los cuales se encuentran cerca del mercado público del pueblo y de la zona de puntos de venta itinerantes. Como ya se mencionó anteriormente, según las entrevistas realizadas a los productores chinamperos, aproximadamente más del 90% de la producción se lleva a la central de abasto de la Ciudad de México.



Figura 60. Puntos de venta itinerantes en el atrio de la Parroquia de San Gregorio. [ Fotografía ] López, E. (2018).

## 4.5 Conclusiones

El proceso productivo chinampero se ha adaptado a los diferentes cambios naturales y sociales que ha enfrentado la Zona chinampera de San Gregorio Atlapulco. Los cambios naturales responden principalmente a la falta de agua en los canales, lo cual ocasiona que el transporte hacia el embarcadero se modifique y en consecuencia se abandonen y deterioren los embarcaderos, lugares con un pasado histórico importante, así mismo la cosecha en las chinampas se altera al no contar con agua para su riego.

Por otro lado, los cambios sociales responden principalmente a la creciente mancha que comienza a urbanizar las chinampas, debido en gran parte al cambio cultural que ha tenido lugar en San Gregorio Atlapulco, en donde los hijos de productores se convierten en profesionistas y deciden abandonar las chinampas, vendiendo las parcelas a personas ajenas que deciden vivir en ellas y desconocen el gran valor ambiental e histórico con el que cuenta la zona. Es importante mencionar que estos cambios sociales han tenido lugar desde principios del siglo XX, en donde la cultura del agua sufrió un cambio negativo y se decidió desecar gran parte de los canales y lagos que unían Xochimilco con el centro de la Ciudad, acción que no solo clausuraba vías lacustres importantes, sino que “también se cerraron las posibilidades de conservar las tradicionales formas de organización social y económica que permitían los lagos y los canales” (Terrones, 2004, p. 22), puesto que era en el agua donde se desarrollaba una vida económica y social importante.

Las alternativas de solución a dichos problemas que proceden desde la escala

regional están planteadas con base en una postura que considera el problema como una red compleja de factores y no como elementos aislados. Tres estrategias fuertemente ligadas entre sí son el resultado de este proceso de análisis.

- **Potenciar la actividad productiva del lugar a través de su revalorización.**
- **Recuperación de la memoria colectiva.**
- **Forjar un sistema resiliente que responda a las necesidades del presente y futuro.**



Figura 61.  
(página anterior)  
Asentamientos humanos irregulares en la Zona chinampera de San Gregorio Atlapulco.  
[ Fotografía ]  
López, E. (2018).

## CAPÍTULO 5 ANÁLOGOS

De acuerdo a las estrategias antes mencionadas, seleccionamos tres proyectos de referencia con intenciones similares para estudiar la manera de abordar las problemáticas identificadas, basadas en tres aspectos particulares: proceso productivo, cohesión social y rescate medio ambiental.

### 5.1 Nest we grow

**Arquitectos:** *College of Environmental Design UC Berkeley, Kengo Kuma & Associates*

**Ubicación:** Japón

**Año:** 2014

En cuanto al proceso productivo, el pueblo de San Gregorio Atlapulco tiene una historia de producción alimenticia muy clara, en la cual las chinampas son la base de dicho proceso. El proyecto *Nest we Grow* basa su programa arquitectónico en el ciclo de vida de la comida local, para mostrar y permitir la interacción con el proceso productivo ancestral de la comida japonesa.

El ciclo de vida de los alimentos define las diferentes etapas del proceso: siembra, cosecha, almacenaje, preparación/consumo y compostaje, las cuales son resueltas en un espacio específico del edificio.

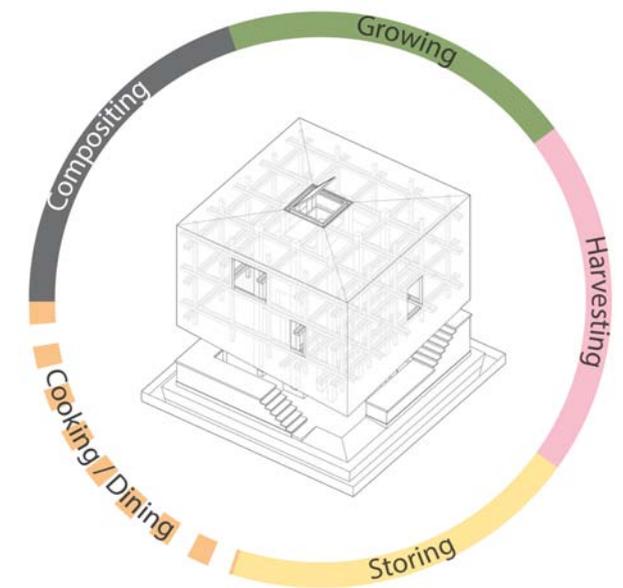


Figura 62.  
(página anterior)  
Fachada *Nest We Grow*  
[Fotografía],  
Sha, S. (2015).

Figura 63.  
Proceso  
productivo  
*Nest We Grow*  
[Diagrama],  
Kengo Kuma &  
Associates et al.,  
(2015).



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

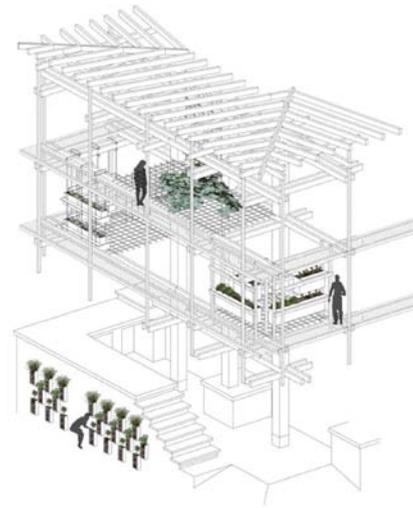
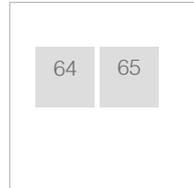


Figura 64.  
Etapa Siembra  
[Diagrama],  
Kengo Kuma &  
Associates et al.,  
(2015).

Figura 65.  
Etapa Cosecha  
[Diagrama],  
Kengo Kuma &  
Associates et al.,  
(2015).

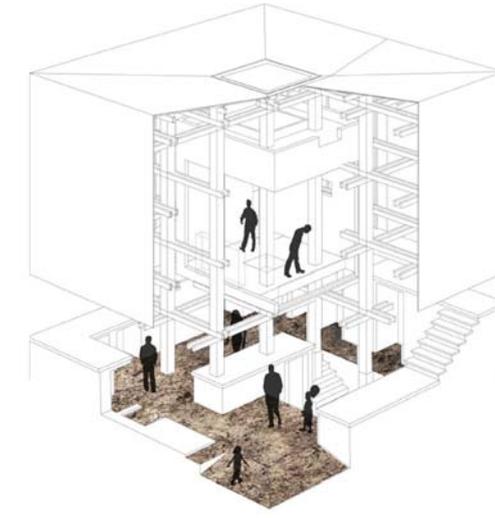
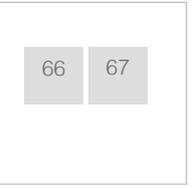
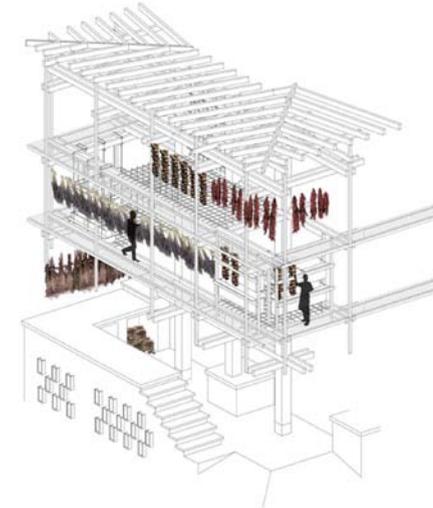
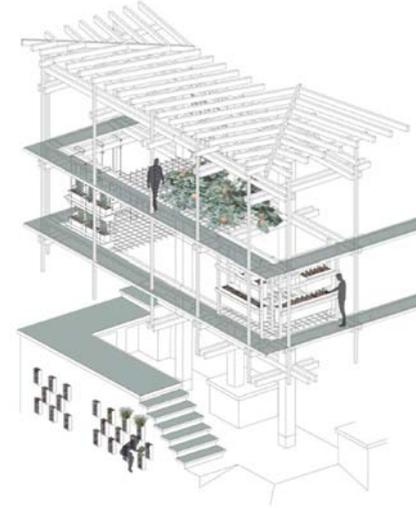


Figura 66.  
Etapa  
Almacenaje  
[Diagrama],  
Kengo Kuma &  
Associates et al.,  
(2015).

Figura 67.  
Etapa  
Preparación-  
consumo  
[Fotografía],  
Sha, S. (2015).

### Siembra

La siembra de las hortalizas se lleva a cabo en espacios de plantación en las fachadas del edificio, colocadas de acuerdo a la orientación o cantidad de sol que necesiten para su crecimiento y posterior cosecha. Las fachadas translúcidas y estructura portante permiten la ventilación y que el edificio funcione como un invernadero. La siembra también se realiza en algunos contenedores dentro del edificio.

### Cosecha

La cosecha se realiza en los mismos espacios en donde las hortalizas han sido sembradas, las circulaciones localizadas en el interior el edificio facilitan la cosecha y su conexión con la siguiente etapa de almacenaje.

### Almacenamiento

Como se aprecia en el diagrama, los alimentos se almacenan colgados en la estructura del edificio, siguiendo la tradición de guardar los alimentos previos a su preparación para mantenerlos frescos y visibles en todo momento.

### Preparación-consumo

La etapa de preparación y consumo de los alimentos se realiza en la planta baja del edificio en donde se localiza la cocina, el comedor y algunos espacios de almacenamiento, gracias a la estructura permeable del edificio, desde este lugar es posible ver todas las etapas del proceso.

Figura 68.  
Etapa  
Compostaje  
[Diagrama],  
Kengo Kuma &  
Associates et al.,  
(2015).

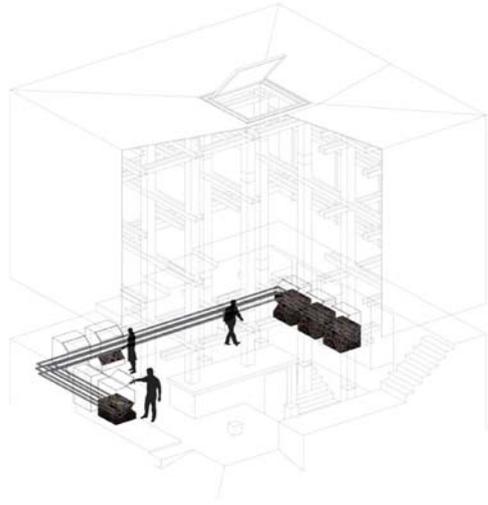


Figura 69.  
(página siguiente)  
El corazón del nido [Diagrama],  
Kengo Kuma &  
Associates et al.,  
(2015).

### Compostaje

El compostaje se lleva a cabo en el primer nivel del edificio junto a la etapa de preparación/consumo, con el objetivo de transformar los residuos de dicha etapa en composta para la fertilización de las hortalizas, con esta última etapa comienza de nuevo el ciclo.

Dentro de la etapa de consumo existe una sub-etapa relacionada al proceso de consumo ancestral, en la cual se toma el té después de ingerir los alimentos con el objetivo de promover la convivencia y digerir los alimentos; para esta sub-etapa los arquitectos diseñaron un espacio ubicado en el corazón del edificio, desde donde se puede observar todo el proceso productivo antes descrito.

### Conclusión

El proyecto *Nest we Grow* resuelve de manera funcional el diseño de un edificio con el proceso productivo como enfoque de diseño, generando espacios que permiten interactuar y apropiarse de un proceso productivo tradicional. El diseño de la estructura de vigas y columnas permite la visualización de todos los espacios y da lugar a circulaciones en distintos niveles. Dichas circulaciones, la visualización de los espacios y su interconexión permiten mostrar el proceso productivo desde cualquier lugar dentro del edificio. La disposición de los espacios y el diseño bioclimático son relacionados directamente con la función de cada etapa del proceso productivo.

Finalmente, el disponer un espacio únicamente para la convivencia y la visualización de todo el edificio es destacable ya que permite adentrarse en el proceso productivo sin interrumpir las actividades de cada etapa.





## 5.2 Fitekantropus

Local comunal del comedor San Martín

**Arquitectos:** Proyecto Fitekantropus

**Ubicación:** Perú

**Año:** Proyecto 2017

Un desarrollo comunitario hecho edificio

El proyecto *Fitekantropus* se originó a partir de la necesidad de mejorar de manera urbana el barrio La Balanza-Comas en Lima. Inicialmente, el parque y los espacios públicos del barrio fueron parte de un Plan Maestro de reestructuración urbana con el fin de mejorar las condiciones del barrio que posee el mayor evento de teatro de la región.

El análisis del Plan Maestro llevó a la selección del comedor San Martín como detonador de la reestructuración urbana debido a la cercanía con el parque y su ubicación en la colina. Como ya se mencionó, el comedor San Martín ya existía antes del proyecto de *Fitekantropus*, la propuesta fue transformarlo en un local comunal que permitiera desarrollar más actividades en torno al comedor.

El programa se definió tomando en cuenta las actividades características del lugar, como las obras de teatro en diversos formatos, junto con las necesidades que se encontraron después del análisis del barrio. Cabe destacar que el proyecto fue planteado y desarrollado con la colaboración continua de los miembros de la comunidad por medio de pláticas de diseño comunitario, recopilación de material, mano de obra comunitaria con talleres intermitentes de carpintería y pintura.

Los espacios característicos que conforman el proyecto *Fitekantropus* son: comedor, cocina, huerto, biblioteca y foro

cultural, los cuales fueron planteados como espacios versátiles por medio del diseño de mobiliario móvil construido también por la comunidad.

Huerto, cocina y comedor

Estos tres espacios están directamente relacionados debido al proceso del alimento, iniciando con la cosecha en el huerto, seguido de la preparación en la cocina y finalizando con el consumo en el comedor.

El huerto, se conecta directamente



Figura 70.  
(página anterior)  
Proyecto  
*Fitekantropus*  
[Fotografía],  
Cuadros E.,  
(2017).

Figura 71.  
Planta baja  
*Fitekantropus*  
[Plano],  
Proyecto  
*Fitekantropus*,  
(2017).



Figura 72.  
El comedor como espacio de usos múltiples [Fotografía] Cuadros, E. (2017).



Figura 73.  
El huerto Fitekantropus [Fotografía], Esperanza, D. (2017).

Figura 74.  
Reunión en huerto [Fotografía], Esperanza, D. (2017).



con la cocina y tiene como objetivo incorporar al menú del comedor hortalizas producidas en el lugar. Estos espacios destinados a la producción y transformación de los alimentos, también son utilizados por las personas como espacios de reunión y de trabajo, propiciando así la integración de la comunidad.

La cocina, tuvo una remodelación que le permitió incorporarse al comedor con el fin de mejorar la convivencia y ampliar la zona de trabajo que ahora se relaciona con el huerto. En el planteamiento de proyecto se remodeló el comedor para convertirse en un espacio multifuncional que permitiera la convivencia antes, durante y después de comer por medio de mobiliario versátil elaborado por la comunidad.

En el segundo nivel se diseñó una biblioteca y una sala de usos múltiples. Este último es un espacio versátil como el comedor, ya que el mobiliario y en este caso las dimensiones permiten realizar diversas actividades como obras de teatro, exposiciones o actividades recreativas.

## Conclusión

*Fitekantropus* es un proyecto que ejemplifica la apropiación comunitaria de un edificio, por medio del diseño arquitectónico directamente relacionado a las actividades sociales de la región, particularmente el teatro y las muestras culturales.

El diseño de espacios versátiles se lleva a cabo mediante el aumento de las dimensiones mínimas requeridas para la actividad principal de cada espacio y el diseño de mobiliario móvil y multifuncional como las bancas y estanterías, lo cual permite que los habitantes redefinan los espacios y se apropien de ellos, un claro ejemplo es la transformación que se ha dado de los espacios de preparación de alimentos en espacios comunes de reunión.

La decisión de conservar el antiguo comedor San Martín relevante por su historia y parte de la identidad de la región, permitió preservar la memoria colectiva de los habitantes y generar un sentido de pertenencia entre ellos y el elemento arquitectónico.



Figura 75.  
(página anterior)  
Sala de usos  
múltiples  
*Fitekantropus*  
[Fotografía],  
Cuadros, E.  
(2017).



### 5.3 Cheonggyecheon

Proyecto de restauración

**Encargados:** Gobierno Metropolitano de Seúl

**Ubicación:** Seúl, Corea del sur

**Longitud:** 5.8 k

**Año:** 2003-2005

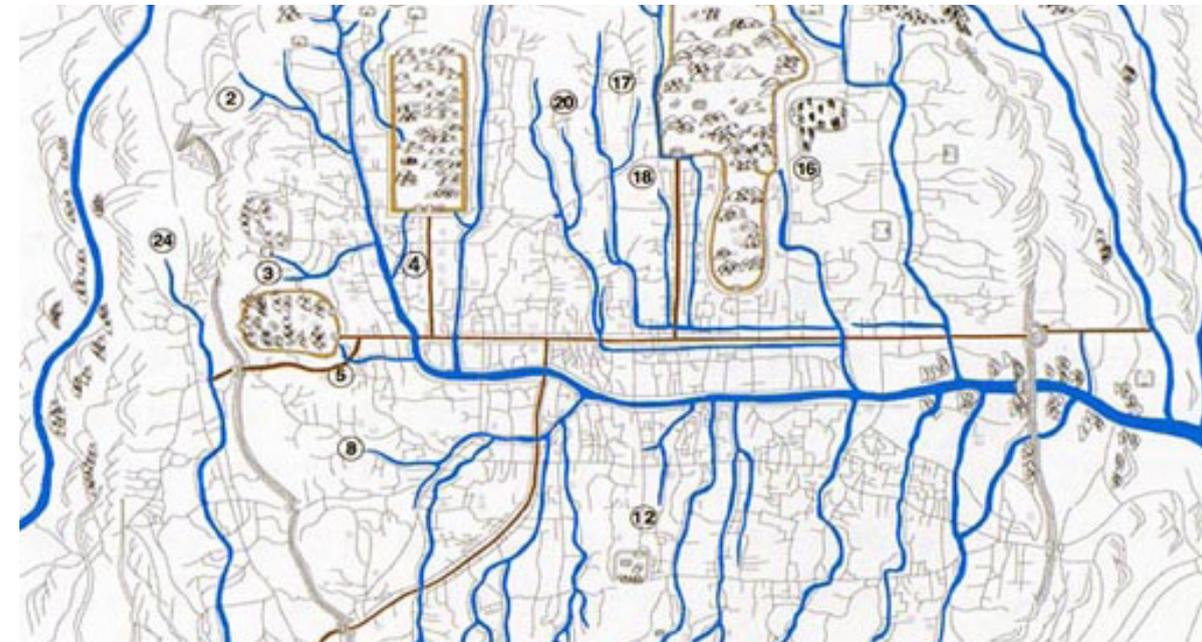


Figura 76.  
(página anterior)  
Vista de puente  
en el Río  
*Cheonggyecheon*  
[Fotografía],  
Longzijun (2012).

Figura 77.  
Seúl y sus  
cuerpos de agua  
[Mapa], Urban  
Networks (2015).

El proyecto de restauración del Río *Cheonggyecheon*, fue una iniciativa del gobierno de Seúl para restaurar la ecología de Seúl, bajo tres ejes principales: historia, cultura y naturaleza.

#### Historia

Las culturas antiguas eligieron sus asentamientos con base en la cercanía a cuerpos de agua. La figura 76 muestra los ríos entre los que se ubicó Seúl, siendo Cheong Gye Cheon el más acaudalado al centro del mapa.

Este río, antiguamente abastecido por los escurrimientos provenientes de las montañas, sufrió grandes cambios que determinaron su relación con la población de Seúl. El primero de ellos, fue su desecación para posteriormente convertirse en una autopista. La decisión de cegar el río fue a partir del foco de contaminación en que se había convertido debido a las poblaciones aledañas que descargaban su drenaje en el río.

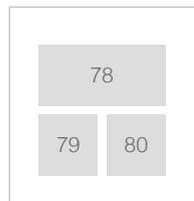


Figura 78.  
Antiguo Río  
*Cheonggyecheon*  
[Imagen], Urban  
Networks (2015).

Figura 79.  
Autopista sobre  
río *Cheonggye-  
cheon* [Fotografía],  
Seúl Metropolitan  
Facilities Management  
Corporation, en  
Global Street  
Design Guide  
(2016).



Figura 80.  
Restauración de  
Río *Cheonggye-  
cheon*  
[Fotografía],  
Seúl Metropolitan  
Facilities Mana-  
gement Corpo-  
ration, en Global  
Street Design  
Guide (2016).



En las figuras 78 y 79, se observa la transformación del río y sus alrededores, en donde el antiguo paisaje rural fue transformado radicalmente en un paisaje con urbanización consolidada y una autopista elevada, la cual era en ese entonces símbolo de modernidad. Imágenes como estas hicieron que el gobierno de Seúl decidiera optar por un nuevo concepto de modernidad del lado de la sustentabilidad (figura 80).

### Naturaleza

La importancia de este proyecto recae en la audaz decisión del gobierno para poner en marcha un proyecto que rompiera con el paradigma de lo que se esperaba que era una ciudad en desarrollo.

El proyecto tiene un principio aparentemente sencillo, recuperar el antiguo río para rescatar la ecología de Seúl, pero el proceso para volver a esa ecología no es sencillo en lo absoluto, muchos estudios interdisciplinarios fueron requeridos para hacer este proyecto realidad, ya que la reinserción de la naturaleza a la ciudad requirió de incorporar espacios de reserva ecológica, en donde la interacción humana no impidiera el proceso de readaptación de algunas especies.

De este modo, el sistema de movilidad se reincorporó a los costados, y en las zonas inmediatas al río fueron destinadas zonas peatonales por sobre las vehiculares, lo cual benefició la salud y las condiciones climáticas de la región.

### Manejo de agua

El reto inicial fue rellenar el río para tener por lo menos 40 cm de profundidad constante. Para resolver dicho reto, se realizó la desviación del un río cercano (río *Han*) y se planteó un proceso de tratamiento de aguas residuales para su incorporación al sistema y en casos de emergencia se ubicó una compuerta proveniente de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Jungnang.

A pesar de que inicialmente el reto fue rellenar el río, los análisis arrojaron una posible problemática futura, inundaciones por lluvias, ya que siendo ahora un cuerpo de agua dentro de la ciudad recibiría un constante suministro de agua pluvial. Como resultado, se modificó la morfología del proyecto y se dispuso el cuerpo de agua a una mayor profundidad que además beneficiará la sensación de oasis dentro de dicho espacio.

El diseño hidrico fue de vital importancia para el adecuado funcionamiento del proyecto, se diseñaron alcantarillas para el agua residual y para el exceso de agua en el sistema, ambas dirigidas a las PTAR y una última únicamente para captar escurrimientos no contaminados de agua pluvial directamente conectada al canal de descarga para suministro de agua controlado al sistema.



## Conclusión

Antes de la restauración del río, la imagen de Seúl era gris, y no se podía ver el antiguo paisaje natural de la región ya que se encontraba cubierto de concreto, el desarrollo de este proyecto fue determinante para que la población comprendiera la importancia de la naturaleza en el desarrollo de las ciudades.

Este proyecto, es ahora un referente mundial por su iniciativa de optar por el camino de la restauración ecológica como siguiente paso a la modernidad.

La degradación ambiental requiere de acciones audaces como priorizar el rescate ecológico y detener el deterioro medioambiental mediante la incorporación de espacios que permitan que la población entienda y reconozca, pero sobre todo viva y coexista con la naturaleza.

Figura 81.  
(página anterior)  
Puente de  
*Cheonggyecheon*  
[Fotografía],  
Longzijun (2012).

## CAPÍTULO 6 PROYECTO

### 6.1 Definición del proyecto

El proceso productivo chinampero tradicional ha sido modificado en respuesta a distintos factores naturales y sociales que han tenido lugar en el pueblo de San Gregorio Atlapulco. La falta de agua para el cultivo de las chinampas es el principal factor al que han tenido que adaptarse los productores de la Zona chinampera seguido de la creciente mancha urbana que ha modificado el Uso de Suelo productivo a habitacional.

El proyecto al que responde la presente tesis, busca reinterpretar el proceso productivo chinampero de San Gregorio Atlapulco mediante una intervención que exalta su valor y permite la interacción de la población con dicho proceso, promoviendo su preservación y una cultura sensible al agua.

El proceso productivo chinampero propuesto consta de cuatro etapas:

1. Cultivo en chinampas.
2. Transporte en canal y descarga de producto en embarcadero.
3. Venta de producto a dos escalas.
4. Consumo de producto procesado.

El proyecto se ubica en el tramo cegado de Canal Nacional, como se mencionó anteriormente, dicho Canal funciona como borde natural que delimita el Suelo de Conservación del área urbanizada, en el lado poniente del tramo cegado de 300 m se ubica el embarcadero San Juan Moyotepec el cual sigue en funcionamiento. El lado oriente del

tramo cegado se delimita por un pequeño embarcadero el cual ha sido abandonado debido a la falta de agua en los canales.



Figura 82.  
(página anterior)  
Canal nacional  
[Fotografía],  
López, E. (2018).



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## 6.2 Análisis urbano

### Calle Moctezuma

La calle Moctezuma es estrecha y comprende desde la Av. Chapultepec hasta la intersección con calle Canal Nacional. El tránsito es local y el flujo bidireccional. El camino presenta una capa de asfalto, sin embargo, no existen banquetas o señalamientos urbanos.

El perfil urbano predominante en ambos lados de la calle es de viviendas de un solo nivel, sin embargo existen algunas edificaciones de 2 niveles. El Uso de Suelo es en su mayoría habitacional y habitacional mixto (habitacional con comercio). De igual manera, existen edificaciones en obra negra abandonadas.

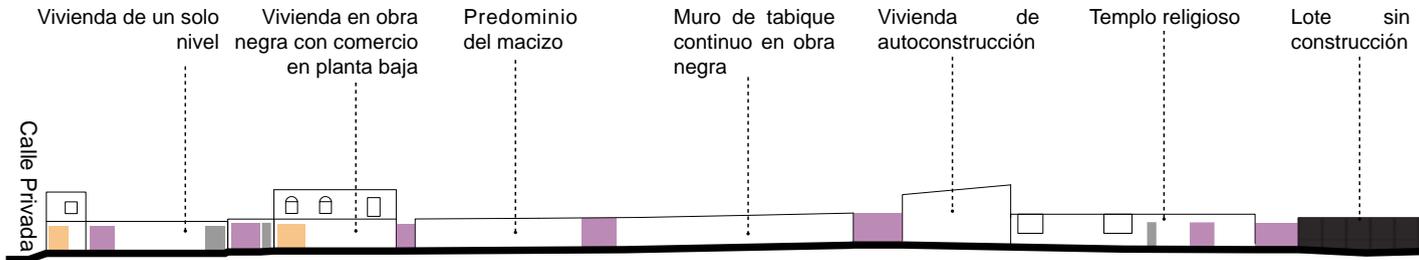
Calle Canal Nacional

La calle es el vestigio del canal, varía entre los 10 y 20 m de ancho, existe un flujo vehicular bidireccional con presencia de automóviles estacionados en ambos sentidos, así como rampas y plataformas con escaleras para los accesos, las cuales en general están elevadas 90 cm respecto al nivel de calle. No existen banquetas, tampoco cruces peatonales o señalamientos y el tránsito es en su mayoría local. La calle no está pavimentada y cuenta con camino de terracería.

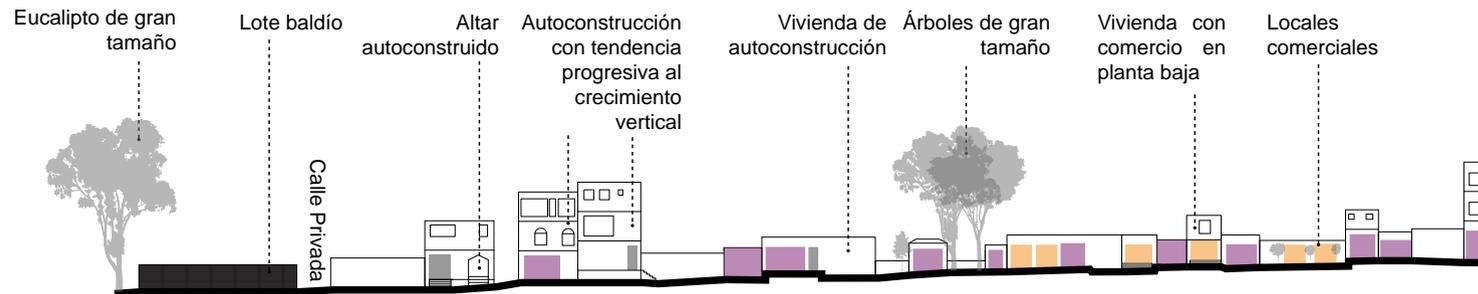
El perfil urbano es variable de 1 hasta 3 niveles, con uso de suelo habitacional predominante con tendencia al crecimiento progresivo vertical, igualmente coexiste el uso habitacional mixto (habitacional con comercio). Las cubiertas son de losa plana y en fachada figuran acabados en obra negra y muros con aplanado y pintura.



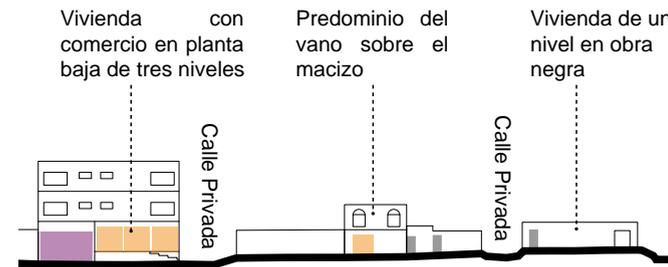
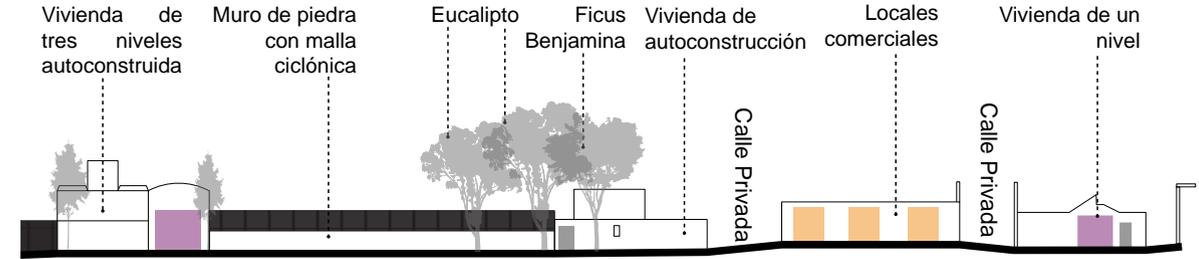
Figura 83.  
(página anterior)  
Acceso a casas  
con desnivel en  
la calle Canal  
Nacional  
[Fotografía],  
Escamilla, K.  
(2018).



