

**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Facultad de Arquitectura**

**Infraestructura Hídrica en el Centro Histórico de la  
Ciudad de México:  
El caso de la Plaza de la Alhóndiga**

Tesis que para obtener el título de  
**Arquitecto**

presentan:

**Fernando Torres Pérez**

412 054 266

**Maira Andrea Ramos Rodríguez**

309 118 875

Sinodales:

**Mtra. Loreta Castro Reguera Mancera**

**Mtra. Yvonne Labiaga Peschard**

**Mtra. Elena Tudela Rivadeneyra**



**Ciudad Universitaria, Ciudad de México. Febrero 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.



El presente trabajo de tesis para obtener el título de arquitecto responde a la condición hídrica actual de la Cuenca del Valle de México, siendo esta una de las zonas geográficas más modificadas por la urbanización de los últimos 500 años.

Dentro de esta cuenca existían 5 lagos con una extensión de 1100 km<sup>2</sup>, de los cuales solo quedan alrededor de 50 km<sup>2</sup>, así como una de las urbes más pobladas del mundo con 22 millones de habitantes y una extensión territorial de 1 629 km<sup>2</sup>.

El abastecimiento de agua potable de la Ciudad de México depende de la importación de agua proveniente de otras cuencas, así como de la extracción de agua de los mantos acuíferos. Paradójicamente cada año gran parte de los habitantes sufren los estragos de la temporada de lluvias, siendo la precipitación media anual de la Cuenca del Valle de México de 720 milímetros.

Esta tesis ha sido desarrollada dentro del Taller Hídrico Urbano de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México. Es el producto de un proceso de investigación, análisis y reflexiones sobre temas como la evolución histórica tanto de la Cuenca del Valle de México como de la capital mexicana, así como su abastecimiento de agua potable y evacuación de agua pluvial.

El objetivo de este trabajo es definir un proyecto urbano-arquitectónico que haga frente a la condición hídrica actual de la Cuenca de México, utilizando como principal herramienta la memoria lacustre del sitio.

## Índice

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	6
1.1	Taller Hídrico Urbano	11
1.2	Objeto de estudio	13
1.3	Planteamiento del problema	15
1.4	Hipótesis	19
1.5	Objetivos	23
1.6	Marco teórico	25
1.7	Metodología	35
<b>2</b>	<b>Dispositivos de medición</b>	36
2.1	Diálogos 1	43
2.2	Diálogos 2	53
2.3	Diálogos 3	63
2.4	Unidad Habitacional Nonoalco Tlatelolco	72
<b>3</b>	<b>La Cuenca de México</b>	100
3.1	Evolución histórica de la Cuenca de México	105
3.2	Los hundimientos diferenciales en la Cuenca de México	111
<b>4</b>	<b>El Centro Histórico de la Ciudad de México</b>	122
4.1	Evolución de la traza urbana e infraestructura hídrica de la Ciudad de México	127
4.2	Cartografía del análisis urbano del sitio de acuerdo a su radio de servicio urbano dentro del polígono A del Centro Histórico de la Ciudad de México.	190
<b>5</b>	<b>La plaza de la Alhóndiga</b>	224
5.1	Análisis de sitio	230
5.2	Problemática del sitio	266
5.3	Potencial del sitio	286
<b>6</b>	<b>Propuesta para la Plaza de la Alhóndiga</b>	304
6.1	Proyectos análogos	309
6.2	Propuesta del espacio público hídrico	321
6.3	Proyecto arquitectónico	335
6.4	Especificaciones	349
6.5	Vistas	363
<b>7</b>	<b>Discusiones finales</b>	386
7.1	Bibliografía	397



**Introducción**

En el primer capítulo de esta tesis para obtener el título de arquitecto analizaremos los objetivos del Taller Hídrico Urbano, así como el planteamiento y marco teórico del tema a desarrollar.



Generación 2017-1, 2017-2  
Taller Hídrico Urbano

## 1.1 Taller Hídrico Urbano.

El Taller Hídrico Urbano de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México es un seminario de titulación, fundamentado en la corriente denominada Urbanismo de Paisaje (*Landscape Urbanism*) donde se parte del entendimiento de que el paisaje funciona como una infraestructura ordenadora y resiliente a favor del desarrollo de una ciudad sustentable. Este taller ha realizado proyectos que responden al contexto hídrico de la Cuenca del Valle de México, cuyas escalas son tanto locales como regionales.

La sexta edición de este seminario de titulación estuvo organizada en dos semestres. El primero de estos tuvo como objetivo un mejor entendimiento del contexto hídrico de la Cuenca del Valle de México, culminando con la participación del seminario en una exposición dentro del Centro Cultural Universitario “*La ciudad está allá afuera: Demolición, ocupación, utopía*”; así como definiendo una problemática que respondiera al contexto analizado.

El objetivo del segundo semestre del seminario de titulación fue el desarrollo de dicha problemática. Al definir un sitio de intervención se realizaron análisis históricos, demográficos y urbano arquitectónicos para plantear una propuesta que respondiera al contexto hídrico, tanto a escala local como regional, de la zona de estudio.

El Taller Hídrico Urbano es dirigido por las maestras en arquitectura Loreta Castro Reguera Mancera, Yvonne Labiaga Peschard y Elena Tudela Rivadeneyra. Durante esta edición sus integrantes fueron: María Fernanda Arenas, Gerardo Casasola, José María Castro, Carmen Mertens, Fernando Torres, Eder Romero, Manuel Abad, Ana María Ascencio, Lorena Chávez, Diana Vázquez, Gabriela Díaz, Adriana León, Patricio, Ortíz, Martín Franco, Paola Núñez y Maira Andrea Ramos.





1.3 Fragmento de la perspectiva de la Ciudad de México, realizada por Gómez de Trasmonte en 1628

## 1.2 Objeto de estudio.

### La infraestructura hídrica de la Ciudad de México

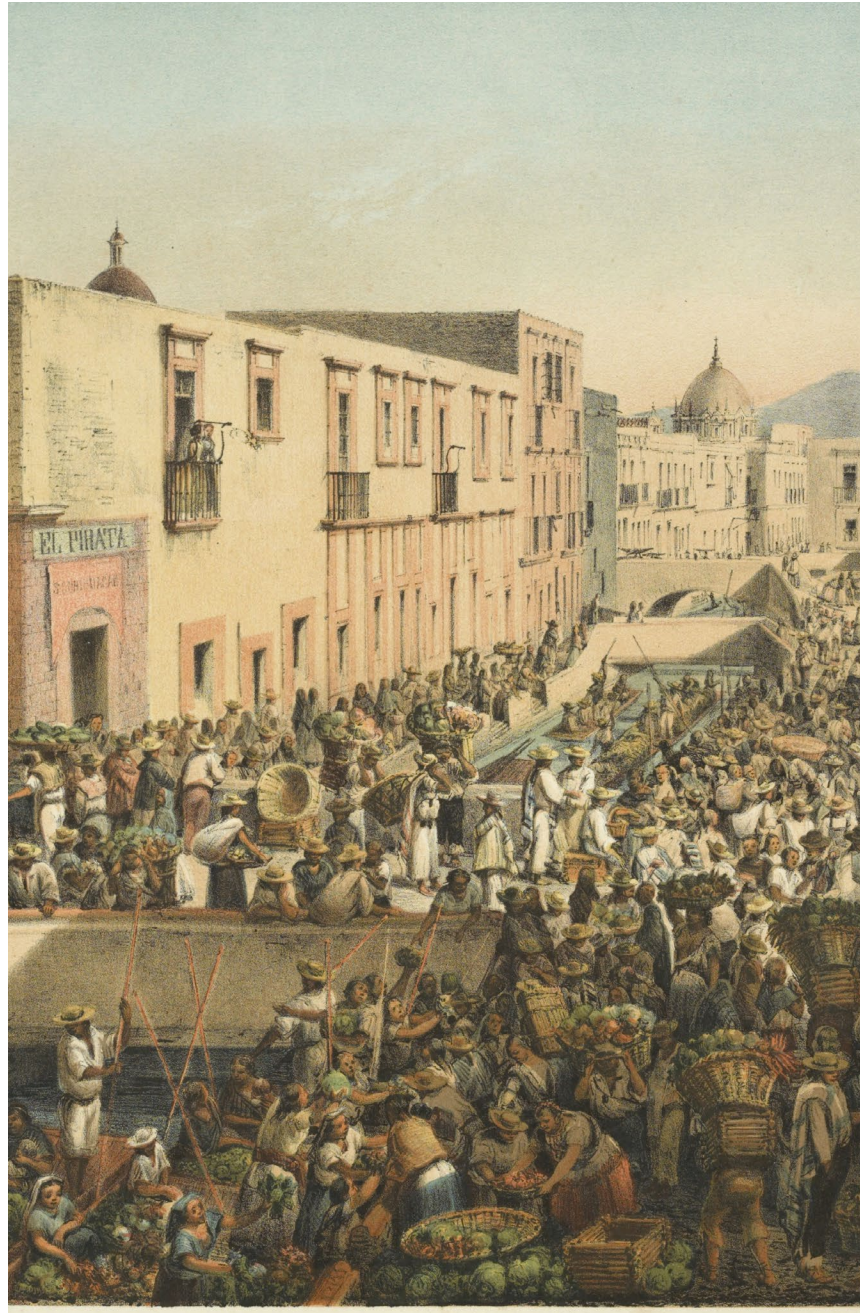
*“Y de que vimos cosas tan admirables, no sabíamos qué nos decir, o si era verdad lo que por delante parecía, que, por una parte, en tierra había grandes cibdades, y en la laguna, otras muchas; e víamoslo todo lleno de canoas, y en la calzada muchas puentes de trecho a trecho, y por delante estaba la gran ciudad de México.”*<sup>1</sup>

La Ciudad de México es una de las urbes que más transformaciones ha sufrido durante los últimos 500 años. Desde la llegada de los españoles a la Gran Tenochtitlan, ciudad habitada por aproximadamente 300 mil habitantes y situada en un islote dentro de 5 lagos con una extensión de 1 100 km<sup>2</sup>, hasta convertirse en la megalópolis actual, con más de 22 millones de habitantes y menos de 50 km<sup>2</sup> de cuerpos de agua superficiales.

Este proceso de transformación tanto territorial como urbana se ha visto reflejado en la infraestructura hídrica de la ciudad. Un sistema que antiguamente se componía de canales y acequias como infraestructura de transporte, acueductos para el abastecimiento de agua potable así como diques y los mismos lagos para prevención de inundaciones, se ha transformado en un sistema totalmente distinto. Un gran número de los antiguos ríos y canales están entubados bajo importantes vías de transporte; el abastecimiento de agua potable de la capital mexicana se realiza por medio de un sistema de extracción e importación del líquido; es uno de los sistemas de drenaje urbano más complejos del mundo, que se encarga de la prevención de inundaciones y del desalojo de agua tanto residual como pluvial.

La infraestructura hídrica de la capital mexicana es el objeto de estudio de este trabajo. Mientras esta responde a un contexto histórico específico, es necesario cuestionar la relación con su pasado y con el contexto hídrico actual. Esta reflexión puede ser un detonante para que dicha infraestructura deje de estar oculta y sea nuevamente un espacio habitable.





1.4 La calle de Roldán y su desembarcadero a principios del siglo XX

### 1.3 Planteamiento del problema.

#### ¿Existe una la relación entre infraestructura hídrica, espacio público y memoria histórica de la Ciudad de México?

Cualquier tipo de infraestructura responde a un contexto específico. La infraestructura hídrica de la Ciudad de México debe hacer frente a la importante demanda del líquido, así como a la evacuación de agua residual y pluvial. A partir de la desecación de los lagos de la Cuenca de México, gran parte de esta infraestructura hídrica ha dejado de ser visible, formando parte de la red de drenaje. En el espacio público ésta se ve reflejada en algunos puntos específicos, ya sea bajo la forma de colectores o respiraderos.

Al desecar los lagos y entubar los ríos y canales que recorrían la ciudad, no solamente se ha transformado la calidad espacial de la Ciudad de México. Al negar el contexto lacustre de la ciudad nos olvidamos de su origen y nos encontramos en un punto de olvido de la memoria histórica de la capital mexicana. Imaginamos la Ciudad de México como un territorio en su mayoría árido, mientras los 720 milímetros de precipitación anual nos indican lo contrario.

La temporada de lluvia en la capital mexicana es un testigo de su pasado lacustre. Mientras que la infraestructura hídrica se le enfrenta, siendo rebasada cada año, y tanto la población como el espacio público son quienes sufren las consecuencias de este olvido.

Identificar la relación entre infraestructura hídrica, espacio público y memoria histórica de la Ciudad de México nos permitirá plantear una estrategia para reforzar los vínculos entre dichos puntos, haciendo frente al contexto hídrico actual y a futuro de la capital mexicana.



1.5 Inundación en el Centro Histórico en 1951

### ¿El espacio público del centro histórico de la Ciudad de México hace frente a su contexto hídrico?

El espacio público de la Ciudad de México está en constante cambio. Algunas plazas que originalmente abarcaban mercados y concentraciones de gente fueron convertidas en estacionamientos, con el paso del tiempo éstas han sido recuperadas por el peatón. Lo mismo ha sucedido con algunas calles, ubicándose los mejores ejemplos dentro del Centro Histórico de la Ciudad de México.

Estas mutaciones responden a una tendencia internacional de recuperación del espacio público por el peatón, sin embargo pocos casos responden a problemáticas ambientales. Actualmente en la Ciudad de México existen algunos casos en los que el espacio público responde a un contexto tan específico como lo es el hídrico, sin embargo ninguno de estos se ubica en el Centro Histórico de la capital mexicana.

Concebir el espacio público como una infraestructura que haga frente a su contexto hídrico puede traer beneficios a corto, mediano y largo plazo. Esto nos permitiría adaptarnos a problemas recurrentes, tales como los que se presentan durante la temporada de lluvias. De la misma manera se reafirmaría la memoria lacustre del sitio, reviviendo la conciencia del contexto hídrico en la población.

Por último, de esta forma encontraremos otras maneras de hacer frente a dicho contexto, difiriendo de la relación de la Ciudad de México con el agua que ha sido adoptada durante los últimos 400 años.





1.6 La acequia real en la segunda mitad del siglo XIX

#### 1.4 Hipótesis.

##### **El espacio público como una infraestructura que haga frente al contexto hídrico de la Cuenca de México.**

En el contexto histórico actual las herramientas comienzan a tener más de un objetivo. Los teléfonos ahora son también cámaras, reproductores musicales y navegadores de internet. Los automóviles han dejado de ser un simple medio de transporte, para convertirse también en una fuente de ingresos. Las redes sociales han dejado de ser momentos de simple ocio, transformándose en verdaderas herramientas de trabajo.

El espacio público debe seguir este razonamiento. Las plazas y los parques no sólo deben responder a demandas básicas de bienestar de la población, sino también a otro tipo de cuestiones. Considerar al espacio público como una infraestructura de mayor escala, nos permitirá solucionar más problemas con menores recursos, concentrando más soluciones en menor espacio, sin comprometer su calidad espacial.

El contexto hídrico de la Ciudad de México se ve reflejado en su espacio público. Durante temporadas de lluvia éste se encuentra inundado, ocurriendo lo contrario en los meses de menor precipitación pluvial. Concebir al espacio público como una infraestructura hídrica nos permitirá adaptarnos a dicho contexto de una manera más efectiva. Negando al contexto hídrico no podremos hacerle frente, sino entendiéndolo y afirmando su existencia por medio de su habitabilidad.



1.7 La calle de Corregidora con la réplica de la Acequia Real en la década de 1980

### **La memoria lacustre del sitio como dispositivo principal del espacio público y la infraestructura hídrica.**

Mientras que el espacio público es un reflejo del contexto político e histórico en que fue concebido, siendo testigo de un momento de la historia, o bien de las teorías en que fue ideado; la infraestructura de una ciudad corresponde a una problemática específica.

Recordar el pasado lacustre de la Ciudad de México mediante el espacio público es algo que se ha intentado en diversas ocasiones, un reflejo de esto son algunas intervenciones en el Centro Histórico. Sin embargo estas han sido abandonadas o erradicadas debido a poco interés de la población y de las mismas autoridades para preservarlas.

El pasado lacustre de la Ciudad de México debe dejar de ser considerado como un elemento ornamental, sino más bien como un dispositivo que proponga espacio público de mejor calidad, así como una herramienta que cumpla con una tarea específica en la infraestructura hídrica de la capital mexicana.

La memoria lacustre de la ciudad puede ser considerada un puente entre la infraestructura hídrica y su lugar en el espacio público, sensibilizando a la gente sobre la importancia de ésta y a su vez aportando soluciones al contexto hídrico actual.





1.8 Intervención en el zócalo de la CDMX dentro del ATLAS CDMX

## 1.5 Objetivos.

Objetivo general:

**El objetivo principal de esta tesis es el desarrollo de una propuesta para revitalizar una zona del Centro Histórico de la Ciudad de México, a través de la introducción de estrategias e infraestructuras hídricas, las cuales permitan incrementar la habitabilidad y la calidad de vida urbana en dicho espacio mientras se recupera el pasado lacustre del sitio.**

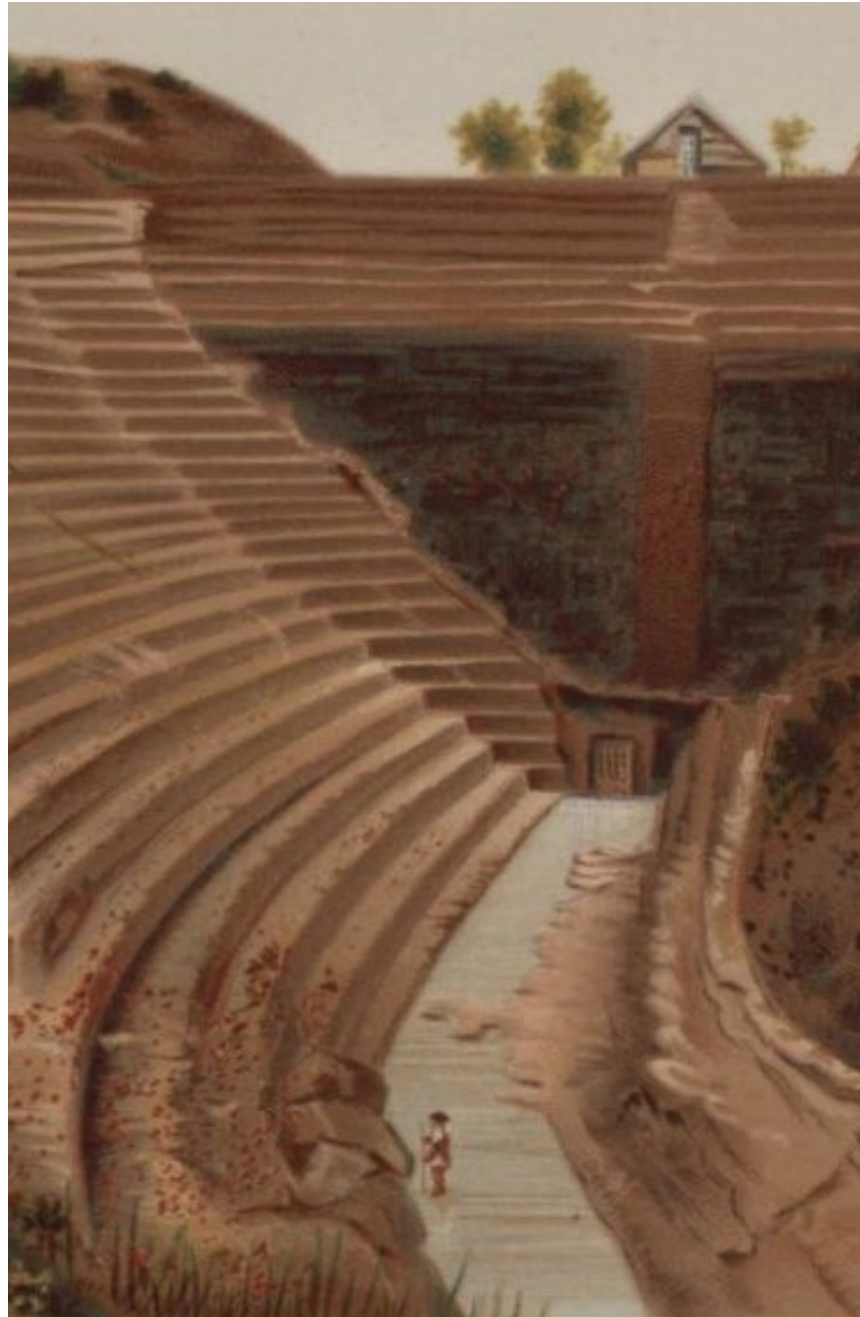
Objetivos particulares:

Generar un diagnóstico del contexto hídrico actual en la Cuenca de México.

Realizar un estudio de la evolución de la infraestructura hídrica de la Ciudad de México.

Ejecutar un diagnóstico y un pronóstico, tanto socio-económico como urbano-arquitectónico, de un sitio específico dentro del Centro Histórico de la Ciudad de México; identificando su propia problemática y su situación en el contexto hídrico de la Cuenca de México.

Proponer una infraestructura hídrica habitable dentro del sitio elegido, que responda a la problemática identificada y al contexto hídrico de la Cuenca de México.



1.9 Obras del Canal de desagüe a mediados del siglo XIX

## 1.6 Marco teórico.

*“La arquitectura de la ciudad debe partir de tres elementos fundamentales: agua, territorio y espacio público”<sup>2</sup>*

La memoria lacustre y la infraestructura hídrica de la Ciudad de México son los temas principales de esta tesis para obtener el título de arquitecto. Prácticamente todas las ciudades del mundo fueron erigidas en cercanía a un cuerpo de agua, ya sea por su ubicación geográfica, por su agricultura potencial o por temas geopolíticos. La capital mexicana no es una excepción a dicha situación.

Durante los últimos 400 años la relación de la capital con sus cuerpos de agua se ha ido deteriorando. Mientras los antiguos lagos se han desecado, la mancha urbana continua expandiéndose, convirtiendo nuestra ciudad en una de las urbes con extensión territorial más importante a nivel mundial.

La desecación de los lagos, solución adoptada después de la inundación de 1629, ha sido ejecutada desde hace casi 400 años. A pesar de que diversos estudios y proyectos han cuestionado la viabilidad de esta acción, continuamos considerando una ciudad árida como la única alternativa para su desarrollo. Claro ejemplo de esto es la construcción del Túnel Emisor Oriente, el cual lleva más de una década en construcción y cuya conclusión no figura en un futuro próximo.

La infraestructura hídrica de la Ciudad de México es también un testigo de la postura tomada frente a la existencia de cuerpos de agua alrededor de la capital. El agua ha sido considerada como enemiga del progreso y desarrollo urbano, siendo la única opción viable su rápido desalojo. La paradoja es que la capital está en una cuenca endorreica. Los antiguos lagos que existían fueron formados gracias a lluvia que cayó de manera periódica durante miles de años, misma lluvia que azota a la capital mexicana. Durante la temporada con mayor precipitación ésta causa estragos a su paso y nos recuerda que estamos ubicados en medio de cinco extintos lagos, y no sobre el árido valle al que buscamos adaptarnos. ¿Por qué no utilizar este recurso en lugar de desalojarlo de manera inmediata?





1.10 Túnel Emisor Oriente en 2011

Por medio de este trabajo cuestionamos la postura tomada frente al contexto hídrico actual de la Ciudad de México. El objetivo no es aplaudir o rechazar las acciones que se han llevado a cabo en los últimos años para lograr el abastecimiento de agua potable y el desalojo de agua residual y pluvial en la capital.

Los párrafos que se leen a continuación contienen reflexiones de una serie de textos y conferencias de distintos paisajistas y arquitectos durante la segunda mitad del siglo XX. Comenzaremos analizando las relaciones posibles entre la estética, el contexto y la función de una infraestructura junto con textos de Kongjian Yu y de Pierre Belanger. Posteriormente trataremos las relaciones de un proyecto arquitectónico con su entorno y el usuario, de acuerdo a Luigi Snozzi y Carlos Mijares.

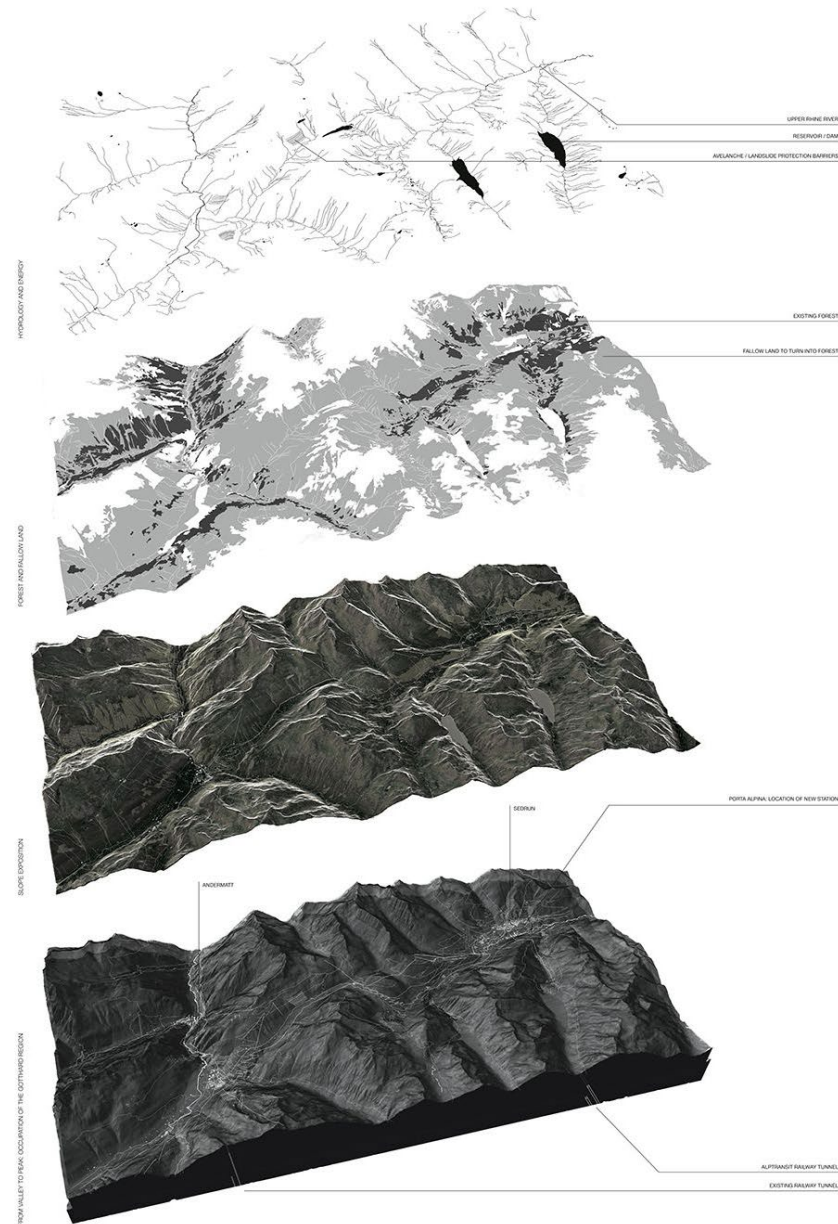
En **“Hermosos pies grandes. Hacia una nueva estética del paisaje”** de Kongjian Yu, se cuestiona el impacto global que los proyectos de diseño pueden tener cuando entendemos que su principal función rebasa la estética para trabajar como el elemento que vincula, engloba y fusiona una serie de estrategias que propician una mejor relación con el entorno:

*“Argumento que, en nuestra era devastada y 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.”<sup>3</sup>*

No basta con imaginar el paisaje como un elemento meramente ornamental, sino como una infraestructura cuya estética debe de estar relacionada de manera directa con su función y su contexto:

*“Nuestro deseo de belleza desprendido de la utilidad se está debilitando. Pero hay mucha oportunidad para encontrar el jubiloso placer en las cosas útiles.”<sup>4</sup>*

Kongjian Yu hace referencia al trastorno al cuerpo humano que sufrían las mujeres pertenecientes a las clases sociales altas en China al deber deformar sus pies para utilizar los pequeños zapatos de seda que imponían las buenas costumbres, a cuestras



1.11 Diagrama de Pierre Belanger

de limitar su desplazamiento personal por no poder caminar de manera normal debido a la deformación. Yu expone lo absurdo de esta costumbre y, en cambio, plantea la necesidad de apreciar la belleza de un pie grande, capaz de plantarse contundentemente sobre la superficie de la tierra, facilitando la existencia del ser humano sobre este planeta. Es a través de esta metáfora que debemos entender la relación entre la estética y la función de un objeto.

Para **Pierre Bélanger** en el texto **“El paisaje es Infraestructura?”** la relación entre un proyecto de paisaje y su contexto es que éste brinda las herramientas para sus procesos de restauración. Imaginando al paisaje como una infraestructura y viceversa, es posible encontrar la manera en que los procesos naturales del contexto puedan ser complementados y potenciados con distintas intervenciones.

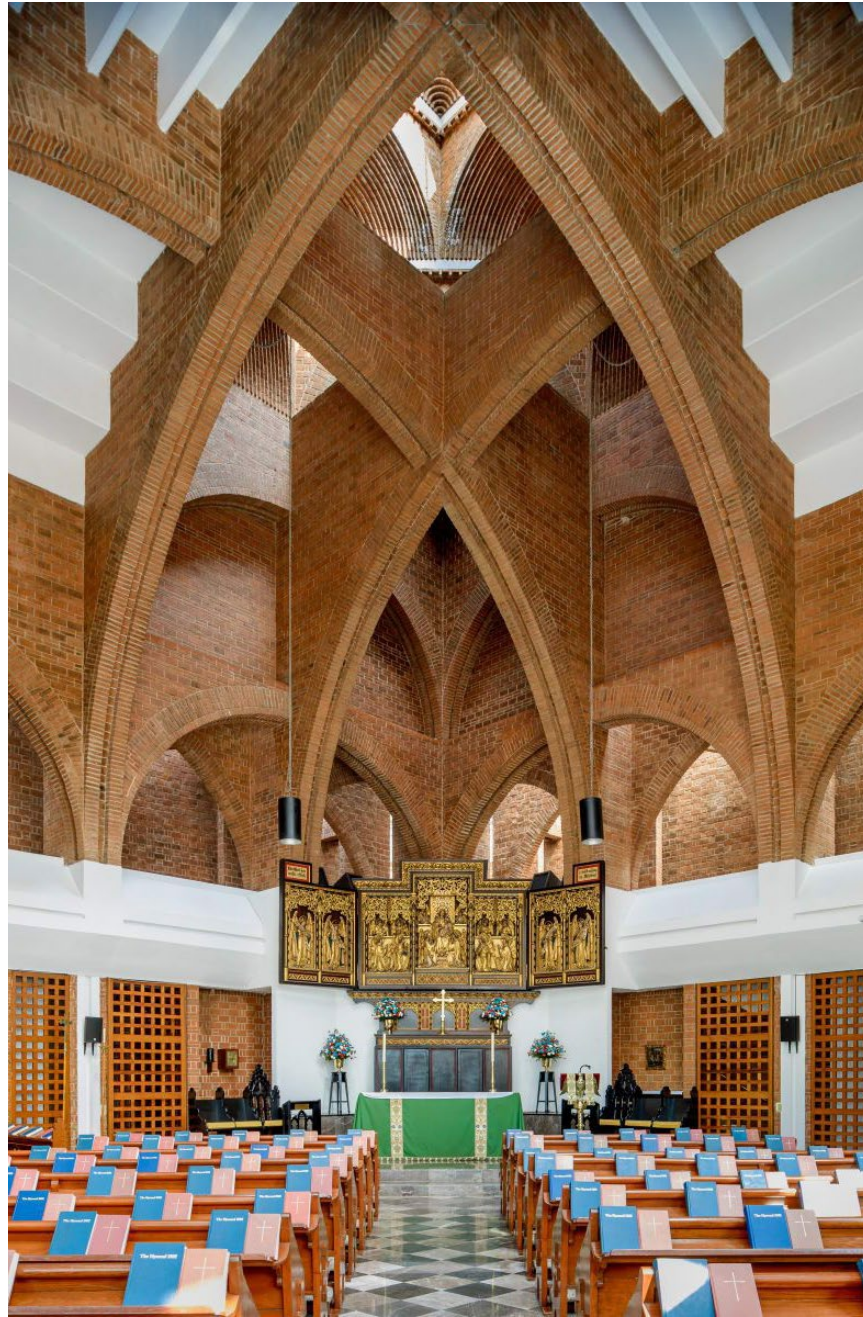
*“[Para Pierre Bélanger] el proyecto convergente de infraestructura paisajística será contingente en un rango de prácticas procesuales:*

1. De reversión, reversibilidad y reflexibilidad.
2. De sincronización
3. De desterritorialización
4. De materialización
5. De experiencias vividas

*... esta interpretación provee campo para el diseño de sistemas ecológicos más suaves y sueltos, donde el diseño de micro intervenciones tiene macro efectos, produciendo nuevas relaciones a través de sistemas de comercio, intercambio, transporte, movilidad y comunicaciones.”<sup>15</sup>*

Es por medio de este planteamiento que podemos entender a un proyecto paisajístico como un elemento cuya integración, habitabilidad y permanencia en el medio natural puede adquirir nuevas posibilidades, interviniendo a una escala mayor dentro de su contexto urbano.





1.12 Christ Church, Carlos Mijares Bracho.

Entendiendo las posibles relaciones de un proyecto con su entorno, así como aquellas entre su estética y su función infraestructural, podemos encontrar la manera más acertada del desarrollo del mismo. Sin embargo debemos de identificar la forma en que se liga la arquitectura con el usuario, no sólo en cuanto a su habitabilidad, sino también en su materialidad y en su estética.

En las palabras de **Carlos Mijares Bracho**, en su obra **“Tránsitos y demoras”**:

*“La arquitectura es un lenguaje cuya materia es el espacio. Y el espacio, como el sonido, requiere de instrumentos que lo produzcan.*

*Como los instrumentos musicales, generadores de sonidos, los instrumentos arquitectónicos, generadores de espacios, pueden ser utilizados aisladamente [...] Pero cualquiera que sea el caso o la combinación que se decida utilizar, es necesario estudiar y conocer a fondo sus características.”<sup>6</sup>*

Para el arquitecto Mijares Bracho es necesario un estudio a detalle del proyecto arquitectónico, el cual debe de ser realizado a todas las escalas. La materialidad del proyecto y su forma urbana tienen la misma importancia, así como su relación con el contexto directo:

*“La obra excepcional, para serlo realmente, depende de la posibilidad de ser comparada con otras. [...] Si muchas obras intentan ser excepcionales se convertirán en mayoría y, aunque sólo por eso, dejarán insólitas.”<sup>7</sup>*

No es imperativo hacer un proyecto arquitectónico que destaque de su entorno, sino aquel que se adapte de la manera más contundente. La relación de un proyecto arquitectónico con su entorno debe de ser armoniosa, sin buscar destacar imperativamente.

Para el arquitecto suizo **Luigi Snozzi** la relación entre la arquitectura y el usuario debe de ir más allá de lo espacial, sino también debe de influir en la manera en que pasa el tiempo. Esto





1.13 Convento de Monte Carasso, Luigi Snozzi.

es expuesto en su texto **“La arquitectura ineficiente”**.

*“Pongo un ejemplo. Supongamos que un individuo debe de trasladarse de un punto A a un punto B. Bueno, un pésimo proyecto de arquitectura diseñaría una calle que permite de pasar del punto A al punto B en 30 segundos; un proyecto medio en 5 minutos; uno bueno en una hora; uno extraordinario en un mes. Esto significa que la arquitectura, desde mi punto de vista, debería de ralentizar el paso del hombre, permitiendo que descubra una cantidad de elementos que de otra manera no estaría en condiciones de entender”<sup>8</sup>*

Para Snozzi un verdadero proyecto de arquitectura es aquel que nos invita a habitarlo, a disfrutarlo y a pasar el tiempo en él, seamos o no arquitectos. Esta es una noción que debemos de tomar en cuenta para el desarrollo de cualquier tipo de proyecto, sin importar su escala.

La propuesta a tratar debe de ser un proyecto que refleje estas reflexiones. Su aspecto debe de reflejar la función que realiza, tanto a escala inmediata como a escala regional. Debe de aportar algo a su contexto urbano, no solamente ser parte de él. Su arquitectura debe de integrarse de manera armoniosa en el contexto, y éste debe de invitar al usuario a pasar y disfrutar tiempo en él.

Finalmente, las transformaciones de la infraestructura hídrica deben verse reflejadas en este proyecto. El espacio debe de aportar un servicio a la población sin estar oculto; es de esta manera que los usuarios se apropiarán del espacio, cuidándolo y entendiendo su función. Un espacio público como reflejo del sistema infraestructural al que pertenece mostraría un cambio en las acciones frente al tema del agua en la Cuenca de México. Debemos definir la función de este espacio, así como su relación con el contexto y la infraestructura hídrica de la Cuenca de México.





1.11 La Ciudad de México tomada en globo a mediados del siglo XIX

## 1.7 Metodología.

Para la correcta realización de este trabajo ha sido necesario realizar distintas actividades de investigación, las cuales han sido organizadas en dos semestres:

### Primer semestre (Agosto - Diciembre 2016):

Generación de dispositivos para entender el contexto hídrico actual de la Cuenca de México.

Definición de un polígono de estudio de escala regional, identificando problemáticas propias dentro del contexto hídrico de la Cuenca de México.

### Segundo semestre (Enero - Julio 2017):

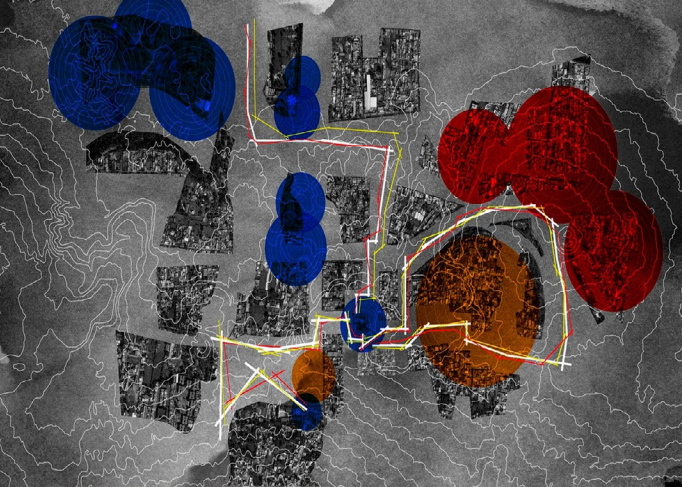
Análisis histórico, socio-económico y urbano-arquitectónico de la zona de estudio.

Determinación de un proyecto urbano - arquitectónico dentro del polígono de estudio, el cual haga frente a las problemáticas identificadas anteriormente.

Estudio de proyectos arquitectónicos, tanto nacionales como extranjeros, referentes al proyecto a realizar.

Conceptualización del proyecto urbano - arquitectónico, respondiendo al contexto hídrico de la Cuenca de México y a las problemáticas definidas anteriormente.





Dispositivos de medición

Durante el primer semestre del Taller Hídrico Urbano se realizaron distintos ejercicios con el fin de tener un mejor entendimiento de las problemáticas a las que se enfrenta la Cuenca de México.

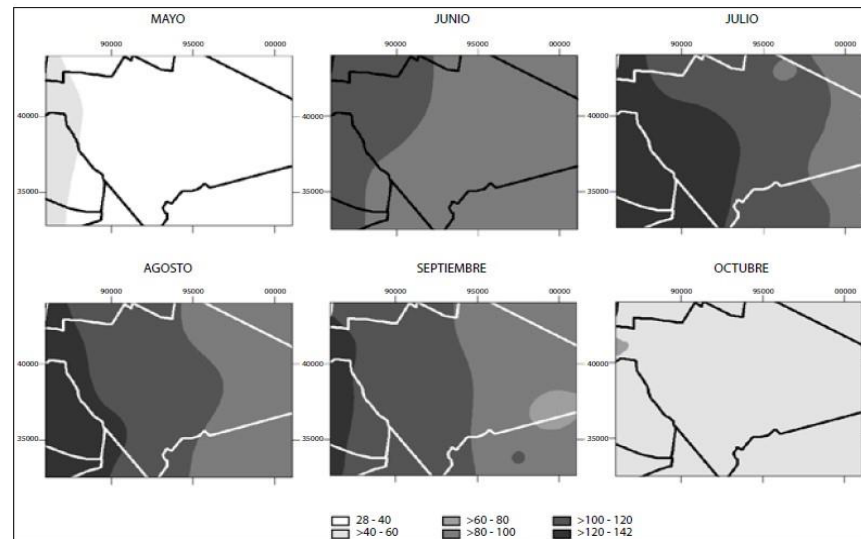
El primer grupo de ejercicios, denominados “Diálogos”, consistía en sintetizar lecturas técnicas que abarcan diversos temas referentes al contexto hídrico de la Cuenca de México. La síntesis debía ser materializada mediante el lenguaje de artistas específicos. Los resultados fueron expresados de distintas formas, desde contenidos audiovisuales hasta esculturas físicas.

El segundo ejercicio consistió en realizar un dispositivo de medición en la Unidad Habitacional Nonoalco Tlatelolco. Para este dispositivo fue necesario encontrar una problemática propia, así como idear la manera de construir o representar dicho dispositivo.

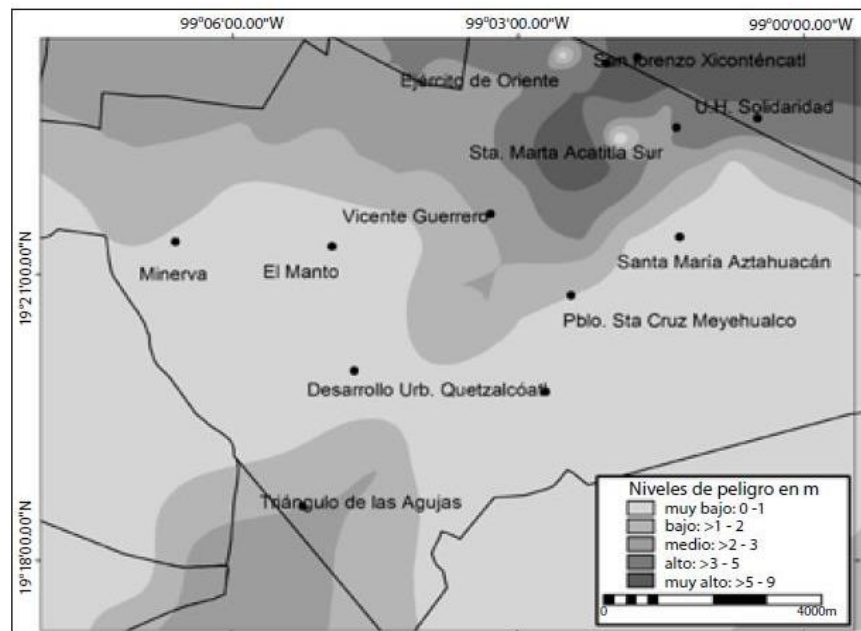
A continuación se presentan seis “diálogos” y dos dispositivos de medición, los cuales nos permitirán entender de manera más acertada la situación hídrica actual en la Cuenca del Valle de México.

**Diálogos**





2.2 Promedio de precipitación acumulada en los meses de mayor precipitación.



2.3 Hundimiento medio anual 1983-1992

### 2.1.1 Diálogos 1

#### Evaluación de amenazas por inundaciones en el centro de México: el caso de Iztapalapa, Distrito Federal (1998 – 2005)

El primer artículo a sintetizar, “Evaluación de amenazas por inundaciones en el centro de México: el caso de Iztapalapa, Distrito Federal (1998 – 2005)” describe el proceso que se siguió para la elaboración de mapas que valorizan el peligro que corre la delegación Iztapalapa en cuanto a inundaciones se refiere.

La investigación se llevó a cabo en tres fases: La primera consistió en una elaboración cartográfica para tener un panorama general de la morfología del área de estudio, junto con información proporcionada por SACMEX. La segunda fase consistió en procesar datos meteorológicos del lugar, la relación entre precipitación y tirante de inundación, y la caracterización pluvial durante cada evento de inundación extrema. La última fase consistió en un trabajo de campo con el objetivo de recolectar información local para complementar los datos obtenidos en fases anteriores.

El resultado obtenido permite observar que las inundaciones son de origen pluvial y las inundaciones extremas presentadas fueron ocasionadas por lluvia, misma que coincidió espacialmente con las estaciones pluviométricas que registraron la precipitación máxima previas al evento. Las peores inundaciones se localizan en sitios aledaños a elevaciones de relieve. (fig.2.2 y 2.3)

La síntesis de la lectura indica que aunque la lluvia sea el factor detonante para la presencia de inundaciones, influyen de manera directa los cambios en el relieve, así como la presencia de hundimientos, capacidad y ubicación de infraestructura hidráulica.

La materialización de esta síntesis se realizó mediante el lenguaje de John Baldessari, artista nacido en Nationality City, California en junio de 1931.

El arte de Baldessari refleja la atracción por los diferentes significados que una sola imagen puede transmitir, así como la modificación del contexto a partir de las múltiples combinaciones entre las imágenes. El sello en sus obras es el uso de círculos de colores primarios pintados al óleo cubriendo rostros de personas y algunos otros elementos en las fotografías.

### 2.1.2 Diálogos 1: Collage

En referencia a la lectura técnica, tomamos como principales elevaciones de relieve Cerro de la Estrella, Peñón del Marqués y Sierra Santa Catarina. Elevaciones que son parte del sitio estudiado: Iztapalapa. Consideramos estas elevaciones como parte importante de las inundaciones en la región ya que las zonas aledañas a estas elevaciones son las más afectadas. Como bien menciona la lectura técnica, las inundaciones son provocadas por la falta de mantenimiento de la infraestructura hidráulica, así como por el depósito de desechos sólidos en la vía pública y por la subsidencia generada por la sobre explotación de los acuíferos. También menciona que este fenómeno depende de la ubicación de los colectores urbanos, de su diámetro y capacidad para que una zona sufra menor o mayor afectación. Y es por esto que ejemplificamos las situaciones que sufre Iztapalapa por medio de un collage, resaltando cada una de las elevaciones de relieve y las causas de las inundaciones, teniendo como guía la técnica del artista John Baldessari.

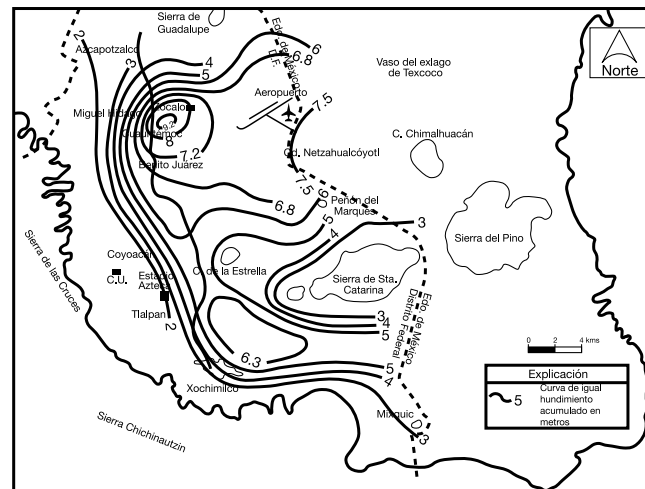
La primera imagen representa el Cerro de la Estrella con el cielo color azul representando la lluvia. Posteriormente, sus laderas y parte del subsuelo con los colectores urbanos en color rojo, con mayor inclinación de lo normal debido a la subsidencia.

La segunda imagen muestra el Peñón del marqués, con sus laderas y la contaminación de la vía pública con desechos sólidos. Así como el pequeño diámetro del colector, el cual no permite colectar toda el agua de lluvia.

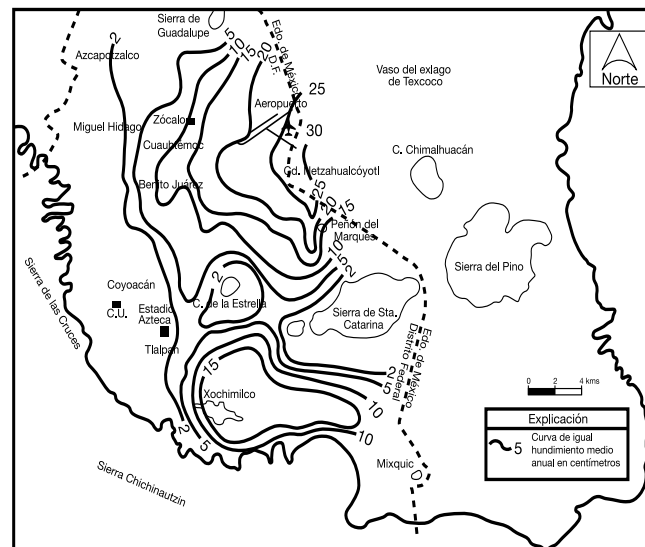
Finalmente, la tercera imagen contiene la Sierra Santa Catarina con la población de Iztapalapa completamente inundada. Fenómeno que sufre la mayor parte de la delegación en épocas de lluvia. (fig.2.4)



2.4 Collage



2.5 Hundimiento del terreno, periodo 1891-1994



2.6 Hundimiento medio anual 1983-1992

### 2.1.3 Diálogos 1

#### El hundimiento en la Ciudad de México y sus implicaciones en el sistema de drenaje.

La segunda lectura técnica “*El hundimiento en la Ciudad de México y sus implicaciones en el sistema de drenaje*”, artículo científico de Juan Manuel Lesser Illades (Lesser y asociados) y Miguel Ángel Cortés Pérez (Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica-DDF (DGCOH-DDF)), de la revista Ingeniería Hidráulica en México, trata sobre la presencia de hundimientos diferenciales en la Ciudad de México

En ella se realiza una descripción del subsuelo y la historia de los pozos de extracción en la Ciudad de México, además de los hundimientos diferenciados registrado entre 1891 y 1994. (fig.2.5) La principal causa de estos es la extracción de agua pluvial del manto acuífero que se encuentra bajo la capital.

A manera en que los pozos de extracción ubicados en el Centro Histórico de la Ciudad de México se han ido desocupando, el hundimiento medio anual registrado a sus alrededores ha disminuido. Sin embargo hemos comenzado a extraer agua de otros puntos de la Ciudad, acelerando el hundimiento en estas zonas.

De acuerdo a esta lectura técnica, podemos considerar un Hundimiento medio anual que varía de acuerdo a la localización dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México. Este es de hasta 30 cms al año para los límites del Distrito Federal y Nezahualcóyotl, de entre 20 y 25 cms al año para la zona del AICM, aproximadamene 15 cms al año para la zona Xochimilco-Chalco, 10 cms al año en el Centro de la Ciudad de México y entre 2 y 5 cms para la zona de Azcapotzalco. (fig.2.6)

El artista tomado como referencia para este proyecto es Monika Sosnowska, de origen polaco y quien vive en Varsovia desde la década de los 2000.

Su trabajo puede ser identificado por la utilización de “Espacios Mentales” los cuales atraviesan espacios cotidianos de distintas escalas, desde un cuarto a un edificio. Sosnowska modifica la percepción mediante cambios en el tiempo de recorrido, juegos de luces o inclusive una distorsión total del espacio.



2.7 Diálogos no 1: *One: Underground Water Extraction*

#### 2.1.4 Diálogos 1: *One: Underground Water Extraction*

El espacio elegido para este ejercicio fueron las escaleras del vestíbulo del Museo Universitario de Ciencias y Artes (MUCA) por ser un lugar de gran afluencia y con una importante cercanía al Taller Hídrico Urbano.

Estas escaleras en L cuentan con un descanso en la mitad del recorrido, por lo que tomamos cada plataforma como una época distinta del siglo pasado. (*fig.2.7*) De esta manera la más alta representa el principio del siglo pasado (1900), la de en medio los años de 1950, y la más baja la época actual (2000).

En cada una de las plataformas se colocaron tubos de papel Kraft, los cuales representaban pozos de extracción. El contacto al suelo de cada uno de ellos está marcado por la presencia de grava, la cual representa la cantidad de agua que era extraída en cada una de las épocas.

En la plataforma 1900 se encuentra solamente un pozo de extracción, representando aquellos que se encontraban en el Centro de la Ciudad de México.

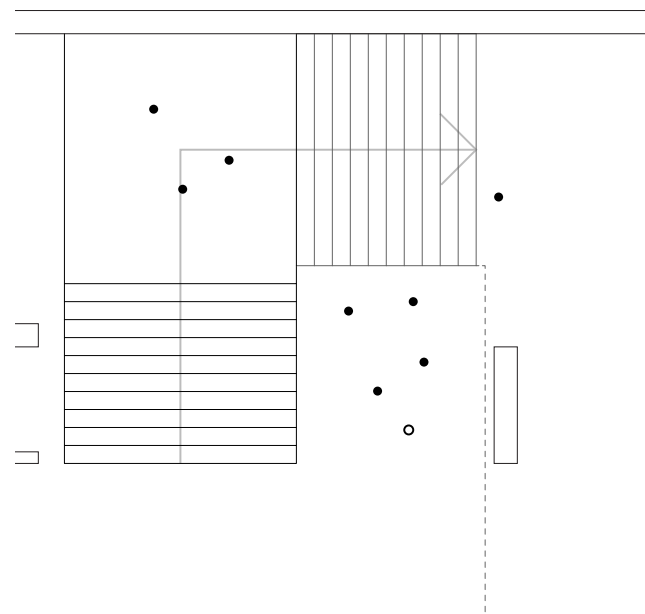
En la plataforma 1950 se mantiene el pozo del Centro de la Ciudad de México, sin embargo la altura de este es la misma que en la plataforma más alta. De esta manera representamos el hundimiento que la ciudad había sufrido en estos 50 años. Esta vez hay menos grava que sale del suelo, ya que la extracción de agua se redujo de manera importante. Aparecen también dos nuevos pozos rodeados de una importante cantidad de grava, representando la extracción de agua en la zona sur de la Ciudad de México.

En la plataforma 2000 podemos ver que se encuentran todos los pozos anteriores, cuyas alturas coinciden con los de las otras plataformas. Sin embargo esta vez el pozo que representa al centro de la Ciudad de México, casi no tiene grava a su alrededor, ya que la extracción de agua en esta zona prácticamente ha terminado. Los pozos del sur siguen teniendo una cantidad importante de este material, y esta vez se encuentra un nuevo pozo de extracción, representando la zona oriente de la ciudad.





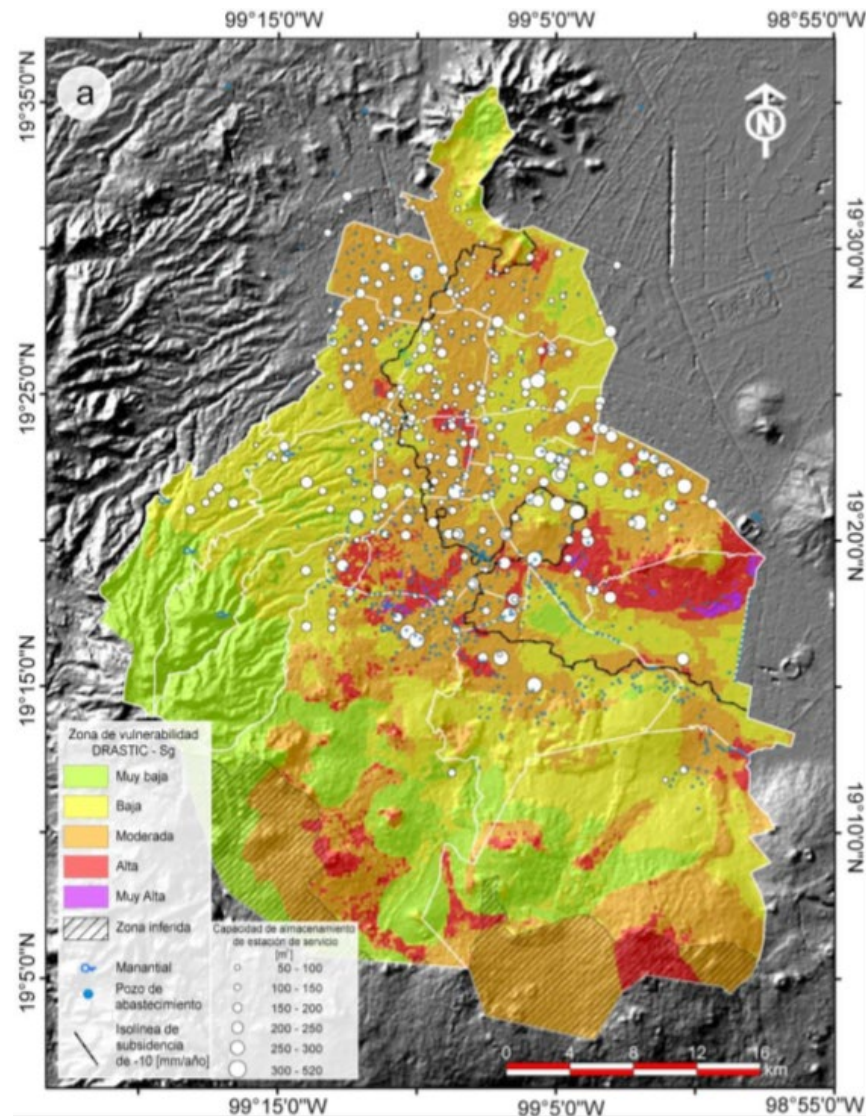
2.8 Diálogos no 1: *One: Underground Water Extraction*



2.9 Planimetría de Diálogos no 1: *One: Underground Water Extraction*

En esta pieza cada una de las plataformas y los pozos pueden ser reconocidos gracias a la presencia de un tubo más alto y cuyo contacto al suelo es distinto, el tubo de referencia. Al recorrer el espacio nos damos cuenta de que la parte más alta de los pozos se alinean con ciertas marcas en este último, quien nos indica que pozo de extracción estamos viendo. Las plataformas están alineadas también con unas marcas en este tubo, por lo que es más fácil reconocer en que época estamos situados.

El proyecto marca la síntesis de la lectura técnica “*El hundimiento en la Ciudad de México y sus implicaciones en el sistema de drenaje*”, mostrando el hecho de que existe un hundimiento importante en la Ciudad de México debido a la extracción de agua del manto acuífero. Sin embargo no importa que dejemos de extraer agua de una zona u otra, el hundimiento va a continuar a un ritmo más lento, además de ser imposible regresar al nivel original de la Ciudad.



2.10 Mapa de la zonificación de la vulnerabilidad del acuífero de la ciudad de México (DF) usando los modelos DRASTIC-Sg

## 2.2.1 Diálogos 2

### Modelo Drastic Sg: Una nueva herramienta para mejorar la gestión del acuífero de la CDMX.

Esta lectura técnica habla sobre la utilización de una metodología llamada *Modelo DRASTIC-Sg*, para la realización de un mapa de zonificación de las zonas acuíferas más vulnerables a contaminarse en el acuífero de la Ciudad de México.

Para la composición de dicho mapa se estudiaron diferentes variables, dentro de ellas se encuentran el nivel freático (D), la recarga Vertical (R), la litología acuífera (A), el mapa edafológico (S), la topografía (T), la litología de la zona vadosa (I), la conductividad hidráulica (C) y la gradiente de Subsistencia (Sg).

El mapa de zonificación de la VAS usando el modelo DRASTIC-Sg, muestra que las zonas acuíferas más vulnerables a contaminarse se localizan en sectores reducidos en la parte sureste de la Sierra de Santa Catarina y algunos puntos aislados en las delegaciones de Tlalpan y Coyoacán. La clase más ampliamente distribuida en el mapa es la zona de vulnerabilidad moderada, ocupando un 37% del área superficial del DF.

La síntesis de esta lectura debía representarse mediante el lenguaje de la exposición "*How to Work Better*", de Peter Fischli y David Weiss, la cual fue inaugurada por primera vez en el museo Guggenheim de Nueva York, mostrando las obras creadas tras 33 años de colaboración por parte de ambos artistas.

En este trabajo podemos notar un gusto por el desconcierto, muy contrario al pensamiento occidental de siempre tener comparaciones o lados opuestos. No parece importarles si algo es raro o común, laborioso o simple, realidad o ficción; encuentran un punto medio, donde crean arte con cosas cotidianas. Mostrando de este modo la belleza que puede haber frente a nosotros sin que nos demos cuenta.

Dicho lo anterior podemos concordar con algunos de sus sistemas de trabajo; como dialogar con tu equipo, volver a revisar los trabajos "terminados" y no centrarte en lo popular o lo establecido.





2.11 Proceso de realización del mapa de la zonificación de la vulnerabilidad del acuífero de la Ciudad de México.



2.12 Diálogos 2: Mapa de la zonificación de la vulnerabilidad del acuífero de la Ciudad de México.

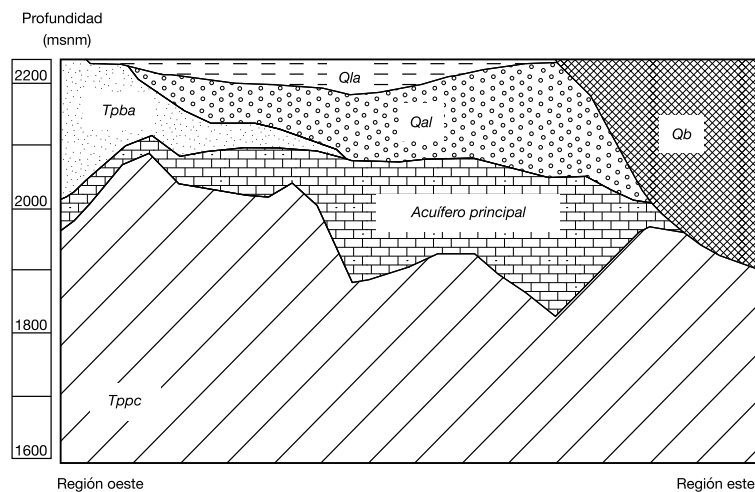
### 2.2.2 Diálogos 2: Mapa de la zonificación de la vulnerabilidad del acuífero de la Ciudad de México utilizando los modelos DRASTIC- Sg

A partir del lenguaje de los artistas Peter Fischli y David Weiss, se logró interpretar el modelo Drastic-Sg, el cual es un mapa que busca zonificar la vulnerabilidad del acuífero, este funciona como una herramienta para mejorar la gestión del acuífero de la Ciudad de México.

Mediante un proceso secuencial se representó cada una de las variables que componen el modelo Drastic-Sg con un material distinto; Nivel freático (D) (Plástico), Recarga vertical (R), Litología acuífera (A), Mapa edafológico (S) (Tela manta), Topografía (T) (cemento blanco), Litología de la zona vadosa(I), Conductividad hidráulica (C) y Gradiente de subsidencia (Sg) (pintura de agua), de tal manera que se observe la interacción y el comportamiento de cada una de las variables para generar dicho mapa.

Clase de Vulnerabilidad	Índice	Definición
Extrema	0.7 - 1.0	Vulnerable a la mayoría de los contaminantes, con rápido impacto en diversos escenarios.
Alta	0.5 - 0.7	Vulnerable a muchos contaminantes (excepto a los que son rápidamente absorbidos o transformados) en muchos escenarios.
Moderada	0.3 - 0.5	Vulnerable a algunos contaminantes sólo por fuentes continuas (puntuales y dispersas) y por lixiviados.
Baja	0.1 - 0.3	Vulnerable sólo a contaminantes que se preservan cuando son descargados en forma continua y amplia durante periodos largos.
Despreciable	0.0 - 0.1	Presencia de barreras naturales o artificiales que impiden el ingreso de la carga contaminante al cuerpo superficial o al acuífero

2.13 Definición de vulnerabilidad a la contaminación de un acuífero



- Qla : Depósitos lacustres del Cuaternario
- Qal : Depósitos aluviales del Cuaternario
- Qb : Rocas volcánicas del Cuaternario
- Tpba : Rocas volcánicas basálticas-andesíticas del Plioceno Superior
- Tppc : Secuencia volcánica piroclástica y clásica del Plioceno

2.14 Perfil litográfico del acuífero de Xochimilco con unidades hidrogeológicas

### 2.2.3 Diálogos 2

#### Evaluación del riesgo al acuífero de Xochimilco por lluvias extremas

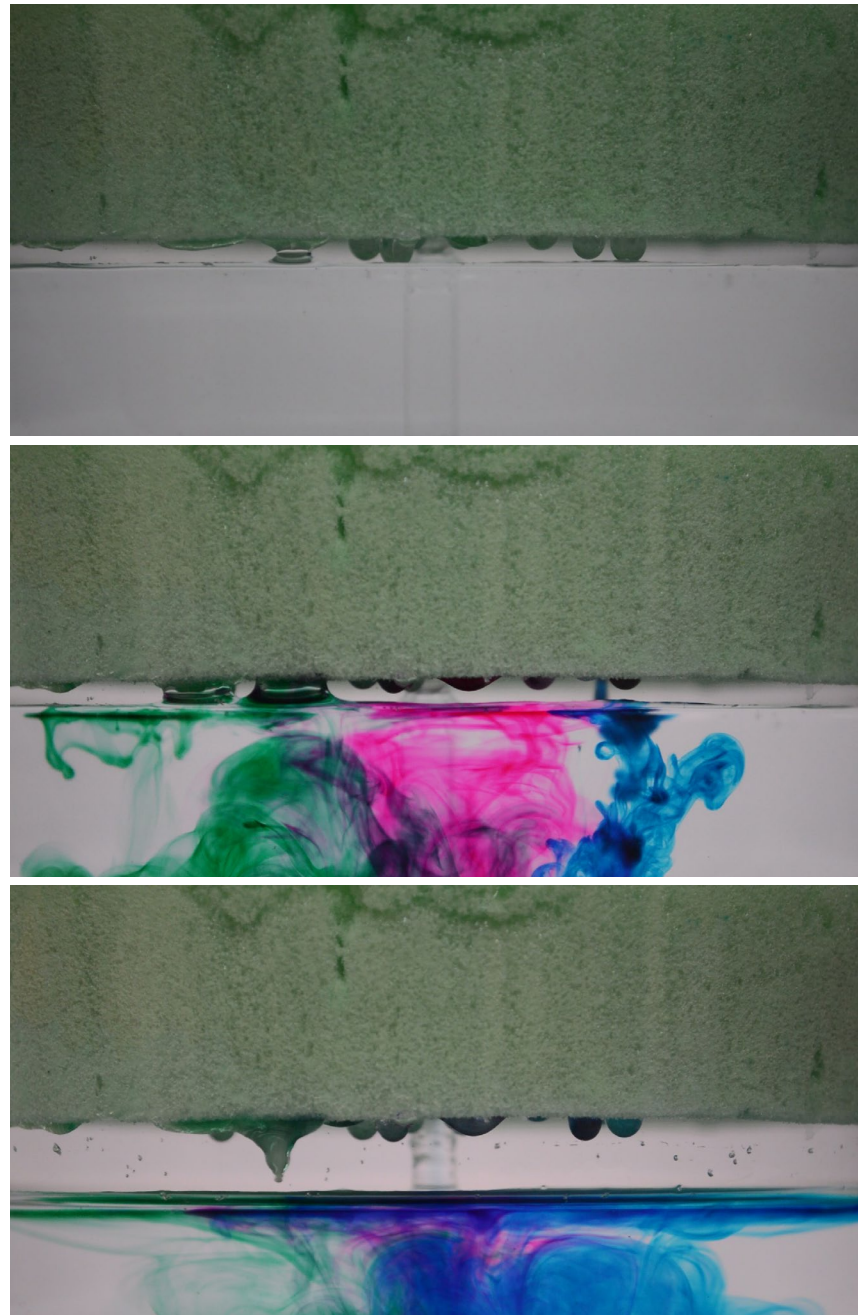
El segundo ejercicio del semestre tuvo como base la lectura técnica “Evaluación al riesgo al acuífero de Xochimilco por lluvias extremas”, escrito por Said Navarrete, Blanca Jiménez, Inés Navarro y Ramón Domínguez.

En el texto se realiza un estudio para determinar si hay un riesgo al deterioro de la calidad del agua en el acuífero de Xochimilco en la Ciudad de México, evaluando la vulnerabilidad del acuífero con el método *Groundwater hydraulic confinement-Overlaying strata-Depth (GOD)*, el cual consiste en representar en forma gráfica las características hidrogeológicas de los estratos del suelo y atribuirles un valor numérico. (fig.2.12, 2.13). La delegación Xochimilco se encuentra en el sur de la Ciudad de México, se caracteriza por ser 70% rural y 30% urbana; la zona rural se encuentra al sur con una población cercana a los 100,000 habitantes y tiene una densidad de 1,100 hab/km<sup>2</sup>, sin embargo al rededor de 5,000 están en asentamientos irregulares.

