

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Arquitectura



Xochimilco, CDMX

Tesis que para obtener el título de arquitecta presenta:

Watanabe Sakurai Rosa Momoe

Sinodales:

Arq. Jesús Miguel de León Flores  
M. en Arq. Luis Saravia Campos  
Arq. Jesús Raúl González Jácome

Ciudad Universitaria, CDMX., 2020





Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

MERCADO  
DE FLORES  
CUEMANCO

Rosa Momoe Watanabe Sakurai

## Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a mis papás por haberme apoyado siempre, por darme la oportunidad de tener una educación superior, y por creer en mí sin importar las circunstancias. ¡Gracias mamá y papá!, sin ustedes no tendría metas ni aspiraciones en la vida, sin ustedes no sería la persona que soy el día de hoy.

Agradezco a mi pareja, a mi familia y a mis amigos cercanos por impulsarme a ser una mejor persona día con día, gracias por toda su ayuda.

También agradezco la UNAM en general, a los profesores y a los mentores que han compartido su sabiduría conmigo y que han sido mis ejemplos a seguir en el ámbito profesional.

## 0.1 ÍNDICE

<b>1.0 Introducción</b>	10	<b>3.0 Propuesta</b>	39
<b>10</b>		3.1 Organigrama	40
1.1 Objetivos	11	3.2 Programa arquitectónico	41
1.1.1 Objetivo general		3.3 Diagrama de funcionamiento	42
1.1.2 Objetivo particular		3.4 Proceso de diseño	43
1.2 Alcances del trabajo	12	3.4.1 Concepto	
<b>2.0 Investigación</b>	13	3.4.2 Principios de diseño	
2.1 Antecedentes	14	3.5 Zonificación	45
2.1.1 Plan de Rescate ecológico de Xochimilco		3.5.1 Diagrama de zonificación esquemática	
2.1.2 Mercado de las Flores		3.5.2 Zonificación en planta (general)	
2.2 Contexto urbano	17	3.5.3 Zonificación volumétrica (general)	
2.2.1 Imagen urbana		3.5.4 Zonificación en planta (particular)	
2.2.2 Equipamiento		3.6 Análisis de áreas	50
2.2.3 Infraestructura		3.6.1 Gerencia	
2.2.4 Vialidad y transporte		3.6.2 Recepción / ayudante	
2.3 Contexto físico natural	23	Cubiculo de cultura y turismo	
2.3.1 Clima		Recursos humanos	
2.3.2 Vientos		Mantenimiento	
2.3.3 Suelo		Recursos financieros	
2.3.4 Flora y Fauna		3.6.3 Sala de juntas	
2.4 Predio	25	3.6.4 Gerencia de ventas	
2.4.1 Información del predio		Gerencia de administración y finanzas	
2.4.1.1 Ubicación		3.6.5 Personal de limpieza de áreas verdes	
2.4.1.2 Normatividad		Personal de limpieza de edificios	
2.4.1.3 Dimensiones		Caseta de vigilancia	
2.4.2 Análisis de sitio		3.6.6 Locales	
2.4.2.1 Zonificación existente		3.6.6.1 Locales de árboles	
2.4.2.2 Principios de diseño		3.6.6.2 Locales de macetas	
2.4.2.3 Frecuencia de visita por zonas		3.6.6.3 Propuesta de local tipo	
2.4.3 Análogos		3.7 Ideas preliminares de estructura y materiales	53
2.4.3.1 Mercabarna Flor, Barcelona		3.7.1 Estructura	
2.4.3.2 Mercado de Plantas Madre Selva, Xochimilco		3.7.2 Materiales	
2.4.4 Diagnóstico de sitio		3.8 Desarrollo de propuesta	58
2.4.4.1 Problemas vehiculares		3.8.1 Módulos de locales	
2.4.4.2 Deterioro		3.8.1.1 Clasificación	
2.4.4.3 Mala zonificación y tipología ecléctica		3.8.1.2 Tipología en planta y configuración de locales	
		3.8.1.3 Tipología en 3D	
		3.8.2 Módulos de invernaderos	
		3.8.2.1 Tipología en planta y configuración de invernaderos	
		3.8.2.2 Tipología en 3D	

## 4.0 Proyecto arquitectónico 64

### 4.1 Memoria descriptiva del proyecto 65

- 4.1.1 Zona de complementos
- 4.1.2 Zona de invernaderos
- 4.1.3 Zona de locales
- 4.1.4 Fachadas

### 4.2 Planos arquitectónicos 72

- AR-0.1 Planta de Conjunto
- AR-0.2 Planta Arq. de Conjunto
- AR-1.0 Planta Arq. General
- AR-1.1 Planta Arq. de Complementos
- AR-1.2 Planta Arq. de Invernaderos
- AR-1.3 Planta Arq. de Hortalizas
- AR-1.4 Planta Arq. de Locales
- AR-2.0 Planta de Techos
- AR-3.0 Cortes
- AR-3.1 Cortes de locales e invernaderos

## 5.0 Proyecto ejecutivo 90

### 5.1 Memoria descriptiva de estructura e instalaciones 91

- 5.1.1 Invernaderos
  - 5.1.1.1 Estructura
  - 5.1.1.2 Sistema de riego
  - 5.1.1.3 Instalación de drenaje
  - 5.1.1.4 Instalación eléctrica
  - 5.1.1.5 Tecnologías
- 5.1.2 Locales (casas de sombra)
  - 5.1.2.1 Estructura
  - 5.1.2.2 Sistema de riego
  - 5.1.2.3 Instalación de drenaje
  - 5.1.2.4 Instalación eléctrica
  - 5.1.2.5 Tecnologías
- 5.1.3 Conjunto arquitectónico
  - 5.1.3.1 Estructura
  - 5.1.3.2 Instalaciones hidráulicas
  - 5.1.3.3 Instalaciones de drenaje
  - 5.1.3.4 Instalaciones eléctricas
  - 5.1.3.5 Captación, almacenamiento y tratamiento de aguas pluviales

### 5.2 Memoria de cálculo 100

- 5.2.1 Instalaciones
  - 5.2.1.1 Sistema de riego en invernaderos
  - 5.2.1.2 Sistema de riego en locales
  - 5.2.1.3 Instalaciones de drenaje
  - 5.2.1.4 Instalaciones hidráulicas
  - 5.2.1.5 Captación, almacenamiento y tratamiento de aguas pluviales
  - 5.2.1.6 Instalaciones eléctricas
- 5.2.2 Estructura
  - 5.2.2.1 Cubierta
  - 5.2.2.2 Entrepiso
  - 5.2.2.3 Cimentación

### 5.3 Planos estructurales 112

- E-1.1 Estructura de Cubierta Tipo
- E-1.2 Estructura de Cubierta Tipo
- E-1.3 Entrepiso y Cimentación
- E-1.4 Entrepiso y Cimentación
- E-2.1 Estructura de Locales
- E-2.2 Detalles estructurales de locales
- E-2.3 Estructura de Invernaderos
- E-2.4 Estructura de Invernaderos
- E-2.5 Detalles estructurales de Invernaderos
- E-2.6 Perspectivas de Invernaderos

### 5.4 Planos de instalaciones 132

- IH-1.1 Planta de Conjunto de Inst. Hidráulica
- IH-1.2 Plantas Inst. Hidráulica de Invernaderos
- IS-1. 1 Planta de Techos Inst. Sanitaria
- IS-1. 2 Plantas Inst. Sanitaria de Invernaderos y Locales
- IE- 1.1 Planta Inst. Eléctrica de Complementos
- IE- 1.2 Planta Inst. Eléctrica de Invernaderos
- IE- 1.3 Planta Inst. Eléctrica de Locales
- IE-1.4 Planta Inst. Eléctrica de Invernaderos
- IE-1.5 Planta Inst. Eléctrica Inv. y Locales

## 6.0 Costos y honorarios 150

- 6.1 Costos paramétricos
- 6.2 Costo del predio
- 6.3 Honorarios

## 7.0 Conclusiones 153

## 8.0 Referencias 156

### 8.1 Referencias digitales

### 8.2 Bibliografía

## 1.0 Introducción

El Mercado de Flores Cuemanco se encuentra en Xochimilco, lugar de gran valor histórico y cultural. De entre sus grandes aportaciones, cabe destacar la invención de las *chinampas*, un sistema de producción a manera de isleta construida en los lagos que se utiliza como un pequeño campo de cultivo.