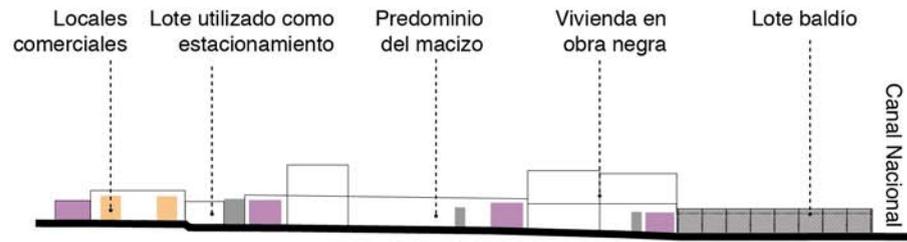
Canal Nacional



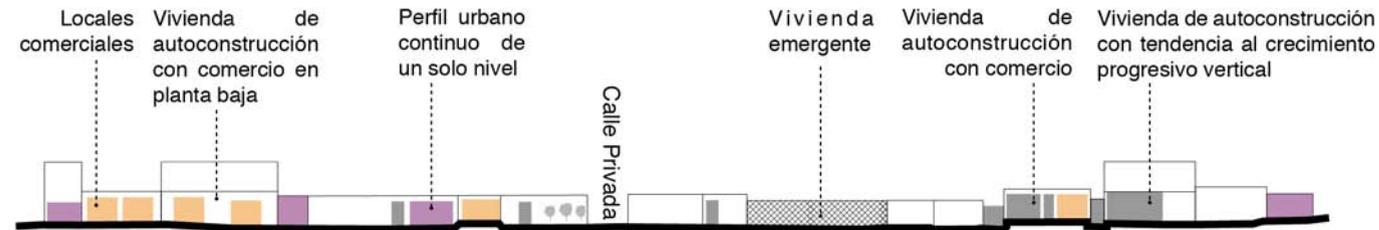
Canal Nacional



- Acceso comercial
- Acceso vehicular
- Acceso peatonal



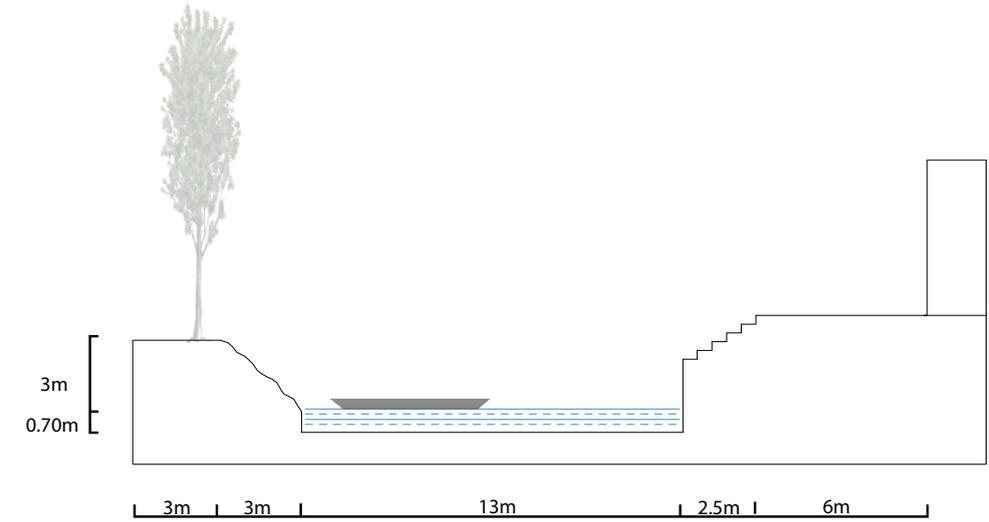
Calle Moctezuma



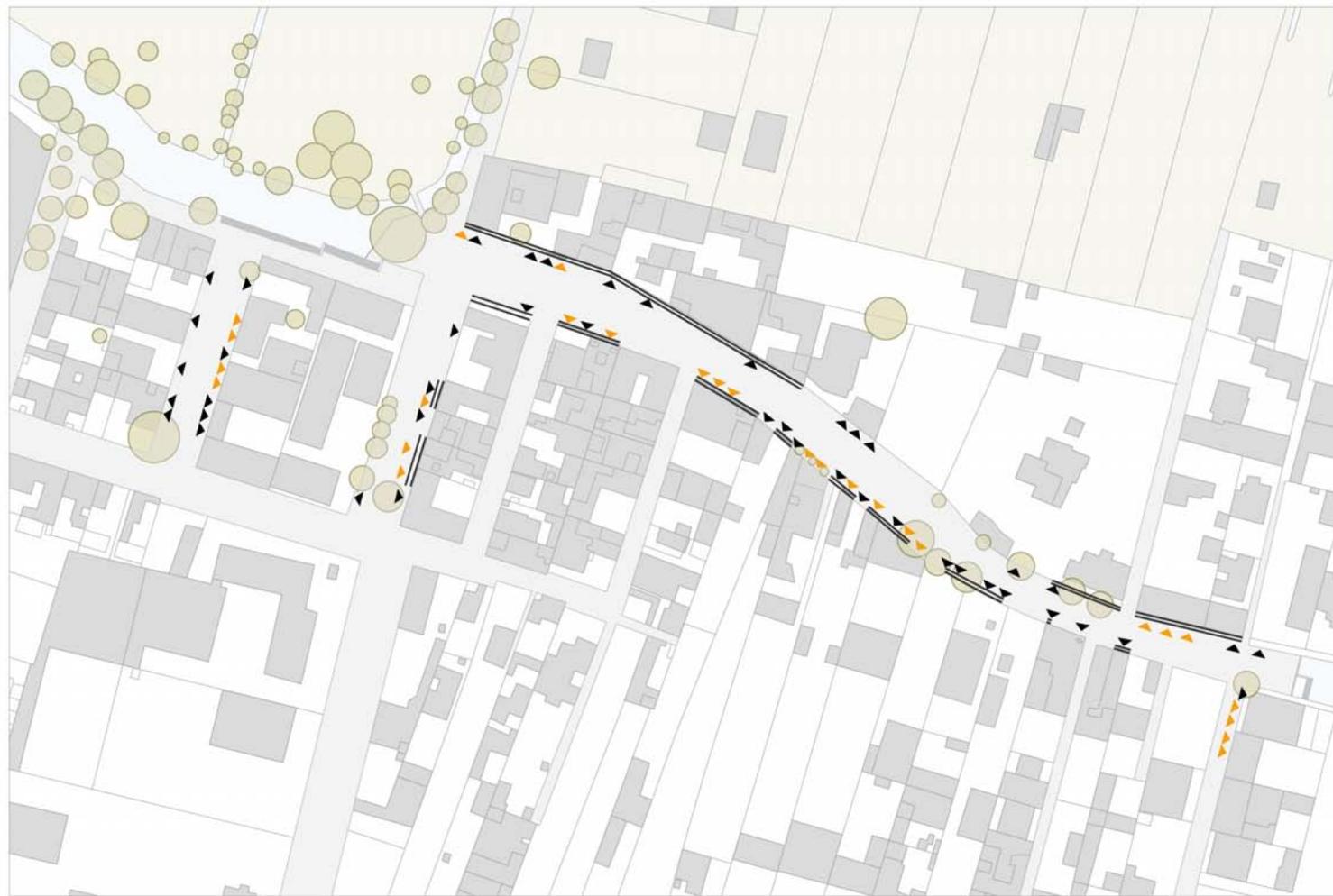
Calle Moctezuma

- Acceso comercial
- Acceso vehicular
- Acceso peatonal

Perfiles urbanos  
esc 1:750



Estado actual de embarcadero Moyotepec



- == Accesos con desnivel
- ▲ Accesos a casa-habitación
- ▲ Accesos a comercios



Planta de accesos



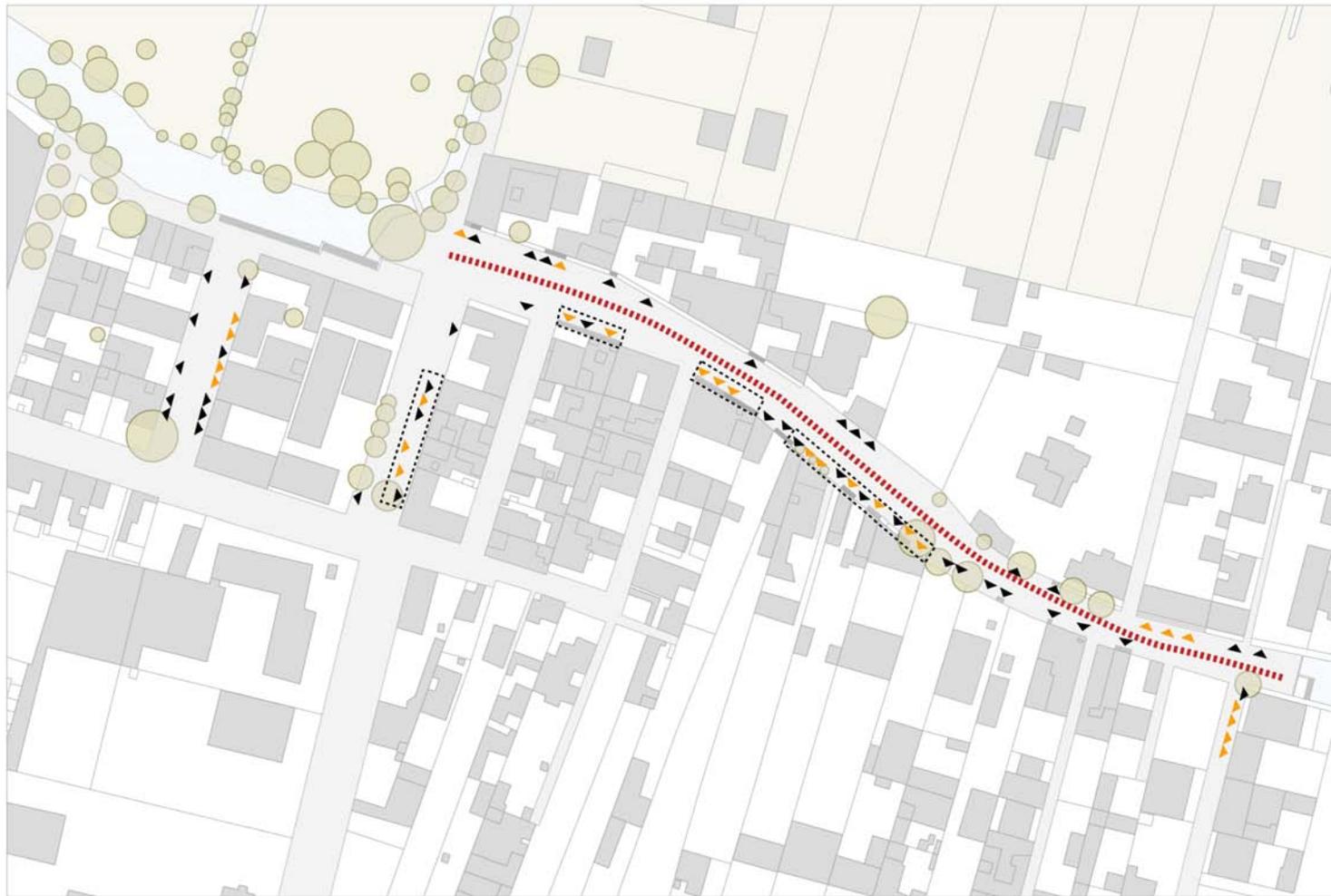
↔ Sentido de la vialidad

Equipamiento

- 1 Iglesia mormona
- 2 Jardín de niños "Cuicalli"
- 3 Escuela Secundaria Diurna No. 338
- 4 Embarcadero "Moyotepec"



Planta de equipamiento y vialidades



--- Zonas potenciales de intervención.

..... Canal cegado.

0 10 25 50

Zonas potenciales de intervención

## Conclusión

El análisis urbano evidencia el crecimiento acelerado de la mancha urbana con una traza desordenada. El Uso de Suelo de los predios inmediatos a la calle Canal Nacional es en su mayoría habitacional con comercio en planta baja. Mediante el análisis, se identificaron tres zonas en donde se concentra la actividad comercial en las cuales es importante destacar que el acceso a estos predios es a través del uso de rampas y escaleras, lo que provoca un cambio de nivel considerable.

Por otro lado la movilidad de esta zona se caracteriza por ser local, como ya se mencionó anteriormente, el Canal Nacional es el límite entre la zona natural y la urbanizada, por lo que el tránsito hacia la Zona chinampera es de uso local. El flujo vehicular es escaso, y la accesibilidad peatonal se dificulta hacia la Zona de chinampería debido a la falta de caminos.

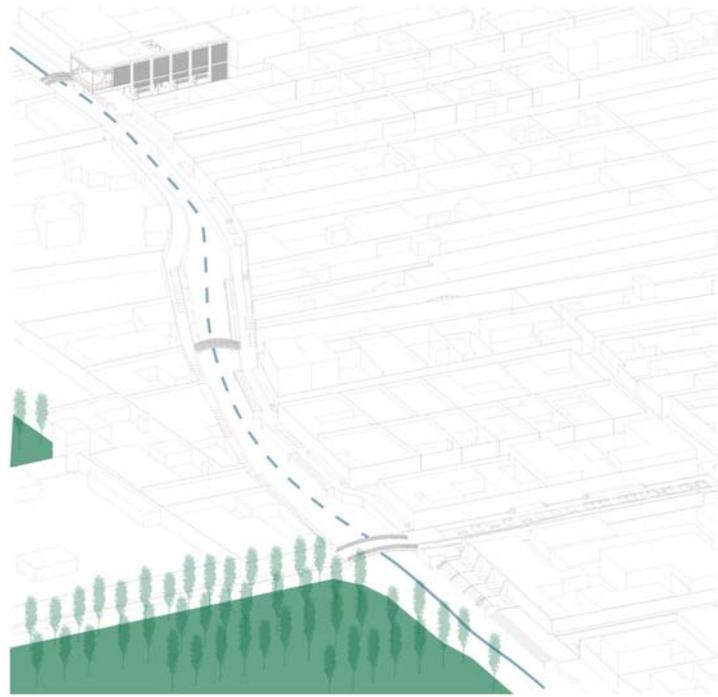
Según el análisis de equipamiento y vialidades, la zona cuenta con equipamiento educativo y religioso, sin embargo sufre la falta de espacio público. El sitio es próximo a la zona de chinampería y cuenta con el embarcadero San Juan Moyotepec, este se conecta con la calle Canal Nacional, la calle Benito Juárez y con la calle Gustavo Díaz Ordaz. Este espacio es muy concurrido por los productores chinamperos, los cuales llevan su producto para enviarlo a la central de abasto de la metrópoli. La relación directa con el canal y el paisaje lacustre, hace de este espacio una zona con potencial de incorporarse a las dinámicas sociales de la comunidad con la producción chinampera.

Por otra parte, en la calle Gustavo Díaz Ordaz, que colinda directamente con el Canal Nacional, se encuentra el Jardín de Niños "Cuicacalli" frente a una sección comercial.



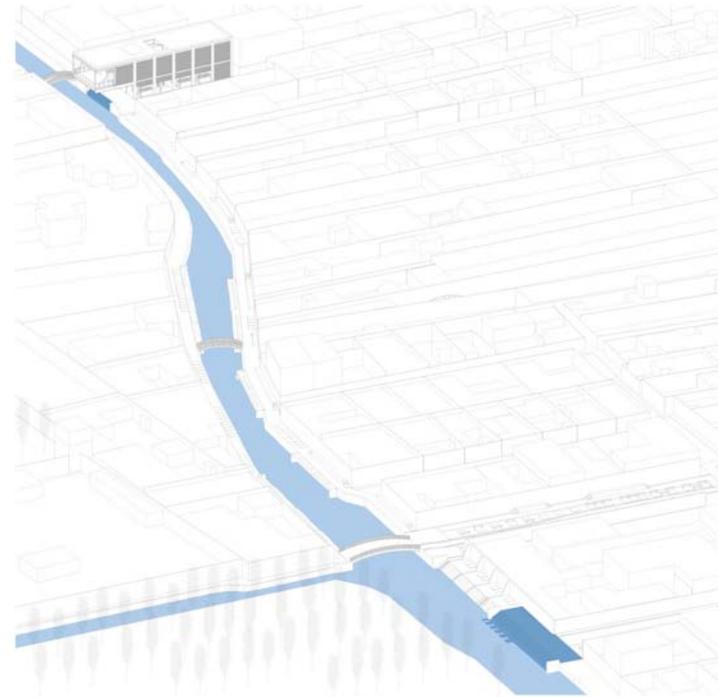
Figura 84.  
Sistema productivo  
chinampero  
[Fotografía],  
Escamilla, K.  
(2018)

### 6.3 Propuesta de proceso productivo chinampero



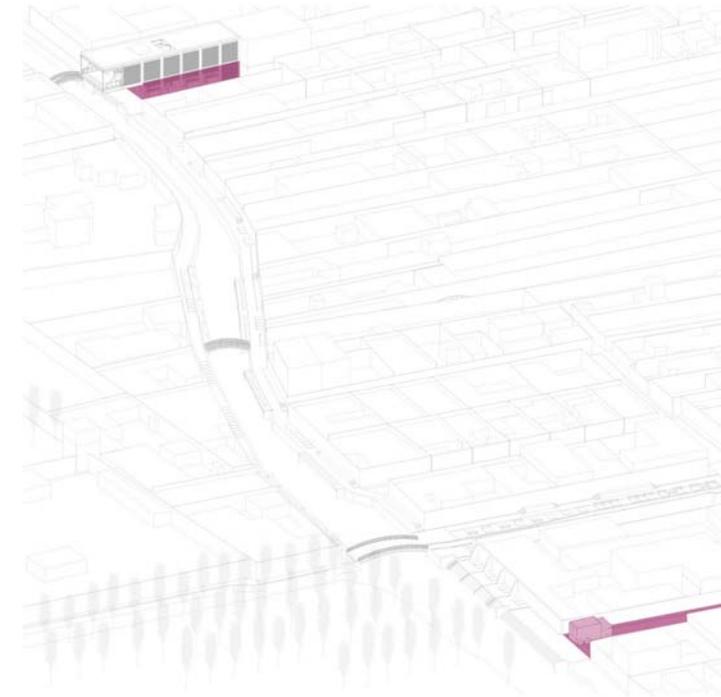
#### 1. Cultivo en chinampas

En la primera etapa, se propone la **protección** de la Zona chinampera mediante la apertura de un límite natural entre el suelo urbano consolidado y el Área Natural Protegida; el abrir el tramo cegado de Canal Nacional mitigará el crecimiento de la mancha urbana hacia la Zona chinampera. El llenado del canal se realiza mediante captación de agua pluvial en los techos de las casas próximas a dicho canal.



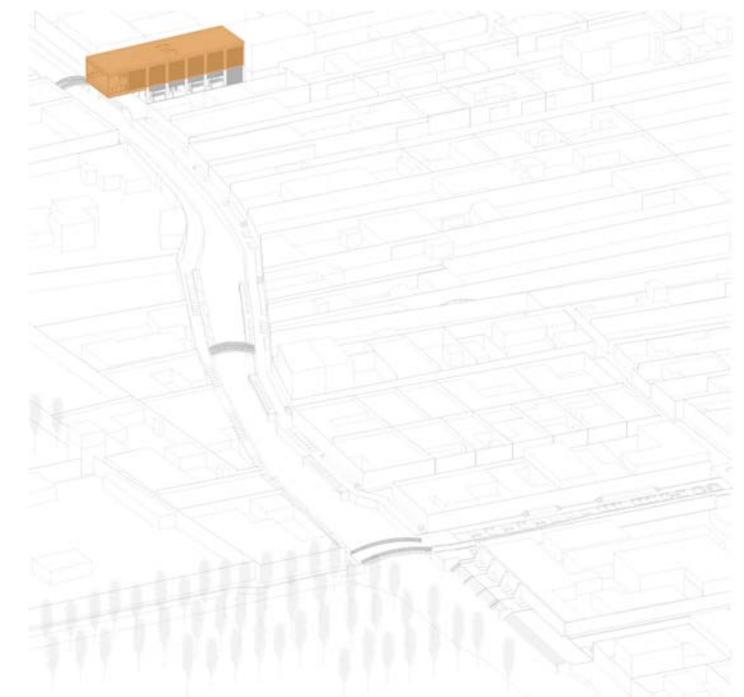
#### 2. Transporte en canal y descarga de producto en embarcadero

En la segunda etapa, el producto procedente de las chinampas es transportado en chalupas por medio de la sección abierta de Canal Nacional, es importante mencionar que al abrir dicho tramo se permitirá la conexión de todos los embarcaderos de San Gregorio Atlapulco. El producto es descargado en el embarcadero San Juan Moyotepec, en el cual se propone su **reactivación** para un funcionamiento más eficaz. De igual manera, se propone un nuevo embarcadero en el límite poniente de la sección abierta de Canal Nacional.



#### 3. Venta de producto a dos escalas

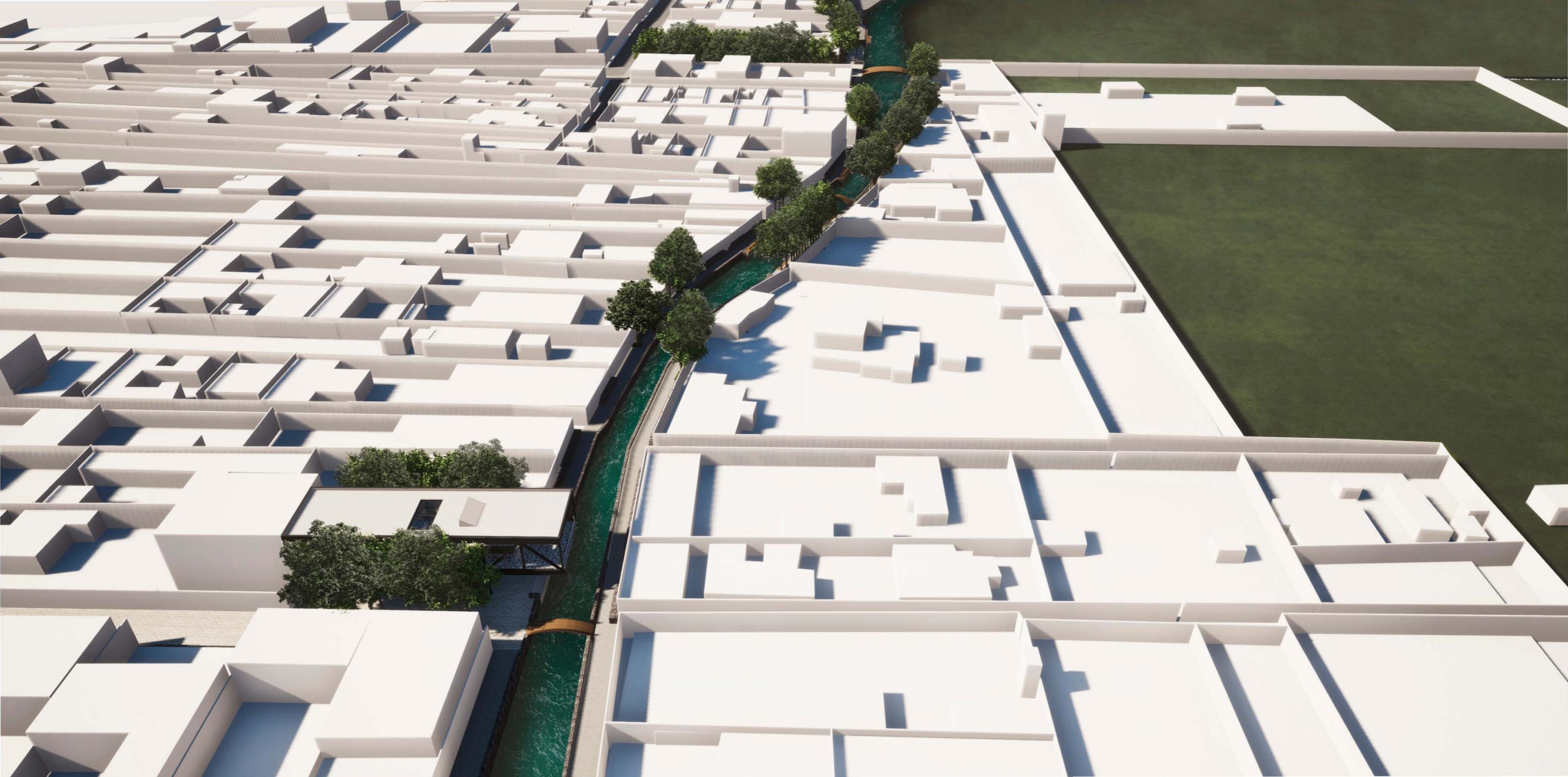
La etapa posterior es la venta de producto, la cual se propone a dos escalas, la primera de ellas se realiza en el embarcadero San Juan Moyotepec en donde el 95% del producto procedente de las chinampas es transportado directamente a la central de abasto para su venta. Mientras que el 5% restante, es llevado al nuevo embarcadero para ser descargado en el comedor chinampero en donde se busca **proveer** de un espacio exclusivo para la venta del producto de los productores chinamperos.



#### 4. Consumo de producto procesado

En la última etapa, se propone el diseño de un comedor chinampero en donde el producto proveniente de las chinampas es procesado y utilizado para la elaboración de platillos típicos de la región, la propuesta del comedor se enfoca en brindar no solo un espacio de venta y trabajo sino un espacio de reunión para la comunidad.

El proyecto en su totalidad, propone además en cada etapa espacio público con la intención de que la comunidad de San Gregorio Atlapulco pueda **conocer y valorar** el sistema productivo de las chinampas, y este a su vez sea favorecido e impulsado por su venta y consumo local.





Planta conjunto esc 1:1000 0 5 10



## 6.4 Proyecto arquitectónico

### Embarcadero San Juan Moyotepec

Se propone la reactivación del embarcadero San Juan Moyotepec mediante una nueva zonificación que toma en cuenta las etapas de su funcionamiento, y aprovecha la estructura existente del embarcadero.

El funcionamiento del embarcadero se divide en cuatro etapas.

#### 1. Descarga de producto en el embarcadero:

Esta etapa se realiza en la zona poniente del embarcadero en donde se propone una plataforma que funciona como muelle en la cual los productores chinamperos pueden estacionar las chalupas y descargar fácilmente el producto.

#### 2. Carga de producto en camión:

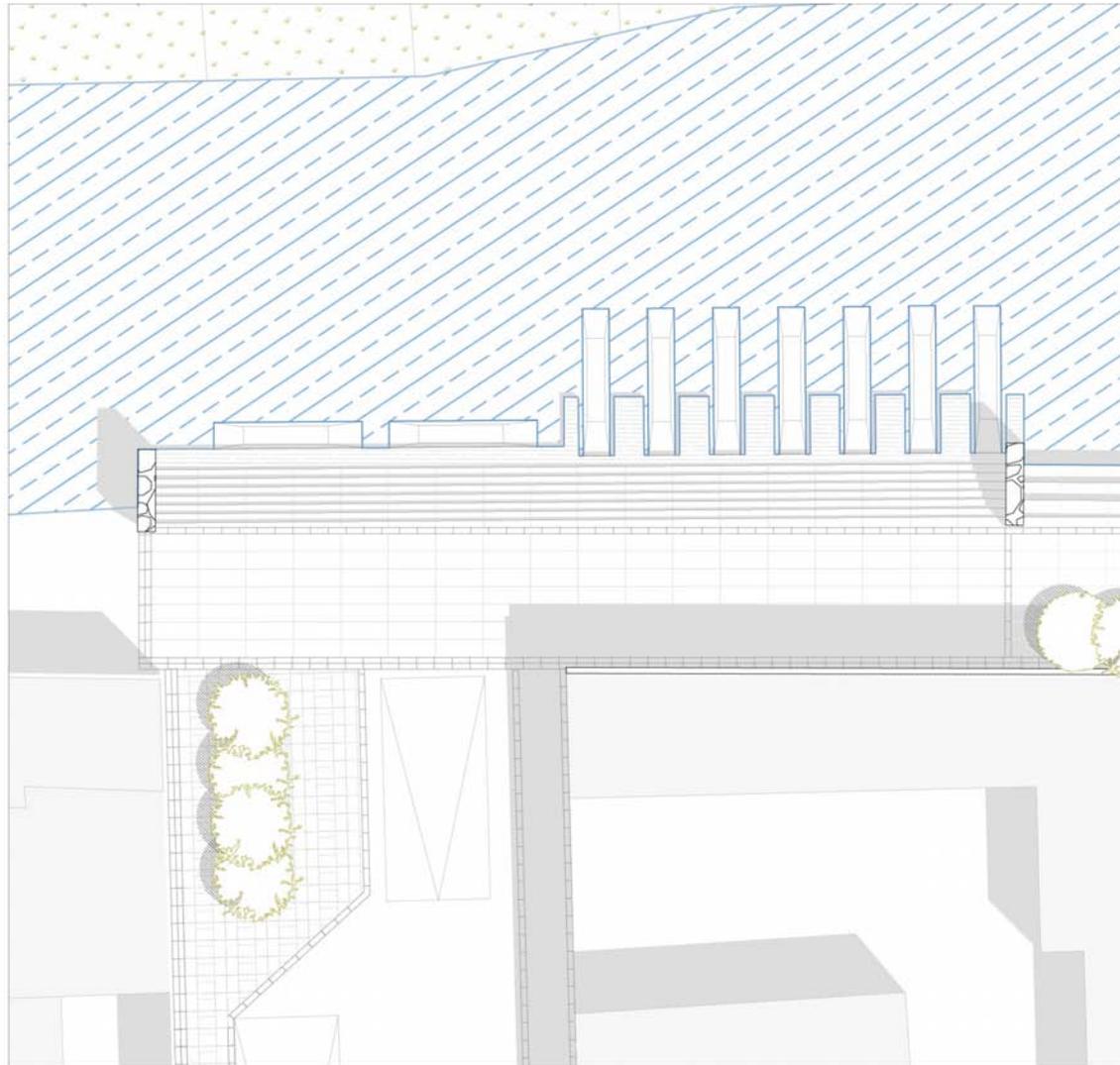
El producto es llevado a una zona destinada a estacionamiento exclusivo del camión de carga que transporta el producto a la central de abasto. Dicho estacionamiento se ubica a 5 m de distancia del embarcadero, facilitando el transporte del producto hacia este.

#### 3. Estacionamiento de chalupas:

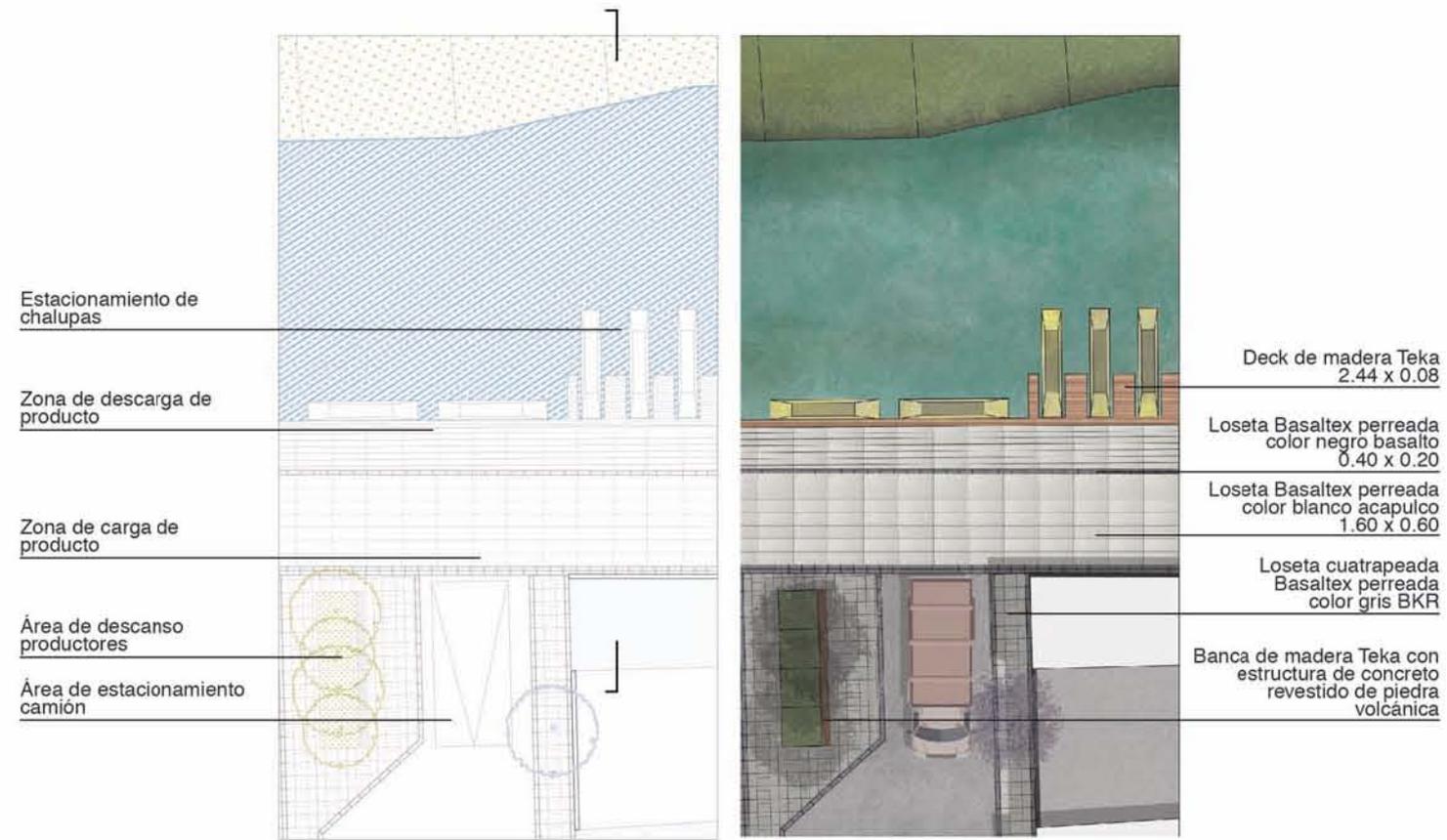
Posterior a la carga del producto en el camión, se propone un espacio de estacionamiento de chalupas el cual permite una libre circulación por el canal y la descarga de producto de otros productores chinamperos en el embarcadero sin entorpecer la circulación.