Después de las pruebas, se halló una diferencia en el grado de vulnerabilidad del acuífero entre las regiones del este y oeste de Xochimilco. La región este presentó un grado de vulnerabilidad alto (0.50) ya que se trata de un acuífero libre. Por el contrario, la región oeste presentó un nivel de vulnerabilidad bajo (0.20) ya que el acuífero es semiconfinado y cuenta con estratos de roca porosa consolidada.

En el segundo proyecto se tomó como referencia al artista belga Carsten Höller, quien actualmente reside y trabaja en Estocolmo, Suecia y en Biriwa, Ghana. Para muchos no es considerado como un artista, debido a las distintas actividades que realiza, las cuales pueden ser cultivar champiñones o grabar pájaros exóticos. Esto genera además una cierta duda sobre su verdadera identidad, algo que se ve reflejado en su obra artística.

Las piezas artísticas de Carsten Höller no siempre son objetos físicos, estas pueden ser vistas como experiencias donde los sentidos pueden tener el rol principal, o simplemente generar una cierta duda sobre aquello que se acaba de presenciar.



2.15 Extractos de Diálogos no 2: *Two: Underground Water Pollution*

#### 2.2.4 Diálogos 2: *Two: Underground Water Pollution*

Para el segundo dispositivo del semestre se decidió que los sentidos tuvieran el rol más importante, así como una síntesis puntual de la lectura técnica.

Se realizó un vídeo de corta duración (45 segundos), partiendo de la siguiente base:

“El manto acuífero de Xochimilco es vulnerable debido a la composición del subsuelo, el principal problema es la descarga de aguas contaminadas de manera directa dentro de él. Se extrae más agua de la que se filtra, por lo que ésta puede de ser de mala calidad.”

En el vídeo esto se ilustra de una manera minimalista, solo se observa una abstracción del subsuelo de Xochimilco y de su manto acuífero, así como el agua contaminada que cae en él. En cierto punto el agua es extraída por medio de un pozo. (fig.2.15)

Para privar al espectador de sus sentidos se decidió realizar un prisma rectangular donde solo hay espacio para meter la cabeza. Esto se logra sentándose, por lo que existe una cierta sensación de estar atrapado. (fig.2.16, 2.17)

Al interior el vídeo es reproducido y repetido por una tableta o computadora, además de una bocina donde se escuchan sonidos de baja frecuencia y el agua que cae, a su vez estos últimos no están sincronizados con la imagen.

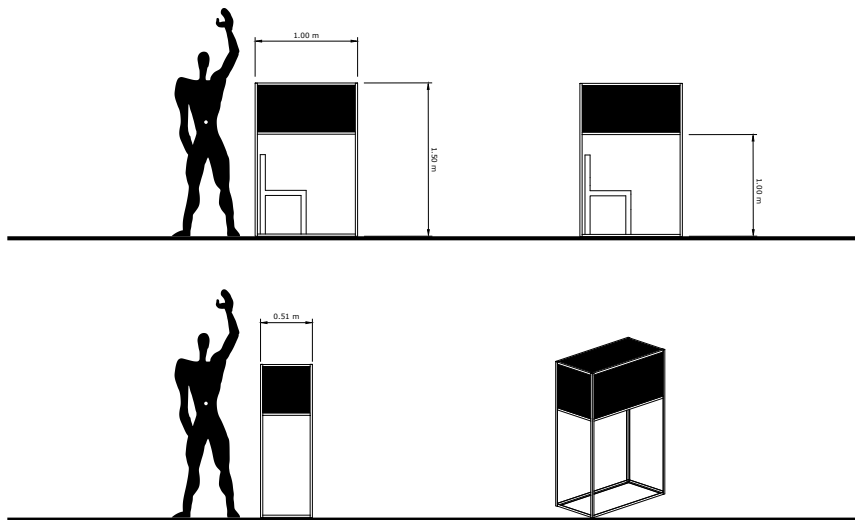
En este proyecto se buscó generar cierta duda del espectador, desde el significado del vídeo, o a que se debe el hecho de que esto pasara en una caja negra.

La caja está construida con una estructura de soleras blancas de aluminio, los paneles son de mampara negra para un mejor aislamiento acústico y una tela en la parte baja para evitar cualquier filtración de luz al interior.





2.16 Diálogos no 2: *Two: Underground Water Pollution*

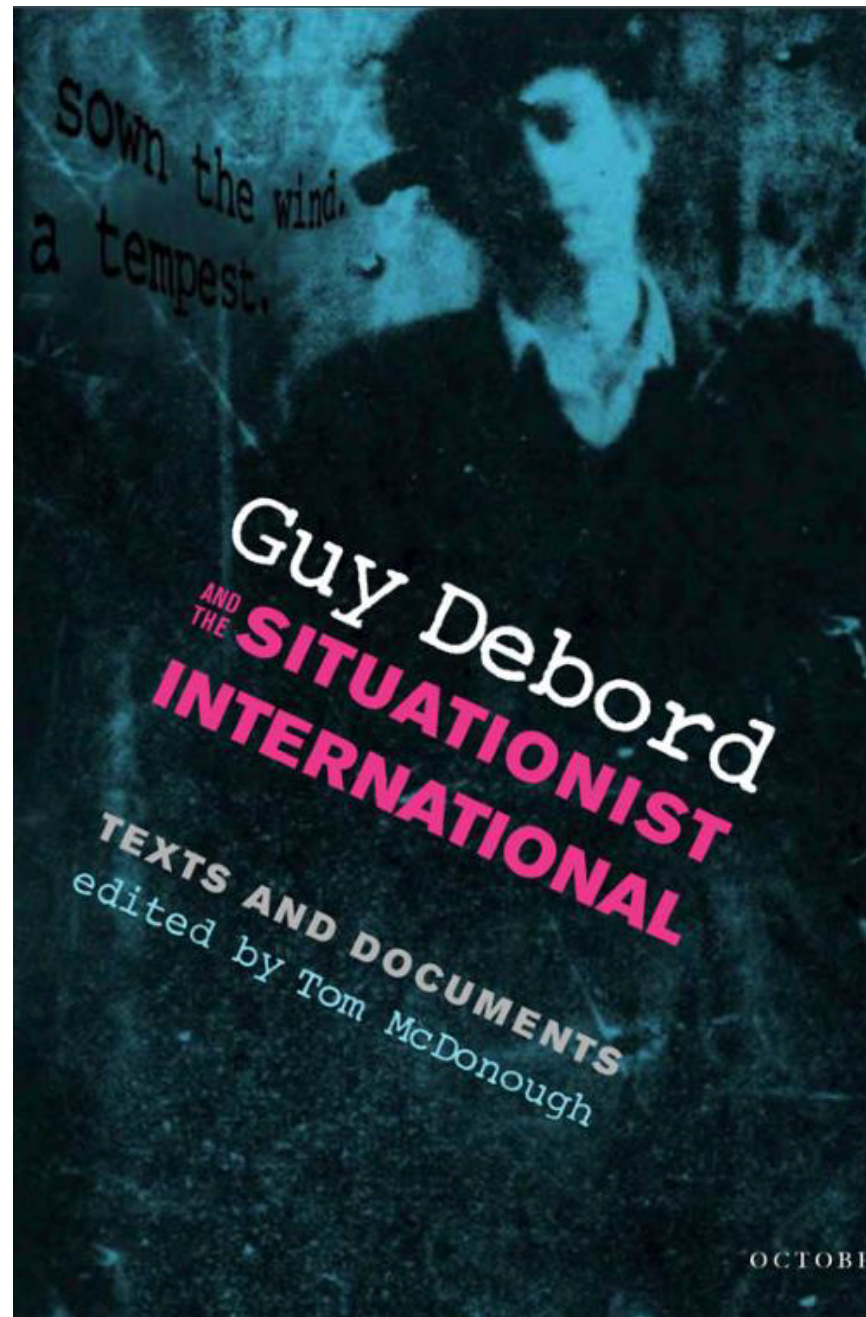


2.17 Planimetría de Diálogos no 2: *Two: Underground Water Pollution*

Las reacciones al dispositivo fueron diversas, esto fue observado durante la muestra estudiantil de talleres de la Facultad de Arquitectura de la UNAM del 2016, donde muchos espectadores no sabían el motivo de entrar a la caja. Hubo gente que no ligó el vídeo a la problemática actual del acuífero de la Ciudad de México, o personas que lo entendieron tan pronto vieron la imagen.

Este dispositivo formó parte también de la exposición “La ciudad está allá afuera. Demolición, ocupación y utopía” junto a otros trabajos de estudiantes del Taller Hídrico Urbano, así como artistas nacionales e internacionales. La exposición se encontró en el Centro Cultura Universitario de Tlatelolco del 26 de noviembre del 2016 al 27 de marzo del 2017.

Uno de los retos más grandes para la realización de este dispositivo fue la manera de simplificar la síntesis de la lectura técnica de la manera más puntual, no por medio de palabras sino de imágenes. Es una realidad que ciertos espectadores no ligaron la obra a su verdadero significado, sin embargo se buscaba crear cierta duda o reflexión sobre aquello que se acaba de presenciar.



2.18 Portada de: *Guy Debord and the Situationist International*. - Tom McDonough

### 2.3.1 Diálogos 3

#### Land subsidence caused by ground water withdrawal in urban areas.

Esta lectura técnica trata sobre las consecuencias generadas por la extracción de agua subterránea en áreas urbanas, además de la subsidencia y las ciudades más afectadas en el planeta.

En general, los principales efectos del suceso de subsidencia son: la pérdida de la elevación del terreno, así como la emulsión aparente de edificios. La pérdida de elevación es un problema esencialmente irreversible, por lo que dentro de las posibles soluciones encontramos la construcción de estructuras permanentes que mantengan el control de las inundaciones de manera temporal a menos que se detenga el hundimiento.

La lectura técnica debía materializarse mediante el lenguaje de Guy Debord; escritor, pensador estratégico y cineasta de origen francés. Como preámbulo para entenderlo debemos saber que la *Internacional Situacionista* era una organización de artistas e intelectuales creada en los 50's.

Esta fue un instrumento de rebeldía que hacía frente al sistema clasista occidental y a sus nuevas formas de dominación. Los objetivos de éste movimiento eran acabar con la sociedad de clases y combatir el sistema ideológico contemporáneo de la civilización occidental.

Entre los diversos procedimientos situacionistas, **la deriva** se presenta como una técnica de paso ininterrumpido a través de ambientes diversos. Esta quiere decir abandonarse durante un largo tiempo y desplazarse por un espacio sin tener un destino.

**El recorrido** es meramente aleatorio y sólo se tiene noción de lo que el caminante va percibiendo en cuanto a la ecología del sitio y del espacio social.

**El azar** es el papel principal en la deriva. Si no se tiene el conocimiento de qué camino seguir para llegar a algún lugar, la observación psicogeográfica tomará un papel más importante. El Movimiento Situacionista se basa en "crear situaciones deliberadamente creadas para la organización colectiva de un ambiente y de una serie de acontecimientos.



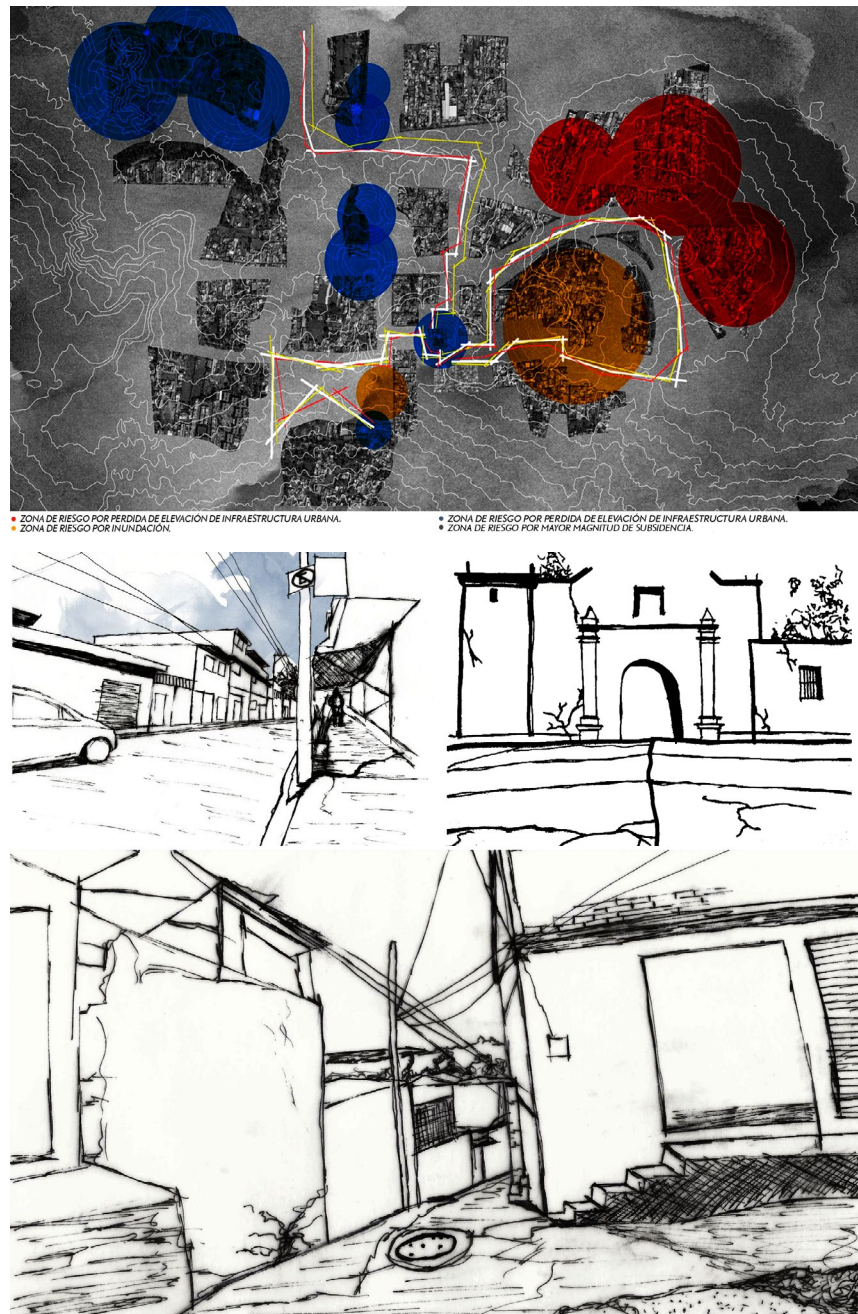
### 2.3.2 Diálogos 3: Mapa psicogeográfico de la percepción del riesgo hídrico en Santa María Nativitas, Xochimilco

El objetivo del dispositivo es mostrar los principales daños causados por la sobreexplotación de los acuíferos, mencionados por la lectura “*Land subsidence caused by ground water withdrawal in urban areas.*” Por ello se eligió Santa María Nativitas, un pueblo de la delegación Xochimilco que se localiza dentro de una de las principales zonas de la Ciudad de México que sufren las consecuencias de la sobre-explotación de un pozo de agua que abastece la zona.

El medio de representación de dicho dispositivo, fue con base en la metodología empleada por el movimiento *Situationist International*. Se realizó un estudio de la zona bajo el concepto de deriva. Se recorrió el lugar conforme a cómo los habitantes de Santa María Nativitas viven el espacio, de manera que fuera posible localizar las zonas donde ellos perciben mayor riesgo hídrico y de esta forma mapear las zonas a través de un mapa psicogeográfico. Este debía generar la traza urbana del sitio conforme la percepción de los mismos habitantes y no cómo geográficamente está constituida.

El dispositivo de medición consistió en la reproducción de tres vídeos; en el primer vídeo se observa el recorrido por las áreas afectadas aledañas al pozo; el segundo evidencia los deterioros en las calles y en los hitos más importantes para los habitantes del pueblo; finalmente en el último vídeo muestra la conformación del mapa psicogeográfico que representa la percepción del riesgo hídrico en el sitio.

Se observa que durante la primera deriva, las zonas de riesgo encontradas son por pérdida de elevación de infraestructura urbana y por inundación. En la segunda y tercera deriva las zonas de riesgo reconocidas, son por mayor magnitud de subsidencia, mientras que en toda la zona de estudio la mayor zona de riesgo es por insuficiencia, ruptura o agrietamiento del suelo. Este dispositivo formó parte de una exposición en el vestíbulo de la Facultad de Arquitectura de la UNAM del 3 al 7 de octubre, así como de la exposición “*La ciudad está allá afuera. Demolición, ocupación y utopía*”.



2.19 Mapa psicogeográfico de la percepción del riesgo hídrico en Santa María Nativitas, Xochimilco





2.20 Amerikkka - Cildo Meireles

### 2.3.3 Diálogos 3

#### Calidad del Agua en el Valle de México

Para el tercer ejercicio del semestre se tomó como base la lectura técnica “*Calidad del agua en el Valle de México*” para la Comisión Nacional del agua. Este fue escrito por Juana Vázquez Ocampo y Ernesto Domínguez Mora.

En este estudio se buscó determinar la calidad del agua tanto subterránea como superficial por medio de distintas pruebas, para conocer los contaminantes y su concentración. Se realizó también un monitoreo fisicoquímico y bacteriológico en diferentes pozos profundos y aguas superficiales del Valle de México, con el fin de detectar posibles contaminaciones en el agua potable. El método de toma de muestra dependió del origen del agua.

A manera de conclusión ese estudio determinó que:

- **Un tercio de las cuencas hidrológicas del país están contaminadas.**
- **Uno de los principales problemas es la descarga directa de aguas contaminadas en cuerpos de agua.**
- **La calidad del agua depende directamente del sitio donde es extraída.**

Para el tercer ejercicio se tomó referencia a Cildo Meireles, uno de los principales artistas de arte conceptual del último siglo.

Su obra contiene diferentes mensajes, desde críticas a un régimen, a un sistema político o simplemente una reflexión del valor actual de la pieza en sí. Meireles utiliza también distintas “escalas dimensionales” y busca crear cierta reflexiones, por lo que sus piezas no tienen un carácter solamente contemplativo.

En la materialidad de las piezas, Meireles pone una gran atención a la elección de materiales, expresa el arte a través de acumular objetos (*fig.2.19*), así como yuxtaposiciones de elementos contrastantes.

2.21 Diálogos no. 3: *Three: Water Pollution*

### 2.3.4 Diálogos 3: *Three: Water Pollution*

Para el último ejercicio se partió de la síntesis de la lectura técnica:

- Un tercio de las cuencas hidrológicas del país están contaminadas.
- Uno de los principales problemas es la descarga directa de aguas contaminadas en cuerpos de agua.
- La calidad del agua depende directamente del sitio donde es extraída.

Aquello que más se tomó en cuenta de Cildo Meireles fue el cuidado en la elección de materiales para la obra, se buscó también de hacer una pieza que pudiera provocar una reflexión en el espectador, así como permitir un cierto nivel de manipulación.

El resultado fue un prisma triangular, donde en cada de uno de los aristas laterales está escrita una de las frases mencionadas anteriormente. (fig.2.21)

Cada una de las bases emite un mensaje. La base superior externa contiene 9 montículos de arena, de los cuales 3 son de una tonalidad diferente. La arena representa el agua, con el fin de ilustrar la primera frase. *“Un tercio de las cuencas hidrológicas del país están contaminadas.”*

Desde las caras laterales se pueden observar hilos de arena que caen, así como el relieve de las “cuencas” creadas por el peso de cada uno de los montículos. Es así como se representa la segunda frase: *“Uno de los principales problemas es la descarga directa de aguas contaminadas en cuerpos de agua”.*

La arena de los hilos cae en la base inferior interna, ilustrando la última frase: *“La calidad del agua depende directamente del sitio donde es extraída.”*

El dispositivo está construido con una estructura de polines de madera pintada de negro, una red de hilo de cáñamo para la base superior, junto con tela negra suficientemente elástica para poder crear las cuencas. En las tres caras laterales hay paneles de acrílico para evitar que el viento vuele la arena.





2.22 Dialógos no. 3: Three: Water Pollution

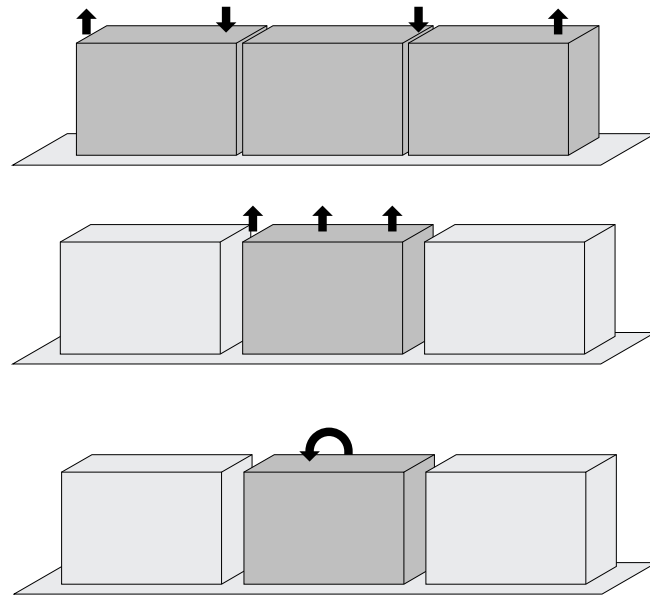
Este dispositivo formó parte de una pequeña exposición en el vestíbulo de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, junto el resto de los trabajos de los alumnos del Taller Hídrico Urbano desde el 3 al 7 de octubre del 2016. (fig.2.22)

Las reacciones al dispositivo nuevamente fueron diversas. Desde gente que solamente leía las frases escritas en los aristas laterales, hasta niños y adultos que hacían figuras con la arena, sin buscar realmente un significado o explicación a la pieza.

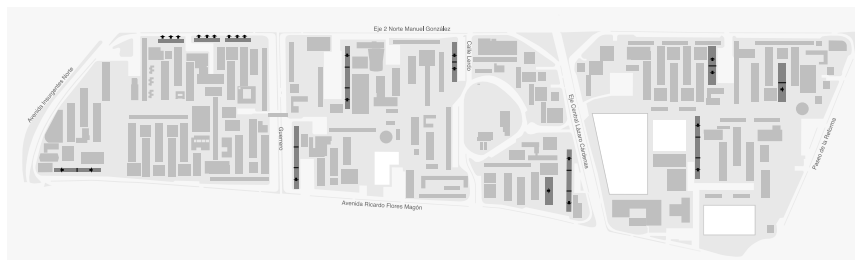
En este dispositivo el reto más grande fue sintetizar la lectura técnico por medio de 3 frases, y su vez ilustrar estas tres frases de una manera hasta cierto punto conceptual. Otro reto fue la fabricación de la pieza, desde decidir el material, modular para evitar un gasto innecesario y la realización de los cortes, así como el tratamiento de la madera para lograr que la pieza fuera lo más limpia posible.

**Unidad Habitacional Nonoalco Tlatelolco**





2.23 Deformaciones aparentes de edificios en la Unidad Habitacional Nonoalco Tlatelolco



2.24 Ubicación de edificios con deformaciones aparentes en la Unidad Habitacional Nonoalco Tlatelolco

## 2.4 Unidad Habitacional Nonoalco Tlatelolco

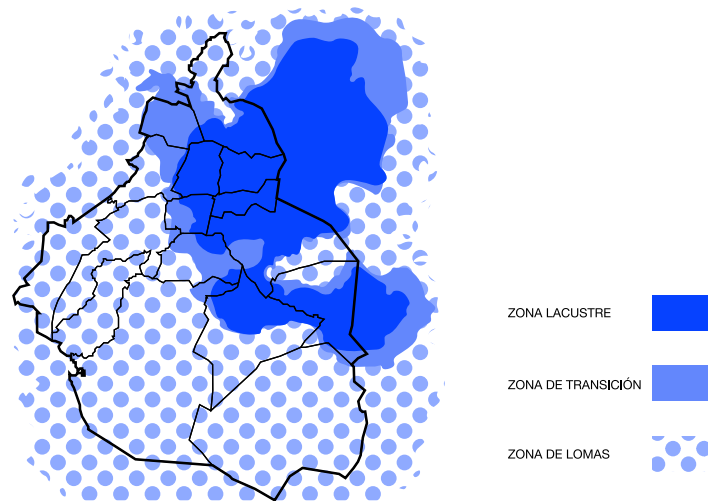
El último ejercicio del primer semestre del Taller Hídrico Urbano consistió en colocar una serie de dispositivos de medición dentro de la unidad habitacional Nonoalco Tlatelolco, debido en parte a que en noviembre del 2016 la exposición “La Ciudad está allá afuera” se llevaría a cabo en el Centro Cultural Universitario de Tlatelolco (CCUT).

Se realizaron una serie de estudios, a partir de los cuales se plantearon una serie de derivas con el fin de catalogar distintos puntos a desarrollar. El tema de las deformaciones fue uno de los puntos principales para el desarrollo de este ejercicio. Es a partir de dicha decisión que se analizó más a detalle el sitio, evidenciando la existencia de distintos tipos de deformaciones; dos de ellas reflejadas en los edificios, otra en el suelo y en la infraestructura de la unidad habitacional.

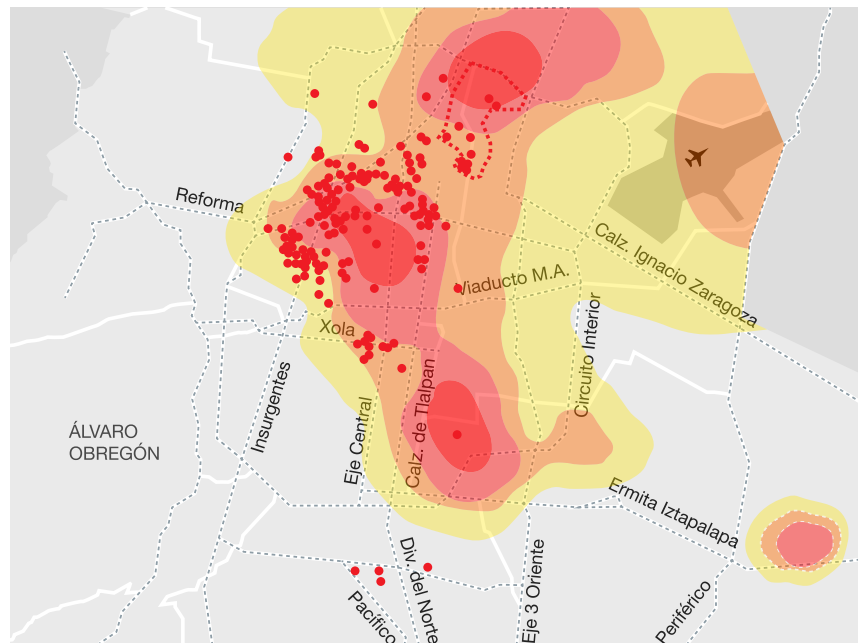
Las deformaciones presentadas en los edificios se presentan en tres maneras: interna, externa y lateral (*fig.2.23*) mientras que en el suelo se presentaba en pavimentos y pasillos (andadores).

El resultado de las derivas realizadas dentro de la unidad habitacional dio pie a una investigación sobre el origen de los hundimientos y las deformaciones en el sitio (*fig.2.24*), dando como resultado un estudio sobre los movimientos telúricos y la conformación del suelo de la zona de Tlatelolco.

La Ciudad de México se compone de tres zonas respecto al suelo: lomeríos, transición y lacustre. (*fig.2.25*) El área comprendida por las tres secciones de la Unidad Habitacional Nonoalco Tlatelolco está localizada en el área de transición, muy cerca de la zona lacustre, que es dónde se generan más daños en cuanto a movimiento telúricos refiere.



2.25 Zonificación de los tipos de suelo de la Cuenca del Valle de México.



2.26 Mapa de daños de 1985

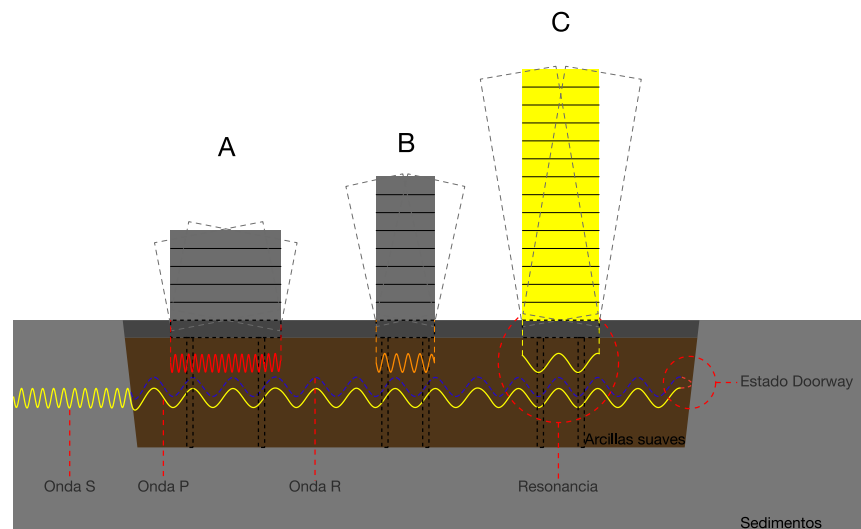
El movimiento telúrico con mayor impacto en la República Mexicana es el de 1985, cuyo epicentro fue en el estado de Michoacán. Éste tuvo una magnitud de 8.1 en la escala sismológica de Richter. La duración de la ruptura del sismo fue de 45 segundos, mientras que el movimiento en la Ciudad de México fue de 180 segundos.

El 23 de marzo del 2012 Aleida Rueda publicó un artículo en el Instituto de Física de la UNAM titulado “La física del temblor defeño”, en el cual el Doctor Jorge Flores Valdés explica el efecto causado en el terremoto de 1985, dejando claro lo sucedido en la Cuenca de México. De esta manera el Doctor analiza la portada de un periódico en el cual se marcan con puntos rojos sobre un mapa de la Ciudad de México los edificios dañados y derrumbados por el terremoto, dejando en evidencia la mancha de lo que se conocía como el lago de Texcoco. (fig.2.26) Es así como el Doctor justifica los daños como una función de onda atrapada y una resonancia.

En mayo del 2011 el Doctor Jorge Flores Valdés y otros investigadores publican un artículo en la revista Europhysics Letters, el cual habla de un fenómeno relacionado al movimiento sísmico en la ciudad de México denominado estado Doorway. Este estado se da en escala molecular en los núcleos de los átomos aunque también en los puntos cuánticos, en átomos y en moléculas.

Flores Valdés menciona que las ondas sísmicas generadas en Acapulco y Michoacán se incorporan a la Ciudad de México por debajo y entran en contacto con la zona de lodo, la cual tiene un 90% de volumen de agua.

Los investigadores realizaron un modelo en el cual, el estado Doorway equivale a una onda que se propaga justo entre las zonas de sedimentos y lodo, causando una respuesta resonante en el terreno blando de la superficie de la cuenca. Esto representa que el cambio de suelos (de sedimentos a arcillas) genera una especie de “entrada” de energía que hace más intensos a los sismos en la zona de la ciudad donde se encontraba el gran lago.



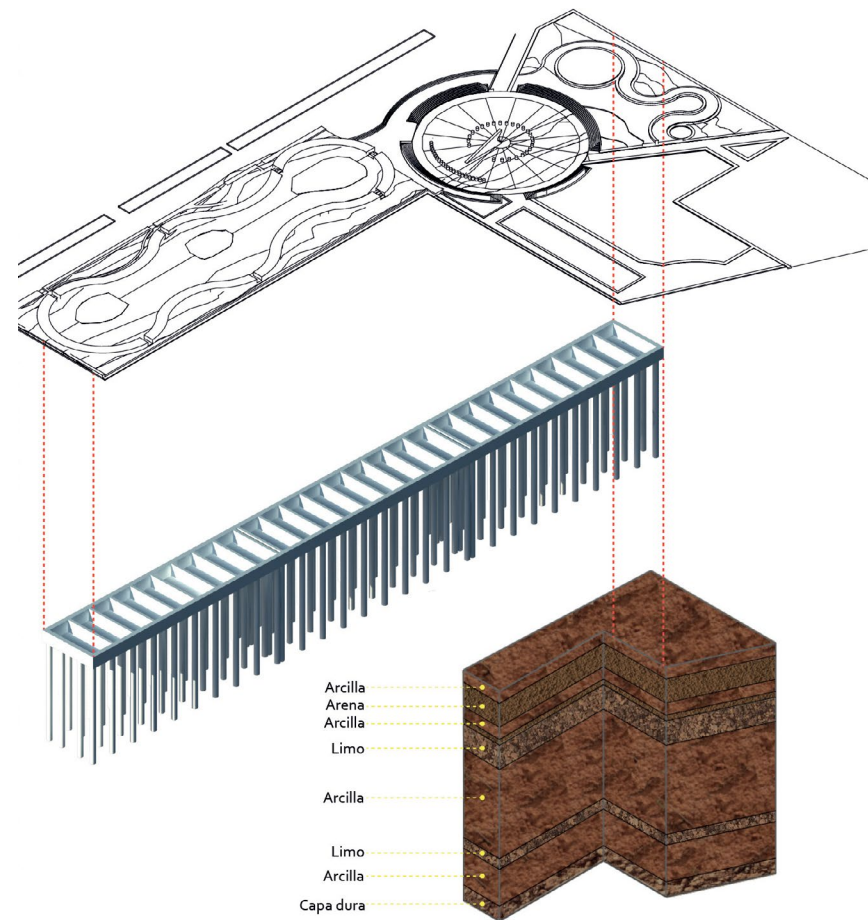
El estudio realizado por los investigadores explica que la sismicidad en la capital mexicana es de una sola frecuencia, llamada monocromático, que en este caso, es de 0.5 Hertz (un periodo de 2 segundos). Así determinan que el suelo tipo lodo de la Ciudad de México propicia un estado Doorway, que a su vez amplifica las ondas sísmicas, alarga su duración y determina una frecuencia de movimiento constante de 0.5 Hz.

La oscilación sísmica que tienen los edificios en la unidad habitacional Tlatelolco depende de la tipología de los mismos. Estos presentan las condiciones de los tres tipos de deformaciones mencionadas anteriormente de acuerdo a la deriva realizada.

De acuerdo a una entrevista realizada al Doctor Víctor Manuel Cruz Atienza, Investigador Titular B del Departamento de Sismología del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México, la oscilación sísmica de los edificios que entra en resonancia con la oscilación de las ondas sísmicas de la tierra es de 0.2 a 0.7 Hz. Esto justifica que el edificio derrumbado en el terremoto de 1985 (Edificio Nuevo León) entró en oscilación con las ondas sísmicas del terremoto de ese año y los edificios que posteriormente fueron demolidos por daños estructurales son del tipo C. (fig.2.27)

2.27 Representación del Estado Doorway y la resonancia en la oscilación de edificios durante un sismo





2.28 Esquema de emersión aparente y composición del suelo.

#### 2.4.4 Huella Imborrable

La unidad habitacional Nonoalco Tlatelolco está ubicada en lo que fue el lago Tenochtitlan, por lo que el tipo de suelo es más vulnerable a los hundimientos que sufre la ciudad de México.

La tercera sección de la unidad fue la elegida al ser aquella con la mayor exposición de este fenómeno, ya que alberga la cimentación del edificio Nuevo León, caído en 1985 en consecuencia al terremoto, y como testigo del hundimiento. En 1991 se construye en el mismo sitio el reloj de sol en memoria a los fallecidos en consecuencia del terremoto. (fig.2.28)

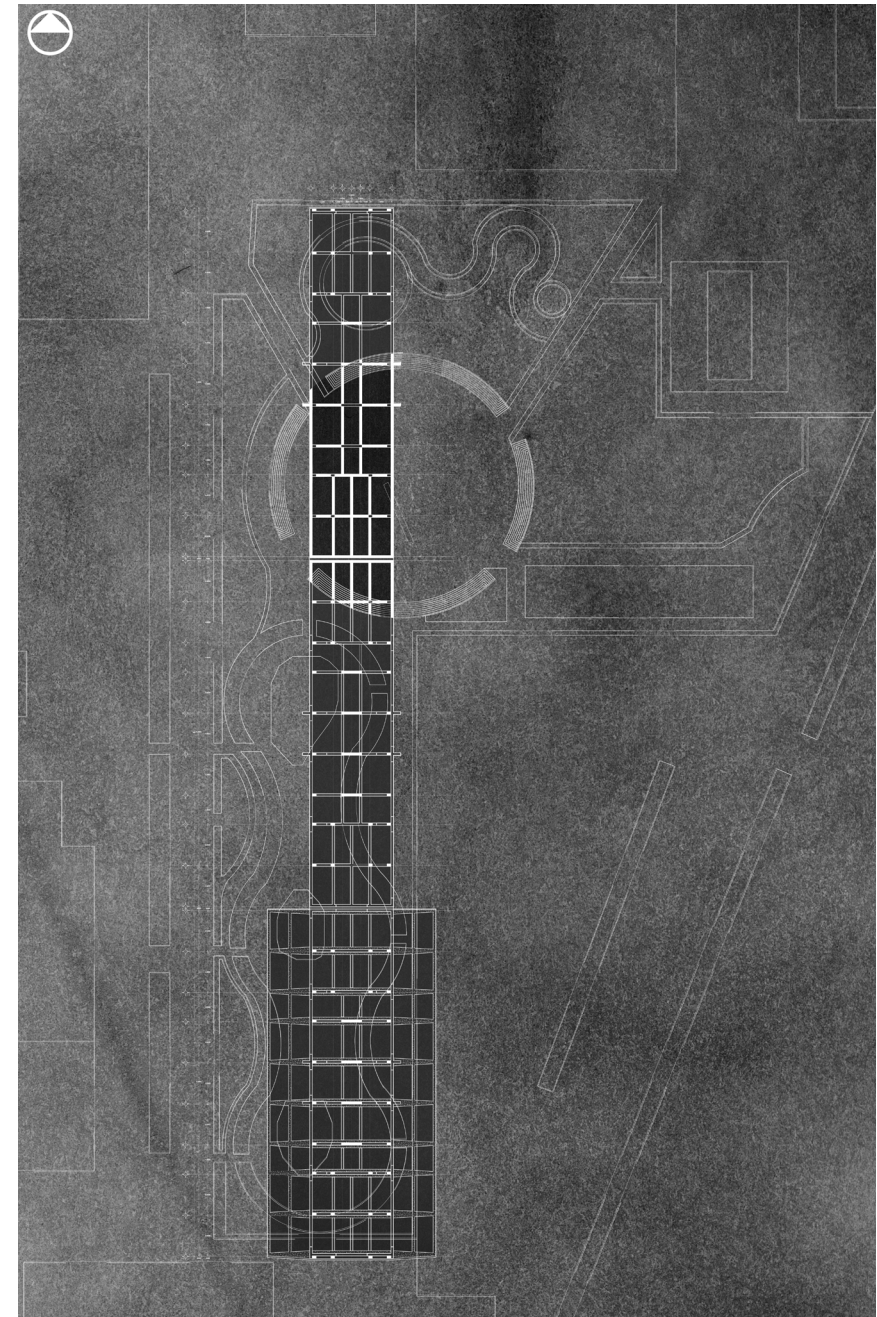
Los Hundimientos diferenciales dentro de la unidad se han visto reflejados mediante distintos efectos. Dentro de ellos se encuentra la emersión aparente, la cual se refiere a la impresión de que los cajones de cimentación de algunos edificios se están elevando, mientras que sus alrededores son los que en realidad se hunden. Es por esto que la cimentación se conserva en su mismo lugar, causando así agrietamiento del espacio.

Dentro de la unidad habitacional encontramos ejemplos evidentes de esta situación. Uno de ellos es el caso del reloj de sol, el cual está ubicado en el sitio donde se encontraba el edificio Nuevo León. Para evidenciar dicho fenómeno se diseñó un dispositivo que pudiera estar dentro de esta sección y de esta manera mostrara el traslape que hay entre ambos usos.

La cimentación del edificio Nuevo León abarca 2780 m<sup>2</sup>, de los cuales sólo se resaltaron 510 m<sup>2</sup> a través de cintas adhesivas "masking tape" de color azul, las cuales tiene un grosor de 12 mm y 48 mm.

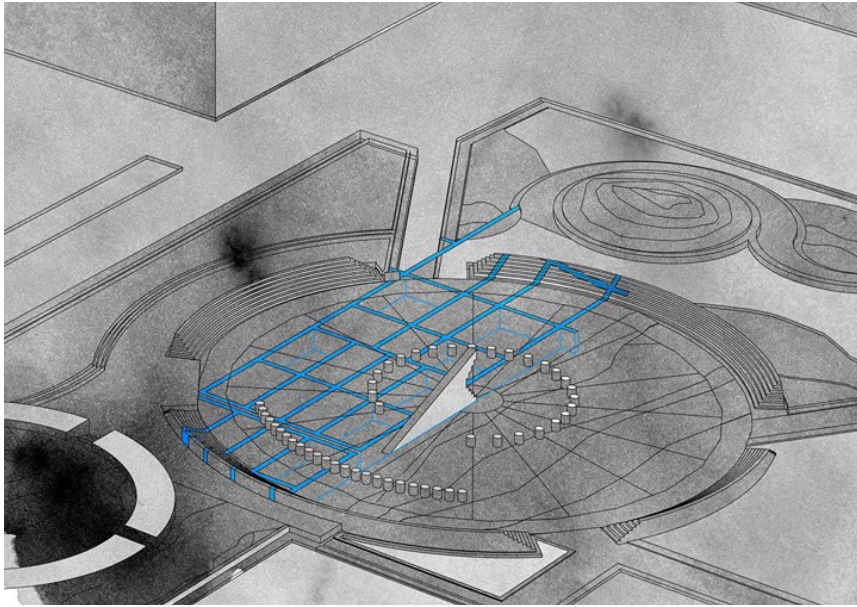


2.29 Edificio Nuevo León tras el sismo de 1985



2.30 Huella Imborrable.





2.31 Huella Imborrable.

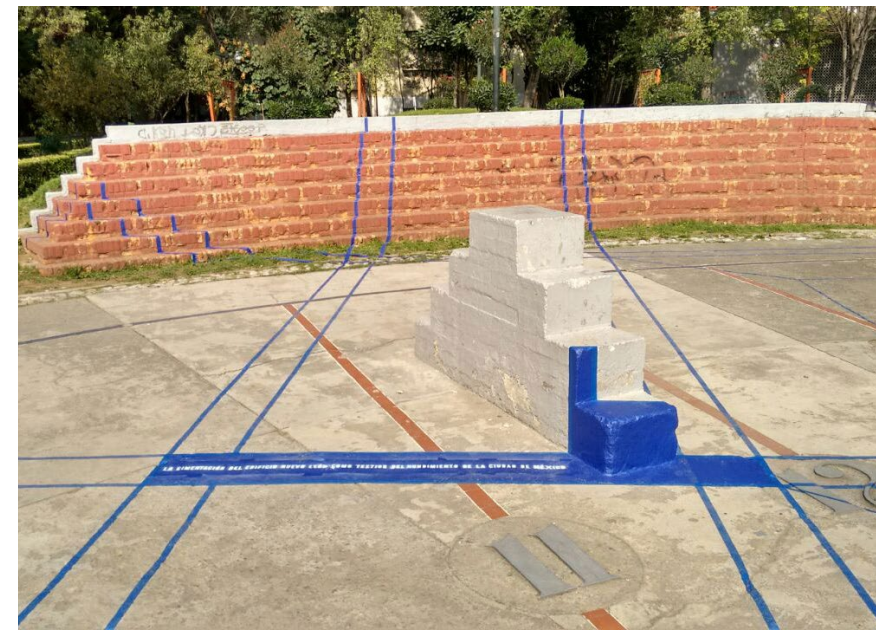
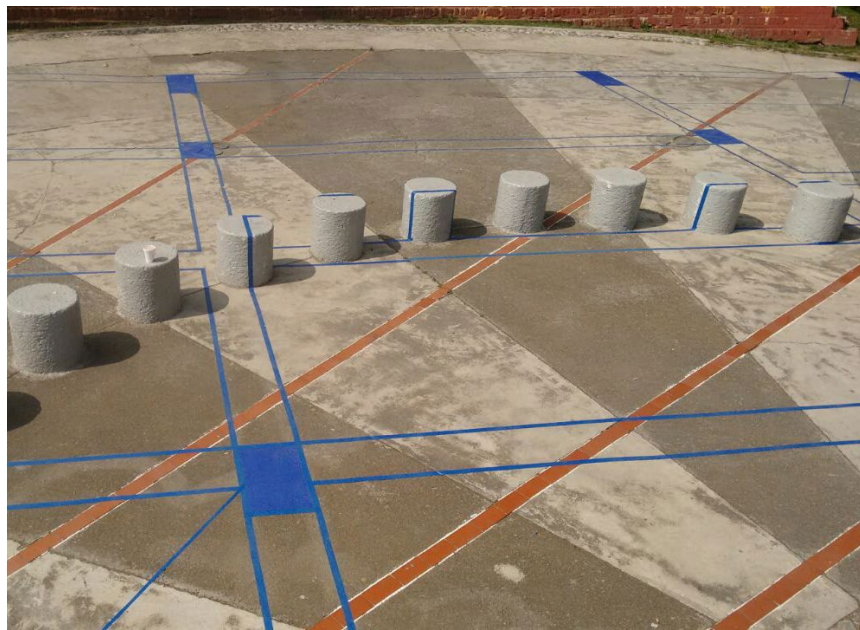
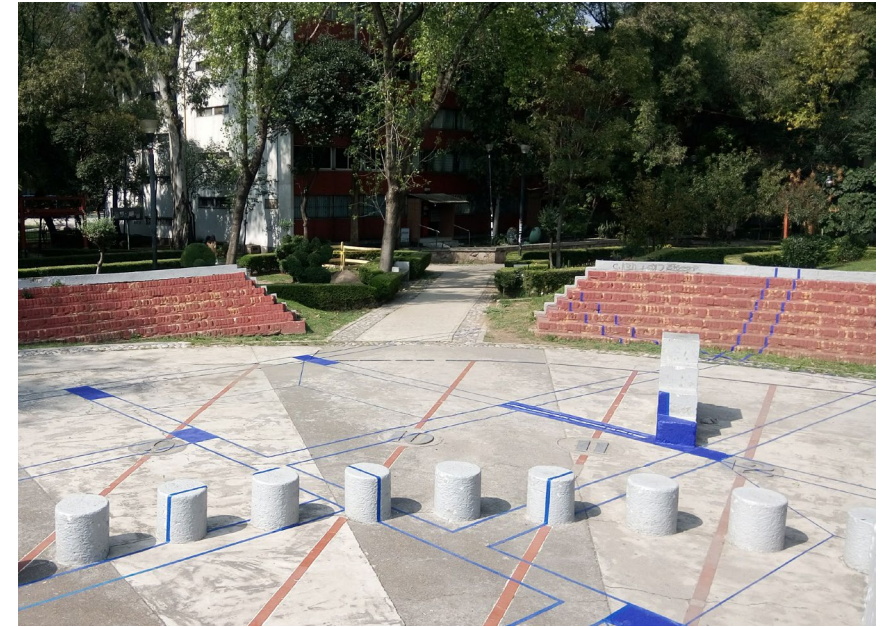


2.32 Huella Imborrable.

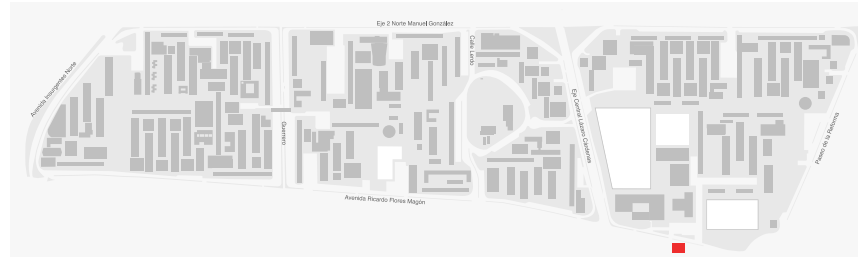


2.33 Huella Imborrable.

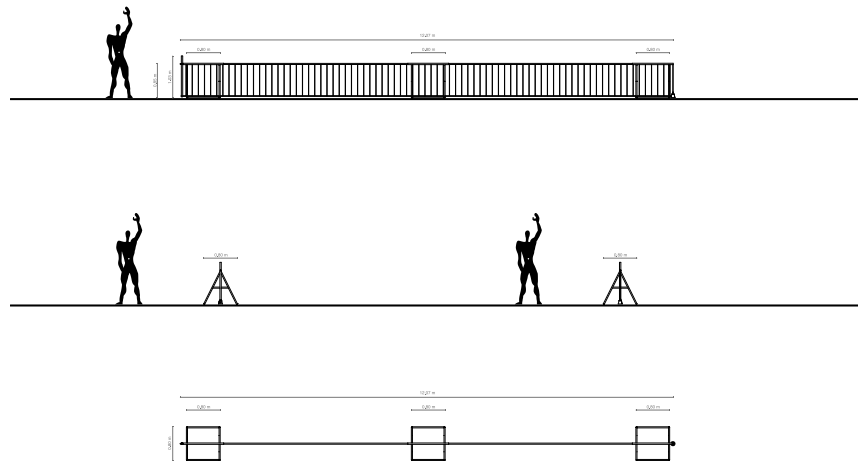




2.34 - 2.37 Huella Imborrable.



2.38 Ubicación del dispositivo de medición.



2.39 Planimetría del dispositivo de medición.

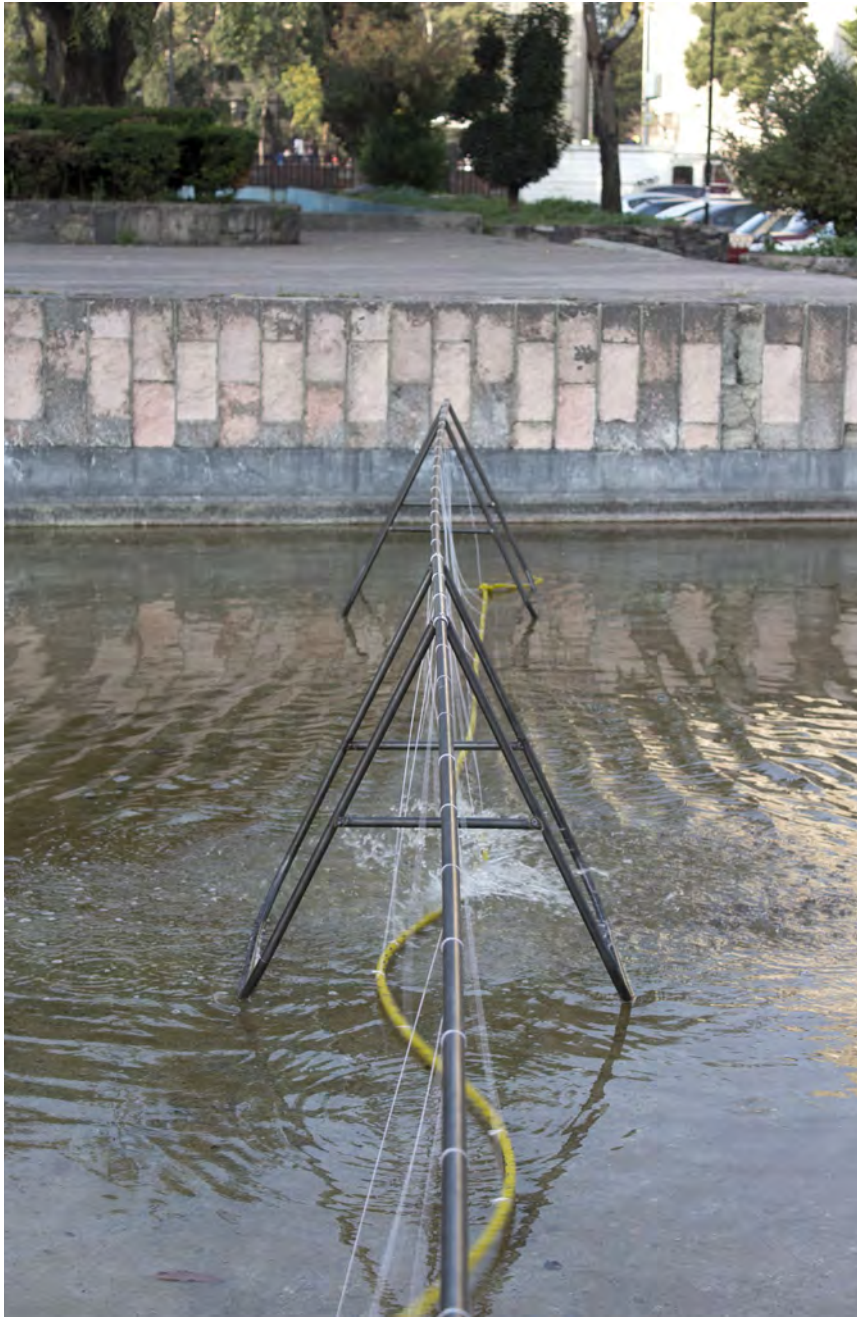
## 2.4.5 Seismic Waves on Water

Como resultado de la investigación realizada para comprender los hundimientos diferenciales en la unidad habitacional Nonoalco Tlatelolco, se diseñó un dispositivo que pudiera formar parte de ella y a su vez fuera un elemento interactivo que permitiera el contacto con los habitantes. Esto con el fin de dar un entendimiento mas claro de aquello que sucedió debajo del suelo en septiembre de 1985. Así, el dispositivo de medición se ubicó en el espejo de agua localizado en la parte posterior del templo de la Plaza de las Tres Culturas. (fig. 2.38)

El diseño del dispositivo se propuso con el menor recurso económico posible y con la mayor durabilidad en el exterior. Otra condición consistió en proporcionar información respecto al tema de hundimientos, en este caso la reacción del suelo ante el impacto de resonancia de las ondas sísmicas.

Se planteó una estructura ligera que cumpliera la estética requerida para la realización de un movimiento, refiriendo este proceso como la fuerza externa que altera el movimiento de la tierra. Para ello se empleó una estructura de tres apoyos triangulares en forma de bancos que permiten soportar claros amplios, se utilizó un tubo de calibre 40 que permitió dar rigidez a la estructura y liberar los claros sin pandear el material empleado, de este tubo se suspendieron tramos de hilo cáñamo a cierta distancia para sujetar una cuerda de 1/2" de grosor con una longitud de 12 metros, la cual va fijada a una palanca anclada al apoyo número uno de la estructura, mediante el movimiento de esta palanca se genera una oscilación en la cuerda que permite representar el movimiento de la onda en la tierra y en el agua.





2.40 Seismic Waves on Water



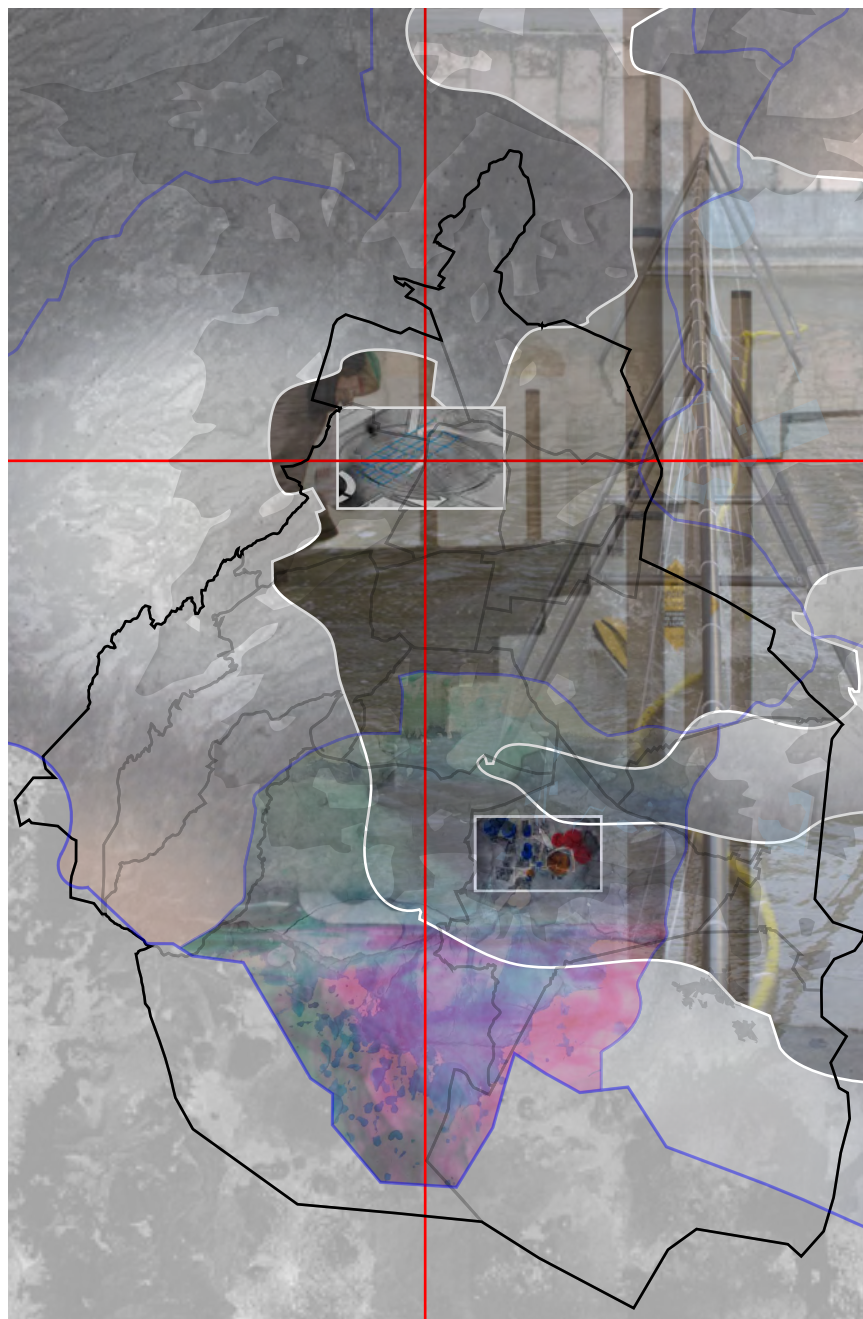
2.41 Seismic Waves on Water





2.42 Seismic Waves on Water





2.43 Contexto hídrico de la Cuenca de Mexico

## 2.6 Contexto hídrico de la Ciudad de México.

El contexto hídrico de la Cuenca de México puede ser descrito en tres puntos, los cuales hablan de su geografía, su vulnerabilidad y las consecuencias de su transformación.

El primer punto trata sobre la geografía de la Cuenca de México. Dentro de sus 9 600 km<sup>2</sup> encontramos planicies, relieves montañosos, cuerpos de agua y una geología diversa. Esto influye en la calidad de vida, agricultura y arquitectura de cada punto en específico. No es posible estudiar de la misma manera a una zona urbanizada dentro el polígono del lago, que a una urbanizada en las laderas de las montañas.

En segundo lugar la calidad del agua de la Cuenca de México depende del sitio donde se encuentre. Si el agua es de un manto acuífero o de un cuerpo de agua superficial encontraremos calidades distintas del líquido. La vulnerabilidad de estos cuerpos de agua depende directamente de su localización.

El tercer punto es el de las consecuencias derivadas de la transformación de la Cuenca de México. Estas se pueden ver reflejadas mediante su topografía, como en casos de hundimiento diferencial o emersión aparente, debido a la extracción de agua del manto acuífero. Sin embargo la desecación de los lagos y la urbanización de este territorio también tiene consecuencias tales como la mayor vulnerabilidad de las edificaciones a los sismos.

A pesar de que estos tres puntos nos dan una idea precisa del contexto hídrico de la Cuenca de México, es necesario estudiar más a detalle su transformación territorial. Esto con el fin de entender las problemáticas enfrentadas por la capital mexicana no solamente en el presente, sino también en épocas pasadas.





La Cuenca de México

# THE VALLEY OF MEXICO

From recent Surveys

THE LAKES ARE RESTORED TO THEIR LEVEL AT THE TIME OF THE CONQUEST AND THE ANCIENT APPROACHES TO THE CITY ARE REPLACED.

Scale 1:253,440 or 1 Inch = 4 Statute Miles

**Reference**

Route shown, blue  
 Rivers and streams, perennial, generally running or in pools, sometimes dry  
 Heights in feet above Sea Level

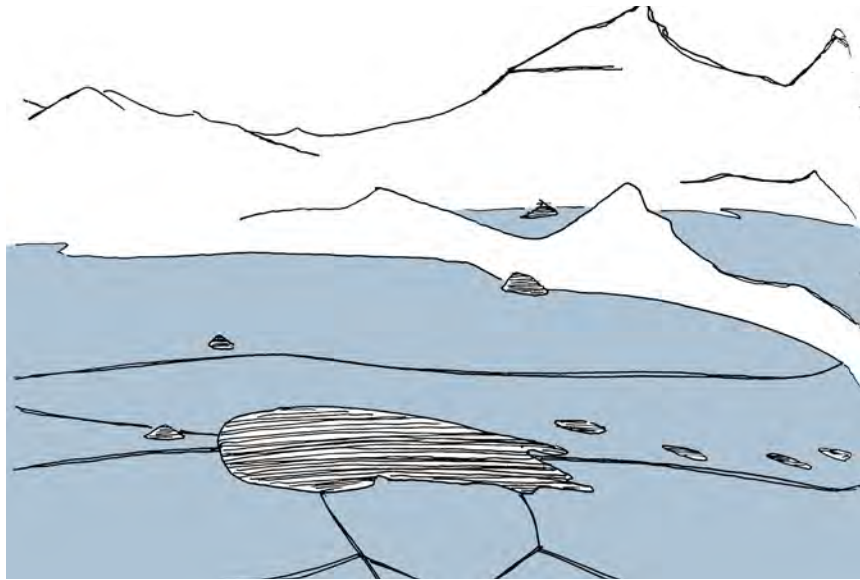
**Note**

This map is drawn from the 'Carta Geografica del Distrito Federal' 1896, Scale 1:500,000, and the Mexican Government Survey 1899-1907, Scale 1:800,000, as far as completed, supplemented by the 'Carta Hidrografica del Valle de Mexico' 1900, Scale 1:500,000.



El segundo capítulo de este trabajo busca describir la geografía y la evolución de la Cuenca de México, así como uno de los fenómenos derivados de dicha transformación, los hundimientos diferenciales.