Desde la época prehispánica el uso de las chinampas intensificó el cultivo de flores y hortalizas en Xochimilco, llegando a transformar la zona lacustre en canales y campos de siembra. Con el paso del tiempo, estos mismos lagos fueron utilizados para abastecer a la ciudad, por lo que la producción agrícola se vio severamente afectada.

En la década de los noventa se puso en marcha el Plan de Rescate Ecológico de Xochimilco (PEX) como respuesta a las afectaciones antes mencionadas, cuyo objetivo era revertir el daño ambiental de la zona. Este plan se creó gracias a la participación multidisciplinaria de especialistas y de la comunidad.

Es a partir de esta iniciativa que surge el Mercado de las Flores de Cuemanco, cuya principal función era la venta de plantas y hortalizas. En sus comienzos, el mercado funcionó de forma correcta: los locatarios utilizaban exclusivamente el espacio designado para la venta de sus mercancías, los usuarios utilizaban los accesos principales y los estacionamientos propuestos.

Hoy en día el Mercado de las Flores se encuentra deteriorado y ciertas problemáticas son indicadores de que no está funcionando correctamente. Estas problemáticas tienen una naturaleza variada pero en esta tesis sólo se darán soluciones relacionadas con el diseño.

En materia de diseño, el principal problema es que se partió desde el punto de vista paisajístico, sin considerar las cualidades arquitectónicas ni el carácter comercial que por naturaleza debiera de tener un mercado.

Es por eso que en esta tesis se desarrollará el proyecto arquitectónico y ejecutivo del Mercado de las Flores Cuemanco, partiendo de un replanteamiento enfocado en lo arquitectónico desde una perspectiva diferente que responda a las necesidades actuales con el fin de que el proyecto alcance su máximo potencial.

Cabe mencionar que esta propuesta le dará prioridad a la funcionalidad más que a la estética; a lo arquitectónico más que a lo paisajístico; a lo real más que a lo idealista.

### 1.1 Objetivos

#### 1.1.1 Objetivo general

La finalidad de este trabajo escrito es presentar un tema en específico que concierne a la Arquitectura. El propósito primordial es identificar una problemática real y plantear una respuesta a través de una propuesta arquitectónica, que tenga una argumentación con bases sólidas sobre las cuales se realiza un análisis y cuyo producto sea un proyecto teórico o práctico.

Asimismo, por medio de la tesis se busca aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Arquitectura en un proyecto en el que se concentran métodos de investigación, diseño y construcción, entre otros elementos necesarios para ejercer profesionalmente.

#### 1.1.2 Objetivo particular

Sustituir el proyecto del Mercado de las Flores en Cuemanco con una propuesta arquitectónica nueva que resuelva las problemáticas actuales con un enfoque práctico y sencillo. Transformar el sitio en un punto de interés turístico y comercial con la finalidad de que vuelva a formar parte activa del conjunto ecológico adyacente.

## 1.2 Alcances del trabajo

Replantear el proyecto del Mercado de las Flores en Cuemanco, a través de la reubicación y reacomodo de los locales originales, creando nuevos espacios de recreación y convivencia, así como invernaderos destinados a la producción y/o mantenimiento de plantas que requieren condiciones climáticas controladas para su producción. Se hará una previa investigación, un análisis y un diagnóstico del sitio para posteriormente proponer un programa arquitectónico sencillo pero que responda a las necesidades de los usuarios, ya que en la actualidad se tienen problemas no resueltos como la expansión informal de los locales hacia las circulaciones peatonales, dificultades en la accesibilidad vehicular y de personas con discapacidad, entre otros. Se desarrollará el proyecto ejecutivo, el cual contemplará las instalaciones (hidráulicas, sanitarias y eléctricas) haciendo énfasis en las tecnologías para los invernaderos y complementando con un sistema de captación, almacenamiento y tratamiento de aguas pluviales.

## 2.0 Investigación

## 2.1 Antecedentes

### 2.1.1 Plan de Rescate ecológico de Xochimilco (PEX)



Imagen 1. Master Plan, 1993. Elaborado por Arq. de paisaje Mario Schjetnan  
Fuente: gdu.com.mx

El 21 de noviembre de 1989, El Lic. Carlos Salinas de Gortari, presidente en ese momento, aprobó el Plan de Rescate Ecológico de Xochimilco. Como objetivos fundamentales se encontraban el tratamiento de aguas para su reutilización, la reactivación de las actividades agrícolas, el estudio histórico y arqueológico del sistema de chinampas y la transformación de las condiciones sanitarias de los poblados de Xochimilco y zonas aledañas. Para lograr esos objetivos era necesario:

- Construir obras hidráulicas monumentales
- Introducir dobles drenajes para la conservación de los cuerpos de agua y del acuífero
- Expropiar 1100 hectáreas
- Limpiar más de 200 km de canales para alimentarlos con agua tratada de calidad terciaria

El Plan de Rescate Integral de Xochimilco incorporaba en el proyecto las propuestas de ejidatarios, chinamperos, floricultores y horticultores, trabajando en conjunto con los habitantes de San Gregorio Atlapulco, San Luis Tlaxialtemalco y los 17 barrios de Xochimilco. En un esfuerzo sin precedente de participación colectiva, se unieron a las discusiones investigadores universitarios de diversas ramas: biólogos, ecólogos, arqueólogos, químicos, sociólogos, arquitectos, ingenieros hidráulicos e historiadores.

Al firmarse el Acuerdo de Concertación Democrática para el Rescate Ecológico de Xochimilco, el 4 de diciembre de 1990, quedaron pecisados sus capítulos definitivos: rescate hidráulico, rescate agrícola, rescate arqueológico y del patrimonio histórico, recarga del acuífero y aspectos sociales del turismo y deporte.

Es así como en 1993 este proyecto de gran magnitud fue inaugurado. Las actividades llevadas a cabo incluyen:

- Expropiación de 1100 hectáreas para frenar el crecimiento de la mancha urbana hacia Xochimilco
- Cancelación de más de 20 mil descargas de aguas negras de los poblados de oriente
- Construcción de enormes lagunas de regulación para evitar inundaciones
- Levantamientos de tres metros de las aguas de Xochimilco
- Conversión de distritos de ejidos a distritos de riego
- Siembra de más de mil árboles
- Construcción del Mercado de Plantas y Flores en Cuemanco
- Construcción del Parque Ecológico de Xochimilco
- Construcción del Deportivo Cuemanco



Maqueta, planteación y rescate de la reserva ecológica



Predio del PEX en 1991



Predio del PEX en 1991



Imagen 2. Fotografías de antecedentes del parque ecológico de Xochimilco.  
Fuente: gdu.com.mx

### 2.1.2 Mercado de las Flores

Como parte del plan se construyó el mercado de plantas y flores más grande de Latinoamérica en la zona de Cuemanco, rehabilitado integralmente donde se albergaron 2850 puestos asignados a los ejidatarios, chinamperos y productores de plantas y flores de Xochimilco. El deportivo quedó a cargo de la delegación Xochimilco mientras que el Mercado de Flores se entregó a los mismos productores y comerciantes que recibieron los locales como indemnización por sus terrenos. El Parque Ecológico quedó en comodato administrativo a un patronato conformado con personalidades académicas, funcionarios de DDF y por vecinos distinguidos de la comunidad de Xochimilco.