4. Salida de producto a central de abasto y comedor chinampero:

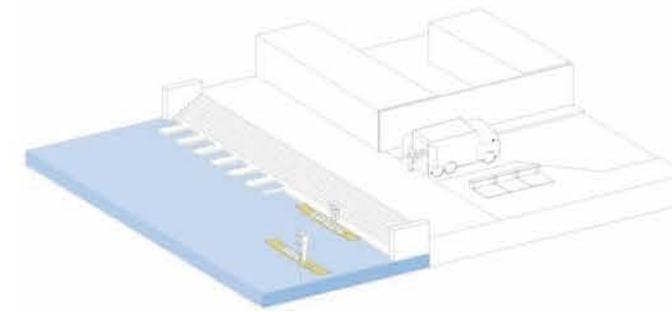
Se propone un área de descanso para los productores chinamperos que esperan a que el camión sea cargado del resto del producto. Una vez que el camión esté completo, partirá a la central de abastos. Por otro lado, el 5% del producto es llevado por medio de chalupas al comedor chinampero para su venta y consumo.



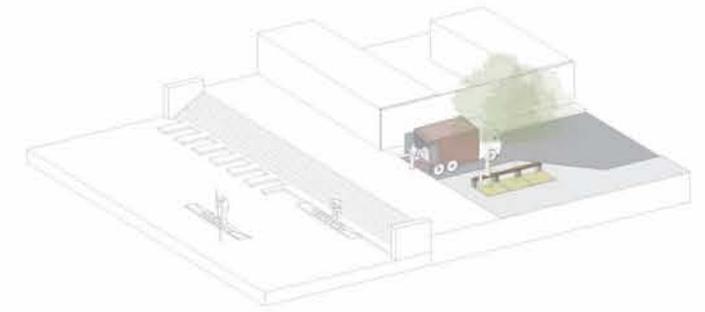
Zona 1



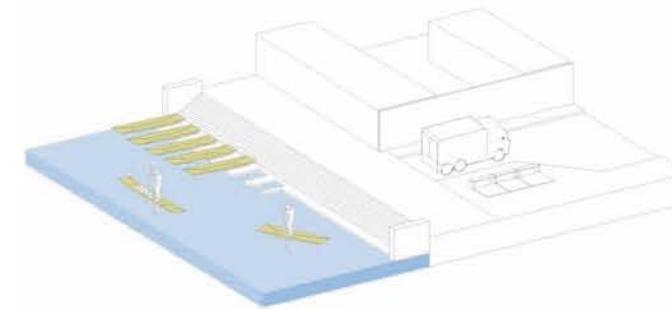
Planta de zonificación y materiales



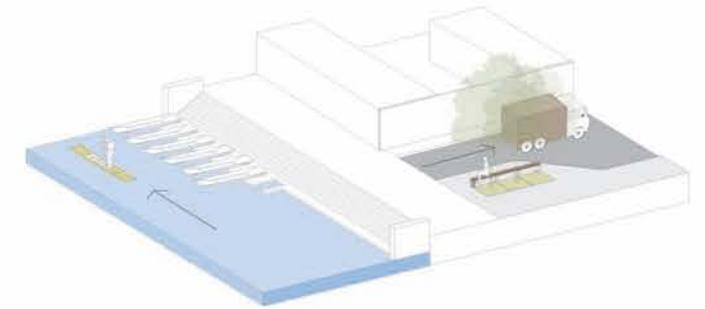
1 Descarga de producto en embarcadero



2 Carga de producto en camión

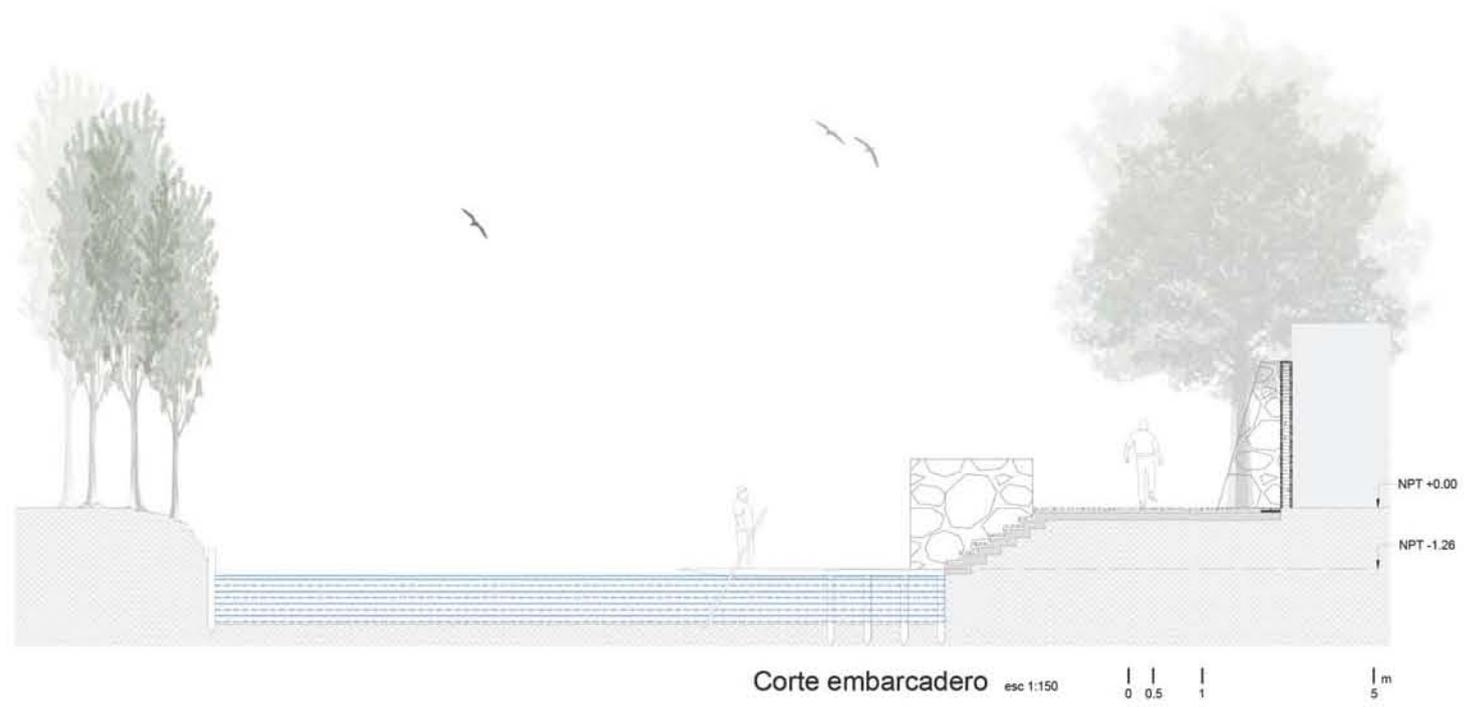


3 Estacionamiento de chalupas

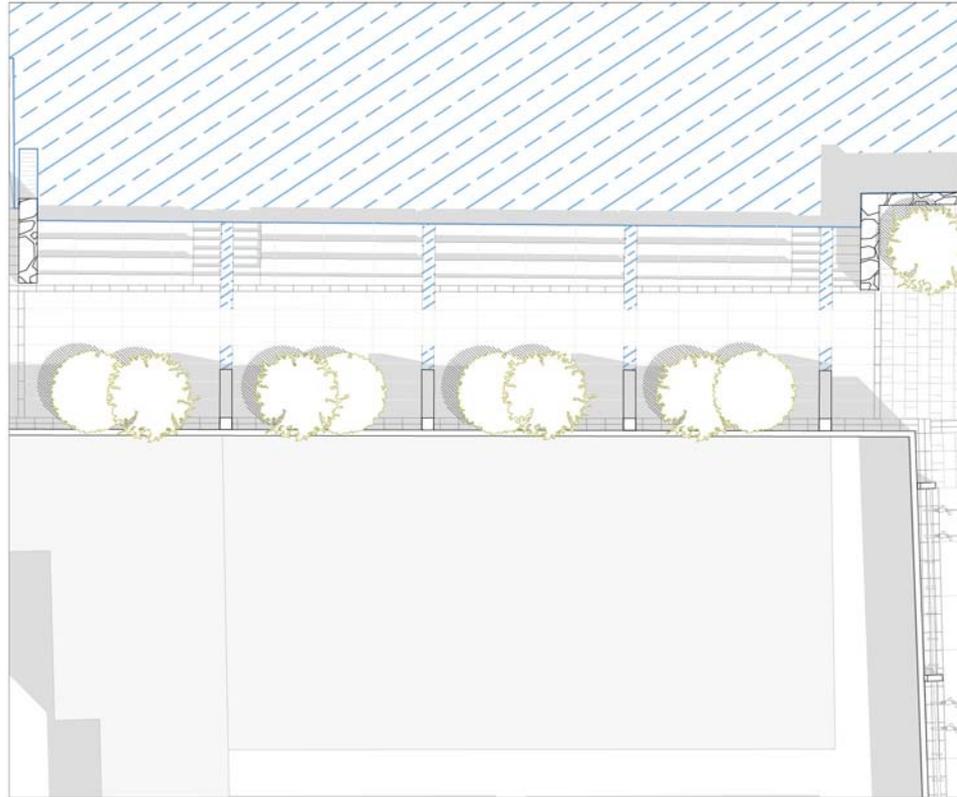


4 Salida de producto a central de abasto y comedor chinampero

Diagrama de funcionamiento



Embarcadero productivo



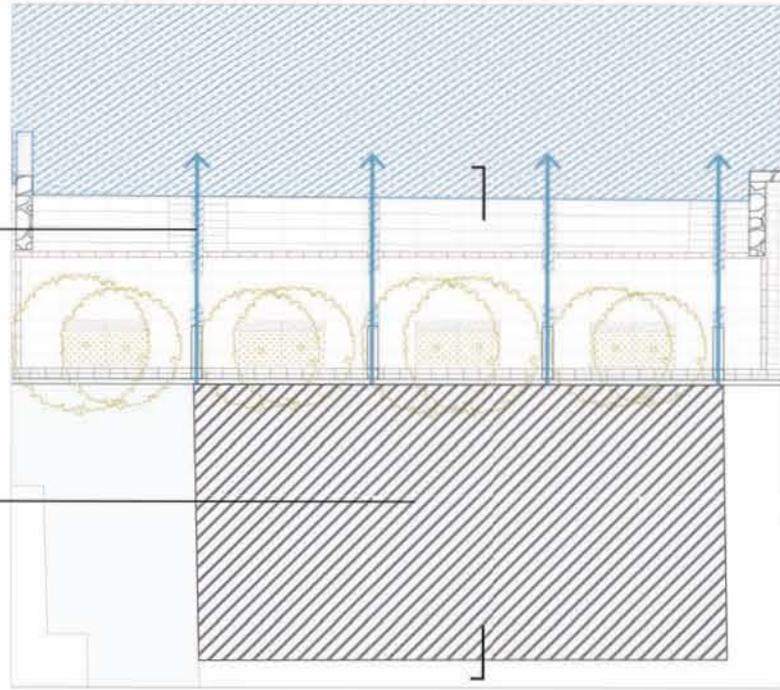
### Mirador de embarcadero

La intención principal del proyecto se centra en permitir que la comunidad de San Gregorio Atlapulco esté en contacto con las distintas etapas del proceso productivo chinampero, es por ello que se propone un espacio destinado como mirador que permite que las personas puedan observar a los productores chinamperos mientras realizan la descarga del producto en el embarcadero, y cómo dicho producto es transportado por medio del canal hasta el embarcadero del comedor chinampero. Dicho mirador es propuesto en la plataforma escalonada contigua al embarcadero San Juan Moyotepec, con el fin de no interrumpir el proceso pero con la cercanía necesaria para poder observar.

De igual manera, se propone un sistema de captación pluvial en el techo de la escuela ubicada al sur de dicho mirador. Este sistema permite el llenado del canal por medio de canaletas a cielo abierto a lo largo de la plataforma escalonada, las cuales descargan el agua directamente en el canal. En el trayecto del agua se localizan rejillas que permiten filtrar el agua de desechos sólidos. La razón de mantener las canaletas a cielo abierto es debido a la intención de que las personas puedan observar directamente el proceso de llenado de canal mientras están en contacto con el agua.

Zona 2

Redirección de agua pluvial hacia canal por medio de canaletas



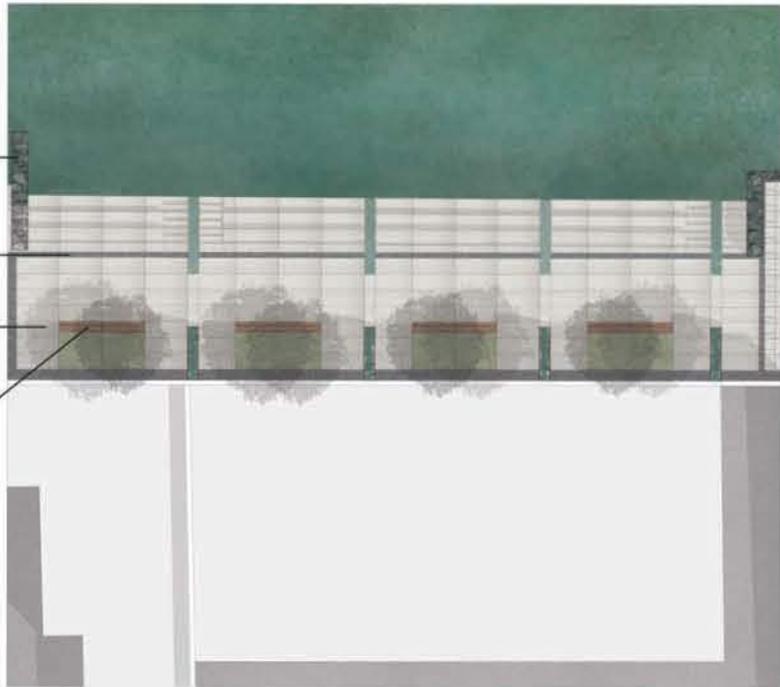
206.54 m<sup>2</sup> de superficie de captación pluvial en escuela

Muro de contención de concreto armado revestido de piedra volcánica

Loseta Basaltex perreada color negro basalto 0.40 x 0.20

Loseta Basaltex perreada color blanco acapulco 1.60 x 0.60

Banca de madera Teka con estructura de concreto revestido de piedra volcánica



Planta de funcionamiento hídrico y materiales

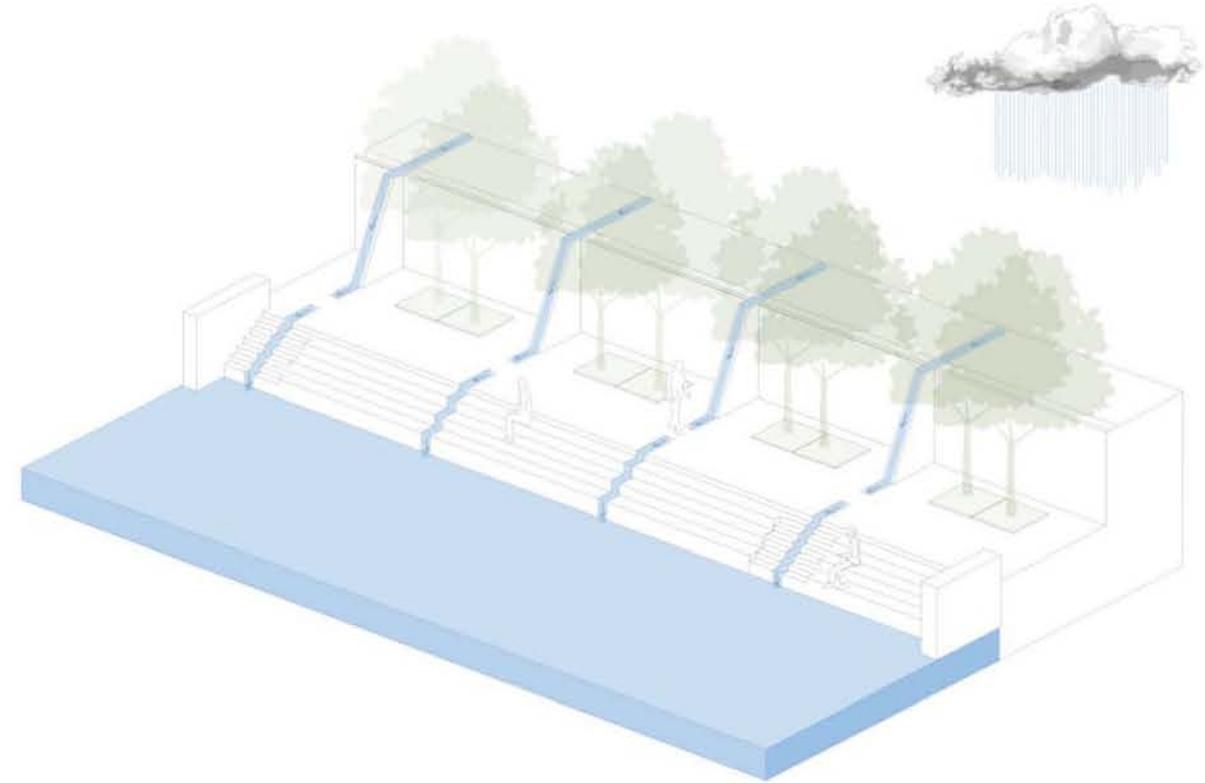
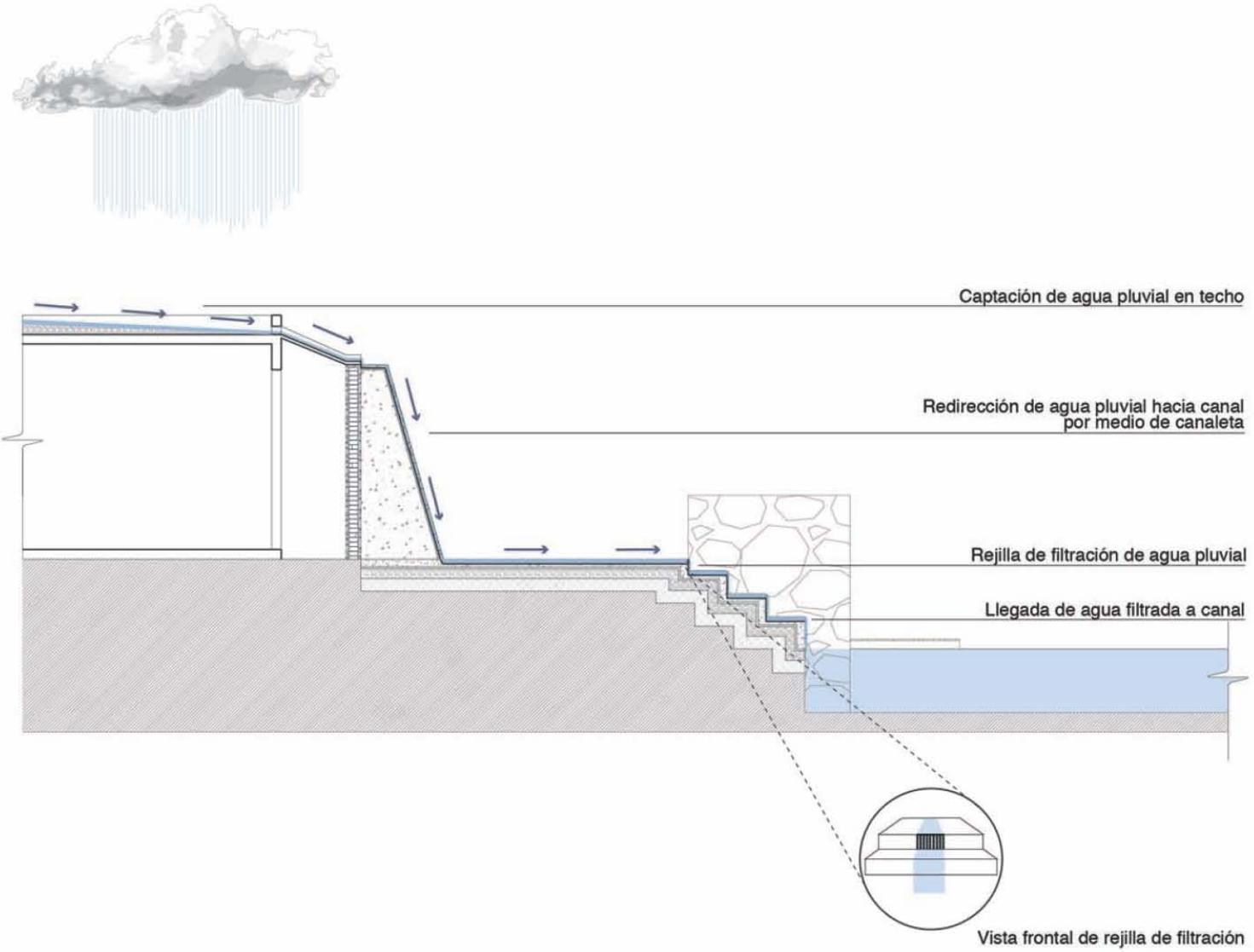


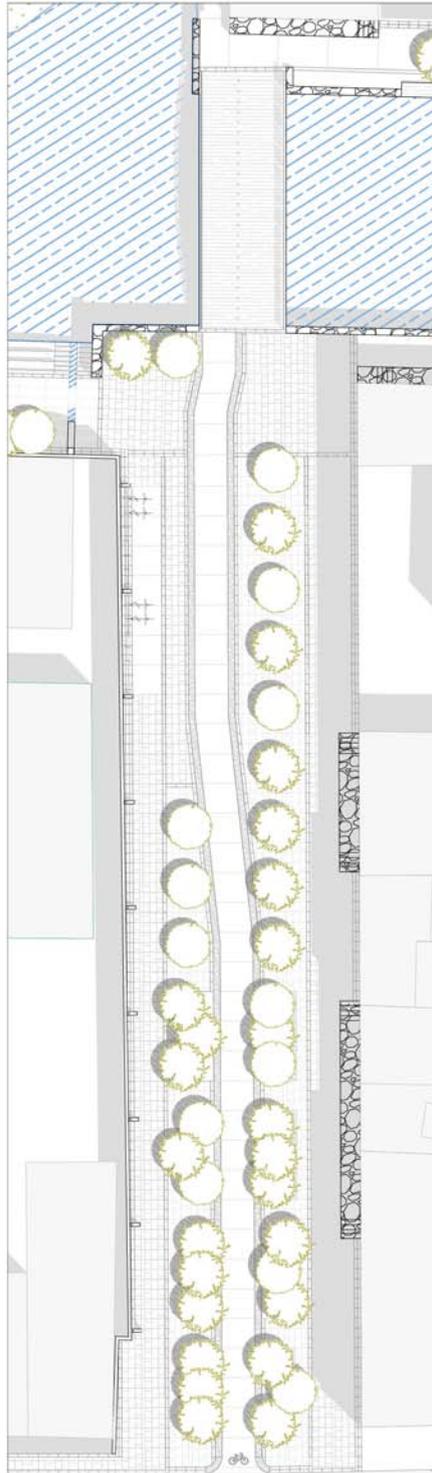
Diagrama de funcionamiento hídrico



Sistema de captación de agua pluvial en escuela para el llenado de canal



Mirador de embarcadero



## Andador peatonal y puente principal

La calle Gustavo Díaz Ordaz, es la vialidad principal que conecta con el Canal Nacional, dicha vialidad cuenta con un Jardín de Niños y locales comerciales principalmente de venta de alimentos. Debido que al abrir el tramo cegado de Canal Nacional se mitigará el uso de automóviles dentro de la Zona chinampera, se propone peatonalizar dicha calle para evitar el acceso de automóviles a la zona.

Se plantea que el andador sea el acceso principal al Canal Nacional y la Zona chinampera, en donde el espacio público se relacione directamente con los distintos usos con los que cuenta. Los carriles peatonales se localizan a los extremos del andador, mientras que al centro se propone una ciclo vía que conecta directamente con la Zona chinampera y atraviesa por el puente principal.

La existencia del Jardín de Niños permitió el diseño de un área de espera y mobiliario para los padres. Por otra parte, el uso comercial al otro lado del andador permitió el diseño de bancas y jardineras arboladas -con la especie Liquidambar- además de plataformas de acceso para los comercios de concreto revestidas de piedra.

Al igual que el mirador, se propone que el andador capte agua pluvial que sea redirigida para el llenado del canal. El andador cuenta con una pendiente del 2% hacia el centro, en donde el agua es redirigida por medio de drenes filtrantes que descargan el agua directamente en el canal.

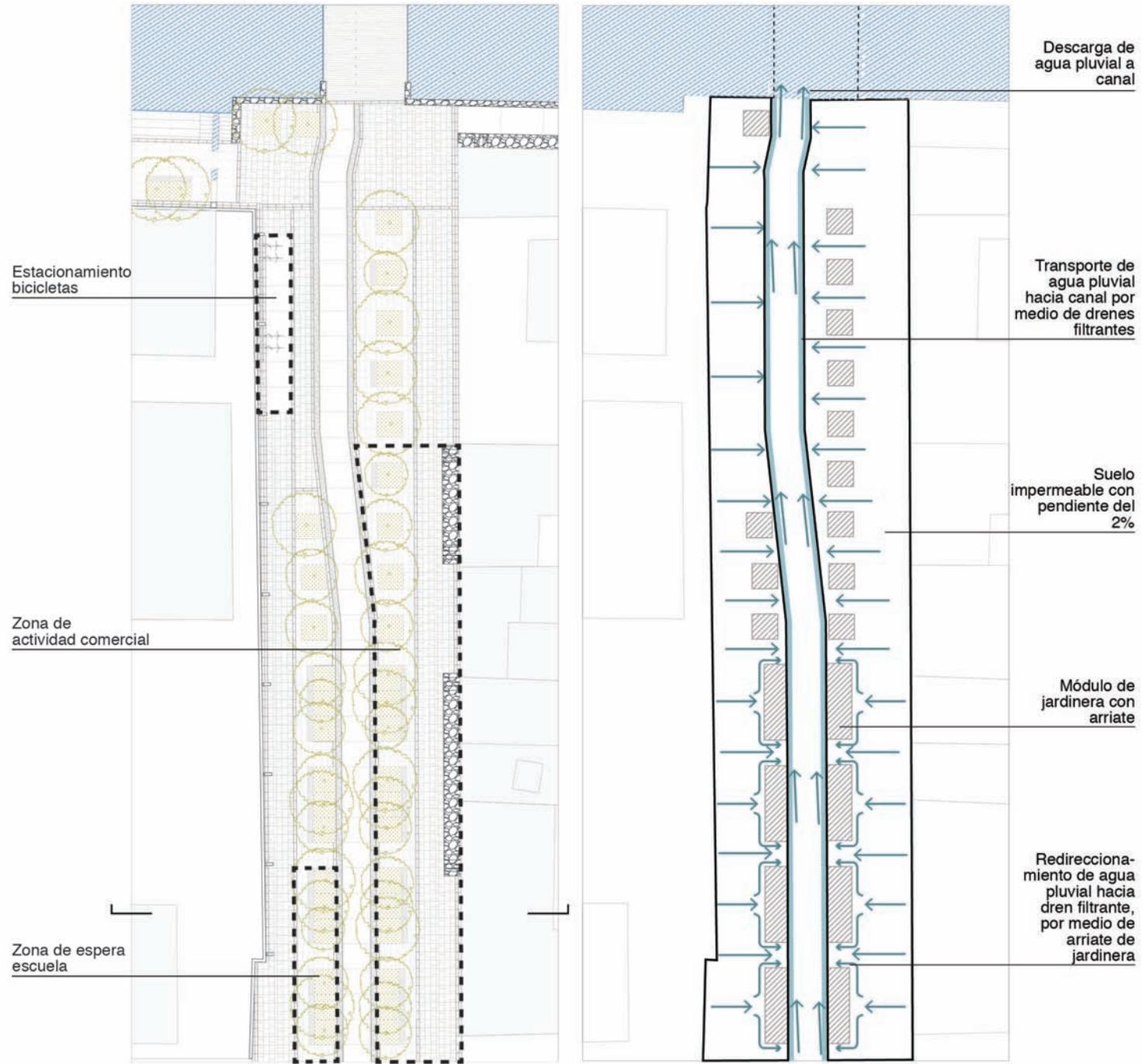
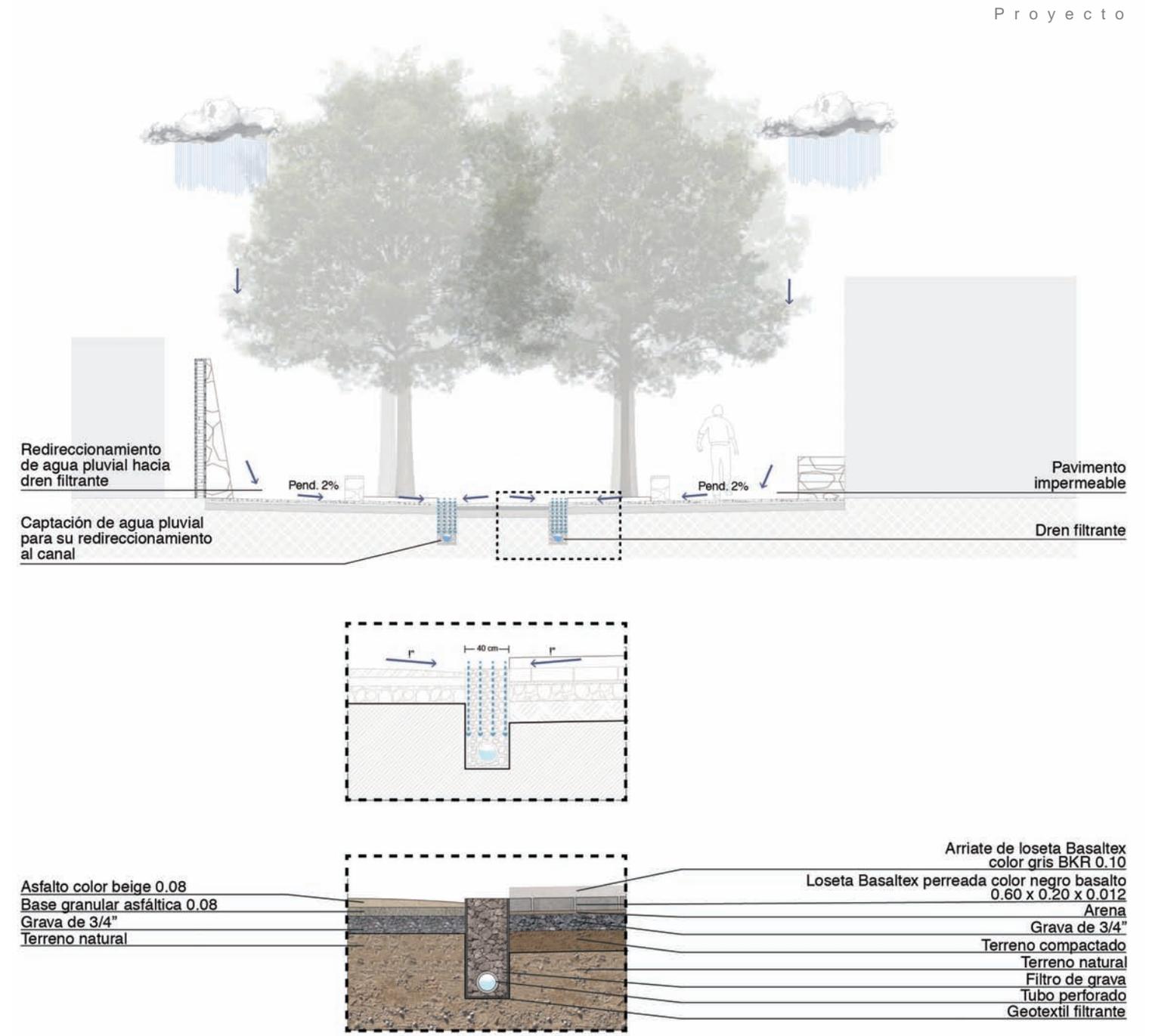