## **Evolución histórica de la Cuenca de México**



3.2 Cuenca de México durante la época de los Mexicas y en la actualidad.

### 3.1.1 Situación Geográfica de la Cuenca de México.

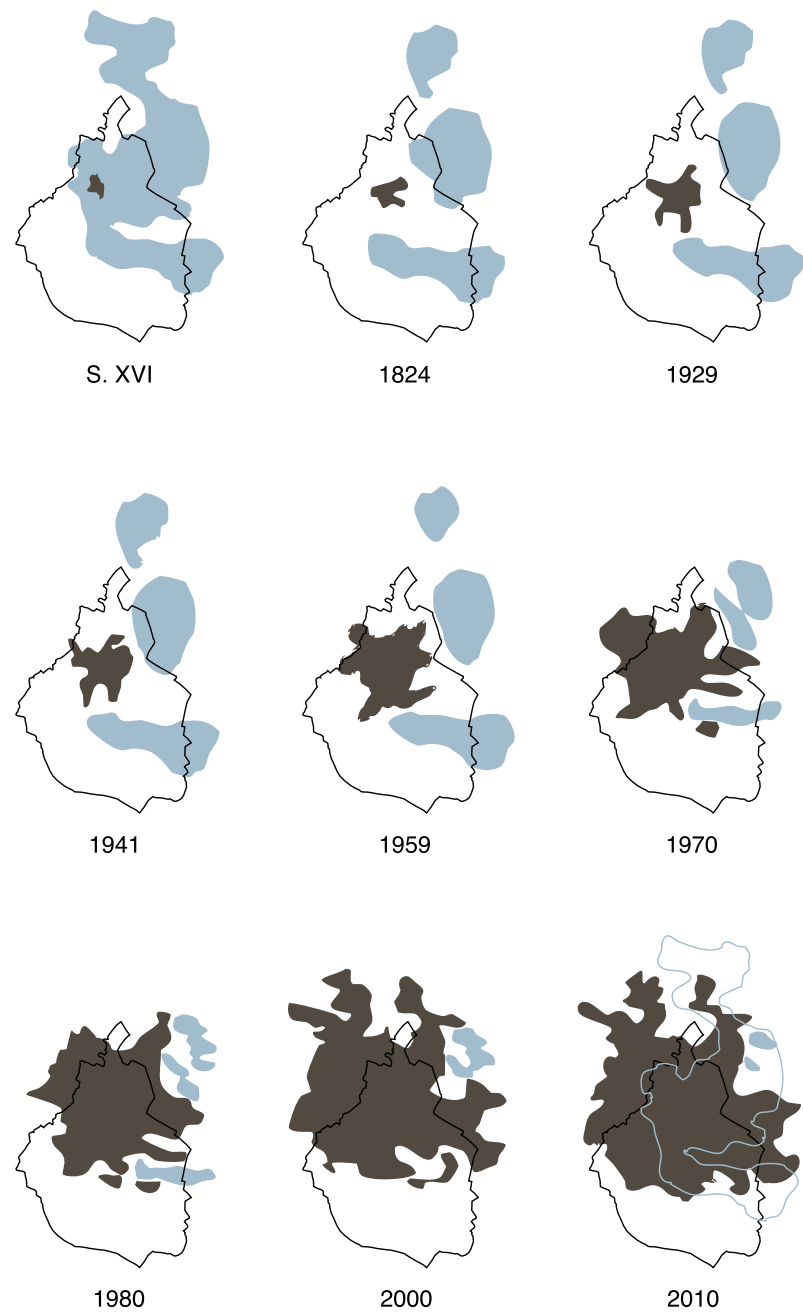
El Valle de México es una antigua zona lacustre de más de 9 600 km<sup>2</sup> con una altura promedio de 2250 metros sobre el nivel del mar (msnm), está situada en la porción central del país y en el extremo meridional de la provincia fisiográfica llamada Altiplanicie Mexicana. Esta es una superficie ininterrumpida de tierras elevadas que se extiende hacia el norte hasta alcanzar la frontera con Estados Unidos, mientras sus bordes laterales son las Sierras Madre Occidental y Oriental. La cuenca está alineada aproximadamente de oeste a este al nivel de los paralelos 19 y 20 N.<sup>9</sup>

La Cuenca de México (CDM) está rodeada de relieves montañosos a sus cuatro costados. Al oeste la Sierra de las Cruces, el Monte Alto y el Monte Bajo (hasta 3600 msnm), al norte la Sierra de Guadalupe (hasta 2960 msnm), al este la Sierra Nevada ( hasta 3900 msnm) y al sur la cierra Chichinautzin y el Ajusco (hasta 3900 msnm). Dentro de la Cuenca algunos cuerpos montañosos tales como el Peñón de los Baños (2288 msnm), el Peñón del Marqués (2372 msnm), el Cerro de la Estrella (2443 msnm), el Cerro Xico (2348 msnm), Cerro de Tlapacoya (2442 msnm) y aquellos que forman la Sierra de Santa Catarina (2482 msnm) sobresalen del área lacustre.<sup>10</sup>



### 3.1.2 Evolución histórica de la Cuenca de México.

La antigua zona lacustre de la Cuenca de México estaba conformada por los lagos de Xochimilco, Chalco, Texcoco, Xaltocan y Zumpango. Durante la época prehispánica existía una convivencia entre ciudad y lago, sin embargo es durante la conquista que ésta comienza a negarse, debido a un cambio en los principios de diseño urbano. Esto generó problemas de inundaciones y a su vez una serie de acciones que desde aquel momento buscaron drenar el agua que se encontraba por debajo de la ciudad. Con el crecimiento territorial y demográfico la exigencia de la explotación del manto acuífero fue en aumento, sobrepasando la capacidad de recarga natural y provocando el hundimiento de la ciudad. (fig.3.3)



3.3. Deseccación del lago y aumento de la mancha urbana en la Cuenca de México

**Los hundimientos diferenciales  
en la Cuenca de México**

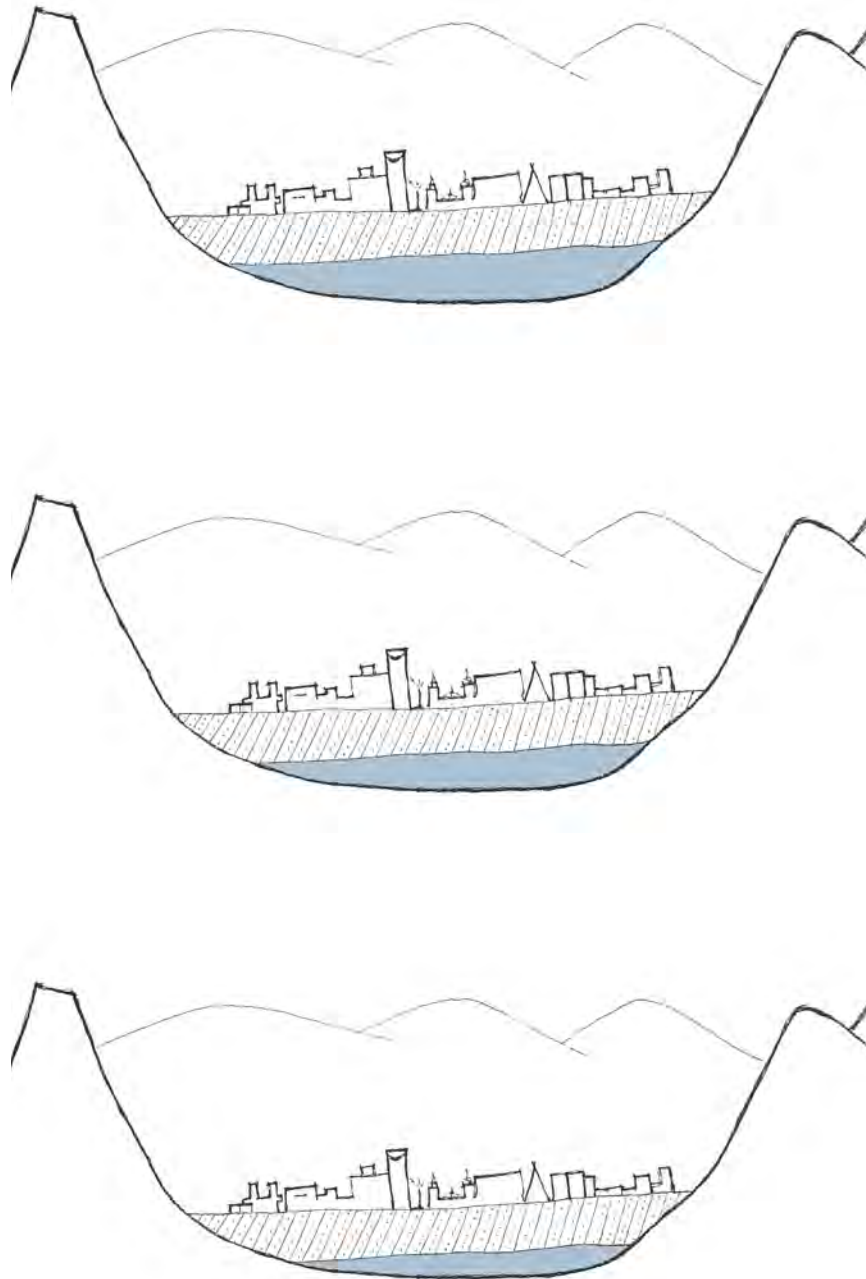


### 3.2.1 Los Hundimientos Diferenciales

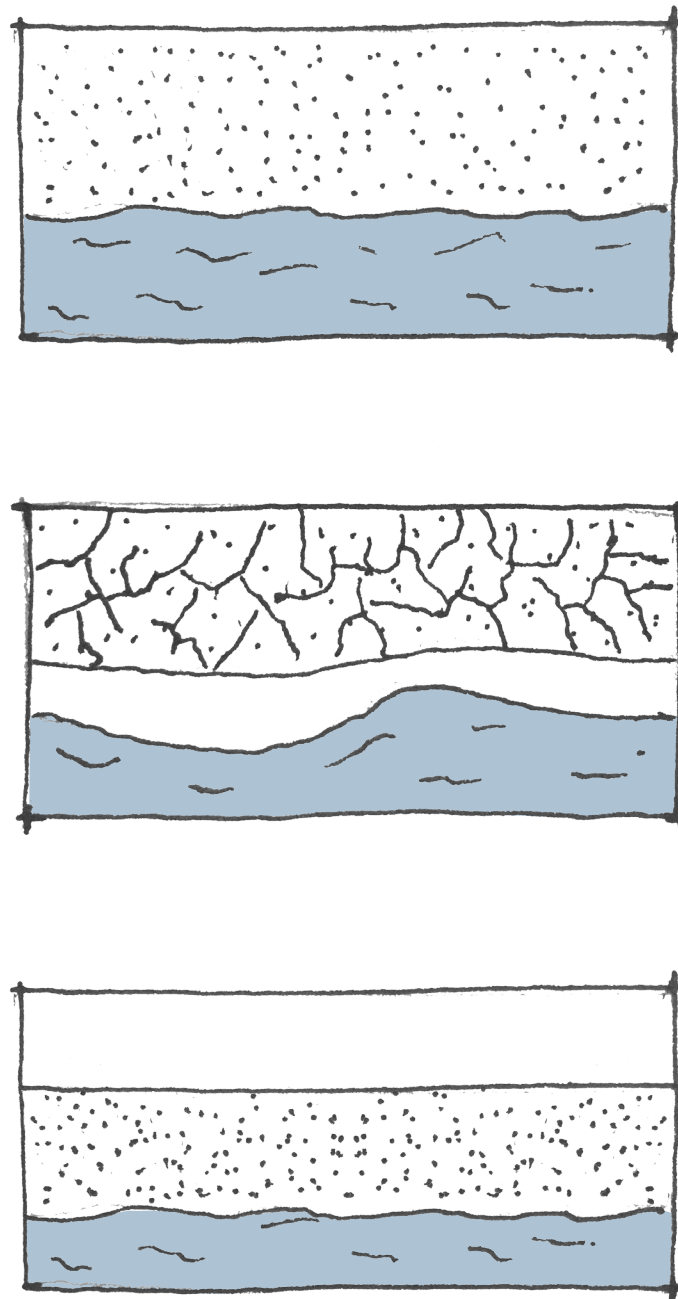
*“Un hundimiento diferencial indica, a grandes rasgos, que cada parte de un inmueble se hunde de diferente manera, no al mismo ritmo, lo que causa en la mayoría de los casos mayor inestabilidad”*

Generalmente los hundimientos diferenciales se deben a las características del suelo donde se construye y la manera en la que se explota: *“A partir de 1950 existen pruebas suficientes para confirmar que la causa principal del hundimiento es la exhaustiva explotación de los acuíferos dentro de la ciudad”*<sup>11</sup>, también influye su relación con las edificaciones y la condición previa a la construcción: *“Cuando hay amplios intervalos de tiempo entre las diferentes construcciones que fatigan el terreno, este se consolida y tiene mayor resistencia que los lugares que no fueron sometidos al proceso de compresión. Entonces, en suelos blandos (no consolidados) las zonas que han sido menos cargadas en el pasado se convierten en las más deformables y son las que se hunden más rápidamente”*<sup>12</sup>

Es importante señalar que los hundimientos regionales se refieren al hundimiento de áreas más grandes, generalmente de manera uniforme. Podemos entender que existen zonas con hundimientos regionales y a su vez, las edificaciones que existan en ella, podrían presentar hundimientos diferenciales. (fig.2.4) La Ciudad de México es un ejemplo de esto, ya que presenta características particulares en el suelo y la explotación de recursos hídricos de la zona. *“La demanda de agua se ha incrementado debido al crecimiento de la zona urbana; esto ocasiona que en la zona montañosa se infiltre dos veces menos agua de la que se extrae y que en la porción plana los sedimentos arcillosos pierdan agua y se compacten. Esta compactación se traduce en hundimientos y agrietamientos del terreno, que varían de acuerdo a la intensidad de la extracción de agua y de las condiciones del subsuelo.”*<sup>13</sup>



3.4 Esquema de un hundimiento regional  
(Elaboración propia)

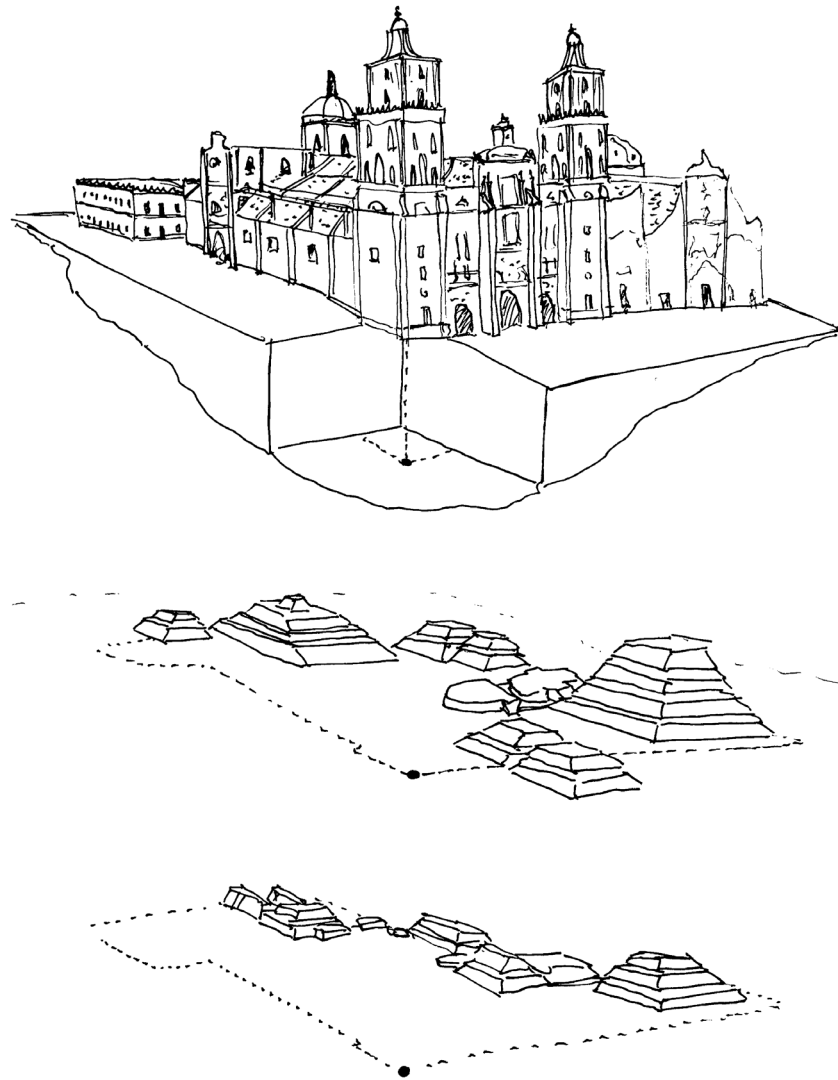


3.5 Esquema del proceso de desecación y compactación de arcillas debido a la extracción de agua (Elaboración propia)

### 3.2.3 Los Hundimientos Diferenciales en la Cuenca de México

El hundimiento regional en la Ciudad de México ha variado con el paso de los años. De 1900 a 1920 se presentaba un hundimiento de 3 cm al año en el centro de la ciudad, mientras que en los años 50 el hundimiento alcanzó los 26 cm al año, esto debido a la explotación de los mantos acuíferos a través de pozos de bombeo. Por esta razón dichos pozos fueron clausurados, reduciendo la velocidad del hundimiento a sólo 5 cm al año. Para finales de los años 70's y principios de los años 80's se pusieron en activación nuevos pozos de bombeo en la periferia de la ciudad, provocando que su hundimiento incrementara a 7 cm al año. En zonas cercanas a los pozos se llegaron a presentar hundimientos de 26 a 30 cm al año.<sup>14</sup> En la actualidad continúan en funcionamiento 1600 pozos de extracción oficiales, sin embargo se debe tomar en cuenta que existen pozos de extracción clandestinos, los cuales contribuyen a la sobre-explotación del manto acuífero, además de las pérdidas que existen por diversos factores.

A nivel urbano este fenómeno causa afectaciones en la infraestructura de la ciudad, como es el caso de la red de drenaje. Esta sufre de continuas fracturas generando pérdidas en el sistema de agua, repercutiendo directamente en el costo energético para el bombeo de agua potable: "En el año 2007, según datos de la CONAGUA, el costo total en energéticos para el bombeo de agua potable en el área metropolitana de la Cuenca de México fue de \$7.4 mil millones (\$20 millones al día)".<sup>15</sup> De la misma manera el Sistema de Transporte Colectivo Metro sufre de constantes desviaciones en las vías a causa del hundimiento diferencial, "En 2001, la Línea 2 del Metro, de Chabacano a Taxqueña, tuvo que cerrar durante una semana de abril, por la re nivelación de las vías. En esa zona las vías corren a nivel de superficie, sufriendo los estragos del hundimiento diferencial del terreno. Un año más tarde, tocó el turno a la Línea A del Metro que corre sobre la calzada Ignacio Zaragoza. Tuvieron que cerrar los tramos de Santa Martha a Los Reyes y de Peñón Viejo a Acatitla, pues existían 58 puntos donde podría haber accidentes, debido a los desniveles del terreno."<sup>16</sup>



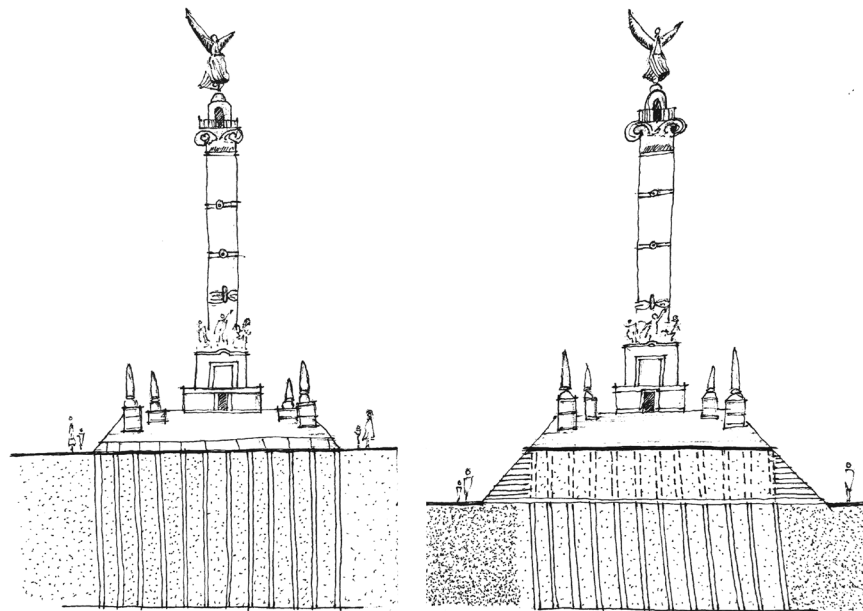
3.6 Representación de los templos aztecas que subyacen a la catedral. (Elaboración propia)

Otra de las afectaciones importantes son los agrietamientos que aparecen en diferentes zonas de la ciudad, los cuales suelen ser la respuesta superficial de las transformaciones que tiene el subsuelo, afectando directamente calles, estructuras y la seguridad de la población.

Los hundimientos diferenciales, siendo un problema que existe desde antes de la colonia española en la Ciudad de México han dejado testigos a lo largo de la historia, principalmente edificios que comienzan a tener problemas de estabilidad, lo que pone en riesgo al edificio mismo y a los usuarios. Un claro ejemplo de esto es la Catedral Metropolitana, para la cual se realizó una operación de rescate ya que los hundimientos diferenciales existían desde su construcción, “Los asentamientos acumulados en la Catedral a través de 419 años, desde el inicio de la construcción hasta finales del año de 1989, generaron un hundimiento diferencial acumulado de 2.42 m entre el ábside y la torre poniente[...] Su desarrollo debe interpretarse como la suma de dos factores: a) la consolidación provocada por el peso de los templos aztecas preexistentes y de las estructuras coloniales, y b) el hundimiento regional de la ciudad. Este último ha sido determinante en la generación de hundimientos diferenciales durante los últimos 150 años [...]”.<sup>17</sup> (fig.3.6)

Entendiendo que en el caso de la Catedral Metropolitana el edificio se hunde a mayor velocidad y a diferentes alturas, se puede mencionar el ejemplo del Palacio de Bellas Artes, donde el peso considerable del edificio ha provocado su hundimiento. A diferencia de la catedral, el hundimiento del Palacio de Bellas Artes es homogéneo debido al tipo de cimentación que tiene. Como un ejemplo más de edificios que han tenido consecuencias estructurales y por lo tanto de funcionamiento se encuentra el Colegio de San Ignacio de Loyola mejor conocido como el Colegio de las Vizcaínas, el cual debido a los hundimientos diferenciales tuvo en algún momento dificultades de utilizar ciertas áreas de la planta baja.<sup>18</sup>





3.7 Representación de la cimentación de la columna de la independencia y el hundimiento actual de su entorno. (Elaboración propia)

Prácticamente no hay un edificio del centro histórico de la Ciudad de México que no atestigüe los hundimientos que se han sufrido desde la época colonial, “De acuerdo con Protección Civil del Distrito federal, unos 100 edificios del Centro Histórico mantienen riesgos estructurales generados por los hundimientos, pero también por la falta de mantenimiento durante las décadas en que estuvieron en vigor las rentas congeladas, los daños ocasionados por los sismos de 1957 y 1985, o están abandonados.”

<sup>19</sup>

Por otra parte existen casos donde una parte de la ciudad se hunde a cierto ritmo mientras que edificios u objetos se mantienen siempre al mismo nivel que fueron construidos, debido principalmente al tipo de cimentación utilizada. Un ejemplo de ello es el Ángel de la Independencia: “Se sabe que la columna fue cimentada por un conjunto de pilotes semejantes a unas patas. A través del tiempo el suelo ha descendido, pero los pilotes no, debido a que sus puntas están apoyadas sobre un estrato duro que se encuentra a 30 metros de profundidad, y donde el efecto del hundimiento es menos perceptible. Tal ha sido el problema, que se han tenido que aumentar escalones para alcanzar la rotonda que se encuentra en la base de la columna y que en 1910 no existían.”

<sup>20</sup> (fig.3.7)

Podríamos así, distinguir dos categorías en los hundimientos diferenciales de edificios y monumentos:

- 1 Aquellos que han ido asentándose a un ritmo más acelerado que el resto de la ciudad
- 2 Aquellos edificios que han ido hundiéndose a un ritmo más lento que su entorno, o no se han hundido en absoluto.

## Citas.

- 1 **Historia Verdadera de la conquista de la Nueva España;** Díaz del Castillo Bernal; Guillermo Serés; 1632
- 2 **Atlas de proyectos para la Ciudad de México;** Kalach Alberto; CONACULTA; 2012
- 3 **Harvard Design Magazine 31 Fall/Winter 2009/10.** Harvard University Graduate School of Design. Massachusetts: Universal Millenium, 2009
- 4 **Is Landscape...? Essays on the Identity of Landscape** Waldheim, Charles & Doherty Gareth. Routledge. Londres. 2016
- 5 **Is Landscape...? Essays on the Identity of Landscape** Waldheim, Charles & Doherty Gareth. Routledge. Londres. 2016
- 6 **Tránsitos y demoras;** Mijares Bracho, Carlos; UNAM. F.A. 2008
- 7 **Tránsitos y demoras;** Mijares Bracho, Carlos; UNAM. F.A. 2008
- 8 **L'Architettura inefficiente;** Snozzi, Luigi; Edizioni Sottoscala; 2014
- 9 **Flora Fanerogámica del Valle de México;** Calderón de Rzedowski Graciela y Rzedowski Jerzy; Instituto de Ecología A.C.; 2010.
- 10 **Zonificación geotécnica del subsuelo del Valle de México;** Juárez-Camarena Moisés, Auvinet-Guichard Gabriel, Méndez-Sánchez Edgar; Ingeniería Investigación y Tecnología, volumen XVII (número 3); FI UNAM; Julio-Septiembre 2016
- 11 **El subsuelo en la Ciudad de México;** Marsal Raúl, Mazari Marcos; 2ª edición 1969; UNAM, Ciudad Universitaria México D.F.
- 12 **Catedral Metropolitana, Hundimiento y Rescate.** Aguilera Jiménez Patricia. Instituto de Ingeniería UNAM. 2013.
- 13 **Análisis de riesgos por hundimiento y agrietamiento en el noroeste de la delegación Tláhuac;** Hernández G. Berenice, García Armando, Carlos Víctor, López Celia, Galván Adriana; Instituto de Geología: Servicio Geológico Metropolitano; UNAM
- 14 **Hundimientos diferenciales de edificios coloniales en el Centro Histórico de la Ciudad de México;** Tamez E; XI Conferencia Nabor Carrillo; Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelo.
- 15 **Repensar la cuenca: La gestión de ciclos del agua en el Valle de México;** Consejo de Cuenca del Valle de México; 2009; UAM.
- 16 **El centro histórico frena su hundimiento;** Páramo Arturo; Nota para el periódico Excelsior; Ciudad de México; 2013
- 17 **Catedral y Sagrario de la Ciudad de México. Corrección Geométrica y Endurecimiento del Subsuelo 1989 – 2002, 2008 Seis Años Después;** Santoyo Villa, Enrique y Efraín Ovando Shelley; Ciudad de México; TGC Geotecnia; 2008.
- 18 **México en el tiempo;** Instituto Nacional de Antropología e Historia; No. 1 Junio – Julio 1994
- 19 **El centro histórico frena su hundimiento;** Páramo Arturo; Nota para el periódico Excelsior; Ciudad de México; 2013.
- 20 **Catedral Metropolitana, Hundimiento y Rescate;** Aguilera Jiménez Patricia; Instituto de Ingeniería UNAM; pp. 23-26; 2013.

## Referencia de gráficos.

- 1.1 **Logo del Taller Hídrico Urbano;** Elaboración propia. 2016
- 1.2 **Integrantes del Taller Hídrico Urbano;** Elaboración propia; 2017 - 2017.
- 1.3 **Vista de México;** Gómez de Trasmonte Juan; Imágenes urbanas del mundo hispano 1493-1780; Madrid; Iberdrola; 1998
- 1.4 **La calle de Roldán y su desembarcadero;** Castro Casimiro; México y sus alrededores; México, Impr. lit. de V. Debray; 1869.
- 1.5 **Inundación en el Centro Histórico en 1951;** Guzmán Juan; México; Fotográfica MX; 1951
- 1.6 **Acequia Real;** Southern Methodist University; 1870
- 1.7 **Acequia Real;** Fundacion Mary Street Jenkins; 1980
- 1.8 **Propuesta para el Zócalo capitalino;** Kalach Alberto; Atlas de proyectos para la Ciudad de México; México; CONACULTA
- 1.9 **Obras del desagüe;** García Cubas Antonio; Atlas pintoresco é histórico de los Estados Unidos Mexicanos; México; Debray Sucesores; 1885.
- 1.10 **Túnel Emisor Oriente en 2011;** Cruces Avila Nimrod; Luege en un recorrido por el Tunel Emisor Oriente; <https://www.flickr.com/photos/nimrodcrucos/6808746080/>; 2011
- 1.11 **Diagrama de Pierre Belanger,** <https://lab-u.epfl.ch/files/content/sites/lab-u/files/QGIS/QGIS.pdf>
- 1.12 **Christ Church, Carlos Mijares Bracho,** <https://www.pinterest.com.mx/pin/60235713750133132/?lp=true>
- 1.13 **Convento de Monte Carasso, Luigi Snozzi.** Fotografía de Fernando Torres. 2016
- 1.14 **La Ciudad de México, tomada en globo por el noroeste;** Castro Casimiro; México y sus alrededores; México, Impr. lit. de V. Debray; 1869.
- 2.1 **Diagrama de dispositivos de medición;** Elaboración propia. 2018
- 2.2 **Promedio de precipitación acumulada en los meses de mayor precipitación;** Vera Pérez, Mónica; López Blanco, Jorge; Evaluación de amenazas por inundaciones en el centro de México: el caso de Iztapalapa; Distrito Federal
- 2.3 **Hundimiento medio anual 1983-1992;** Lesser Illades y Cortés Pérez; El hundimiento en la Ciudad de México y sus implicaciones en el sistema de drenaje.
- 2.4 **Collage;** Franco Martín, Ramos Andrea, Núñez Paola; 2016; Elaboración propia.
- 2.5 **Hundimiento del terreno, periodo 1891-1994;** Lesser Illades y Cortés Pérez; El hundimiento en la Ciudad de México y sus implicaciones en el sistema de drenaje.

## Referencia de gráficos.

- 2.6 **Hundimiento medio anual 1983-1992;** Lesser Illades y Cortés Pérez; *El hundimiento en la Ciudad de México y sus implicaciones en el sistema de drenaje.*
- 2.7 **Diálogos no 1, One: Underground Water Extraction;** Mertens Carmen, Romero Eder, Torres Fernando; 2016; *Elaboración propia.*
- 2.8 **Diálogos no 1, One: Underground Water Extraction;** Mertens Carmen, Romero Eder, Torres Fernando; 2016; *Elaboración propia.*
- 2.9 **Planimetría de Diálogos no 1, One: Underground Water Extraction;** Mertens Carmen, Romero Eder, Torres Fernando; 2016; *Elaboración propia.*
- 2.10 **Mapa de la zonificación de la vulnerabilidad del acuífero de la ciudad de México (DF) usando los modelos DRASTIC-Sg**
- 2.11 **Proceso de realización del mapa de la zonificación de la vulnerabilidad del acuífero de la Ciudad de México;** Franco Martín, Ramos Andrea, Núñez Paola; 2016; *Elaboración propia*
- 2.12 **Diálogos no 2, Mapa de la zonificación de la vulnerabilidad del acuífero de la Ciudad de México;** Franco Martín, Ramos Andrea, Núñez Paola; 2016; *Elaboración propia*
- 2.13 **Definición de vulnerabilidad a la contaminación de un acuífero;** Foster et al.; *Evaluación al riesgo del acuífero de Xochimilco por lluvias extremas;* 2009
- 2.14 **Perfil litográfico del acuífero de Xochimilco con unidades hidrogeológicas;** Ruvalcaba; *Evaluación al riesgo del acuífero de Xochimilco por lluvias extremas;* 2009
- 2.15 **Extracto de Diálogos no 2, Two: Underground Water Pollution;** Mertens Carmen, Romero Eder, Torres Fernando; 2016; *Elaboración propia.*
- 2.16 **Diálogos no 2, Two: Underground Water Pollution;** Mertens Carmen, Romero Eder, Torres Fernando; 2016; *Elaboración propia.*
- 2.17 **Planimetría de Diálogos no 2, Two: Underground Water Pollution;** Mertens Carmen, Romero Eder, Torres Fernando; 2016; *Elaboración propia.*
- 2.18 **Guy Debord and the Situationist International;** McDonough Tom; *Massachusetts Institute of Technology;* 2002
- 2.19 **Mapa psicogeográfico de la percepción del riesgo hídrico en Santa María Nativitas, Xochimilco;** Franco Martín, Ramos Andrea, Núñez Paola; 2016; *Elaboración propia*
- 2.20 **Amerikka;** Meireles Cildo; *Galerie Lelong;* 1991/2013
- 2.21 **Diálogos no 3, Three: Water Pollution;** Mertens Carmen, Romero Eder, Torres Fernando; 2016; *Elaboración propia.*
- 2.22 **Diálogos no 3, Three: Water Pollution;** Mertens Carmen, Romero Eder, Torres Fernando; 2016; *Elaboración propia.*
- 2.23 **Deformaciones aparentes de edificios en la unidad habitacional**

## Referencia de gráficos.

- Nonoalco Tlatelolco;** *Elaboración propia.*
- 2.24 **Ubicación de edificios con deformaciones aparentes en la unidad habitacional Nonoalco Tlatelolco;** *Elaboración propia.*
- 2.25 **Zonificación de los tipos de suelo de la Cuenca del Valle de México;** *El Financiero;* [http://graficos.elfinanciero.com.mx/2015/sismo-85/img/zonas\\_cuenca\\_mexico.png](http://graficos.elfinanciero.com.mx/2015/sismo-85/img/zonas_cuenca_mexico.png)
- 2.26 **Mapa de daños de 1985;** *El Financiero;* <http://graficos.elfinanciero.com.mx/2015/sismo-85/index-2.html>
- 2.27 **Representación del Estado Doorway y la resonancia en la oscilación de edificios durante un sismo;** Ortiz Patricio; 2016
- 2.28 **Esquema emersión aparente y composición del suelo;** Franco Martín, Díaz Gabriela, Ramos Andrea, Núñez Paola; 2016; *Elaboración propia*
- 2.29 **Edificio Nuevo León tras el sismo de 1985;** *Archivo El Universal;* 1985
- 2.30 **Huella Imborrable;** Franco Martín, Díaz Gabriela, Ramos Andrea, Núñez Paola; 2016; *Elaboración propia*
- 2.31 **Huella Imborrable;** Franco Martín, Díaz Gabriela, Ramos Andrea, Núñez Paola; 2016; *Elaboración propia*
- 2.32 **Huella Imborrable;** Franco Martín, Díaz Gabriela, Ramos Andrea, Núñez Paola; 2016; *Elaboración propia*
- 2.33 **Huella Imborrable;** Franco Martín, Díaz Gabriela, Ramos Andrea, Núñez Paola; 2016; *Elaboración propia*
- 2.34 **Huella Imborrable;** Franco Martín, Díaz Gabriela, Ramos Andrea, Núñez Paola; 2016; *Elaboración propia*
- 2.35 **Huella Imborrable;** Franco Martín, Díaz Gabriela, Ramos Andrea, Núñez Paola; 2016; *Elaboración propia*
- 2.36 **Huella Imborrable;** Franco Martín, Díaz Gabriela, Ramos Andrea, Núñez Paola; 2016; *Elaboración propia*
- 2.37 **Huella Imborrable;** Franco Martín, Díaz Gabriela, Ramos Andrea, Núñez Paola; 2016; *Elaboración propia*
- 2.38 **Ubicación del dispositivo de medición;** *Elaboración propia;* 2016
- 2.39 **Planimetría del dispositivo de medición;** *Elaboración propia;* 2016
- 2.40 **Seismic waves on water;** Abad Manuel, Ortiz Patricio, Romero Eder, Torres Fernando; 2016; *Elaboración propia.*
- 2.41 **Seismic waves on water;** Abad Manuel, Ortiz Patricio, Romero Eder, Torres Fernando; 2016; *Elaboración propia.*
- 2.42 **Seismic waves on water;** Abad Manuel, Ortiz Patricio, Romero Eder, Torres Fernando; 2016; *Elaboración propia.*
- 2.43 **Contexto hídrico de la Cuenca de México;** *Elaboración propia;* 2018



## Referencia de gráficos.

- 3.1 ***The Valley of Mexico*** ; S.N; CA 1900.
- 3.2 ***Cuenca de México durante la época de los mexicas y en la actualidad;***  
*Elaboración propia; 2016*
- 3.3 ***Desecación del lago y aumento de la mancha urbana en la CDVM;*** Ríos, lagos y manantiales del Valle de México, Jorge Legorreta. / *Elaboración propia.*
- 3.4 ***Esquema de un hundimiento regional;*** *Elaboración propia.*
- 3.5 ***Esquema del proceso de desecación y compactación de arcillas debido a la extracción de agua;*** *Elaboración propia.*
- 3.6 ***Representación de los templos aztecas que subyacen a la catedral; I lago de Texcoco y la Ciudad de México en el siglo XVI;*** Aguilera Jiménez Patricia. *Catedral Metropolitana, Hundimiento y Rescate.* / *Elaboración propia.*
- 3.7 ***Representación de la cimentación de la columna de la independencia y el hundimiento actual de su entorno*** / *Elaboración propia.*



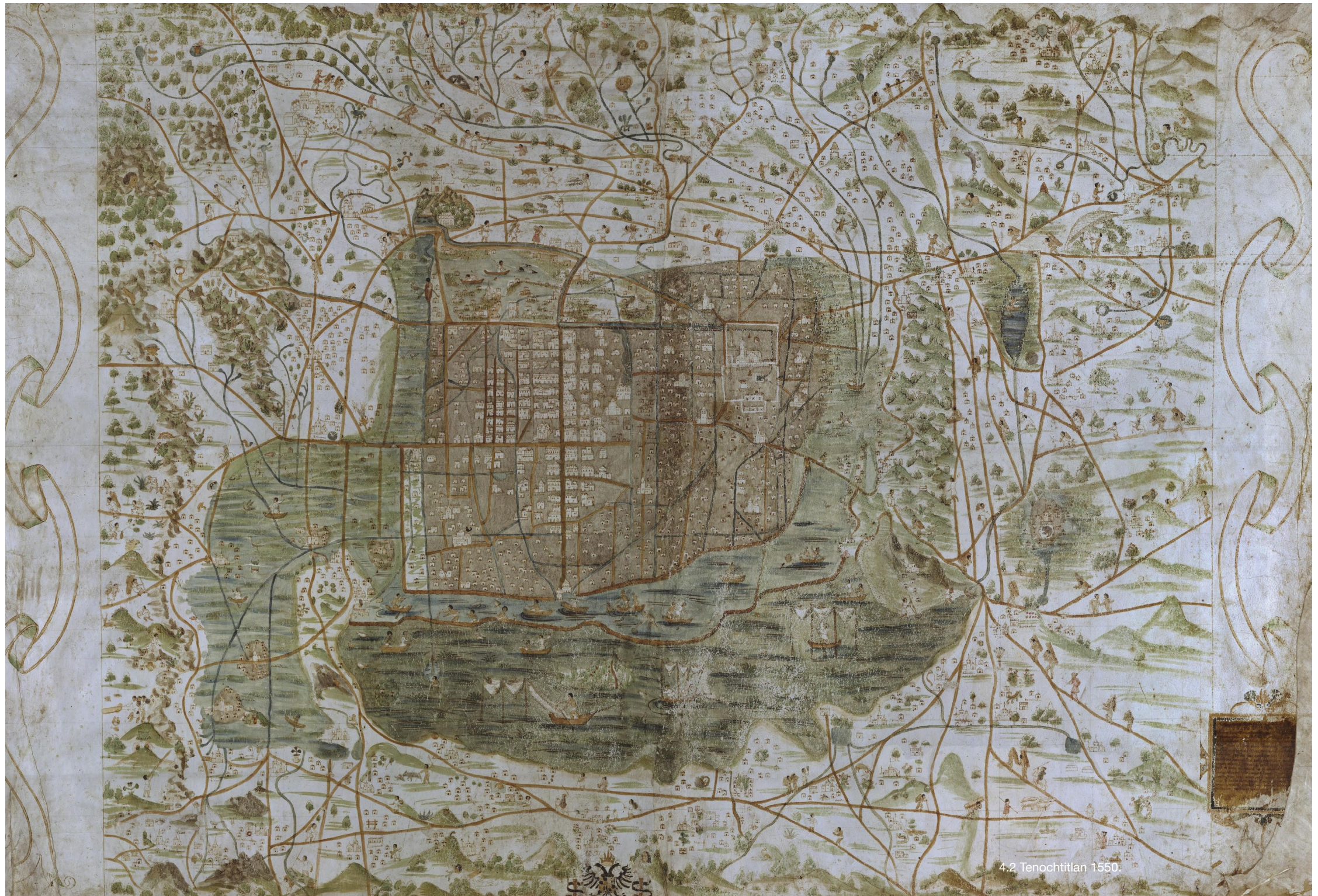
**El Centro Histórico de la Ciudad de México**

En este capítulo se abordará la evolución de la traza urbana e infraestructura hídrica de los últimos 500 años en la historia urbana de la Ciudad de México. Es de esta manera que se podrá reconocer su transformación desde pequeñas islas que se rodeaban por una región lacustre; conformada por los lagos de Texcoco, Xaltocan, Texcoco, Xochimilco y Chalco, hasta ser una estructura reticular que atravesó procesos de cegamiento y relleno que remplazaron a la región lacustre. De forma específica se observará el área que hoy en día pertenece al perímetro “A” del Centro Histórico de la Ciudad de México, resaltando las acequias, calzadas y elementos del sistema hidráulico que coinciden dentro de dicha evolución.



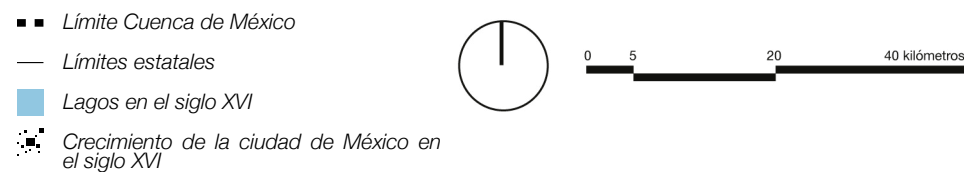
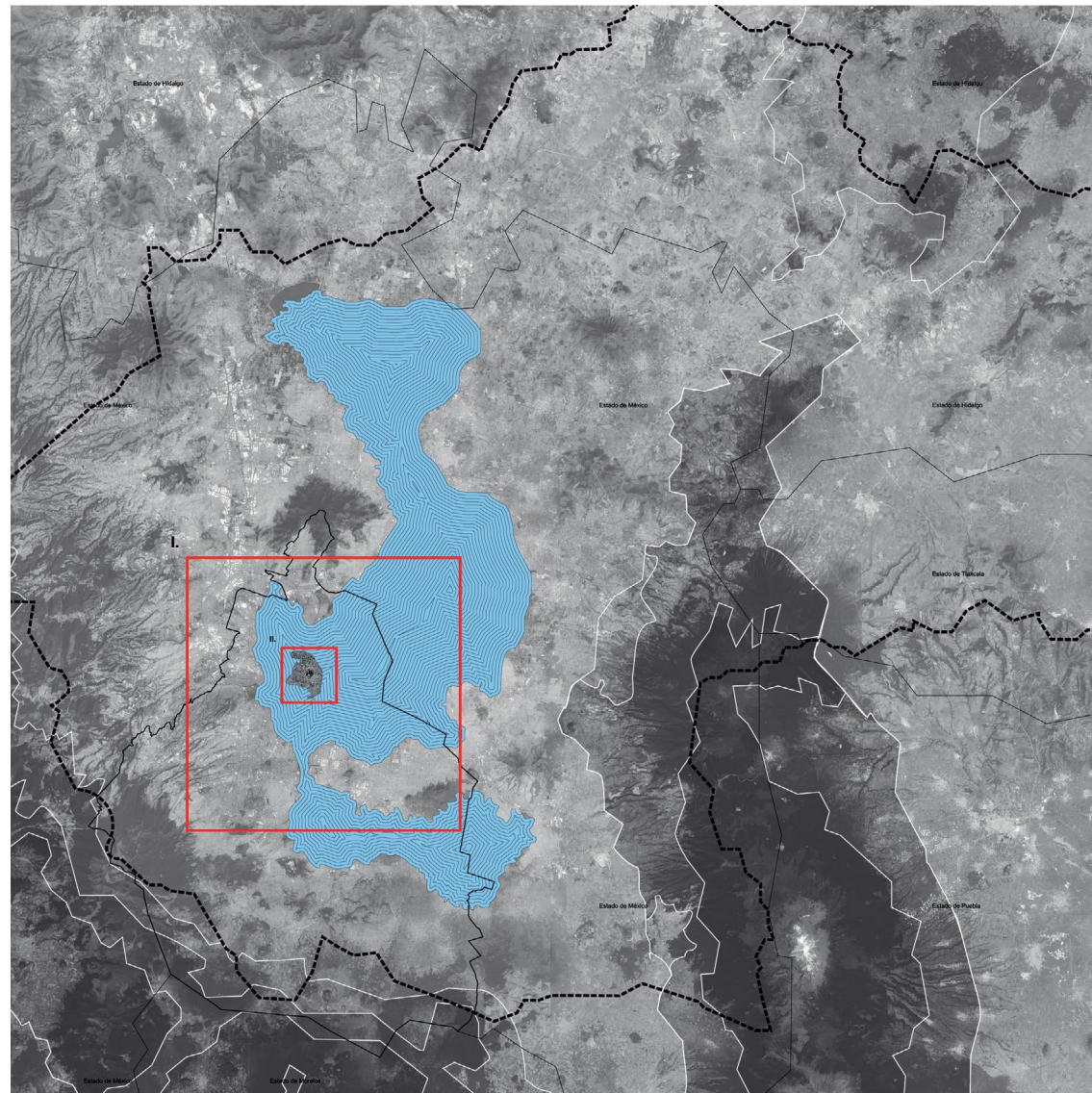
**Evolución de la traza urbana e infraestructura  
hídrica de la Ciudad de México**





4.2 Tenochtitlan 1550.





4.3 Cuenca de México en el siglo XVI.

#### 4.1 Siglo XVI.

*“Vimos cosas admirables no sabíamos que decir, o si era verdad lo que por delante parecía, que por una parte en tierra había grandes ciudades, y en la laguna otras muchas, veíamoslo todo lleno de canoas y en la calzada muchos puentes de trecho en trecho y por delante estaba la gran Ciudad de México”<sup>1</sup>.*

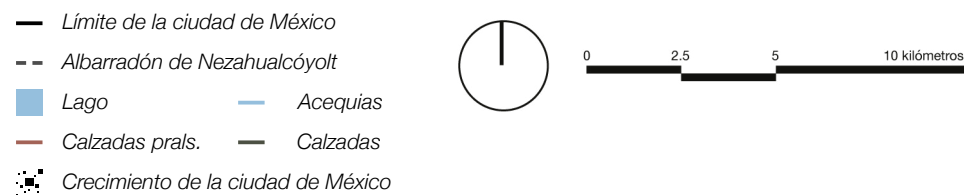
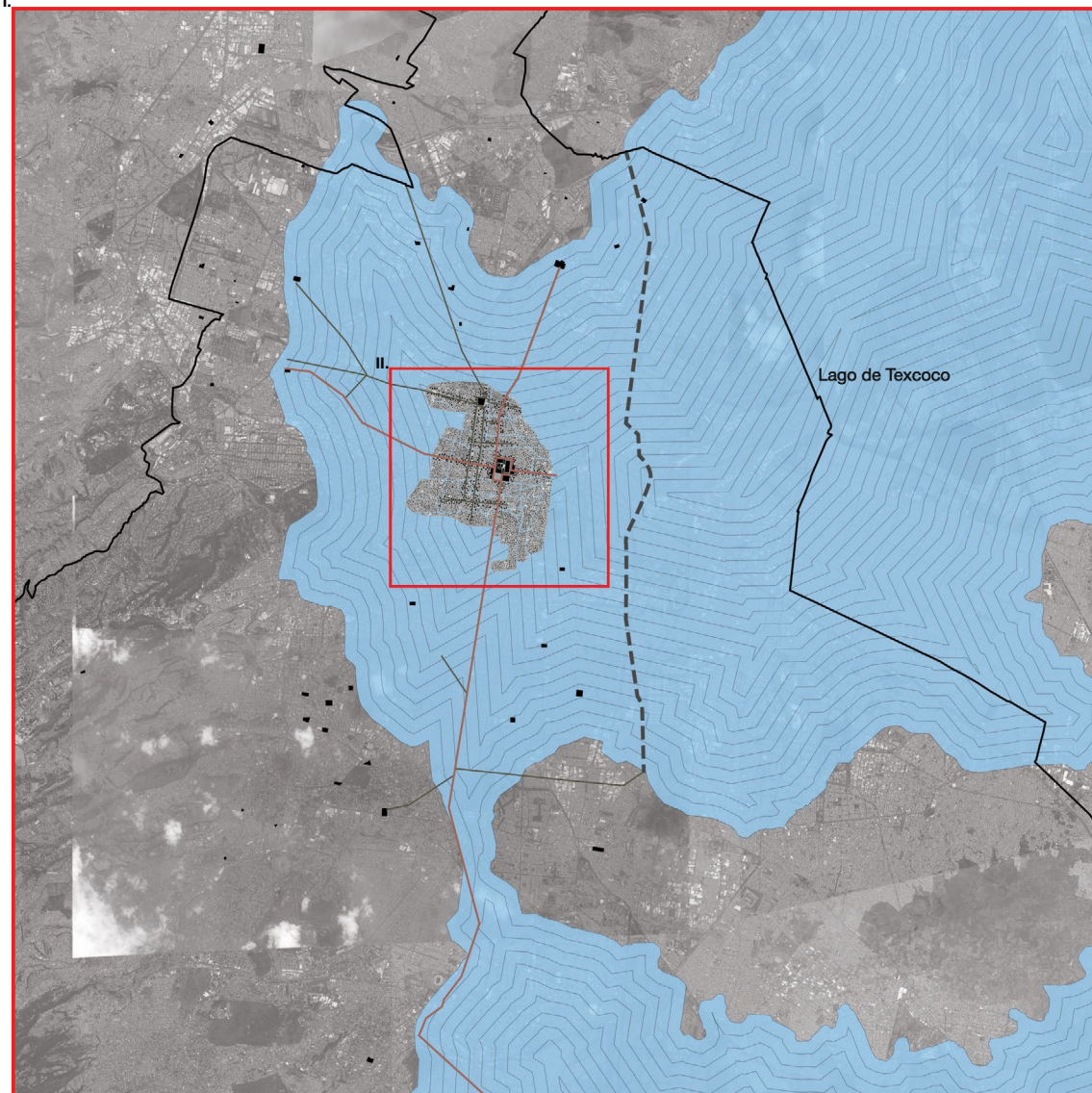
A la llegada de los españoles la cuenca hidrológica del Valle de México, unidad geográfica de más de 9 000 kilómetros cuadrados, estaba conformada por cinco lagos; Zumpango, Xaltocan, Texcoco, Xochimilco y Chalco. (fig.4.2)

En 1521 dentro del lago de Texcoco Hernán Cortés encontró una ciudad denominada Tenochtitlan, la cual era una isla rodeada de agua y que conectaba por medio de cuatro calzadas<sup>2</sup> principales de tierra firme con su centro ceremonial. Dichas calzadas iban de norte a sur y de este a oeste, estas dividían a la ciudad en cuatro barrios administrativos, cada uno de los cuales tenía su propio centro ceremonial. Junto a estos centros se localizaba la gran plaza, sede del mercado y rodeada de palacios. Mientras tanto las viviendas humildes y las pirámides menores estaban dispersas por la zona. (fig.4.3)

La ciudad contaba con un proceso técnico-hidráulico para mantener la regularización del lago de México; mediante la construcción de un dique se separaba el agua dulce de las tierras altas, del agua salada del lago de Texcoco, de las albardas, chinampas, acequias y calzadas. Esto con el fin de evitar inundaciones y garantizar las obras de regadío.

Cuando Cortés da la orden a Pedro de Alvarado para cortar el suministro de agua que viene desde Chapultepec con el fin lograr conquistar a los mexicas, comienza la destrucción de las calzadas y acueductos, es decir, toda la ciudad. Algunos de los primeros cambios realizados por los españoles fueron cegar algunos canales. Con ello nos damos cuenta de que los conquistadores no entendieron la cultura lacustre presente, por lo tanto el agua se convirtió en enemigo de la ciudad.





4.4 El lago de Texcoco y la Ciudad de México en el siglo XVI.

En 1522 Cortés encarga el nuevo trazo de la ciudad a Alonso García Bravo, quien se basó en la traza indígena. Este trazó una villa regular en forma de cuadrados, con manzanas alargadas dispuestas de oriente a poniente, tomando para ello como base el trazo de las calzadas prehispánicas. De esta forma fueron construyéndose las casas, respetando el lineamiento de la traza urbana: estas fueron hechas así con el fin de poder defenderse de algún ataque de los indios, por lo que el aspecto de la ciudad se transformó en fortaleza, los indígenas se acomodaron fuera de la nueva traza, formando los suburbios de la nueva ciudad.

Otro cambios que hicieron los españoles al cegar algunos canales fue destruir el sistema de drenaje de Tenochtitlan. En 1524 se expidió la ordenanza por el cabildo referente a las aguas de las acequias ya que esta presentaba un mal aspecto. Esto consistía en que los vecinos que tuvieran solares a la redonda de la plaza construyeran portales con un ancho de seis metros para que el comercio se desarrollara en ellos y el aspecto de la plaza mejorara al quedar libre, pues había lodazal a causa de que las aguas de la acequia se regaba.

Como se puede observar en el plano (3.6), el abastecimiento del agua potable a la ciudad se hacía por el mismo acueducto que construyeron los aztecas, así como la existencia de dos zonas perfectamente separadas: el núcleo de la ciudad española urbanizada y formalmente ordenada con el fin de poder defenderse de algún ataque de los indios, transformando el aspecto de la ciudad en fortaleza y la zona circundante, habitada por los indígenas en construcciones ubicadas de forma desordenada, formando los nuevos suburbios de la ciudad. Esto muestra que la ciudad no fue creciendo uniformemente.

A pesar de las pocas acequias<sup>3</sup> que quedaban, circulaba una gran cantidad de canoas, las cuales se convirtieron en el principal medio de transporte urbano.



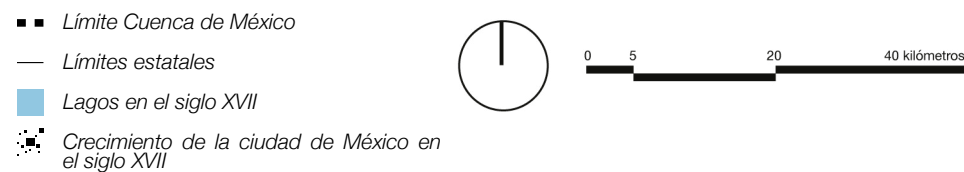
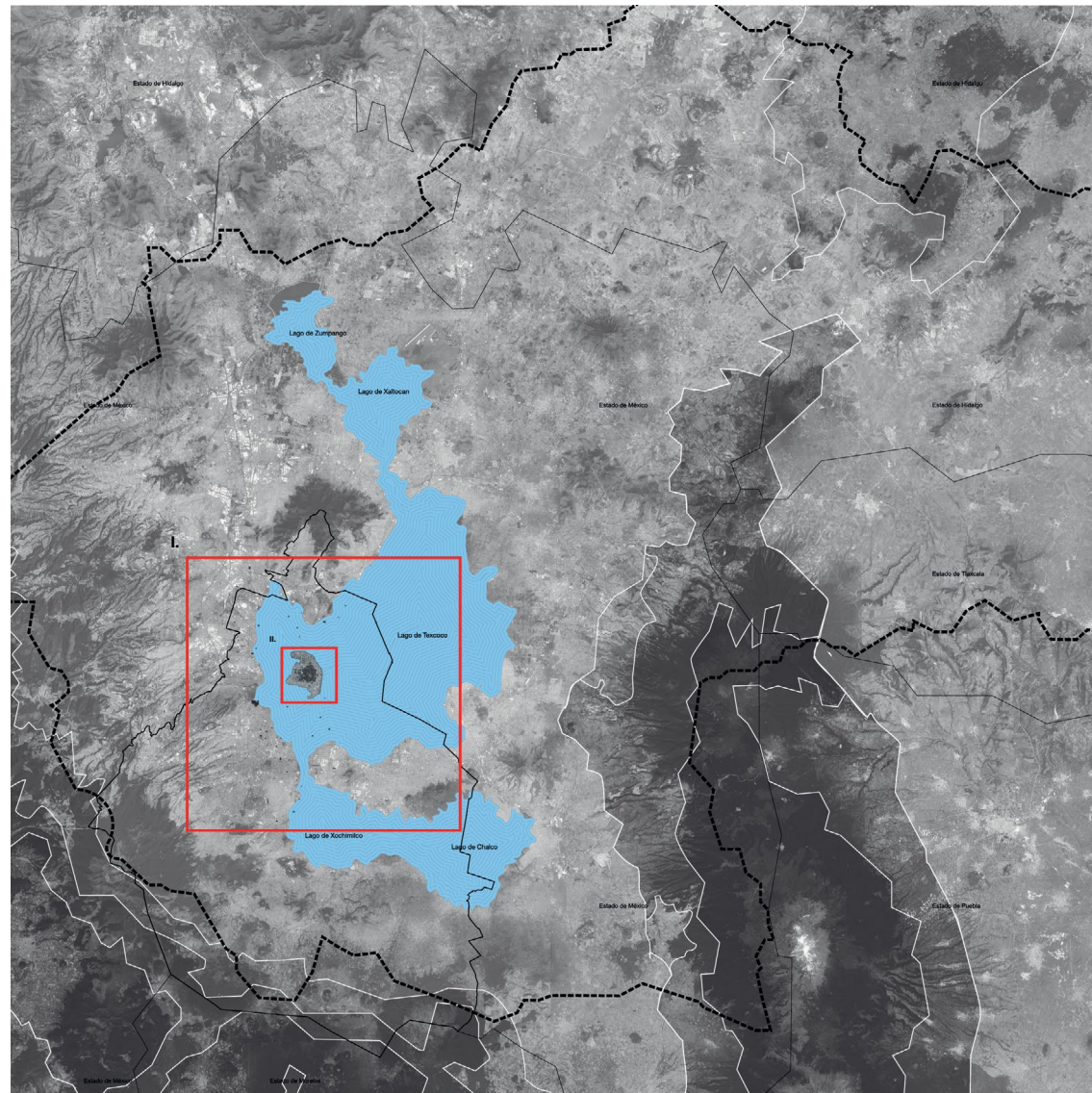


4.5 Ciudad de México en el siglo XVI.









4.7 Cuenca de México en el siglo XVII.

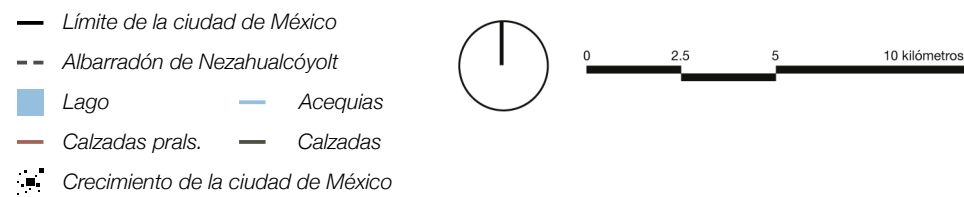
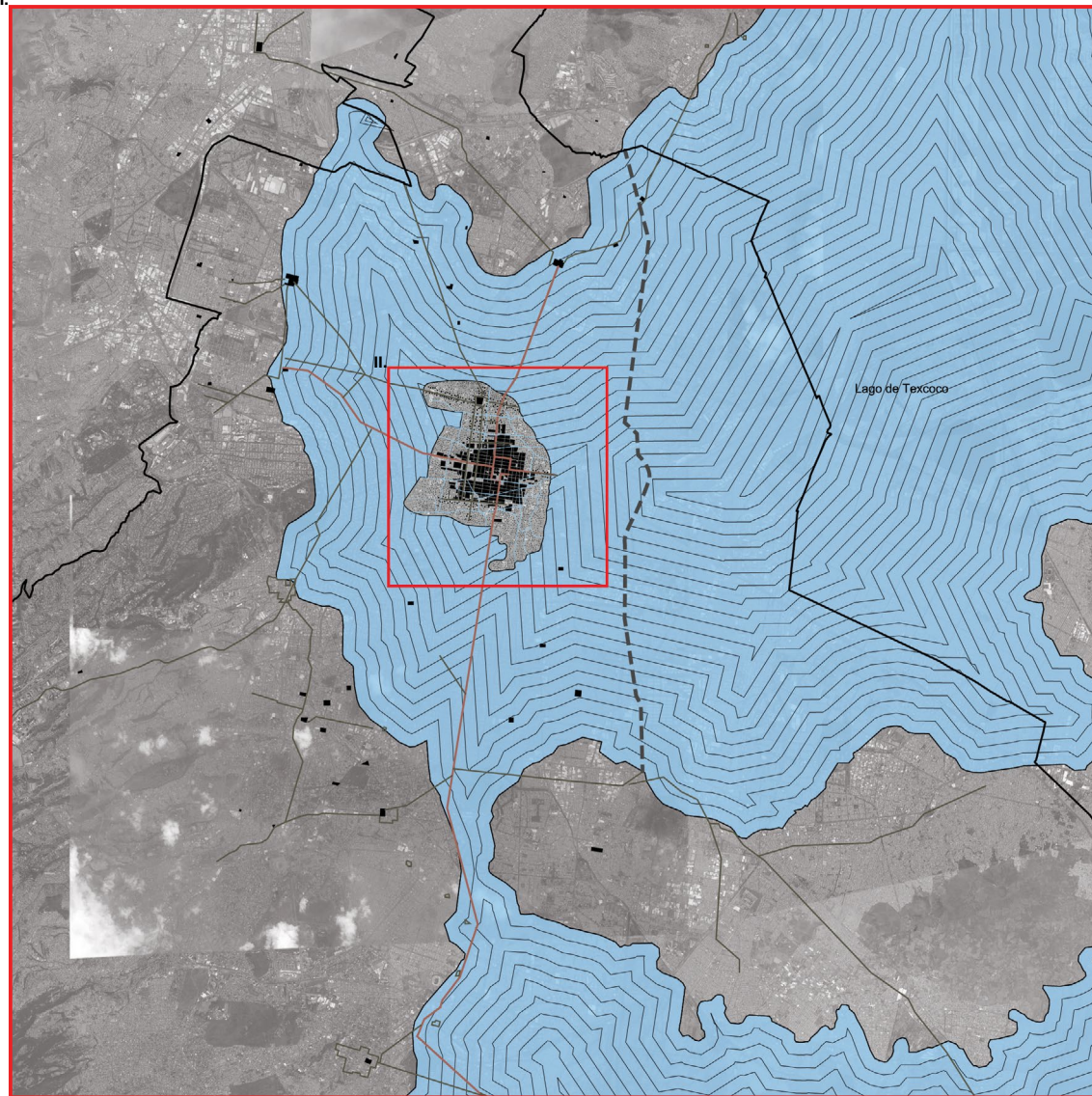
## 4.2 Siglo XVII.

“ La ciudad es descrita por fray Antonio de Ciudad Real en estos términos: “La ciudad de México es la más populosa, noble y de más autoridad que hay en toda la Nueva España y aún en el pero, tiene más de tres mil vecinos españoles, indios sin cuento: está fundada en un valle muy fértil y deleitoso, espacioso y de maravilloso temple, junto a una laguna muy grande, en un sitio llano y apacible, y tiene muy buenas casas y hermosas calles, anchas y largas que parece se hicieron en un mismo molde , según están de iguales y parejas créanse en ellas hermosas y lindas criaturas niños y niñas , y muy lozanos y vistosos caballos, y estas son las cuatro cosas que en aquella ciudad se alaban. Calles, casas, caballos y criaturas: la gente española de México es muy cortesana, bien hablada y no menos tratada, hay muchos caballeros, hidalgos y gente principal, así de los venidos de España como de los nacidos acá: hay gruesos mercaderes tratantes y oficiales de toda suerte, y entre todos estos hay muchos ricos, pero tampoco faltan pobres, antes cada día se aumenta, y todos guardan dinero.”<sup>4</sup>

En este periodo hay menos agua en las lagunas, por lo tanto, se ha descubierto más suelo por donde se puede salir, pero esto solamente en tiempos de sequía ya que en épocas de lluvia se puede transitar únicamente por las calzadas. A pesar de esto otras dos calzadas se han construido, una es la que sale hacia Cuautitlán y la otra se ha hecho para traer agua de Chapultepec. La ciudad sigue siendo lacustre y así se conserva hasta finales del siglo. (fig.4.7)

El sistema hidráulico de la época colonial no fue sino extensión del de la época prehispánica. Para continuar con el abastecimiento de agua y además combatir el exceso de agua de las inundaciones. En realidad, el abastecimiento de agua fue un punto básico para el crecimiento de la población y para la construcción de conventos, iglesias, catedrales, palacios, mansiones de los españoles y fortalezas.





4.8 El lago de Texcoco y la Ciudad de México en el siglo XVII.

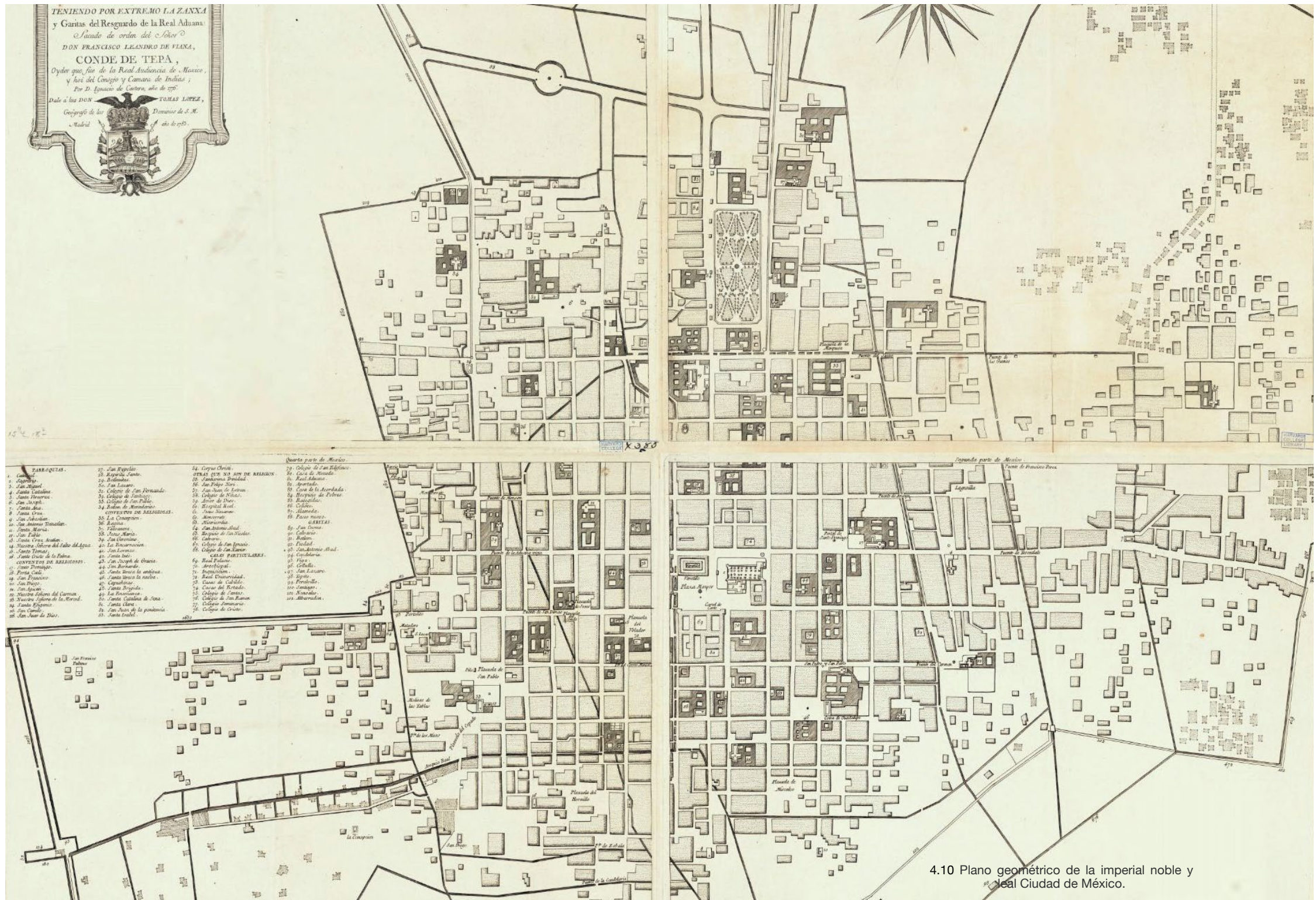
Este periodo se define como la ciudad de la conquista, en la cual sus calles aumentaron, se formaron nuevas plazas y así llegó a los años de la independencia y la primera mitad del siglo XIX. Cada calle, callejón, plaza, plazuela, acequia, mesón, corral, barrio o prado ha recibido un nombre vinculado a su origen. Las tres principales calzadas conservaron sus nombres: Tacuba, Tepeyac e Iztapalapa.





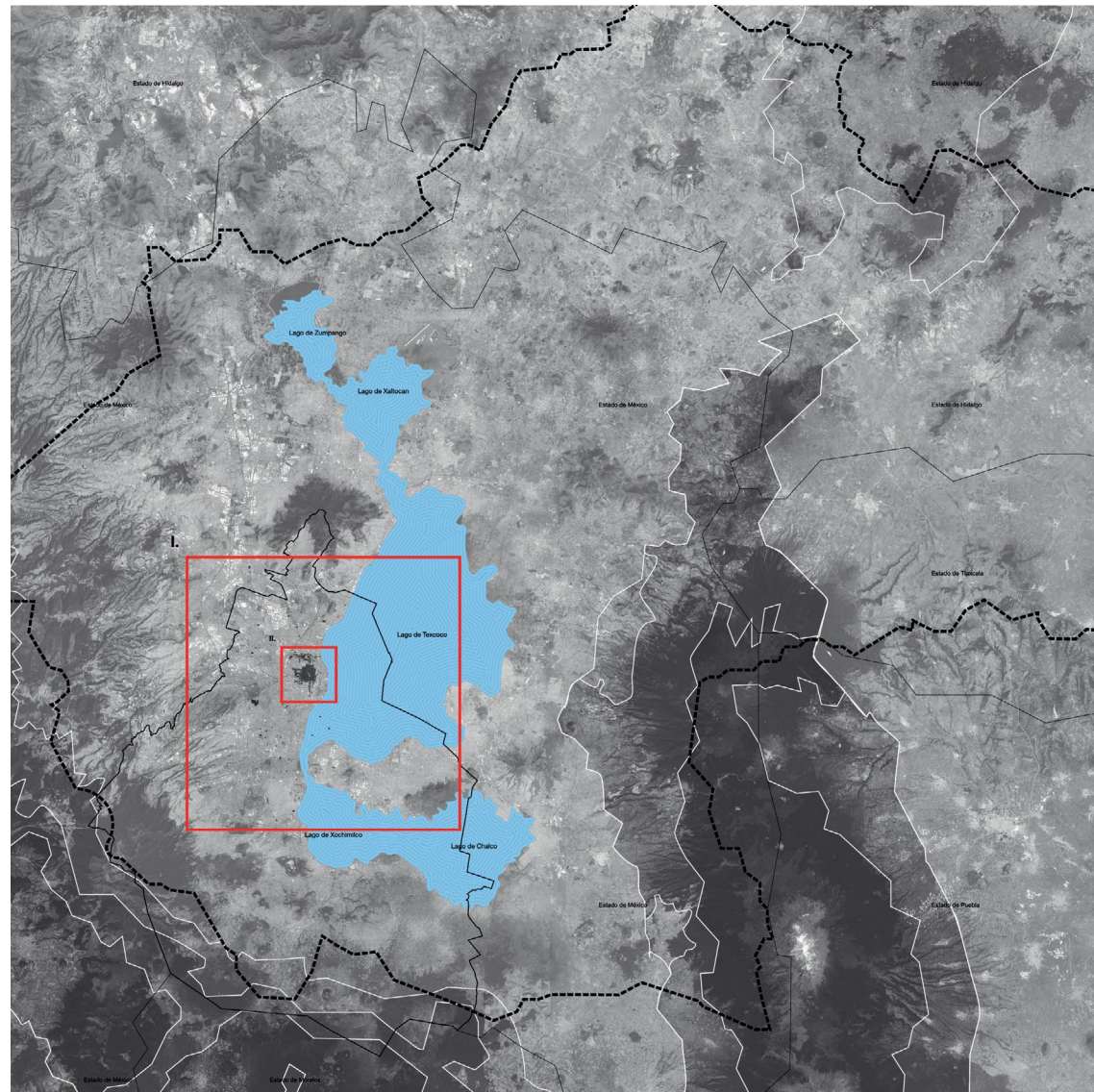
4.9 Ciudad de México en el siglo XVII.