Diseñado por el arquitecto de paisaje Mario Schjetnan (quien estuvo a cargo del proyecto completo), el mercado cuenta con 277 hectáreas. Está conformado por un cuerpo arquitectónico principal con una plaza de acceso, un jardín de cactáceas, una zona arqueológica, un área de comida y un área dedicada a la venta de flores, plantas, pasto, tierra, fertilizantes y demás bienes relacionados.

El edificio principal está construido alrededor de un patio central y tiene una forma rectangular. Dispuesto alrededor del patio rectangular se encuentra un pasillo techado, cuya cubierta está sostenida por columnas de concreto de sección circular. El pasillo da acceso a las oficinas administrativas, algunos locales comerciales y servicios sanitarios, los cuales conservan el mismo diseño rectangular. En dos secciones del edificio, las cubiertas son a dos aguas con estructura de perfiles de acero y techo de madera.

Partiendo del área administrativa, comienza una trama concéntrica ortogonal compuesta de pequeñas calles asfaltadas que albergan pequeños locales cuya área va de los 10 hasta los 25 metros cuadrados y mantienen una composición simple a base de una estructura de acero y cubiertas de láminas de acrílico a dos aguas.

Estos locales están agrupados en pequeñas manzanas que contienen entre 25 y 50 locales cada una. Además de la calle perimetral que la rodea, cuentan con una pequeña calle de servicio al centro que permite un acceso por la parte posterior de cada local. Dentro del mercado se destina una sección a la venta de comida típica de la zona.



Imagen 3. Fotografía de maqueta de locales el mercado de Plantas y Flores, 1993  
Fuente: [gdu.com.mx](http://gdu.com.mx)

### 2.2 Contexto urbano



#### Sitios de interés:

1. Mercado de las Flores Cuemanco
2. Deportivo Cuemanco
3. Parque Ecológico Xochimilco
4. UAM Xochimilco
5. Clínica Naval Cuemanco
6. PGJ DF Coordinación TLP-4
7. Pista de canotaje Virgilio Uribe

Imagen 4. Mapa con los puntos de interés representativos del área de estudio. Elaboración propia.  
Fuente: Google Maps <https://www.google.com.mx/>

2.2.1 Imagen urbana



Imagen 5. Vistas exteriores hacia el predio. Elaboración propia.  
Fuente: Google Maps <https://www.google.com.mx/>, fotografías personales.

## 2.2.2 Equipamiento



### Simbología:

H	Habitacional
HM	Habitacional mixto
E	Equipamiento
AV	Áreas Verdes de valor ambiental
EA	Espacios abiertos, deportivos, parques, plazas y jardines
PE	Preservación ecológica
ER	Equipamiento rural
H 3/40/MB	Uso habitacional, 3 niveles, 40% de área libre, densidad muy baja (vivienda de 200 m <sup>2</sup> de terreno)

### Datos generales:

	Vialidad primaria
	Límite de zona patrimonial
	Límite de zona histórica
	Límite delegacional
	Línea del suelo de conservación
	Límite de área natural protegida

Imagen 6. Mapa de uso de suelo del área de estudio. Elaboración propia.  
Fuente: Programa delegacional de desarrollo urbano de las alcaldías: Xochimilco, Coyoacán e Iztapalapa

## 2.2.3 Infraestructura

### 2.2.3.1 Agua Potable

Con base en la información de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, la Delegación Xochimilco tiene una cobertura de agua potable del 93%. Su abastecimiento proviene de pozos profundos ubicados al oriente, en la parte plana de la delegación y a lo largo de la nueva Carretera México-Tulyehualco. Estos pozos alimentan a los acueductos Xochimilco y Chalco, los cuales conducen su gasto hacia tanques de almacenamiento y regulación para distribuir el agua por medio de la red secundaria. Existen plantas de bombeo que abastecen a los tanques de almacenamiento y redes para hacer llegar el líquido hasta los usuarios. En lo que respecta a la calidad del agua ésta es deficiente hacia la zona oriente de la delegación, mientras que la que proviene del Chichinautzin tiene mejor calidad.

### 2.2.3.2 Drenaje

De acuerdo a la información de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, la Delegación Xochimilco cuenta con un nivel de cobertura del servicio de drenaje en 89%. El sistema se integra por dos tipos de colectores siendo uno de tipo combinado y otro de agua pluvial con descarga a los canales de la zona chinampera de los pueblos de Santa María Nativitas, San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco; también existe un sistema de colectores marginales en los pueblos de la montaña para evitar la contaminación del acuífero.

La Delegación Xochimilco cuenta con dos plantas de tratamiento, las cuales son: a) Planta de Tratamiento de San Luis Tlaxialtemalco, y b) Planta de Tratamiento del Reclusorio Sur, ubicada en el Reclusorio Sur, con un tipo de tratamiento secundario.

### 2.2.3.3 Energía Eléctrica, Alumbrado y Pavimentación

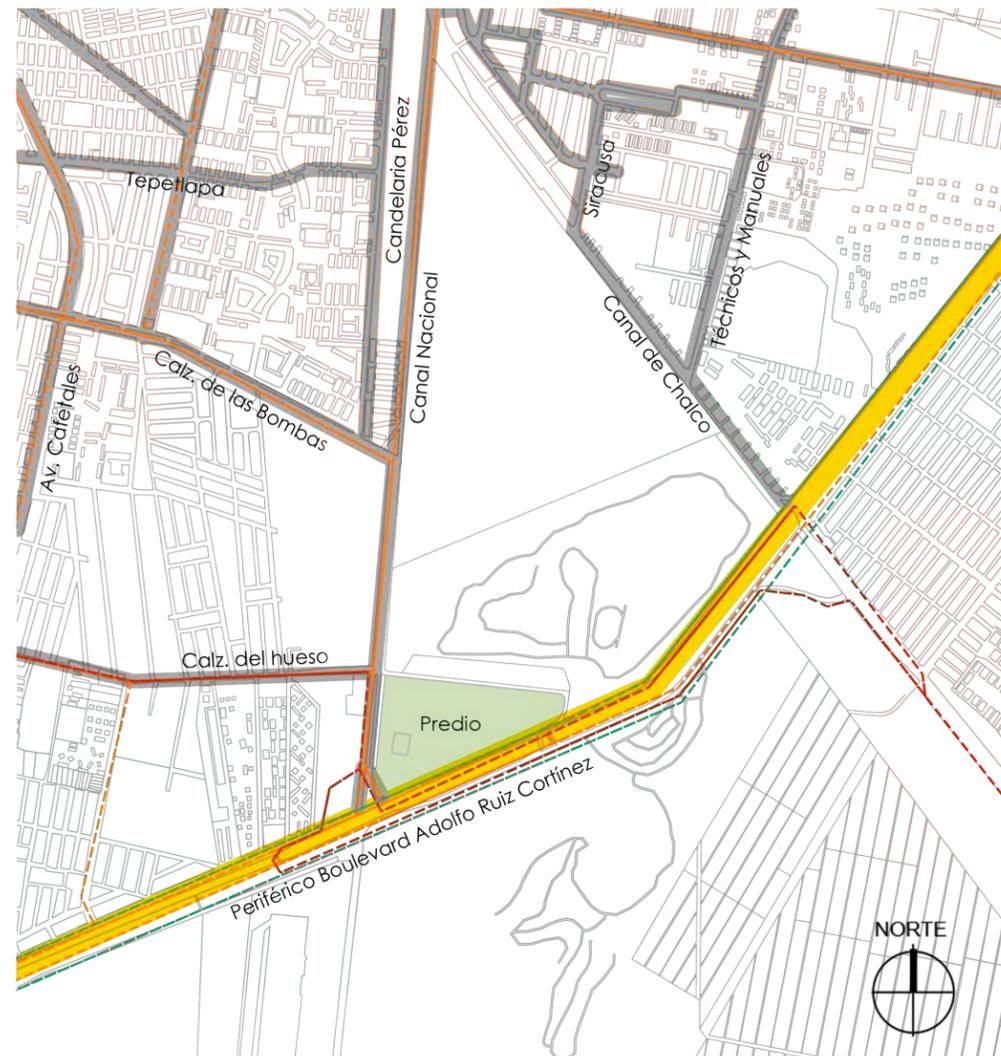
En este rubro de servicio cubre en un 90% el área urbana y en un 86.9% en los poblados rurales ya consolidados. El alumbrado público cubre las zonas urbanas de barrios y pueblos, no así en los asentamientos ubicados en Suelo de Conservación que en algunos casos cuentan con electrificación.