Diagrama de zonificación y funcionamiento hídrico



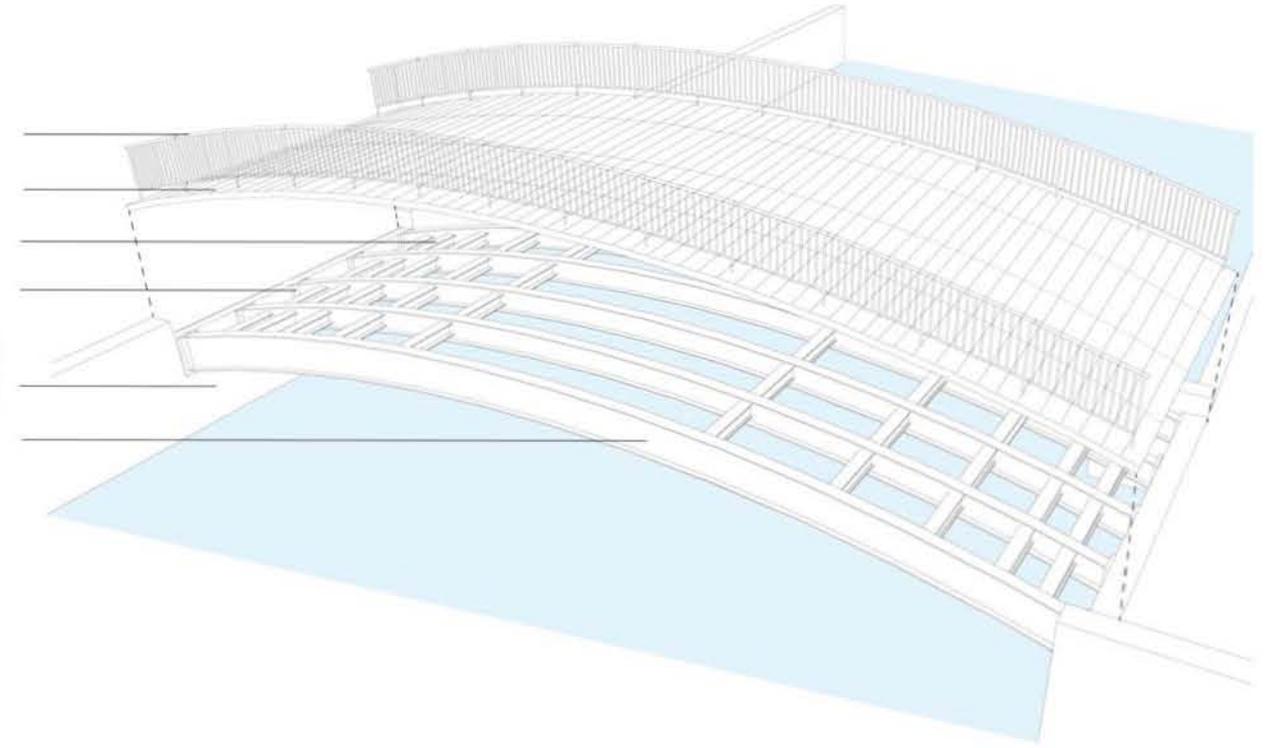
Detalle canalización de agua pluvial hacia dren filtrante

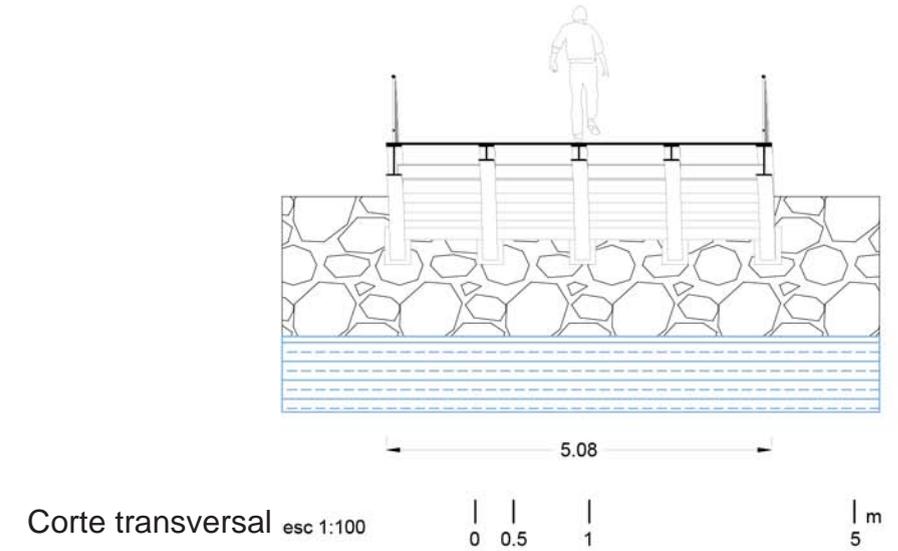
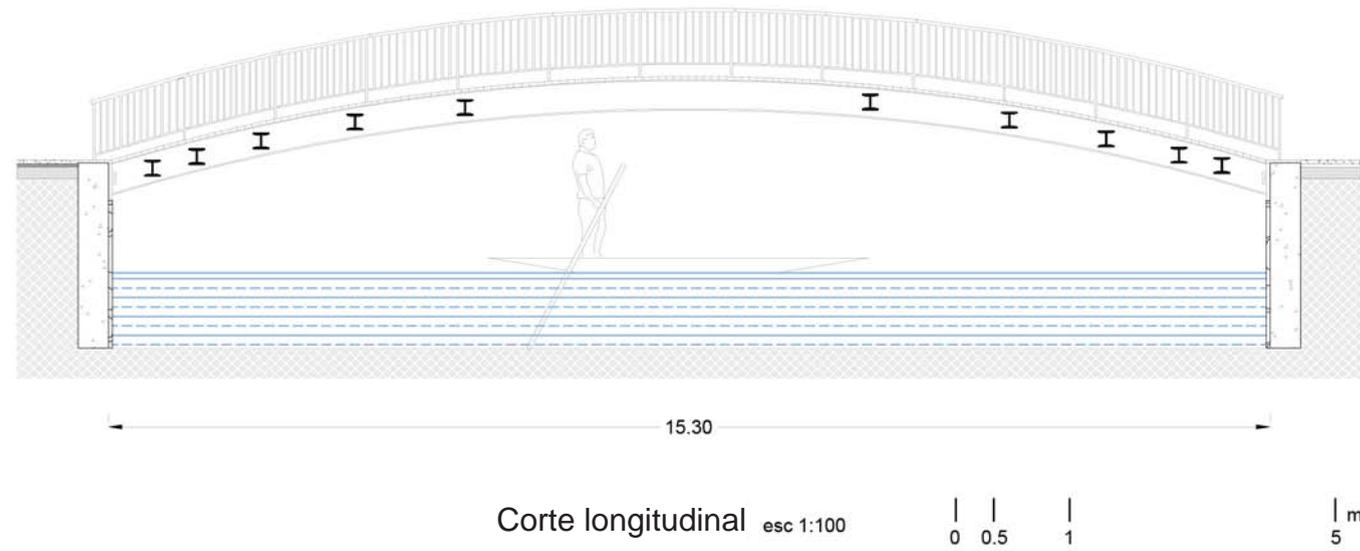
Ciclovia

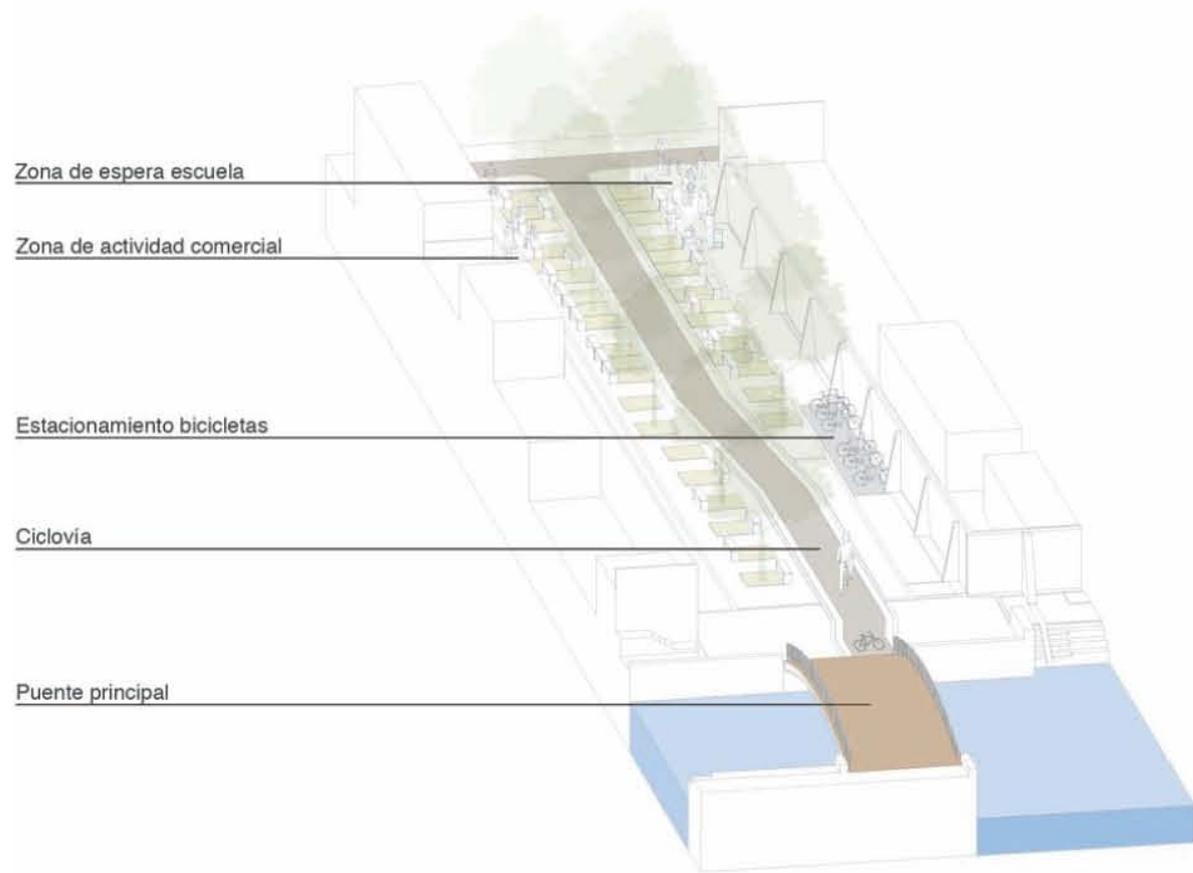
Carril peatonal



- Barandal con perfil de acero inoxidable de 2"
- Madera Teka 1.22x0.08
- Viga IPR 8 x 8"
- Placa de acero 2"
- Muro de concreto armado según diseño estructural con revestimiento de piedra volcánica
- Viga IPR 16" x 8"







Andador de embarcadero productivo

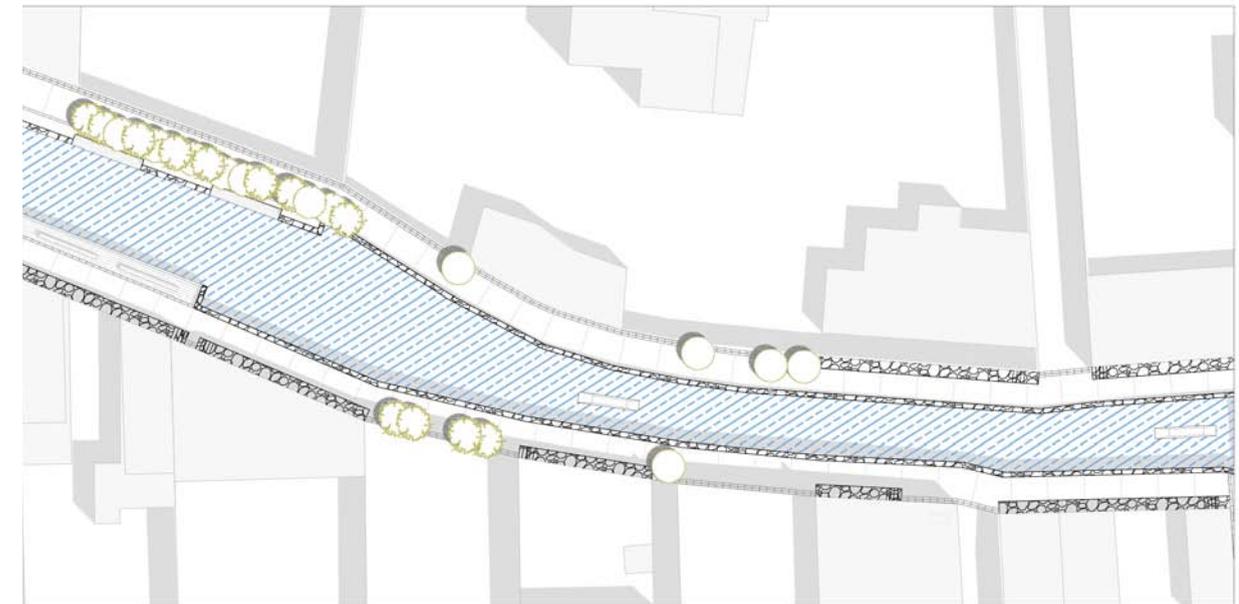
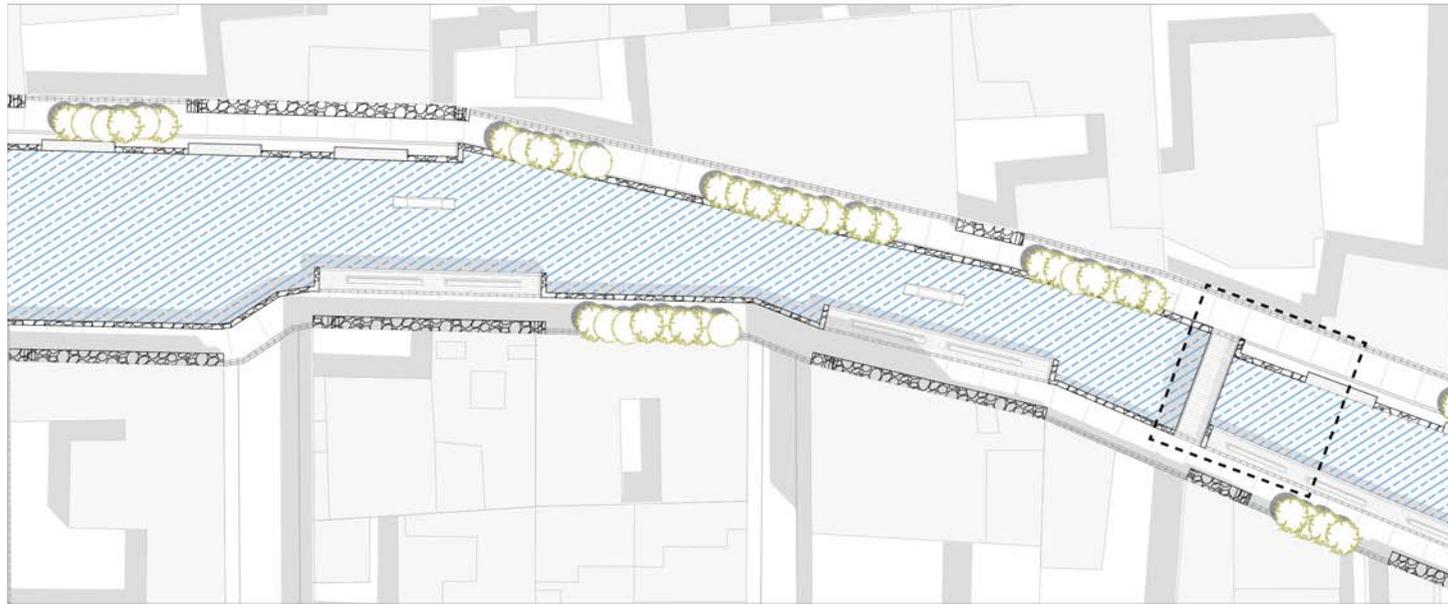
### Canal Nacional

La propuesta a lo largo del Canal Nacional está enfocada en la creación de espacio público que permita a la comunidad estar en contacto directo con el canal y observar la etapa del transporte del producto chinampero. La manera de relacionarse con el canal responde al contexto inmediato de los bordes del canal y se divide en tres tipologías.

La primera tipología son muelles como espacio público que se ubican frente a los locales comerciales, los cuales brindan una zona de estar para los clientes. La segunda tipología corresponde a una plataforma escalonada que se ubica frente a muros ciegos de las viviendas colindantes al canal. Al igual que los muelles, dichas plataformas permiten la interacción directa de las personas con el canal. Por último, la tercera tipología responde a la necesidad de conexión de un lado a otro del canal, es por ello que se proponen puentes

secundarios que conectan algunas calles con edificaciones que tienen un mayor flujo de personas como la iglesia.

Asimismo, se propone un sistema de captación de agua pluvial en los techos de las viviendas inmediatas al canal para su llenado. En dicho sistema, el agua de lluvia es redirigida hacia un pozo de absorción que filtra el agua y la descarga directamente en el canal. El sistema de captación pluvial permite captar una superficie total de: 2,055.7 m<sup>2</sup>. Si lo multiplicamos por la precipitación pluvial del mes de junio (mes de mayor precipitación pluvial en San Gregorio Atlapulco) 157 litros x m<sup>2</sup>, captamos una cantidad de 322,744.9 litros de agua, lo cual es equivalente a 323 tinacos de agua para el llenado del canal.



Espacio público frente muros ciegos de viviendas

Puente secundario

Muelle como espacio público frente a locales comerciales

Loseta Basaltex perreada color blanco acapulco 3.00 x 3.00

Plataforma escalonada de concreto armado revestido de piedra volcánica

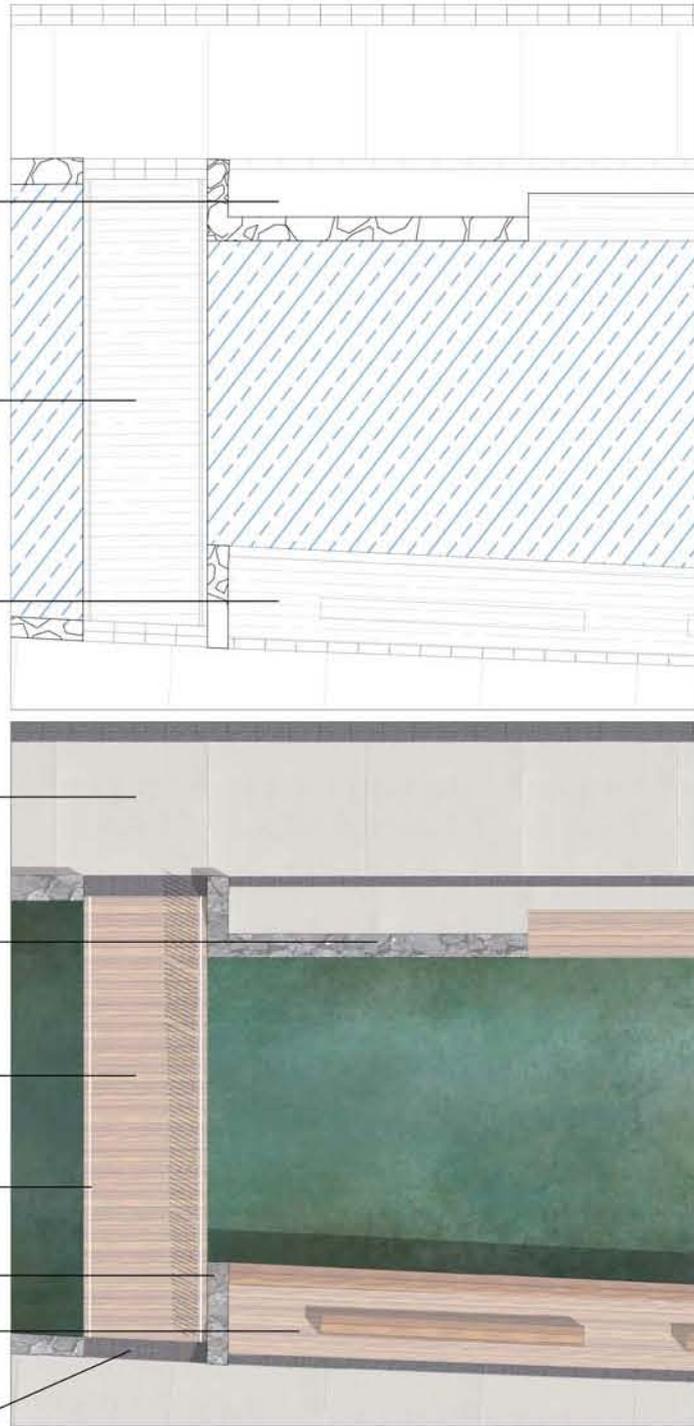
Puente con estructura de acero y acabado de madera Teka 2.44 x 0.08

Barandal con perfil de acero inoxidable de 2"

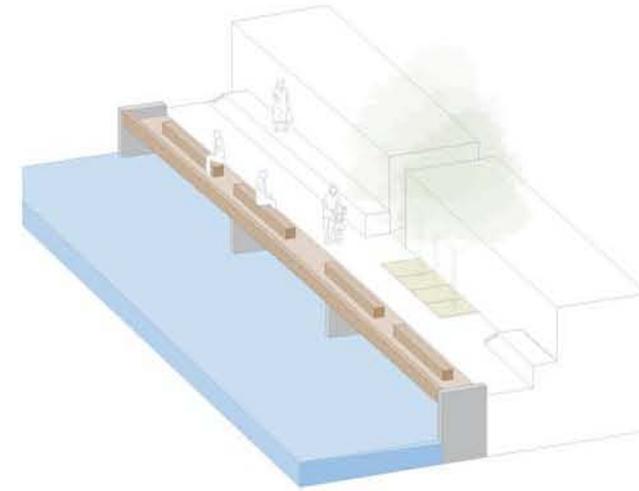
Muro de contención de concreto armado revestido de piedra volcánica

Muelle de madera Teka 2.44 x 0.08

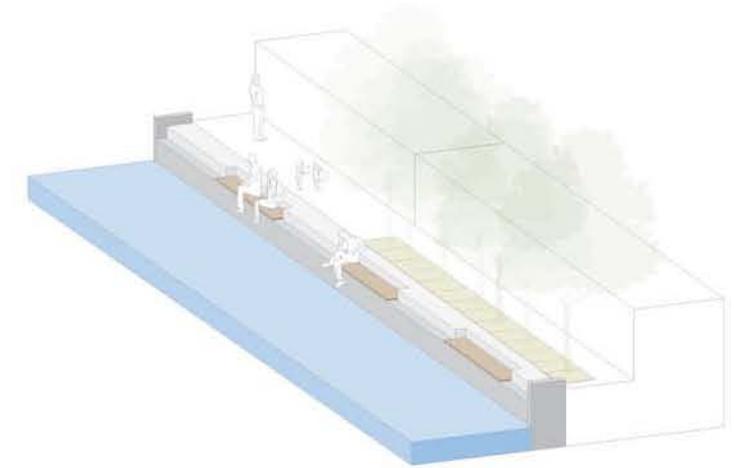
Loseta Basaltex perreada color negro basalto 0.40 x 0.20



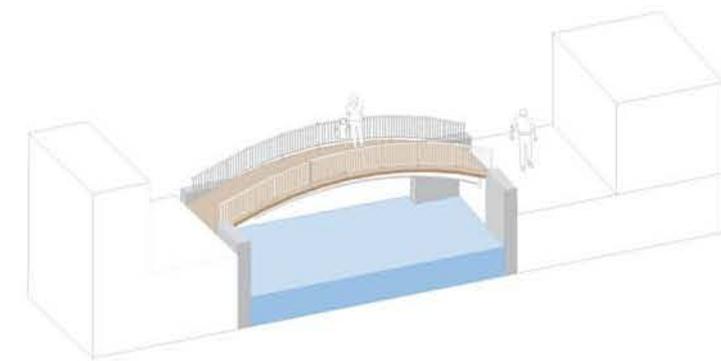
Detalle de zonificación y materiales



Muelle como espacio público frente a locales comerciales

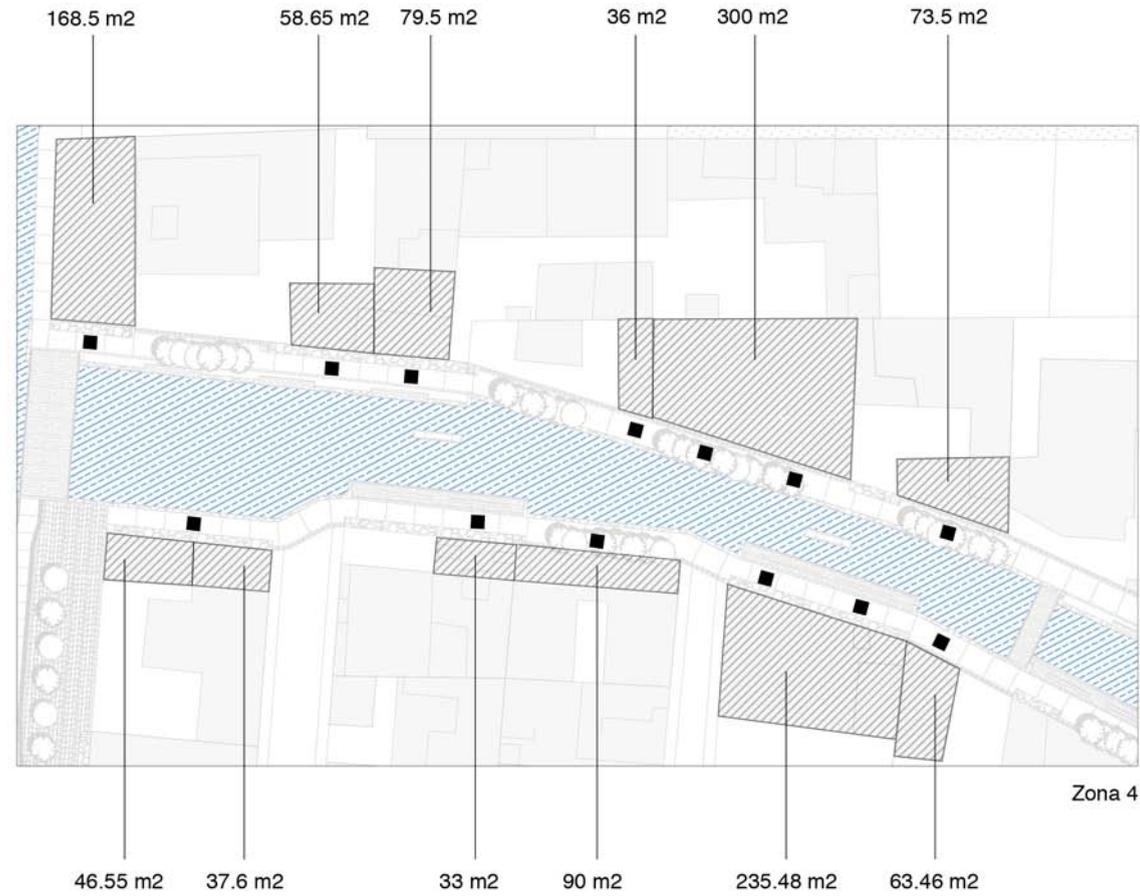


Espacio público frente muros ciegos de viviendas



Puente secundario

Tipologías de espacio público



▨ Superficie de captación pluvial

■ Caja de filtrado localizada cada 100 m<sup>2</sup>

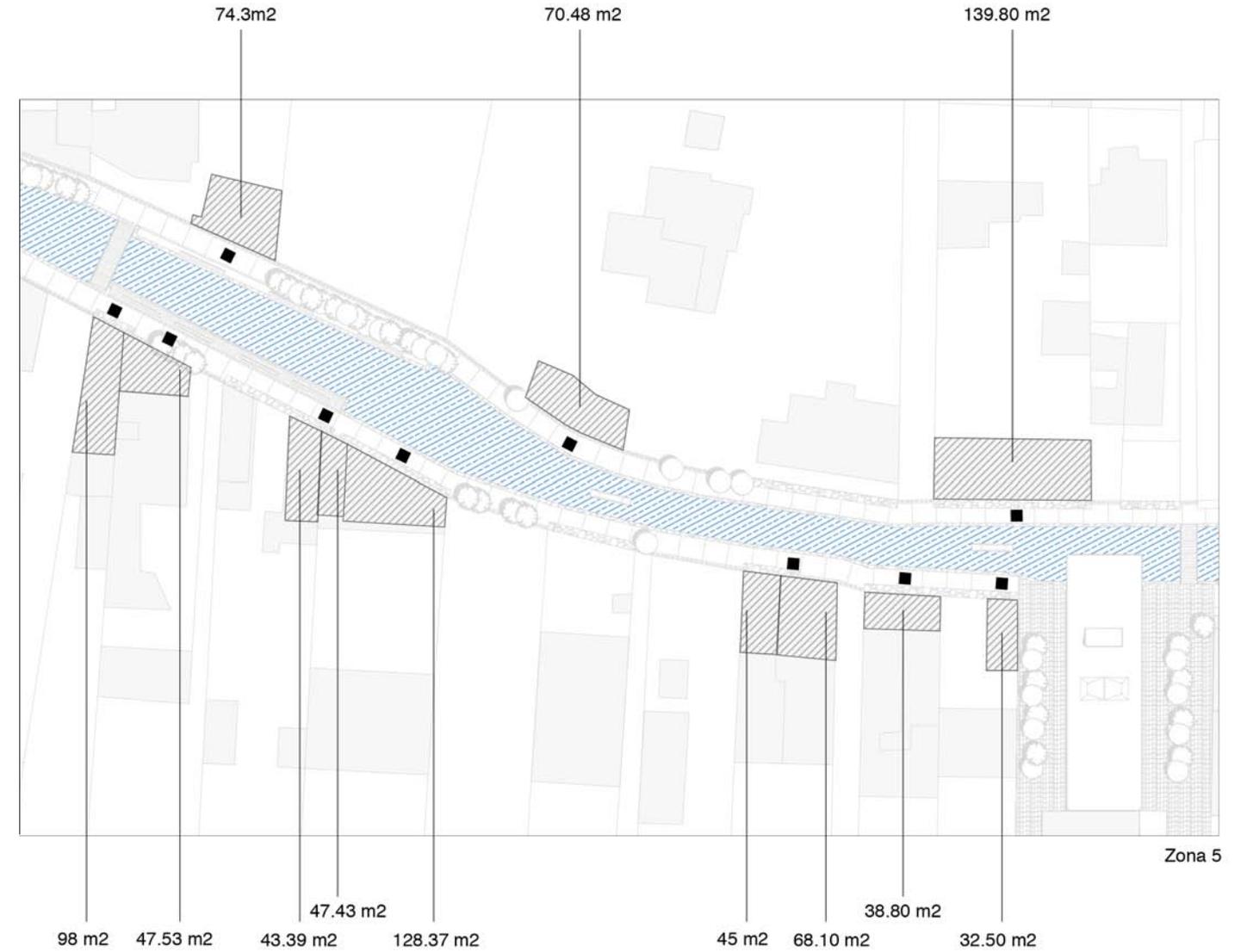
2055.7 m<sup>2</sup> totales de superficie de captación pluvial