4.10 Plano geométrico de la imperial noble y real Ciudad de México.





- ■ Límite Cuenca de México
- Límites estatales
- Lagos en el siglo XVIII
- ■ Crecimiento de la ciudad de México en el siglo XVIII



4.11 Cuenca de México siglo XVIII.

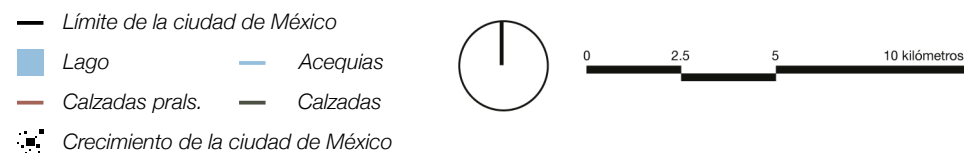
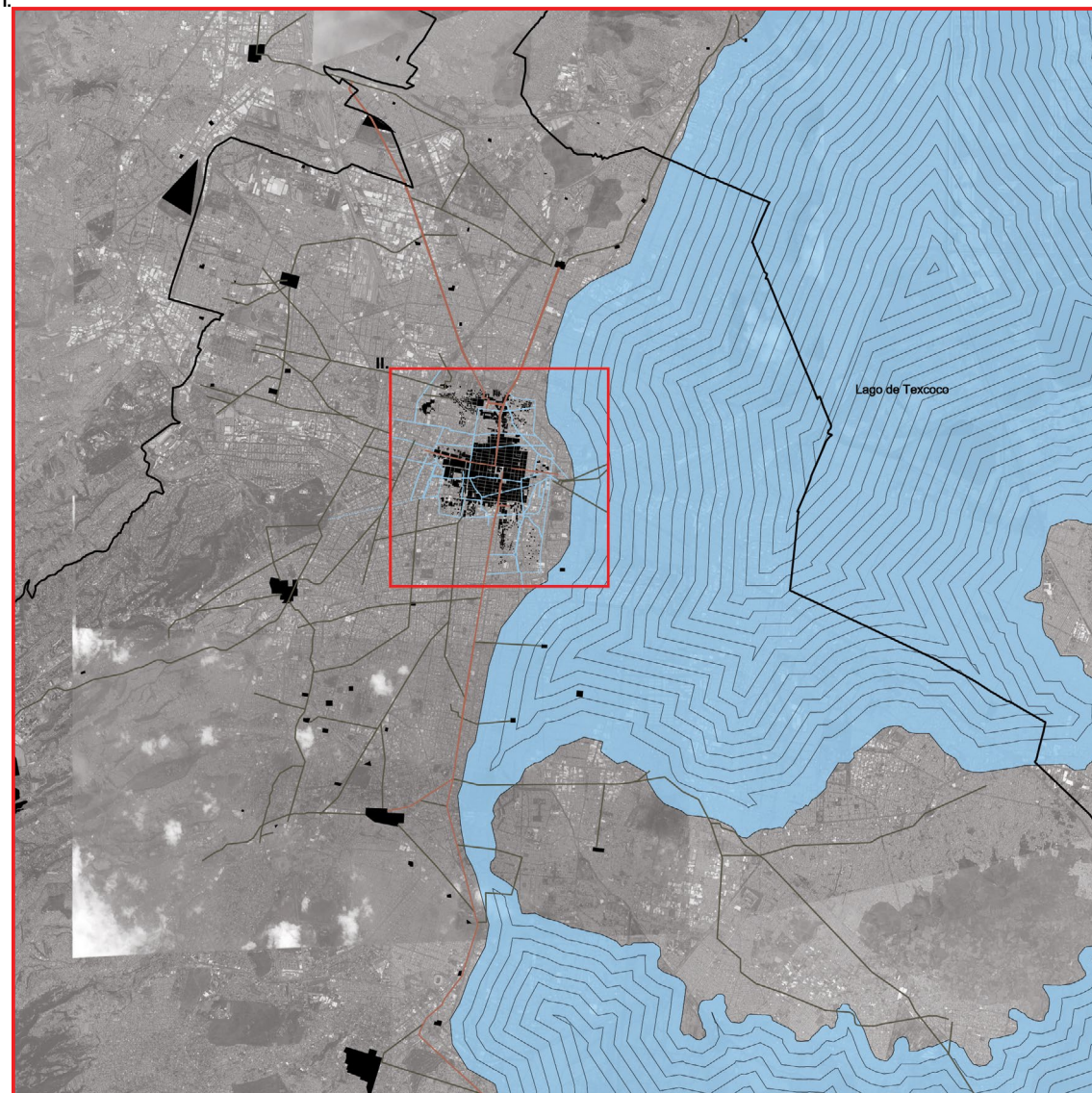
### 4.3 Siglo XVIII.

Durante este periodo Enrico Martínez señala que las obras de contención no podían resolver radicalmente el problema de las inundaciones, siendo la única alternativa la expulsión de las aguas del valle, y por ende su desecación. El lago de Texcoco había retrocedido varios kilómetros, por lo que las inundaciones afectaban cada vez menos la parte céntrica de la ciudad, aunque no dejaron de hacerlo en los suburbios. (fig.4.10) La tierra recientemente drenada permitió más carreteras directas y la expansión de la agricultura occidental. Los nuevos canales y compuertas controlaban la irrigación, pero además segregaban a los criollos y mulatos de los indígenas. Al mismo tiempo el acueducto de Chapultepec fue extendido hasta las colinas de Cuajimalpa. (fig.4.11)

La ciudad barroca crecía en razón a la construcción de conventos, templos y parroquias, originando nuevos barrios. Su aspecto había mejorado notablemente, las calles estaban ya empedradas y contaba con dos canales de agua potable, siendo un ejemplo el de San Cosme. Además de esto las numerosas plazas y plazuelas daban variedad y belleza a la ciudad.

En el plano El lago de Texcoco y la Ciudad de México en el siglo XVIII. (fig.4.12) podemos observar parte del crecimiento de la ciudad, pero es más importante la continua desaparición de las acequias, ya que se emprendieron las obras paulatinas que llevarían a su propio cegamiento. Esto debido a que empezaban a degradarse, siendo focos de contaminación del aire y por lo tanto de epidemias. Tiempo después se construyeron en su lugar atarjeas subterráneas para la colección y conducción del agua residual y de lluvia, modificando definitivamente el paisaje de la ciudad de México.





4.12 El lago de Texcoco y la Ciudad de México en el siglo XVIII.

Sin embargo, seguían existiendo acequias que servían de conductos para el desagüe de la ciudad hacia el lago de Texcoco. Al mismo tiempo se continuó con la canalización subterránea de la Acequia Real hacia el poniente, desde la Plaza Mayor hasta el Colegio de Todos los Santos. La acequia que partía del Hospital Real hacia el norte también fue convertida en colector subterráneo hasta el puente del Zacate.







En 1793 se inició la construcción de una atarjea para encauzar la Acequia Real a su paso por el barrio de San Juan como parte de las obras para el alineamiento de sus calles.

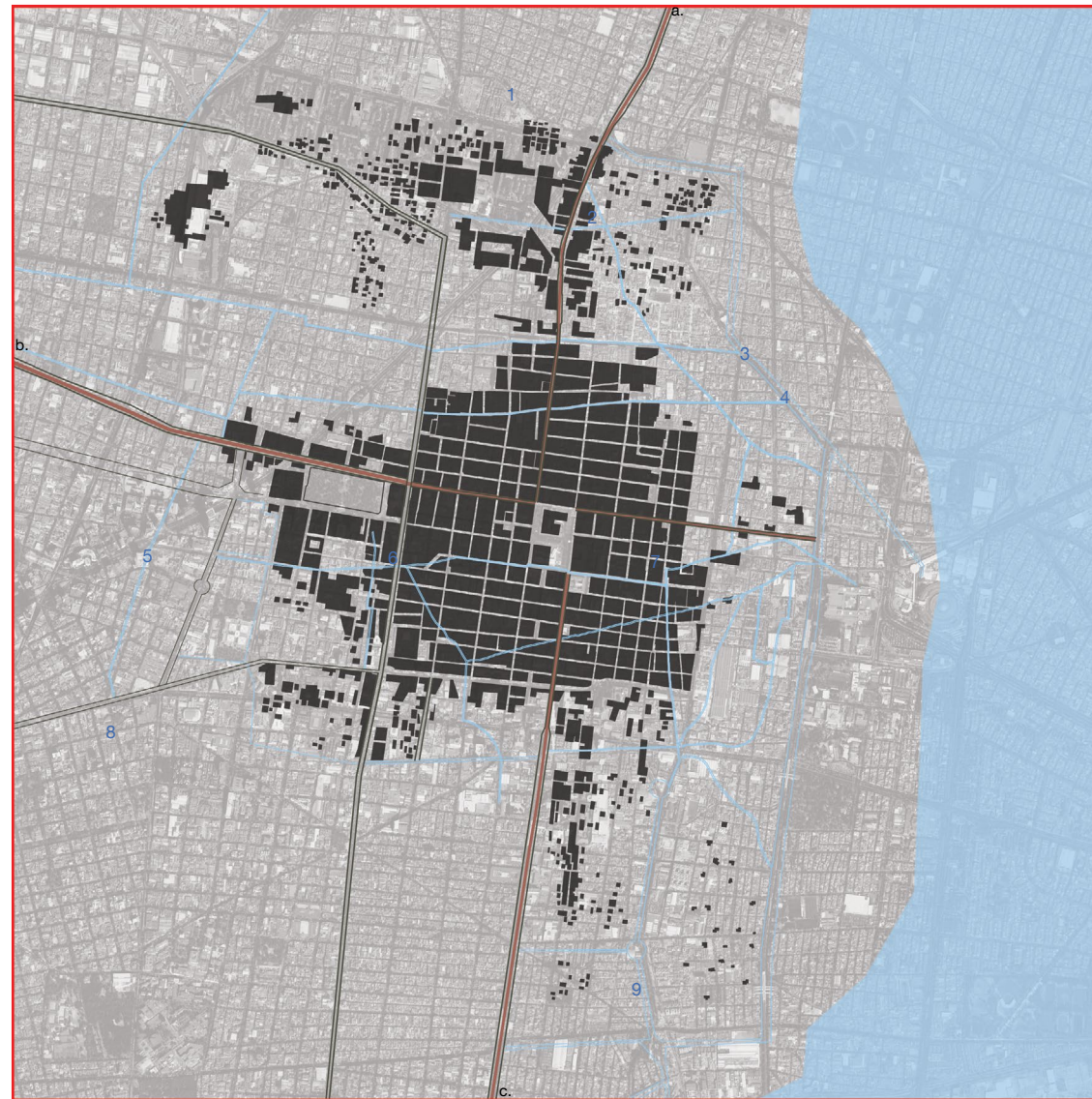
Se estableció además la ruta Ciudad de México-Chalco para el transporte de pasajeros en barcos de vapor, los cuales partían de la garita de La Viga.

A lo largo de la albarrada se construyeron cinco esclusas en el sitio donde desembocaban, siguiendo un orden de norte a sur: la acequia del resguardo, la de Santa Ana, la de Tezontlale, la del Carmen y la llamada "Acequia Real"; estas compuertas tenían la función de controlar el desagüe e impedir, a su vez, que entrara el agua salobre durante las crecidas del lago.

El canal de Huehuetoca y el tajo de Nochistongo fueron terminados en el año de 1786, después de 178 años de arduo trabajo. Esta gran obra pretendía salvar a la ciudad de las inundaciones.



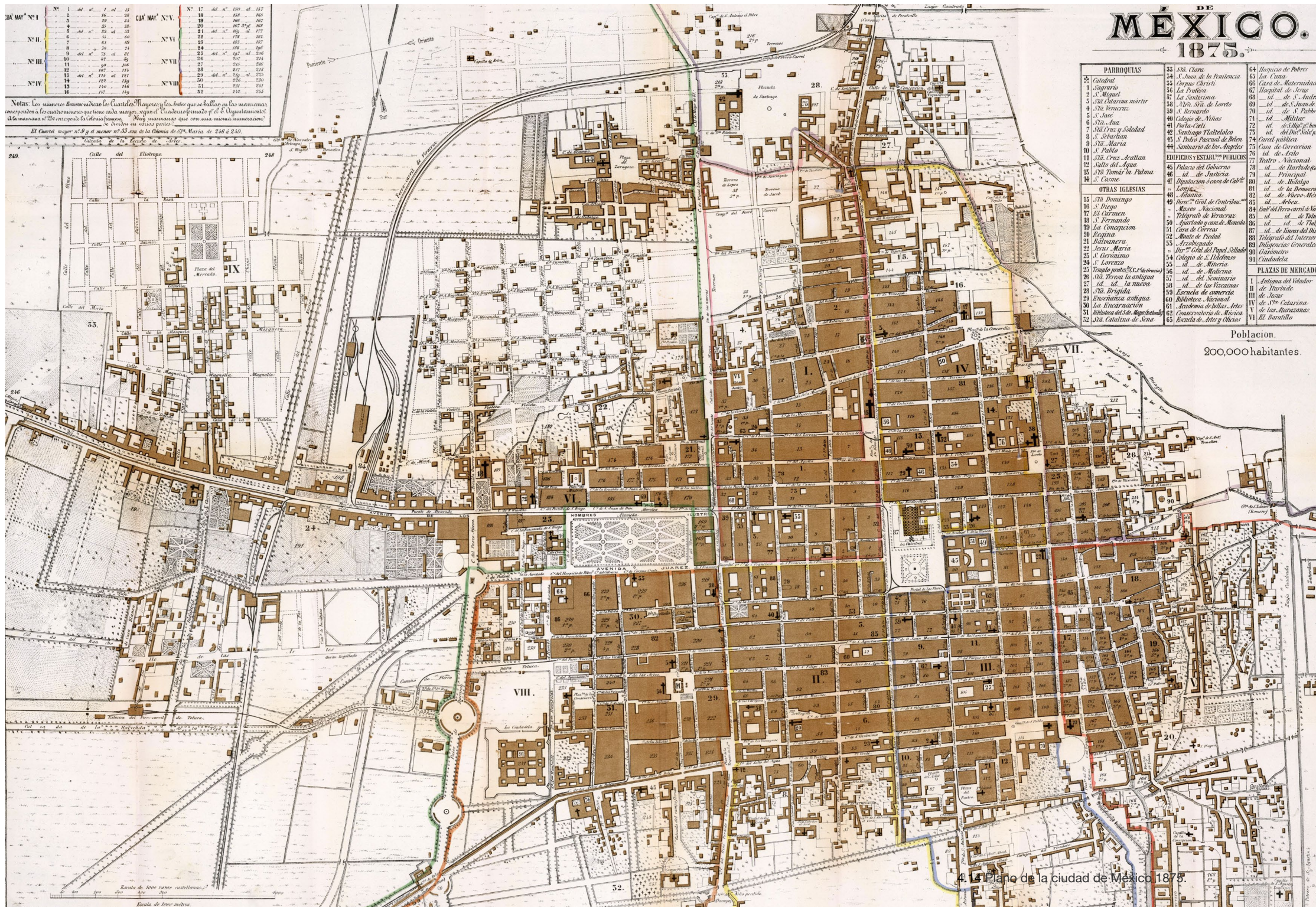
-  Lago
-  Perímetro A
-  Crecimiento de la ciudad de México
-  Antiguas calzadas principales
  - a. Tepeyac
  - b. Tacuba
  - c. Iztapalapa
-  Calzadas
-  Acequias principales
  - 1. Santa Anna
  - 2. Zorrilla
  - 3. Tezontle
  - 4. Carmen
  - 5. Real
  - 6. Regina o Merced
  - 7. Roldan o Mezicaltzingo
  - 8. Xoloco o San Antonio Abad.
  - 9. Canal de la Viga



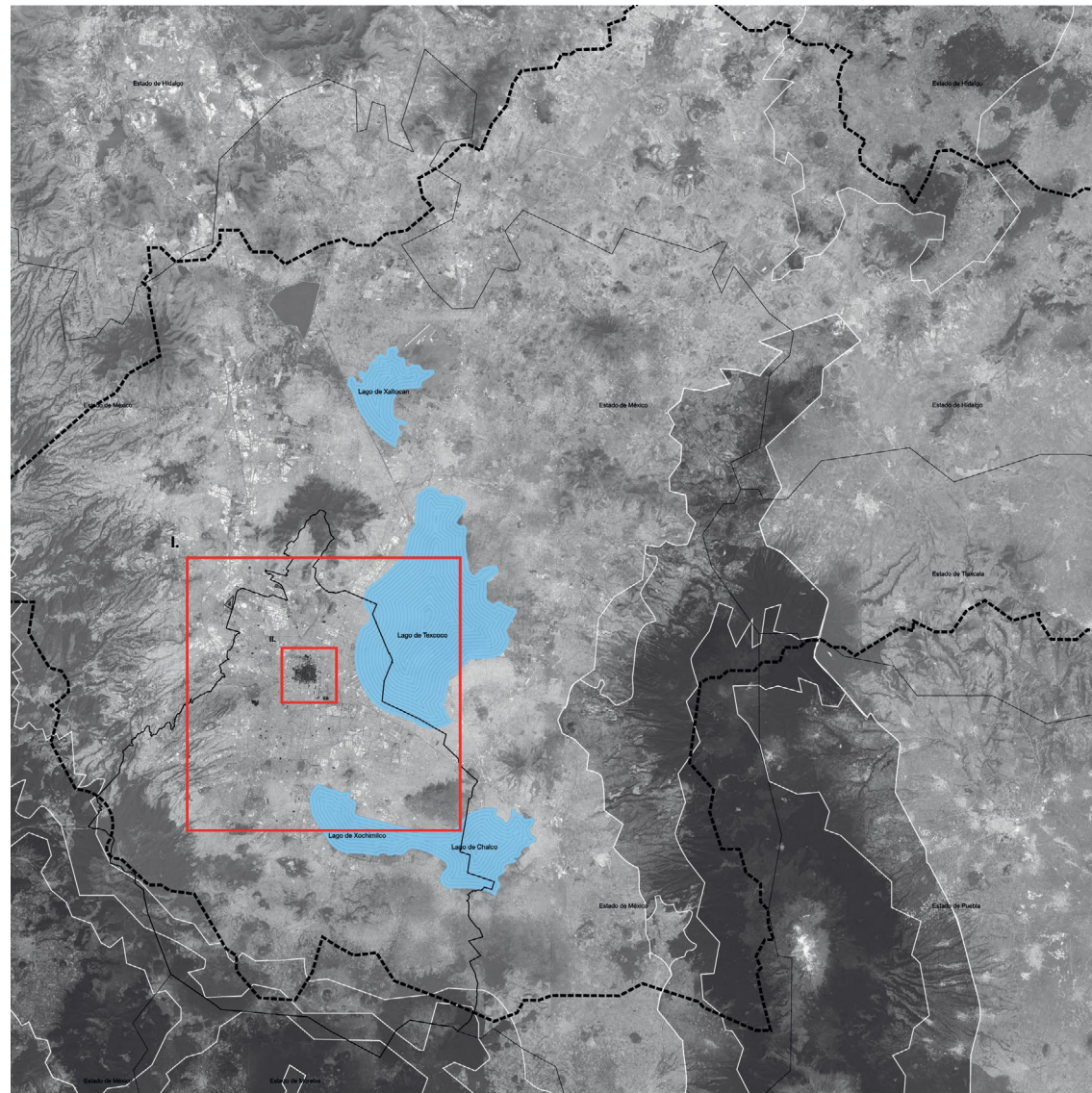
0 250 1000 2000 metros

4.13 Ciudad de México en el siglo XVIII.









- ■ Límite Cuenca de México
- Límites estatales
- Lagos en el siglo XIX
- ■ Crecimiento de la ciudad de México en el siglo XIX



4.15 Cuenca de México siglo XIX.

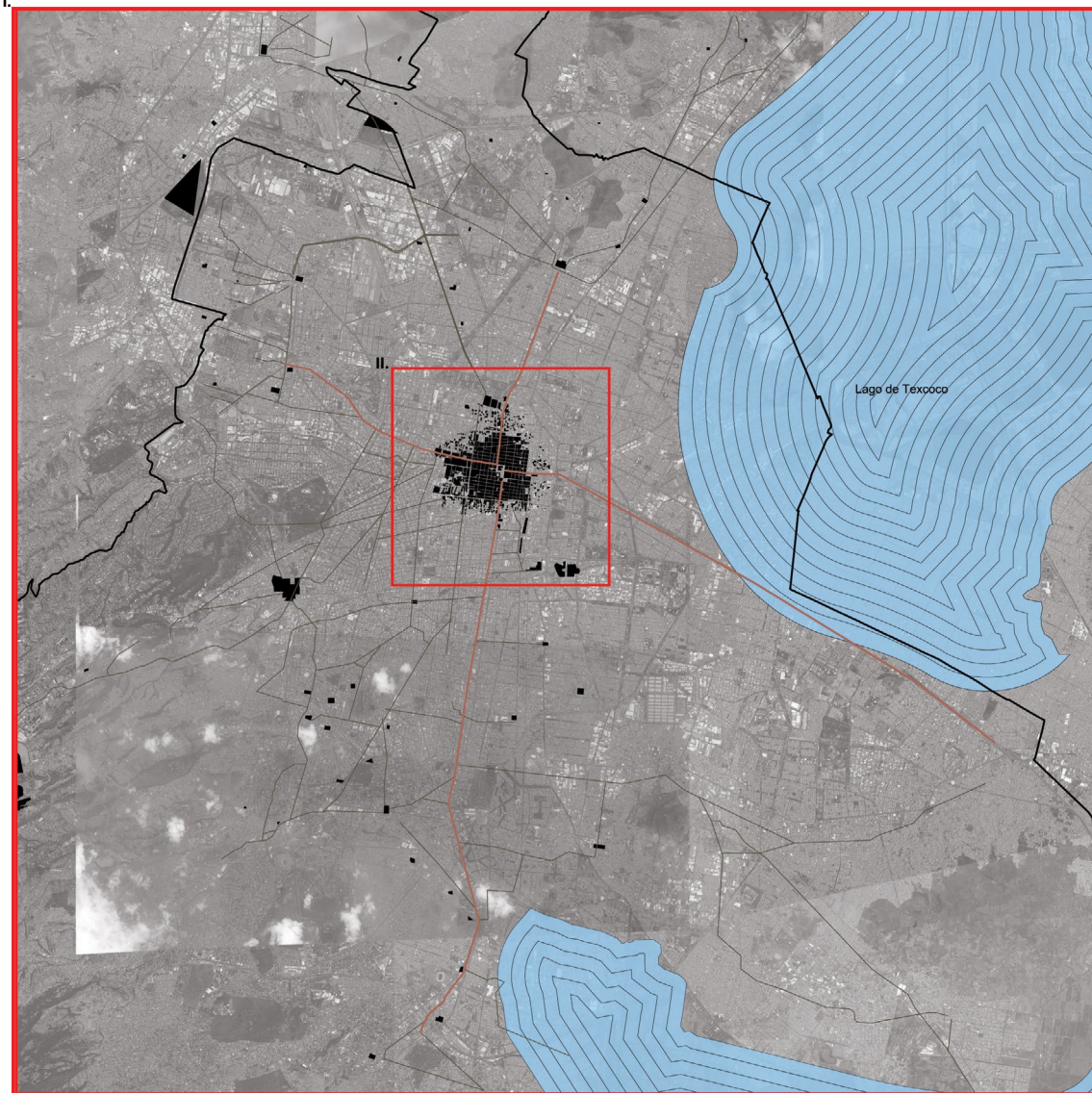
#### 4.4 Siglo XIX.

La transformación del valle se aceleró con la progresiva desecación de los lagos que rodean la ciudad, originada por la terminación de la gran obra del paso de Nochistongo y posteriormente por las obras de las desviaciones de los ríos. En el mapa de la Cuenca de México siglo XIX (*fig.4.15*) observamos que aún persisten en su mayoría la zona oriental, Xochimilco e Iztacalco de los lagos del valle de México, mientras que gran parte de la zona sur ha sido desecada.

Entre inundaciones, pestes, problemas de abastecimiento de agua potable, de limpieza de sus calles la ciudad en este siglo manifiesta distintas facetas por un lado en el periodo señalado entre 1811 y 1857 presenta un estancamiento urbano en el cual la expansión permaneció casi estática, pues se vivía una época de paz y progreso impuesta por el Porfirismo. Por lo tanto, solo la gente con recursos económicos medios y altos, tendieron a crear buenas colonias hacia el poniente. Mientras que en el periodo de 1858 a 1883 sufre la primera expansión más allá de los límites de Tenochtitlan. Dicha transformación de la ciudad la podemos observar en el mapa del lago de Texcoco y la Ciudad de México del siglo XIX (*fig.4.16*) donde se registra un crecimiento dirigido hacia el norte los municipios de Azcapotzalco y Guadalupe; en el poniente con las colonias de la Teja, Roma y Condesa y en el sur de la ciudad esta expansión no fue tan marcada.

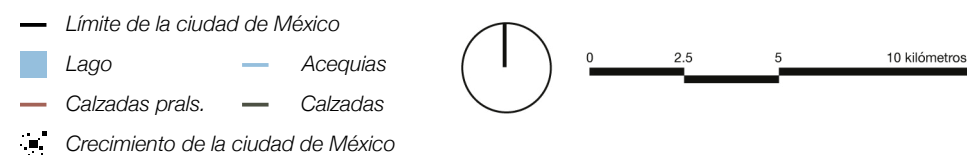
La urbanización al poniente de la ciudad, dio lugar a que las acequias fueran cegadas hasta dejar sólo al descubierto su paso en el oriente, en su desembocadura hacia el lago de Texcoco. Pero estas zanjas dejaron huella de su presencia en la ciudad. Aún perduran ejemplos como las actuales calles de Roldán y de Perú, en el Centro Histórico, cuyo trazo en diagonal se debe al curso que seguían la acequia real de Mexicaltzingo o canal de La Viga, en el caso de la primera, y la acequia del Carmen en la segunda; o la calzada de la Ronda (al norte del Eje 2 norte Manuel González).





La acequia de Mexicalzingo o Canal de La Viga, que venía desde el lago de Chalco y confluía en el de Texcoco, tuvo una historia diferente. Fue la única vía navegable que las autoridades virreinales estuvieron interesadas en aprovechar y mantener en funcionamiento, para favorecer la circulación de canoas y trajineras, cuando el nivel de las aguas comenzó a bajar a causa de la desecación de los lagos, se construyeron compuertas en Chalco para regular su caudal. Continúa el interés por conservar la acequia como vía de acceso para la introducción de productos agrícolas que tradicionalmente habían abastecido a la ciudad, manteniendo viva la actividad comercial en esa zona. El uso de esta acequia con fines recreativos había comenzado desde finales del periodo colonial, aunque fue en el siglo XIX cuando los paseos en barca se volvieron populares en los parajes de Jamaica y La Viga, y hacia el sur, en los pueblos de Iztacalco y Santa Anita. (fig.4.17)

En 1897 y 1900 se iniciaron las obras de desagüe de la ciudad, comprendiendo dichos trabajos las atarjeas para conducir los residuos de las casas. Toda esta red de drenaje se recibía en tres colectores generales; el central el del norte y sur que desembocaban en el gran canal



4.16 El lago de Texcoco y la Ciudad de México en el siglo XIX.



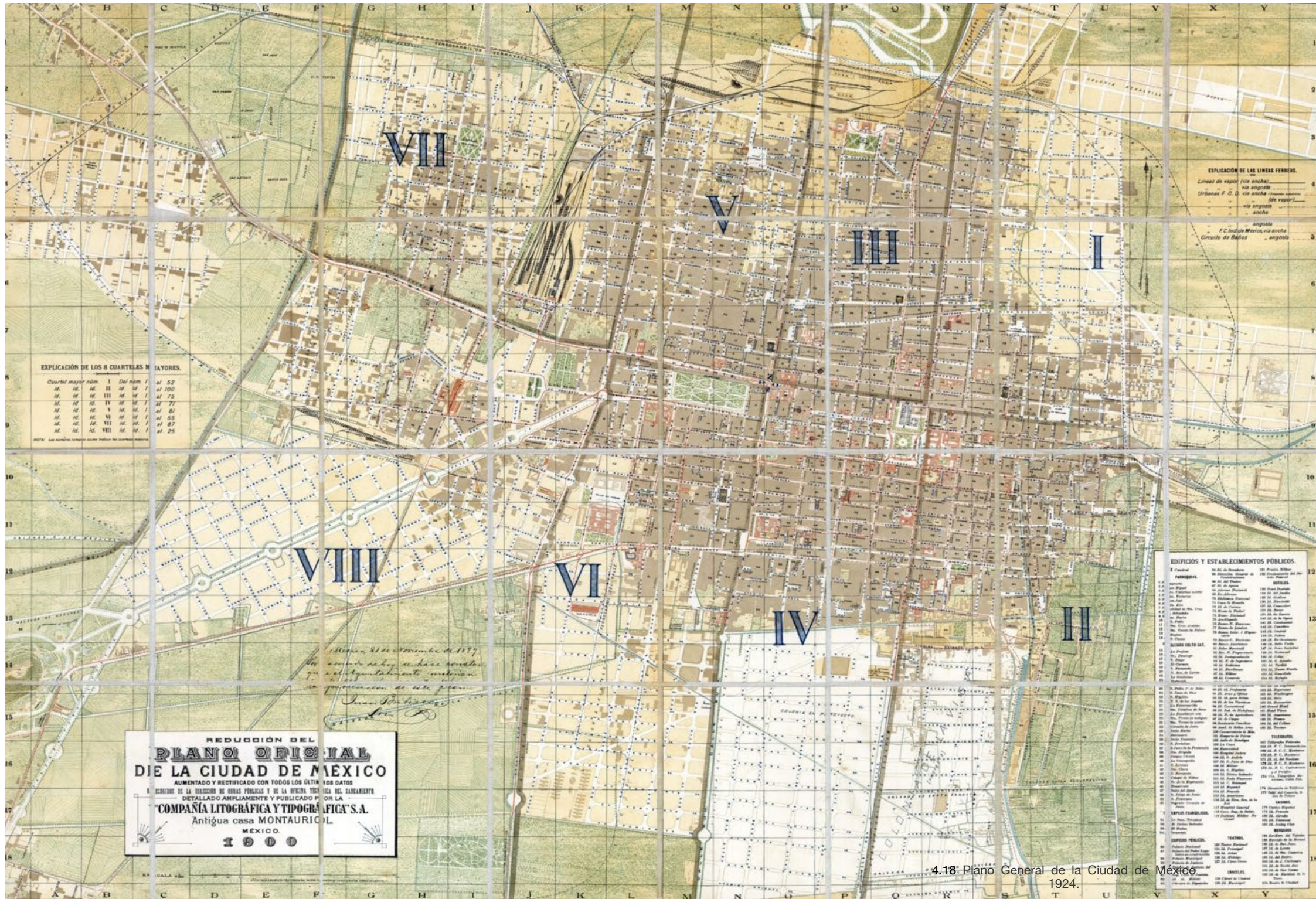
- Lago
- Perímetro A
- Crecimiento de la ciudad de México
- Antiguas calzadas principales
  - a. Tepeyac
  - b. Tacuba
  - c. Iztapalapa
- Calzadas
- Acequias principales
  - 1. Santa Anna
  - 2. Zorrilla
  - 3. Tezontle
  - 4. Carmen
  - 5. Real
  - 6. Regina o Merced
  - 7. Mezicaltzingo o Canal de la Viga
  - 8. Xoloco o San Antonio Abad.
  - 9. Canal de la Viga



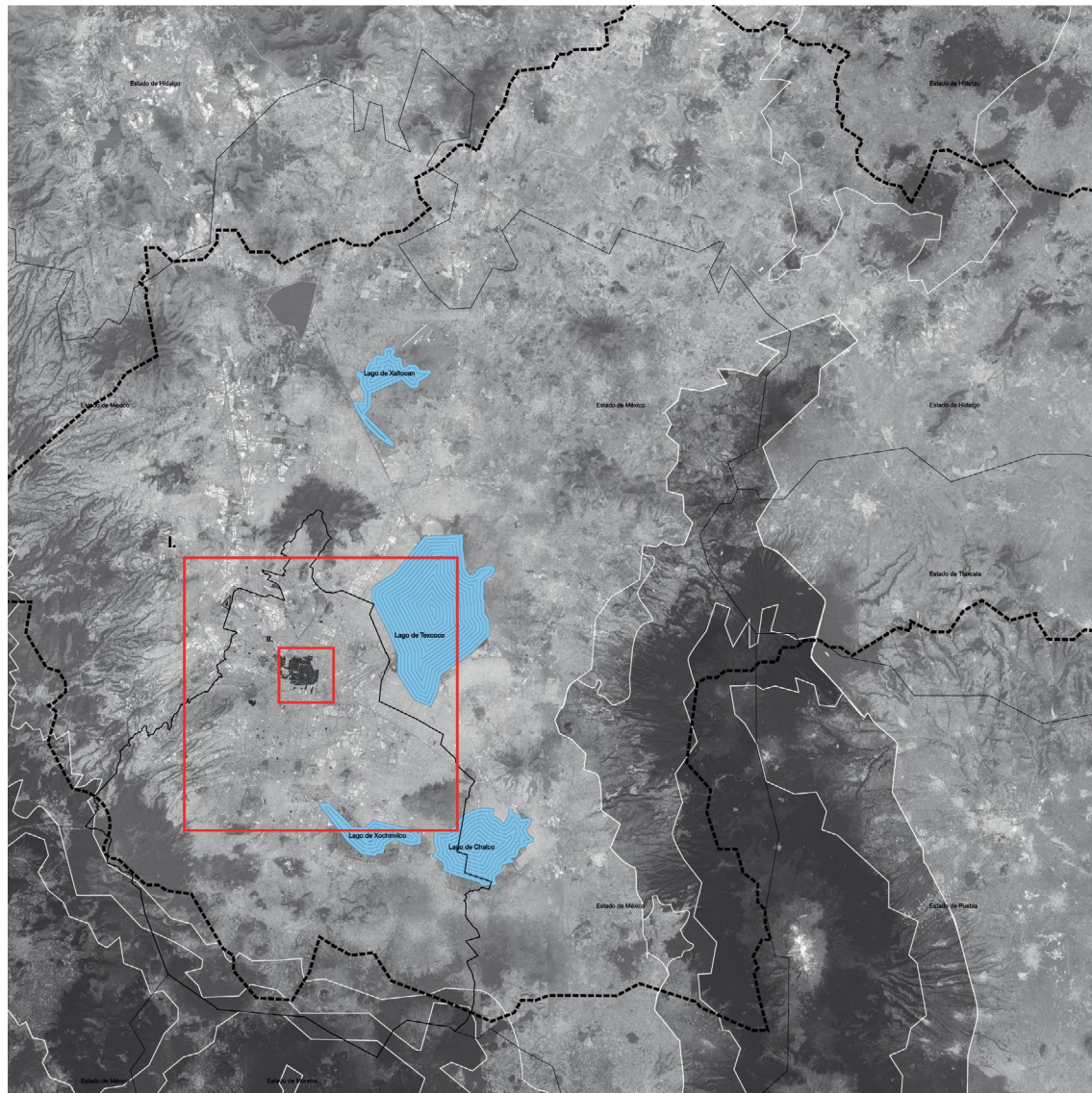
0 250 1000 2000 metros

4.17 Ciudad de México en el siglo XIX.









- ■ Límite Cuenca de México
- Límites estatales
- Lagos en el siglo XX
- ■ Crecimiento de la ciudad de México en el siglo XX



4.19 Cuenca de México siglo XX.

#### 4.5 Siglo XX.

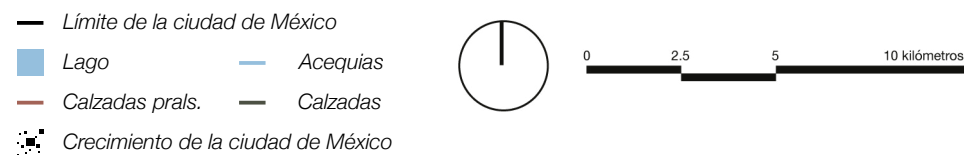
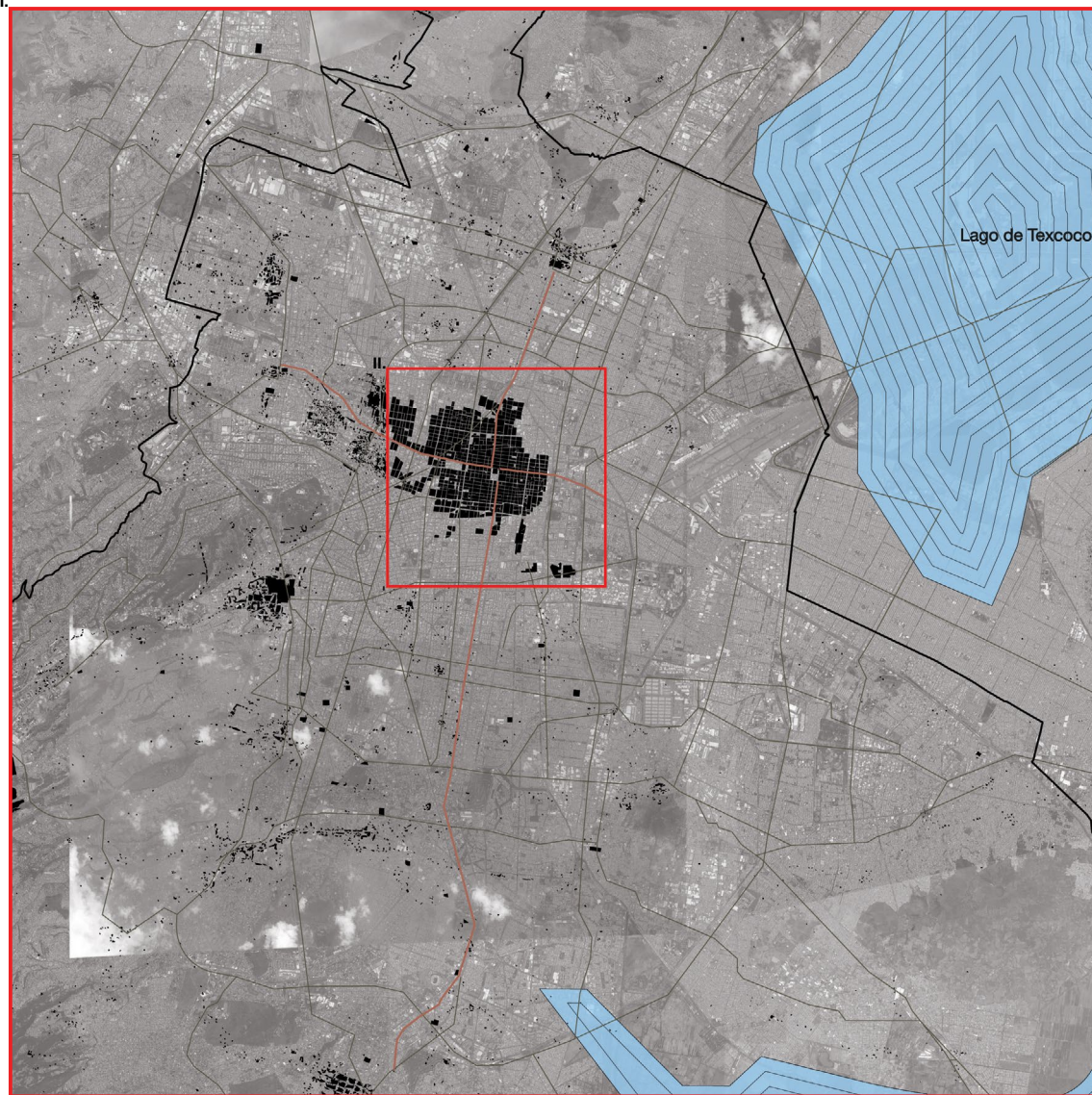
Durante este periodo el proceso de desecación de los lagos es más evidente, por un lado, el de Xochimilco casi ha desaparecido, cubierto por las chinampas y la salida de aguas por el canal nacional; el de Texcoco está ya desecado, concentrando su mayor extensión dentro del estado de México. (fig.4.19)

La tendencia del crecimiento urbano en la ciudad de México para este periodo es hacia el poniente; donde la mancha urbana creció uniformemente sobre las actuales avenidas de México Tacuba, eje central paseo de la reforma con población de ingresos medios y altos. Mientras que en la parte oriente la ciudad permaneció casi sin desarrollo concentrándose la población de ingresos bajos y de actividad industrial. El mayor desplazamiento era por el lado sur, es decir sobre la calzada de Tlalpan. (fig.4.20)

Se dio principio a la construcción de edificios inspirados en las modas reinantes en Italia y Francia, estructurando una imagen urbana de aspecto señorial y palaciego. Los servicios de abastecimiento de agua potable, drenaje y pavimentación se calificaban como muy deficientes debido a la ausencia de las leyes o reglamentos que impusieran determinadas obligaciones. Con ello la ciudad sufría cada año en temporadas de lluvias inundaciones de aguas negras y pluviales; el estancamiento de estas aguas en partes del centro de la ciudad, por tiempo indefinido ocasionando un estado insalubre. Como medida de mejoramiento hacia las condiciones sanitarias y al peligro latente de inundaciones se inician las obras de saneamiento y desagüe. Teniendo como medida principal el drenaje profundo el cual se inaugura el 9 de junio del 1975, este nuevo sistema de desagüe de aguas negras y pluviales de la ciudad eliminó el riesgo de una inundación catastrófica ya que por su constante hundimiento la ciudad se ha colocado en el punto más bajo de la cuenca.

Esta obra se compone de dos interceptores oriente y central y un emisor central, las diferencias de declives entre los puntos de iniciación de los interceptores y el emisor central, hacen que la evacuación de las aguas se cumpla por el proceso natural de gravedad.











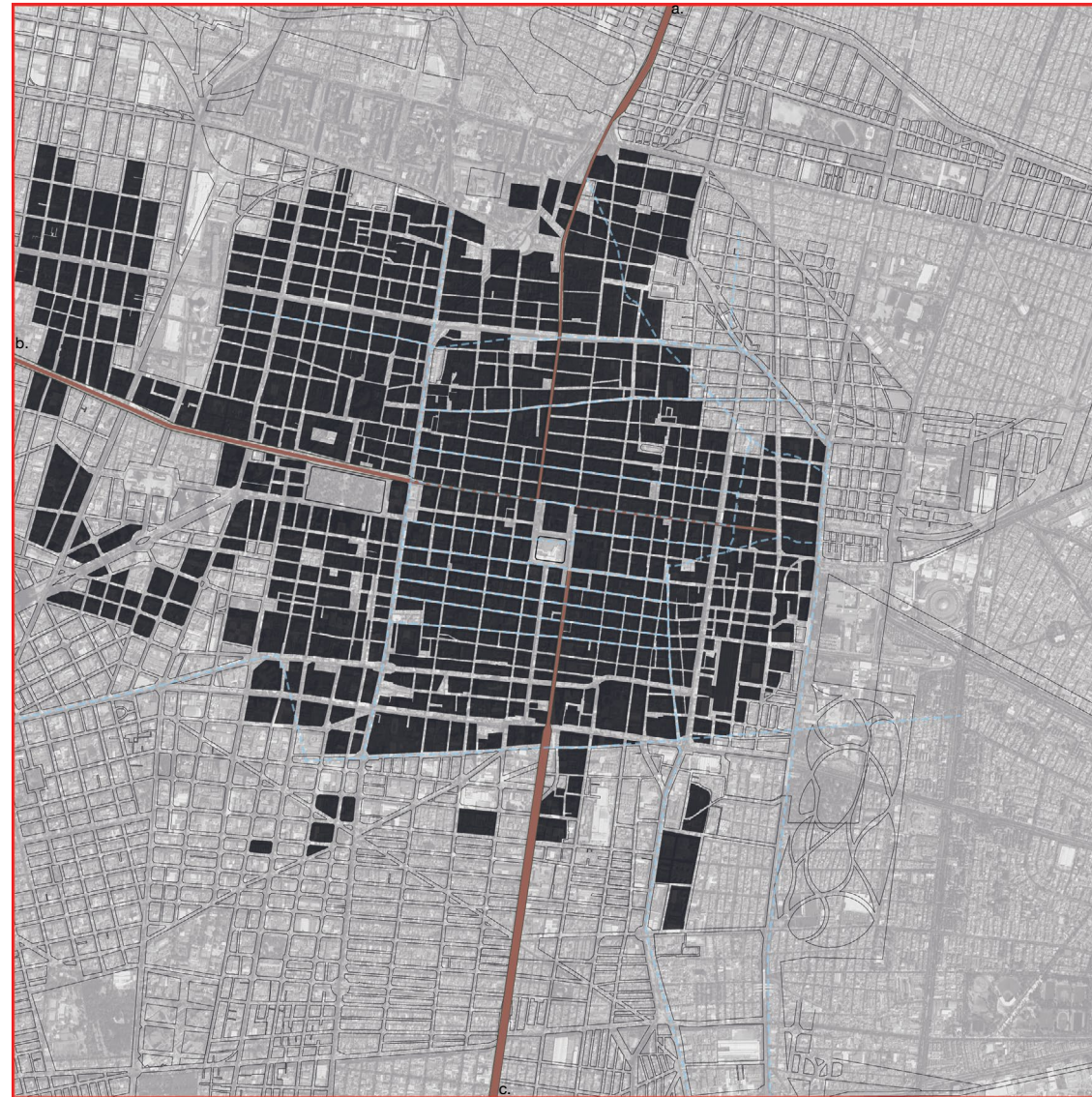
4.20 El lago de Texcoco y la Ciudad de México en el siglo XX.

Por la expansión hacia la periferia que tuvo la ciudad en este periodo, debido a que la zona central ya se encontraba totalmente urbanizada, se hicieron algunos cambios; al sur y suroeste se abren la avenida 20 de noviembre, Pino Suarez y San Juan de Letrán; al norte se prolonga paseo de la reforma como parte del proyecto de regeneración del barrio de Nonoalco y Tlatelolco. Esto con el fin de mantener conexión entre distintas zonas de la ciudad. Como se observa en el mapa de la Ciudad de México en el siglo XX. (fig.4.21)

Otro de los cambios fue la transformación del uso de suelo, al crecer la demanda de espacios para servicio y comercio, es decir llegó a predominar el uso de suelo mixto sobre el habitacional lo cual trajo como resultado el decremento de la población.



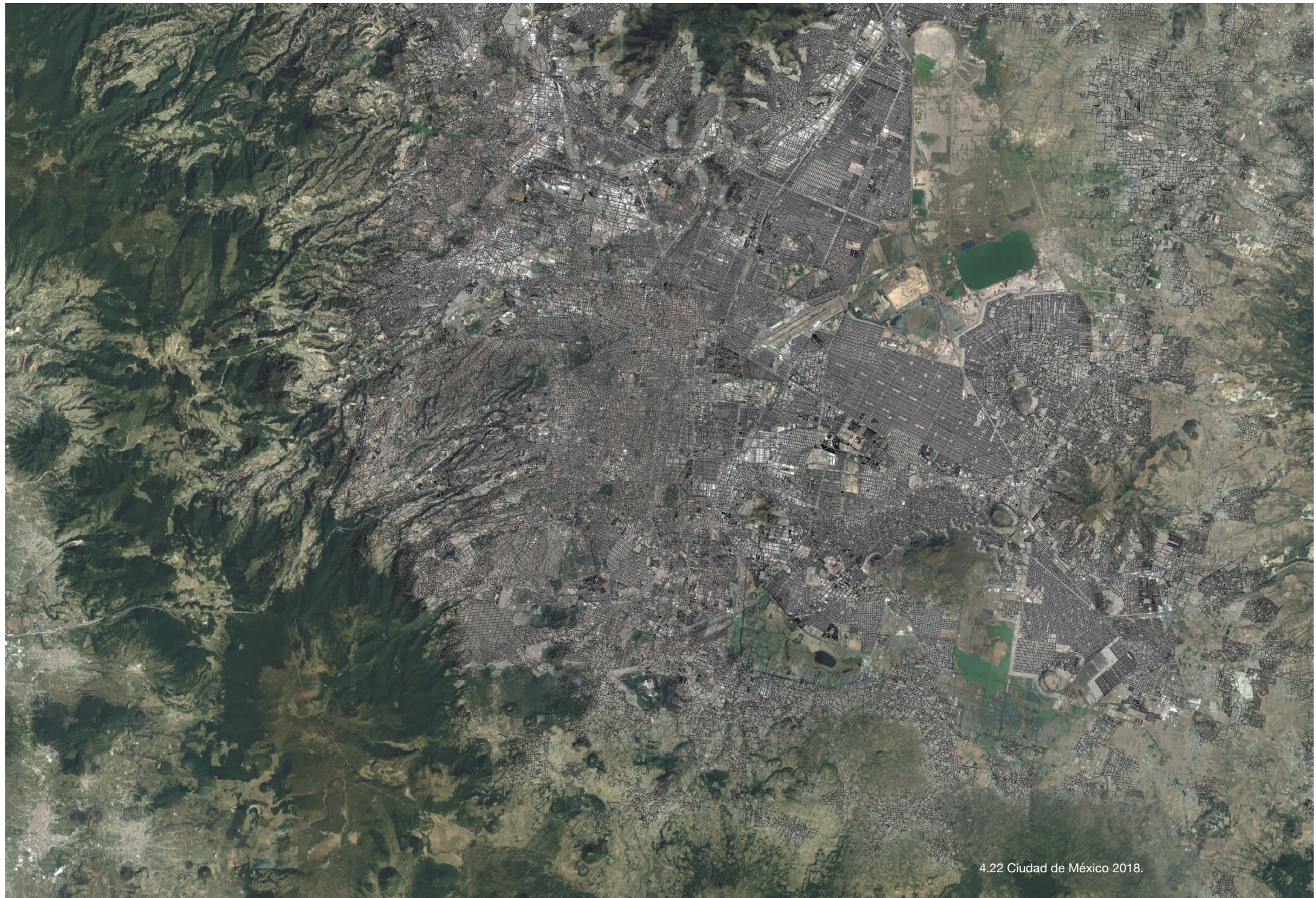
-  Lago
-  Perímetro A
-  Crecimiento de la ciudad de México
-  Antiguas calzadas principales
  - a. Tepeyac
  - b. Tacuba
  - c. Iztapalapa
-  Calzadas
-  Red de atarjeas



0 250 1000 2000 metros

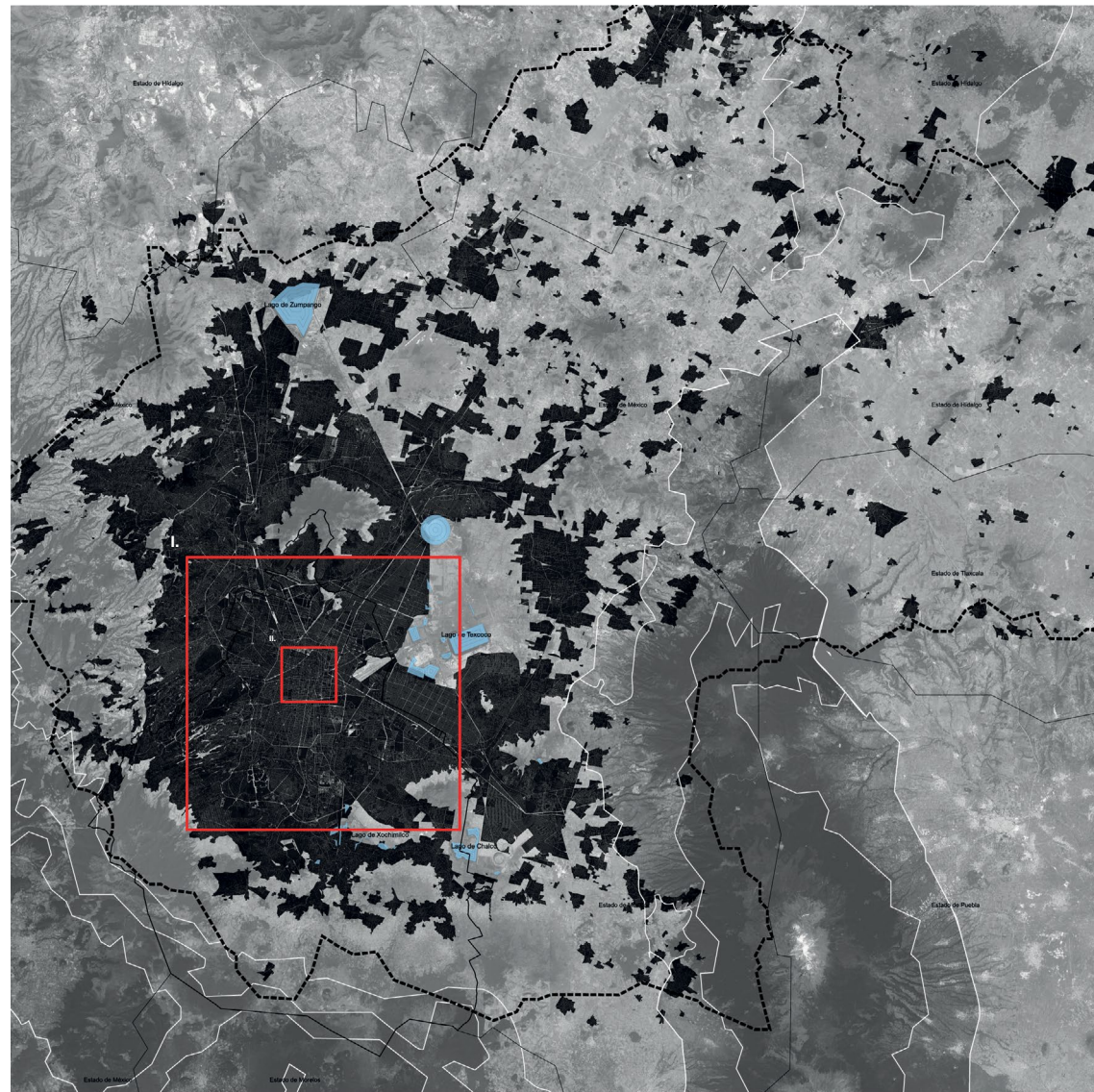
4.21 Ciudad de México en el siglo XX.





4.22 Ciudad de México 2018.





- ■ Límite Cuenca de México
- Límites estatales
- Lagos en el siglo XXI
- Mancha urbana XXI



4.23 Cuenca de México siglo XXI.

#### 4.6 Siglo XXI.

*“Entre más crece la ciudad, más agua necesita y más agua hay que desalojar. Esta contradictoria situación aumenta los riesgos de inundaciones debido a que en época de lluvias los drenajes no son suficientes para desalojar la abundante agua que llueve, la que desciende por los ríos, y la residual que corre normalmente por los mismos drenajes. Parte de esta creciente abundancia de agua, que año con año aumenta y que año con año se envía en su mayor volumen a los drenajes, es uno de los factores de mayor riesgo, que podría conducirnos una vez más, a una situación de extrema vulnerabilidad hidráulica”.*

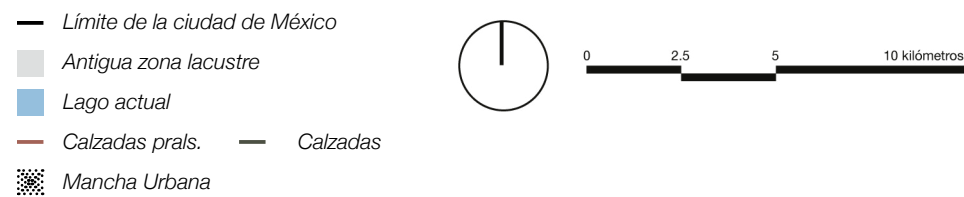
Hoy en día subsiste el problema del desalojo de las aguas de la cuenca al exterior y esto es evidente al observar que de los cinco grandes lagos que conformaban el Valle de México, solo quedan escasas partes del de Zumpango, Texcoco y Xochimilco debido al proceso de desecación que hemos observado durante los siglos anteriores. (fig. 4.23) Mientras que la superficie ocupada por la zona metropolitana se ha expandido dramáticamente a la par del crecimiento de la población y con ello ha crecido también los requerimientos del agua. En el mapa del lago de Texcoco y la Ciudad de México en el siglo XXI observamos como la mancha urbana se ha extendido hacia los municipios del estado de México y como todo este crecimiento urbano se ha ido asentando en lo que antes era zona lacustre. (fig. 4.24)

La ciudad del siglo XXI muestra una estructura urbana influenciada por la traza original de la Ciudad de Tenochtitlan, que se ha ido construyendo, articulando y ordenando a lo largo del tiempo hasta llegar a su tamaño y forma actual. (fig. 4.25)





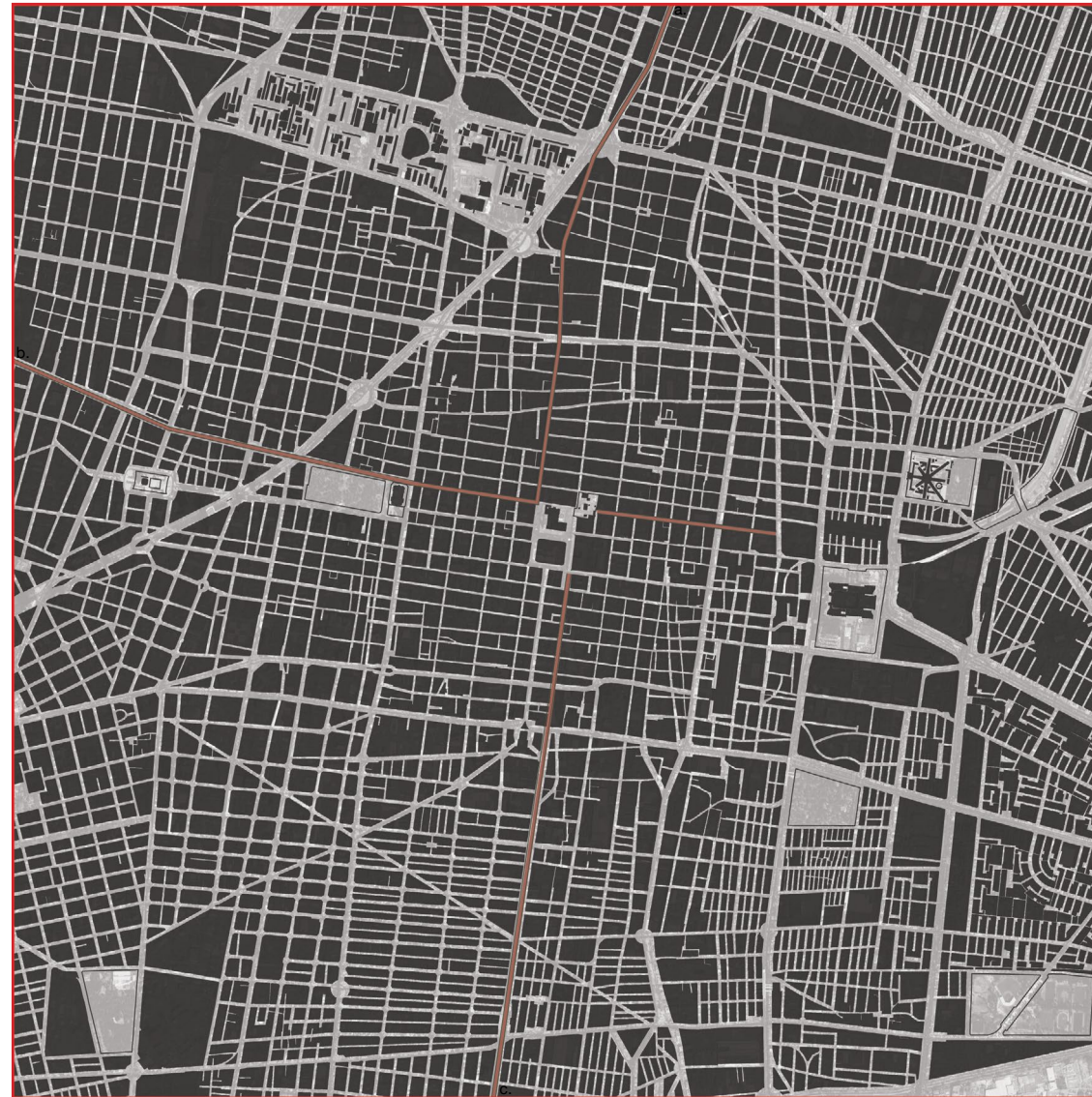
En lo que se refiere a la transformación del ecosistema y la infraestructura hidráulica, los ríos y canales fueron entubados para convertirlos en vialidades, los lagos que conformaban el Valle de México han sido en su mayoría desecados. Esto repercute en el problema de inundaciones y a la sobre-explotación del acuífero. Por ello se considera que la Ciudad de México debe proceder a incrementar el rehúso de su agua residual, con el fin de buscar un nuevo modelo de manejo de agua que permita controlar la sobre-explotación de los acuíferos subyacentes, evitando de esta manera la subsidencia del suelo, así como emplear fuentes alternas de agua y controlar las fugas de agua de la red.



4.24 El lago de Texcoco y la Ciudad de México en el siglo XXI.

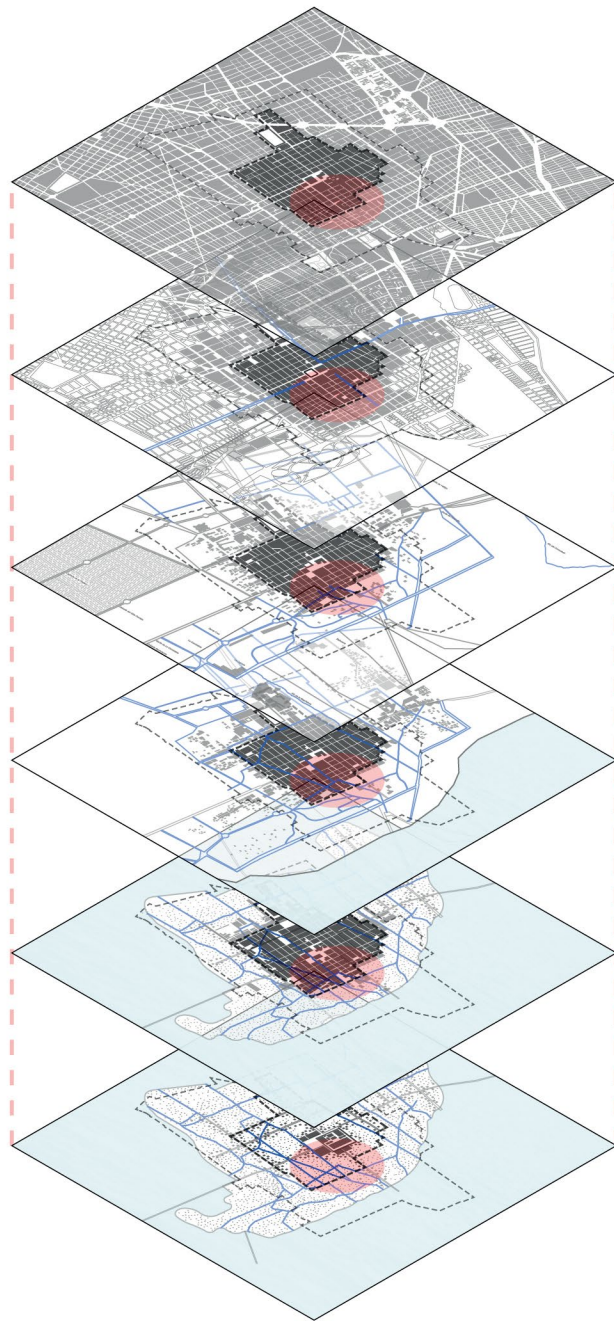


- Lago
- Perímetro A
- Crecimiento de la ciudad de México
- Antiguas calzadas principales
  - a. Tepeyac
  - b. Tacuba
  - c. Iztapalapa
- Calzadas



0 10 25 50 m

4.25 Ciudad de México en el siglo XXI.



4.26 Ubicación del sitio de estudio

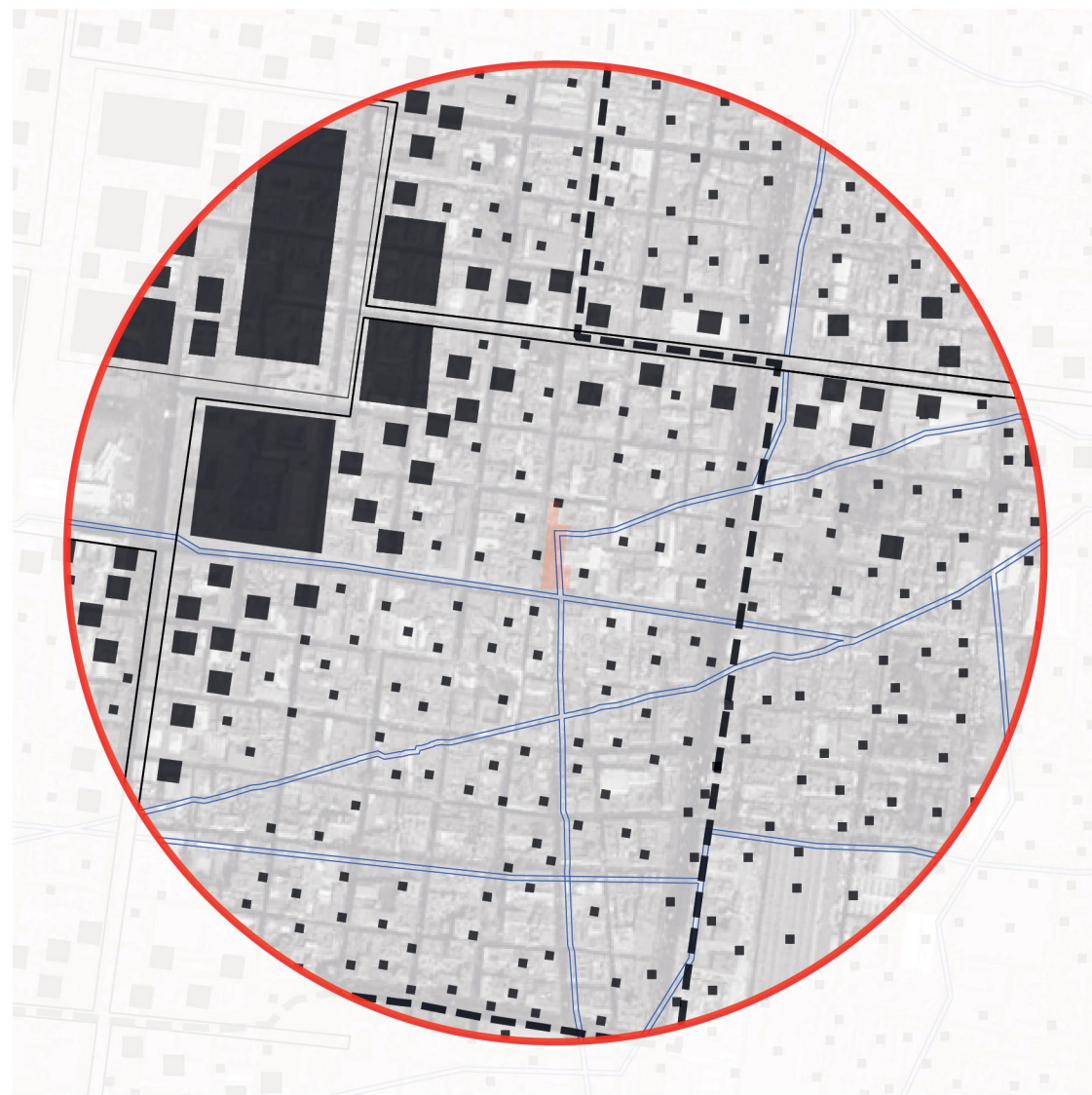
En este capítulo hemos observado la evolución de la traza urbana y de la infraestructura hídrica del Centro Histórico de la Ciudad de México. Mientras la mancha urbana se expande la infraestructura hídrica va desapareciendo de la superficie. Sin embargo este sistema, ha pasado a un nivel subterráneo, ya que un complejo sistema de drenaje yace bajo las calles y edificios de la capital mexicana.

Es interesante observar que los edificios pertenecientes al perímetro A del Centro Histórico existen desde prácticamente el inicio de la colonia española. Algunos de estos edificios mantenían una relación directa con la infraestructura hídrica de la ciudad, sin embargo estos han permanecido en su sitio mientras la última se ha ido desvaneciendo.

A raíz de análisis histórico hemos identificado una zona de estudio, la cual ha sufrido importantes transformaciones a lo largo de la historia de la ciudad. Este sitio tiene como nombre la Plaza de la Alhóndiga, debido al edificio que se encuentra en sus interior.

A continuación veremos una serie de planos donde se aprecia las transformaciones urbanas sufridas por la plaza, tomando como base de información el estudio realizado en este capítulo.

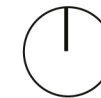




0 100 250 500 metros

- Radio de servicio urbano 670 m
- Perímetro A    — Acequias
- Crecimiento de la ciudad de México
- Sitio de estudio

4.27 Sitio de estudio durante el siglo XVI



0 100 250 500 metros

- Radio de servicio urbano 670 m
- Perímetro A    — Acequias
- Crecimiento de la ciudad de México
- Sitio de estudio

4.28 Sitio de estudio durante el siglo XVII

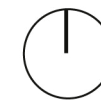




0 100 250 500 metros

- Radio de servicio urbano 670 m
- Perímetro A    — Acequias
- Crecimiento de la ciudad de México
- Sitio de estudio

4.29 Sitio de estudio durante el siglo XVIII



0 100 250 500 metros

- Radio de servicio urbano 670 m
- Perímetro A    — Acequias
- Crecimiento de la ciudad de México
- Sitio de estudio

4.30 Sitio de estudio durante el siglo XIX





- Radio de servicio urbano 670 m
- Perímetro A
- ⋯ Crecimiento de la ciudad de México
- Sitio de estudio

4.31 Sitio de estudio durante el siglo XX



- Radio de servicio urbano 670 m
- Perímetro A
- ⋯ Crecimiento de la ciudad de México
- Sitio de estudio

4.32 Sitio de estudio durante el siglo XXI



4.33-35 Evolución de la plaza de la Alhóndiga.