## 2.2.4 Vialidad y transporte

La zona de estudio comprende un radio de 2 km tomando como referencia el predio. El acceso principal al Mercado de las Flores actualmente es sobre la vialidad principal Periférico, por donde pasan varias rutas de transporte público, como la ruta 112 y la ruta 162-D. La parada se encuentra enfrente de la bahía principal. Sobre canal Nacional también circulan rutas como la 94 y la 50, para esta opción, el acceso sería por la calle lateral (al norte del predio).



Imagen 7. Fotografía con vista aérea tomada desde puente peatonal sobre Periférico, 2019  
Fuente: Colección personal



- Vialidades primarias
  - Vialidades secundarias
- Rutas y corredores del transporte público:
- Ruta 112:  
\* Metro taxqueña - Reclusorio Ote. (por Santa Ana)  
\* Sta. Catarina - Metro Universidad  
\* Metro taxqueña - Conchita  
\* Metro Universidad - Calz. de las Bombas
  - \*Ruta 162-D: Metro CU - Sauzales, Sta. Catarina  
\*Corredor COPESA: Canal de Chalco - Toreo
  - \*Ruta 94: Tláhuac - Taxqueña  
\*Ruta 50: Metro Gral. Anaya - Col. del Mar

Imagen 8. Mapa de vialidades principales y rutas de transporte público. Elaboración propia. Fuente: Google Maps <https://www.google.com.mx/>, Datos abiertos Ciudad de México <https://datos.cdmx.gob.mx/>

## 2.3 Contexto físico natural

### 2.3.1 Clima

En la alcaldía Xochimilco, el clima es semicálido húmedo del grupo C, tiene una temperatura media anual mayor de 18°C. La temperatura del mes más frío es menor a los 18°C y la temperatura del mes más caliente es mayor de 22°C. Tiene una precipitación anual mayor de 500 mm, teniendo una precipitación del mes más seco mayor a 40 mm; las lluvias de verano y el porcentaje de lluvia invernal son mayores al 10.2% del total anual.

Rango de temperatura media anual (C°)	de 18 a 20	Semicálido
Rango de temperatura promedio mín. anual (C°)	de 6 a 8	Semifría
Rango de temperatura promedio máx. anual (C°)	de 26 a 28	Muy Cálida
Rango de precipitación media anual (mm)	de 2000 a 2500	
Meses de lluvias	Septiembre - Mayo	
Meses de temp. seca	Junio - Agosto	

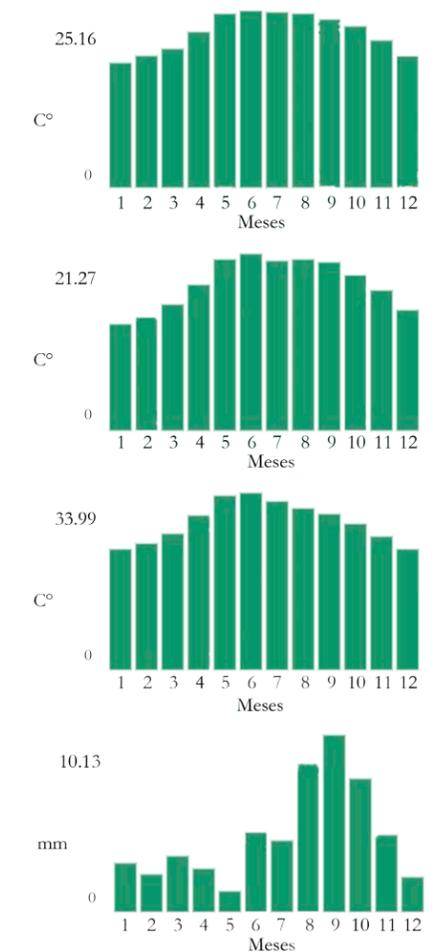


Imagen 9. Gráfico de sobreposición cartográfica de las localidades del país con las cartas climática, de temperatura media, temperatura máxima, temperatura mínima e isoyetas promedio anuales. Fuentes: CIBCEC, microrregiones.gob.mx

### 2.3.2 Vientos

A diferencia del resto de la CDMX, los vientos en la alcaldía Xochimilco en su mayoría provienen del Sureste. Sin embargo, los vientos con mayor intensidad vienen del nor-poniente.

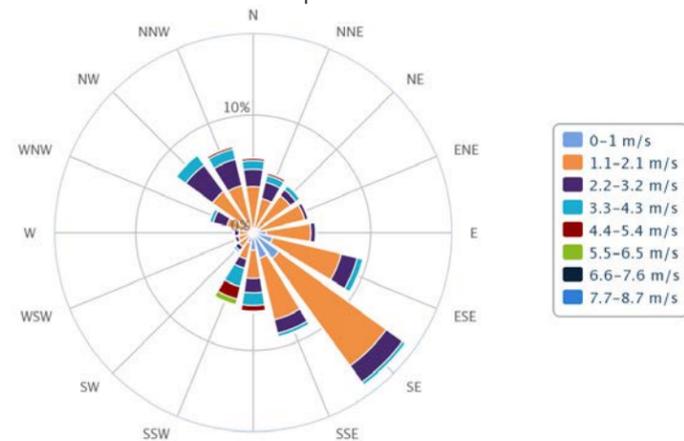


Imagen 10. Gráfico de rosa de viento (promedio anual de 2019)  
Fuente: Datos obtenidos en la estación de monitoreo atmosférico UAM Xochimilco <https://aire.cdmx.gob.mx>

### 2.3.3 Suelo

En cuanto a la geomorfología del lugar el 30% del terreno de la delegación, en su parte norte, se localiza dentro de la zona geomorfológica II. El acuífero de esta zona se hospeda en materiales granulares de baja a mediana permeabilidad. Es cubierto por un acuitardo alojado en las grallas lacustres que puede tener hasta 300 metros de espesor en Xochimilco - Chalco.

La hidrología de la cuenca de Xochimilco está condicionada por una red de arroyos de escurrimiento intermitente, la que es determinada por la permeabilidad de los suelos y el fracturamiento de las rocas (basaltos, andesitas y otros materiales de origen volcánico). El nivel máximo de escurrimiento se alcanza en el vaso lacustre, lugar en el que las aguas son drenadas artificialmente al Lago de Texcoco vía el Canal Nacional, para de ahí ser dirigidas al tajo de Nochistongo y finalmente salir a la cuenca del Pánuco.

Sus características geológicas más importantes están representadas por las zonas plana o lacustre, de lomas y de transición.

En la zona plana o lacustre predominan sedimentos de tipo arcilloso intercalados con arenas de grano fino; en esta zona se formó el sistema de canales de Xochimilco ubicados en la parte norte de la delegación, en donde se presentan además basaltos fracturados de gran permeabilidad.

De acuerdo a la clasificación del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, la parte centro y norte de la alcaldía Xochimilco pertenecen a la Zona III, Lacustre: integrada por potentes depósitos de arcilla altamente compresibles, separados por capas arenosas con contenido diverso de limo o arcilla. Estas capas arenosas son generalmente medianamente compactas a muy compactas y de espesor variable de centímetros a varios metros. Los depósitos lacustres suelen estar cubiertos superficialmente por suelos aluviales, materiales desecados y rellenos artificiales; el espesor de este conjunto puede ser superior a 50 m.