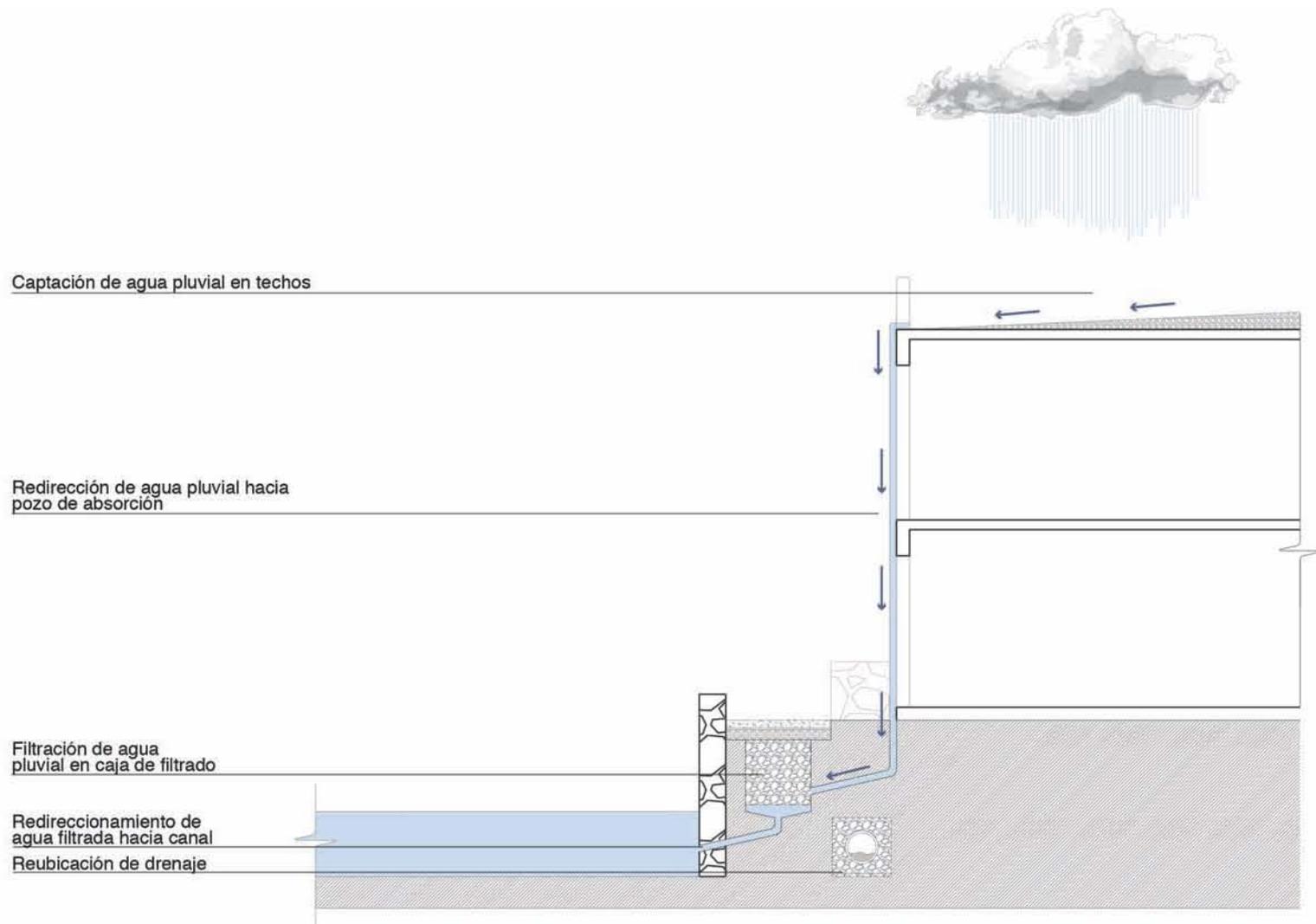
Precipitación pluvial en San Gregorio Atlapulco  
Julio: 157 litros x m<sup>2</sup>

2055.7 m<sup>2</sup> x 157 litros x m<sup>2</sup>

322,744.9 litros captados en el mes de mayor precipitación en SGA

Planta de superficies de captación pluvial

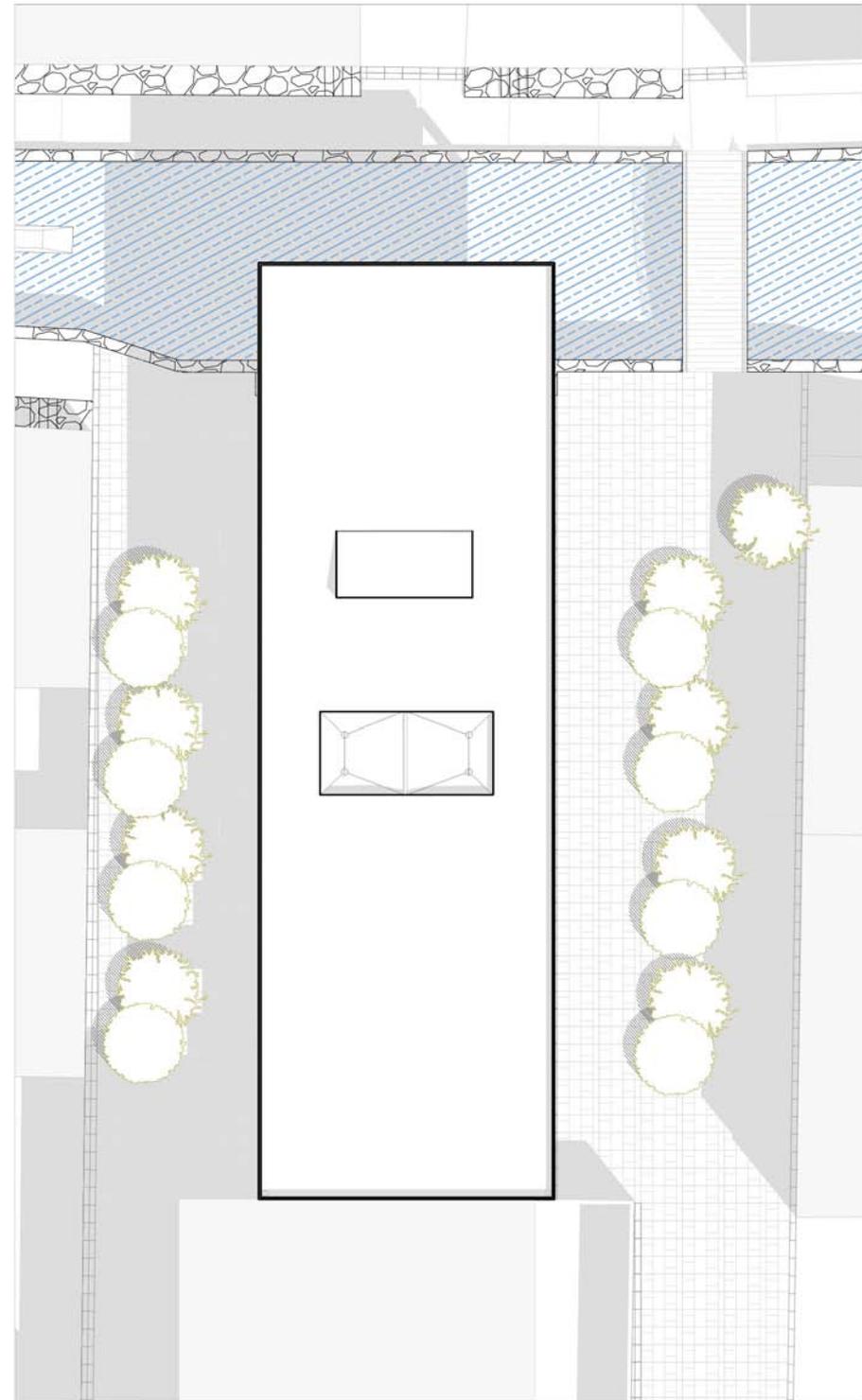




Sistema de captación de agua pluvial en casas para el llenado de canal



Canal Nacional



### Comedor chinampero

El comedor chinampero corresponde a la última etapa del proceso productivo chinampero propuesto, el cual brinda un espacio de venta local para los productores chinamperos y un lugar para consumo local del producto.

El producto proveniente de la Zona chinampera arriba al embarcadero ubicado en el comedor chinampero, para ser transportado por medio de carretillas y llevado a la zona de mercado, en donde cada productor chinampero cuenta con un puesto de venta exclusiva de producto chinampero proveniente del embarcadero. La permeabilidad del edificio permite que las personas puedan acceder al mercado desde cualquier fachada, las cuales se proponen con una estructura plegable que una vez abierta sirve de protección solar. En las plazas de acceso del edificio se colocaron bancas y árboles de especie Liquidambar con la intención de proveer un espacio con sombra para los habitantes de esta zona comercial. Además, se diseñó un puente secundario que conecta con la Zona chinampera.

Una vez que el producto es llevado a los puestos, una parte de él es dirigido al segundo nivel en donde los productos son transformados y procesados para su consumo.

Al llegar al segundo nivel, lo primero que se puede observar es un almacén con puertas de vidrio en donde el producto chinampero es almacenado con el objetivo de que las personas puedan observar esta etapa del proceso productivo.

El espacio para el consumo del producto se propone por medio de mesas comunitarias de madera con la intención de fomentar la convivencia y creación de comunidad, asimismo se propone una terraza

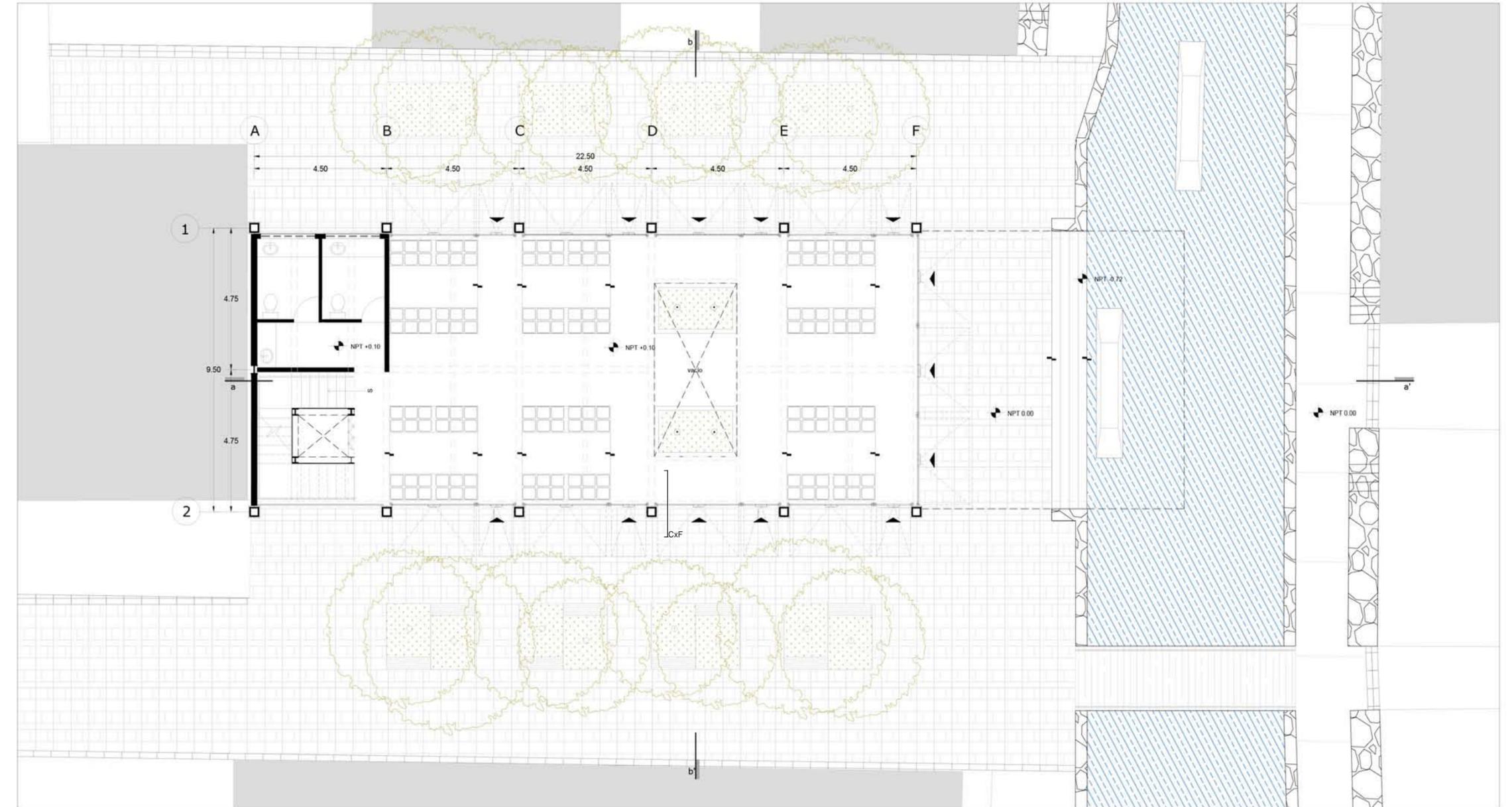
que permite observar el Canal Nacional y la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco.

En el corazón del edificio, se plantea un sistema de captación pluvial por medio de cadenas de lluvia que dirigen el agua hacia jardinerías de biorretención ubicadas en el primer nivel del edificio, las cuales filtran el agua pluvial y la dirigen hacia la cisterna para su posterior reutilización en el comedor. La ubicación de dicho sistema se plantea en el centro del comedor chinampero con la intención de que las personas puedan observar y conocer el proceso de captación de agua pluvial.

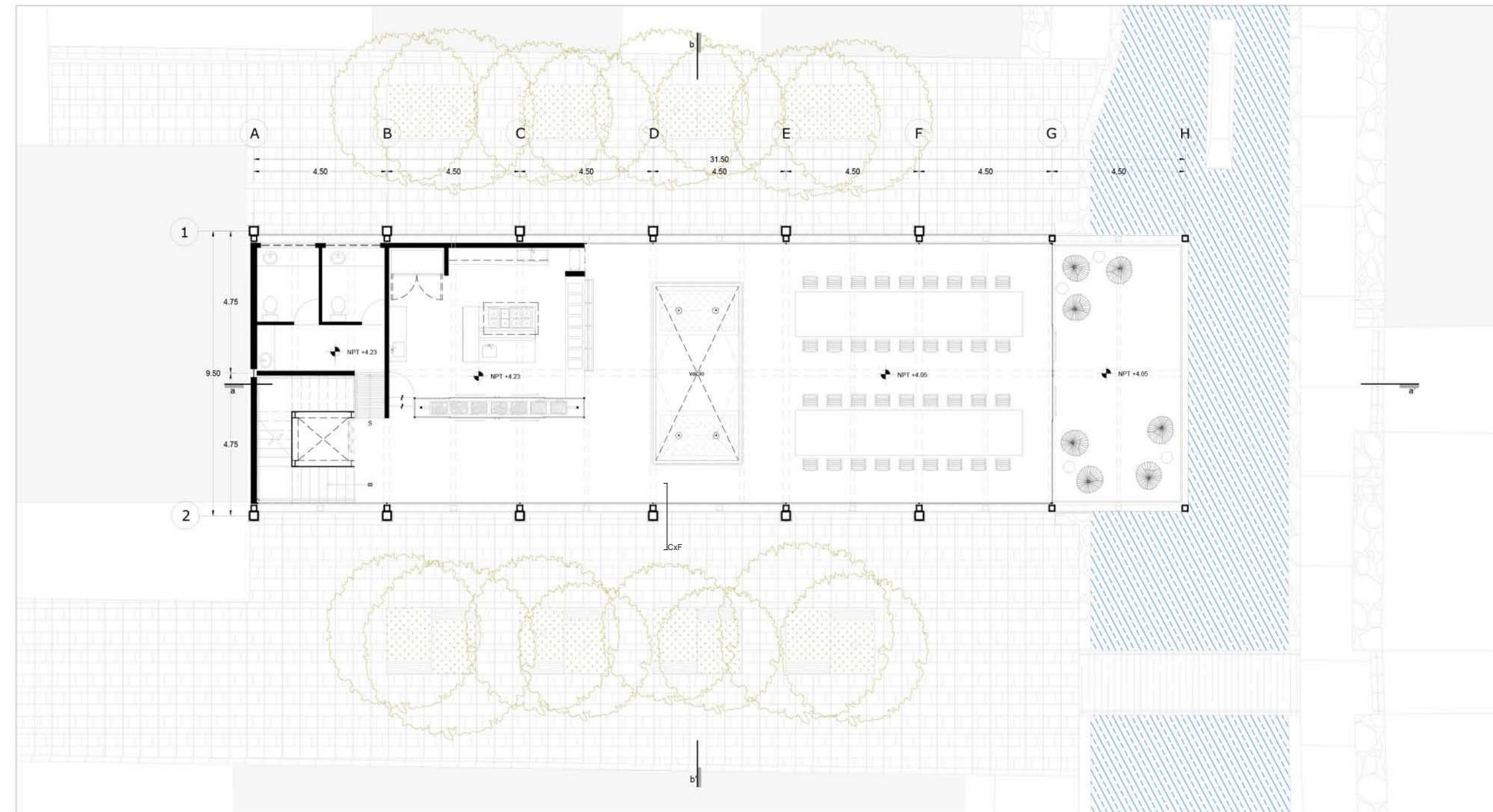
En cuanto al diseño bioclimático del edificio, la estructura de madera de la fachada oriente se propone únicamente en el primer nivel con la intención de permitir la incidencia solar moderada por la mañana, mientras que del lado poniente, la fachada es cerrada con la estructura de madera, evitando la incidencia solar vespertina.



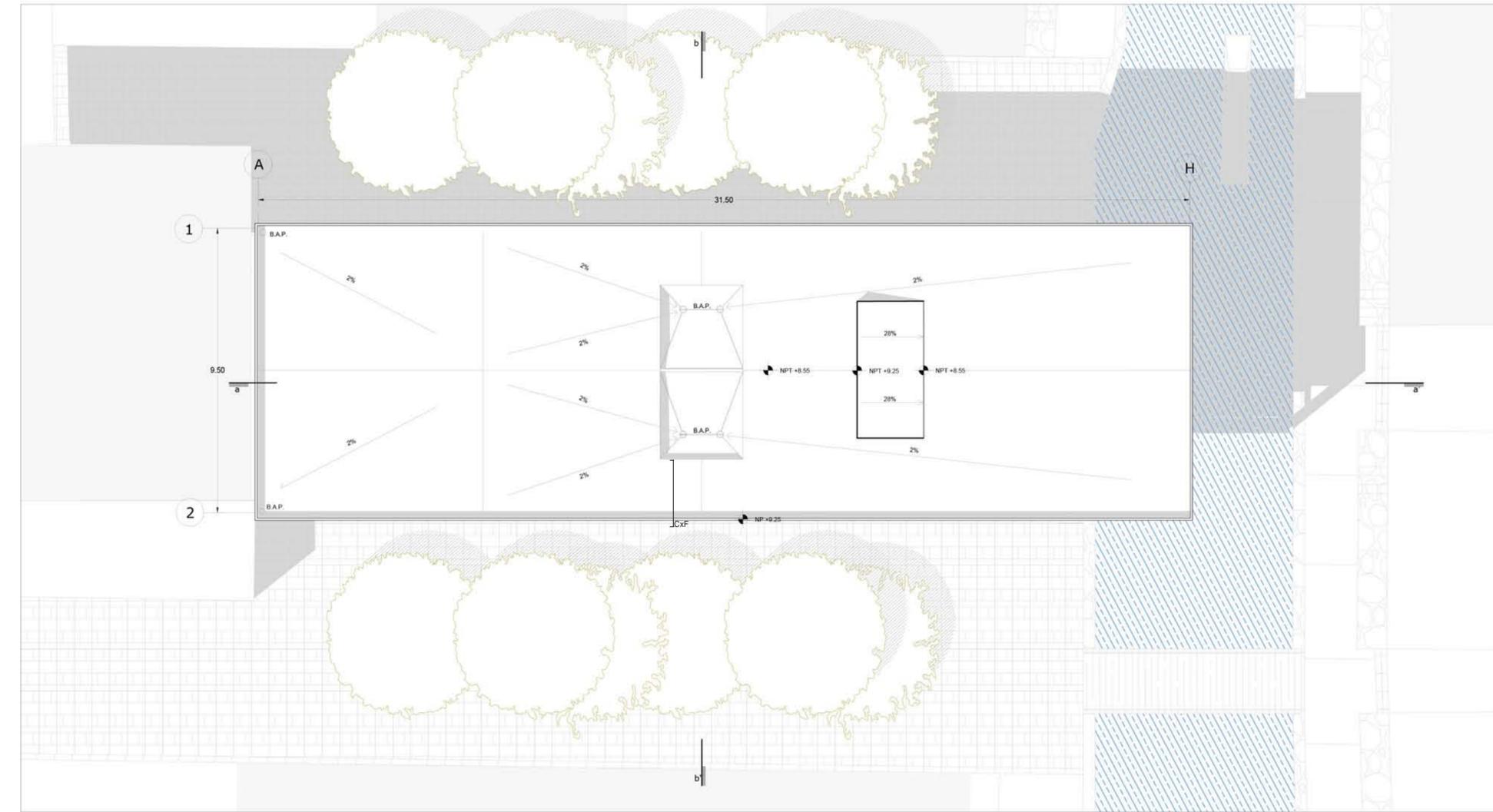
Aproximación a comedor chinampero desde calle Moctezuma



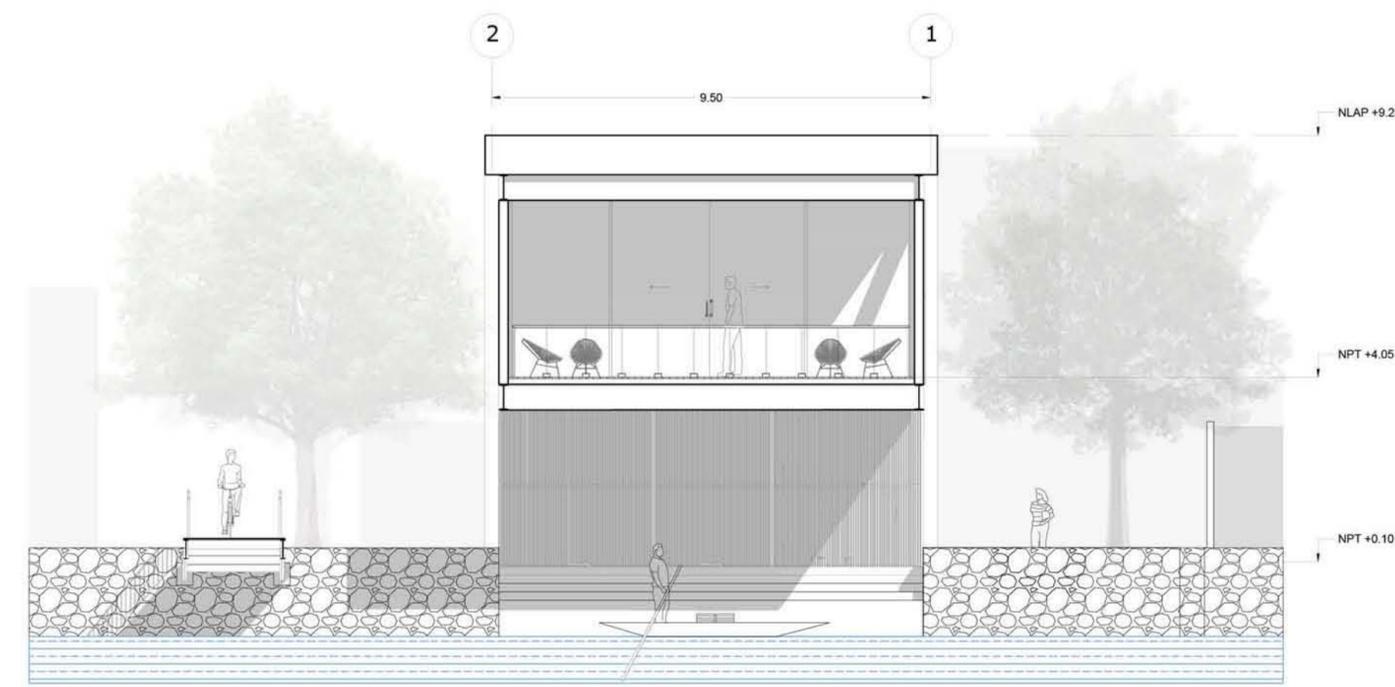
Planta baja esc 1:150 0 0.5 1 5m



Planta alta esc 1:150 0 0.5 1 5m



Planta azotea esc 1:150 0 0.5 1 5m



Fachada norte esc 1:125  
 0 0.5 1 5 m



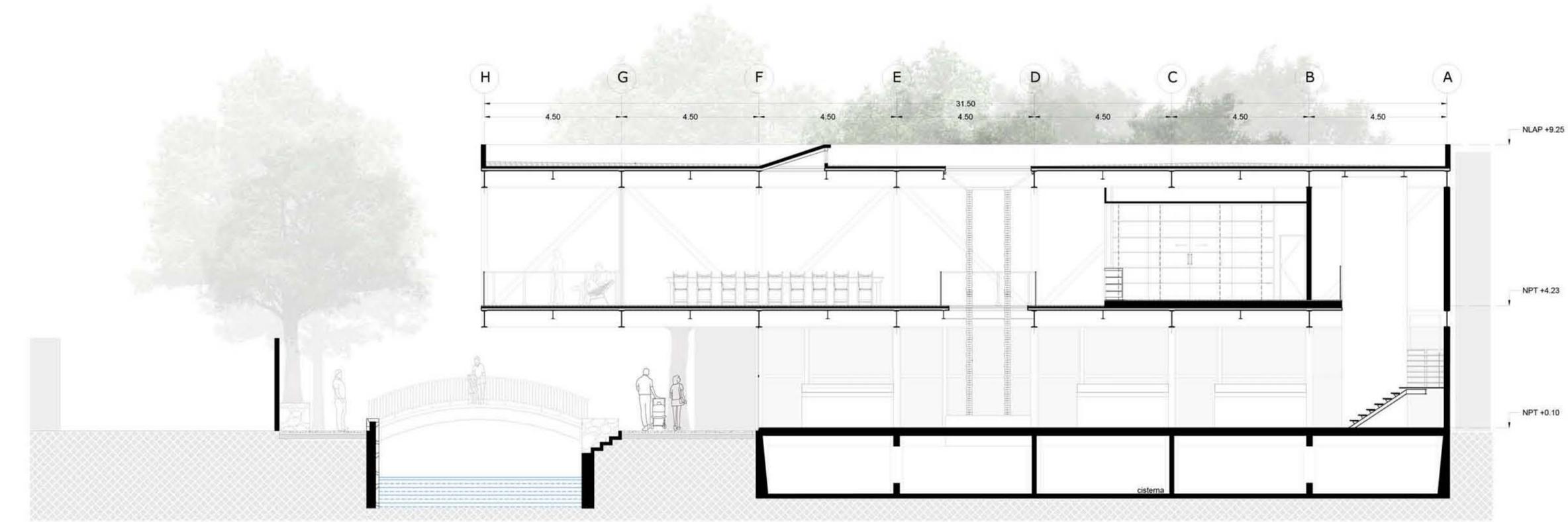
Fachada oriente esc 1:125  
 0 0.5 1 5 m