La Plaza de la Alhóndiga, sitio donde desembarcaba la acequia de Roldán, ha sufrido modificaciones a lo largo de su historia. Esta aparece durante el siglo XVII, siendo el punto donde se cobraban los impuestos a la mercancía que llegaba desde los canales del sur a la Ciudad de México.

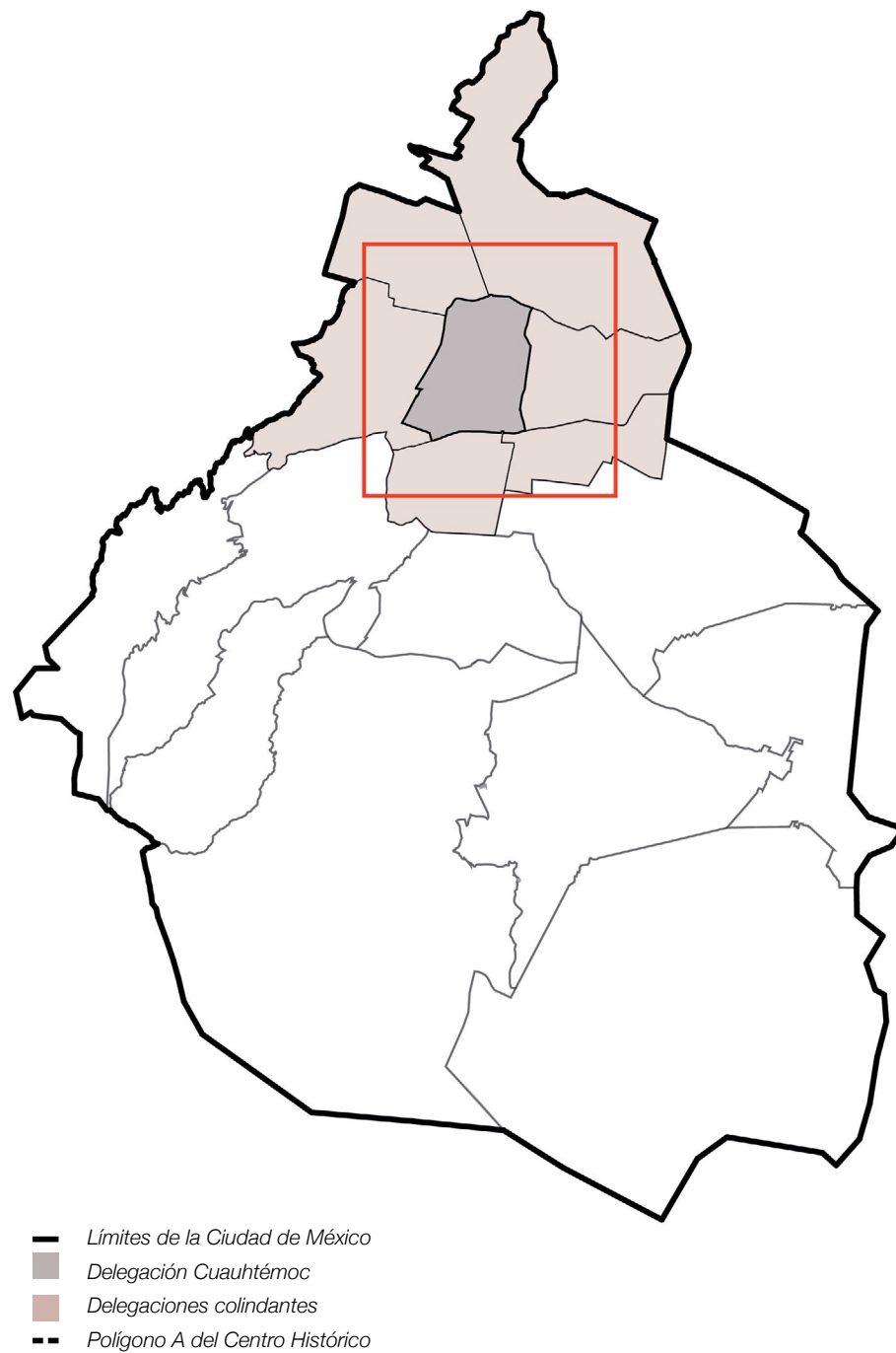
Sin embargo conforme los canales se fueron secando y la mercancía comenzaba a transportarse por vía terrestre, el edificio fue perdiendo su utilidad. Después de la desecación de la acequia la plaza fue transformada en un sitio mineral, sin dejar rastro de la memoria lacustre del sitio. Existió un intento en los años 80s de revivir dicha memoria, colocando un espejo de agua para hacer alusión a la extinta infraestructura hídrica, sin embargo esta fue deteriorada debido a su mera utilidad ornamental, así como el poco interés y cuidado de la gente.

Después de ser un estacionamiento la plaza fue recuperada por el gobierno de la Ciudad de México, transformándola en un andador peatonal. Se colocó un puente de piedra para hacer alusión a aquel que cruzaba la acequia, intentando nuevamente revivir la memoria lacustre del sitio, pero sin ninguna utilidad más que el ornamento.

¿Cuáles pueden ser las problemáticas hídricas y urbanas de un sitio que antiguamente funcionaba como infraestructura?



**Cartografía del análisis urbano del sitio de acuerdo a su radio de  
servicio urbano dentro del polígono A del Centro  
Histórico de la Ciudad de México**



4.36 Límites delegacionales a escala regional.

#### 4.7 Delimitación del polígono de actuación.

La delegación Cuauhtémoc se ubica al norte de la Ciudad de México, tiene una superficie de 32.44 km<sup>2</sup> lo que equivale al 2.2% de la superficie de la Ciudad de México. Colinda al norte con las delegaciones Azcapotzalco y Gustavo A. Madero; al sur con la delegación Benito Juárez; al poniente con la delegación Miguel Hidalgo y al oriente con las delegaciones Venustiano Carranza e Iztacalco.





### Delimitación del polígono de actuación.

Los límites de la delegación los encontramos por medio de una serie de avenidas, en el caso de la delegación Cuauhtémoc en su lado este, norte y sur se ve delimitado por avenidas principales mientras que su lado oeste lo limitan únicamente Av. secundarias. Para definir de manera particular estos límites iniciaremos desde un punto de partida, el cual empieza en la Avenida Río del Consulado, se dirige al Suroeste por Ferrocarril Hidalgo, hasta entroncar con la calle Boleo y por su eje se encamina al sur. Cruza la Avenida Canal del Norte y llega a la Avenida del Trabajo (, por cuyo eje va al suroeste y al sureste hasta el Eje de la Avenida Vidal Alcocer. Prosigue con el mismo rumbo sobre el eje de la Avenidas de Anillo de Circunvalación y de la Calzada de la Viga; de este punto prosigue hacia el sur, por el eje de ésta, hasta encontrar el eje del Viaducto Miguel Alemán, con rumbo Noroeste, llega al cruce con la Avenida Benjamín Franklin, por cuyo eje prosigue hacia el noreste hasta el punto en que se une con la Avenida Jalisco, para continuar por el eje de esta última con rumbo noreste hasta entroncar con la Calzada José Vasconcelos. Se encamina por el eje de esta Calzada, hasta intersectar el eje del Paseo de la Reforma por cuyo eje continúa en dirección noreste hasta la Calzada Melchor Ocampo (Circuito Interior), por cuyo eje continúa en dirección noreste; llega al cruce de la Avenida Ribera de San Cosme, Calzada México Tacuba y Avenida Instituto Técnico Industrial, y por el eje de esta última Avenida prosigue hacia el punto en que se une con los ejes de la calle Crisantemo y Avenida Río Consulado.

- Delegaciones colindantes
- Delegación Cuauhtémoc
- Límites de la delegación Cuauhtémoc
- Punto de partida
- 1. Río consulado 2. Ferrocarril Hidalgo 3. Calle Boleo 4. Av. del Trabajo 5. Vidal Alcocer 6. Circunvalación 7. Calzd. de la Viga 8. Viaducto Miguel Alemán 9. Av. Benjamín Franklin 10. José Vasconcelos 11. Circuito Interior Técnico Industrial
- ▨ Límites colonias

4.37 Límites delegacionales a escala metropolitana.



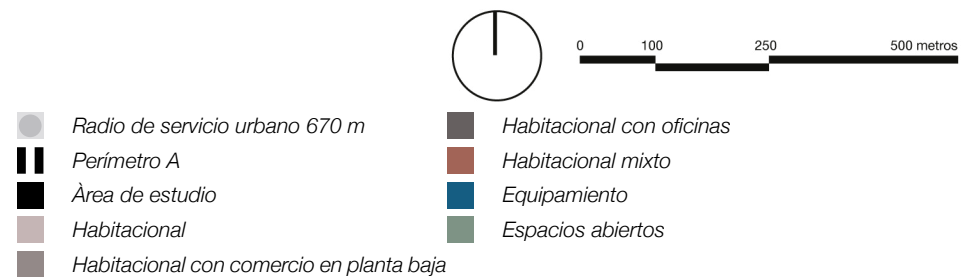
#### 4.8 Análisis urbano dentro del radio de influencia de la plaza de la Alhóndiga.

Para poder realizar el análisis urbano de la Plaza de la Alhóndiga se establecieron dos parámetros; el primero fue en base a los criterios de Sedesol por las dimensiones de la plaza determina que el nivel de servicio es medio, por lo tanto el radio de servicio urbano recomendable es de 670 m y el segundo consiste en el límite del perímetro A del centro histórico.

- Radio de servicio urbano 670 m
- Perímetro A
- Área de estudio
- Delegación Cuauhtémoc
- Delegación Venustiano Carranza

4.38 Límites delegacionales dentro del radio de influencia de la plaza de la Alhóndiga.



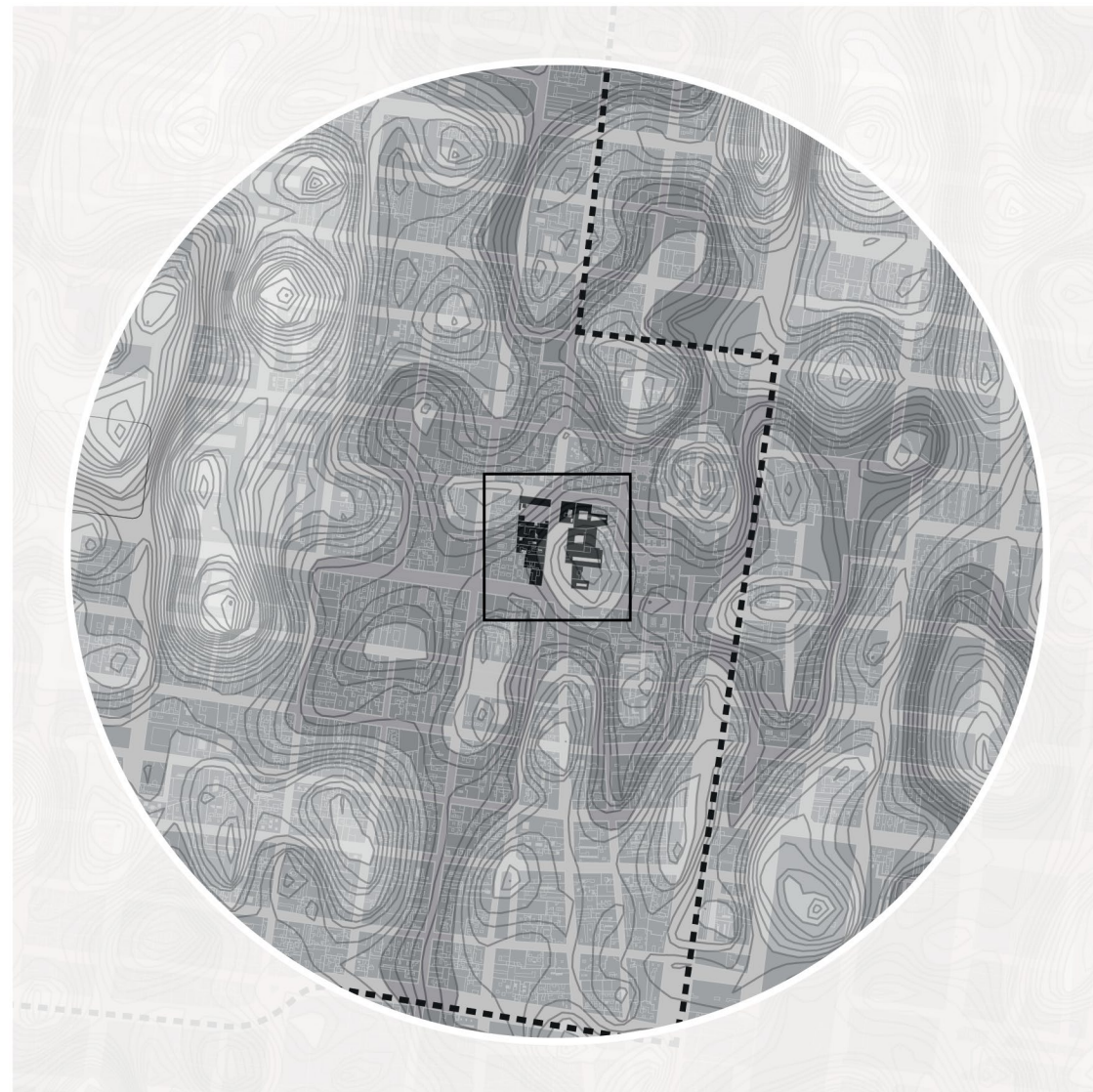


4.39 Usos de suelo dentro del radio de influencia de la plaza de la Alhóndiga.

### Usos de suelo.

El Programa Parcial de Desarrollo urbano del Centro Histórico del 2010, restablece los usos de suelo predio por predio de acuerdo con sus características patrimoniales y socioeconómicas. Dentro de los cuales se clasifican en habitacional (H), habitacional con comercio en planta baja (HC), habitacional con entretenimiento (He), habitacional mixto (HM), habitacional con oficinas (HO), equipamiento (E) y espacios abiertos (EA). Con el fin de recuperar la función habitacional del centro histórico, se prohíbe el uso de bodegas o espacios dedicados exclusivamente al almacenamiento en zonificación H y en todos los inmuebles para vivienda de interés social o popular. En los predios no destinados a vivienda de interés social o popular que se ubiquen en las zonificaciones: HM, HC, HO, y HE, se permite el uso de bodegas en no más del 25% de los metros cuadrados totales construidos y por construir del inmueble, siempre y cuando se ubiquen en los primeros 2 niveles de este.

Por otro lado, en relación con la zona de estudio los usos de suelo se distribuyen de la siguiente manera; al norte, poniente y oriente se concentran en su mayoría los predios HC, algunos HO y E. Al sur predomina el H y el HC, con un poco de E y EA. (fig.4.39)



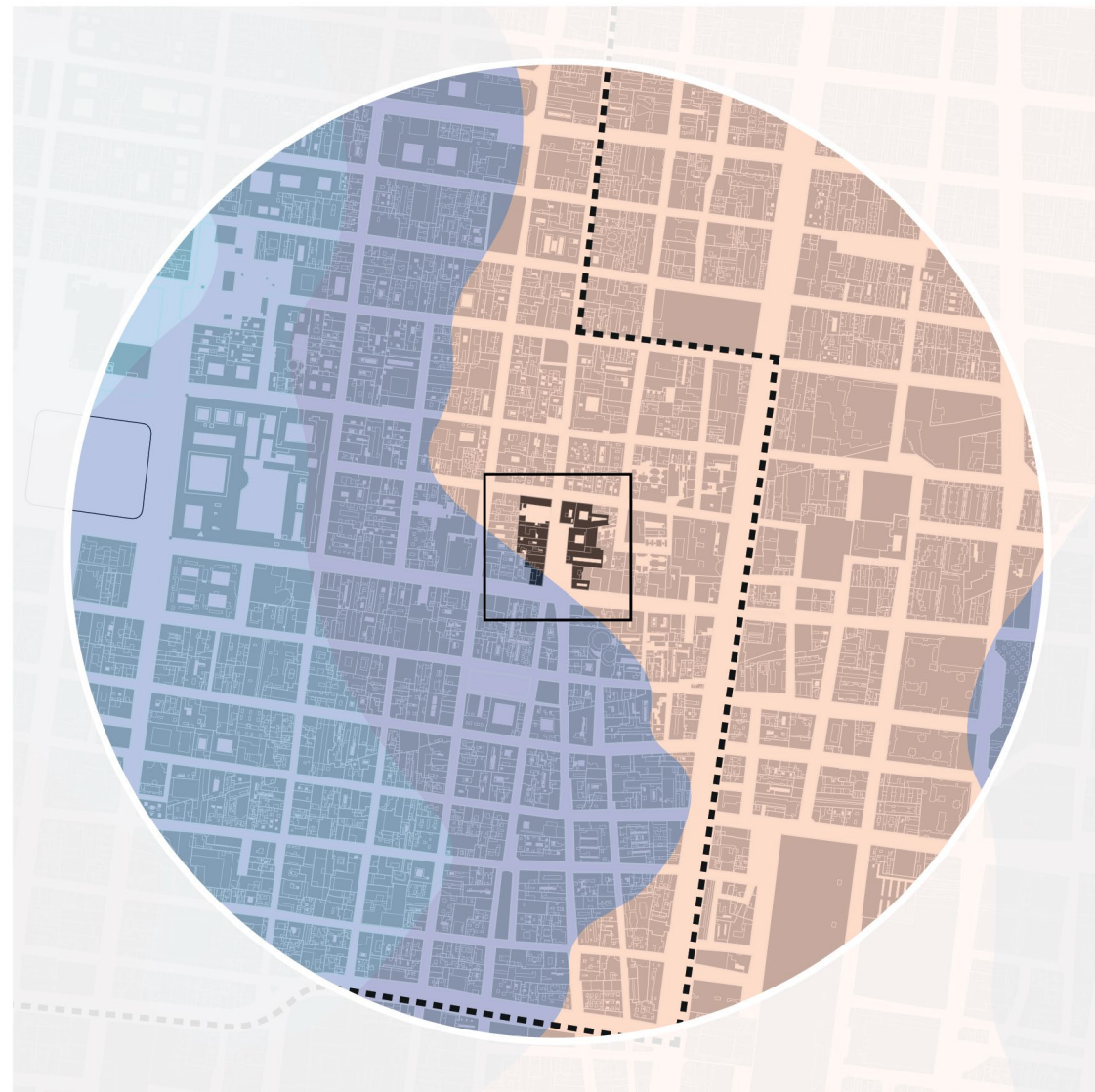
- Radio de servicio urbano 670 m
- ▬ Perímetro A
- Área de estudio
- ▨ Curvas de nivel a cada m.

4.40 Curvas de nivel dentro del radio de influencia de la plaza de la Alhóndiga.

### Topografía.

El sitio se asienta dentro del área antiguamente ocupada por el Lago de Texcoco, por lo que predominan los suelos arcillosos; la totalidad del territorio se encuentra en la zona III, lacustre, según la clasificación del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.





- Radio de servicio urbano 670 m
- Perímetro A
- Área de estudio
- Hundimiento acumulado 10m
- Hundimiento acumulado 9m
- Hundimiento acumulado 8m

### Hundimiento acumulado.

El nivel de hundimiento acumulado en los alrededores del sitio es de entre 9 y 8 metros, debido a la ubicación geográfica del sitio. Debido a la pendiente generada por los hundimientos la topografía del sitio es prácticamente imperceptible.

4.41 Hundimiento acumulado dentro del radio de influencia de la plaza de la Alhóndiga.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



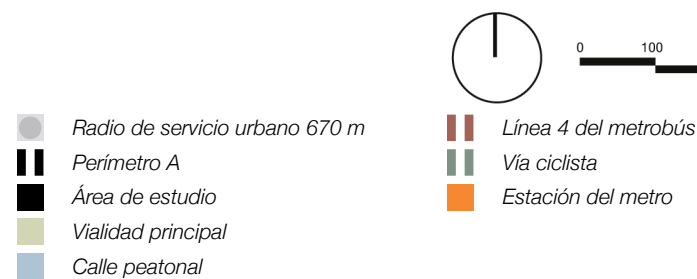
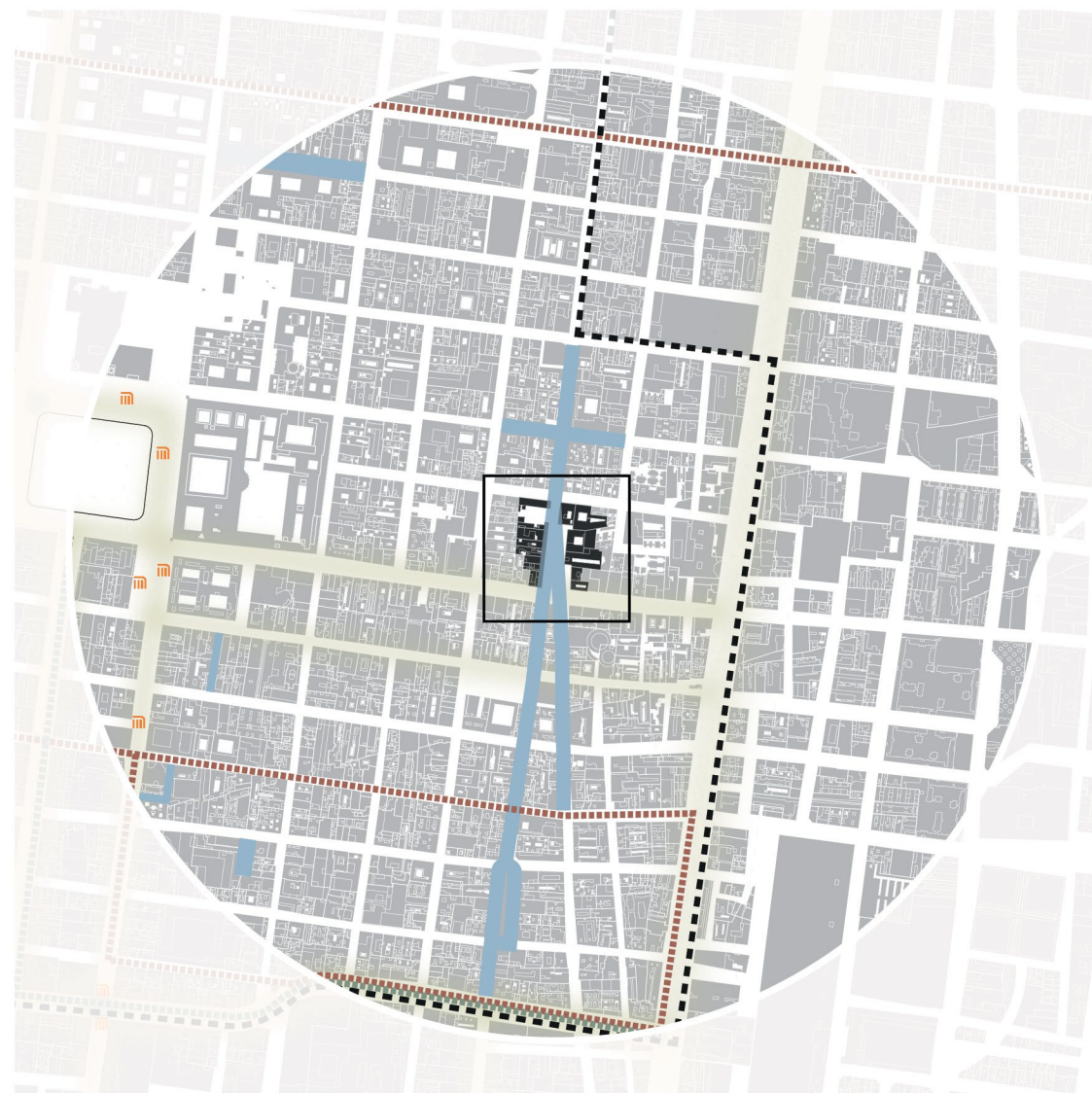
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.





4.42 Sistema de movilidad, dentro del radio de influencia de la plaza de la Alhóndiga.

## Movilidad.

Se localizan algunos de los elementos que conforman el sistema de movilidad dentro del radio de servicio urbano de la plaza de la Alhóndiga y que han sido rehabilitados en el periodo del 2002 al 2015 con respecto al plan de manejo del Centro Histórico de la Ciudad de México. (fig.4.42)

Como vialidades principales encontramos al norte República de Brasil y Plaza de la Constitución; al sur José María Pino Suarez, 20 de noviembre y José María Izazaga; al oriente Circunvalación, Corregidora y Venustiano Carranza.

La línea 4 del Metrobús que pasa por las calles de República de Uruguay, Circunvalación, José María Izazaga y José María Pino Suarez. La cual vincula el Centro Histórico con la estación Buenavista del tren suburbano y con el Aeropuerto Internacional. Además, sustituye el antiguo entramado de transporte público con microbuses.

Las calles peatonales próximas al sitio son San Idelfonso, Tabaqueros, callejón parque del Conde, segunda callejón Mesones, la Santísima, Emiliano Zapata, Alhóndiga, Tabacalera, Topacio, plaza San José Baz y Roldán. Encontramos también vías ciclistas en 20 de noviembre y José María Izazaga.



● Radio de influencia	Red de agua potable	Red de drenaje
▬ Perímetro A	■ Ø 48"	■ Ø 2.50
■ Área de estudio	■ Ø 36"	■ Ø 1.83
	■ Ø 20"	■ Ø 1.78
		■ Ø 1.30

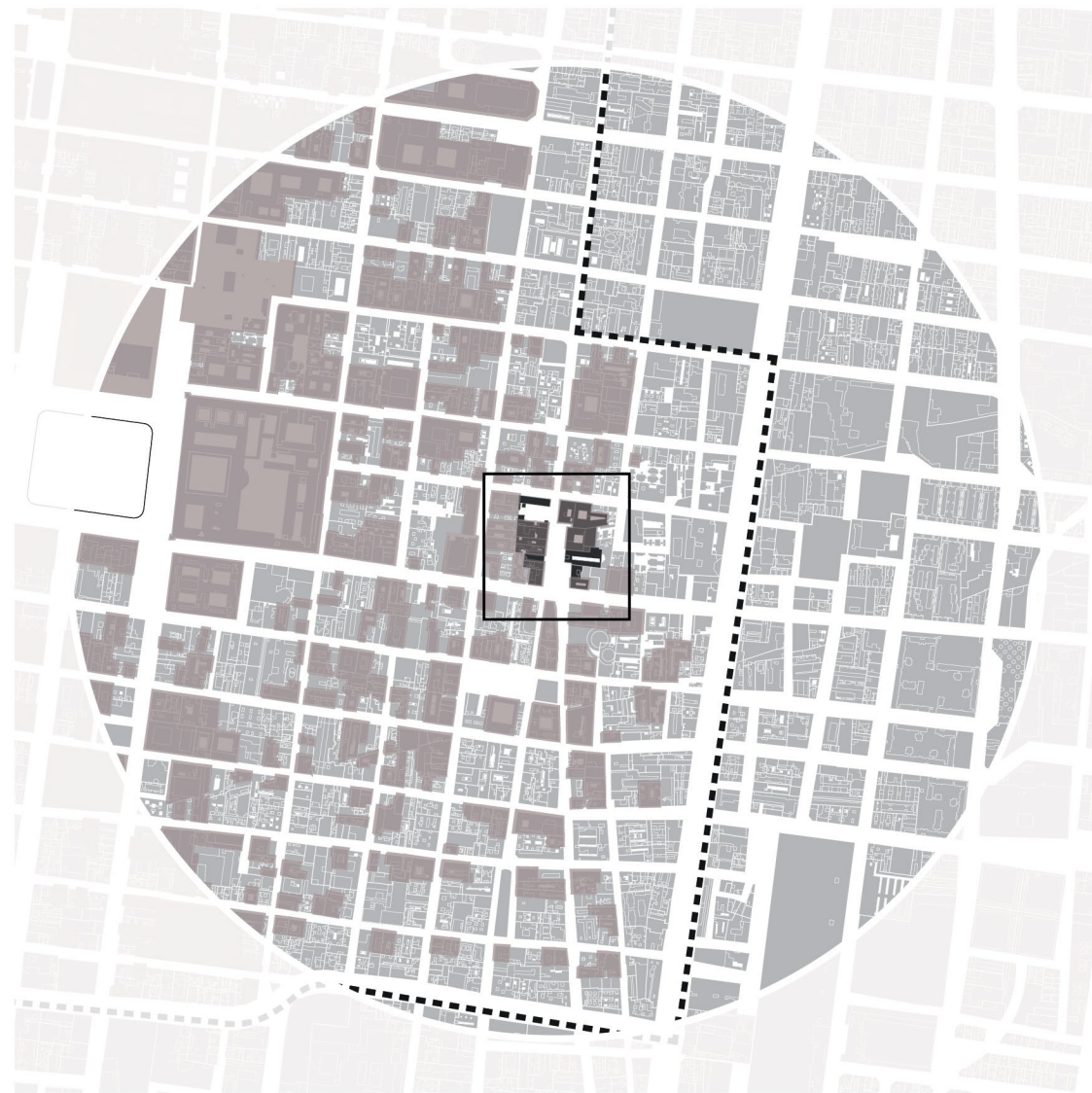
4.43 Sistema de abasto y desalojo de agua dentro del radio de influencia de la plaza de la Alhóndiga.

### Abastecimiento y desalojo de agua.

El abastecimiento de agua potable proviene de fuentes externas e internas; las fuentes externas están conformadas por el Sistema Lerma que alimenta a los tanques Aeroclub, situados al poniente del Ciudad de México. Por las características de relieve de la delegación no existen plantas de bombeo ni tanques de almacenamiento que alimenten directamente a la red. Está conformado por una red primaria que va de los 20" a 48" de diámetro.

El desalojo de agua cuenta con un sistema de colectores que presentan un sentido de escurrimientos de poniente a oriente y de sur a norte. De estos colectores, se encuentran el colector San Idelfonso, ramal academia, central, general Anaya, y calzada de la viga, Todas las líneas mencionadas se canalizan hacia el Gran Canal del Desagüe, a excepción del colector central, que lo efectúan hacia el Sistema de Drenaje Profundo a través del Interceptor Central.





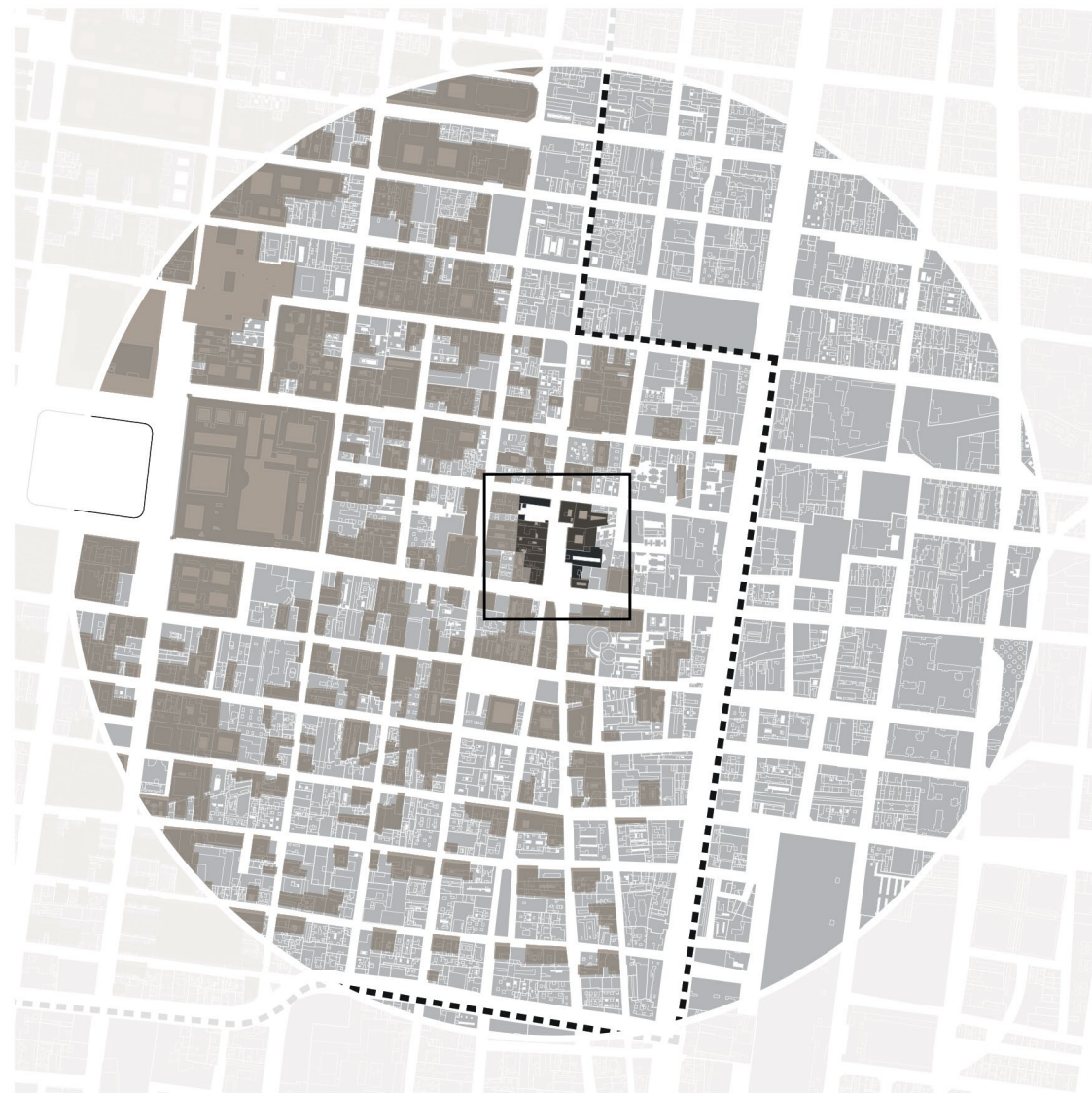
0 100 250 500 metros

- Radio de servicio urbano 670 m
- Perímetro A
- Área de estudio
- Predios catalogados por el INAH

4.44 Predios catalogados por el INAH dentro del radio de influencia de la plaza de la Alhóndiga.

### Patrimonio.

El Centro de la Ciudad de México, fue declarado, por decreto presidencial el 11 de abril de 1980, Zona de Monumentos Históricos, denominada Centro Histórico de la Ciudad de México, el cual alberga un gran número de edificios con un pasado histórico y cultural muy importante. Por su parte, en 1987 la UNESCO lo declara Patrimonio Cultural de la Humanidad.



- Radio de servicio urbano 670 m
- Perímetro A
- Área de estudio
- Predios catalogados por el INBA

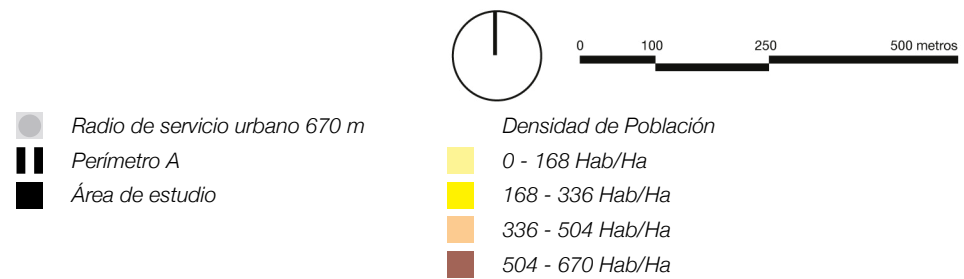
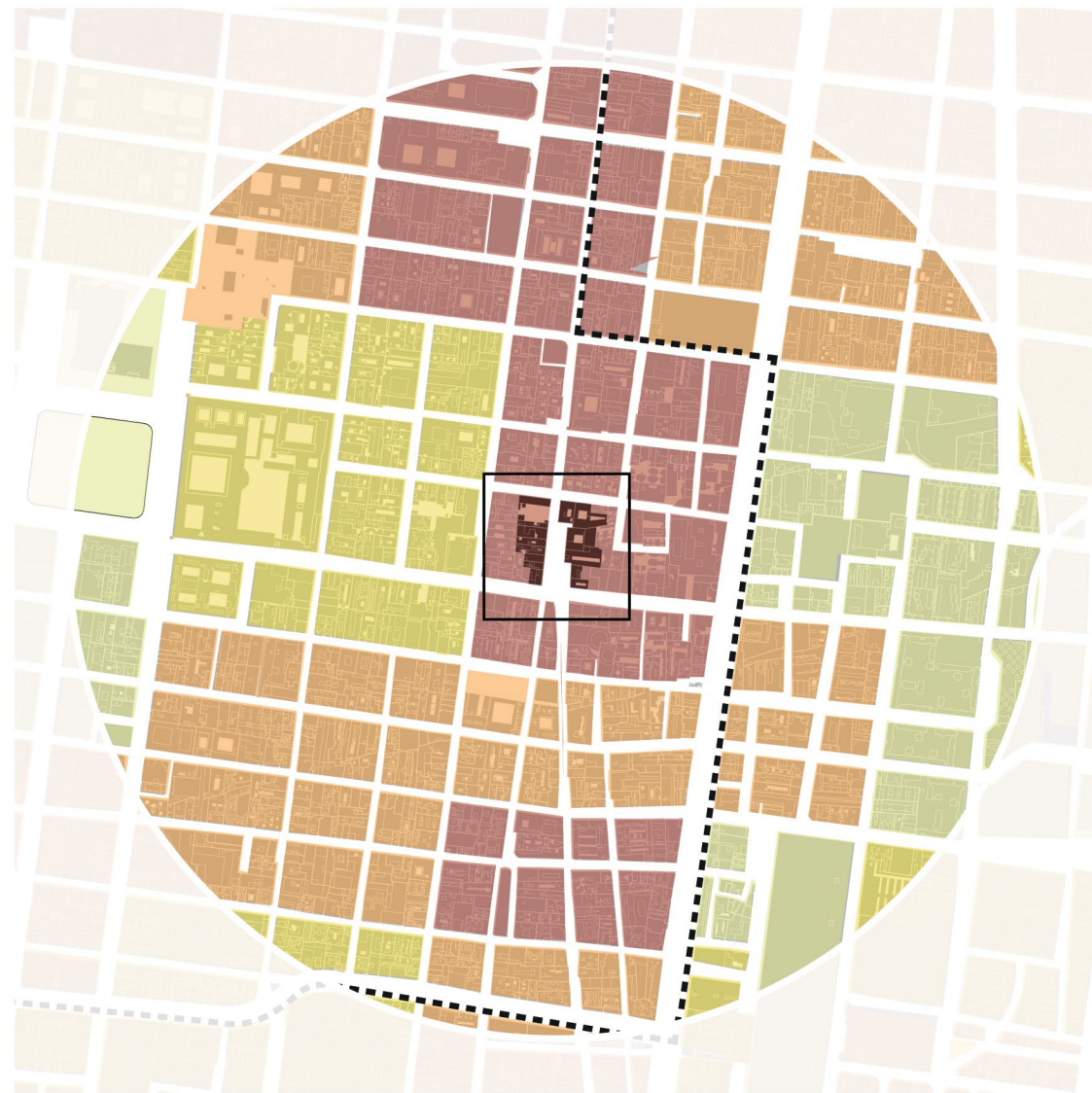
4.45 Predios catalogados por el INBA dentro del radio de influencia de la plaza de la Alhóndiga.

### Patrimonio.

El patrimonio edificado que conforma el Centro Histórico de la Ciudad de México está identificado y clasificado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, el Instituto Nacional de Bellas Artes y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda estos bienes quedan sujetos a reglas particulares que fijan ciertas condiciones para usos excepcionales de uso y aprovechamiento de estos. Con el fin de asegurar la permanencia de sus valores culturales.

De los 2,265 inmuebles catalogados que se encuentran dentro del Perímetro A únicamente 330 forman parte de los catálogos o inventarios de las tres dependencias de los cuales 55 están dentro de nuestro radio de servicio urbano (*fig.4.45*)

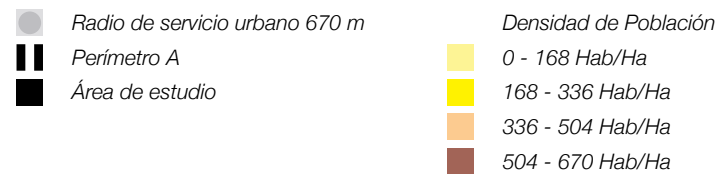
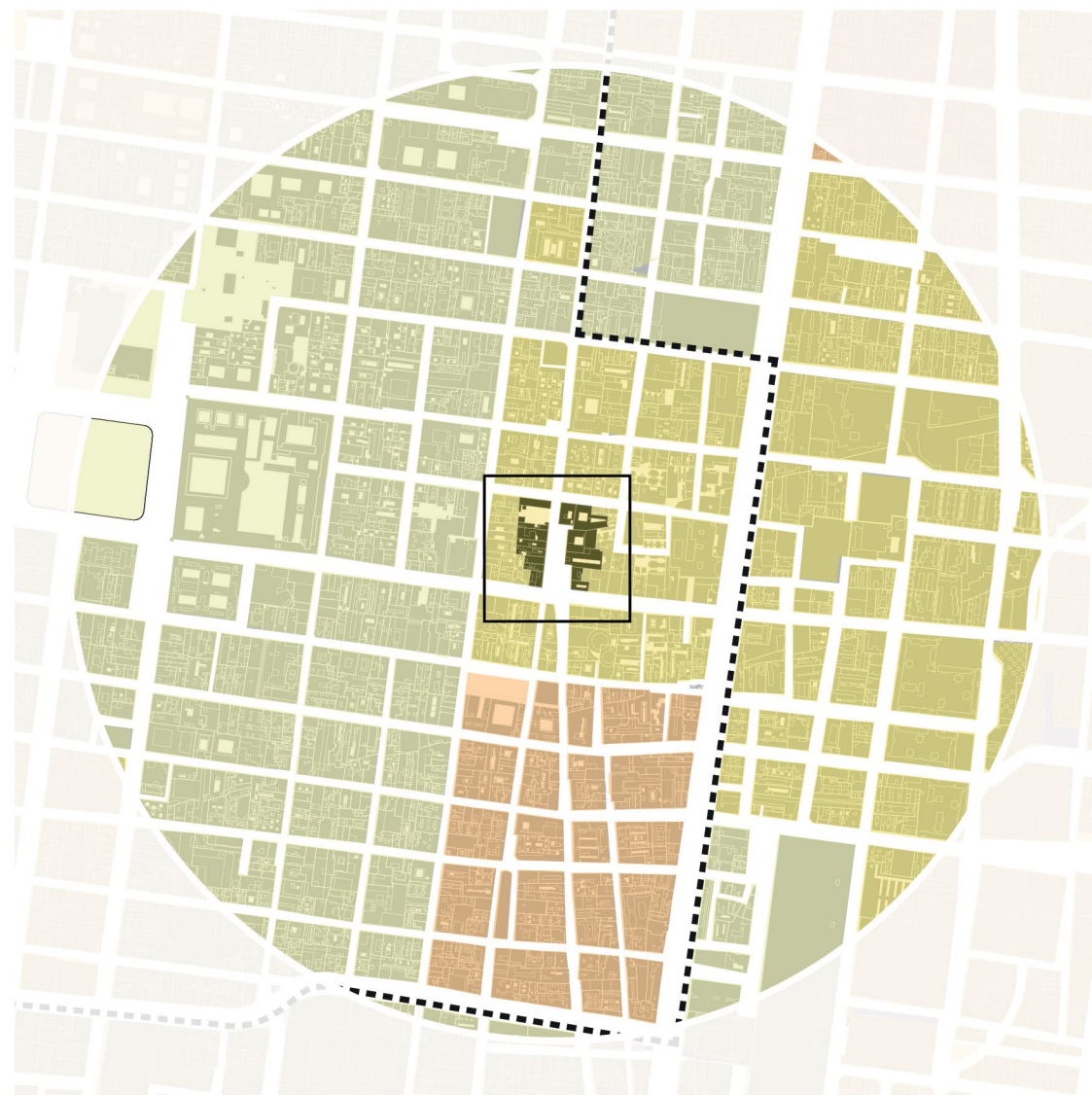




4.46 Densidad de población en 1970 dentro del radio de influencia de la plaza de la Alhóndiga.

### Despoblamiento.

En el año de 1970 se alcanzaron las mayores densidades de población dentro del radio de influencia de la Plaza de la Alhóndiga, con rangos de 168 a 670 hab/ha en la mayor parte del territorio.



4.47 Densidad de población en el 2000 dentro del radio de influencia de la plaza de la Alhóndiga.

### Despoblamiento.

La distribución de habitantes ha sido desigual en distintas partes del centro histórico. En el 2000 la población se redujo en más de la mitad y en consecuencia las densidades de población también, en el norte y sur se mantienen las zonas de mayor concentración, pero con rangos menores que van de 336 a 670 hab/ha, mientras que en el resto del centro la densidad bajo con un rango de 0 a 168 hab/ha.

Parte de la disminución de las densidades de población del Centro Histórico de la ciudad se deben a la transformación del uso de suelo.





- Radio de servicio urbano 670 m
- ▬ Perímetro A
- Área de estudio
- Vegetación existente

4.48 Vegetación dentro del radio de influencia de la plaza de la Alhóndiga.

#### 4.9 Problemática dentro del radio de influencia.

La plaza de la Alhóndiga presenta también tres problemas que logramos identificar por medio de fotos aéreas, investigación en sitio y en dependencias gubernamentales.

En primer lugar encontramos una falta de áreas verdes y arbolado, a pesar de la cantidad de plazas públicas y espacios peatonales que encontramos, es muy baja la cantidad de los espacios mencionados anteriormente, lo que causa un aumento de temperatura del sitio, así como una degradación del espacio público.



- |                         |                           |                              |
|-------------------------|---------------------------|------------------------------|
| ● Radio de serv. urbano | Niveles de encharcamiento |                              |
| ▬ Perímetro A           | ○ 0 - 20 m <sup>3</sup>   | ● 201 - 1000 m <sup>3</sup>  |
| ■ Área de estudio       | ○ 21 - 51 m <sup>3</sup>  | ● más de 1001 m <sup>3</sup> |
|                         | ○ 51 - 200 m <sup>3</sup> |                              |

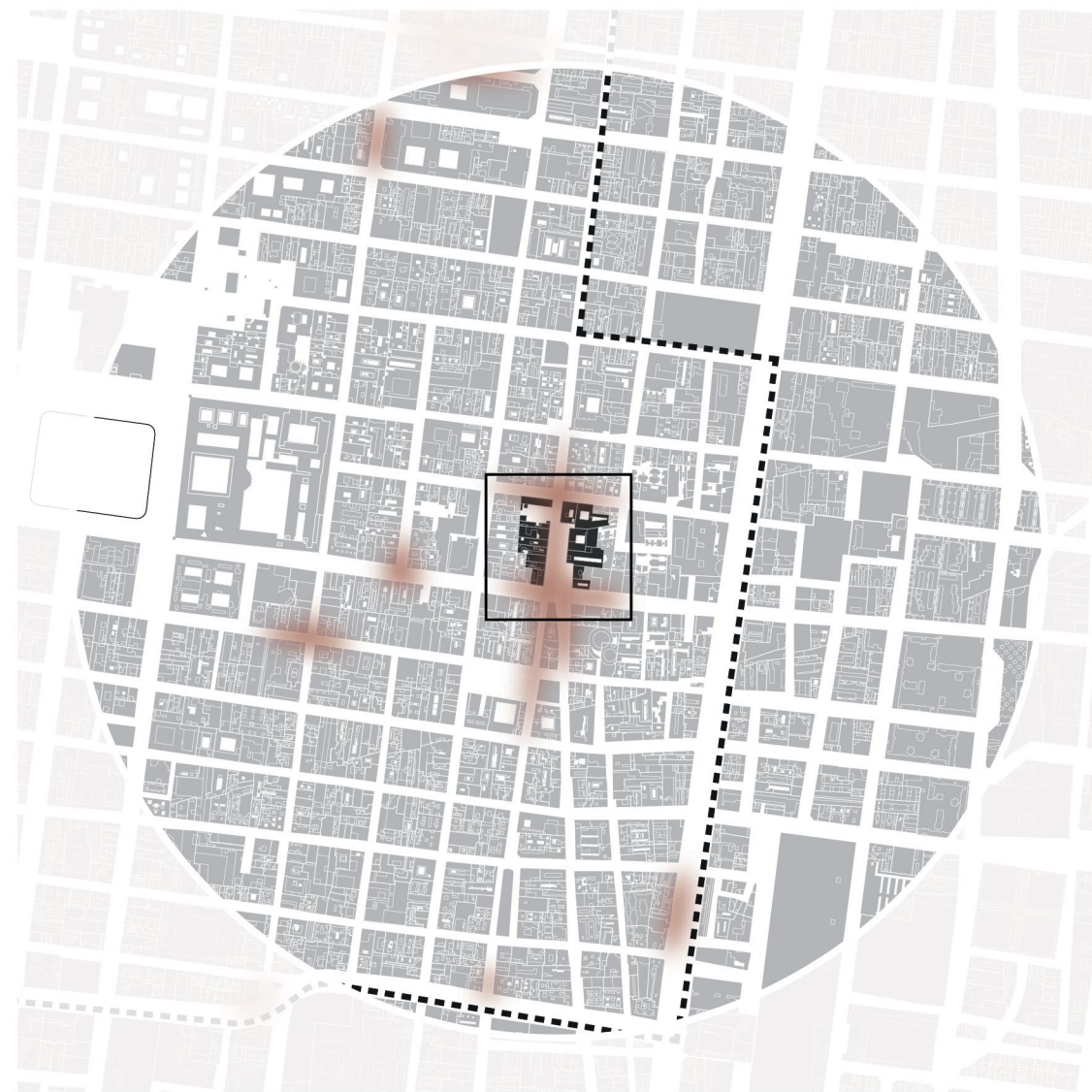
### Riesgo hídrico.





Existe también un serio problema de los encharcamientos en puntos cercanos a la plaza. Dichos encharcamientos suelen aparecer después de un evento de precipitación pluvial, ocasionando inundaciones en las plantas de bajas de algunos edificios, así como olores fétidos debido a los olores provenientes del sistema de drenaje.

El proyecto arquitectónico debe presentar alguna solución a estos tres problemas, los cuales pueden influir en una mejora de la calidad de vida de las viviendas aledañas a la plaza, siendo un contrapeso al problema de despoblamiento del centro histórico de la Ciudad de México.

4.49 Zonas de encharcamiento dentro del radio de influencia de la plaza de la Alhóndiga.





-  *Radio de servicio urbano 670 m*
-  *Perímetro A*
-  *Área de estudio*
-  *Corredores de comercio informal*

4.50 Corredores de comercio informal dentro del radio de influencia de la plaza de la Alhóndiga.

### Comercio informal.

Por último encontramos el problema de ambulanteo, algo común en el centro histórico de la Ciudad de México. La cantidad de puestos ambulantes en la plaza es alarmante, ya que cubren casi la totalidad de esta durante el día. La plaza ya no es un espacio de estar ni de tránsito, sino una extensión de la actividad comercial de los negocios del centro histórico en la calle. Resulta complicado transitar por esta plaza, además de los niveles de ruido que se alcanzan durante el día.

El proyecto arquitectónico debe presentar alguna solución a estos tres problemas, los cuales pueden influir en una mejora de la calidad de vida de las viviendas aledañas a la plaza, siendo un contrapeso al problema de despoblamiento del centro histórico de la Ciudad de México.

## Citas.

1. Bernal Díaz del Castillo.
2. Calzadas; **Tacuba, Tepeyac e Iztapalapa**
3. Acequias; Canales de la urbe prehispánica que formaban parte de la red de drenaje, permitiendo el desagüe de la ciudad hacia el lago de Texcoco.

*El nacimiento de las acequias venía de la zona poniente y cruzaban en sentido poniente- oriente siguiendo el declive natural del terreno. Por otro lado, algunas cumplían la función de vía de transporte para el abasto de productos agrícolas provenientes de la zona lacustre.*

*Algunos de los nombres de las acequias que cruzaban la Ciudad de México son; Santa Ana, tezontlale, del Carmen, Real, San Antonio Abad y Mexicalzingo*

## Referencia de gráficos.

- 4.1 **Mural Mercado de Tlatelolco;** Diego Rivera; 1929-1935.
- 4.2 **Tenochtitlan;** este plano representa al Valle de México del siglo XVI; Alonso de Santa Cruz;1550.
- 4.3 **Cuenca de México siglo XVI;** este plano representa al Valle de México del siglo XVI, tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba por el autor en base al plano reproducido del libro “ The aztecs under spanish rule” de Charles Gibson (página 19, mapa 2); Andrea Ramos, Fernando Torres; Elaboración propia; 2018.
- 4.4 **El lago de Texcoco y la Ciudad de México en el siglo XVI;** este plano representa parte del Valle de México del siglo XVI así como las calzadas principales y canales existentes que conectaban a la ciudad con el lago durante el siglo XVI, tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba por el autor en base al plano reproducido del libro “ The aztecs under spanish rule” de Charles Gibson (página 19, mapa 2); Andrea Ramos, Fernando Torres; Elaboración propia; 2018.
- 4.5 **Ciudad de México en el siglo XVI;** Representa la ciudad de Tenochtitlan y Tlatelolco. El área comprendida esta delimitada por el polígono A del centro Histórico de la Ciudad de México en el siglo XVI. Este plano tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba por el autor, en base al plano “Ciudad de México” fechado en 1560 y fue hecho en 1930 por Gabriel C. Velásquez; Andrea Ramos, Fernando Torres; Elaboración propia; 2018. 3.11
- 4.6 **Platte Grondt Van de Stadt Mexico;** Representa la situación de la ciudad en 1628, tiene escala gráfica y el norte hacia la izquierda sin indicación de dimensiones; Johanes Vingboons; 1665.
- 4.7 **Cuenca de México siglo XVII;** Representa al Valle de México del siglo XVI, tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba por el autor en base al plano reproducido del libro “ The aztecs under spanish rule” de Charles Gibson (página 373 , mapa 10); Andrea Ramos, Fernando Torres; Elaboración propia; 2018.
- 4.8 **El lago de Texcoco y la Ciudad de México en el siglo XVII;** Representa parte del Valle de México del siglo XVII así como las calzadas principales y canales existentes que conectaban a la ciudad con el lago durante el siglo XVII, tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba por el autor en base al plano reproducido del libro “ The aztecs under spanish rule” de Charles Gibson (página 373, mapa 10); Andrea Ramos, Fernando Torres; Elaboración propia; 2018.
- 4.9 **Ciudad de México en el siglo XVII;** Representa la ciudad de Tenochtitlan y Tlatelolco. El área comprendida esta delimitada por el polígono A del centro Histórico de la Ciudad de México en el siglo XVII. Este plano tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba por el autor; Andrea Ramos, Fernando Torres; Elaboración propia; 2018.
- 4.10 **Plano geométrico de la imperial noble y leal ciudad de México;** Representa a la ciudad de México con un trazo más o menos exacto, indicando manzanas, calzadas, acequias, plazas, acueductos, y edificios principales. Muestra con claridad la posición de las garitas de entrada a la ciudad y los límites de la misma. Se encuentra limitado aproximadamente por Tlatelolco al norte, la iglesia de San Francisco Tultenco al Sur, la Candelaria al oriente y la iglesia de San francisco al Poniente tiene escala en varas y el norte hacia la derecha; D. Ignacio Castera; 1776.



## Referencia de gráficos.

- 4.11 **Cuenca del Valle de México siglo XVII**; este plano representa al Valle de México del siglo XVIII, tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba por el autor en base al plano reproducido del libro “ The aztecs under spanish rule” de Charles Gibson (página 383, mapa 12); Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.12 **El lago de Texcoco y la Ciudad de México en el siglo XVIII**; este plano representa parte del Valle de México del siglo XVIII así como las calzadas principales y canales existentes que conectaban a la ciudad con el lago durante el siglo XVIII, tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba por el autor en base al plano reproducido del libro “ The aztecs under spanish rule” de Charles Gibson (página 383, mapa 12); Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.13 **Ciudad de México en el siglo XVIII**; Reinterpretación de la Ciudad de México en el siglo XVIII por el autor en base al “Plano geométrico de la imperial noble y leal ciudad de México” por D. Ignacio Castera año 1776. El área comprendida esta delimitada por el polígono A del centro Histórico de la Ciudad de México en el siglo XVIII. Este plano tiene escala gráfica en km, con el norte ubicado hacia arriba; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.14 **Plano de la ciudad de México 1875**; Flotando casi sobre limo, hundiéndose en el poco a poco, es extraño como la Ciudad ha sabido persistir y crecer en sentido no solo extensivo; como ha desplegado l inmersa e intrincada telaraña de sus calzadas, calles, acueductos, paseos, canales, desagües. Reticulado al máximo sus extensiones, sus antenas y vías por todo el Valle, ha logrado aferrarse a su prometedora topografía para llegar a cubrirlo como una alfombra. Se han marcado los canales de desagüe y atarjeas limpiados por el ayuntamiento;1875.
- 4.15 **Cuenca de México siglo XIX**; Este plano representa al Valle de México del siglo XIX, tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba por el autor en base a la lámina llamada Mapa of the Valley of Mexico” por Guilliam Albert; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.16 **El lago de Texcoco y la Ciudad de México en el siglo XIX**; Este plano representa parte del Valle de México del siglo XIX así como las calzadas principales que conectaban a la ciudad con el lago, tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba por el autor en base al plano “Carta Hidrográfica de la parte Sur del Valle de México”, hecha por el ingeniero Tito Rosas en 1869; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.17 **Ciudad de México en el siglo XIX**; Reinterpretación de la Ciudad de México en el siglo XIX por el autor en base al “Plano de la ciudad de México en que se han marcado los canales de desagüe y atarjeas limpiados por el ayuntamiento en 1875”; El área comprendida esta delimitada por el polígono A del centro Histórico de la Ciudad de México en el siglo XIX. Este plano tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.18 **Plano General de la Ciudad de México 1924**; Representa la Municipalidad de México, casi poblada en su totalidad y dividida en diez zonas que están marcadas en números romanos; este plano fue realizado por la Dirección de Obras Públicas; 1924.

## Referencia de gráficos.

- 4.19 **Cuenca de México siglo XX**; Este plano representa al Valle de México del siglo XX, tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba por el autor en base a la base a la Carta Geográfica del Distrito Federal” fechada en 1918; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.20 **El lago de Texcoco y la Ciudad de México en el siglo XX**; Este plano representa parte del Valle de México del siglo XX así como las calzadas principales que conectaban a la ciudad durante el siglo XX, tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba por el autor en base a la Carta Geográfica del Distrito Federal” fechada en 1918; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.21 **Ciudad de México en el siglo XX**; Reinterpretación de la Ciudad de México en el siglo XX por el autor en base al “Plano General de la Ciudad de México”. El área esta delimitada por el polígono A del centro Histórico de la Ciudad de México en el siglo XX. Este plano tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.22 **Ciudad de México 2018**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.23 **Cuenca de México siglo XXI**; Este plano representa al Valle de México del siglo XXI, tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba por el autor en base a la Carta Geográfica del Distrito Federal” fechada en 1918; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.24 **El lago de Texcoco y la Ciudad de México en el siglo XXI**; Este plano representa parte del Valle de México del siglo XXI así como las calzadas principales que conectan a la ciudad durante el siglo XXI, tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba por el autor en base a la Carta Geográfica del Distrito Federal” ; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.25 **Ciudad de México en el siglo XXI**; Reinterpretación de la Ciudad de México en el siglo XXI”. El área comprendida esta delimitada por el polígono A del centro Histórico de la Ciudad de México en el siglo XXI. Este plano tiene escala grafica en km, con el norte ubicado hacia arriba; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.26 **Ubicación del sitio de estudio**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.27 **Sitio de estudio durante el siglo XVI**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.28 **Sitio de estudio durante el siglo XVII**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.29 **Sitio de estudio durante el siglo XVIII**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.30 **Sitio de estudio durante el siglo XIX**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.
- 4.31 **Sitio de estudio durante el siglo XX**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018.

**Referencia de gráficos.**

- 4.32 **Sitio de estudio durante el siglo XXI;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia;* 2018.
- 4.33 **Plaza de la Alhóndiga en el siglo XIX;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia;* 2017
- 4.34 **Plaza de la Alhóndiga en 1970;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia;* 2017
- 4.35 **Plaza de la Alhóndiga en 1980;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia;* 2017
- 4.36 **Límites delegacionales a escala regional;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia a partir del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Cuauhtémoc del 29 de septiembre del 2008.*
- 4.37 **Límites delegacionales a escala metropolitana;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia a partir del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Cuauhtémoc del 29 de septiembre del 2008.*
- 4.38 **Límites delegacionales dentro del radio de influencia de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia a partir del Programa parcial de Desarrollo Urbano del Centro Histórico del 10 de agosto del 2010.*
- 4.39 **Usos de suelo dentro del radio de influencia de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia a partir del Programa parcial de Desarrollo Urbano del Centro Histórico del 10 de agosto del 2010.*
- 4.40 **Curvas de nivel dentro del radio de influencia de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia a partir del plano curvas de nivel de la delegación Cuauhtémoc. Noviembre 2010.*
- 4.41 **Hundimiento acumulado dentro del radio de influencia de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia a partir del plano curvas de igual hundimiento periodo (1944-2007). Noviembre 2010.*
- 4.42 **Sistema de movilidad dentro del radio de influencia de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia a partir del Programa parcial de Desarrollo Urbano del Centro Histórico del 10 de agosto del 2010.*
- 4.43 **Sistema de abasto y desalojo de agua dentro del radio de influencia de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia a partir del plano de Funcionamiento del sistema de agua potable y del plano de infraestructura principal de drenaje de la delegación Cuauhtémoc. Noviembre del 2010.*
- 4.44 **Predios catalogados por el INAH dentro del radio de influencia de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*
- 4.45 **Predios catalogados por el INBA dentro del radio de influencia de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*

**Referencia de gráficos.**

- 4.46 **Densidad de población en 1970 dentro del radio de influencia de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia a partir del plano Sectores censales 1970, perímetro "B" del Centro Histórico de Alejandro Suárez Pareyón.*
- 4.47 **Densidad de población en el 2000 dentro del radio de influencia de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia a partir del plano ageb 2000, perímetro "B" del Centro Histórico de Alejandro Suárez Pareyón.*
- 4.48 **Vegetación dentro del radio de influencia de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*
- 4.49 **Zonas de encharcamiento dentro del radio de influencia de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia a partir del plano Zonas de Encharcamiento de la delegación Cuauhtémoc. Noviembre del 2010.*
- 4.50 **Corredores de comercio informal dentro del radio de influencia de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia.*





La plaza de la Alhóndiga

En el siguiente capítulo se realizará un análisis a detalle del sitio elegido, la Plaza de la Alhóndiga. Esta se encuentra prácticamente al límite del perímetro A del Centro Histórico de la Ciudad de México. Es posible rastrear su existencia desde el siglo XVII, como lo muestra la perspectiva dibujada por Juan Gómez de Trasmonte.

Se identificarán también distintas problemáticas a tratar, las cuales pueden ser de naturaleza arquitectónica, hídrica, o bien de calidad espacial.

Es entendiendo el sitio como podremos acercarnos a una solución arquitectónica acertada, la cual no debe perder de vista el valor histórico del sitio, tanto por su patrimonio como por las modificaciones urbanas que ha sufrido a lo largo de su existencia.



**Análisis de sitio**

### 5.1 Análisis de sitio.

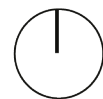
La plaza de la Alhóndiga se localiza sobre el antiguo trazo de las acequias Mexicaltzingo y Real. Fue una importante vía acuática que seguía su dirección de sur a norte, ligeramente desviada hacia el noroeste, punto por donde se introducían diariamente a la capital productos agrícolas.

Está delimitada al norte por la calle de la soledad; al oriente por los predios soledad 43, 45, alhóndiga 10, callejón lecheras 9, alhóndiga 18 y 20; al sur por la calle de corregidora; y al poniente por los predios soledad 39, alhóndiga 5, 7, 9, 11, 17 y corregidora 66.

En la fotografía histórica de plaza de la alhóndiga durante el siglo XIX observamos un espacio público en el que se mantiene un eje principal de conexión para cruzar desde la calle soledad a la calle de corregidora o viceversa. En este tramo de la plaza se logra visualizar la mayor cantidad de gente. Es por esto que a su vez la infraestructura de la acequia funciona como un espacio de amortiguamiento para dar lugar a un ambiente más tranquilo de contemplación, de descanso, de estar y de espera. (fig.5.5)

Al mantenerse segado el paso de la acequia en la década de 1980, se provocó que la plaza de la Alhóndiga se rehiciera marcando el antiguo paso de la acequia, por lo que se mantiene la misma distribución espacial. El eje de conexión del que hablamos anteriormente se expande y aunado a ello se ve atestado de comercio informal. (fig.5.6)

Actualmente podemos observar una reconstrucción de lo que fue la acequia, un pequeño puente y parte del canal que conducía el agua. El comercio informal a disminuido y gracias a ello se tiene más franco el eje de conexión. También vemos un incremento de vegetación que en años anteriores era escasa.

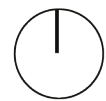


0 10 20 40 metros

- |                |                   |                      |                  |
|----------------|-------------------|----------------------|------------------|
| 1. Soledad 39  | 5. Alhóndiga 11   | 9. Soledad 43        | 13. Alhóndiga 18 |
| 2. Alhóndiga 5 | 6. Alhóndiga      | 10. Soledad 45       | 14. Alhóndiga 20 |
| 3. Alhóndiga 7 | 7. Alhóndiga 17   | 11. Alhóndiga 10     |                  |
| 4. Alhóndiga 9 | 8. Corregidora 66 | 12. Cjón. Lecheras 9 |                  |

5.2 Plano de plantas bajas del estado actual de la plaza de la Alhóndiga.





0 10 20 40 metros

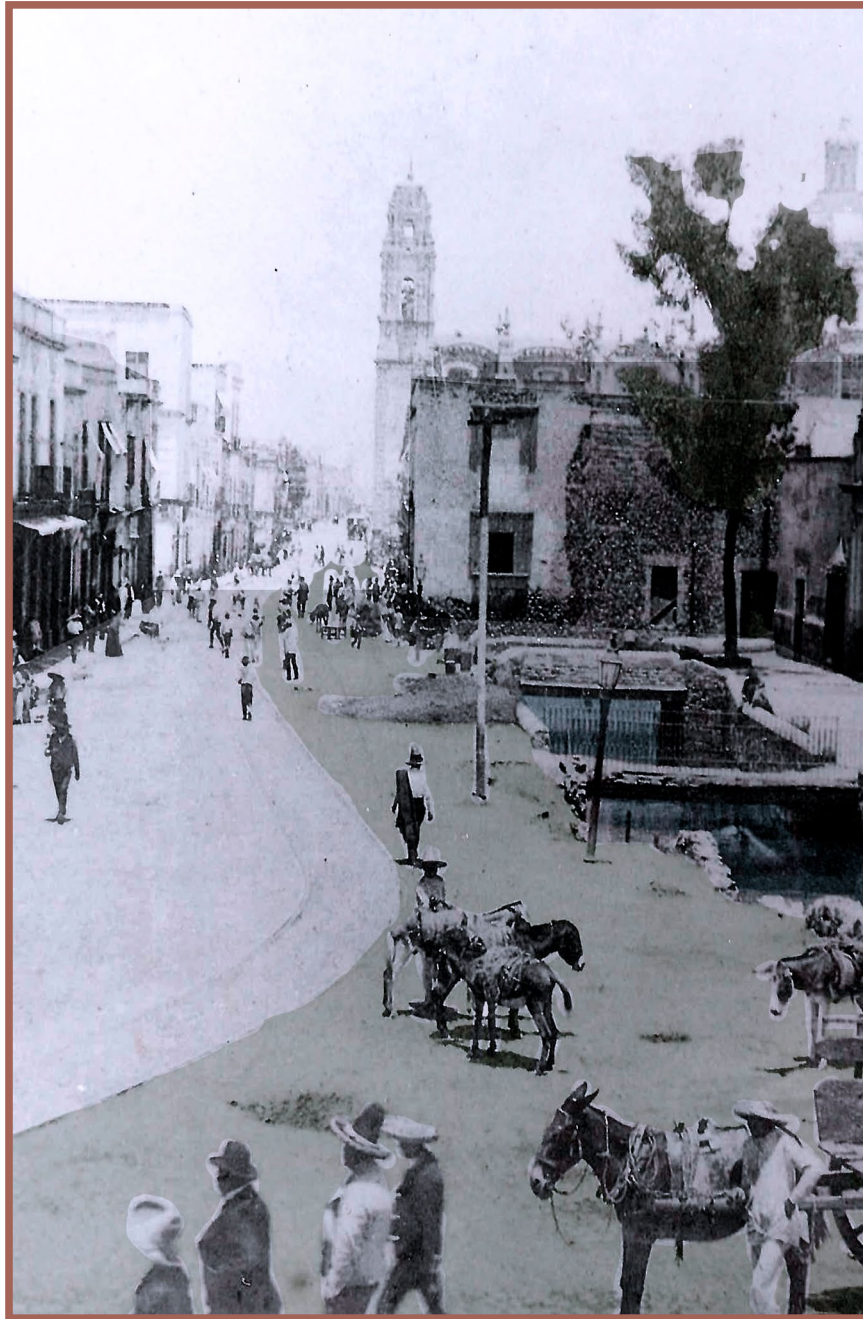
■ Plaza de la Alhóndiga

5.3 Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de la plaza de la Alhóndiga.