### 2.3.4 Flora y Fauna

En un principio (antes de que el equilibrio ecológico de Xochimilco fuera quebrantado aceleradamente en el presente siglo) la flora y la fauna en esta zona eran abundantes y muy variadas. Existían bosques mixtos, con árboles de madera dura como el encino o blanda como el pino. La vegetación estaba formada principalmente por ahuejotes, y Xochimilco es el único lugar del país en donde se puede apreciar este árbol de singulares características.

La fauna estaba constituida por un importante grupo de animales terrestres, peces y aves. En los bosques había coyotes, ardillas, tlacuaches, armadillos, conejos y ratones. En el Lago había carpas, truchas, tortugas, almejas, acociles y ranas, también llegaban aves migratorias como las gallinas de agua, agachonas y patos silvestres.

## 2.4 Predio

### 2.4.1 Información del predio

#### 2.4.1.1 Ubicación

Debido a que el sitio en cuestión pertenece a un plan de rescate ecológico, no cuenta con una dirección exacta. Sus coordenadas son 19°17'55.4»N 99°05'53.7»W.

Calle y número: ---

Colonia: Zona Rústica

Alcaldía: Xochimilco

CP: SCP7

Fuente: Sistema de información geográfica del D.F. SEDUVI

Calle y número: Canal Nacional 2000

Colonia: Coapa, Cuemanco

Alcaldía: Xochimilco

CP: 16036

Fuente: Google Maps



Imagen 11. Mapa de ubicación del predio. Elaboración propia.

Fuente: SAS Maps con datos proporcionados por Bing

### 2.4.1.2 Normatividad

Uso de suelo: Equipamiento rural

Niveles permitidos: 2

Altura: -\*

Superficie: 211,529.92 m<sup>2</sup>

Área libre: 60 %

Sup. máx. de construcción: 0

Número de viviendas permitidas: 0



Imagen 12. Mapa de uso de suelo del predio. Elaboración propia.

Fuente: Programa delegacional de desarrollo urbano de las alcaldías: Xochimilco, Coyoacán e Iztapalapa

### 2.4.1.3 Dimensiones

Geoméricamente, el predio tiene una forma que asemeja a un triángulo isósceles con las puntas redondeadas. El lado más largo mide aproximadamente 568 metros y el lado más corto 88 metros.

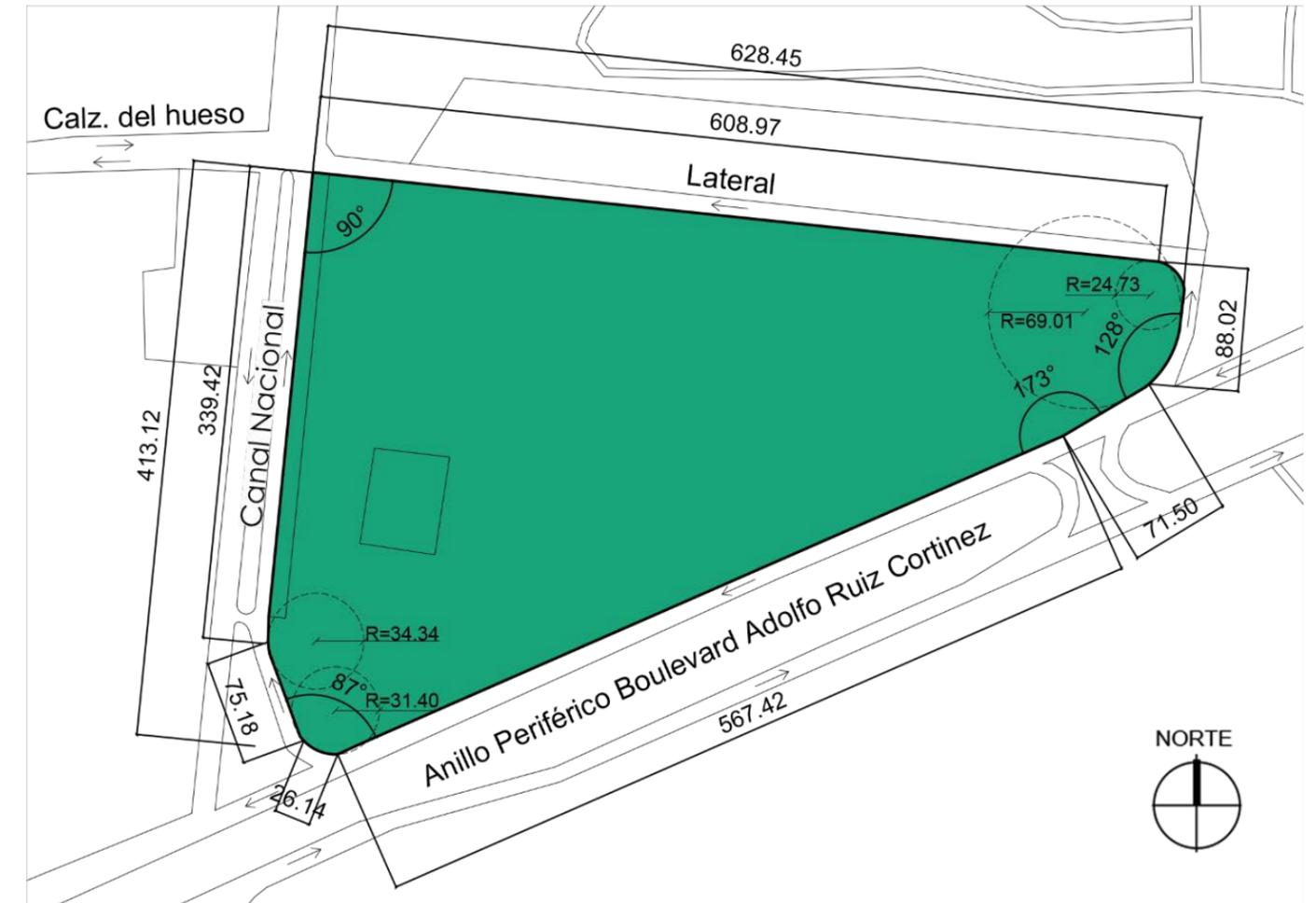


Imagen 13. Dimensiones del predio. Elaboración propia.

Fuente: SEDUVI, plano catastral de Xochimilco, Google Earth

## 2.4.2 Análisis de sitio

### 2.4.2.1 Zonificación existente

Las principales zonas que se observan en el actual Mercado de las Flores son: plazas de acceso, edificio de administración, calles, estacionamientos, cuerpo de agua, locales, áreas verdes y la zona arqueológica. Los accesos peatonales y vehiculares más utilizados se encuentran al sur del predio sobre Anillo Periférico ya que es la avenida principal y sobre ella están las paradas del transporte público, además de que se ingresa por medio de la plaza central que conecta con el deportivo. De igual manera, el estacionamiento más concurrido es el del lado sur del predio. Los accesos por la calle lateral son prácticamente obsoletos a pesar de que eran los accesos principales en el diseño original.