Fachada poniente esc 1:125

0	0.5	1
---	-----	---

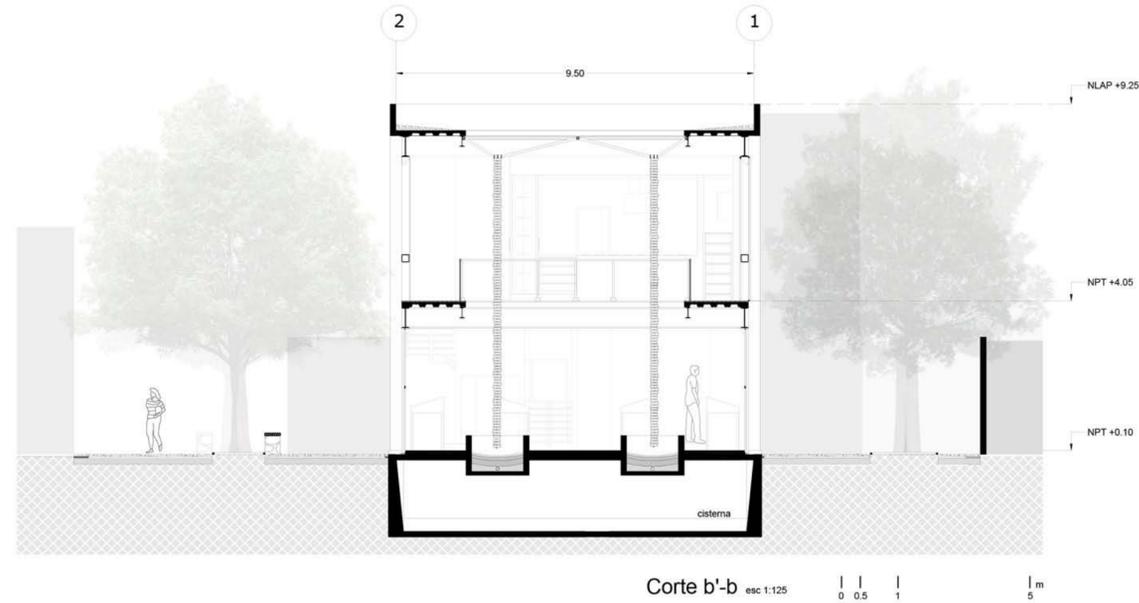
5 m



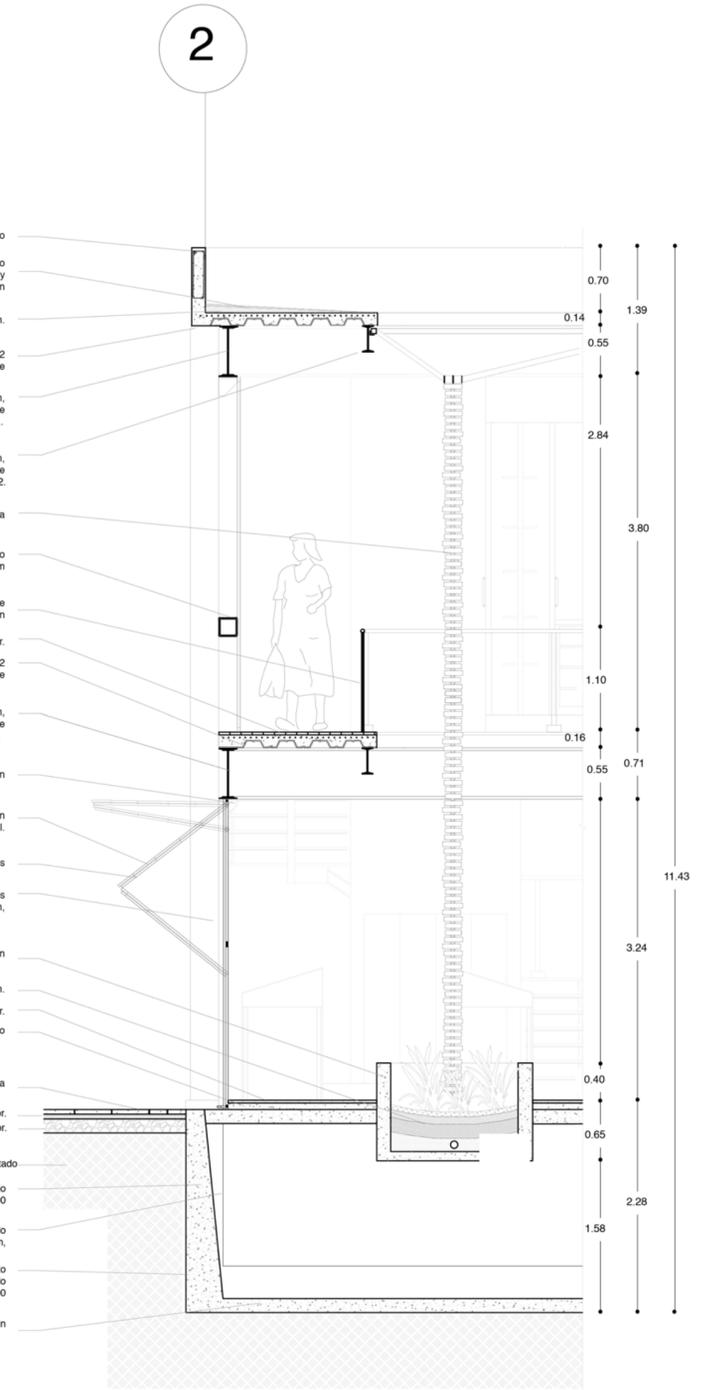
Corte a'-a esc 1:125

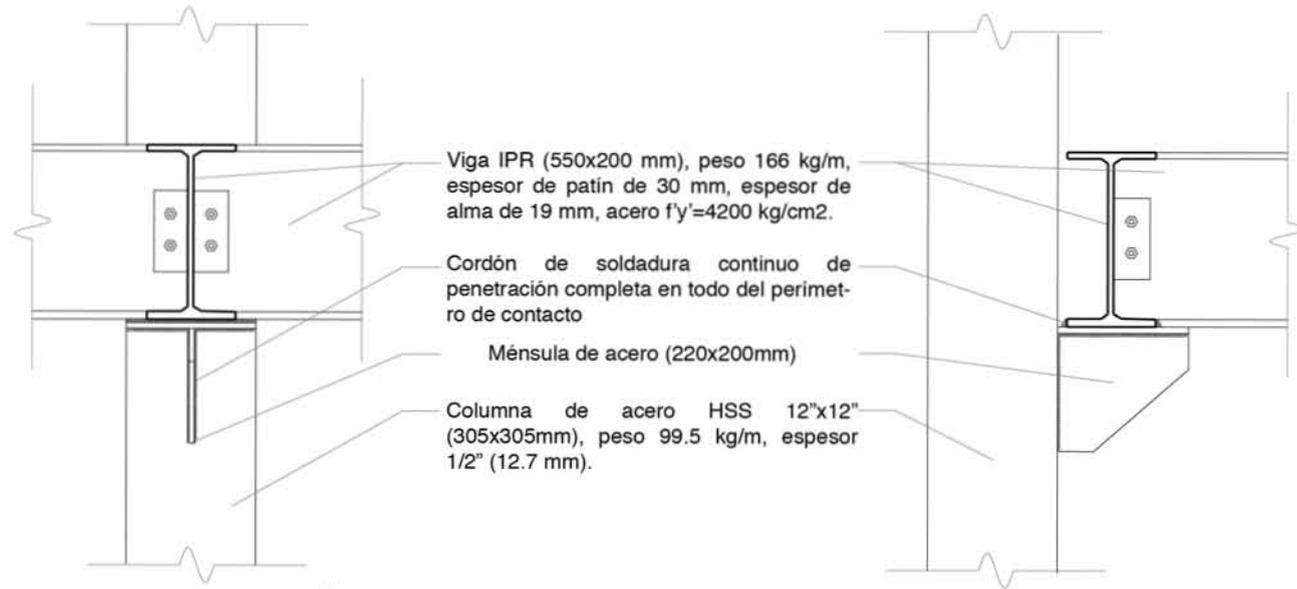
0	0.5	1
---	-----	---

5 m



- Pretiti de concreto armado según diseño estructural con acabado aparente.
- Capa de impermeabilizante vulcanizado de aplicación en caliente marca, modelo y color S.M.A., sobre relleno con pendientes de tezonite o similar.
- Relleno/filtro de grava O ¼". Espesor min. de 4 cm.
- Losacero ACEROMEX calibre .22 (8kg/m<sup>2</sup>), con capa de compresión de 0.06 mm, f'c=150 kg/cm<sup>2</sup>.
- Viga IPR (550x200 mm), peso 166 kg/m, espesor de patin de 30 mm, espesor de alma de 19 mm, acero fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- Viga IPR (280x119 mm), peso 47.9 kg/m, espesor de patin de 15.2 mm, espesor de alma de 10.1 mm acero fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- Cadena de agua pluvial con estructura interna de acero.
- Viga IPR 8"x8" (203x203 mm), peso 25.6kg/m, espesor de alma de 4.6 mm acero fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- Barandal de tubo de acero inoxidable de 2"-2 1/2" (1.5mm a 2mm de espesor) con tapa cóncava marca SASEC o similar.
- Loseta cerámica de 3mm de espesor.
- Losacero ACEROMEX calibre .22 (8kg/m<sup>2</sup>), con capa de compresión de 0.06 mm, f'c=150 kg/cm<sup>2</sup>.
- Viga IPR (550x200 mm), peso 166 kg/m, espesor de patin de 30 mm, espesor de alma de 19 mm, acero fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- Cartela de acero (220x200mm) con soldadura perimetral
- Puerta vertical plegable de madera con bastidor de acero de tracción manual. Espesor total de 2".
- Perfil de acero de sistema "schweiss bifold doors".
- Columna de acero HSS dimensiones 12"x12" (305x305mm), peso 99.5 kg/m, espesor 1/2" (12.7 mm).
- Jardinería de concreto armado según diseño estructural, colada en sitio.
- Sistema de Biorretención.
- Loseta cerámica de 3mm de espesor.
- Losa de concreto armado, según diseño estructural de 15 cm de espesor.
- Loseta Basaltex Perreada Cuatrapeada Color Blanco Acapulco.
- Capa de arena de 3 cm de espesor.
- Grava de O ¼" de 10 cm de espesor.
- Terreno compactado
- Muro de concreto armado según diseño estructural, espesor de 15cm, f'c=400 kg/cm<sup>2</sup>.
- Dado de cimentación de concreto armado según diseño estructural, de 40x40 cm, f'c=400 kg/cm<sup>2</sup>.
- Cajón de cimentación de concreto armado, según diseño estructural, colado en sitio de 2m de profundidad, f'c=400 kg/cm<sup>2</sup>.
- Losa fondo de concreto armado según diseño estructural, f'c=400 kg/cm<sup>2</sup>.



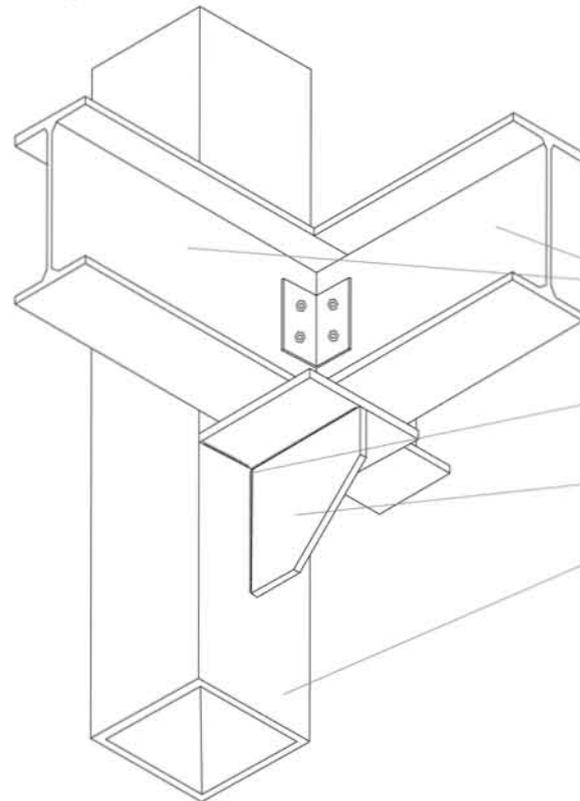


Viga IPR (550x200 mm), peso 166 kg/m, espesor de patin de 30 mm, espesor de alma de 19 mm, acero  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>.

Cordón de soldadura continuo de penetración completa en todo del perímetro de contacto

Ménsula de acero (220x200mm)

Columna de acero HSS 12"x12" (305x305mm), peso 99.5 kg/m, espesor 1/2" (12.7 mm).



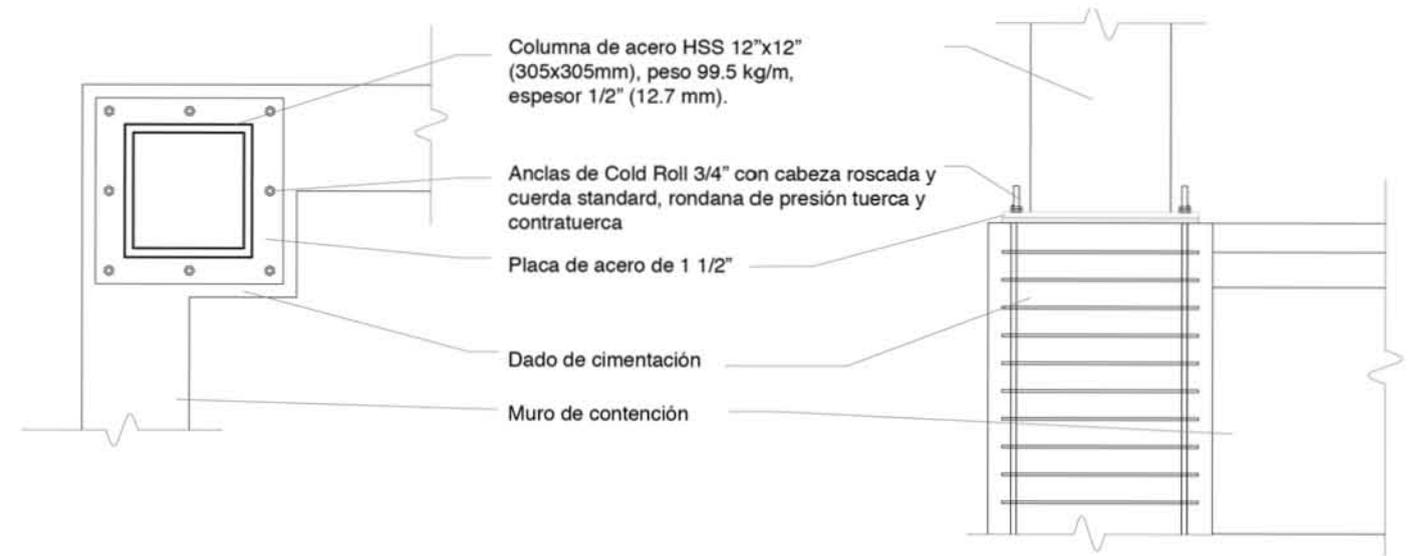
Viga IPR (550x200 mm), peso 166 kg/m, espesor de patin de 30 mm, espesor de alma de 19 mm, acero  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>.

Cordón de soldadura continuo de penetración completa en todo del perímetro de contacto

Ménsula de acero (220x200mm)

Columna de acero HSS 12"x12" (305x305mm), peso 99.5 kg/m, espesor 1/2" (12.7 mm).

Detalle de unión de vigas con ménsula



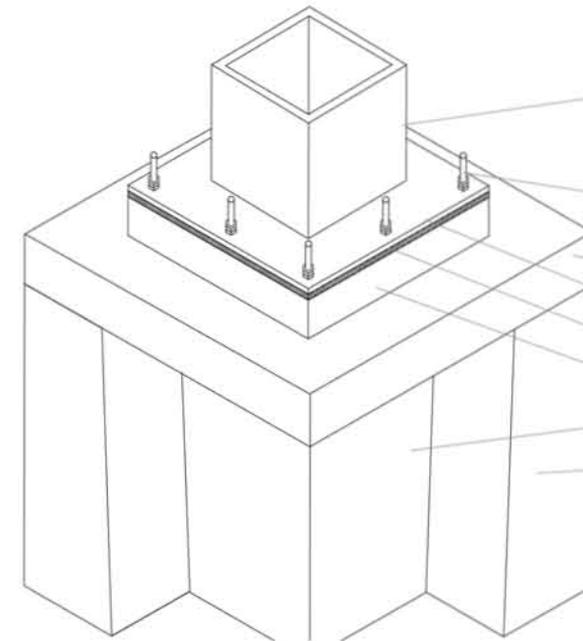
Columna de acero HSS 12"x12" (305x305mm), peso 99.5 kg/m, espesor 1/2" (12.7 mm).

Anclas de Cold Roll 3/4" con cabeza roscada y cuerda standard, rondana de presión tuerca y contratuerca

Placa de acero de 1 1/2"

Dado de cimentación

Muro de contención



Columna de acero HSS 12"x12" (305x305mm), peso 99.5 kg/m, espesor 1/2" (12.7 mm).

Anclas de Cold Roll 3/4" con cabeza roscada y cuerda standard, rondana de presión tuerca y contratuerca

Losa de concreto armado, según diseño estructural de 15 cm de espesor.

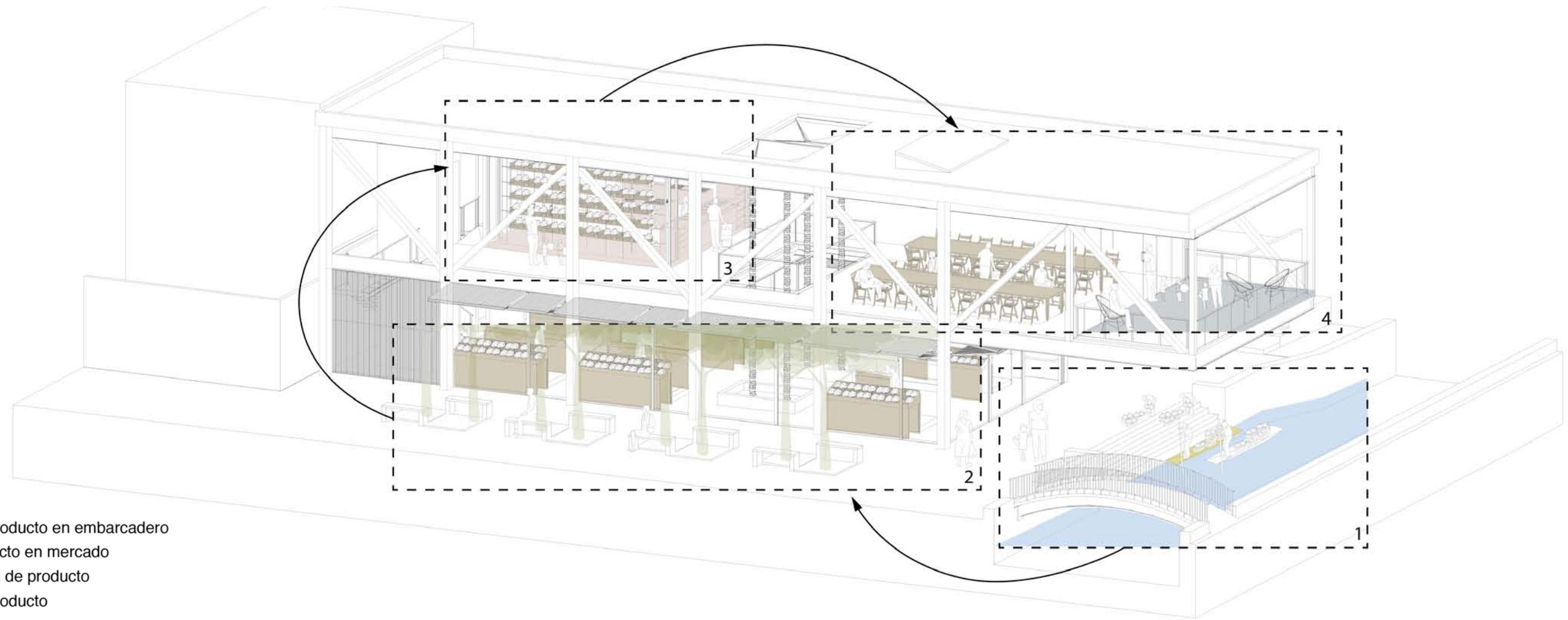
Placa de acero de 1 1/2"

Concreto expansivo espesor aprox. 2cm

Dado de cimentación

Muro de contención

Detalle de unión de dado de cimentación con columna



- 1. Descarga de producto en embarcadero
- 2. Venta de producto en mercado
- 3. Transformación de producto
- 4. Consumo de producto

Diagrama de funcionamiento



Aproximación a comedor chinampero

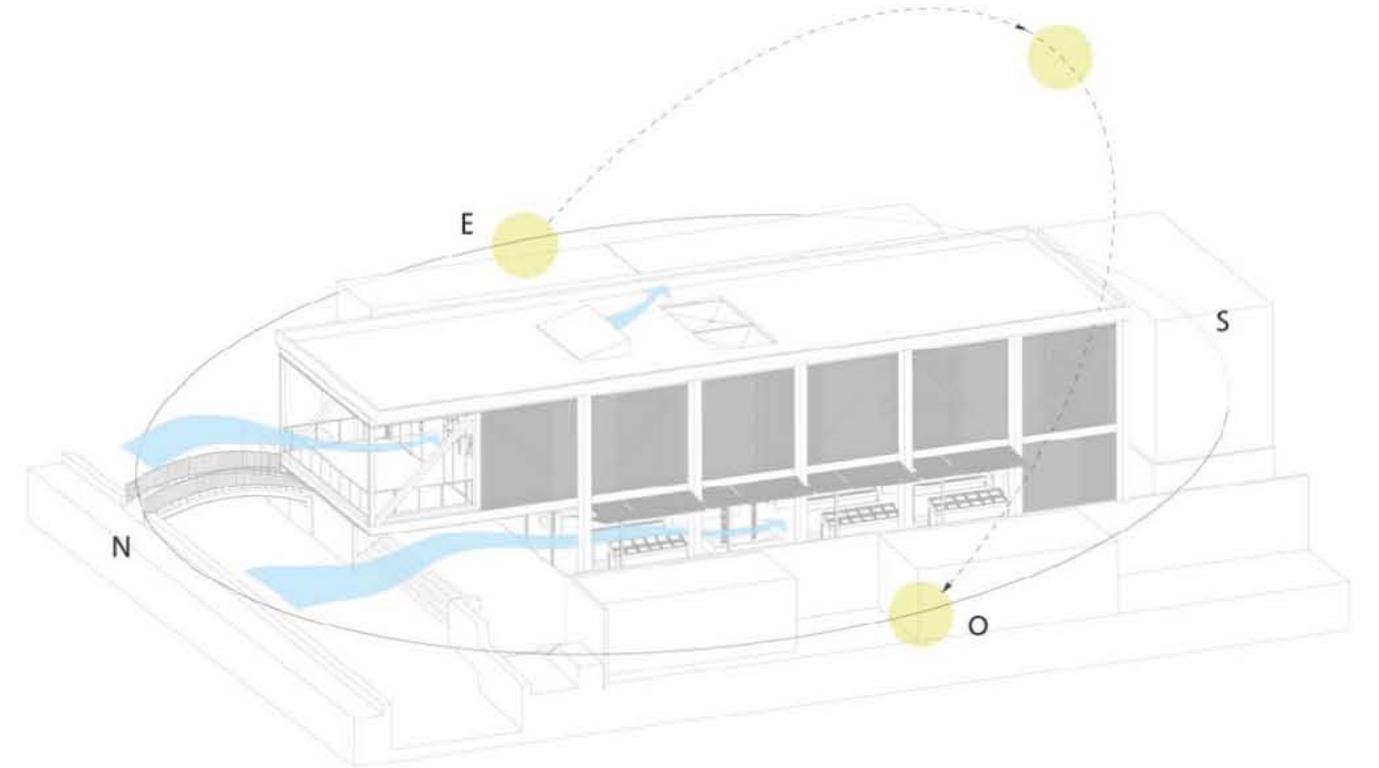


Diagrama bioclimático



Puestos de comedor chinampero

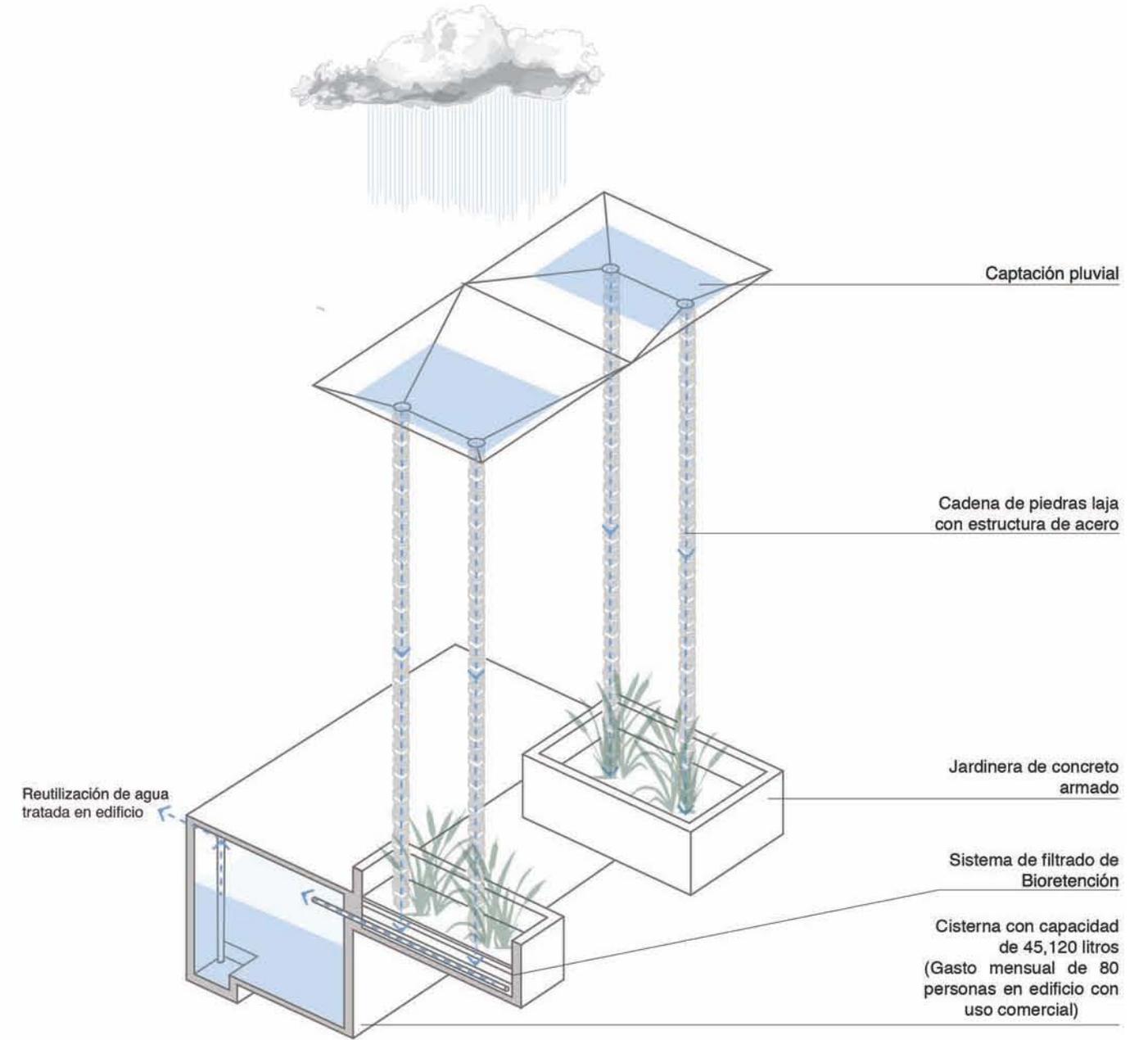


Diagrama de funcionamiento de cadena de lluvia



Explanada de comedor chinampero



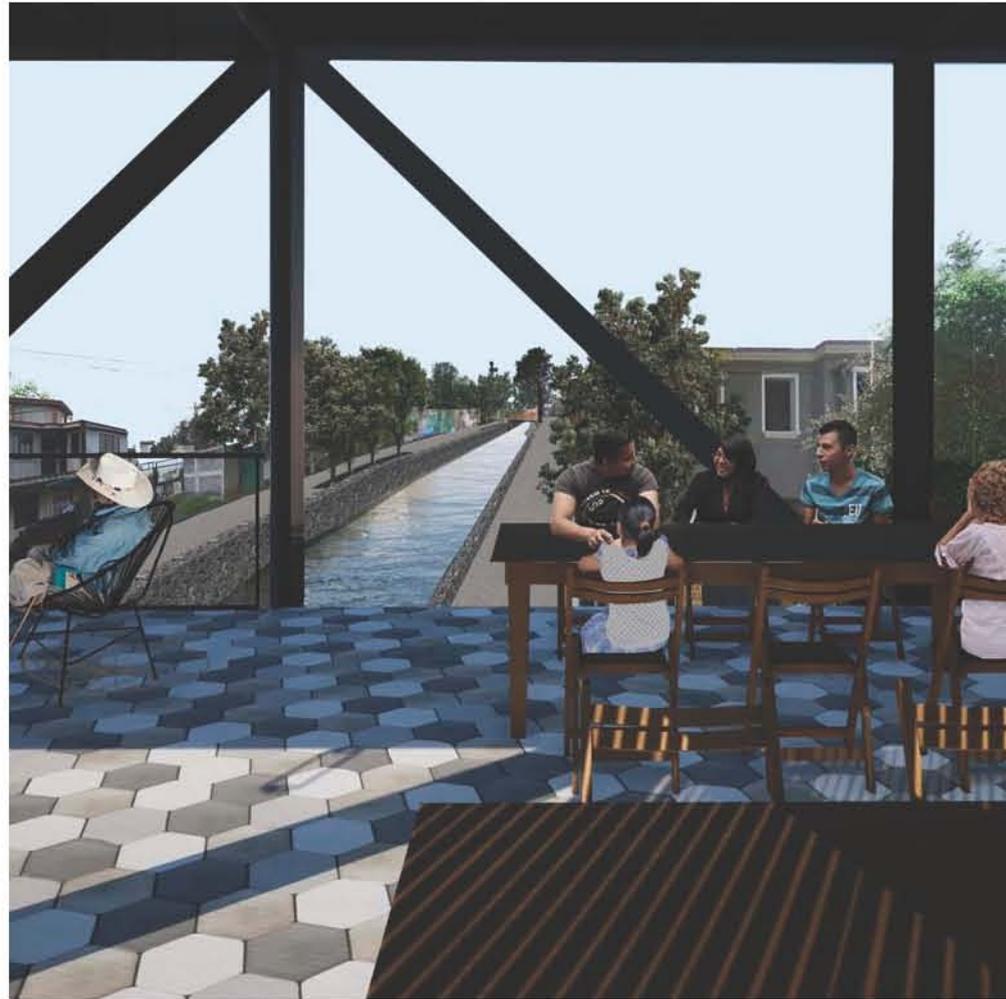
Embarcadero de comedor chinampero



Acceso a comedor chinampero



Comedor chinampero



Vista del canal desde comedor chinampero



Terraza de comedor chinampero





## CONCLUSIONES

El proyecto “Reinterpretación del proceso productivo chinampero en San Gregorio Atlapulco” es una propuesta urbano-arquitectónica que busca cambiar la relación actual que existe entre las personas y los cuerpos de agua en la Zona chinampera de San Gregorio Atlapulco.

En la antigüedad, las civilizaciones prehispánicas comprendieron y respetaron su entorno, principalmente el agua, sin embargo, con la llegada de los españoles, tuvo lugar la primera transformación del paisaje lacustre con la cual se buscó desaparecer los cuerpos de agua, y poco a poco la cultura de la desecación se fue esparciendo hasta convertirse en una constante en la ciudad.

En la actualidad, dicha constante sigue presente, la ciudad y las personas no han sabido incorporar los cuerpos de agua a sus dinámicas y les han dado la espalda negándolos y convirtiéndolos en receptores de basura. La solución a estos focos de contaminación ha sido entubarlos y ocultarlos bajo planchas de concreto, sin embargo, el análisis e investigación de esta tesis nos han mostrado que el entubar y ocultar los cuerpos de agua, no resuelve las inundaciones ni frena las prácticas sociales de contaminación de dichos cuerpos sino que niegan la naturaleza lacustre de la zona y atentan contra el ecosistema.

Xochimilco, un vestigio del paisaje lacustre se encuentra vulnerable debido a la contaminación de los canales y al crecimiento urbano hacia el Suelo de Conservación. Según el análisis, el pronóstico de esta zona es la desaparición del ecosistema chinampero debido al desconocimiento del valor histórico y medioambiental. Es necesario entonces,

replantear el diseño urbano para incorporar espacios que permitan la interacción con el paisaje y su revalorización.

La acción primordial del proyecto urbano-arquitectónico de esta tesis, es restaurar la condición natural de un importante cuerpo de agua esencial para la conservación del proceso productivo chinampero y elemento de la memoria colectiva de San Gregorio Atlapulco, convirtiéndolo en un límite natural de protección de la Zona chinampera y un eje asociado con espacios públicos, los cuales permitan estar en contacto con el agua y el proceso productivo, permitiendo la revalorización de dicho proceso para frenar las prácticas sociales de contaminación. Se busca que dicha intervención se convierta en un espacio socializador que permita reproducir y conservar las creencias colectivas.

Generar una nueva visión de territorio y ciudad desde un manejo consciente de su entorno y orientada al recurso hídrico, se vuelve fundamental en la creación de resiliencia a través del espacio público. Esto ayuda a devolver el equilibrio del ecosistema hídrico y a organizar las condiciones conflictivas inherentes entre la ecología y el crecimiento urbano. Esta tesis busca ser un referente para proyectos que apuesten por salvar la relación de los habitantes con el agua.

Figura 85.  
(página anterior)  
Paisaje lacustre  
[Fotografía],  
Escamilla, K.  
(2018)



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## BIBLIOGRAFÍA

Autoridad del Espacio Público. (2019). Recuperado el 2 de abril del 2019 de <https://www.aep.cdmx.gob.mx/blog-aep/que-es-el-espacio-publico>.

[director general de la edición Ríos, R].(1975). Memoria de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal. México: Departamento del Distrito Federal, Talleres Gráficos de la Nación.