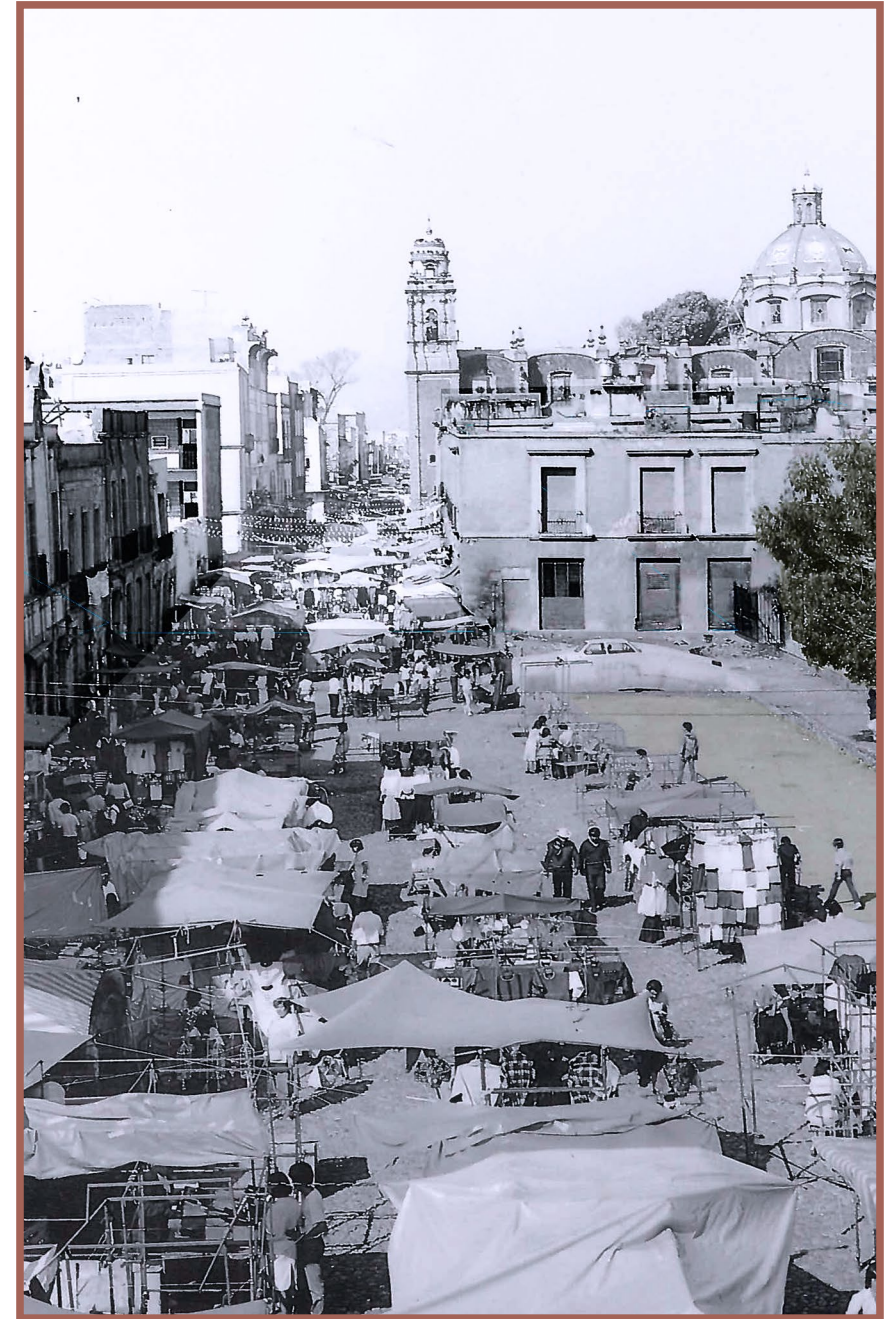


5.4 Plaza de la Alhóndiga en 2017.





5.5 Plaza de la Alhóndiga en el siglo XIX.



5.6 Plaza de la Alhóndiga en 1970.





 *Predios adyacentes a la plaza de la Alhóndiga*

5.7 Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la plaza de la Alhóndiga.

Respecto a los predios adyacentes la mayoría han sido transformados con el paso del tiempo perteneciendo a los siglos XVIII y XIX, el único que ha mantenido su integridad es la Casa del Diezmo, señalado como Alhóndiga 10.

Las viviendas con accesorias de uso comercial en planta baja siempre han prevalecido, sin embargo en el caso de la década de 1970 observamos que el comercio se concentraba únicamente en el espacio que le correspondía, provocando que los accesos a los edificios fueran más limpios y directos. Por medio de los balcones se logra apreciar la habitabilidad que existía en ese tiempo.

Actualmente la desocupación en las plantas altas es notoria, así como la apropiación en planta baja de las fachadas y sus accesos por comercio, el cual se dedica principalmente a la venta de vestimenta.

A continuación se muestra un compendio de fotos antiguas y actuales de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga, las cuales fueron extraídas del Archivo Fotográfico de Monumentos del Instituto Nacional de Antropología e Historia, así como de elaboración propia. Esto nos permite confrontar la apariencia, usos y ocupación del pasado con la actualidad.



■ Soledad 39  
■ Soledad 43

5.8 Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga; Soledad 39 y 43.



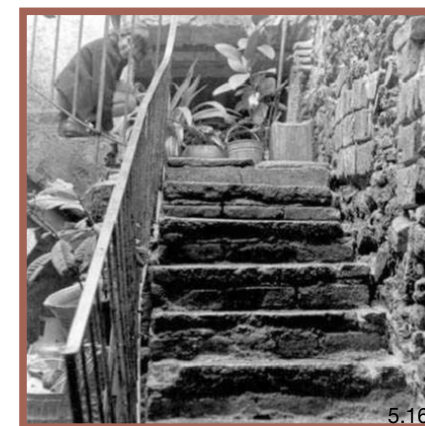
**Soledad 39 y 43**  
Centro Histórico, CDMX.





■ Alhóndiga 5  
 ■ Soledad 45

5.13 Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga; Alhóndiga 5 y Soledad 45.



**Alhóndiga 5**  
 Centro Histórico, CDMX.

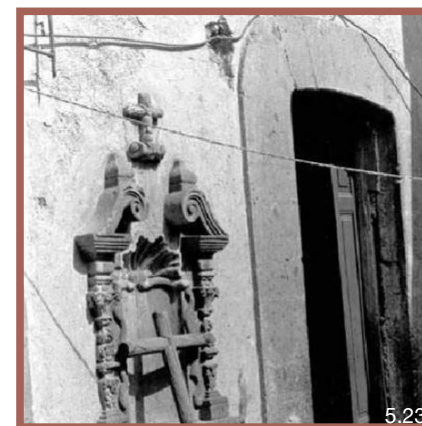
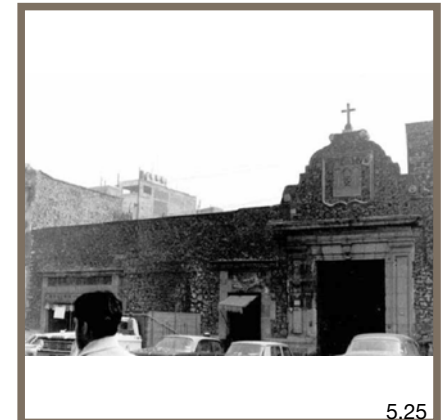
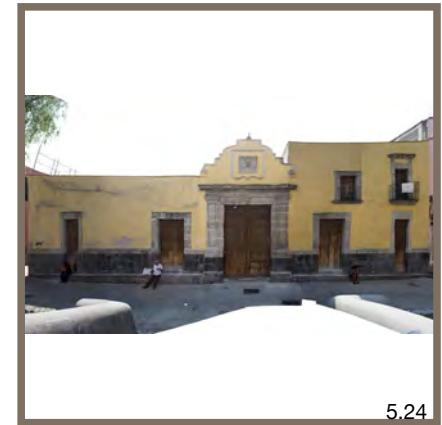
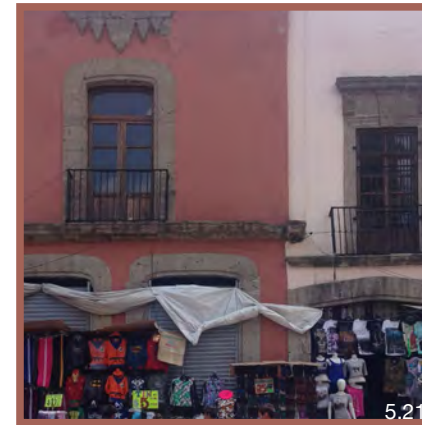
**Soledad 45**  
 Centro Histórico, CDMX.



0 10 20 40 metros

- Alhóndiga 7
- Alhóndiga 10

5.20 Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga; Alhóndiga 7 y 10.



**Alhóndiga 7**  
Centro Histórico, CDMX.

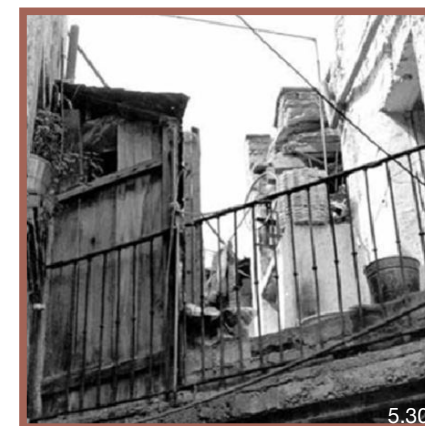
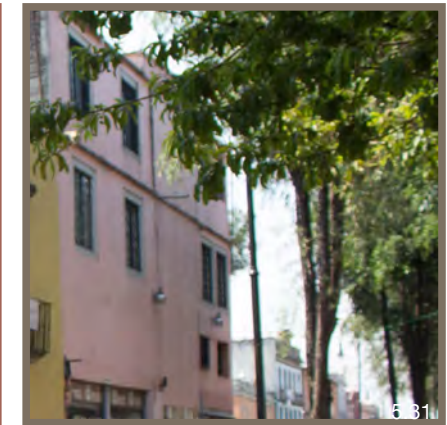
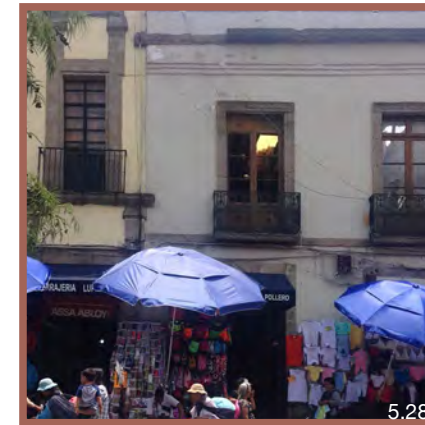
**Alhóndiga 10**  
Centro Histórico, CDMX.





- Alhóndiga 9
- Callejón Lecheras 9

5.27 Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga; Alhóndiga 9 y Callejón Lecheras 9.



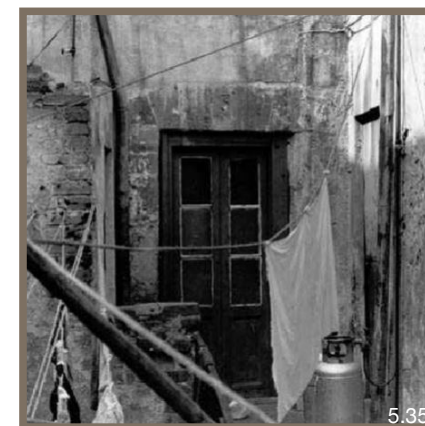
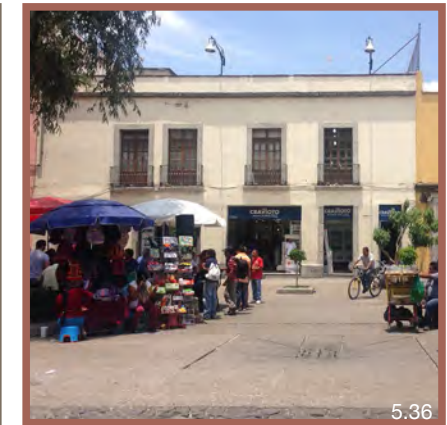
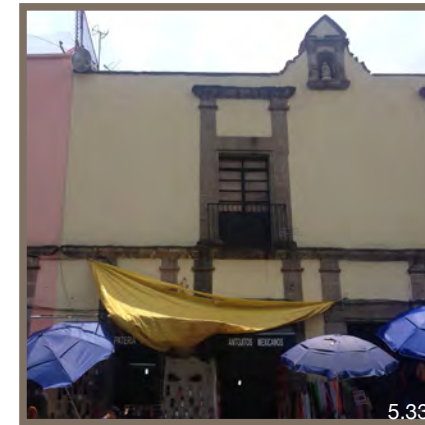
**Alhóndiga 9**  
Centro Histórico, CDMX.

**Callejón Lecheras 9**  
Centro Histórico, CDMX.



- Alhóndiga 11-13
- Alhóndiga 18

5.32 Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga; 11-13 y 18.



**Alhóndiga 11-13**  
Centro Histórico, CDMX.

**Alhóndiga 18**  
Centro Histórico, CDMX.

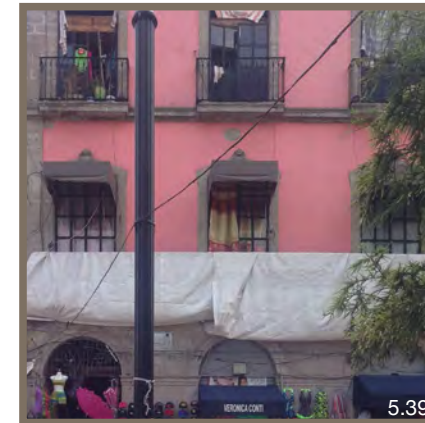




0 10 20 40 metros

- Alhóndiga 17
- Alhóndiga 20

5.38 Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga; Alhóndiga 17 y 20.



5.39



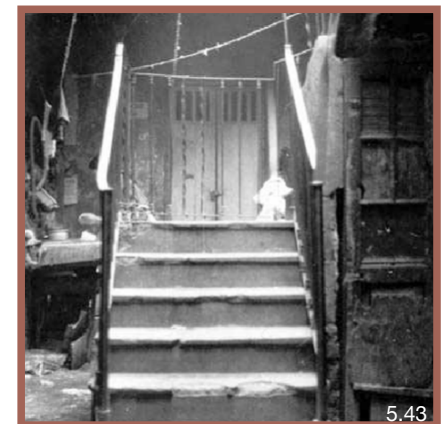
5.41



5.40



5.42



5.43

**Alhóndiga 17**  
Centro Histórico, CDMX.

**Alhóndiga 20**  
Centro Histórico, CDMX.



0 10 20 40 metros

■ Corregidora 66

5.44 Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga; Corregidora 66.



**Corregidora 66**  
Centro Histórico, CDMX.





0 10 20 40 metros

- Accesorias
- Vivienda
- Equipamiento
- Espacio público

5.47 Usos de suelo actuales en planta baja de la Plaza de la Alhóndiga y sus predios circundantes.

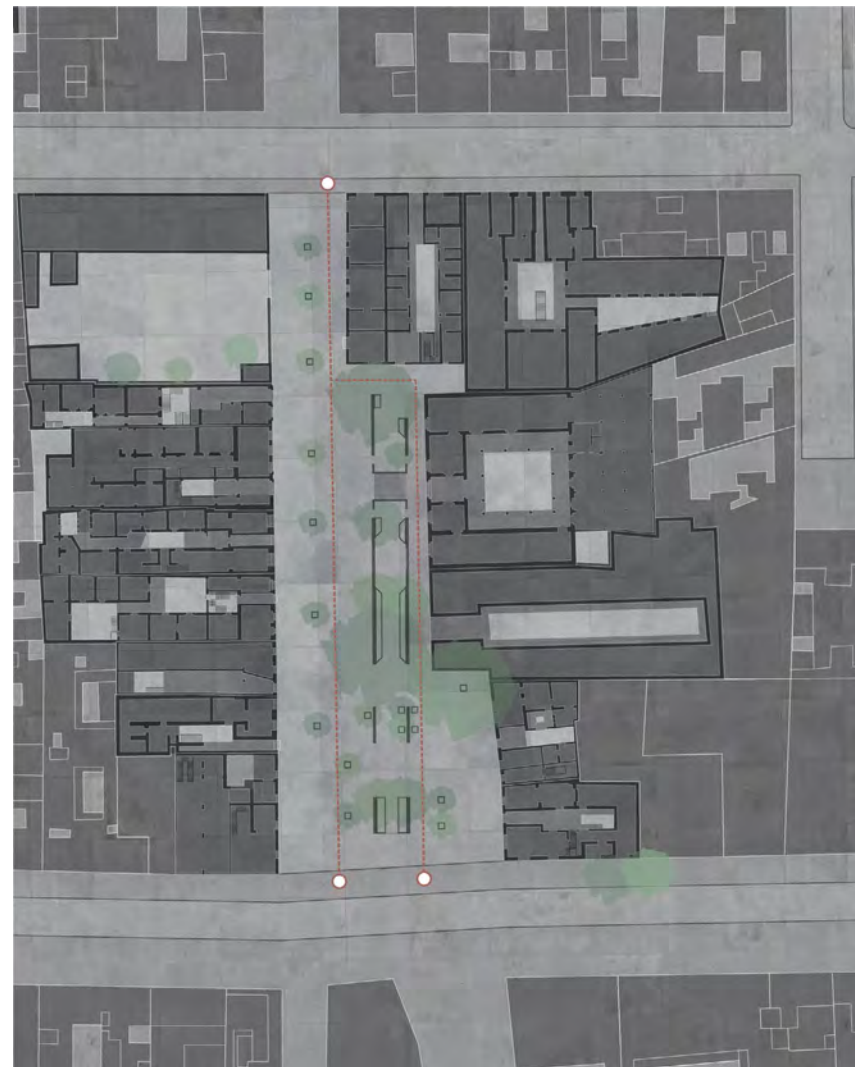
### 5.1.1 Usos.

La plaza de la Alhóndiga dentro del programa parcial de desarrollo urbano del centro histórico pertenece al uso de suelo denominado espacio abierto o bien espacio público. Para las edificaciones que están a su alrededor encontramos dos usos de suelo. El primero es el que la mayor parte de los edificios están clasificados es habitacional mixto (HM) es decir, vivienda con comercio en planta baja. Y el segundo está catalogado como equipamiento, el cual solo se ve reflejado en dos predios; Alhóndiga 10 que es un edificio bajo resguardo del INAH (sin ningún uso actual), y Soledad 39 escuela primaria llamada Gabino Barreda.

Al observar más a detalle la planta baja de los edificios notamos que en su parte trasera se encuentran las viviendas y que a su vez estas están aisladas de la plaza, debido a que en la parte frontal se localizan las accesorias.

El acceso al interior de los edificios se realiza a través de los comercios, provocando que en algunos casos la totalidad del inmueble sea de uso comercial debido a que el resto del edificio es ocupado como bodega. Esto es más evidente al ver las fachadas, donde varios vanos de los siguientes niveles se encuentran cubiertos o con un visible uso de bodega, son muy pocos casos en los que aún se llega a observar habitabilidad de tipo vivienda.

Durante las primeras horas del día la plaza de la Alhóndiga es ocupada por los alumnos de la escuela Gabino Barreda, así como por los padres de familia. Es durante el día que la plaza es invadida principalmente por el comercio informal, desde antes de la apertura de los negocios fijos, hasta el cierre de estos. Durante la noche la ausencia de comercio de barrio hace de la plaza un lugar silencioso, iluminado, pero con poca actividad. Algunos vagabundos han aprovechado esta situación para utilizar la plaza como lugar para dormir, desalojando todas las mañanas a primera hora.



○ Acceder  
-- Transitar

5.48 Propiedades secuenciales de la Plaza de la Alhóndiga; Acceder y transitar.

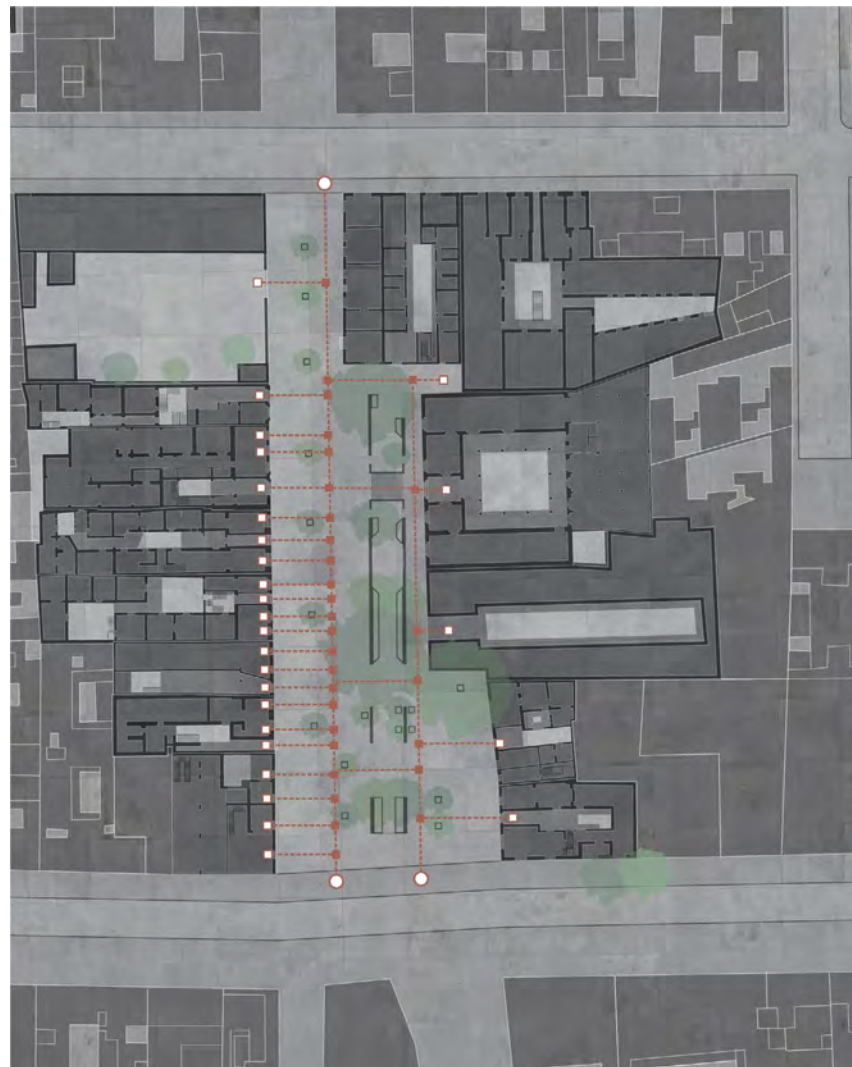
### 5.1.2 Propiedades secuenciales.



**Acceder:** La forma de acceder a la plaza puede ser por medio de dos entradas, una con mayor escala que esta por el lado de la calle Corregidora y otra de menor escala por lado de la calle Soledad.

5.49 Propiedades secuenciales de la Plaza de la Alhóndiga  
(a. Acceso por Corregidora b. Acceso por Soledad)





0 10 20 40 metros

-  *Acceder*
-  *Transitar*
-  *Articular*
-  *Culminar*

5.50 Propiedades secuenciales de la Plaza de la Alhóndiga; Acceder, transitar, articular y culminar

### 5.1.2 Propiedades secuenciales.



**Transitar:** A través de la plaza se trazan distintos recorridos, los cuales permiten ir de un extremo a otro, o bien de la plaza a cualquiera de los distintos predios que la rodean.



**Articular:** La plaza funge como elemento articulador entre el espacio público y el espacio privado.

**Culminar:** Los predios son el elemento final al que nos conducen los diversos recorridos que se generan en la plaza.

5.51 Propiedades secuenciales de la Plaza de la Alhóndiga  
(c. Transitar d. Articular, culminar)



0 10 20 40 metros

- Plaza de la Alhóndiga
- Predios adyacentes a la plaza

5.52 Propiedades visuales de la Plaza de la Alhóndiga

### 5.1.3 Propiedades visuales.

En cuanto a las propiedades visuales tomaremos en cuenta los siguientes conceptos;

#### **Textura.**

Los pisos de la plaza, los marcos de cantera gris que enfatizan a los vanos, muros de piedra basáltica y de tezontle, las cornisas que anuncian los entresijos y los rodapiés de recinto aportan una textura de carácter rugoso.

El recubrimiento aplanado de cal y arena de los inmuebles cercanos proporcionan una textura lisa.

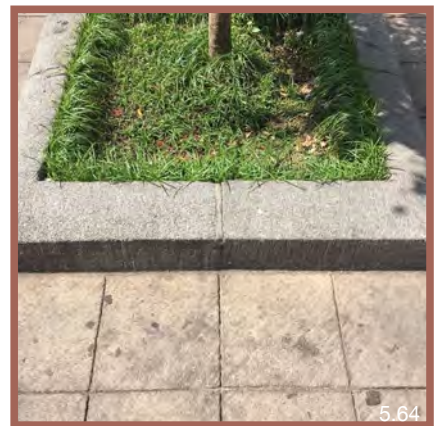
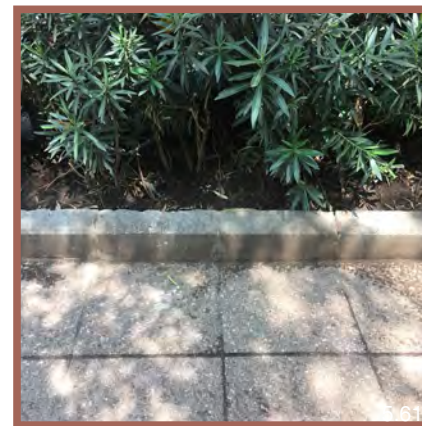
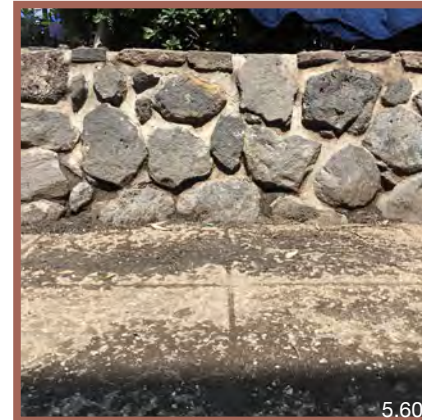
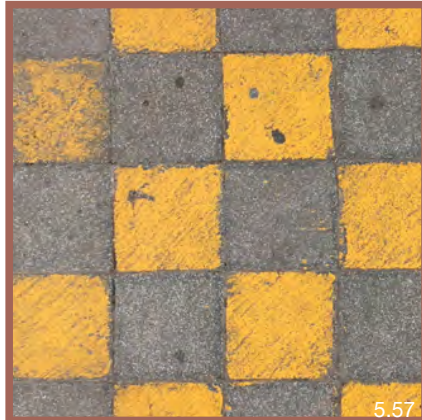
#### **Color.**

La tonalidad cromática de la plaza marca un contraste evidente con la de los predios aledaños, ya que la de la plaza está definida por la gama de colores ocre, contrario a los tonos de las fachadas que son más llamativos. Entre ellos está el rosa en distintas tonalidades, rojo, coral, amarillo, crema y café.

En seguida mostraremos una serie de fotos que resaltan dichos conceptos.



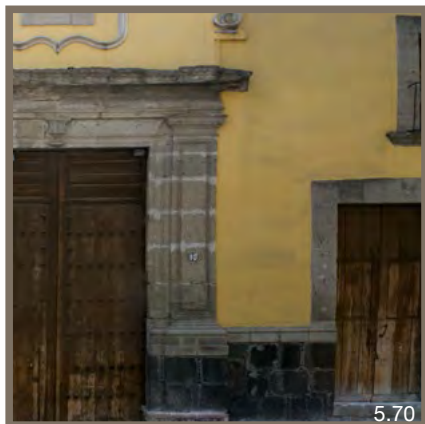
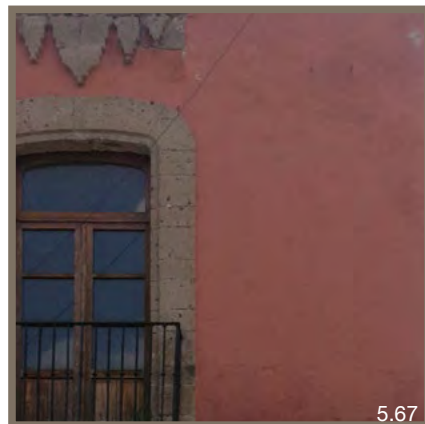
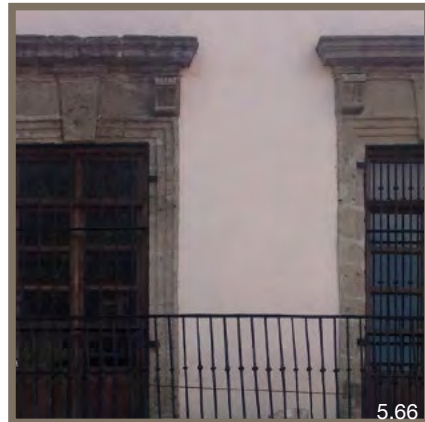
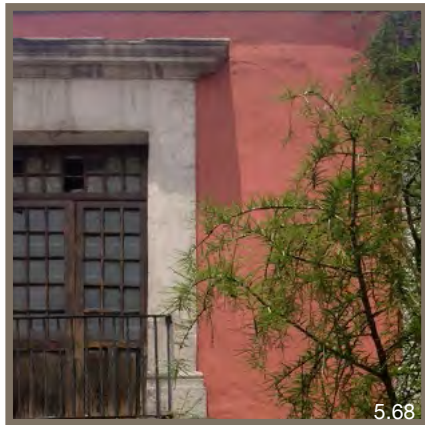
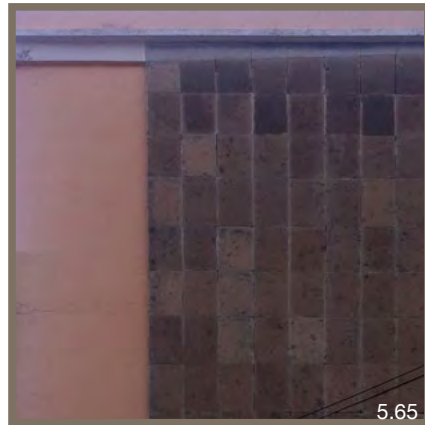
5.1.3 Propiedades visuales.



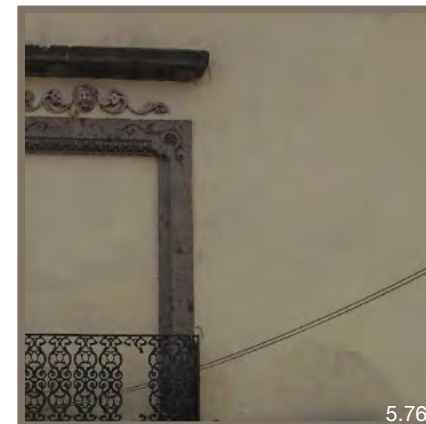
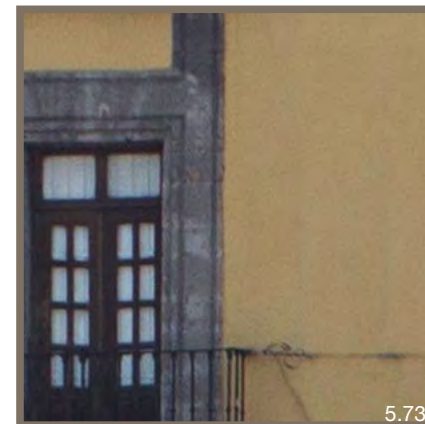
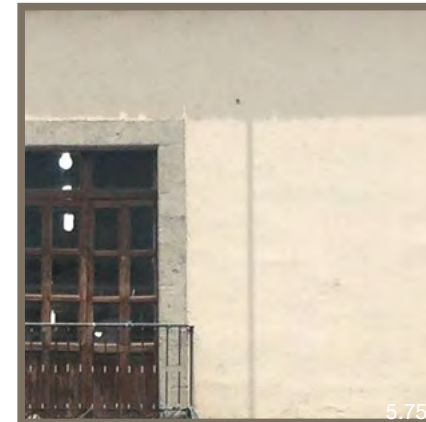
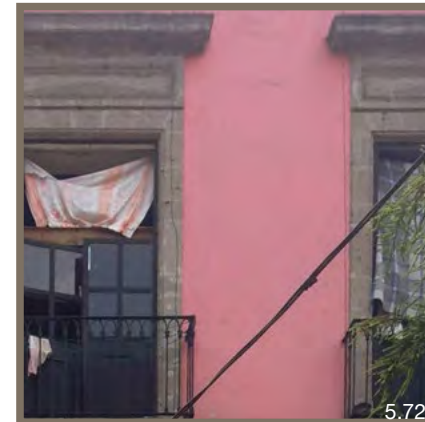
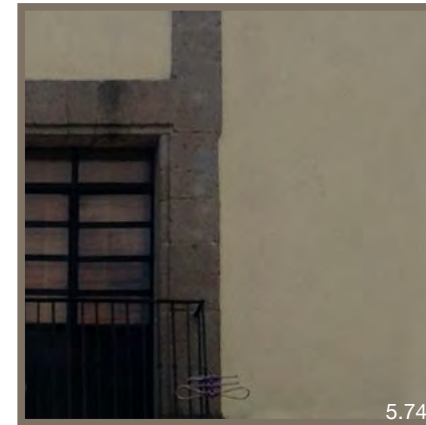
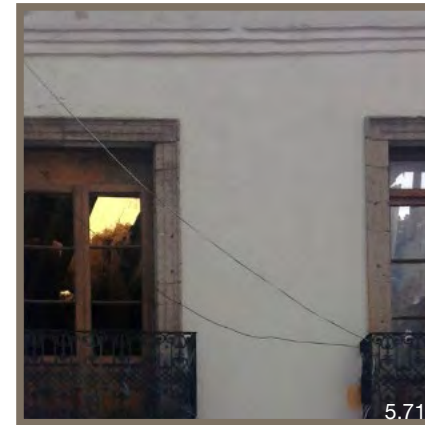
Color y textura de la Plaza de la Alhóndiga.

Color y textura de la Plaza de la Alhóndiga.





Color y textura de los predios circundantes a la plaza de la Alhóndiga



Color y textura de los predios circundantes a la plaza de la Alhóndiga



**Problemática del sitio**



5.77 Comercio informal en la Plaza de la Alhóndiga.

### 5.2.1 Contaminación visual y auditiva.

Actualmente el ambulante predominante en la Plaza de la Alhóndiga desde la mañana hasta el cierre de los negocios, quienes diariamente despliegan una gran cantidad de sombrillas, lonas, y anuncios de productos. Tanto estos negocios como los locales fijos emiten ruido excesivo para promocionarse.

Al mismo tiempo existe una gran cantidad de gente deambulando, comiendo o trabajando en los negocios de la plaza, por lo que el ruido alcanza niveles altísimos durante el día.

Durante la noche poca gente transita el espacio, lo que ha convertido a la plaza en un lugar en el que vagabundos suelen dormir. Su sitio preferido es el puente frente al edificio de la Alhóndiga, resultado de la intervención de los años ochenta que buscaba revivir la memoria histórica del sitio.

Tanto el ruido como la cantidad de gente han ahuyentado a una parte de los residentes de la plaza. Muchas de las ventanas de las viviendas lucen abandonadas, o su uso visible es de bodegas. Sin embargo sigue existiendo gente que reside al interior de los edificios. La relación de estas viviendas con la plaza no es aparente ya que los negocios han bloqueado los accesos, obligando a los residentes a entrar por medio de estos.

Estas condiciones invitan a plantear una manera de restablecer la relación directa de las viviendas con la plaza, así como mejorar los niveles de contaminación auditiva, mejorando la calidad de vida de las viviendas adyacentes a la plaza.





5.78 Comercio informal en la Plaza de la Alhóndiga.





5.79 Comercio informal en la Plaza de la Alhóndiga.





5.80 Encharcamientos cotidianos en los alrededores de la plaza de la Alhóndiga.

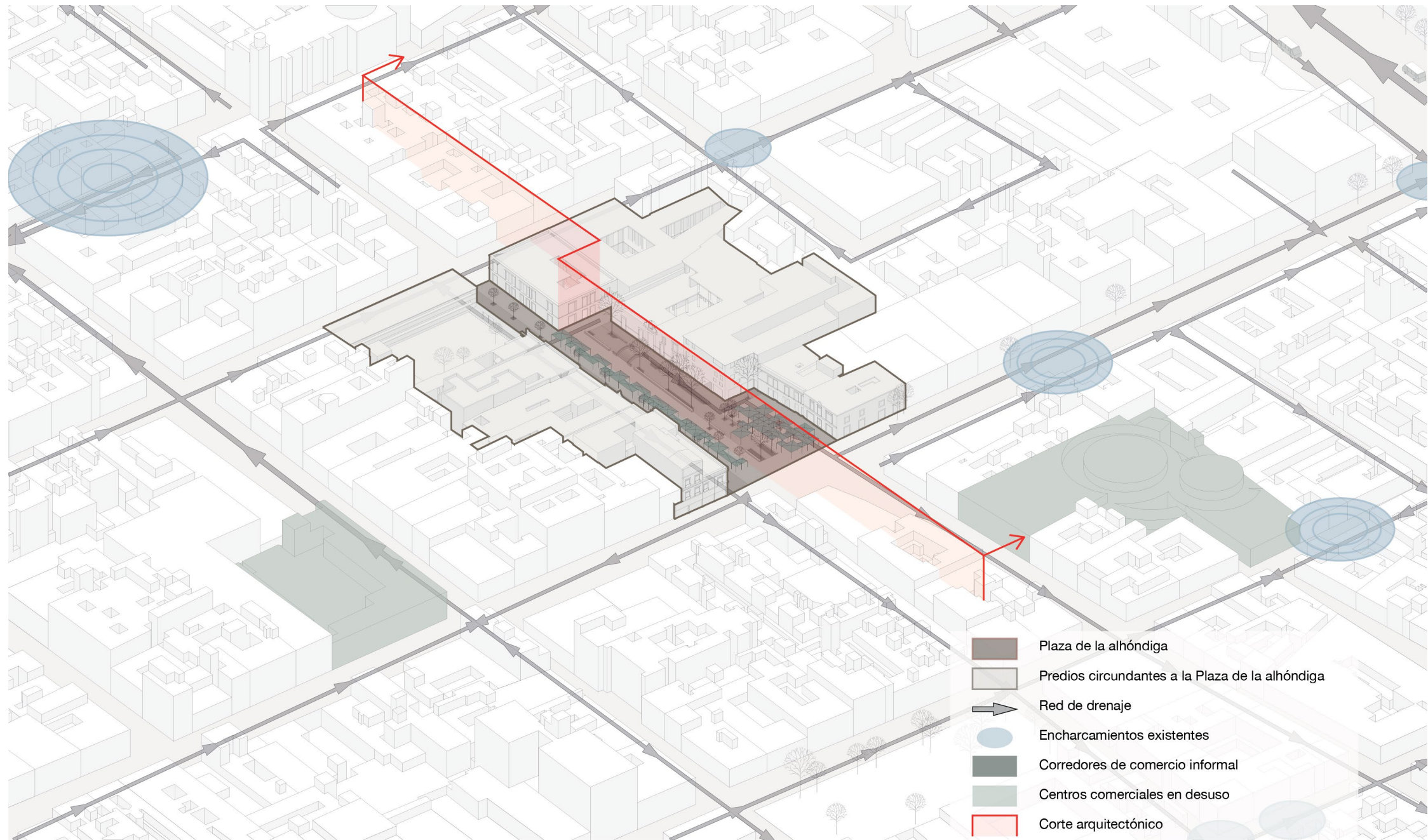
### 5.2.3 Encharcamientos en calles aledañas.

A raíz del plano de las zonas con encharcamiento, parte del Plan Hidráulico delegacional 2010-2015 de la delegación Cuauhtémoc, se han identificado distintos puntos en los que el agua no logra drenarse en caso de un evento de precipitación pluvial. Los encharcamientos se encuentran a niveles topográficos más bajos que el de la plaza de la Alhóndiga, siendo el origen principal del agua que se encharca.

El sistema de drenaje adyacente a la plaza cuenta con tuberías del diámetro más delgado, 1.30 metros, por lo que se saturan rápidamente. Cuando este punto es alcanzado el agua que sigue cayendo no puede drenarse, por lo que surgen los encharcamientos. Estos pueden durar desde algunas horas hasta días consecutivos, dependiendo de los niveles de precipitación pluvial de cada evento y de la temporada de estos.

A continuación podremos observar una serie de diagramas que ilustran la situación del sistema de drenaje en un evento de precipitación pluvial. Tanto los puntos con encharcamiento como el trazo del sistema de drenaje fueron tomados del plano mencionado con anterioridad. También observaremos las zonas en las que el comercio informal suele colocarse, así como edificios con uso comercial que actualmente se encuentran subutilizados o en estado de abandono. Esto nos permitirá entender de forma más acertada el funcionamiento actual del sistema hídrico de la plaza, para más tarde plantear la manera de evitar tanto su saturación como los encharcamientos en los puntos señalados.





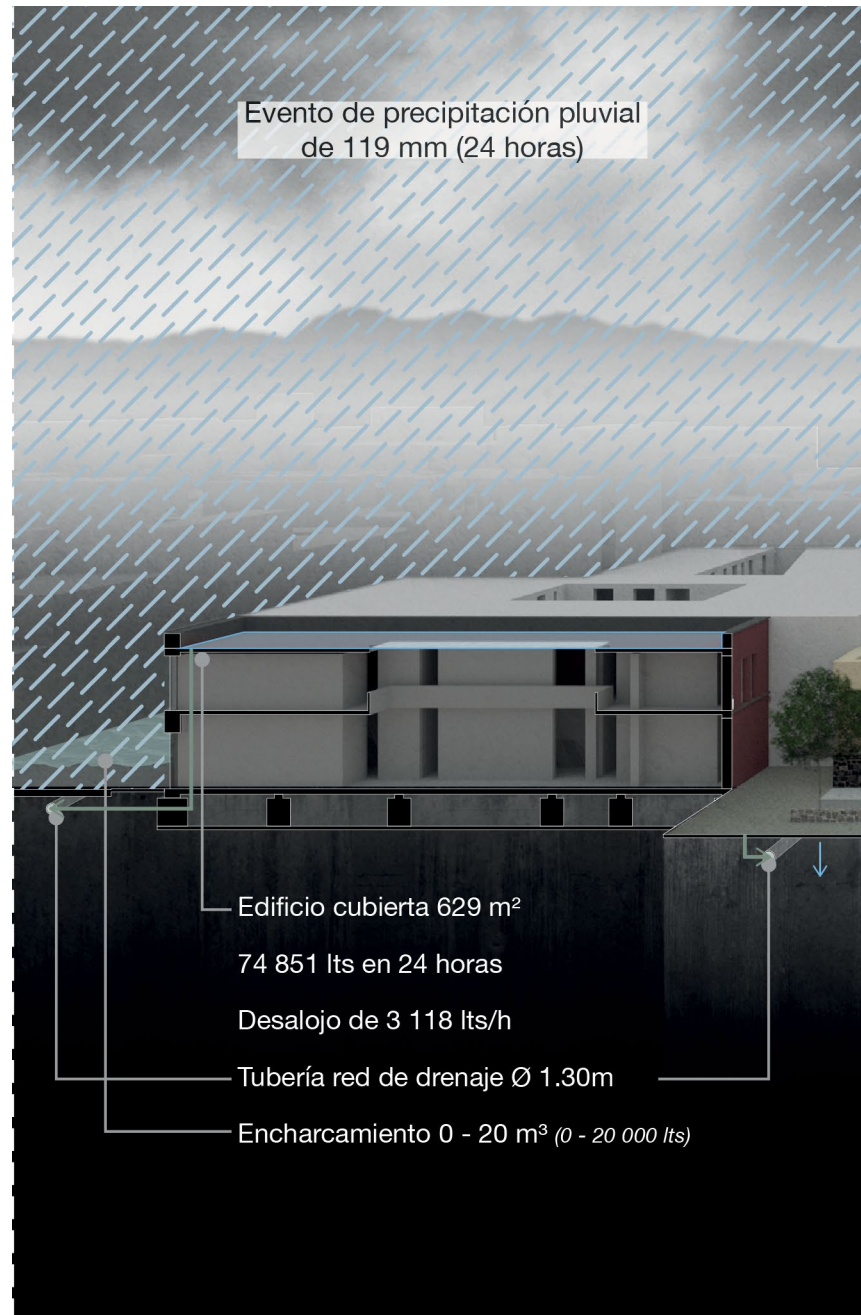
5.81 Diagrama del estado actual de la Plaza de la Alhóndiga.



### 5.2.4 Problemática hídrica.



5.82 Corte longitudinal de la Plaza de la Alhóndiga.



5.83 Primera sección de corte longitudinal de la Plaza de la Alhóndiga.

### 5.2.4 Problemática hídrica.

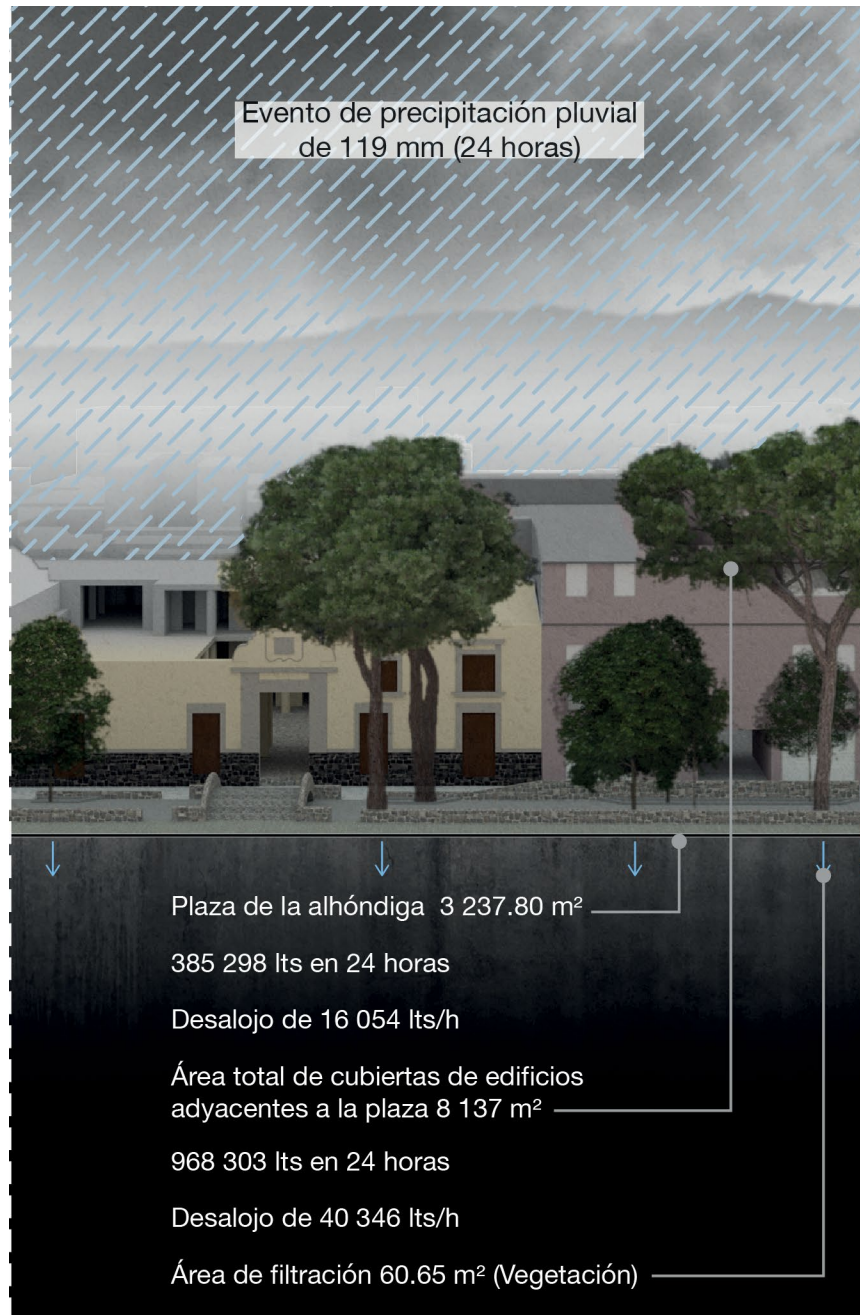
En la primer sección del corte encontramos un edificio de uso mixto con una cubierta de 629 m<sup>2</sup>. En caso de un evento de precipitación pluvial de 119 mm en 24 horas, siendo este el nivel más alto alcanzado por lluvias dentro de la alcaldía Cuauhtémoc en los últimos 20 años, la cubierta acumularía hasta 74 851 litros de agua pluvial.

Durante el evento de precipitación pluvial de 119 milímetros en 24 horas la lluvia acumulada debe ser evacuada, alcanzado un flujo de hasta 3 118 litros por hora. De lo contrario esta agua quedaría almacenada en la cubierta del edificio. ¿Porqué evacuar el agua de lluvia sistemáticamente y no aprovechar una parte de esta importante cantidad de agua?

El Plan Hidráulico Delegacional 2010-2015 de la alcaldía Cuauhtémoc indica la existencia de un encharcamiento de hasta 20,000 litros en las inmediaciones de la plaza de la Alhóndiga. Dicho encharcamiento se encuentra en nivel topográfico más bajo que el de la plaza, en un punto donde encontramos coladeras, registros y una tubería de 1.30 metros de diámetro pertenecientes a la red de drenaje. A su vez, dentro del área perteneciente a la Plaza de la Alhóndiga, encontramos una tubería con diámetro similar al anteriormente mencionado.

¿Cómo podemos prevenir la formación de este encharcamiento?



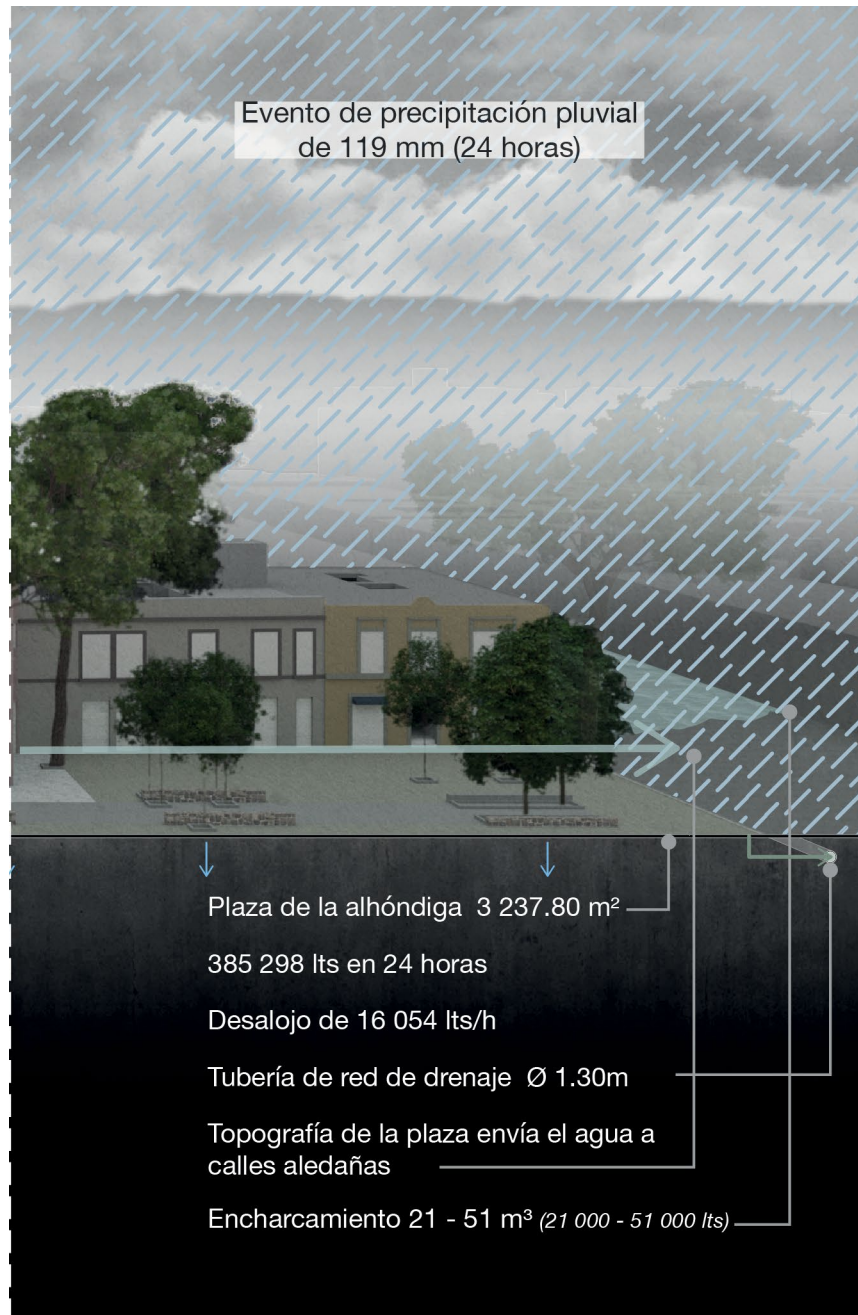


5.84 Segunda sección de corte longitudinal de la Plaza de la Alhóndiga.

La segunda sección del corte nos indica lo que sucede en la plaza de la Alhóndiga en caso de la lluvia de 119 milímetros en 24 horas, concentrándonos en los edificios aledaños a la plaza, así como en la totalidad de su superficie.

A lo largo de la lluvia antes mencionada la superficie total de los edificios aledaños a la plaza, 8 137 m<sup>2</sup>, llegan a recibir hasta 968 303 litros en 24 horas. Esta cantidad de agua es equivalente a 48 pipas, las cuales deben de ser evacuadas con un flujo de 40 346 litros por hora. Al mismo tiempo la plaza de la Alhóndiga recibe hasta 385 298 litros en sus 3 237.80 m<sup>2</sup> de superficie. El flujo de agua necesario para su evacuación es de 16 054 litros por hora. Nuevamente debemos de preguntarnos porqué no aprovechar una parte de esta importante cantidad de agua.

En la plaza encontramos superficies con vegetación, cuya área es de 60.65 m<sup>2</sup>. Estas zonas vegetales se encuentran sobre el antiguo paso de la acequia, sirviendo como memoria histórica del sitio. Este es el punto donde encontramos la reconstrucción del puente que cruzaba la acequia, sin embargo este hoy sirve como refugio de vagabundos y tiradero de basura.



5.85 Tercera sección de corte longitudinal de la Plaza de la Alhóndiga.

La tercera sección de nuestro corte se refiere al límite sur de la plaza de la Alhóndiga.

De acuerdo al Plan Hidráulico Delegacional 2010 - 2015 de la alcaldía Cuauhtémoc existe un encharcamiento de entre 21 000 y 50 000 litros a pocos metros de la plaza, sobre la calle Corregidora. Dicho encharcamiento se encuentra en un punto donde nuevamente existen registros, coladeras y una tubería de 1.30 metros de diámetros pertenecientes a la red de drenaje. Su nivel topográfico es menor al de la plaza, por lo que es posible que esta sea el origen de una parte del agua que acaba ahí.

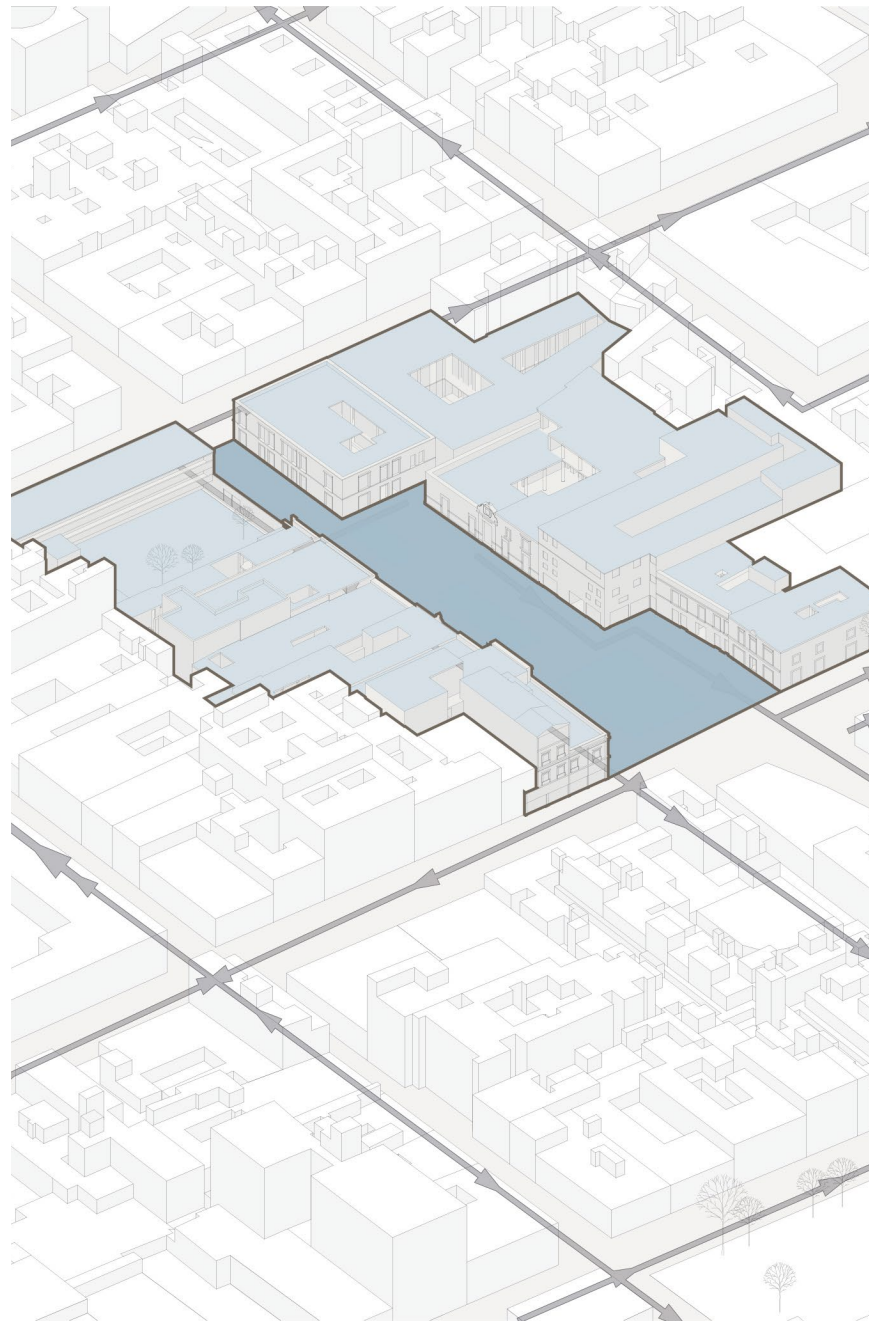
¿Cómo es posible que a pesar de la existencia de infraestructura de saneamiento continúen existiendo encharcamientos en los puntos mencionados?

La saturación del sistema de drenaje es parte de esta respuesta. Además de la importante cantidad de agua que debe ser desalojada de la plaza (385 298 litros) y de los edificios aledaños (968 303 litros) la red de drenaje recibe el agua que cae en las calles y edificios vecinos. Durante un evento de precipitación pluvial de esta magnitud la red de saneamiento se encuentra rebasada.

Encontramos aquí a principal potencialidad del sitio. Debemos de encontrar la manera de retener parte del agua pluvial, aprovechando el máximo de esta, para evitar la saturación de la red de drenaje. ¿De qué manera podemos aprovechar el agua de lluvia, sin saturar a su vez la capacidad de almacenaje hidráulico de los edificios y la misma plaza?



**Potencialidades del sitio**



### 5.3 Potencial del sitio.

Partiendo de las problemáticas planteadas, debemos encontrar la manera para restablecer la relación directa de las viviendas con la plaza, mejorando su calidad de vida y utilizando la memoria histórica y lacustre del sitio.

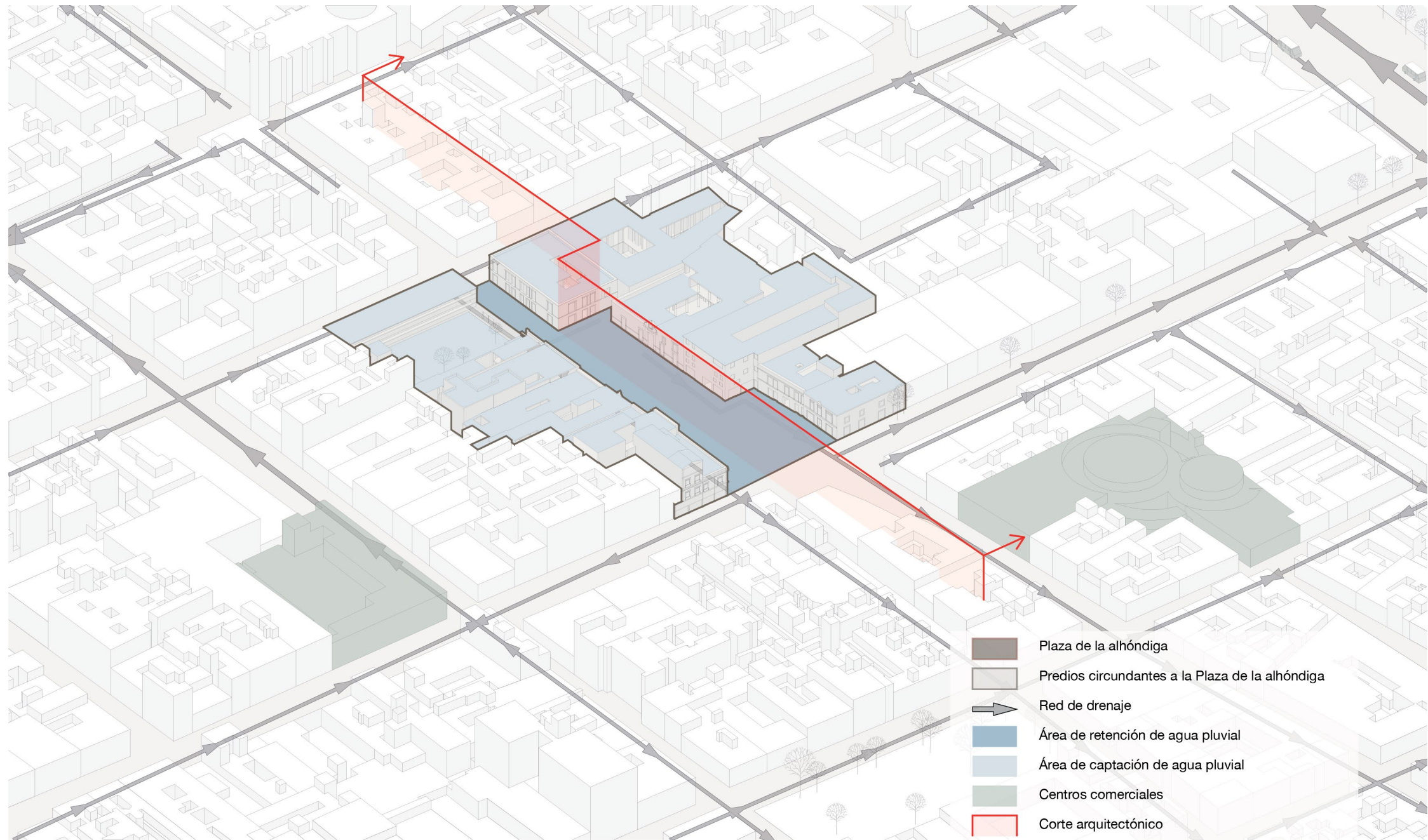
Además de esto está el problema de los encharcamientos, siendo necesaria una solución técnica - espacial para generar un máximo aprovechamiento del agua pluvial.

A pesar de la reciente intervención en el espacio de la plaza de la Alhóndiga, ambos problemas persisten. Hemos tomado la decisión de adecuar el espacio arquitectónico conforme a la solución de los problemas antes mencionados, por lo que se considerará este espacio como totalmente vacío.

En los alrededores del espacio encontramos una gran cantidad de plazas comerciales en desuso. **Esto representa la solución al problema del ambulante.** Nos concentraremos en el problema de los encharcamientos, cuya respuesta debe influir de manera directa en la calidad de vida de las viviendas aledañas a la plaza.

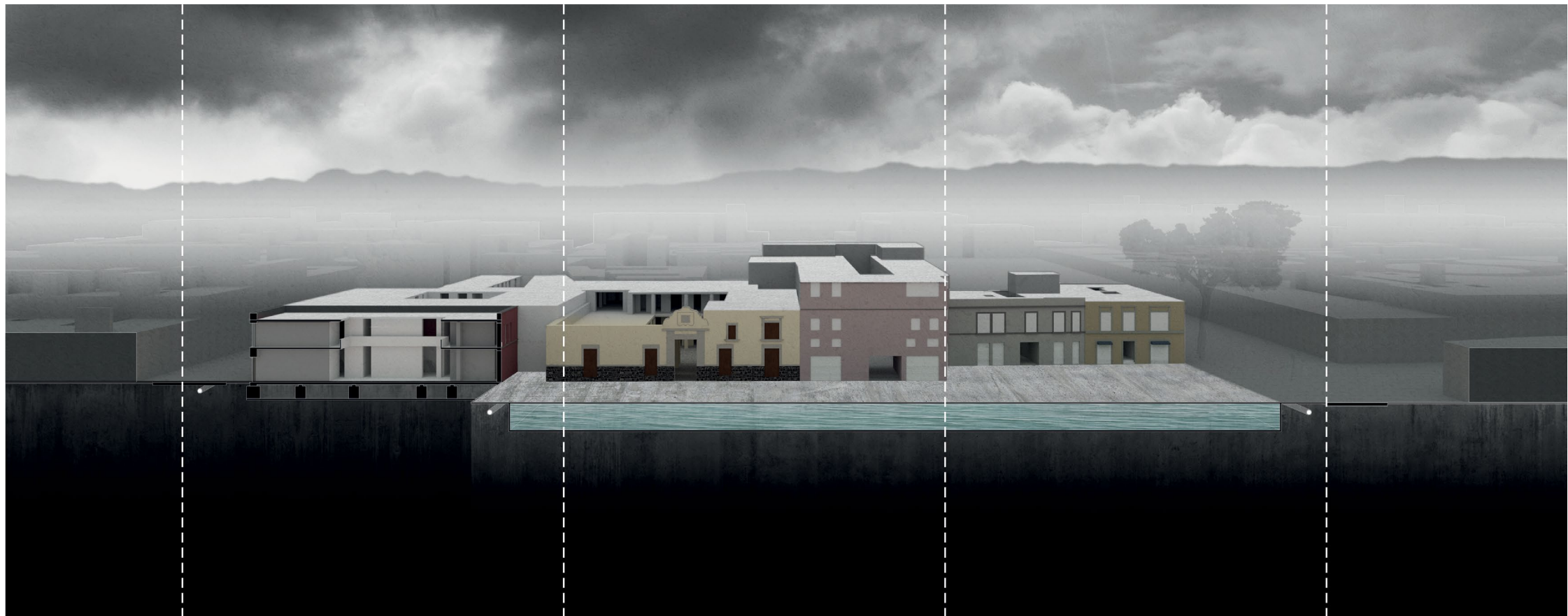
A continuación encontraremos una serie de diagramas que ilustran la solución técnica encontrada al problema del encharcamiento. Sin embargo la materialización de esta no puede ser expresada sin hacer antes una reflexión sobre la calidad espacial de este, así como su relación directa con el contexto inmediato.