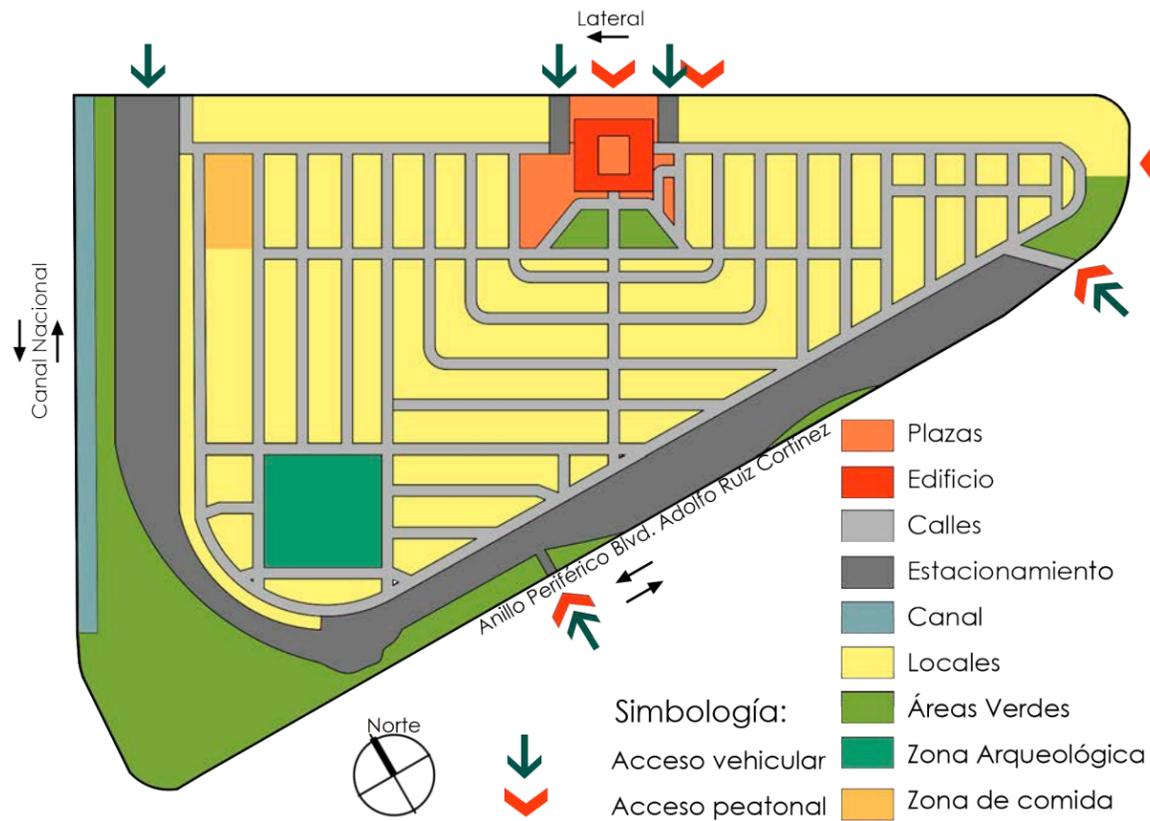


Imagen 14. Diagrama de zonificación esquemática del proyecto original. Elaboración propia.

### 2.4.2.2 Principios de diseño

Como ya se mencionó anteriormente, en el diseño original se contemplaba tener el acceso principal sobre la calle lateral, por lo cual el usuario ingresaría a través del edificio administrativo, siguiendo su recorrido por una zona protegida de cactáceas y después visitaría los locales de plantas. Para estos fines se utilizaron dos ejes rectores: el primero es paralelo al borde del predio en su parte norte y el segundo eje es perpendicular al anterior; de la intersección de estos ejes se origina un eje que se dirige a la zona arqueológica del poniente, por último, se crea un eje espejado al anterior. Los locales se disponen de manera concéntrica partiendo desde el edificio principal y las pequeñas calles distribuyen a los usuarios hacia el exterior.

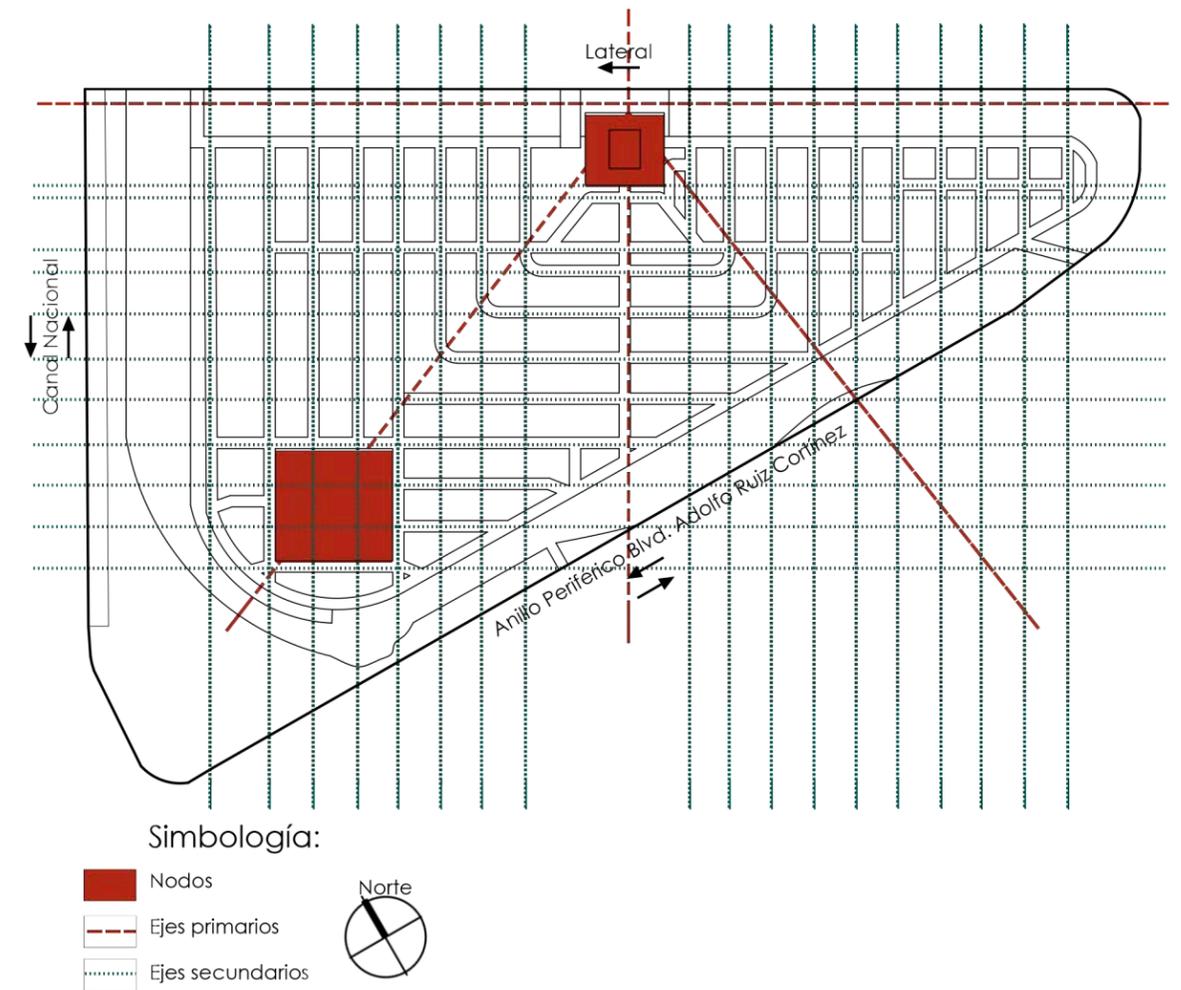


Imagen 15. Diagrama esquemático con principios de diseño del proyecto original. Elaboración propia.

### 2.4.2.3 Frecuencia de visita por zonas

En la actualidad el diseño concéntrico del mercado ya no es funcional debido a que el acceso no se realiza por el edificio administrativo. En general, los locales cercanos al perímetro del predio son los más visitados. Los locales con menos gente se encuentran en la zona central-poniente, estos se dedican principalmente a la venta de fuentes. Al poniente del predio se concentran los locales de comida, por lo que esta área también es visitada con frecuencia.