Abedrop, S. (2012). El gran reto del agua en la Ciudad de México. Pasado, presente y prospectivas de solución para una de las ciudades más complejas del mundo. México: SACMEX. Recuperado el 16 de diciembre del 2018, de <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2013/02/El-gran-reto-del-agua-en-la-Ciudad-de-Mexico.pdf>

Aguilar, A. (2000). Localización Geográfica de la Cuenca de México. En La Ciudad de México en el fin del Segundo Milenio. México: El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano. Gobierno del Distrito Federal.

Arau, S. (2018). Recuperado el 28 de diciembre del 2018 de [https://twitter.com/Santiago\\_Arau](https://twitter.com/Santiago_Arau)

Arreola, D. (2015). San Francisco Caltongo. Historia de un barrio ancestral. México: colectivo de antropología chinampera.

Arroyo, A.J. (2017). La zona chinampera del Valle de México: un bien natural y cultural. Espacio diseño. México: UAM-X, Ciencias y Artes para el Diseño. 23, (247).

Atlas of Urban Expansion. (2016). Recuperado el 17 de noviembre del 2018 de [atlasofurbanexpansion.org](http://atlasofurbanexpansion.org)

Autoridad de la Zona Patrimonial Mundial, Natural y Cultural de la Zona de Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac. (2019). Recuperado el 2 de abril del 2019 de <https://www.azp.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Servicios%20Ambientales.pdf>

Baan, I (2018). Recuperado el 28 de diciembre del 2018 de <https://www.thehighline.org/photos-videos/by-photographer/iwan-baan/>

Burns, E. (2009). Repensar la cuenca: La gestión de ciclos del agua en el valle de México. México, Estado de México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Camarillo, R., Maurer, F., Ulacia, R. (2013). Lago Tláhuac-Xico. Regeneración de un ecosistema hídrico urbano. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.

Castro, J., Ferrara, M.J., Figueroa, M.G., Linare, F. (2014). Manejo integral de la Cuenca de Xochimilco y sus afluentes. Revista E-Bios. UAM-X

Comisión Nacional del Agua. Plan Hídrico para la Región Hídrico-Administrativa XIII.

Comisión Nacional del Agua. (2005). Sistema Cutzamala. Agua para millones de mexicanos. México.

Comisión Nacional del Agua. (2015). Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación. México.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Comisión Nacional del Agua. (2018). Estadísticas del agua en México. México.

CONAGUA. (2016). Recuperado el 8 de marzo de 2018 de [https://www.gob.mx/conagua/articulos/34-anos-de-operacion-del-sistema-cuatzamala?idiom=es&fbclid=IwAR17PYJ4ENEKIT\\_L1VbnmiZJ1oS2PGShg8GNTuCAuBRMPuov4DCL0SBgzgc](https://www.gob.mx/conagua/articulos/34-anos-de-operacion-del-sistema-cuatzamala?idiom=es&fbclid=IwAR17PYJ4ENEKIT_L1VbnmiZJ1oS2PGShg8GNTuCAuBRMPuov4DCL0SBgzgc)

Cordero, Rodolfo. (2001). Xochimilco: sus tradiciones y costumbres. México: Consejo Nacional para la cultura y las artes, Dirección General de Culturas Populares e Indígenas.

Corner, J. (2014). Cap. 10 Eidetic operations and new landscapes. En *The landscape imagination: collected essays of James Corner 1990-2010* (pp.153-169). Princeton Architectural Press.

Cruz, V.M., Singh, S. K., Ordaz, M. (2018, 8 de junio). ¿Qué ocurrió el 19 de septiembre de 2017 en México?. *Ciencia UNAM*. Recuperado el día 8 de junio de 2018 de <http://ciencia.unam.mx/leer/652/-que-ocurrio-el-19-de-septiembre-de-2017-en-mexico->

Cruzvillegas, A. (2014). Autoconstrucción. En *La voluntad de los objetos*. México: Sexto Piso. Cuadros, E. (2017) Recuperado el día 8 de Enero del 2019 de <https://www.archdaily.mx/mx/870468/local-comunal-del-comedor-san-martin-proyecto-fitekantropus>

Díaz-Rodríguez, J A. (2006). Los suelos lacustres de la Ciudad de México. *Revista Internacional de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil*, 6 (2).

Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales. (2006). Programa de Manejo del Área Natural Protegida, Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. 2-12.

Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Recuperado el 13 de noviembre de 2018 de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>

Esperanza, D. (2017) Recuperado el día 8 de Enero del 2019 de <https://www.archdaily.mx/mx/867095/de-comedor-a-local-comunal-un-proyecto-que-enmarca-la-memoria-del-barrio-la-balanza-comas-en-lima>

Espinosa, A.C y Mazari, M. (2006) Pueblos indígenas de México y Agua: Xochimilcas. Atlas de Culturas del Agua en América Latina y el Caribe. instituto de Ecología, UNAM

Facultad de Artes y Diseño. (2018). Recuperado el 28 de diciembre del 2018 de <http://www.fad.unam.mx/zona-patrimonio/repositorio.php>

Gobierno de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2005). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Xochimilco. Gobierno del Distrito Federal. Distrito Federal. Gaceta Federal del Distrito Federal. Recuperado el 08 de junio de 2018, desde: [http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/docs/programas/PDDU\\_Gacetitas/2015/PDDU\\_XOCHIMILCO\\_GODF\\_6-MAY-05.pdf](http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/docs/programas/PDDU_Gacetitas/2015/PDDU_XOCHIMILCO_GODF_6-MAY-05.pdf).

Gobierno del Distrito Federal. (2012). Atlas

Geográfico del Suelo de Conservación del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal. México.

Gómez-Reyes, E. (2013). Valoración de las componentes del balance hídrico usando información estadística y geográfica: la cuenca del Valle de México. *Realidad, datos y espacio revista internacional de datos y geografía*, vol. 4, núm. 3. Recuperado el 8 de noviembre de 2017 de <https://www.inegi.org.mx/rde/2013/09/10/valoracion-de-las-componentes-del-balance-hidrico-usando-informacion-estadistica-y-geografica-la-cuenca-del-valle-de-mexico/>

González, A. (2011). Las Chinampas de Xochimilco al despuntar el siglo XXI: inicio de su catalogación. Universidad Autónoma Metropolitana. México.

González, A. (2016). Las chinampas: Patrimonio mundial de la Ciudad de México. México: ICOMOS México.

González, C. Cué, L. (2006). Pasado y presente de la región de Tenochtitlán. La obra de Luis González Aparicio. México: Grupo Danhos.

González, Hernández, Perló y Zamora Saenz. (2010). Rescate de ríos urbanos. Propuestas conceptuales y metodológicas para la restauración y rehabilitación de ríos. México: Coordinación de Humanidades. Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad. UNAM.

Grupo de Estudios Ambientales, A.C. (1978). Memoria del Grupo de Estudios Ambientales

A.C. Año 1, No. 1. Agosto de 1978.

Gudiño, S. (2017). Periurbanidad y pobreza en comunidades irregulares de Xochimilco: dimensiones urbano-rurales y conflicto territorial. UAM-X. México.

Guía Roji. (1990). Ciudad de México, Área Metropolitana y alrededores. Guía Roji.

Guillermo Aguilar, Adrian e Irma Escamilla (coords). (2013). La sustentabilidad en la Ciudad de México. El Suelo de Conservación en el Distrito Federal. México: Porrúa.

Haller, Morales, Navarro. (2004). Los efectos de la urbanización en San Gregorio Atlapulco, Xochimilco. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

Hernández, H. C. (2002). Xochimilco ayer III. México: Instituto Mora: Gobierno del Distrito Federal, Delegación Xochimilco.

Hernández, R. (2018). Evolución de la superficie lacustre del Valle de México desde el siglo XV al presente. Recuperado el 16 de diciembre del 2018 de la base de datos ArcGis.

Instituto de Geofísica, UNAM. (2016). Atlas de Peligros y/o riesgos de la Delegación Xochimilco 2015. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, Programa de prevención de riesgos en asentamientos humanos. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México: SCIAN 2013. México

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda 2010. Recuperado el 26 de agosto de 2017 de beta.inegi.org.mx.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Datos Básicos de la Geografía de México. Recuperado el 26 de agosto de 2017 de beta.inegi.org.mx.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. X Censo General de Población y Vivienda 1980. Recuperado el 26 de agosto de 2017 de beta.inegi.org.mx.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. XI Censo General de Población y Vivienda 1990. Recuperado el 26 de agosto de 2017 de beta.inegi.org.mx.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Recuperado el 26 de agosto de 2017 de beta.inegi.org.mx.

Jiménez, M. (2013). Resiliencia y adaptabilidad del Sistema Chinampero de Xochimilco. Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de México.

Kengo Kuma & Associates + College of Environmental Design UC Berkeley (2015) Recuperado el día 28 de Diciembre del 2018 de <https://www.archdaily.com/592660/nest-we-grow-college-of-environmental-design-uc-berkeley-kengo-kuma-and-associates/>

Landázuri, GyLópez, L. (2009) Transformaciones territoriales, culturales y religiosas en San Gregorio Atlapulco, Xochimilco. En: Gisela Espinosa y Arturo León (coord.) El desarrollo local desde la mirada local. UAM.

Landázuri, G, López, L. (2013). Cuarta parte: La urbe de los márgenes. San Gregorio Atlapulco, Xochimilco: frente a la vorágine modernizadora y urbanizadora. En el México bárbaro del siglo XXI. (pp. 401-415). México: división de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco.

Landázuri, G. (2014). San Gregorio Atlapulco, imaginar nuestro futuro desde la memoria. Recuperado el 5 de septiembre de 2017, de <https://librovocesdesangregorioatlapulco.files.wordpress.com/2014/11/libro-a-san-gregorio.pdf>

Legorreta, J. (2006). El agua y la Ciudad de México: de Tenochtitlán a la megalópolis del siglo XXI. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco.

Legorreta, J. (2013). Chinampas de la Ciudad de México: un acercamiento histórico-ambiental a través de Mixquic, San Gregorio Atlapulco, San Luis Tlaxialtemalco, Tláhuac y Xochimilco. México: UAM-A.

Lipkau, G. (2010). Historia geológica de la Cuenca de México. En México, Ciudad Futura (pp. 42-51). Madrid: RM Verlag, S.L.

Longzijun (2012) Recuperado el día 9 de Abril del 2019 de <https://www.flickr.com/photos/46990836@N03/8319618435/>

Lorenzo, M. (2004). Un paseo por Xochimilco. Revista Mexicana de Enfermería Cardiológica. Vol.12. Núm 2. Mayo-Agosto 2004.

Marroquín, M. (1914). Memoria descriptiva de las obras de provisión de aguas potables para la Ciudad de México. México

Mcharg, I. (1967). Design with nature. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Medina, S. (2018, 21 de septiembre ). El patrón de la destrucción del sismo del 19 de septiembre. Nexos. Recuperado el 16 de diciembre del 2018, de <https://www.nexos.com.mx/?p=33707>

Milenio Digital. (2018). Se abre grieta en Acueducto Tulyehualco-Xochimilco [en línea]. Milenio. Recuperado el 8 de marzo de 2018 de <https://www.milenio.com/politica/comunidad/se-abre-grieta-en-acueducto-tulyehualco-xochimilco>.

Monterrubio, E., Quintero, J., & Trujillo, R. (2016). Plan de Manejo Integral para el Desarrollo Sustentable de la Zona Lacustre de Xochimilco. Proyecto de especialidad en Geomática. CONACYT. CENTROGEO.

Negrete, M. E. (1990). La migración a la Ciudad de México: un proceso multifacético. Estudios demográficos y urbanos 15, 5(3), 641-654.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2006). Resumen del Plan Integral y Estructura de Gestión del Polígono de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, inscrita en la lista del Patrimonio

Mundial de la UNESCO. México.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). Recuperado el 4 de abril del 2019 de <http://www.fao.org/giahs/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación. (1972). Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural 1972. París

Organización de las Naciones Unidas para la Educación. (2003). Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial. París

Ortiz-Hernán, E. (2006). Una mirada al pasado: evolución de las chinampas en la Cuenca de México desde su creación a la colonia. Tesis de licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de México.

Pacheco, J E. (2011, marzo). La única esperanza vuelta a la ciudad lacustre. Revista Proceso.

Pérez, J. M. (2002). Xochimilco ayer II. México: Instituto Mora: Gobierno del Distrito Federal, Delegación Xochimilco.

Perló, C. (1999). Cap X El desagüe del Valle de México: una obra paradigmática. En Paradigma porfiriano: Historia del desagüe del Valle de México. (pp. 249-306). México: Instituto de investigaciones sociales UNAM y Miguel Ángel Porrúa.

Portal, M.A. (1999). Las fronteras simbólicas y las redes de intercambio entre los pueblos urbanos del sur del Distrito Federal en: Tomo 2 Diversidad: Aproximaciones a la cultura en la Metrópoli. Universidad Autónoma Metropolitana / Plaza y Valdés Editores. México. (p.20)

Proyecto Fitekantropus (2017) Recuperado el día 8 de Enero del 2019 de <https://www.archdaily.mx/mx/870468/local-comunal-del-comedor-san-martin-proyecto-fitekantropus>

Salas, M, Jiménez, M. (2014). ¿Qué es una inundación?. Inundaciones. Primera edición.

Santoyo, E. Mooser, Federico. (2005). Síntesis Geotécnica de la Cuenca del Valle de México. México: TGC Geotécnica.

Seoul Metropolitan Facilities Management Corporation, en Global Street Design Guide (2016) Nueva York, IslandPress.

Seoul Metropolitan Government (2014) Recuperado el día 11 de Enero del 2019 de <https://www.seoulsolution.kr/en/content/seoul-urban-regeneration-cheonggyecheon-restoration-and-downtown-revitalization>

Sha, S. (2015) Recuperado el día 28 de Diciembre del 2018 de <https://www.archdaily.com/592660/nest-we-grow-college-of-environmental-design-uc-berkeley-kengo-kuma-and-associates>

Sierra, C. (1984). Historia de la Navegación en la Ciudad de México. Colección: Distrito Federal 7. México.

Sistema de Aguas de la Ciudad de México. (2012). Plan Hídrico Delegacional Xochimilco

(2007-20012). México.

Stephan-Otto, Erwin. (2002). y siempre seguí sembrando. México: UNAM, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.

Strang, G. (1996). Infrastructure as Landscape. Places 10 (3). College of Environmental Design. U.C. Berkeley.

Terrones, M. E. (coord.) (2004). A la orilla del agua. Política, urbanización y medio ambiente. Historia de Xochimilco en el siglo XX. Instituto Mora, Gobierno del Distrito Federal, México.

Terrones, M.E. (2006). Xochimilco sin arquetipo. Historia de una integración urbana acelerada. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Scripta Nova.

Toledo, V. y Barrera-Bassols, N., La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. 2008. Barcelona, España: Icaria Editorial

Universidad Autónoma Metropolitana. (2013). Chinampas de México: Sitio Patrimonio Mundial: Biodiversidad y Cultura, Tomo II. México: UAM.

Urban Networks (2015) Recuperado el día 11 de Enero del 2019 de <http://urban-networks.blogspot.com/2015/12/la-recuperacion-del-rio-perdido-de-seul.html>

VIA archivo sitio (2017) Recuperado el día 8 de Enero del 2019 de <https://www.archdaily.mx/mx/870468/local-comunal-del-comedor-san-martin-proyecto-fitekantropus>

Waldheim, C. (2006). Landscape as urbanism. En Landscape urbanism reader (pp. 35-53).

Wall, A. (1999). Programing the urban surface. En Recovering Landscape. Essays in contemporary landscape architecture. New York: Princeton Architectural Press.

Yu, K. (2009). Beautiful big feet. Toward a new landscape aesthetic. Harvard design magazine, no. 31.

## GRÁFICOS

Figura 1. Paisaje lacustre de Xochimilco [Fotografía], Facultad de Artes y Diseño (2018).

Figura 2. Transporte en canal de Xochimilco [Fotografía], Facultad de Artes y Diseño (2018).

Figura 3. Crecimiento de la mancha urbana en la sierra de Guadalupe, Ecatepec [Fotografía], Arau, S. (2018).

Figura 4. Diagrama generativo James Corner [Ilustración], Corner, J. (2012). Recuperado el 24 de noviembre de 2018 de: <http://socks-studio.com/2012/10/29/taking-measures-across-the-american-landscape-by-james-corner-and-alex-mclean/>

Figura 5. High Line, Nueva York [Fotografía], Baan, I (2018).

Figura 6. Asentamientos irregulares en Suelo de Conservación [Fotografía], Facultad de Artes y Diseño (2018).

Figura 7. Productor chinampero transportando producto en canal [Fotografía], López, E.(2018).

Figura 8. Visita de sitio a la zona de estudio [Fotografía], López, E. (2018).

Figura 9. Visita de sitio a la zona de estudio [Fotografía], Blaszcak, L. (2018).

Figura 10. Cuenca de México [Diagrama], Elaboración propia a partir de imágenes satelitales de Google Earth (2018).

Figura 11. Ubicación de la CM en el eje Volcánico Transversal [Diagrama] Elaboración propia a partir de Datos

Básicos de la Geografía de México INEGI.

Figura 12. Apariencia de la CM con los ríos alimentando el gran lago, y las sierras que la rodean [Diagrama] Elaboración propia a partir de Burns, E. (2009, p.10).

Figura 13. Formación geológica de la CM [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de Santoyo (2005, p.03).

Figura 14. La Gran Tenochtitlán [Ilustración] [Rios, R] (1975).

Figura 15. El Plano de Cortés, el primero de Tenochtitlán conocido en Europa en 1523. En el centro, el Templo Mayor; a la izquierda el acueducto sobre el agua hasta Chapultepec; a la derecha Texcoco con el albaradón de Nezahualcóyotl; y abajo Xochimilco [Ilustración] Legorreta (2006, p.23).

Figura 16. Tenochtitlán fundada sobre el gran lago [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de Hernández, R. (2018).

Figura 17. Primera perforación de la CM" [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de Hernández, R., (2018)

Figura 18. Segunda perforación de la CM [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de Hernández, R., (2018).

Figura 19. Tercera perforación de la CM y ríos entubados [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de Abedrop, (2012, p.58).

Figura 20. Cuarta perforación de la CM: el Sistema de Drenaje Profundo [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de Abedrop, (2012, p.58).



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Figura 21. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en la Cuenca de México [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de CONAGUA (2015).

Figura 22. Crecimiento de la mancha urbana en la CM [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de Atlas of Urban Expansion (2016).

Figura 23. El monstruoso Sistema Cutzamala [Fotografía] CONAGUA (2016).

Figura 24. Sistema Cutzamala [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de CONAGUA (2018, p.122).

Figura 25. Macrocircuito y Acuaférico [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de Abedrop, (2012, p.58).

Figura 26. Migración Nacional hacia la CM en 1980 y 1990 [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de INEGI (2017).

Figura 27. Migración Nacional hacia la CM en 2000 y 2010 [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de INEGI (2017).

Figura 28. Diagrama sobre balance hídrico actual de la CM [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de Gómez-Reyes, E., (2013, p.25).

Figura 29. Localización de Xochimilco en la CM [Diagrama], THU (2018) Elaboración propia.

Figura 30. Laguna de Conservación de flora y fauna [Fotografía], Escamilla, K. (2018).

Figura 31. Plano de localización de Acueducto México-Xochimilco[Plano]Marroquín, M. (1914).

Figura 32. Asentamientos irregulares en Suelo de Conservación [Fotografía], Serna, K. (2018).

Figura 33. Asentamientos irregulares en Suelo de Conservación [Fotografía], López, E. (2018).

Figura 34. Matriz vialidades y actividades económicas [Diagrama], Elaboración propia a partir de datos de DENUE.

Figura 35. Diagrama generativo basado en las imágenes eidéticas de James Corner [Diagrama], Elaboración propia.

Figura 36. Ejes de acción Plan Maestro [Diagrama] Elaboración propia en colaboración con alumnos del THU (2018) a partir de datos de INEGI (2016) y Atlas de riesgos (2018).

Figura 37. Proceso productivo chinampero [Diagrama] Elaboración propia.

Figura 38. Diagrama Generativo Plan Maestro [Diagrama] Elaboración propia en colaboración con alumnos del THU (2018) a partir de datos de INEGI (2016) y Atlas de riesgos (2018).

Figura 39. A la izquierda, Guía Roji de 1984 en donde se observa el Canal Nacional completo. A la derecha, Guía Roji de 1990 en donde un tramo del Canal Nacional ha sido cegado. [Fotografía] Guía Roji (1990).

Figura 40. Visita a la Zona chinampera [Fotografía] Escamilla, K.

Figura 41. Visita al canal cegado [Fotografía] Escamilla, K.

Figura 42. Toma clandestina de agua potable dentro de la Zona chinampera [Fotografía]

Escamilla, K.

Figura 43. Descarga directa de drenaje a canal [Fotografía] Escamilla, K.

Figura 44. Uso del atrio de la Parroquia de San Gregorio como espacio público [Fotografía] Blaszcak, L.

Figura 45. Casa afectada por el sismo 19S, en espera de ser demolida [Fotografía] Escamilla, K.

Figura 46. Portada de flores dedicada al santo patrono de San Gregorio Atlapulco [Fotografía] Escamilla, K.

Figura 47. Portada del tularco adornada con flores [Fotografía] Arreola, (2015, p.13).

Figura 48. Chinampas, Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la Humanidad [Fotografía] López, E.

Figura 49. Diagrama de una chinampa tradicional [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de Toledo, V. y Barrera-Bassols, N., (2008).

Figura 50. Agricultores trabajando las chinampas [Fotografía] Terrones, (2004, p. 100).

Figura 51. Transporte de producto en Canal Nacional [Fotografía] Terrones, (2004, p. 29).

Figura 52. Embarcadero de Xochimilco en 1923 [Fotografía] Hernández, (2002, p. 32).

Figura 53. Venta de productos en Paseo de La Viga [Ilustración] Sierra, (1984, p.42).

Figura 54. Recolección de lodo del fondo del canal para preparación de chinampa, [Fotografía] López, E. (2018).

Figura 55. Calendario de una chinampa tradicional, [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de UAM, (2013, p.34).

Figura 56. Producción agrícola en SGA, [Diagrama] Elaboración propia a partir de datos de UAM, (2013, p.36).

Figura 57. Cultivo de lechuga en las chinampas [Fotografía] López, E.

Figura 58. Lavado de producto en embarcadero [Fotografía] López, E.

Figura 59. Transporte de producto en canal [Fotografía] López, E.

Figura 60. Puntos de venta itinerantes en el atrio de la Parroquia de San Gregorio [Fotografía] López, E.

Figura 61. Asentamientos humanos irregulares en la Zona chinampera de San Gregorio Atlapulco [Fotografía] López, E.

Figura 62. Fachada Nest We Grow [Fotografía], Sha, S. (2015).

Figura 63. Proceso productivo Nest We Grow [Diagrama], Kengo Kuma & Associates et al., (2015).

Figura 64. Etapa Siembra [Diagrama], Kengo Kuma & Associates et al., (2015).

Figura 65. Etapa Cosecha [Diagrama], Kengo

Kuma & Associates et al., (2015).

Figura 66. Etapa Almacenaje [Diagrama], Kengo Kuma & Associates et al., (2015).

Figura 67. Etapa Preparación-consumo [Fotografía], Sha, S. (2015).

Figura 68. Etapa Compostaje [Diagrama], Kengo Kuma & Associates et al., (2015).

Figura 69. El corazón del nido [Diagrama], Kengo Kuma & Associates et al., (2015).

Figura 70. Proyecto *Fitekantropus* [Fotografía], Cuadros E., (2017).

Figura 71. Planta baja *Fitekantropus* [Plano], Proyecto *Fitekantropus*, (2017).

Figura 72. El comedor como espacio de usos múltiples [Fotografía] Cuadros, E. (2017).

Figura 73. El huerto *Fitekantropus* [Fotografía], Esperanza, D. (2017).

Figura 74. Reunión en huerto [Fotografía], Esperanza, D. (2017).

Figura 75. Sala de usos múltiples *Fitekantropus* [Fotografía], Cuadros, E. (2017).

Figura 76. Vista de puente en el Río restaurado *Cheonggyecheon* [Fotografía], Longzijun (2012).

Figura 77. Seúl y sus cuerpos de agua [Mapa], Urban Networks (2015).

Figura 78. Antiguo Río *Cheonggyecheon* [Imagen], Urban Networks (2015).

Figura 79. Autopista sobre Río *Cheonggyecheon* [Fotografía], Seúl Metropolitan Facilities Management Corporation, en *Global Street Design Guide* (2016).

Figura 80. Restauración de Río *Cheonggyecheon* [Fotografía], Seúl Metropolitan Facilities Management Corporation, en *Global Street Design Guide* (2016).

Figura 81. Puente de *Cheonggyecheon* [Fotografía], Longzijun (2012).

Figura 82. Canal Nacional [Fotografía], López, E. (2018).

Figura 83. Acceso a casas con desnivel en la calle Canal Nacional [Fotografía], Escamilla, K. (2018).

Figura 84. Sistema productivo chinampero [Fotografía] Escamilla, K. (2018).

Figura 85. Paisaje lacustre [Fotografía] Escamilla, K. (2018).

## ANEXOS

### Anexo 1. Modelos de entrevistas

Modelo de entrevista a productores agrícolas

1. ¿Cómo es su proceso particular de producción?

Me gustaría que me contara un poco acerca de cómo lleva a cabo la siembra y cosecha de las chinampas.

¿Cómo transporta el producto?  
¿En dónde vende su producto?  
¿Quiénes compran el producto?

2. ¿Este proceso particular de producción, funciona?

3. ¿Cuáles son las ventajas de ese proceso?

4. Si pudiera cambiar algo de este proceso, ¿Qué sería?

5. ¿Qué cree que podría hacer el gobierno para favorecer esta actividad en las chinampas? (propuestas).

Si usted fuera parte del gobierno, ¿Qué haría para favorecer la Zona chinampera?

6. ¿Ha tenido que cambiar partes de este proceso para adaptarlo a cambios naturales?

Modelo de entrevista a Asentamientos Humanos Irregulares

1. ¿Usted es productor?

2. Si es productor, ¿A qué se dedica?

3. Razones por las cuales no trabaja la chinampa (en caso de no trabajarla)

4. ¿Qué piensa de que el ejido de San Gregorio Atlapulco esté declarado como Área Natural Protegida?

5. En el área donde vive, ¿Sufre de falta de infraestructura?

6. ¿Cómo lo soluciona?



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Anexo 2. Entrevistas a productores agrícolas

8 de marzo de 2019, San Gregorio Atlapulco, Delegación Xochimilco, Ciudad de México.

Entrevista 1.

Sr. M. productor chinampero de San Gregorio Atlapulco

K. tesista Keila Escamilla

E. tesista Elizabeth López

G. tesista Gabriela Serna

E- ¿Usted es de acá? ¿De San Gregorio?

Sr. M.- Sí

E- ¿Siempre ha vivido aquí?

Sr. M.- Sí

E- ¿Siempre se ha dedicado a la chinampería?

Sr. M- Sí, bueno la mayoría de mi vida sí, la combiné con mi trabajo.

E- Y bueno de acá, ¿Cuál sería el proceso que usted hace desde que siembra, hasta que ya vende el producto?

Sr. M- Bueno casi yo empleo el método tradicional, se saca el limo o lodo de los canales de las zanjas y se pone a germinar la semilla ya sea cualquier tipo de semilla; espinaca, verdolaga, cilantro, brócoli, col, todo eso, la mayoría de las hortalizas requieren ese procedimiento, o también el chapín, al chapín le decimos también almácigo, los cuadritos esos que sembramos y coliflor también.

K- ¿Usted tiene su propia chinampa?

Sr. M- Sí

E- Y digamos, ¿Usted va y compra la semilla?

Sr. M- Si, algunas las producimos aquí, por ejemplo, brócoli, verdolaga y a veces cilantro, lo producimos pero regularmente espinaca la variedad que tenemos aquí en México es muy corriente, muy deficiente, no cubre la

calidad que pide la Ciudad de México, yo creo que todo el país, algunas semillas la mayoría las importamos de Estados Unidos, algunas vienen de Japón como las lechugas italiana, sangría, rabbit o rabbitio, corazón rojo, todas esas lechuguitas regularmente vienen de Estados Unidos como de Japón.

E- Pero nada más la semilla, ¿Y ya ustedes la producen?

Sr. M- Sí, la procesamos, viene en cápsulas como una bolita de unicel pero ya lo encapsularon y ahora es más fácil como ya viene la bolita porque antes era así con el dedo, pepita por pepita y no se veía. Pero la espinaca, la que yo importo viene de Washington.

E- Pero ya que se tiene la semilla, o sea que nace la espinaca, ¿No pueden ustedes sacar la semilla?

Sr. M- No porque es híbrida, no dan semilla, ahora si que no sé cómo hacen ellos su proceso o lo hacen con esa finalidad de que nadie adquiera sus semillas, yo creo que tienen registrada su patente, entonces si sacan híbridas, inclusive el brócoli que mandan también es híbrido. También importamos fertilizantes, algunos fungicidas, pesticidas, algunas variedades son tóxicas y las quitan del mercado, pero algunas las siguen vendiendo en México.

E- ¿Y ahora cree que ya es necesario el pesticida? o sea, ¿Siempre ha utilizado el pesticida?

Sr. M- Poco si, es que también los hongos y las bacterias que tenemos y los gusanos son muy fuertes, bueno se van haciendo muy fuertes, entonces tenemos que comprar aunque algunos productos son muy caros pero son lo que más nos da resultado aunque también ya se empieza a producir la cuestión orgánica, ya

se empieza a manejar en algunos compañeros, ya empiezan a tener ese producto orgánico.

E- ¿El fertilizante orgánico?

Sr. M- No, la verdura orgánica y también los fertilizantes, es como las compostas y también hay desinfectantes compuestos de puras hierbas aunque no sé si dan mucho resultado.

E- ¿No lo ha probado?

Sr. M- No, no lo he probado aunque tengo un hermano que se dedica a la cuestión orgánica y yo veo que algunas veces si le da resultado y algunas veces se da su producto de poca calidad, pero son orgánicos y las autoridades que manejan eso le hacen visitas constantes para checar si realmente son orgánicos, si no utilizan pesticidas.

E- O sea, ¿Los orgánicos son los que no contienen pesticidas?

Sr. M- Pura cosa orgánica de composta, agua, la tierra, no necesitan nada de pesticidas, es orgánica, natural.

K- Y después de que usted cosecha y bueno siembra, ¿Cómo es el proceso de transporte? o sea desde la chinampa.

Sr. M- Antes mira, las plantulitas germinan, entonces en el lapso de más o menos entre 20 a 25 días, para poder trasplantar ya en el terreno el almácigo, ya dependiendo del tamaño, algunas requieren un poco más de tiempo por ejemplo la coliflor o el brócoli casi un mes de tiempo que está en el almácigo y ya se trasplanta.

K- ¿Y después?

Sr. M- Por ejemplo la verdolaga que es lo que están produciendo como es muy comercial y es la que su proceso es muy rápido, como se está trabajando en especie de micro túneles con plástico el proceso es muy rápido, algunas las sacan en 25 días, 28 días, un mes, por ejemplo

en temporadas ya ahorita de primavera el proceso es muy rápido ya de 25 días o 28 días un mes cuando menos ya está el producto para el mercado.

K- ¿Ustedes siembran todo el año? o ¿Es por temporadas?

Sr. M- Si, si aquí todo el año, en San Gregorio es todo el año, nos vamos precisamente por la temporada de invierno por ejemplo la verdolaga se hace en micro túnel de 6 metros y con plásticos tratados y se tapa y el calor que lleva 40 a 50 grados ahí, entonces es rapidísimo, la germinación, el crecimiento, aunque también requiere mucho cuidado porque se le tiene que ir graduando el calor para que vaya aclimatando y cuando salga al mercado no se desmaye o se queme. Le damos aire en las mañanas, antes de que empiece el sol y así se le va abriendo paulatinamente hasta que va llegando al proceso de cosecha ya la planta e hizo resistente a los cambios de temperatura y ya se puede cosechar y sacar al mercado sin que se afecte.