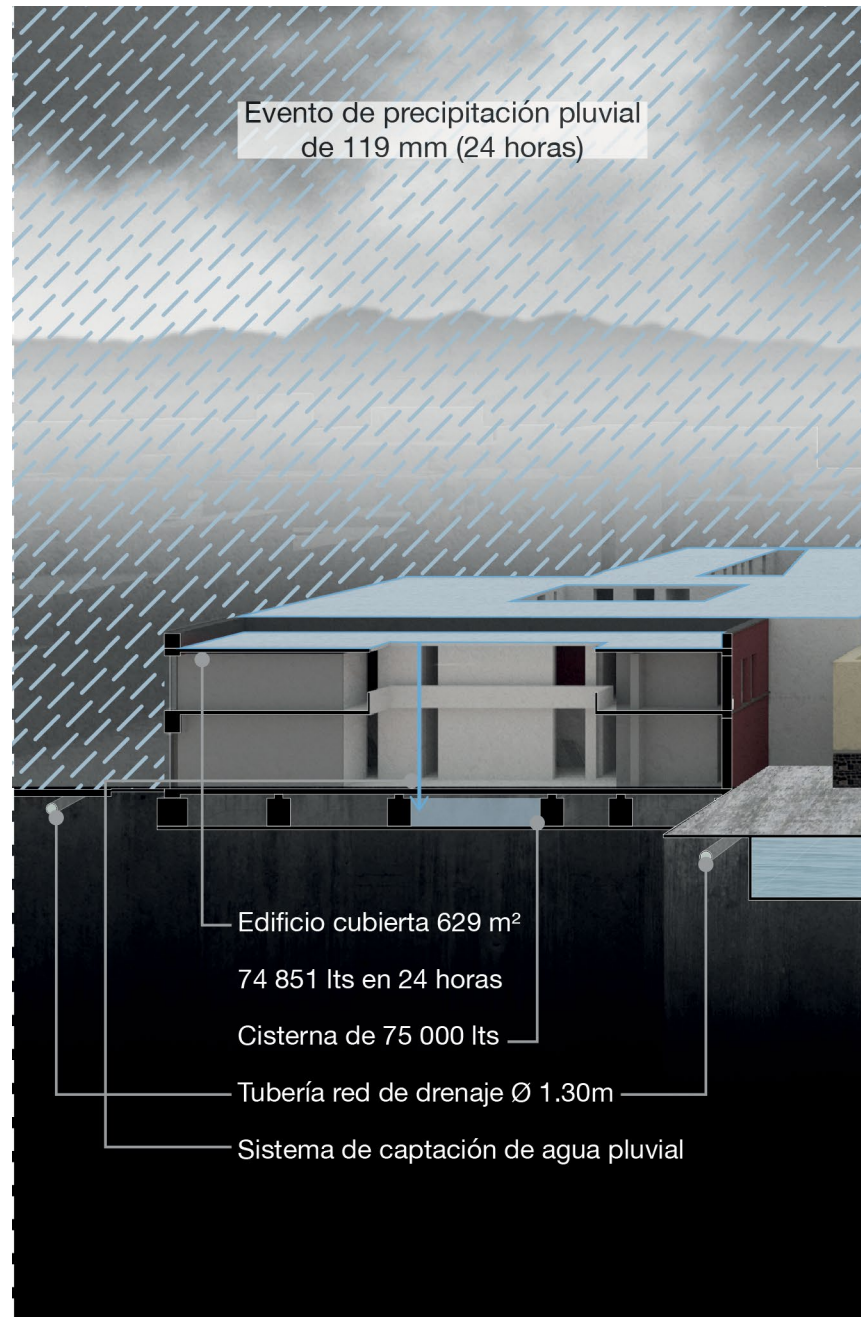
5.87 Diagrama del potencial hídrico de la Plaza de la Alhóndiga.

**Potencial hídrico.**



5.88 Corte longitudinal de la Plaza de la Alhóndiga.





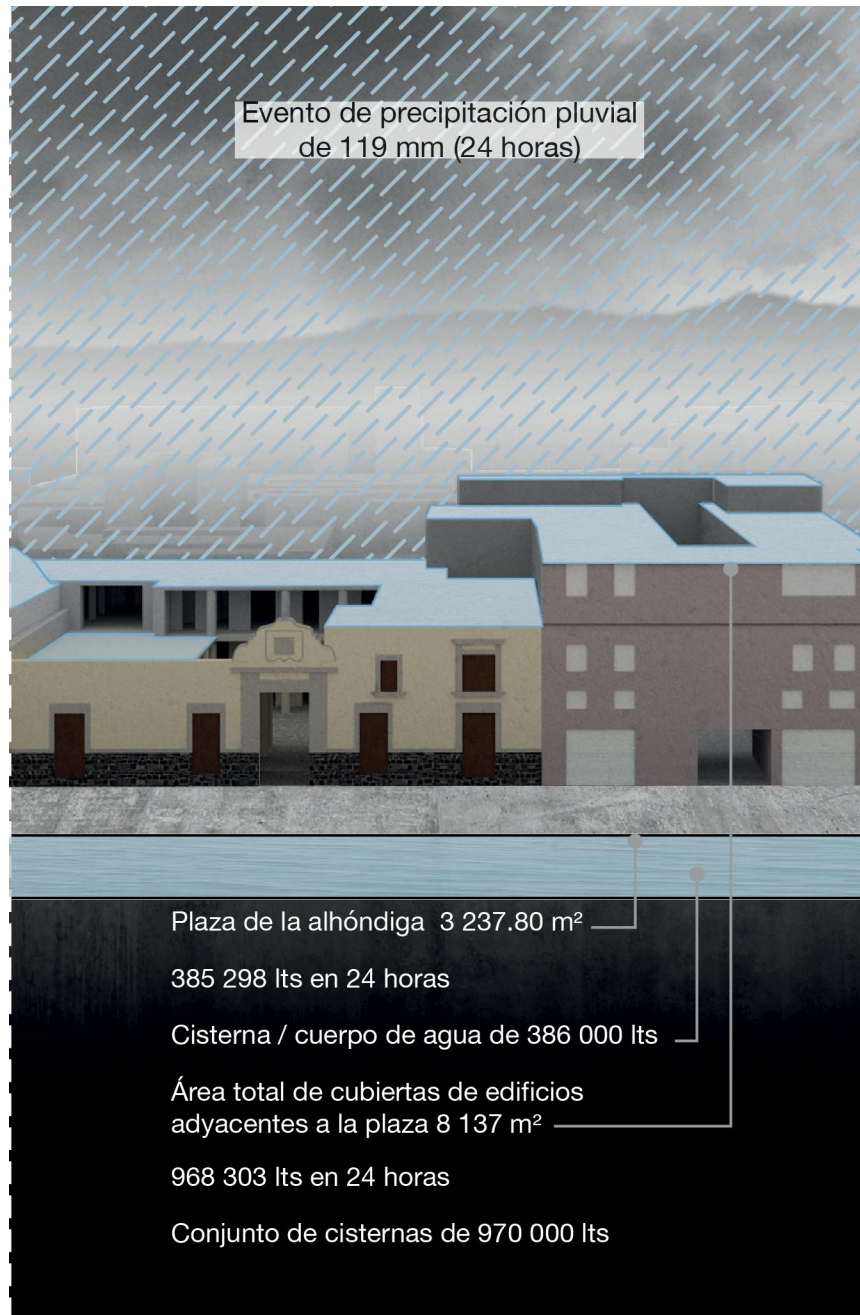
5.89 Primera sección de corte longitudinal del potencial hídrico de la Plaza de la Alhóndiga.

### Potencial hídrico.

Durante el evento de precipitación pluvial de 119 milímetros en 24 horas, nuestro edificio con cubierta de 629 m<sup>2</sup> va a recibir hasta 74 851 litros de lluvia. Dicho edificio cuenta con un patio central, el cual actualmente está cubierto por un techo de lámina. Una cisterna de 2 metros de profundidad excavada en dicho patio tendría un volumen de 75 000 litros, poco más del total de lluvia a recibir durante el evento mencionado con anterioridad.

Todos los edificios aledaños a la plaza tienen un patio en su interior, siendo esta una opción para evitar la saturación del sistema de drenaje durante un evento de lluvia intensa, además de aportar una importante cantidad de agua para uso doméstico.

Durante dicho evento los inmuebles seguirían conectados a la red de drenaje, evacuando solamente aguas negras y jabonosas. ¿Es esta una solución viable para desaturar el sistema de drenaje?



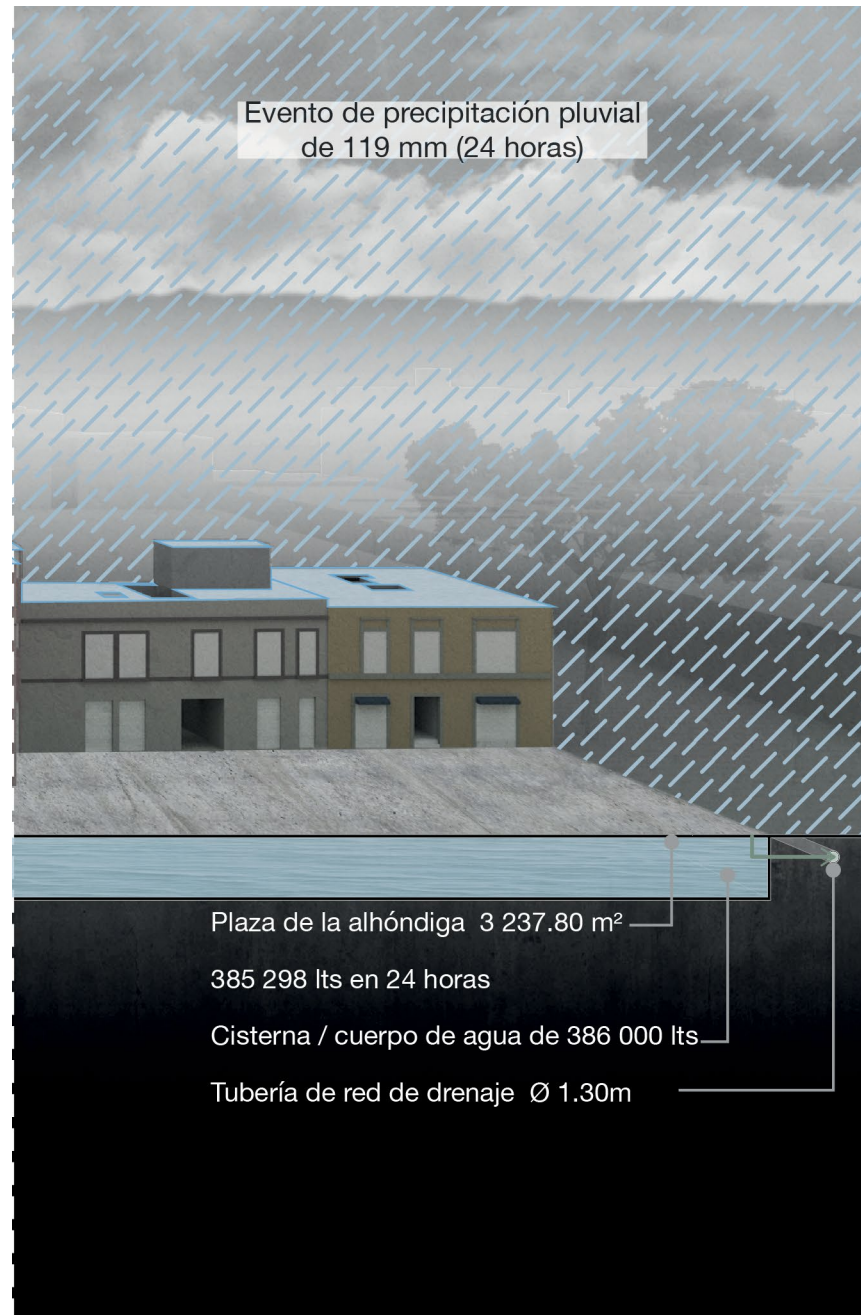
La superficie total de los edificios aledaños a la plaza es de 8 137 m<sup>2</sup>. Estos llegan a recibir hasta 968 308 litros en el evento de precipitación pluvial señalado anteriormente. Excavar cisternas de dos metros de profundidad en cada uno de los patios de los edificios, así como en la escuela, nos permitiría un volumen de captación de 970 000 litros. Nuevamente poco más de la cantidad de agua que caería durante la lluvia intensa.

La plaza de la Alhóndiga con sus 3 237.80 m<sup>2</sup> recibe hasta 385 298 litros. Para lograr retener esta cantidad de agua sería necesario un volumen de captación de poco más de 386 000 litros.

¿Existe una manera de generar este volumen sin excavar la totalidad de la plaza?

5.90 Segunda sección de corte longitudinal del potencial hídrico de la Plaza de la Alhóndiga.





5.91 Tercera sección de corte longitudinal del potencial hídrico de la Plaza de la Alhóndiga.

Retener la totalidad del agua que cae en la plaza de la Alhóndiga, siendo esto poco más de 1 355 000 litros, sería equivalente a recibir 68 pipas de agua pluvial en 24 horas. Esto disminuye considerablemente la carga inmediata de la red de drenaje, evitando la formación de encharcamientos en las calles aledañas.

Sin embargo es importante encontrar la manera en que esta infraestructura hídrica se materialice. Excavar cisternas puede ser una manera eficiente para el funcionamiento de la retención de agua pluvial, sin embargo es una solución que no evidencia la memoria lacustre del sitio.

Debemos mostrar la existencia de esta infraestructura hídrica, haciendo que los usuarios entiendan el porqué de su existencia, así como ligarlo con la historia del sitio. Una infraestructura hídrica que resuelva un problema frecuente en la plaza, problema inexistente en la antigüedad ya que el agua corría hacia la extinta acequia.

## Referencia de gráficos.

- 5.1 **Plaza de la Alhóndiga en el siglo XIX**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2017
- 5.2 **Plano de plantas bajas del estado actual de la plaza de la Alhóndiga**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia a partir del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos, INAH; 2018
- 5.3 **Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de la Plaza de la Alhóndiga**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia a partir del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos, INAH; 2018
- 5.4 **Plaza de la Alhóndiga en 2017**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2017
- 5.5 **Plaza de la Alhóndiga en el siglo XIX**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2017
- 5.6 **Plaza de la Alhóndiga en 1970**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2017
- 5.7 **Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia a partir del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos, INAH; 2018
- 5.8 **Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga; Soledad 39 y 43**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia a partir del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos, INAH; 2018
- 5.9 **Fotografía frontal de la escuela primaria Gabino Barreda (Soledad 39)**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.10 **Fotografía frontal del predio Soledad 43**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.11 **Fotografía histórica del predio Soledad 43**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.12 **Fotografía interior del predio Soledad 43**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.13 **Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga; Alhóndiga 5 y Soledad 45**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia a partir del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos, INAH; 2018
- 5.14 **Fotografía frontal del predio Alhóndiga 5**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.15 **Fotografía histórica del predio Alhóndiga 5**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 2018
- 5.16 **Fotografía interior del predio Alhóndiga 5**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970

## Referencia de gráficos.

- 5.17 **Fotografía frontal del predio Soledad 45**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.18 **Fotografía histórica del predio Soledad 45**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.19 **Fotografía interior del predio Soledad 5**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.20 **Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga; Alhóndiga 7 y Alhóndiga 10**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia a partir del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos, INAH; 2018
- 5.21 **Fotografía frontal del predio Alhóndiga 7**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.22 **Fotografía histórica del predio Alhóndiga 7**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.23 **Fotografía interior del predio Alhóndiga 7**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.24 **Fotografía frontal del predio Alhóndiga 10**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.25 **Fotografía histórica del predio Alhóndiga 10**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.26 **Fotografía interior del predio Alhóndiga 10**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.27 **Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga; Alhóndiga 9 y Callejón lecheras 9**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia a partir del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos, INAH; 2018
- 5.28 **Fotografía frontal del predio Alhóndiga 9**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.29 **Fotografía histórica del predio Alhóndiga 9**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.30 **Fotografía interior del predio Alhóndiga 9**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.31 **Fotografía frontal del predio Callejón lecheras 9**; Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018



## Referencia de gráficos.

- 5.32 **Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga; Alhóndiga 11-13 y Alhóndiga 18;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia a partir del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos, INAH; 2018
- 5.33 **Fotografía frontal del predio Alhóndiga 11-13;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.34 **Fotografía histórica del predio Alhóndiga 11-13;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.35 **Fotografía interior del predio Alhóndiga 11-13;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.36 **Fotografía frontal del predio Alhóndiga 18;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.37 **Fotografía histórica del predio Alhóndiga 18;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.38 **Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga; Alhóndiga 17 y Alhóndiga 20;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia a partir del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos, INAH; 2018
- 5.39 **Fotografía frontal del predio Alhóndiga 17;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.40 **Fotografía histórica del predio Alhóndiga 17;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.41 **Fotografía frontal del predio Alhóndiga 20;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.42 **Fotografía histórica del predio Alhóndiga 20;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.43 **Fotografía interior del predio Alhóndiga 20;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970
- 5.44 **Plano de plantas bajas del análisis fotográfico de los predios circundantes a la Plaza de la Alhóndiga; Corregidora 66;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia a partir del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos, INAH; 2018
- 5.45 **Fotografía frontal del predio Corregidora 66;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.46 **Fotografía histórica del predio Corregidora 66;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); <http://zccm.inah.gob.mx/>; 1970

## Referencia de gráficos.

- 5.47 **Usos de suelo actuales en la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia a partir del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos, INAH; 2018
- 5.48 **Propiedades secuenciales de la Plaza de la Alhóndiga; Acceder y transitar;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia a partir del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos, INAH; 2018
- 5.49 **Propiedades secuenciales de la Plaza de la Alhóndiga; Acceder;** Ramos Andrea, Torres Fernando; 2018
- 5.50 **Propiedades secuenciales de la Plaza de la Alhóndiga; Acceder, transitar, articular y culminar;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia a partir del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos, INAH; 2018
- 5.51 **Propiedades secuenciales de la Plaza de la Alhóndiga; Acceder, transitar, articular y culminar;** Ramos Andrea, Torres Fernando; 2018
- 5.52 **Propiedades visuales de la Plaza de la Alhóndiga; Acceder;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia a partir del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos, INAH; 2018
- 5.53 **Detalles de color y textura de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.54 **Detalles de color y textura de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.55 **Detalles de color y textura de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.56 **Detalles de color y textura de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.57 **Detalles de color y textura de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.58 **Detalles de color y textura de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.59 **Detalles de color y textura de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.60 **Detalles de color y textura de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.61 **Detalles de color y textura de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.62 **Detalles de color y textura de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.63 **Detalles de color y textura de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.64 **Detalles de color y textura de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018

**Referencia de gráficos.**

- 5.65 **Detalles de color y textura Soledad 39;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.66 **Detalles de color y textura Soledad 43;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.67 **Detalles de color y textura Alhóndiga 5;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.68 **Detalles de color y textura Soledad 45;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.69 **Detalles de color y textura Alhóndiga 7;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.70 **Detalles de color y textura Alhóndiga 10;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.71 **Detalles de color y textura Alhóndiga 9;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.72 **Detalles de color y textura Alhóndiga 11-13;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.73 **Detalles de color y textura Alhóndiga 18;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.74 **Detalles de color y textura Alhóndiga 17;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.75 **Detalles de color y textura Alhóndiga 20;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.76 **Detalles de color y textura Corregidora 66;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.77 **Comercio informal en la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.78 **Comercio informal en la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.79 **Comercio informal en la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.80 **Encharcamientos cotidianos en los alrededores de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.81 **Diagrama del estado actual de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.82 **Corte longitudinal de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.83 **Primera sección de corte longitudinal del estado actual de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.84 **Segunda sección de corte longitudinal del estado actual de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018

**Referencia de gráficos.**

- 5.85 **Tercera sección de corte longitudinal del estado actual de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.86 **Diagrama del potencial hídrico de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.87 **Diagrama del potencial hídrico de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.88 **Corte longitudinal del potencial hídrico de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.89 **Primera sección de corte longitudinal del potencial hídrico de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.90 **Segunda sección de corte longitudinal del potencial hídrico de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 5.91 **Tercera sección de corte longitudinal del potencial hídrico de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018





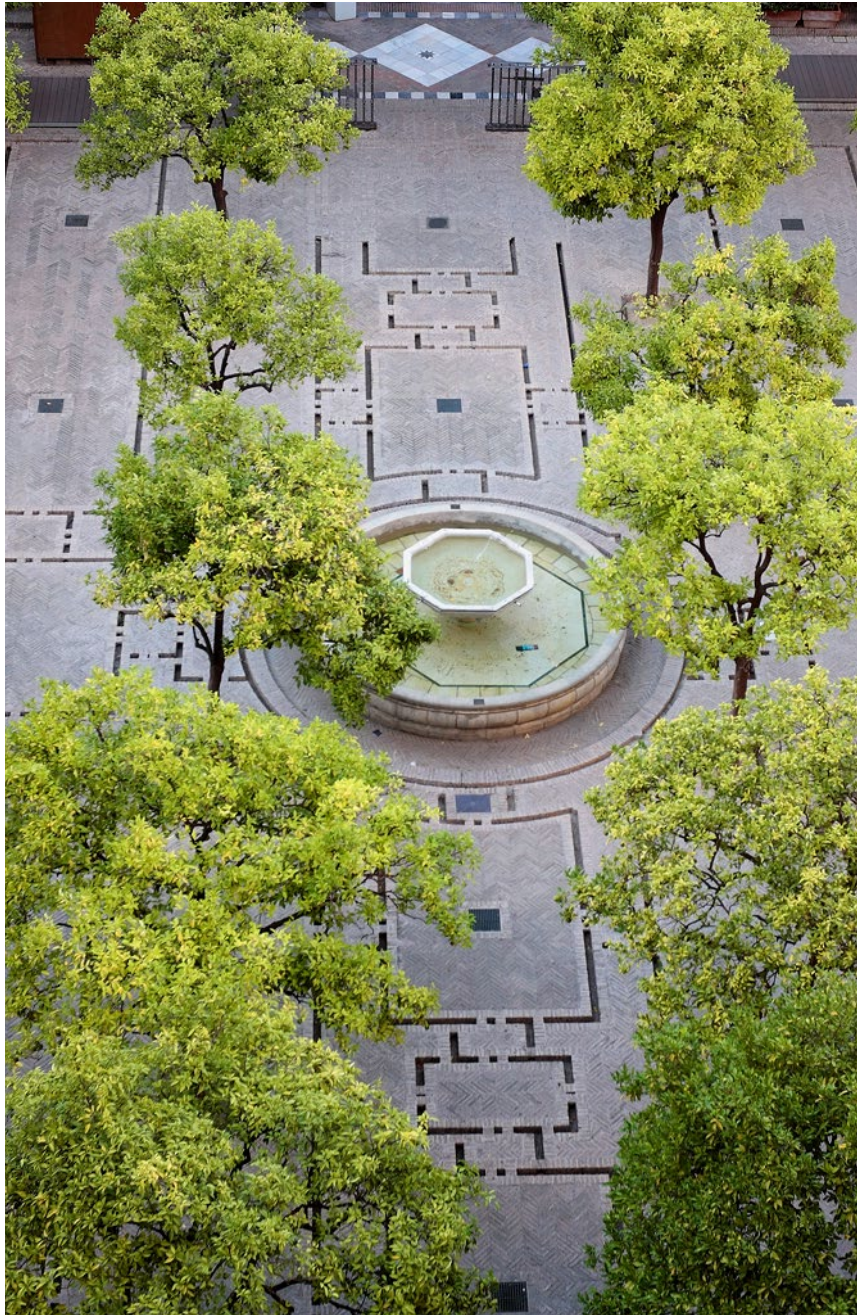
**Propuesta para la Plaza de la Alhóndiga**

***“La plaza está en la memoria de todos los habitantes de un barrio o de una ciudad, en su definición más ortodoxa es un: espacio urbano circundado de edificios que asumen funciones diversas.”***

**La propuesta para la plaza de la Alhóndiga es la materialización de los temas tratados con anterioridad. Una infraestructura hídrica que busca responder al problema de los encharcamientos, materializándose como un espacio público. La memoria histórica del sitio es la herramienta principal de esta respuesta, gracias a la ubicación y a la naturaleza hídrica del mismo.**



**Proyectos análogos**



6.2 Patio de los Naranjos en la Catedral de Sevilla

## 6.1 Proyectos análogos.

Para la realización de este proyecto se analizaron distintas referencias, las cuales se dividen en cuatro categorías:

- Geometría o retícula
- Memoria histórica
- Manejo del agua pluvial
- Canalización del agua

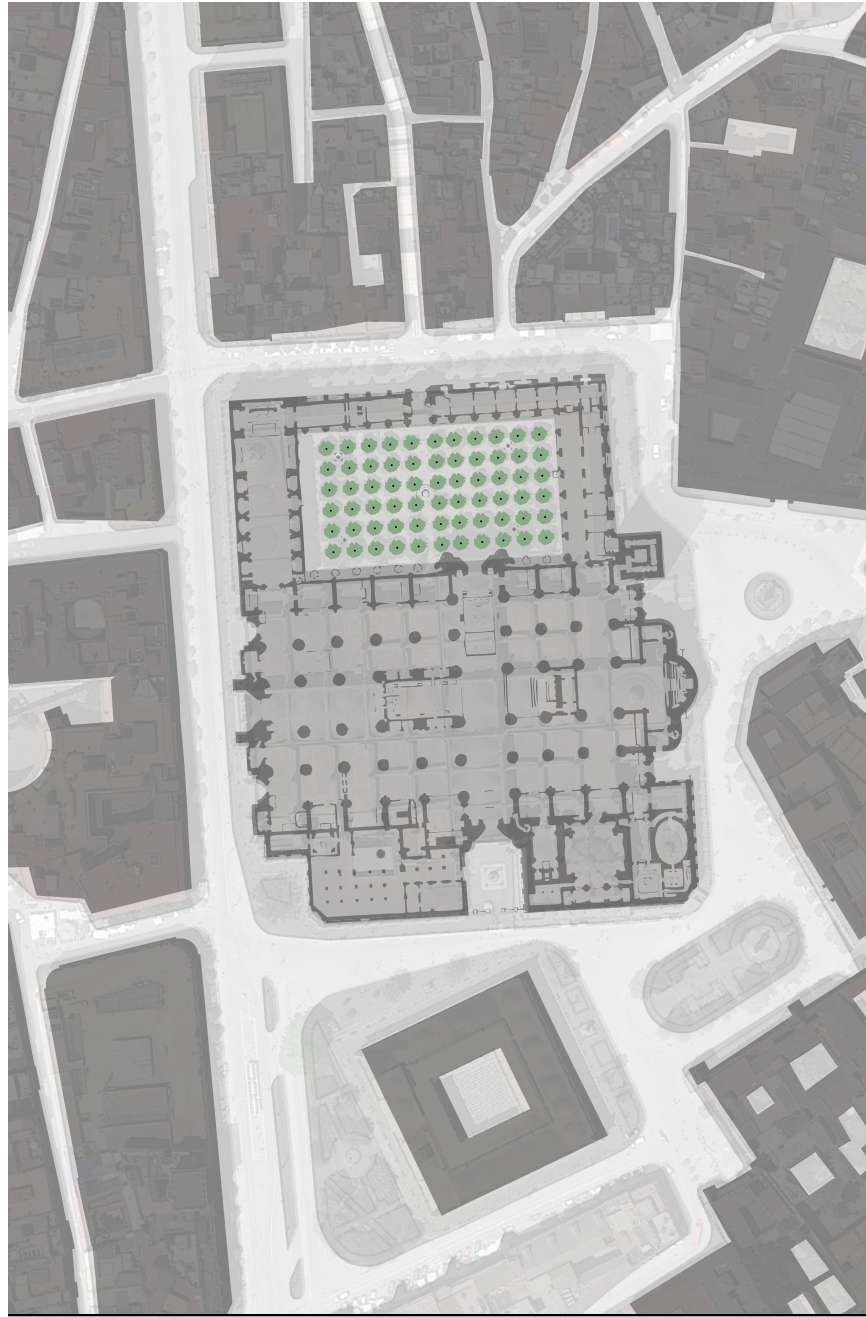
Para la geometría, la referencia más clara ha sido el patio de los naranjos en la catedral de Sevilla, debido a la repetición de la retícula de la columnata de la catedral que encontramos en los patios. Este gesto permite contextualizar un espacio de manera muy efectiva, además de homogeneizarlo.

En cuanto a la memoria histórica, una de las referencias elegidas ha sido la reforma integral del casco antiguo de Banyoles, por Miàs Arquitectes. Dicho proyecto, ubicado en el País Vasco, logra recordarnos que en su sitio pasaban acequias, esto por medio de intervenciones en el espacio público.

Para el manejo del agua pluvial, la referencia más clara ha sido el trabajo de “De Urbanisten”, oficina holandesa que ha trabajado el manejo de agua pluvial en proyectos urbanos. Su sistema de cuencas inundables y su integración a la infraestructura urbana es clave para la conceptualización de nuestro proyecto.

Por último para la canalización del agua, se han tomado innumerables proyectos análogos, sin embargo se ilustran los más contundentes. De un lado tenemos canales en áreas urbanas, tales como los que encontramos en la ciudad de Freiburg, en Alemania. A su vez contamos con el trabajo de Paolo Portoghesi en la mezquita de Roma, la cual hace eco a la arquitectura Mughal. El trabajo de Carlo Scarpa es sumamente importante debido a la atención al detalle y la manera en que sus canales o elementos acuíferos se relacionan. La fuente de Xochipili, por Enrique Lastra ha sido una gran referencia para nuestro proyecto, la materialidad utilizada y la manera en que ha modulado las piezas de esta intervención son parte fundamental de nuestra propuesta arquitectónica.





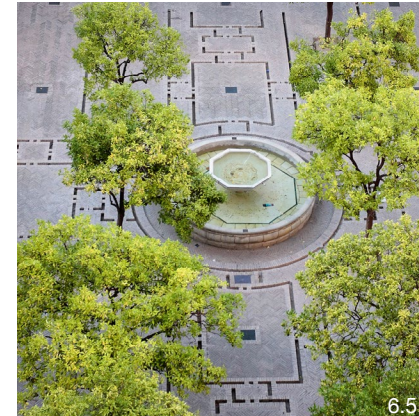
6.3 Patio de los Naranjos en la Catedral de Sevilla.



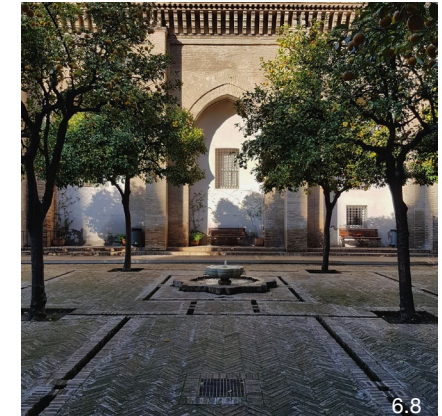
6.4



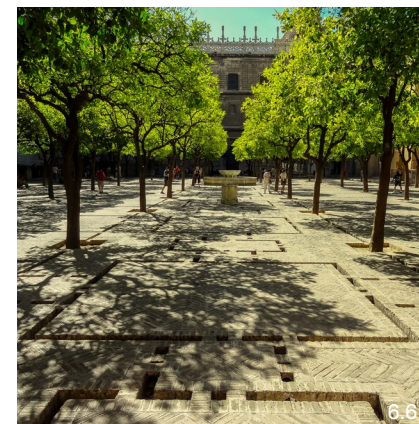
6.7



6.5



6.8



6.6

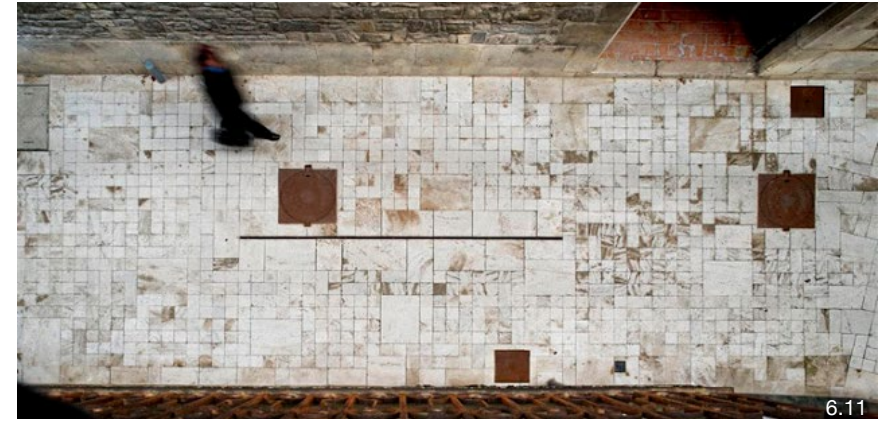


6.9





6.10 Reforma integral del casco antiguo de Banyoles.



6.11



6.12

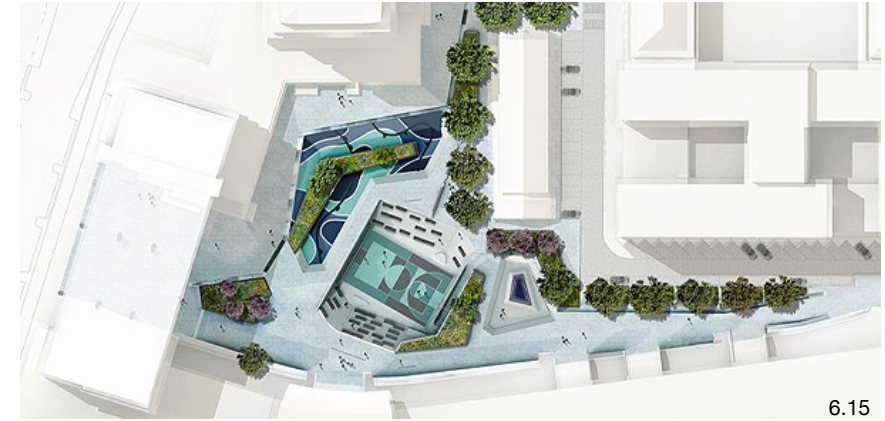


6.13

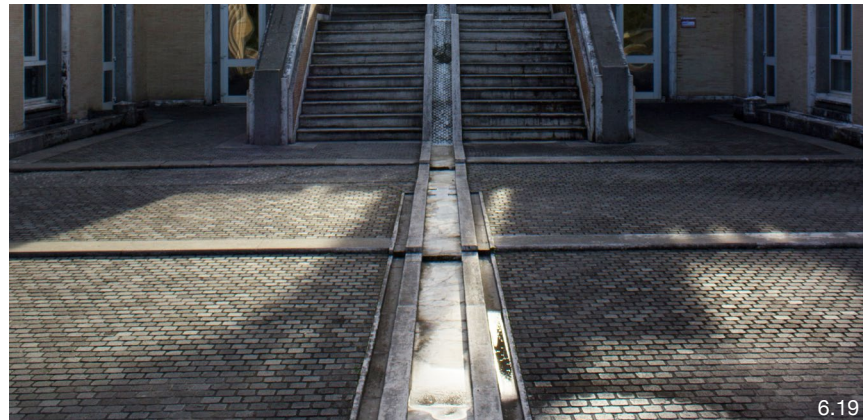




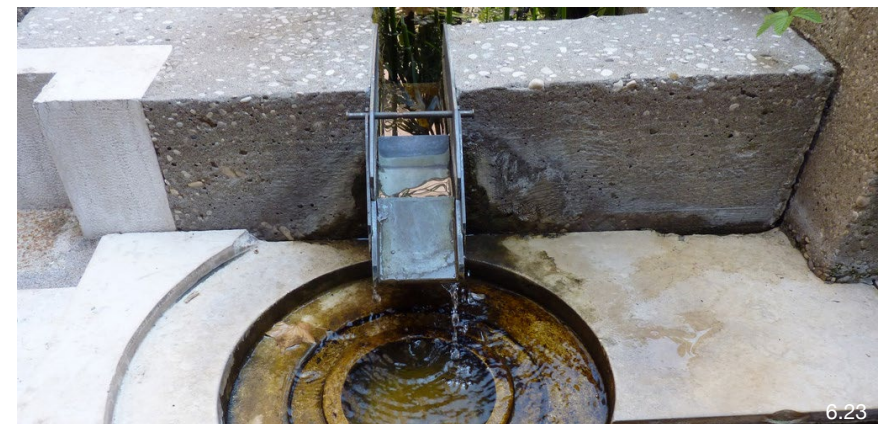
6.14 Water Square Bentheimplein.





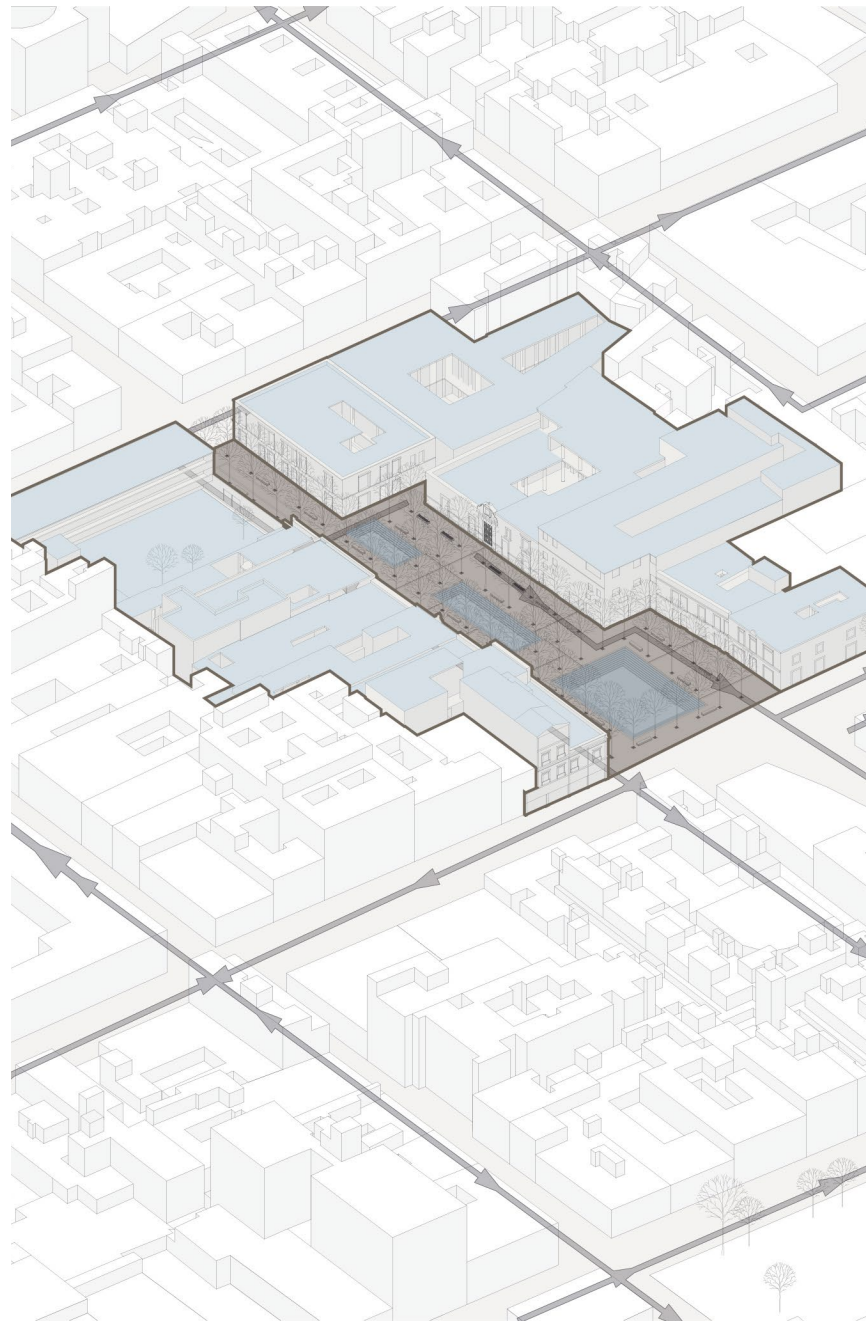


6.18 - 6.23 Canalización de agua en diversos proyectos.





**Propuesta del espacio público hídrico**



## 6.2 Propuesta del espacio público hídrico.

Para la propuesta de la plaza de la Alhóndiga y en respuesta al problema de encharcamiento, en la zona se relaciona la mejora de la calidad del espacio público urbano a través de un reconocimiento hídrico del lugar. El planteamiento consiste en un sistema de tres capas: subterránea, planta baja y a nivel de cubiertas.

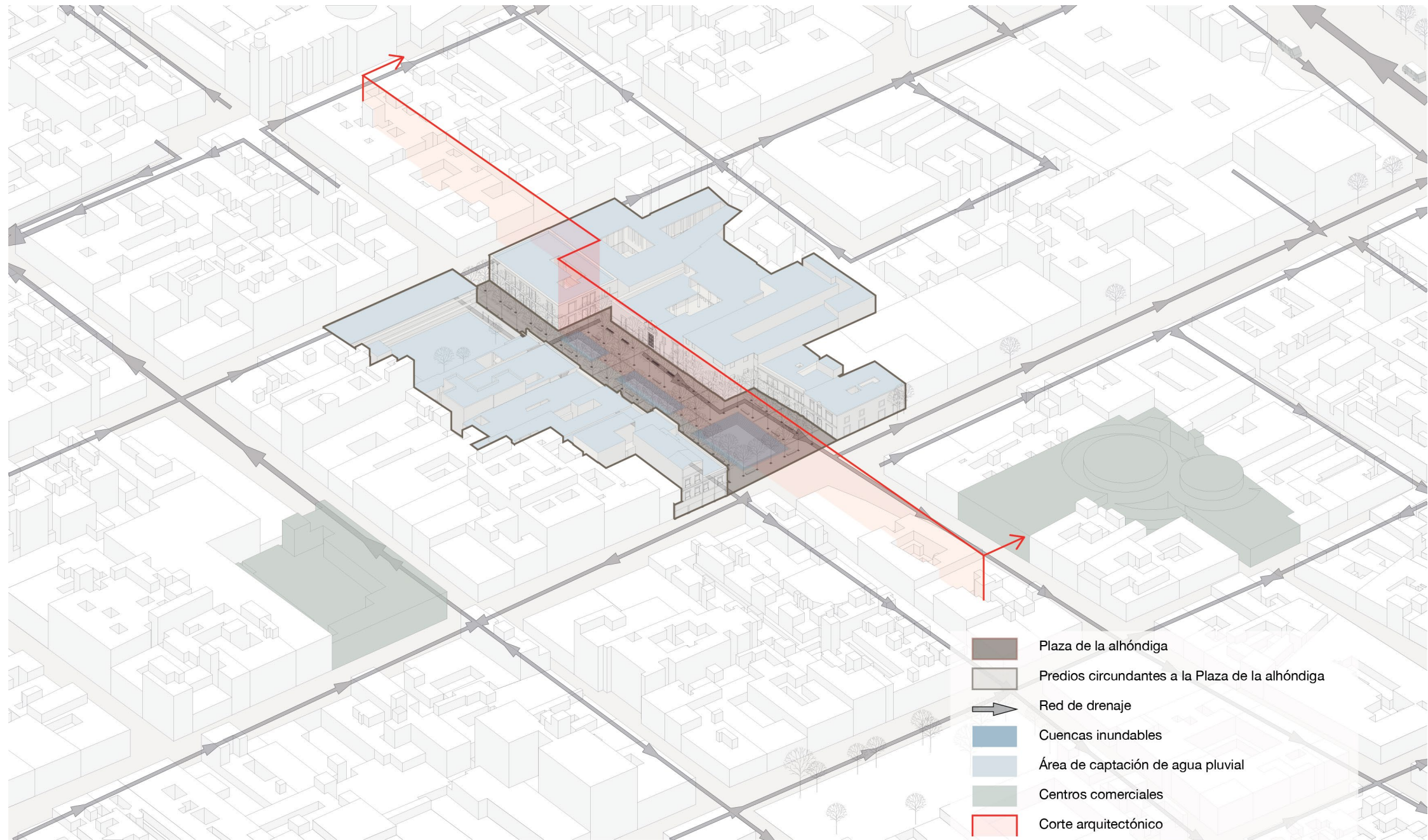
Para llegar a la propuesta es necesario tomar en cuenta distintos datos duros. El área total de la plaza y planta baja de la escuela es de 4195 m<sup>2</sup> aproximadamente, mientras que el área total de las cubiertas y la plaza es de 12 332 m<sup>2</sup>.

Para definir el volumen máximo de agua a retener en caso de un evento de precipitación pluvial se tomó como referencia a la “Clasificación de la precipitación acumulada en 24 horas para pronósticos a corto y mediano plazo” de la Secretaría de la Marina, se le define como lluvia intensa a un evento con una precipitación pluvial acumulada entre 75.1 a 150 mm. El evento con mayor precipitación registrado en los últimos 15 años, fue en la delegación Cuauhtémoc en 2005, cuando se alcanzó una precipitación de 119 mm. Este valor será el utilizado para definir el volumen de agua a retener en caso de una lluvia intensa.

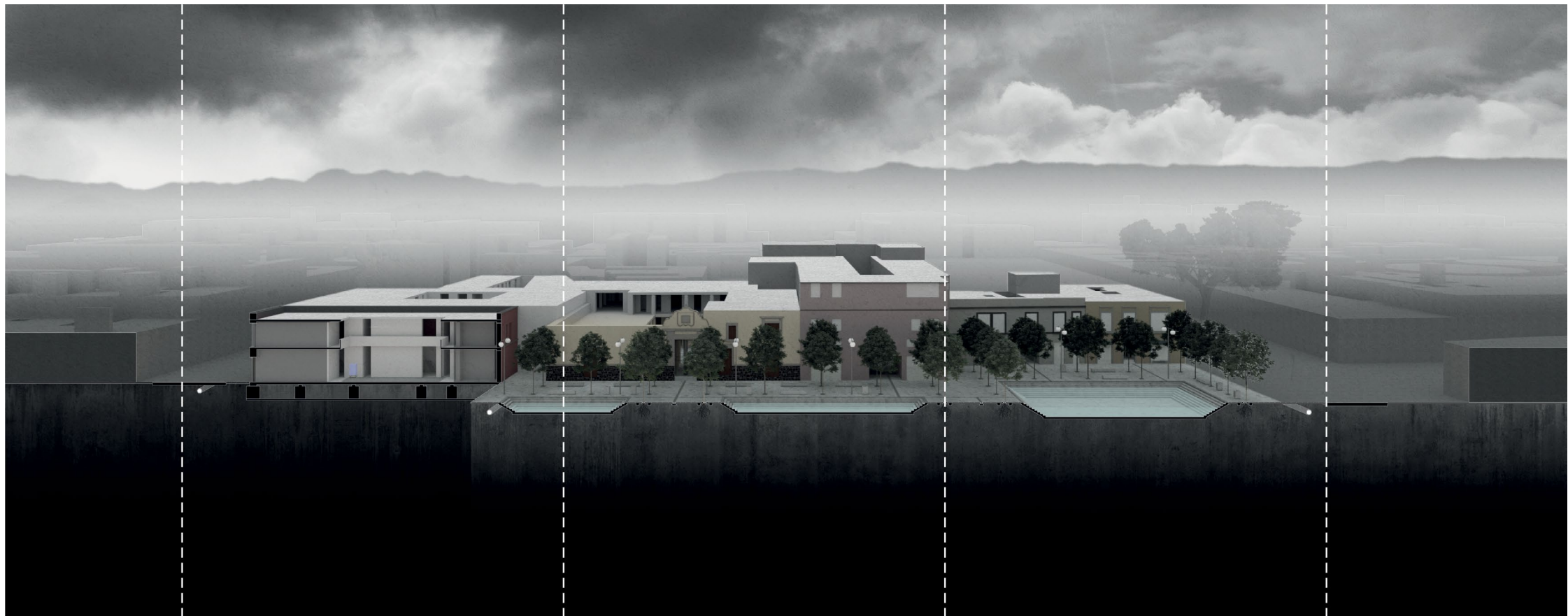
Con base en los valores anteriores, si buscamos retener la totalidad del agua que cae en las cubiertas y en la plaza de la Alhóndiga, se necesitarían alrededor de 1470 m<sup>3</sup> de volumen disponible, en cambio si retenemos solamente el área que cae en la plaza y en el patio de la escuela, el volumen disminuye a 500 m<sup>3</sup>, siendo esta la opción viable. Para evacuar el agua retenida es necesario implantar un cárcamo con una bomba sumergible, debido a la diferencia de nivel entre estos y la red de drenaje.

El hecho de no poder retener la totalidad del agua no implica un impedimento para su aprovechamiento. A lo largo del año el agua en la cubiertas será recolectada por medio de un sistema de captación de agua pluvial, la cual será una fuente suplementaria de agua potable para las viviendas. Al mismo tiempo un sistema de arbolado aprovechará un porcentaje de ésta en la plaza, evitando mandar toda el agua retenida al sistema de drenaje.



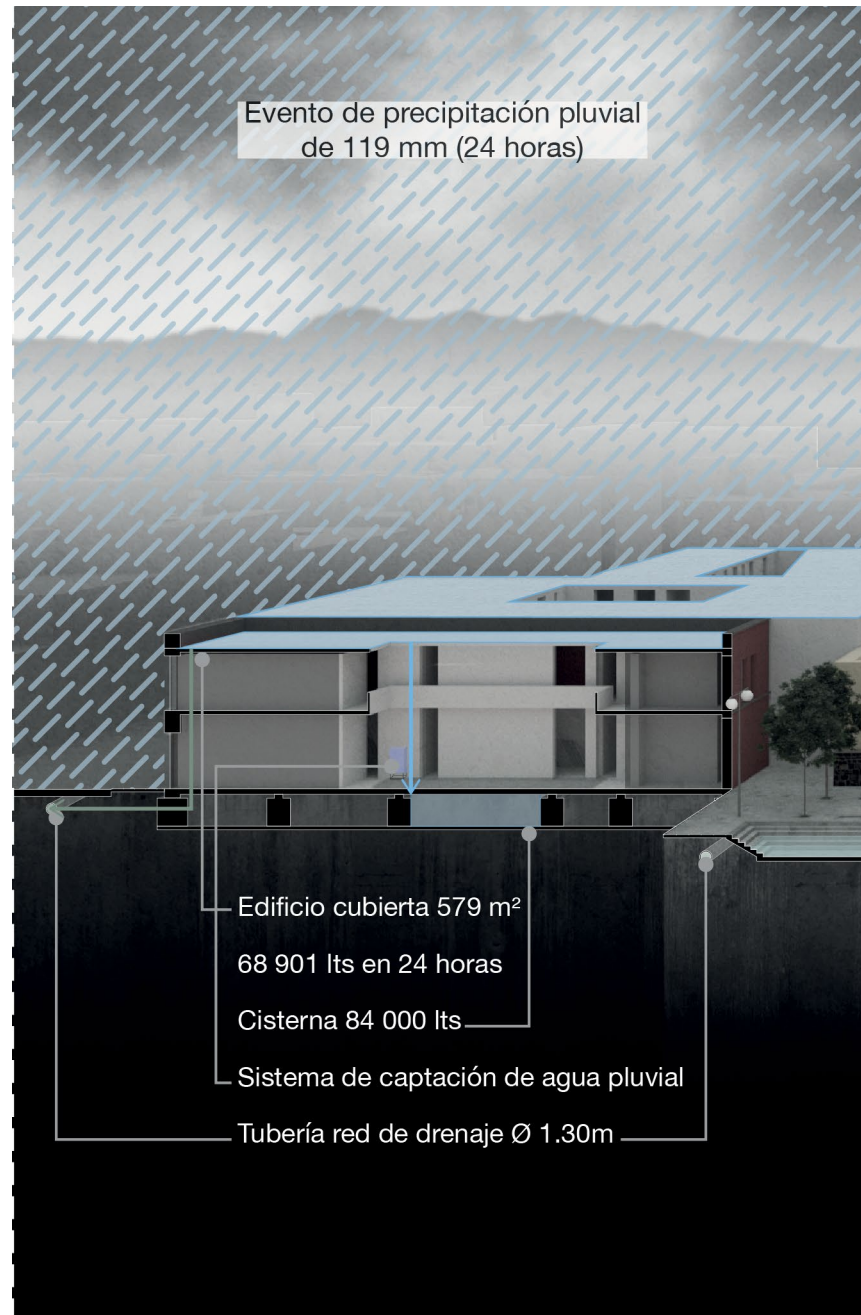


6.25 Diagrama del espacio público hídrico de la Plaza de la Alhóndiga.



6.26 Corte longitudinal del espacio público hídrico de la Plaza de la Alhóndiga.

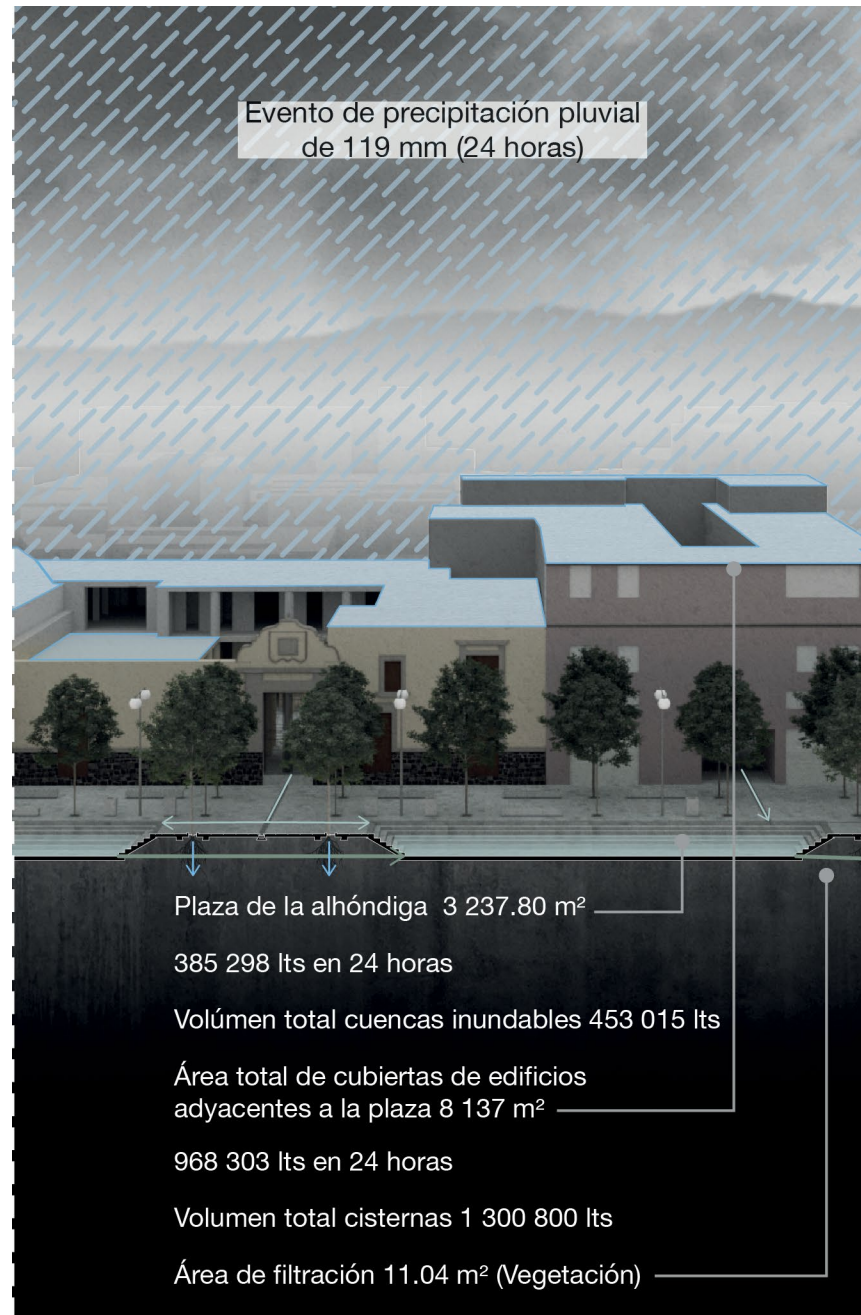




6.27 Primera sección de corte longitudinal del espacio público hídrico de la Plaza de la Alhóndiga.

En la primera sección del corte ubicamos al edificio con la cubierta de 579 m<sup>2</sup>. Bajo el patio central una cisterna de 2 metros de profundidad almacena hasta 84 000 litros, siendo esta cantidad de agua la que recibiría el edificio en caso de una lluvia de 119 milímetros en 24 horas. Una vez que la cisterna esté saturada, ya sea durante o después de la temporada de lluvias, el desalojo del agua imposible de captar es realizado por un sistema de canales, los cuales guían el agua hacia una serie de cuencas inundables.

El edificio analizado en estas secciones de corte puede ser considerado como un edificio tipo, ya que prácticamente todos los predios circundantes a la plaza cuentan con un patio interno. Estos edificios desalojan solamente el agua residual, aprovechando la totalidad del agua pluvial, o caso de ya no ser posible, reteniéndola para no saturar el sistema de drenaje.



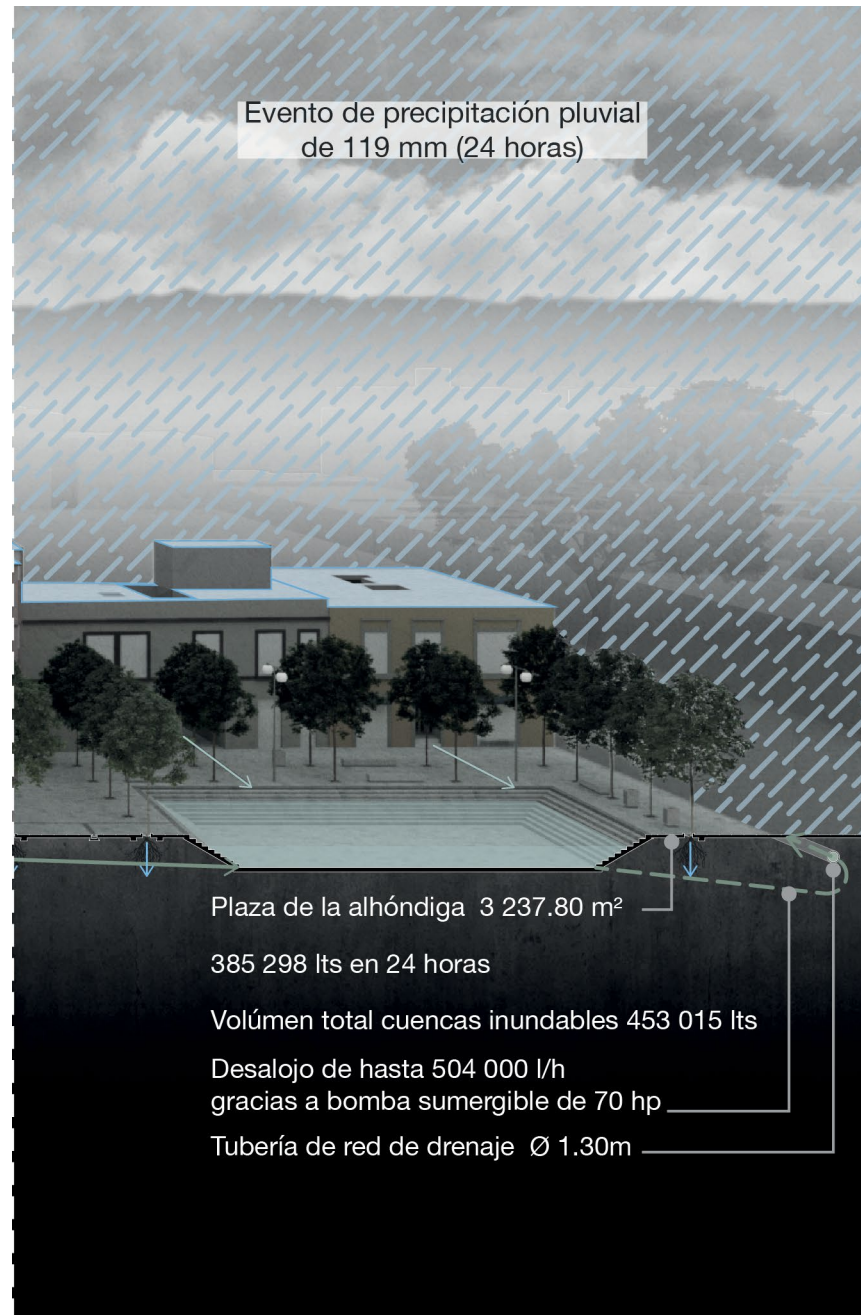
6.28 Segunda sección de corte longitudinal del espacio público hídrico de la Plaza de la Alhóndiga.

La segunda sección del corte corresponde a la plaza de la Alhóndiga. Podemos observar dos de las tres cuencas inundables, las cuales están conectadas entre sí por tuberías con pendiente.

Las cuencas inundables logran retener hasta 453 015 litros de agua pluvial, más de la mitad de la lluvia que caería en el evento de precipitación pluvial de 119 milímetros. Una red de arbolado logra filtrar agua al terreno natural por medio de sus 11 m<sup>2</sup>.

El volumen total de las cisternas de los edificios adyacentes a la plaza es de 1 300 800 litros, siendo esta una cantidad suficiente de agua para abastecer las necesidades básicas de las viviendas durante algunos meses.





6.29 Tercera sección de corte longitudinal del espacio público hídrico de la Plaza de la Alhóndiga.

En la tercera sección del corte observamos la última de las cuencas inundables, que es también la de mayor volumen. Debido a la mayor profundidad de ésta, es aquí donde el agua se retiene durante más tiempo, así como el sitio donde comienza su desalojo.

Durante el evento de precipitación pluvial de 119 milímetros en 24 horas, la red de drenaje de la Ciudad de México se encontrará saturada. En menor escala la implementación de esta infraestructura prevería la saturación de la red de drenaje local, ya que la plaza representa una gran superficie de captación. El agua a retener debe de ser desalojada después de que la lluvia haya finalizado, o una vez que la red de drenaje esté desaturada.

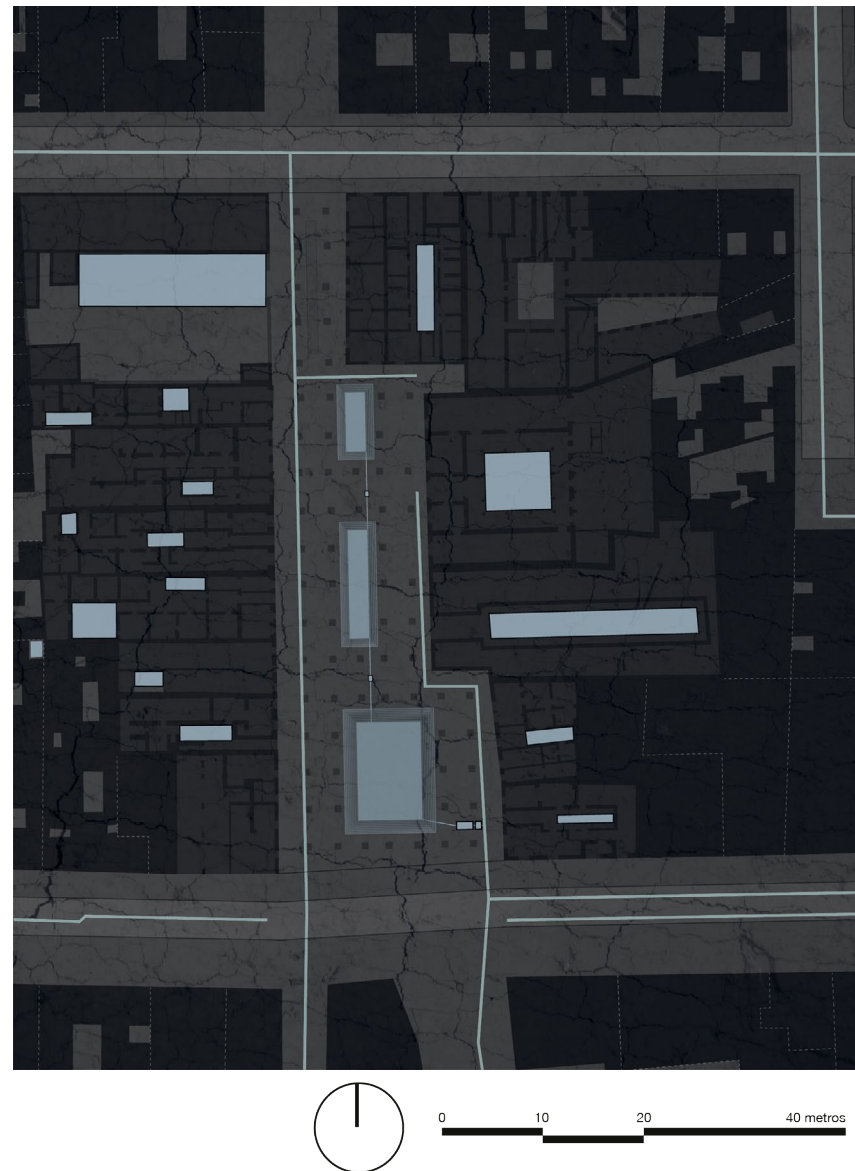
El desalojo del agua es realizado por medio de un cárcamo, donde encontramos una bomba sumergible de 70 caballos de fuerza. Esta bomba es capaz de desalojar los 385 000 litros en un par de horas, gracias a su flujo de hasta 504 000 litros por hora.

Es de esta manera que el agua que cae en la plaza y los edificios adyacentes puede ser retenida durante un evento de precipitación pluvial, previniendo la saturación del sistema de drenaje, así como aprovechando un alto porcentaje del agua que cae durante el año.

Propuesta para la Plaza de la Alhóndiga

**Proyecto arquitectónico**





6.30 Cisternas, cuencas inundables y drenaje de la propuesta para la Plaza de la Alhóndiga

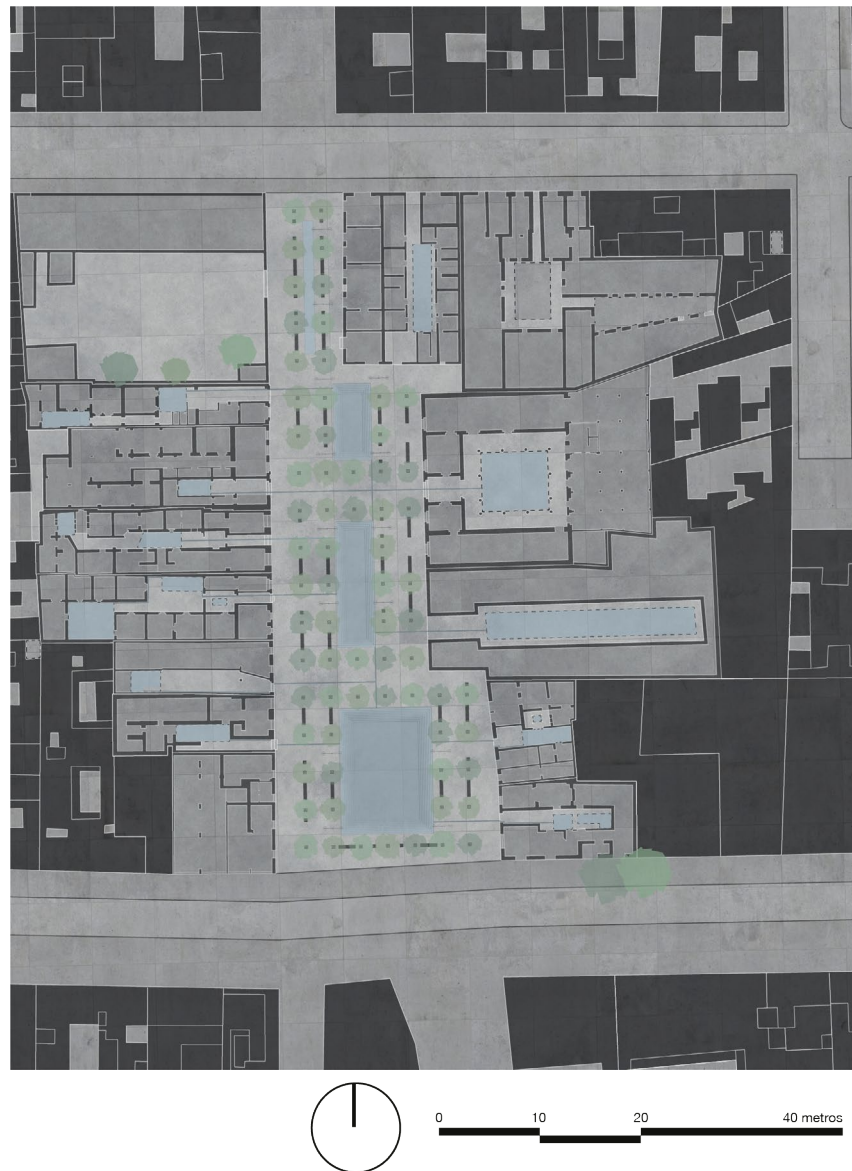
### 6.3 Proyecto arquitectónico.