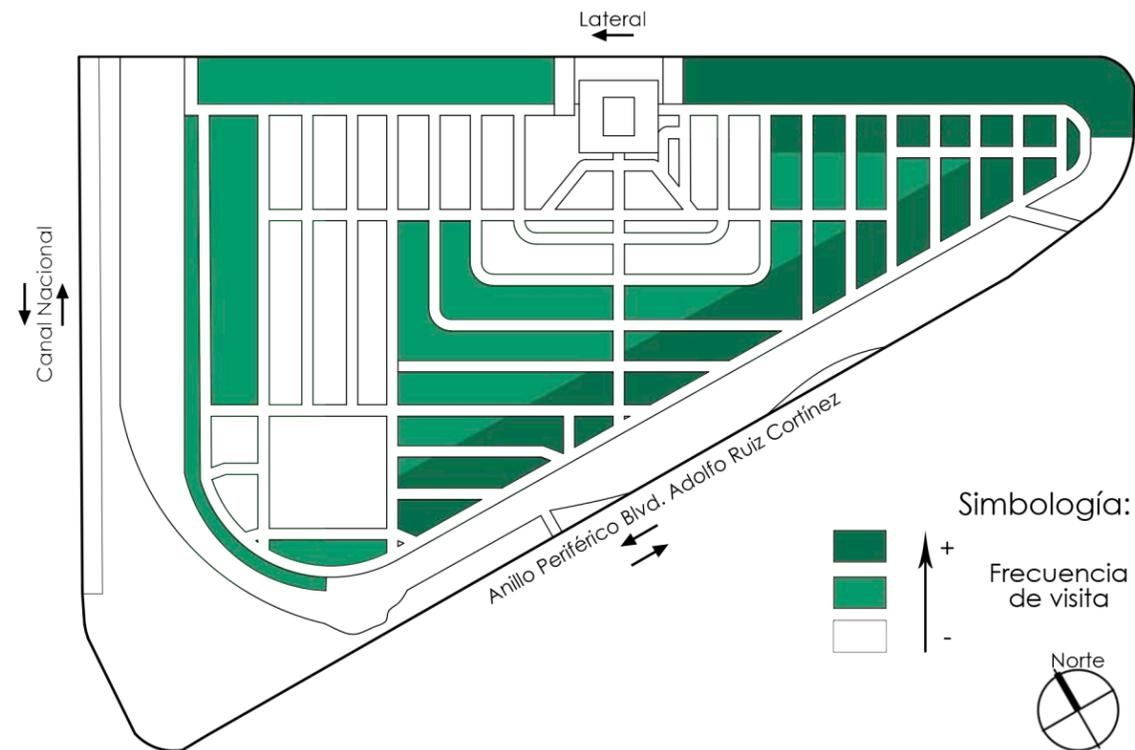


Imagen 16. Diagrama esquemático que muestra la concurrencia de locales. Elaboración propia.

### 2.4.3 Análogos

#### 2.4.3.1 Mercabarna Flor

Arquitecto: Willy Arquitectos Müller  
 Año de construcción: 2005-2008  
 Área del terreno: 44,000 m<sup>2</sup>  
 Área construida: 15,000 m<sup>2</sup>  
 Ubicación: Sant Boi de Llobregat, Barcelona, España



Imagen 17. Fotografía del exterior del mercado  
 Fuente: <https://www.archdaily.mx/>

El proyecto del mercado mantiene en su envolvente exterior la imagen arquetípica de los mercados tradicionales, mientras que la cubierta del nuevo mercado, es una combinación de pliegues entre el suelo, la pared y el techo, disolviendo estos elementos para formar accesos, zonas de carga y descarga o espacios.

Una parte se utiliza para la venta de Flor Cortada. En el extremo opuesto se desarrolla el Mercado de Plantas y finalmente en medio de estos dos sectores opuestos se organiza en Mercado de Complementos. Se toma como referencia este proyecto principalmente por su detallado programa arquitectónico y distribución de espacios.

PB (11,400 M <sup>2</sup> )		
Zonas	m <sup>2</sup>	(%)
Zona de la Flor	3,300	7.5
Zona de la planta	4,300	9.7
Zona de los complementos	3,800	8.63
Primer piso (11,100 M <sup>2</sup> )		
Oficinas, restaurante, cafetería, terraza, sanitarios	3,600	8.18
500 cajones de estacionamiento	7,500	17
<b>Total</b>	<b>22,500</b>	<b>51</b>
Área Libre y de descarga de mercancía (49%)		

Programa arquitectónico, elaboración propia

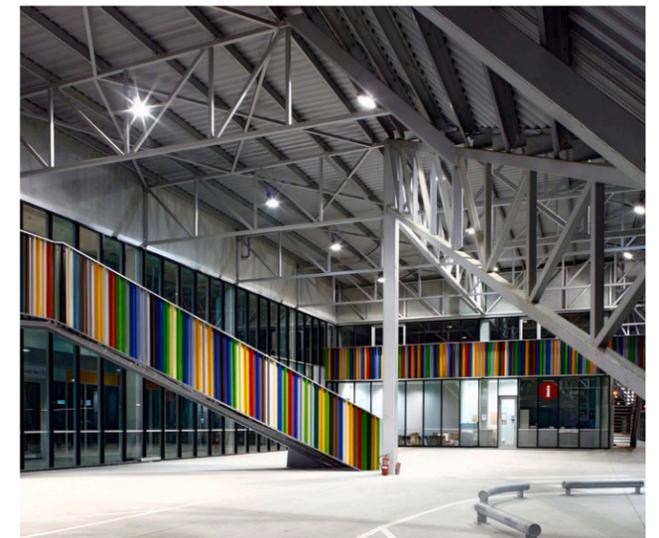


Imagen 18. Fotografía del exterior del mercado  
 Fuente: <https://www.arch2o.com/>



Imagen 19. Fotografía del interior del mercado  
 Fuente: <https://www.archdaily.mx/>



Imagen 20. Fotografía del exterior del mercado  
 Fuente: <https://www.mercabarna.es/>

### 2.4.3.2 Mercado de plantas "Madreselva"

Ubicación: Calle Madreselva S/N,  
Xaltocan, Xochimilco,  
CP 16090 Ciudad de México



Imagen 21. Fotografía del exterior del mercado  
Fuente: GoogleMaps

El mercado de Nativitas, mejor conocido como el Madreselva es un mercado que se encuentra a un costado del bosque de Nativitas en Xochimilco. A pesar de que su construcción es una apropiación de la vía pública, es un mercado muy concurrido y funcional. En sus pasillos (la calle misma) se encuentran plantas de todo tipo, la mayoría son cultivadas en chinampas de la alcaldía. Sin embargo, también se pueden conseguir ejemplares provenientes de distintas partes de la república y del mundo.



Imagen 22. Fotografía del exterior del mercado  
Fuente: GoogleMaps

A pesar de que tiene un diseño muy simple, para cada local la estructura está configurada en base a la actividad comercial y adecuada a las necesidades de las diferentes plantas exhibidas.



Imagen 23. Fotografía del exterior del mercado  
Fuente: <https://ciudadespatrimonio.mx/mercado-de-plantas/>

### 2.4.4 Diagnóstico del sitio

#### 2.4.4.1 Problemas vehiculares: estacionamiento, zona de carga y descarga, falta de protección a peatones

Los autos de los usuarios y las camionetas de carga de los locatarios circulan sobre la misma vialidad que los peatones, generando una situación que podría causar accidentes. En algunas zonas existen guarniciones pero están inhabilitadas debido a los puestos que se han extendido hacia la vialidad.



Imagen 24



Imagen 25.



Imagen 26.

Imagen 24. Fotografía de proximidad de peatones y vehículos  
Imagen 25. Fotografía de una camioneta de carga circulando junto a los peatones  
Imagen 26. Fotografía de una camioneta en circulación y una camioneta estacionada  
Imagen 27. Fotografía de estacionamiento al sur del predio  
Imagen 28. Fotografía de estacionamiento al norte del predio

Fuente: colección personal, 2019

En el proyecto original el acceso principal se encuentra al norte del predio, por lo cual las zonas de estacionamiento designadas se encuentran en esta área, a lo largo de la calle lateral. Actualmente, el acceso principal tanto vehicular como peatonal se encuentra sobre Periférico, es por esta razón que se han improvisado ciertas áreas de estacionamiento que en su mayoría son de terracería. El estacionamiento más concurrido ha sido localizado sobre la plaza principal (que conecta al deportivo cuemanco con el Mercado de Flores).