K- Nosotras en la investigación que hicimos del proceso para cosechar, leímos que antes cuando ya se tenía la cosecha lista la subían en la canoa y la llevaban al embarcadero, ¿Sigue siendo así?

Sr. M- Sí, sigue siendo así aunque ya no es muy frecuente porque como los canales, el desnivel, el sismo, algunos canales, terrenos, como está el declive así el agua se va, entonces nosotros hicimos como unas represas para controlar el agua, el gobierno, la delegación hicieron unas esclusas, como el canal de Panamá, como compuertas que abres y pasa el agua y luego se vuelve a cerrar y sale la canoa, nomás que tiene una polea, son esas plataformas

de metal así grueso que bajan y se suben y pasa la canoa y luego se cerraba y pasa la otra compuerta una plataforma de fierro de 3-4 toneladas, pero era tardado y se desesperaron los compañeros. Y ahorita ya no funcionan, entonces lo que nosotros hacemos, de tepetate, hicimos como represas con costales y cortamos el agua de canal a canal o zanjas de 2-3 metros se hacen así de asentamientos de represas y les poníamos un tubo de 32 pulgadas, porque cuando llueve el agua tiene que encontrar su cauce, es una especie de cascada, se llenaba la parte de nosotros de arriba y luego se llenaba a los de abajo y así teníamos agua los de arriba y los de abajo. Aunque llega a fallar porque cuando llueve muy fuerte de lleva los costales.

K- Justo eso iba a preguntar, porque cuando llueve, ¿Qué pasa con los canales? ¿Si sube el agua? ¿Se desborda?

Sr. M- Sí, si sube el agua, se desbordan a veces cuando las represas no aguantan el canal, nombre! si llega con una fuerza muy tremenda que les desbarata las represas.

K- O sea, ¿Cuando es temporada de lluvias, aquí, los canales están llenos? y cuando no, ¿Bajan?

Sr. M- Bajan, aunque mandan un agua tratada de San Pedro a veces buena, a veces sucia, negra pero regularmente ahorita está bien.

E- El agua que usted usa para el riego, ¿Es del canal?

Sr. M- Sí, ahorita está muy bien el agua, hay veces que está muy bien el agua así limpia, porque cuando llueve nos ahorramos el riego aunque los micro túneles si se tienen que regar, entonces el agua a veces es buena y a veces está contaminada, aunque sí tiene su contaminación, es tratada pero sí requiere

mucho trabajo para poder sacar las verduras más o menos de calidad por la contaminación por el plomo que lleva, todos los elementos que lleva.

K- Entonces para imaginarnos un poco como lo hace usted: Ya tiene sus verduras listas, las sube a la canoa, va por algún canal que esté lleno...

Sr. M- Si, las partes donde hay y llega al embarcadero, y ahí hay un camión que hace el flete de aquí a la central de abasto, y ahí tienen sus camionetas, salen las canoas, las ponen ahí en el embarcadero hay un espacio donde se depositan y a veces conoce cada quien su verdura, los rollos o manojos que manejan y depende la calidad y ahí se los deja uno y llega el a veces llega muy tarde muy temprano, llega el camión con sus trabajadores, suben la carga y la van estribando, recogen aquí, recogen allá, las lechugas las llevan en cajas, el manojito va así y demás y se las llevan a la central de abasto. El camión sale a las 11 de la noche, llega a la central de abasto a las 12-12:30 y ya ahí mucha gente se va temprano a vender.

E- O sea, ¿Ustedes llegan allá?

Sr. M- Sí y llegamos allá o sea hay varios carros que recogen la carga, por ejemplo en el centro hay varios parajes o barrios, o sea hay varios parajes en donde sale la verdura ahí y la mayoría sacamos ya en carretilla o canoa, así como ya no hay canales, entonces se sale por veredas y se depositan en diferentes embarcaderos como el Centro, el Acuario, el Caltongo, la Huerta, Puente de Urrutia, y diferentes carros cargan la verdura y ellos tienen un lugar designado en la central de abasto, donde ya cada uno tiene su lugar y ya ahí dejan la verdura, los que tienen coche se van en coche los que no pues hay unos

microbuses que pasan casa por casa desde las 11 de la noche, ya son específicos, cobran 30-35 y el microbús cobra 25, pero como son especiales sube 10 pesos.

K- ¿Y todo el producto se lo llevan allá?

Sr. M- Sí, todo lo que sale de la chinampa, bueno todo excepto la mercancía como la que vende mi esposa pero es muy poquito en comparación de lo que se va a la central de abasto lo de mayoreo, antes yo tenía que ir hasta allá.

E- ¿Usted ya no va?

Sr. M- Ya no, porque ya es muy poco, solo cuando es demasiada verdura, la llevamos o se la encargamos a un sobrino, allá vende mi producto. Los microbuses por ejemplo tienen horarios especiales, 1 de la mañana, 2 de la mañana 3:30 de la mañana, 4, 5 y 6 es el último que sale.

K- Y del producto que se queda aquí en San Gregorio, ¿Quiénes son las personas que lo compran? Porque yo me imagino que aquí todo el mundo tiene chinampa, ¿No?

Sr.M- Pues que cree que como el pueblo aquí es muy grande, se consume mucho la verdura, vienen de los diferentes lados, aunque eso es los sábados y domingos de los diferentes pueblos.

K- Y, ¿Porque vienen aquí y no a otros lados?

Sr. M- Pues porque es verdura fresca, regularmente sale de la chinampa y del productor y en los supermercados ya son como decimos "tres manos".

K- Y de este proceso que usted nos acaba de contar, el producto que sale de la chinampa, se transporta a los canales, sale por los embarcaderos y se vende aquí y en la central de abasto, ¿Usted le cambiaría algo? ¿Usted cree que funciona?

Sr. M- No pues ya tiene fallas, por ejemplo ya en los canales el agua ya empieza a fallar, y la tecnología, porque trabajamos de manera tradicional, como se inició antes, pero nos falta tecnología como he visto yo documentales de Alemania y Japón, con el riego automatizado, las avionetas para fertilizar, tractores para sembrar, y las semillas algo que no tenemos es semillas, la variedad que tenemos es muy deficiente tenemos que importar, la mayoría la importamos, México no produce ese tipo de semillas, tenemos algunas variedades pero no compite con las importadas.

E- Y usted cree que solo siembran hortalizas y lo de la importación de semillas ¿Se deba al tipo de suelo?

Sr. M- No, y es que los ciclos de las hortalizas son muy cortos, como aquí la tierra es muy benévolo el terreno, aparte de que lo abonamos con abono orgánico de caballo, borrego y vaca, de gallina, la misma hierba se entierra y se hace como composta y eso la ayuda a regenerarse, y si hay terrenos que son muy productivos y eso lo hace orgánico, y los productos germinan bien y pues se reconoce cuando el producto es bueno, aunque eso sí, nos faltaría un poco de tecnología para poder avanzar, si tenemos algunas cosas pero no, todavía no mucho.

E- Y a raíz del sismo, ¿Se ha deteriorado la producción en las chinampas?

Sr. M- Sí, se asentó un poco más la tierra y los declives son más pronunciados, entonces el agua ya no tiene tanto nivel, por lo que hay que trabajar cada quien en su paraje resuelve la situación que se le presenta, por ejemplo nosotros en nuestro paraje a veces entre los mismos productores o con ayuda del gobierno o la mayoría de las veces solos.

E- ¿Qué le pediría usted al gobierno?

Sr. M- La limpieza de canales, del agua, fertilizantes más económicos, las semillas también son caras, porque a veces los consumidores se quejan de que es producto es muy caro pero no saben todo lo que hay detrás, como el trabajo y los gastos, la semillas, el trabajador, el transporte como la gasolina, que ya también está muy cara.

E- Alguna vez nos dijeron que el lirio se podía utilizar como abono, ¿Es cierto?

Sr. M- Si, pero es demasiado, a veces tapa los canales y es muy tardado el trabajo para quitarlo.

G- En cuestión de la venta, ustedes tienen su venta aquí y se hicieron de alguna manera de un espacio, si ustedes tuvieran la oportunidad de pedirle al gobierno mejorar las condiciones o cambiar algo respecto a la venta local, ¿Qué sería? ¿A ustedes les gustaría?

Sr. M- Ah pues nos hace falta un centro de acopio, Milpa Alta tiene su centro de acopio y nosotros no, inclusive solo tenemos un espacio, que no es muy adecuado a diferencia de los comerciantes que venden en las naves que tienen techo, no como nosotros que vendemos en la carretera, porque está muy cotizado en la central de abasto y luchamos por conservarlo.

E- Eso es en la central de abasto, y aquí ¿Qué otras situaciones tienen?

Sr. M- Pues también es difícil porque a veces los vecinos no dan permiso o hay que hacer muchos trámites en la Delegación cada cambio de autoridades porque está según prohibido pero como somos productores tenemos ciertas concesiones.

G- Y por ejemplo, ¿No tenían un espacio en el mercado?

Sr. M- El mercado ya no es suficiente, había unos espacios pero no es suficiente, ya no cabemos, eran como 8 metros pero las autoridades a veces les conviene más la corrupción y vendían los espacios y ojalá hubiera un lugar, un centro de acopio o un mercado donde los productores tuvieran un espacio para vender, nos faltan muchas cosas, porque si hay lugar pero no, en el Estado de México por ejemplo ya tienen su mini central de abasto y nosotros no.

K- Para terminar, usted dijo algo muy interesante, nos dijo que ahora el transporte dentro de las chinampas es con carretillas porque ya no se puede en los canales, eso es algo que ustedes se han ido adaptando a lo que está pasando ahorita, han tenido que resolver cómo sacar el producto de las chinampas, ¿Qué otras cosas han tenido que cambiar del proceso por estos cambios naturales como es la desecación de los canales o el sismo que generó grandes grietas y hundimientos?

Sr. M- Por ejemplo el agua la tenemos que llevar no de la orilla del canal, a veces tenemos que comprar manguera, y pedir permiso a los vecinos para pasar por sus terrenos, ya que como los canales algunos casi no tienen agua, hay que buscar un canal cercano que tenga agua y ahí instalar la bomba y con la manguera llevar el agua a nuestra chinampa y son de 400-500 metros de distancia. Todo eso ha cambiado, porque antes con las zanjas de los costados de los canales se sacaba agua y se regaba con unas regaderas pequeñas, pero ya no es así.

E- Y usted, ¿Cuánto tiempo lleva viviendo acá?

Sr. M- 68 años.

E- Y desde que vive acá ¿Cómo ha visto el crecimiento urbano de la zona, respecto a las personas que por ejemplo ya viven en las

chinampas?

Sr. M- Sí, ha crecido demasiado, las chinampas están siendo invadidas, y algunos pues es porque no tienen otro lugar donde vivir aunque también ya hay casas muy grandes.

K- Si hemos caminado por ahí, y hay casas hasta de 3 pisos.

Sr. M- Algunos de nosotros que ya somos la última generación de productores, debido a que los jóvenes están dejando de trabajar la chinampa porque no les gusta o no les interesa, nosotros que todavía producimos y que tenemos esta zona del centro no estamos permitiendo construcciones ni puentes para evitar la invasión.

K- Si justo vimos bardas pintadas que decían que no estaba permitido construir en Suelo de Conservación que era ilegal.

Sr. M- No se puede pero la gente lo hace, lleva su material como puede en carretillas, hacen un cuartito, luego otro y así.

E-Y esos terrenos que invaden, ¿Son de las mismas chinampas que han ido abandonado?

Sr. M- Sí, a veces son los mismos dueños que ya no la quieren producir o que la venden a otras personas o que las invaden porque no tienen otro lugar donde vivir, eso ha hecho la mancha urbana, que las chinampas se vayan deteriorando y pues ojalá y podamos seguir.

K- Pues sí porque las chinampas son algo increíble que en ninguna parte del mundo existe

Sr. M- No, las chinampas solo son de aquí de Xochimilco, que producen todo el año, aunque antes era más porque el agua era mejor, era de manantial, pero toda la entubaron y se la llevaron.

## Entrevista 2.

Sr. L. productor chinampero de San Gregorio Atlapulco

K. tesista Keila Escamilla

E. tesista Elizabeth López

G. tesista Gabriela Serna

K- Bueno solo queremos saber un poco sobre cómo se lleva a cabo el proceso de la siembra de la chinampa y de la venta del producto, sabemos que primero lo siembran en almácigos.

Sr. L- Bueno primero se saca el lodo podrido de los canales, y después tenemos unos cortadores como de nueve cuchillos y dependiendo de lo que uno vaya a cultivar es el grueso del chapín, por ejemplo si es para plantas como de 8 cm el cortador debe de dejar un cuadro de 8x8, en horizontal y en vertical se hace el corte y este para verdura es de 4 cm. De ahí cuando la planta en el desarrollo llega a un tamaño aproximadamente de 4 cm a 5 cm , se mueve para trasplantarla, para que no sienta el trasplante, se la deja como unos 8 o 10 días en ese periodo uno prepara el terreno, ya después trasplanta la planta.

K- ¿Cuánto tiempo está en el terreno?

Sr. L- Va dependiendo también de la época, en este tiempo de verano y de agua si más o menos marca un periodo de tres meses sale hasta en dos meses, es más violento por el calor y el agua es más rápido y en tiempo de invierno tarda un mes más.

K- Y después cuando ya tiene la cosecha lista, ¿Cómo es el transporte hacia el embarcadero?

Sr. L- Aquí en carretillas, porque ya hay presas, ya no se puede navegar con canoa, aunque hay una parte que sí que sería la parte del panteón

hacia abajo, ahí todavía es navegable, ahí llegan los productores en canoas a los embarcaderos, acá no acá es carretilla, o hay diseñado unos carritos dónde pueden aumentar por sí está muy retirado puedan sacar más rápido la cosecha, en un viaje o dos.

K- Y una vez que llega al embarcadero el producto, ¿A dónde lo llevan?

Sr. L- Hay camiones que nos cobran por llevarnos la mercancía, acá nadie cuenta con servicio propio, entonces hay un camión que a toda la comunidad toda la carga que llega y se acumula pues se la lleva y la distribuye ahí en la central de abasto.

K- ¿Todo se lleva a la central de abasto?

Sr. L- Sí todo, bueno mi papá cuando vivía llevaba parte acá a Milpa Alta, y nosotros mi hermano y el hombre que siembra, pues como es demasiado y para agilizar más la verdura pues es la central de abasto, todo se va para allá.

G- Y, ¿Vende aquí en San Gregorio?

Sr. L- No, bueno hay unos que sí eh, por ejemplo va dependiendo de la proporción de la tierra, hay quien tiene 500 metros, obviamente lo que llegue a echar pues no le conviene llevarlo a la central, entonces tratan para ser constantes y tener dinero pues supongamos que dividen el terreno en 5 ó 6 partes y echan rábano, echan cilantro, productos que se comercializan acá, por ejemplo si llevamos arúgula pues como tiene un sabor muy fuerte acá no se comercializa, entonces todo eso se va para la central de abasto.

K- Y bueno de todo este proceso que usted nos acaba de comentar, ¿Funciona actualmente? o ¿Hay algo que usted le cambiaría para mejorarlo?

Sr. L- Ahorita se está dando un cambio a consecuencia de la falta de agua, hay personas que utilizan charolas para germinar, que se utiliza ya coco o otro tipo de material para germinar.

K- O sea, ¿Ya no utilizan la chinampa?

Sr. L- No ya no, le decimos germinadora que consiste en un invernadero como el que está allá al lado ahí se encargan de germinar en charolas como de 300 espacios para que germinen ahí las verduras, cualquier verdura y tu le llevas la semilla y le pides que te la germinen y ellos se encargan ya en un tiempo de un mes uno ya va a ver si la planta está de buen tamaño para trasplantarla. Todo esto por la falta de agua, porque para sacar el lodo podrido necesitamos la canoa para quitarle toda la basura y pues a falta de agua se vuelve complicado, y esto está viniendo a sustituir la chinampa.

E- Pero, ¿Después se pasa a la chinampa?

Sr. L- Sí, sigue su proceso en la chinampa.

K- Y, ¿Si usted fuera parte del gobierno cambiaría algo para mejorar este proceso aquí en San Gregorio?

Sr. L- No pues está complicado

K- Esta pregunta es porque muchas veces el culpable de todos los problemas que tenemos siempre es el gobierno pero ahora queremos que ustedes se pongan en los zapatos el gobierno y piensen: si yo trabajara allí, ¿Cómo mejoraría esta zona? usted que lleva tanto tiempo trabajando aquí y sabe cómo funciona, ¿Qué podría hacer para mejorar, este proceso?

Sr. L- Pues primero pues detener la mancha urbana y el agua, porque sin agua no hay nada, nosotros sobrevivimos por el agua, creeme que si no hubiera agua ya estuviera abandonado esto, para mi sería mi prioridad.

K- Bueno, eso sería todo muchas gracias.

## Entrevista 3.

Sr. H. productor de las chinampas de San Gregorio Atlapulco

K. tesista Keila Escamilla

E. tesista Elizabeth López

G. tesista Gabriela Serna

K- ¿En qué consiste el proceso productivo chinampero?

Sr. H- Bueno primero sacamos del lodo del canal y lo acomodamos en la tierra en los chapines aproximadamente después de un mes 20 días dependiendo la variedad pues ya la trasplantamos al espacio para que ya desarrolla como es, es como nosotros cuando vas creciendo vas comprando tus zapatos más grandes es lo mismo con la verdura entonces pues te manejamos bastantes variedades de lechuga que esta es la arúgula baby, hay arúgula normal, hay maple rojo, Fischer, Raquio, francesa, y hay más variedades.

K- Entonces primero se lleva a cabo en los almácigos y ya después se trasplantan y de ahí, ¿Se espera a que crezcan?

Sr. H- Sí y después se da el ciclo del corte, lleva su tiempo la Arúgula Baby, 15 días se siembra tarda de 20 a 30 días y ya se corta su ciclo, los Maples igual son de 20 a 25 días y la lechuga normal la italiana son de 20 días a un mes, cada uno tiene diferente tiempo de crecimiento.

K- Y, ¿Siembran todo el año?

Sr. H- Sí, todo el año ahora sí que sacamos de cuatro a cinco cosechas al año y de otras variedades tres al año.

K- Nosotros, en nuestra investigación vimos que antes el transporte se hacía en canales que una vez que tenía en el producto lo llevaban a

una chalupa al canal y hasta el embarcadero, ¿Todavía se sigue haciendo así?

Sr. H- No ya no, ustedes van hacer esta generación que vean esto, porque han estado extrayendo el agua aquí en Xochimilco había agua natural habían pozos de manantial antes de esas zanjas estaban llenas a medio metro de agua y ahorita pues ya dan una tristeza que tienen 40 cm, 30 cm, varía. A través de que han extraído el agua para la humanidad, el agua potable, se ha ido acabando, tenemos aproximadamente aquí 30 pozos de agua que la han entubado, la han extraído y también ya no se filtra al subsuelo por lo mismo. Y mucha gente viene ahorita, de Ciencias han venido muchos que quieren cambiar la verdura ahora en hidropónica pero no es el mismo nutriente, nosotros le decimos que necesitamos la tierra y el agua como nosotros, si no hay sol no se puede. Esas mallas son para las granizadas para un fenómeno pero si hubiera sido un fenómeno grande, lo tira, con la naturaleza no se sabe entonces, sembramos estas variedades, el agua se está acabando y que te podré decir, pues somos la última generación yo y mi hijo. También los productores como la gente, como no hay demanda, no hay publicidad, no hay conciencia de uno mismo, también el productor se está cansando porque no tiene el valor adecuado y el valor que debe de tener una alimentación sana, aquí la gente antes vivía 100, 110 años y ahora nada más viven de 40 a 60 años por las enfermedades. Entonces mi hijo es la última generación, la cuarta y última, mi abuelito transportaba primero a la Ciudad de México la verdura, después por canal a Jamaica y a mi ya no me tocó ver eso; yo soy el nieto más chico, tengo 43 años, mi papá después

siguió, nomás dejó sus tierras, yo estoy aquí y después mi hijo, que le estoy enseñando porque también es difícil, ya nadie quiere trabajar, no quieren ensuciarse, estar en el sol porque pues es trabajo es como todo tiene su sacrificio pero la gente dice que no le gusta.

K- Sí, justo lo que usted acaba de decir en la investigación que hicimos vimos que antes todo lo que se cosechaba de aquí se llevaba al centro de la Ciudad a vender pero eso se hacía por medio de un canal.

Sr. H- Ah no, bajas ahorita al puente de Urrutia y hay unos canales grandes, todavía tenemos canales vírgenes que cruzan hasta Xochimilco, no esos canales que van a los tours, hay otros canales tenemos que son profundos porque el agua se va para allá porque estamos desnivelados. Subes al cerro de San Pedro y ves una lagunota que igual está grandísima, y si hay canales, canal de Japón y pues así eran los canales y las canoas eran más grandes también tenían, si tienen 15 m, tenían 18 a 20 m de largo y también muchos canales se taparon, por ejemplo este canal era más grande. Todas estas chinamperías se hicieron por medio de canales nosotros no los hicimos, ya estaban, ya estaba trazados, igual pues mucha gente vio que ya no tenían agua y los taparon, antes nosotros salíamos en canoas por los canales pero ahora ya son puentes por donde entraste.

K- Justo era lo que iba a preguntar, si ya no lo llevan por medio de canoas, ¿Cómo llevan el producto al embarcadero?

Sr. H- En carretillas, o cargando al hombro.

K- Y usted, ¿Dónde vende su su producto?

Sr. H- En la central de abasto, San Gregorio es el único que tiene su espacio en la central de abasto, son los únicos que tienen su zona,

ni Xochimilco tiene. San Gregorio ha sido el primer productor que ha abastecido a la Ciudad México, a los Estados y otros países siempre ha sido San Gregorio, Xochimilco ha sido por sus hortalizas y flores pero ya se ha vuelto muy turístico, y ahora con la mancha urbana se ha ido acabando, han ido abandonando, nomás turísticamente, tu vas y ves todos los terrenos baldíos. No ves como aquí, vas a Santa Cruz y vez grandes cantidades y variedad de hortalizas, lechugas de colores, zanahorias de colores, inmensidad de verduras, hay mucha verdura bonita que se ha sembrado.

K- Y, ¿Todo se lleva a la central de abasto, así el 100% de lo que se cosecha aquí?

Sr. H- Sí, todo se va a la central de abasto.

G- ¿Usted no vende nada aquí en San Gregorio?

Sr. H- Ah no si, pero es poco porque la gente de aquí no consume tanto, es muy pequeño, pero como se vende a la central se distribuye para restaurantes, para otros lados, para la gente que se cuida, se hacen ensaladas, se hacen otros platillos, hay muchas variedades que se producen creen que son exportadas pero no, se han producido.

K- Y de todo este proceso que usted nos acaba de platicar, ¿Usted qué le cambiaría? ¿Cómo lo mejoraría? porque pues bueno, yo creo que no está perfecto, no es perfecto, no funciona al 100%.

Sr. H- Pues son muchas las necesidades que tenemos, como dijiste, es el agua, quién sabe qué vaya hacer la Ciudad de México o cómo nos vamos a alimentar, es una cosa muy importante el agua, si no tenemos agua, no se puede sembrar y no nos dejan regar con agua potable, porque nos multarían, bueno solamente los brotes o las flores o los productos que quieras

que sean orgánicos, pero tienes que conseguir la tierra esterilizada, procesarla con abono natural, no lleva hormonas, químicos, pesticidas, y puede ser abono de res, de borrego o de cerdo, y haces una mezcla de hormonas con tierra y para no gastar mucha agua se hace en una bolsa, se riega manualmente el cultivo, no que ahorita regamos con la bomba, la bomba hay de dos pulgadas, que avienta en 40 segundos llena un bote de 200 litros, imagínate yo me aviento en este terreno en 3 horas, multiplícalo para que sepas cuánta agua estoy echando para humedecer toda la tierra.

K- Y, si usted fuera parte del gobierno y pudiera hacer algo por las chinampas de San Gregorio, ¿Qué haría?

Sr. H- Pues cambiar a la gente, educarla, que quieran seguir cosechando, antes mis papás y mis tíos trabajaban y estudiaban y tenían todo lo que necesitaban, sembraban maíz, chiles, jitomates; lo que se necesita es cambiar a la gente, por ejemplo ahorita muchos jóvenes estudian pero ya no bajan al campo, lo que se necesita es que la gente haga conciencia del valor de la tierra.

K- Sí, pues no hay nada como esto en ninguna parte del mundo.

Sr. H- No no hay, aquí vienen alemanes, franceses, me dicen los japoneses: “Ustedes tienen las mejores tierras del mundo, cuídenlas, aprovechenlas”. Acá vienen de Ciencias, de Chapingo, de la FES, de agrícola; vienen muchos alumnos y yo les digo que lo mejor es que transmitan eso, porque también viene mucha gente de aquí que igual no conoce, hace falta darle más difusión a las chinampas pero nada más vienen a ver y no hay conciencia, como te digo la cultura se ha perdido, todo esto

para que conozcan, yo hago tours invito a los jóvenes para que conozcan, les doy su chapín, la cuidan, hacen su ensalada, les explico de todas las propiedades que tienen estos productos pero igual pues nos han absorbido las empresas extranjeras que son las tiendas, ya no gira igual la moneda ante todos.

G- ¿Usted vive aquí en San Gregorio?

Sr. H- Sí, somos legítimos de aquí del pueblo de San Gregorio.

K- Y bueno, para terminar sólo una última pregunta, ¿Cómo se han tenido que adaptar ustedes a todos los cambios naturales que se han dado? por ejemplo se adaptaron a que los canales no tienen agua e hicieron esos caminos para pasar la carreta, también nos comentaba otro señor, que antes como estaban llenos los canales de ahí luego luego se sacaba el agua para el riego y ahora utilizan bombas, ¿No?

Sr. H- Pues no había maquinaria no había tecnología como ahora, antes era manualmente. Ahora es con bombas y jalas tu manguera para acercarla al terreno, antes era manual pero porque el agua estaba a 20 cm, 30 cm y era más fácil agarrar tu cubeta; tus necesidades van cambiando, por ejemplo se fueron dejando los caminos, las veredas, aunque no demasiados para evitar que la mancha urbana crezca hacia nuestros terrenos de cultivo y nos invada. Yo metí un reporte a la UNESCO para parar las construcciones porque van a terminar con las chinampas.

K- Justo acaba de tocar un tema bien interesante de las personas que ya empiezan a vivir aquí en las chinampas.

Sr. H- No pues Xochimilco ya se lo acabaron, todo lo que era Xochimilco ya no queda nada, aquí te vuelvo a repetir nosotros hemos

logrado proteger, antes era la Delegación así los políticos que van cambiando, la UNESCO Patrimonio Mundial de la Humanidad, igual metimos un escrito a Sheinbaum y le dijimos: “Queremos que tú pongas orden porque tú eres la autoridad”; porque nosotros no podemos decirles nada porque los terrenos son particulares pero la autoridad es la que lo debe de hacer. A mi me gusta esto me gusta trabajar aquí, con los pájaros cantando, la tranquilidad porque todos los problemas y caos que se viven en la ciudad afecta a las personas como a la gente que trabaja en la Delegación y por eso no lo entienden, no entienden la importancia. Nosotros hemos aprendido, llevamos la tierra en las manos y por ejemplo hay cosas que no podemos controlar como las granizadas o la urraca negra que se come los brotes o en el caso de los ahuejotes que hay que limpiarlos para que no se sequen, y son muy importantes porque retienen el agua cuando llueve y la sueltan cuando hay sequía, rompe el aire de las granizadas, es un árbol que adaptaron nuestros antepasados, que existía en todo el lago de Xochimilco y nosotros los conservamos pero ya estaban aquí. Han hecho estudios y han descubierto que en San Gregorio es donde se encuentra la mejor verdura por eso se tiene que apoyar a San Gregorio, detener la construcción de casas porque muchas empresas prefieren reconstruir a San Gregorio pero no apoyar al ejido y pues en otros países no hay nada parecido, aquí la gente no lo valora, no lo hemos sabido aprovechar, también no hemos podido exportar eso me gustaría.

E- ¿Le gustaría exportar?

Sr. H- Hice un estudio hace unos años para exportar porque tenemos mucho volumen

de verdura la idea era exportar al alto vacío con el producto lavado y desinfectado, sin conservadores, para que durara una semana y siguiera fresca pero el gobierno no nos dejó.

K- Pues muchísimas gracias por su tiempo.

## Anexo 3. Entrevistas a asentamientos humanos irregulares

### Entrevista 1.

Sra. 4B, residente de las chinampas de San Gregorio Atlapulco  
 K, tesista Keila Escamilla  
 E, tesista Elizabeth López  
 G, tesista Gabriela Serna

K- Ehh... son productores?

Sra. 4B- Ehh... mi papá.

K- Su papá, ok. Ehh... a parte de ser productores, ¿A qué se dedica?

Sra. 4B- Al contrario, fue profesor y combinaba la producción del cultivo de maíz y de frijol

K- Ok, y ¿Qué piensa de que el ejido de san Gregorio esté declarado como Área Natural Protegida?

Sra. 4B- Lo que sucede es que siempre lo cultivaba pero de un tiempo a acá mi papá se enfermó y entonces dejó de cultivar. Y de momento cuando iba a ver sus terrenos vimos un anuncio que decía "Área Natural Protegida" ahí dónde hay un puente que le dicen el Puente de Urrutia. Bueno mi papá comentaba en su momento que ojalá esos terrenos se quedaran ya sea para cultivo o para Área Natural Protegida, porque es un lugar muy bonito, entonces lástima que los productores ya no cultivan porque como se dedican a otras profesiones pues ya los hijos ya no quieren dedicarse a la producción, de hecho aquí mis dos hermanos no se dedican para nada a la producción, mi papá lo hacía porque siempre de joven combinó el estudio con ir a las chinampas y ya de grande también ya cuando estaba trabajando también iba a cosechar pero pues ya últimamente después de que se enfermó decía pues ojalá y al menos nos dejen estos terrenos, ya sea para que sea ANP o para que nos permitan nuevamente cultivarlos

porque la mayoría está abandonado y algunos otros terrenos también están inundados.

K- Si, entonces ya nadie produce la chinampa.

Sra. 4B- Pues lo que sucede es que no, yo creo que ya no, lo que pasa es que mi papá cultivó mucho tiempo ahí el maíz y después se lo prestó a un sobrino para que pusiera sus invernaderos entonces lo que cultivaban eran cactus, tenían invernaderos de cactus, de hecho está todavía por allá pero ya no cultivan ninguna verdura o maíz o frijol.

E- Pero, ¿Sigue estando activa la chinampa?

Sra. 4B- mjum

K- Ok, y en el área donde viven, o sea aquí, ¿Sufren de falta de infraestructura?

Sra. 4B- Pues sobre todo el drenaje

K- El drenaje, ok, y ¿Cómo lo solucionan actualmente?

Sra. 4B- Pues lo que sucede es que en su momento aquí nosotros hicimos una fosa séptica, entonces pues allá se va.

K- Y los vecinos de aquí, supongo que hicieron lo mismo, ¿no?

Sra. 4B- Eso quien sabe, yo supongo que sí porque pues el vecino tiene una casa muy grande yo creo que también haría fosa séptica, sin embargo hay algunos que están conectados al canal.

K- Ah que lo vierten al canal, mmm claro, si si. Y entonces, ¿Lo único que sufren es falta de infraestructura de drenaje? ¿Lo demás están bien?

Sra. 4B- Pues luz ya tienen luz y pagamos la luz y el agua también tenemos agua

K- Bueno pues eso sería todo, muchísimas gracias por su tiempo.