La propuesta del espacio hídrico urbano es una respuesta al problema de los encharcamientos y saturación del sistema de drenaje, la cual rigió los parámetros de diseño de la plaza. Sin embargo, debemos analizar el proyecto arquitectónico en las tres capas mencionadas anteriormente: a nivel subterráneo, en planta baja y a nivel de cubiertas. La explicación del proyecto sigue dicho orden, sin embargo cada una de las capas es dependiente de las otras, por lo que el orden escogido no representa un nivel de importancia dentro del proyecto.

En el nivel subterráneo hemos colocado nuestras áreas de almacenamiento por medio de una serie de distintas cisternas, que van por debajo de los patios que se localizan dentro de los edificios circundantes a la plaza de la Alhóndiga, donde se acumula un volumen de 2,856 m<sup>3</sup> aproximadamente de agua pluvial. Dicha variabilidad depende directamente de la forma de los patios de los edificios, sin embargo hemos optado por una profundidad en común: 2 metros. De esta manera logramos almacenar una pequeña cantidad de agua pluvial, la cual puede ser reutilizada para aseo de las viviendas y riego de plantas, o hasta para beber, dependiendo del sistema de filtros de cada edificio.

En la plaza un sistema de arbolado absorbe el agua que se filtra en la plaza, maximizando la retención de agua pluvial. Una serie de canales subterráneos dirigen parte del agua pluvial que cae en la plaza hacia el sustrato vegetal de los árboles, permitiendo el riego de estos durante épocas de lluvia.

Por último un cárcamo con una bomba sumergible evacuan el agua retenida en las cuencas inundables. Dicha bomba debe de activarse en caso de una saturación, siendo el último recurso en caso de una lluvia intensa. Cuando el sistema de drenaje se encuentra a una capacidad media baja la bomba también debe de activarse, permitiendo una rápida evacuación del agua en caso de otro evento de precipitación pluvial.



6.31 Planta baja de propuesta para la Plaza de la Alhóndiga.

A nivel de planta baja, encontramos dos categorías de espacios: los privados, tales como los patios al interior de los edificios, así como el público, es decir, la plaza de la Alhóndiga.

Para restablecer la relación directa entre la plaza y el interior de las viviendas hemos decidido retirar los negocios que obstruían los accesos de los edificios. La gran mayoría de estos negocios pueden ser re-ubicados en los centros comerciales mencionados con anterioridad, por lo que estos espacios pueden ser utilizados como un acceso con vestíbulo nuevamente. Para evidenciar el hecho que existen estos patios hemos decidido colocar puertas translúcidas, estas permiten una relación visual con el interior de las viviendas y sobre todo con los patios. Y de esta manera recuperar la vinculación que hay entre la vida que sucede dentro de los edificios como fuera de ellos.

La plaza de la Alhóndiga puede ser segmentada en tres secuencias. Al norte encontramos el espacio con la menor escala, que se encuentra entre la escuela y el predio soledad 43, este espacio tiene la mayor cantidad de mobiliario urbano, debido a la presencia de la escuela. La segunda secuencia que se sitúa en la parte central de la plaza y que abarca el espacio que hay entre los predios Soledad 45, Alhóndiga 5, Alhóndiga 7, Alhóndiga 9, Alhóndiga 10, Alhóndiga 11 y Callejon Lecheas 9. La escala del espacio nos ha permitido colocar dos de nuestras áreas de retención en caso de alguna precipitación pluvial por medio de dos cuencas inundables que retienen alrededor de  $180\text{m}^3$ , cuyas escalas permiten cierto tipo de actividades al interior en caso de no contener agua. El tercer segmento se encuentra al sur de la plaza entre los predios Alhóndiga 18, Alhóndiga 19, Alhóndiga 20 y Corregidora 66, donde encontramos la cuenca inundable de mayor escala con una capacidad de retención de  $386\text{m}^3$ , al interior de ésta se puede realizar un mayor número de actividades, debido a su volumen. Todas las cuencas inundables tienen escalinatas, por lo que el descenso a su interior es posible.





6.32 Planta de cubiertas de la propuesta para la Plaza de la Alhóndiga.

El sistema de arbolado homogeniza el espacio, creando una retícula que hace alusión al interior del edificio de la Alhóndiga. Los árboles escogidos tienen una copa de hasta ocho metros de altura, por lo que crean sombra pero no bloquean demasiado la luz natural.

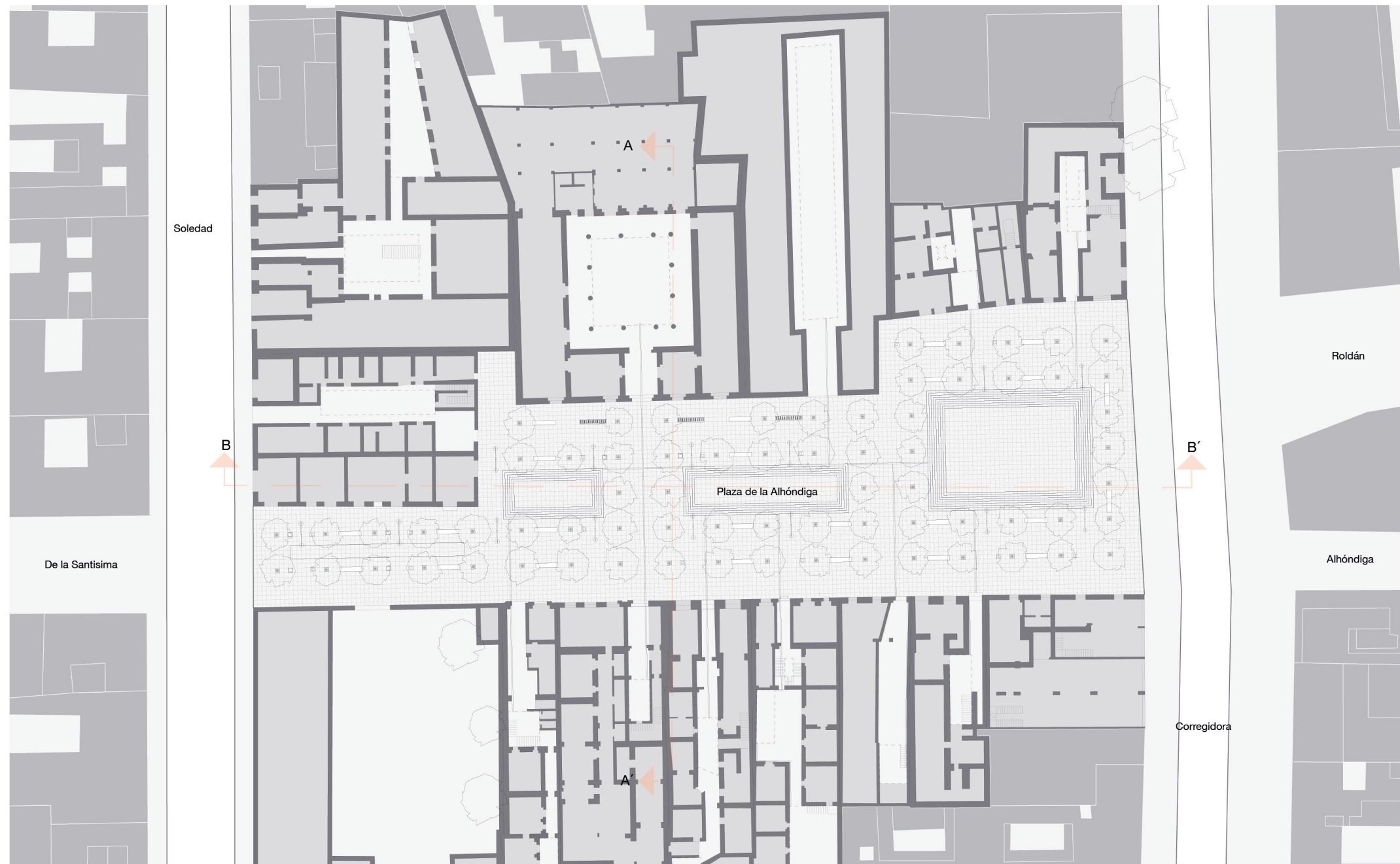
Al mismo tiempo el primer nivel de las viviendas pierden la vista hacia los negocios de la plaza, remplazando estos por un paisaje de arbolado. Una menor cantidad de ruido entra a las viviendas, además de un nuevo punto de vegetación para esta parte del centro histórico de la Ciudad de México.

Las cuencas inundables y los patios están unidos por una red de canales de aproximadamente  $12.6 \text{ m}^3$ , cuyo objetivo es canalizar el exceso de agua de los patios hacia los volúmenes de retención de agua pluvial.

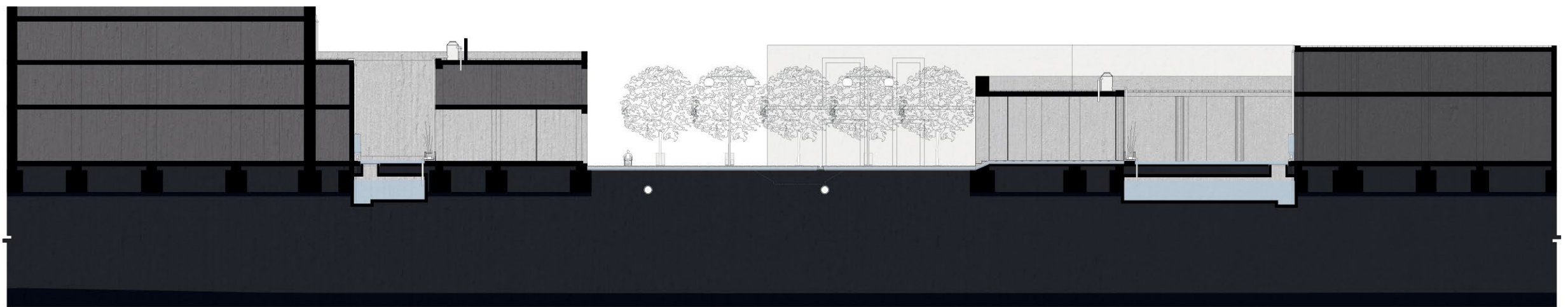
En las cubiertas de los edificios hemos colocado el sistema de captación de agua pluvial de Isla Urbana, ONG mexicana que busca el aprovechamiento de agua de lluvia. Para implementar dicho sistema es necesario una superficie muy lisa, de preferencia de acero o algún material que puede esterilizarse con los rayos del Sol.

Observando fotos aéreas del sitio podemos darnos cuenta del abandono de dichas azoteas, por lo que colocar este sistema no representa un inconveniente.

Las acciones expuestas en el proyecto son la respuesta que hemos encontrado a los problemas exhibidos con anterioridad, estos han sido imaginados con materiales y especies vegetales locales, además del eje central de la propuesta. La memoria histórico - lacustre del sitio en cuestión.







6.34 Corte transversal A-A'.

Secuencia y relación patio - plaza - patio.

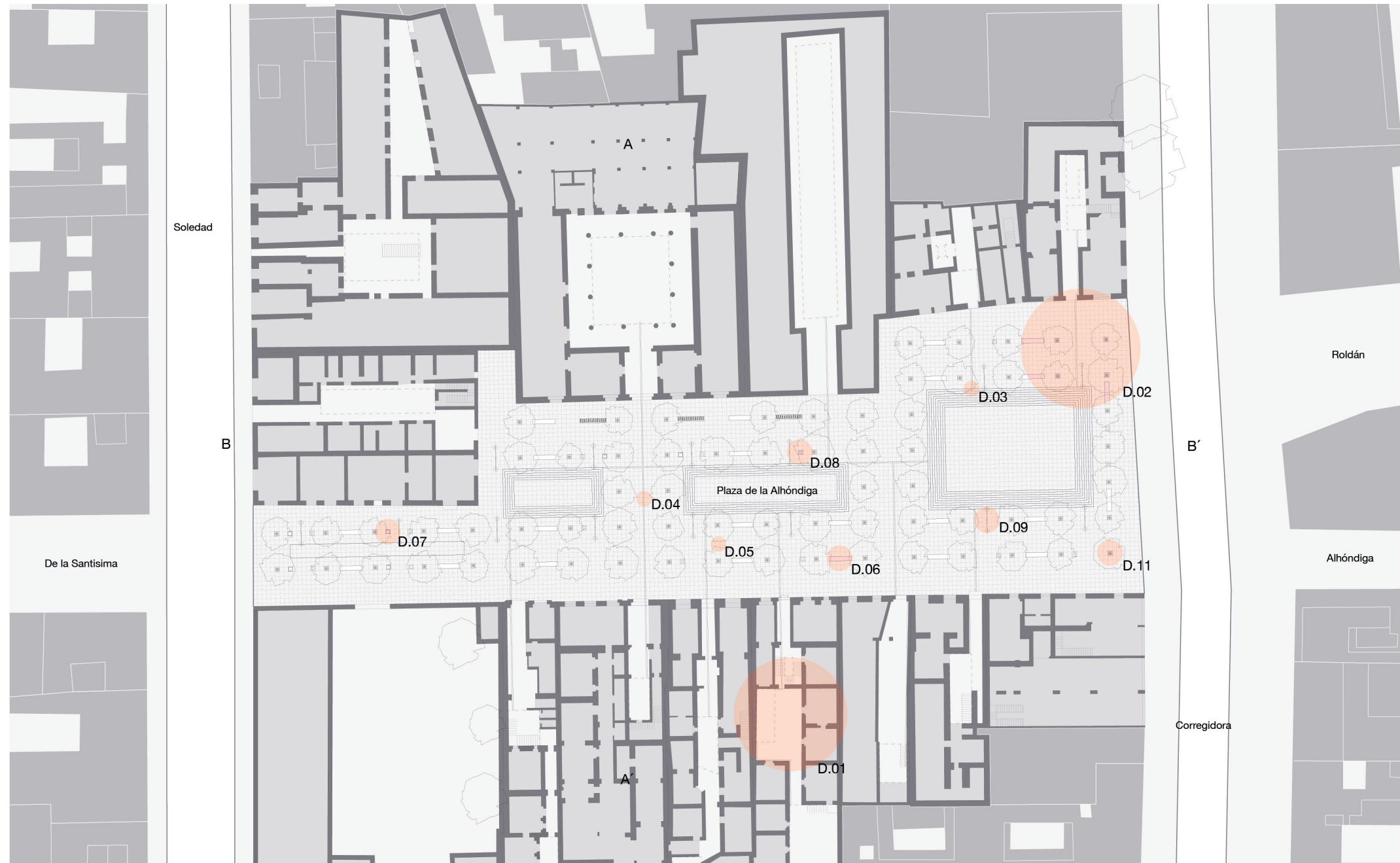


6.35 Corte longitudinal B-B'.

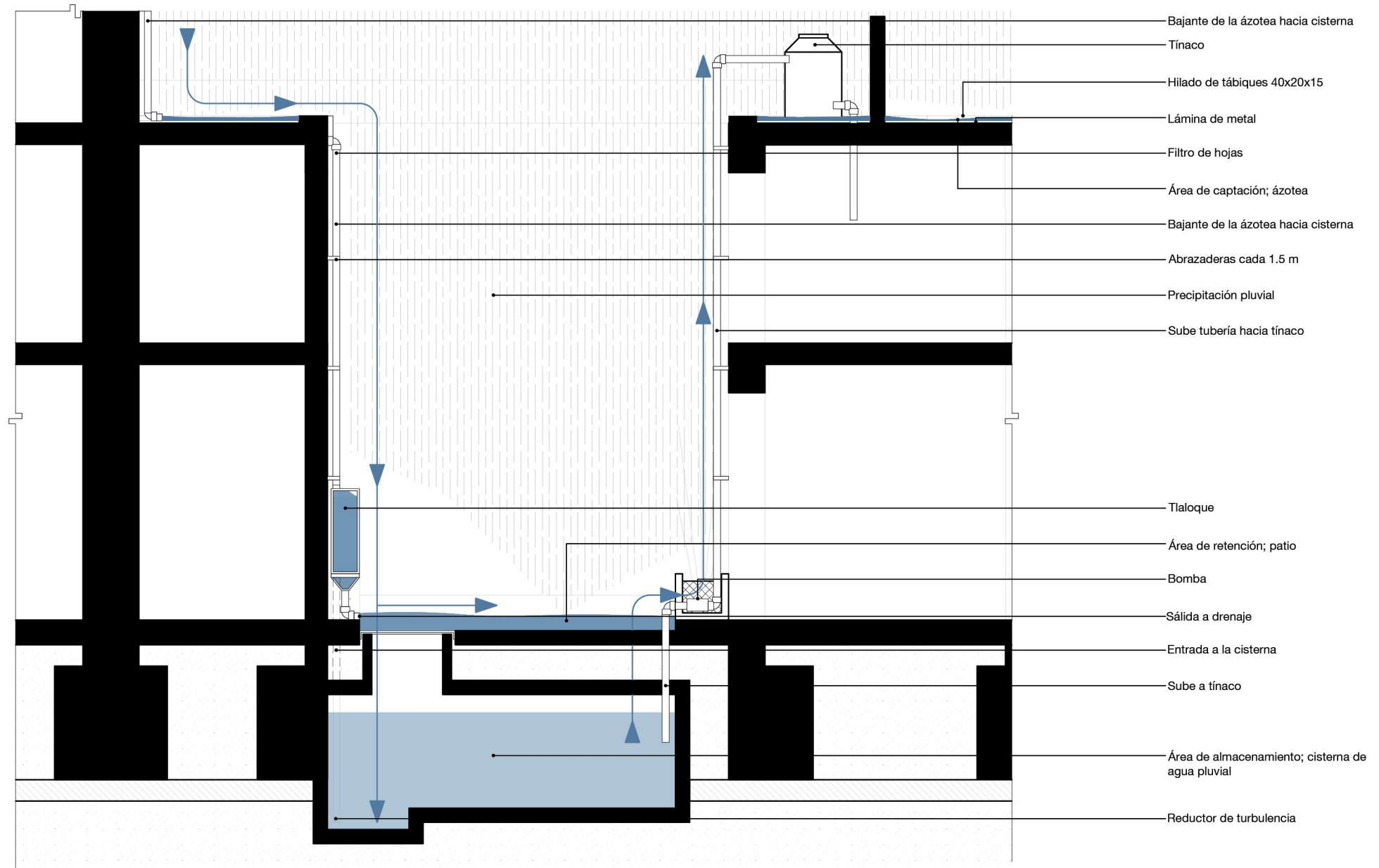
Distintas escalas de las cuencas inundables.



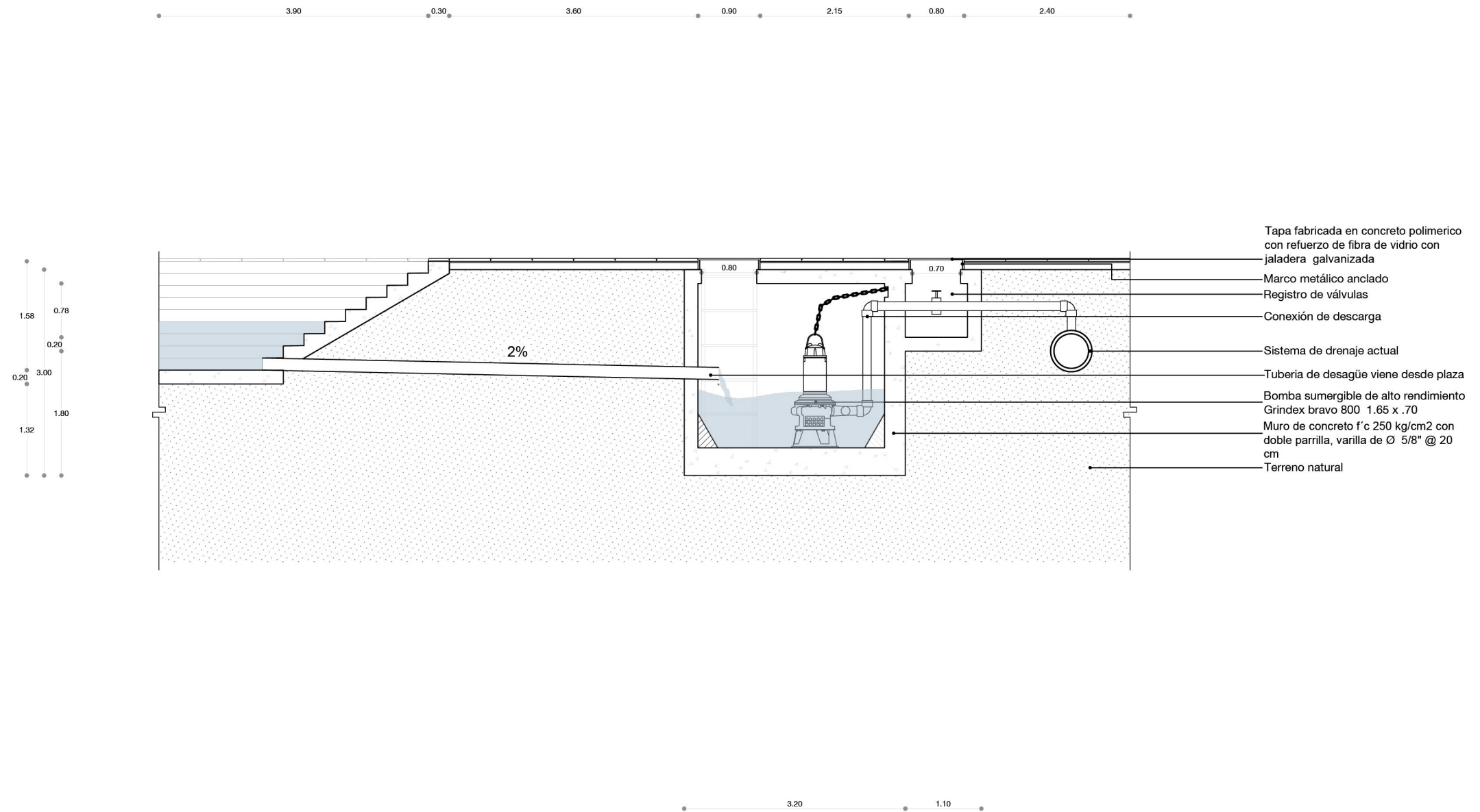
**Especificaciones**





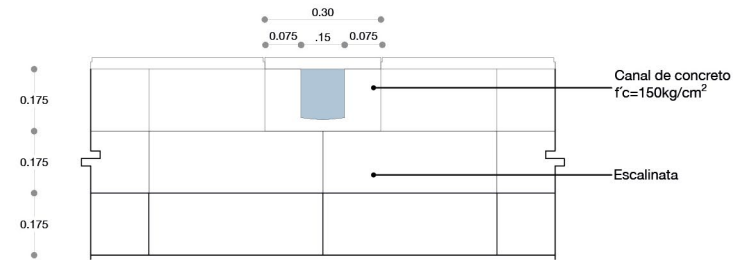


6.37 Detalle 1: Sistema de captación, retención y almacenamiento de agua pluvial.

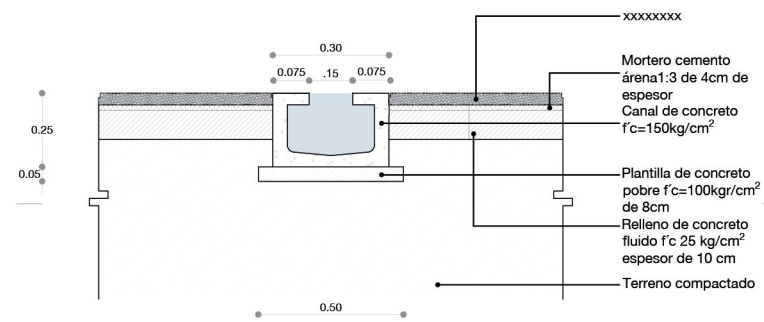


6.38 Detalle 2: Depósito de agua y cárcamo de bombeo.

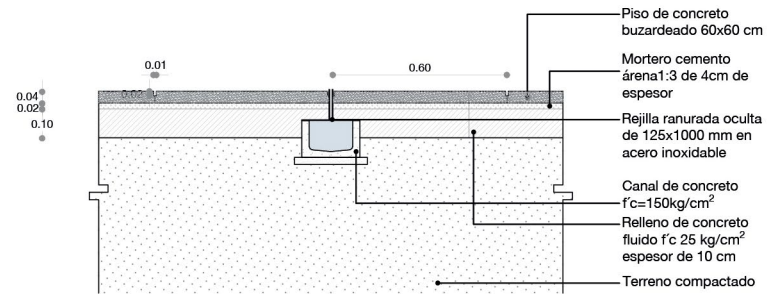




6.39 Detalle 5: Canal de desalojo hacia los depósitos de agua.

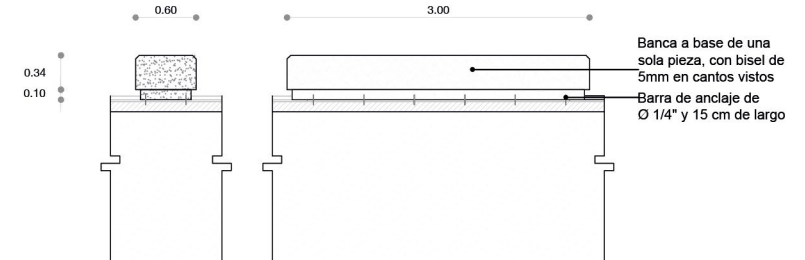


6.40 Detalle 4: Canal de desalojo.

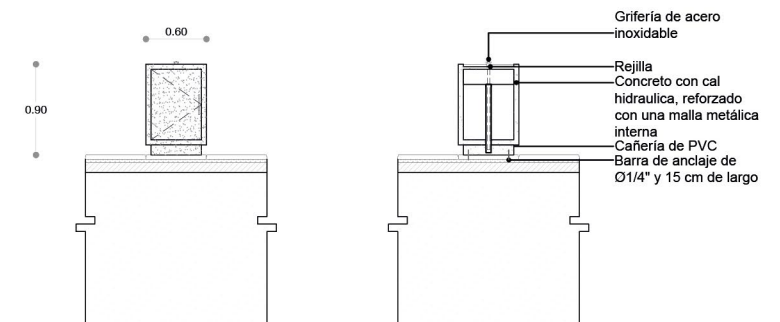


6.41 Detalle 5: Drenaje pluvial.

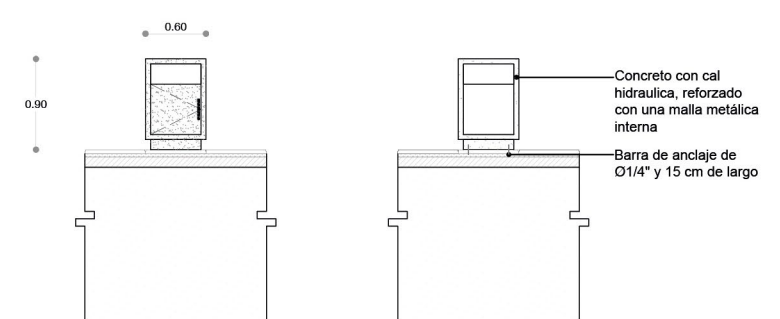
Detalles de desalojo de agua en la Plaza de la Alhóndiga.



6.42 Detalle 6: Banca.

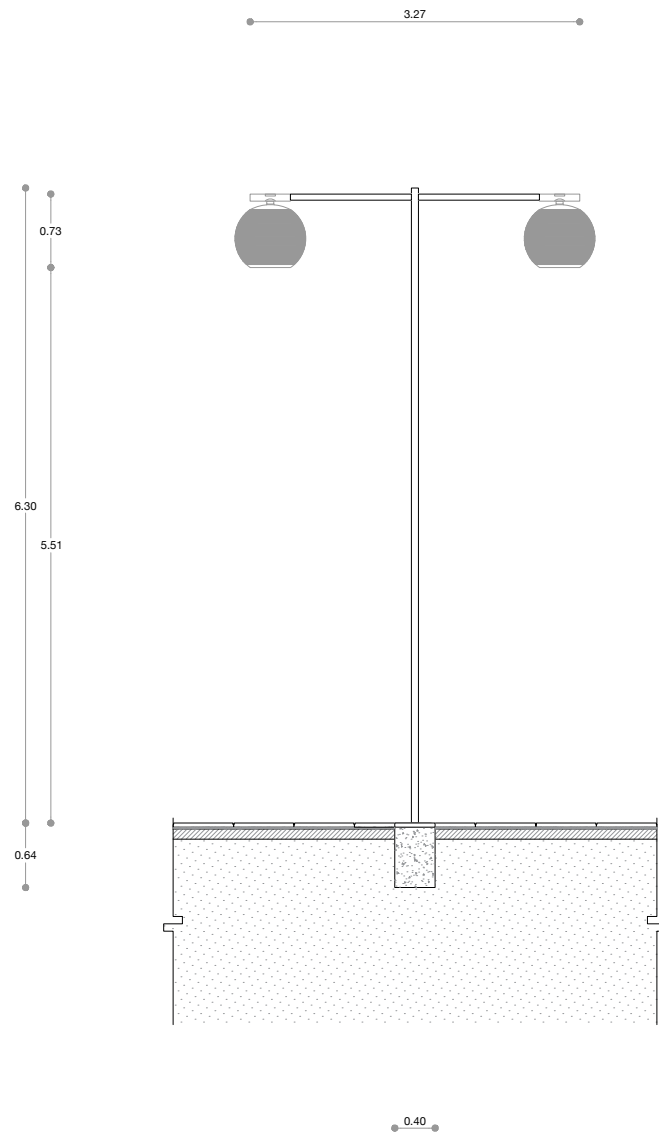


6.43 Detalle 7: Bebedero.



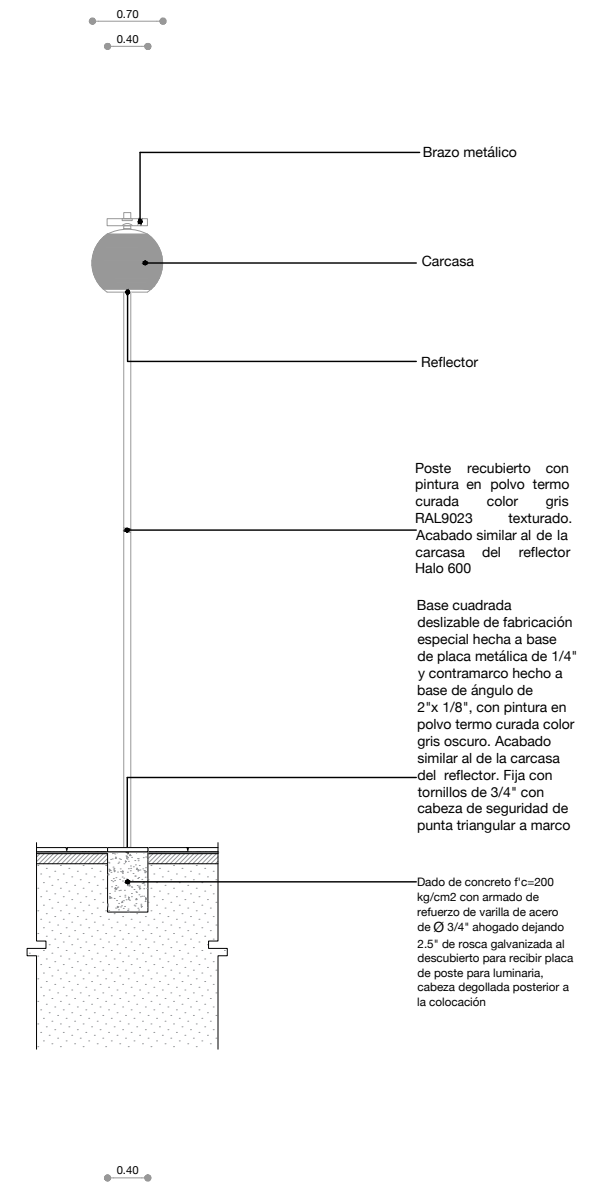
6.44 Detalle 8: Bote de basura.

Mobiliario urbano de la Plaza de la Alhóndiga.



6.45 Detalle 9: Luminaria.

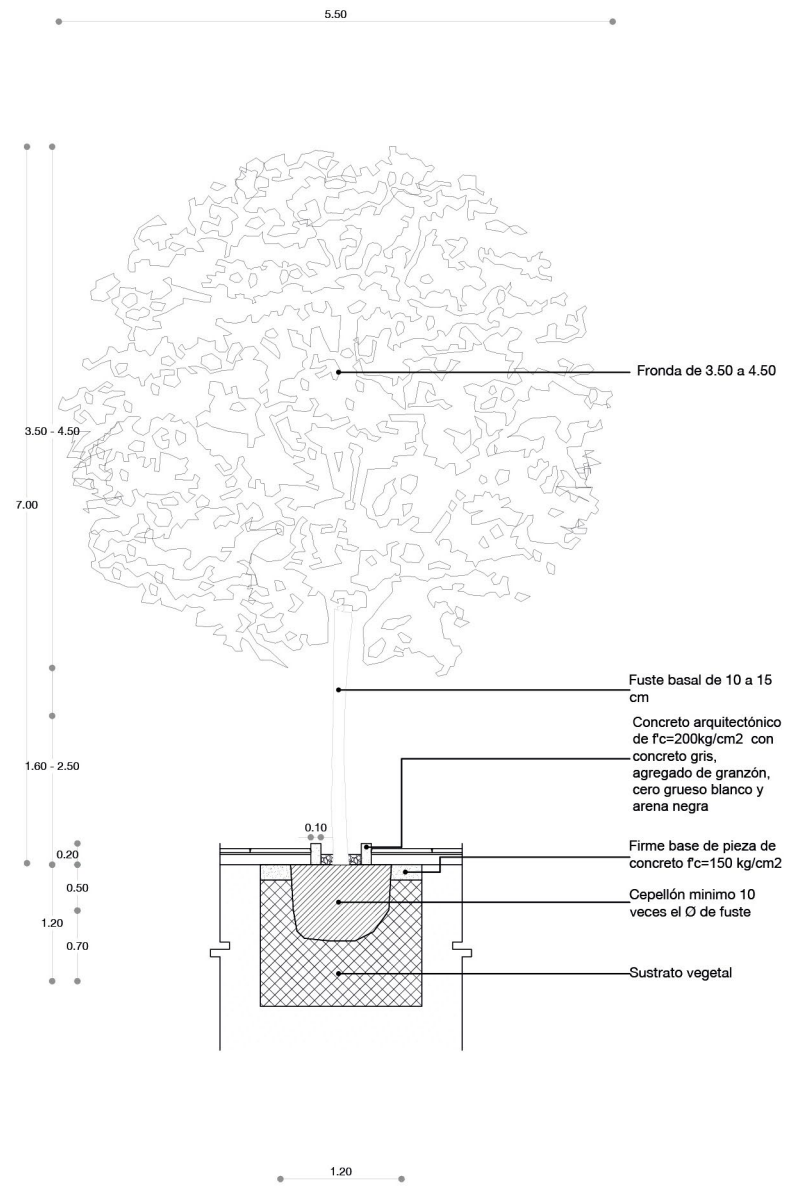
Mobiliario urbano de la Plaza de la Alhóndiga.



6.46 Detalle 10: Luminaria.

Mobiliario urbano de la Plaza de la Alhóndiga.





6.47 Detalle 11: Bauhinia forficata "Árbol pata de vaca".

Vegetación propuesta para la Plaza de la Alhóndiga.



Bauhinia forficata "Árbol pata de vaca".

**Vistas**





6.52 Vista aérea de la Plaza de la Alhóndiga.



6.53 Relación interior - exterior de los predios con la plaza.





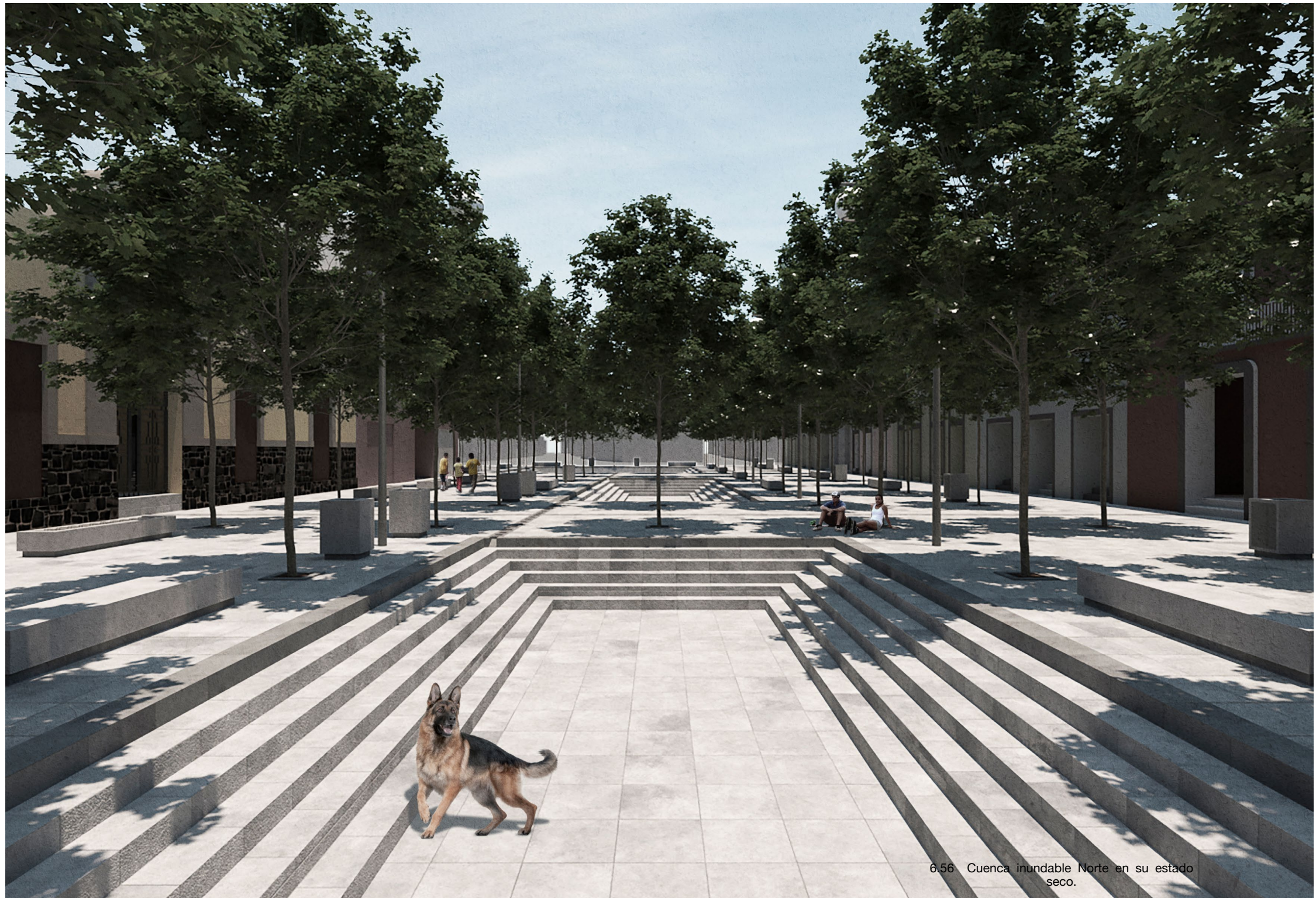
6.54 Plaza de la Alhóndiga al nivel de la escuela Gabino Barreda.





6.55 Vista frontal de la alhóndiga y su relación con los canales





6.56 Cuenca inundable Norte en su estado seco.





6.57 Cuenca inundable sur en su estado seco.





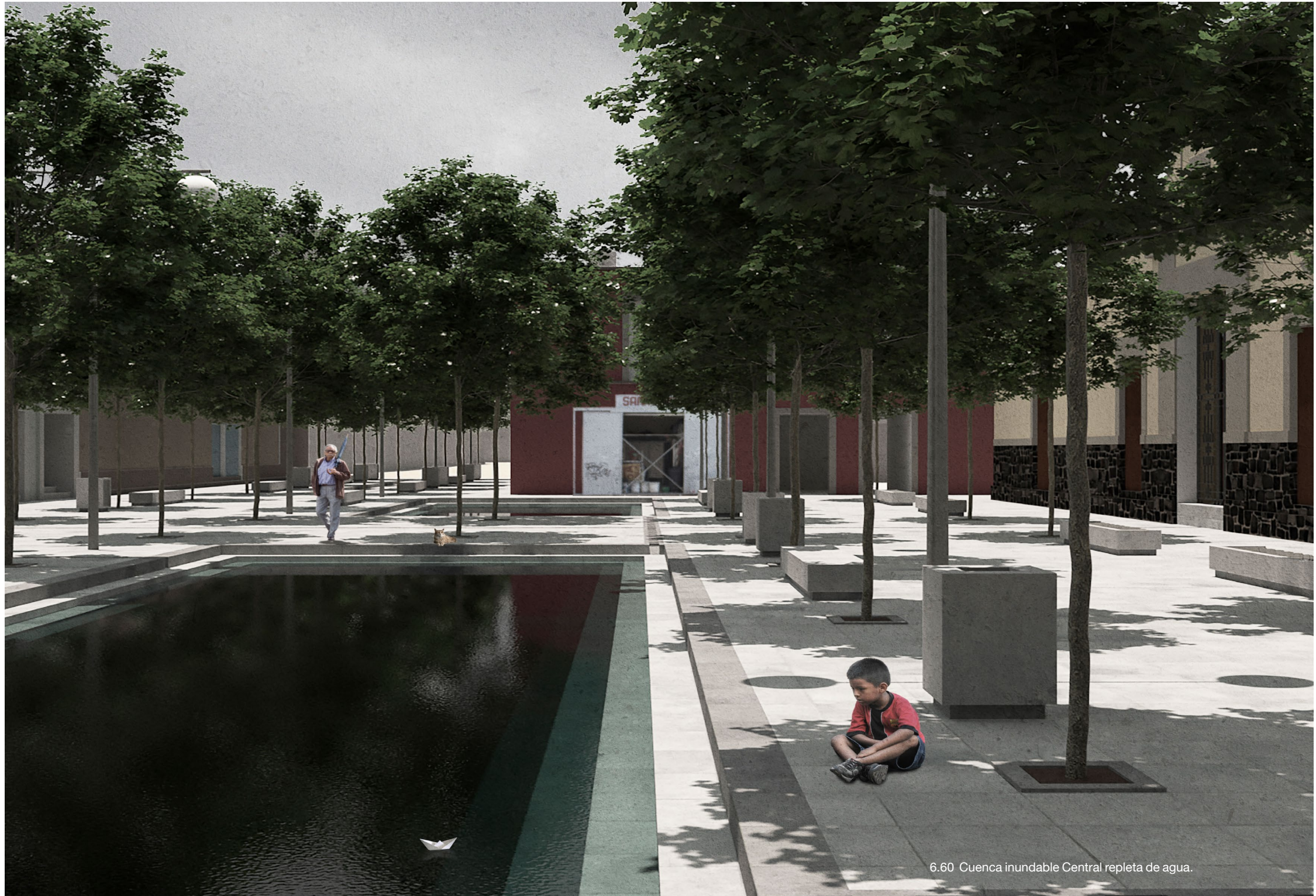
6.58 Cuenca inundable Sur repleta de agua.





6.59 Cuenca inundable Central repleta de agua.





6.60 Cuenca inundable Central repleta de agua.





6.61 Canal descargando agua en la cuenca inundable Sur.



**Referencia de gráficos.**

- 6.1 **Vista aérea de la propuesta para la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*; 2018
- 6.2 **Patio de los Naranjos en la Catedral de Sevilla;** Ricara; <https://www.flickr.com/photos/ricara/albums/72157634529145879/>; 2014
- 6.3 **Plano del Patio de los Naranjos y la Catedral de Sevilla;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*; 2018
- 6.4 **Patio de los Naranjos en la Catedral de Sevilla;** Börkur Sigurbjörnsson; <https://www.flickr.com/photos/borkurdotnet/albums/72157623079495085/>; 2009
- 6.5 **Patio de los Naranjos en la Catedral de Sevilla;** Ricara; <https://www.flickr.com/photos/ricara/albums/72157634529145879/>; 2014
- 6.6 **Patio de los Naranjos en la Catedral de Sevilla;** Raphaël CloudWhisperer67; <https://www.flickr.com/photos/cloudwhisperer67/16601784616/>; 2014
- 6.7 **Patio de los Naranjos en la Catedral de Sevilla;** Francisco Jesus Ibañez; [https://www.flickr.com/photos/sisu\\_lok/2236394097/](https://www.flickr.com/photos/sisu_lok/2236394097/); 2008
- 6.8 **Patio de los Naranjos en la Catedral de Sevilla;** Clermand; <https://www.flickr.com/photos/139397233@N06/41475074324/in/album-72157696346345394/>; 2016
- 6.9 **Patio de los Naranjos en la Catedral de Sevilla;** Gary Ashley; <https://www.flickr.com/photos/22553111@N07/7354611180/in/album-72157630025707555/>; 2012
- 6.10 **Reforma integral del casco antiguo de Banyoles;** Miàs Arquitectes; <http://www.miasarquitectes.com/portfolio/banyoles-old-town/>; 2009
- 6.11 **Reforma integral del casco antiguo de Banyoles;** Miàs Arquitectes; <http://www.miasarquitectes.com/portfolio/banyoles-old-town/>; 2009
- 6.12 **Reforma integral del casco antiguo de Banyoles;** Miàs Arquitectes; <http://www.miasarquitectes.com/portfolio/banyoles-old-town/>; 2009
- 6.13 **Reforma integral del casco antiguo de Banyoles;** Miàs Arquitectes; <http://www.miasarquitectes.com/portfolio/banyoles-old-town/>; 2009
- 6.14 **Water Square Benthemplein;** DE URBANISTEN; [http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=waterplein-benthemplein](http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=waterplein-benthemplein;); 2013
- 6.15 **Water Square Benthemplein;** DE URBANISTEN; [http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=waterplein-benthemplein](http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=waterplein-benthemplein;); 2013
- 6.16 **Water Square Benthemplein;** DE URBANISTEN; [http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=waterplein-benthemplein](http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=waterplein-benthemplein;); 2013
- 6.17 **Water Square Benthemplein;** DE URBANISTEN; [http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=waterplein-benthemplein](http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=waterplein-benthemplein;); 2013
- 6.18 **Canales en la tumba de Humayun;** Shah Abbas “el Grande”; Fotografía de Zwegers Arian; <https://www.flickr.com/photos/azwegers/9710410947/>; 2012

**Referencia de gráficos.**

- 6.21 **Canales en la fuente de Xochipili;** Lastra Enrique; Fotografía de Torres Fernando; 2017
- 6.20 **Canales en el Instituto Salk;** Kahn Louis; Fotografía de Pang Alex; <https://www.flickr.com/photos/askpang/with/543487056/>; 2003
- 6.21 **Canales en la fuente de Xochipili;** Lastra Enrique; Fotografía de Torres Fernando; 2017
- 6.22 **Canales en el centro de Freiburg, Alemania;** Alisha S; <https://www.flickr.com/photos/11397064@N03/1111058443/in/dateposted/>; 2005
- 6.23 **Canales en la Fondazione Querini Stampalia;** Scarpa Carlo; Fotografía de Mondain-Monval Pierre; <https://www.flickr.com/photos/pierremm/albums/72157626785363084/>; 2011
- 6.24 **Diagrama del espacio público hídrico de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*; 2018
- 6.25 **Diagrama del espacio público hídrico de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*; 2018
- 6.26 **Corte longitudinal del espacio público hídrico de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*; 2018
- 6.27 **Primera sección de corte longitudinal del espacio público hídrico de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*; 2018
- 6.28 **Segunda sección de corte longitudinal del espacio público hídrico de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*; 2018
- 6.29 **Tercera sección de corte longitudinal del espacio público hídrico de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*; 2018
- 6.30 **Plano de cisternas, cuencas inundables y drenaje de la propuesta para la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*; 2018
- 6.31 **Planta baja de la propuesta para la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*; 2018
- 6.32 **Planta de cubiertas de la propuesta para la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*; 2018
- 6.33 **Planta arquitectónica de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*; 2018
- 6.34 **Corte transversal A-A' de la propuesta para la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*; 2018
- 6.35 **Corte longitudinal B-B' de la propuesta para la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*; 2018
- 6.36 **Planta arquitectónica de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; *Elaboración propia*; 2018



## Referencia de gráficos.

- 6.37 **Detalle 1: Sistema de captación, retención y almacenamiento de agua pluvial;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Esc. 1:75; Elaboración propia; 2018
- 6.38 **Detalle 2: Depósito de agua y cárcamo de bombeo;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Esc. 1:75 ; Elaboración propia; 2018
- 6.39 **Detalle 3: Canal de desalojo hacia los depósitos de agua;** Ramos Andrea, Torres Fernando ; Esc. 1:75 ; Elaboración propia; 2018
- 6.40 **Detalle 4: Canal de desalojo;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Esc. 1:75 ; Elaboración propia; 2018
- 6.41 **Detalle 5: Drenaje pluvial;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Esc. 1:75 ; Elaboración propia; 2018
- 6.42 **Detalle 6: Mobiliario urbano: Banca;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Esc. 1:75 ; Elaboración propia; 2018
- 6.43 **Detalle 7: Mobiliario urbano: Bebedero;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Esc. 1:75 ; Elaboración propia; 2018
- 6.44 **Detalle 8: Mobiliario urbano: Bote de basura;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Esc. 1:75 ; Elaboración propia; 2018
- 6.45 **Detalle 9: Mobiliario urbano: Luminaria;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Esc. 1:75 ; Elaboración propia; 2018
- 6.46 **Detalle 10: Mobiliario urbano: Luminaria;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Esc. 1:75 ; Elaboración propia; 2018
- 6.47 **Detalle 11: Bauhinia forficata “Árbol pata de vaca”;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Esc. 1:75 ; Elaboración propia; 2018
- 6.78 **Bauhinia forficata “Árbol pata de vaca”;** <https://uruguay1.blogspot.com/search?q=Bauhinia+forcicata>; 2009
- 6.49 **Bauhinia forficata “Árbol pata de vaca”;** <https://uruguay1.blogspot.com/search?q=Bauhinia+forcicata>; 2009
- 6.50 **Bauhinia forficata “Árbol pata de vaca”;** <https://uruguay1.blogspot.com/search?q=Bauhinia+forcicata>; 2009
- 6.51 **Bauhinia forficata “Árbol pata de vaca”;** <https://uruguay1.blogspot.com/search?q=Bauhinia+forcicata>; 2009
- 6.52 **Vista aérea de la propuesta para la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 6.53 **Relación interior - exterior en la propuesta para la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 6.54 **Propuesta para la Plaza de la Alhóndiga al nivel de la escuela Gabino Barreda;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 6.55 **Vista frontal de la Alhóndiga y su relación con los canales;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 6.56 **Cuenca inundable Norte en su estado seco;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018

- 6.57 **Cuenca inundable Sur en su estado seco;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 6.58 **Cuenca inundable Sur repleta de agua;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 6.59 **Cuenca inundable Central repleta de agua;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 6.60 **Cuenca inundable Central repleta de agua;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 6.61 **Canal descargando agua en la cuenca inundable Sur;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 7.1 **Canal descargando agua en la cuenca inundable Sur;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 7.2 **Evolución de la Plaza de la Alhóndiga;** Ramos Andrea, Torres Fernando; Elaboración propia; 2018
- 7.3 **Gran Tenochtitlan en 1519;** Covarrubias Luis; Óleo sobre tela; <http://lugares.inah.gob.mx/es/museos-inah/exposiciones/sala-piezas/11911-11911-gran-tenochtitlan-en-1519.html> ; 1964
- 7.4 **Mapa Pintoresco Del Distrito Federal y Alrededores ;** Gomez Medina Miguels; Athenaeum Fischgrund Publishing Co; <https://www.raremaps.com/gallery/detail/58132/mapa-pintoresco-del-distrito-federal-y-alrededores-pictori-medina> ; 1935





**Discusiones finales**



El objetivo del último capítulo de este trabajo para obtener el título de arquitecto es cuestionar si el proyecto planteado responde a las problemáticas presentadas anteriormente, así como de qué manera esta tesis se adapta al contexto hídrico de la Cuenca de México.



7.2 Evolución de la plaza de la Alhóndiga.

## 7 Discusiones finales.

La infraestructura propuesta en esta tesis para obtener el título de arquitecto es el resultado del estudio del contexto hídrico de la Ciudad de México, así como su evolución histórica. Durante el tiempo necesario para finalizar este proyecto hemos planteado distintas metas, abandonando algunas y adoptando otras. El proceso de conceptualización del proyecto ha sido un camino largo y lleno de reflexiones, reflejo de esto es el resultado final, donde cada detalle dibujado ha sido pensado en su posible construcción.

El contexto hídrico de la Ciudad de México es un tema sumamente amplio, sin embargo no debemos olvidar que nuestra ciudad se encuentra donde antes había 5 lagos con una extensión de 1100 km<sup>2</sup>, de los cuales permanecen solamente 50 km<sup>2</sup>. Hemos considerado a las consecuencias derivadas de esta transformación; tales como los hundimientos, inundaciones, extracción de agua potable y el desalojo de una inimaginable cantidad de agua diariamente, como problemáticas a enfrentar por medio de un proyecto arquitectónico. Este proyecto ha utilizado la memoria histórica del sitio como principal dispositivo, nuevamente haciendo alusión al pasado lacustre de la capital mexicana. Al evidenciar la existencia de una infraestructura que hace frente a la condición hídrica de la Ciudad de México también transformamos su historia, regresando en el tiempo de alguna manera a la época cuando convivíamos con los cuerpos de agua de manera cotidiana.

A pesar del carácter académico de este proyecto, es interesante reflexionar sobre la realización de proyectos infraestructurales en la Ciudad de México. Al implementar infraestructuras paisajísticas no solamente se realiza un mejoramiento del entorno urbano y sus servicios, sino también a una escala mayor. Una serie de acupunturas infraestructurales otorgaría beneficios a una escala territorial, mientras mejoran de manera directa a los usuarios del espacio.





7.3 Gran Tenochtitlan en 1519

La infraestructura hídrica de la Ciudad de México refleja su pasado lacustre. Al convertir estas en infraestructuras habitables el pasado lacustre de la capital mexicana tendría omnipresencia, siendo un recordatorio permanente de su contexto hídrico. ¿Sin embargo que sucedería si decidimos ignorar al pasado lacustre?

Actualmente vivimos las consecuencias del olvido y la negación del pasado lacustre de la capital mexicana. En este trabajo hemos hablado de hundimientos diferenciales, problemas de encharcamiento e inundaciones, así como contaminación del manto acuífero y problemas de abastecimiento de agua potable. Debemos de realizar infraestructuras para contrarrestar estos problemas, reflejando la historia del sitio en cuestión.

Tomar la decisión de elaborar este proyecto en específico ha sido un camino también lleno de dudas, respuestas y reflexiones. Dentro del Centro Histórico de la Ciudad de México existe un sinfín de problemáticas de todos los órdenes, estos pueden ser sociales, económicos, políticos, históricos, etcétera. Sin embargo la problemática hídrica encontrada, junto con el problema del despoblamiento en el centro y la falta de relación de la vivienda con el espacio público nos ha parecido sumamente rica de explorar, lo cual no habría sido posible sin acotar antes los temas a tratar.

Para diseñar el proyecto un proceso de análisis ha sido necesario, desde proyectos análogos que trataban algunos de los temas a desarrollar, así como discusiones con expertos de distintas disciplinas. Cada una de las especificaciones del proyecto ha sido estudiada de manera individual, pensando en que tal vez un día será posible la construcción de este.

La representación de este trabajo ha sido otro tema sumamente interesante a explorar. Acciones que parecen tan sencillas como escoger un formato de impresión o cual tipografía utilizar han sido decisiones reflexionadas durante largos periodos de tiempo, regresando a versiones anteriores de ser considerado necesario. El resultado del trabajo es la materialización de este proceso.





7.4 La ciudad de México y sus alrededores en 1935

A manera de conclusión este trabajo de tesis para obtener el título de arquitecto ha sido un camino sumamente enriquecedor. Lograrlo no habría sido posible sin el apoyo de nuestras asesoras, quienes nos han guiado a resolver nuestras dudas, generando otras y motivándonos a continuar. El resultado de este trabajo es la muestra de que estamos listos para enfrentar la responsabilidad social, ética y moral que es ser arquitectos, resolviendo retos con una metodología de análisis y toma de decisiones. Representar a la Universidad Nacional Autónoma de México como profesionistas, así como en la academia siempre será un orgullo y un honor.



## **Bibliografía**

## Bibliografía

- Aguilar, A. 2000. "Localización Geográfica de la Cuenca de México" En **La Ciudad de México en el fin del Segundo Milenio**. Gustavo Garza. El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano. Gobierno del Distrito Federal. México.
- Aguilera Jiménez, Patricia. 2013. **Catedral Metropolitana, Hundimiento y Rescate**. Instituto de Ingeniería UNAM
- Autoridad del Centro Histórico. 2011. **Plan Integral de Manejo del Centro Histórico de la Ciudad de México**. Corporación mexicana de impresión, S.A. DE C.V. Ciudad de México
- Breña Puyol, Agustín F. Breña Naranjo, José A. **Problemática del Recurso Agua en Grandes Ciudades: Zona Metropolitana del Valle de México**. UAM-1 departamento de Ingeniería de procesos e hidráulica. Ciudad de México
- Burns E. et al . 2010. **Repensar la cuenca. La Gestión de los Ciclos del Agua en Valle de México**. UAM
- Calderón de Rzedowski, Graciela; Rzedowski, Jerzy. 2010. **Flora Fanerogámica del Valle de México**. Instituto de Ecología A.C.
- Carballal Staedtler, Margarita y María Flores Hernández. 2004. "Elementos Hidráulicos en el lago de México- Texcoco en el Postclásico" en **Revista Arqueología Mexicana**. Vol. XII, Núm. 68, p, 31 y 32. México
- Cortés, Hernán. 2010. **Cartas de Relación**. Editorial Porrúa. México
- Centro Mario Molina. 2011. **Evolución Energética de los Actuales Sistemas de Aguas Urbanas y Propuestas de Manejo de los Recursos Hídricos en la Ciudad de México**. Cap. 2,3 y 5
- Chueca Goitia, Fernando. 1968. **Breve historia del urbanismo**. Alianza Editorial. España
- Correa F, Garcavelez Alfaro C. 2014. **Entre Geometría y Geografía**. Felipe Correa
- D.K. Ching. 2015. **Arquitectura. Forma, espacio y orden**. Gustavo Gili. España
- De la Torre, Villalpando. 2010. **Las Calles del agua de la Ciudad de México en los siglos XVIII y XIX**. México: Boletín de Monumentos Históricos
- De Villiers, M. 2001. **Water. The Fate of our Most Precious Resource**. USA: Mariner Books. Pp.275-313
- Díaz del Castillo, Bernal. 1632. **Historia Verdadera de la conquista de la Nueva España**. Guillermo Serés. España
- Espinosa López, E. 1991. **Ciudad de México compendio cronológico de su desarrollo urbano 1521-1980**. Ciudad de México compendio cronológico de su desarrollo urbano 1521-1980 (pág. 266). Mexico
- Everett Boyer, Richard. 1975. **La Gran Inundación. Vida y sociedad en México (1629 - 1638)** Sepsetentas. México
- Gehl, Jan & Gemzøe, Lars. 2002. **Nuevos espacios urbanos**. Gustavo Gili. España

## Bibliografía

- Gómez Reyes, Eugenio. 2013. **Valoración de las Componentes del Balance Hídrico usando Información estadística y Geográfica: La Cuenca del Valle de México**. Valoración de las Componentes del Balance Hídrico usando Información estadística y Geográfica: La Cuenca del Valle de México, Vol. 4 Núm. 3; septiembre 2013.
- González de León, Teodoro. 1998. **La ciudad y sus Lagos; Teodoro González de León, A. R.** Clío, libros y videos, S.A. de C.V. Ciudad de México.
- González Licón, Héctor Javier. 1994. **Glosario de Términos Técnico Arquitectónicos**. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- Gonzalez Pozo, A. 2010. **Las Chinampas de Xochimilco al Despuntar del Siglo XXI: Inicio de su Catalogación**. UAM. México. Primera Parte.
- Herrera Moreno, E., De Ita Martínez, C. 1982. **500 planos de la Ciudad de México 1325-1933**. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras públicas. México D.F.
- Hidráulica, D. G. .1976. **El agua y su aprovechamiento a través de la Historia de México**. México: Hoy, S.A.
- Jacobs, Jane 1993. **The Death and Life of Great American Cities**. The Modern Library. New York
- Juárez-Camarena Moisés, Auvinet-Guichard Gabriel, Méndez-Sánchez Edgar. 2016. **Zonificación geotécnica del subsuelo del Valle de México**. Ingeniería Investigación y Tecnología, volumen XVII (número 3). FI UNAM; Julio-Septiembre 2016
- Jimenez Vaca, Alejandro. 2013. "Las Acequias de la ciudad de México y sus repercusiones en la Arquitectura Habitacional del siglo XVIII" en **Revista Gremium**. Pub. no 2. México. Julio - Diciembre 2014
- Jimenez Vaca, Alejandro. 2017. **Las acequias en la cuenca de México**. Ediciones Navarra. México
- Jimenez Vaca, Alejandro. 2017 "Puentes Novohispanos en la Ciudad de México" en **Actas del Décimo Congreso Nacional y Segundo Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción**. Donostia-San Sebastián. 3 - 7 octubre 2017. España
- Jimenez Vaca, Alejandro. 2014. "The Acequias of Mexico City and its impact on the Residential Architecture of the Eighteenth Century", en **Book of the Congress on Industrial and Agricultural Canals**. Universidad de Lleida, Cataluña. España
- Kalach Alberto. 2012. **Atlas de proyectos para la Ciudad de México**. CONACULTA
- Kevin Lynch. **La Imagen de la Ciudad**. Ed. Gustavo Gili
- Legorreta Jorge. 2006. **El agua y la Ciudad de México: Tenochtitlán a la Megalópolis del siglo XXI**. Universidad Autónoma de Metropolitana Azcapotzalco. División de Ciencias Sociales y Humanidades



## Bibliografía

- Lesser Illades; Cortés Pérez. 1998. **El hundimiento en la Ciudad de México y sus implicaciones en el sistema de drenaje.** Ingeniería Hidráulica en México. Vol XIII No. 3; septiembre-diciembre 1998
- Lipkau, G. 2010. "Historia Geológica de la Cuenca de México" En **México, Ciudad Futura.** Alberto Kalach. Blok Design, RM Verlag, S.L.: Madrid. p.p. 42-51
- Lombardo de Ruiz, Sonia. 1996. **Atlas Histórico de la Ciudad de México.** Smurfit Papel y Cartón de México. CNCA, INAH. México
- Marsal, Raúl; Mazari, Marcos. 1969. **El subsuelo en la Ciudad de México.** UNAM. Ciudad Universitaria México D.F.
- Mcharg, J. 1967. **Design with Nature.** John Wiley & Sons, Inc. New York. P. 19-31 y 196, 197.
- Meli, Roberto. 2008. **Diseño Estructural.** Universidad Nacional Autónoma de México. Limusa.
- Michell, George; Parischa, Amit. 2011. **Mughal Architecture & Gardens.** The Shoestring Publisher. Mumbai, India.
- Mijares Bracho, Carlos. 2008. **Tránsitos y demoras.** UNAM. F.A.
- Musset, Alain. 1992. **El Agua en el Valle de México, siglos XVI-XVIII.** Pórtico de la Ciudad de México. México.
- Palerm, Ángel. 1973. **Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del Valle de México.** SEP, INAH. México
- Pastrana Salcedo, Tarsicio. 2008. **Agua y Arquitectura, Ingeniería Hidráulica Virreinal.** Tesis de Doctorado, Facultad de Arquitectura, UNAM
- Perlo Cohen, M. and Gonzalez Reynoso, A. 2005. **¿Guerra por el Agua en la Ciudad de México?** Estudio sobre las relaciones hidráulicas entre el Distrito Federal y el Estado de México. Universidad Nacional Autónoma de México, Fundación Friedrich Ebert: México. Capítulos 1,2 y 4.
- Ramashandraia, C. Prasad, S. 2004. **Impact of Urban Growth on Water Bodies. The Case of Hyderabad.** Center for Economic Growth and Social Studies. Hyderabad.
- Ramírez Kuri, p. **El Espacio público: ciudad y ciudadanía. De los conceptos a los problemas de la vida pública local.** UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales.
- Rojas Loa, J. A. 2012. **Memoria de una ciudad Zona central Ciudad de México 1923-2011.** Obtenido de Memoria de una ciudad Zona central Ciudad de México 1923-2011: zccm.inah.gob.mx
- SACMEX, Sistema de Aguas de la Ciudad de México. 2012. **El Gran Reto del Agua en la Ciudad de México. Pasado, presente y perspectivas de solución para una de las ciudades más complejas del mundo.** Ciudad de México: Gobierno de la Ciudad de México

## Bibliografía

- SACMEX, Sistema de Aguas de la Ciudad de México. 2010. **Plan Hidráulico delegacional 2010-2015 Cuauhtémoc.** Ciudad de México
- Sánchez de Carmona. 1989. **Traza y Plaza de la Ciudad de México en el siglo XVI.** México: Tilde Editores S.A. de C.V. Recuperado el 18 de 05 de 2018
- Santoyo Villa, Enrique, et al. 2008. **Catedral y Sagrario de la Ciudad de México.** TGC Geotecnia. Ciudad de México
- Santoyo Villa, Enrique, et al. 2005. **Síntesis Geotécnica de la Cuenca del Valle de México;** TGC Geotecnia. Ciudad de México
- Secchi, Bernardo & Viganò, Paola. 2011. **La ville poreuse : un projet pour le grand Paris et la métropole de l'après-Kyoto.** Metis presses. Francia
- SEDUVI, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. 2008. **Programa Delegacional de Desarrollo Urbano Cuauhtémoc.** Ciudad de México
- SEDUVI, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. 2010. **Programa Parcial de Desarrollo Urbano Centro Histórico.** Ciudad de México
- Snozzi, Luigi. 2014. **L'Architettura inefficiente.** Edizioni Sottoscala. Lugano
- Tovar de Teresa, G. 1990. **La Ciudad de los Palacios: crónica de un patrimonio perdido.** Espejo de Obsidiana. Recuperado el 18 de 05 de 2018
- Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, & Programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo. 2010. **Seminario permanente Centro Histórico de la Ciudad de México.** Seminario permanente Centro Histórico de la Ciudad de México (Vol. I, II, III).
- Vera Pérez, Mónica; López Blanco, Jorge. 2010. **Evaluación de amenazas por inundaciones en el centro de México: El caso de Iztapalapa, Distrito Federal (1998-2005).** Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, No 73
- Vetancourt, Agustín de; San Vicente, Juan Manuel de y Viera, Juan de. 1990. **La Ciudad de México en el Siglo XVIII (1690-1780) Tres Crónicas.** México: Dirección General de Publicaciones. CONACULTA. México
- Waldheim, C. & Doherty Gareth. 2016 **Is Landscape...? Essays on the Identity of Landscape.** Routledge. Londres
- Wall, A. "Programming the Urban Surface" en **Recovering Landscape. Essays in Contemporary Landscape Architecture.** James Corner Ed. Princeton Archite
- Yu, K. 2009. "Beautiful Big Feet. Toward a New Landscape Aesthetic." en **Harvard Design Magazine.** Harvard Graduate School of Design. No.31. **Tránsitos y demoras;** Mijares Bracho, Carlos; UNAM. F.A. 2008