Imagen 27. Fotografía de estacionamiento sobre Periférico.  
Fuente: colección personal, 2019



Imagen 28. Fotografía de estacionamiento sobre calle lateral  
Fuente: colección personal, 2019

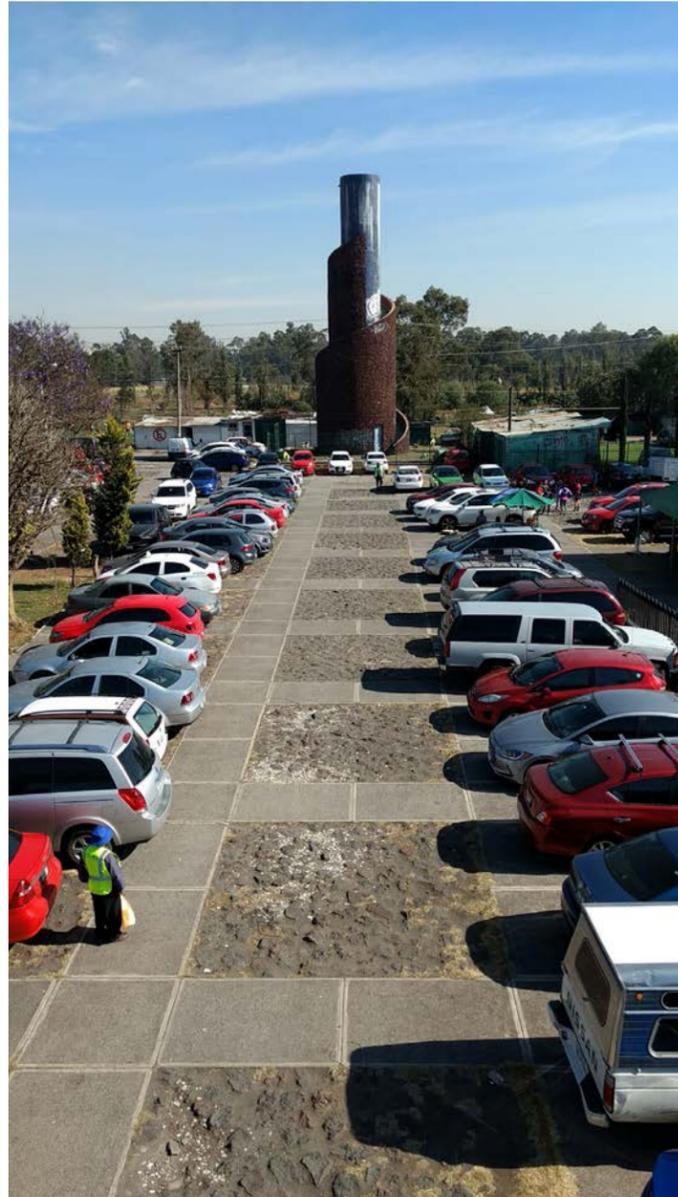


Imagen 29

Imagen 29. Fotografía del estacionamiento ubicado en la plaza principal

Imagen 30. Fotografía del estacionamiento ubicado en la calle lateral, del lado del deportivo cuemanco

Imagen 31. Fotografía del estacionamiento ubicado en la calle lateral, del lado del deportivo cuemanco

Imagen 32. Fotografía del acceso del estacionamiento ubicado cruzando la calle lateral, del lado del deportivo cuemanco

Fuente: colección personal, 2019



Imagen 30



Imagen 31



Imagen 32

#### 2.4.4.2 Deterioro: falta de mantenimiento

La falta de mantenimiento (entre otras razones) han provocado que el drenaje de los locales sea ineficiente, generando estancamientos y propiciando las inundaciones en temporadas de lluvias.



Imagen 33



Imagen 34



Imagen 35



Imagen 36



Imagen 37



Imagen 38

Imágenes 33-38. Fotografías de encharcamientos en pasillos del mercado

Fuente: colección personal, 2019

Al nor-oriental del predio existe una zona arqueológica. El proyecto original contemplaba su exploración en un futuro, en caso de existir vestigios arqueológicos. A pesar de esta iniciativa, esta área dejada al descubierto y sin protección alguna se utiliza el día de hoy como una cancha de soccer y comienza a convertirse en un tiradero de basura y cascajo.



Imagen 39. Fotografía panorámica de zona arqueológica  
Fuente: Colección personal, 2019



Imagen 40. Fotografía de zona arqueológica  
Fuente: Colección personal, 2019

Dentro del mercado, se realizan diferentes actividades. Algunas actividades como el almacenamiento y cuidado de las plantas se realizan al interior de los locales, en un ambiente cubierto; otras actividades como la compra y venta de la mercancía se realiza al exterior, en donde las condiciones climáticas requieren cubiertas ligeras para la protección de los peatones y de las plantas en exhibición (no contempladas en el diseño original). Debido a esto, los locatarios han construido cubiertas sencillas con malla de sombra atadas a los postes de luz y a los locales o en algunos casos, con estructuras más complejas a base de estructuras de acero.



Imagen 41. Fotografía de cubierta con arcos tubulares en pasillo del mercado  
Fuente: Colección personal, 2019



Imagen 42. Fotografía de pasillo principal con cubiertas improvisadas a base de malla sombra  
Fuente: Colección personal, 2019



Imagen 43. Fotografía de local con cubierta personalizada construida con perfiles tubulares y plástico traslúcido.  
Fuente: Colección personal, 2019

#### 2.4.4.3 Mala zonificación y tipología ecléctica

A pesar de que el diseño concéntrico ortogonal del mercado puede parecer sencillo en el mapa de localización, los recorridos del usuario se llevan a cabo sin orden alguno y es difícil orientarse ya que algunas de las pequeñas calles están cerradas y no se proporcionan datos de zonificación. Por estas razones, tareas simples como ir a los sanitarios sólo se logran siguiendo las indicaciones que brindan los locatarios. Otro problema es que la cantidad de sanitarios no es suficiente para los 2000 locales (cifra aproximada) con los que cuenta el mercado, especialmente en los fines de semana, que es cuando el mercado tiene mayor actividad.



Imagen 44. Fotografía de señalización de sanitarios  
Fuente: Colección personal, 2019



Imagen 45. Fotografía del croquis de ubicación del mercado  
Fuente: Colección personal, 2019



Imagen 46. Fotografía de señalización de sanitarios  
Fuente: Colección personal, 2019

En el plan original, la estructura de los locales se caracterizaba por su ligereza. Todos los locales tenían la misma tipología: la misma forma, el mismo tamaño, los mismos materiales. En la actualidad, los locatarios han adaptado las estructuras a sus propias necesidades y a las de los clientes. Algunas de estas modificaciones son: ampliación de los locales, reconstrucción con materiales más densos como el concreto armado o el tabique, acabados en muros y pisos, entre otros. Las modificaciones antes mencionadas, han resultado en una imagen ecléctica que desafía el diseño inicial y que está en una constante transformación.



Imagen 47. Fotografía de local personalizado: loseta cerámica en pisos, aplanado de techos y paredes muebles, vitroblocs en techo  
Fuente: Colección personal, 2019



Imagen 48. Fotografía de locales con fachadas de tabique y cancelería personalizada  
Fuente: Colección personal, 2019



Imagen 49. Fotografía de local con estructura de concreto armado y portón de hierro.  
Fuente: Colección personal, 2019

Similar a esta transformación en la tipología de los locales, el mercado presenta también la transformación en los usos de los mismos. Este hecho se presenta con la evidente expansión de la venta hacia las calles interiores o hacia las pequeñas plazas del mercado. Otra forma no tan sutil del cambio de uso es la venta de mascotas, para lo cual el día de hoy ya se cuenta con dos locales.



Imagen 50



Imagen 51



Imagen 52



Imagen 53

Imagen 50. Fotografía de un local para la venta de árboles frutales que se ha extendido hacia el exterior

Imagen 51. Fotografía de una plaza exterior adaptada para la venta de plantas

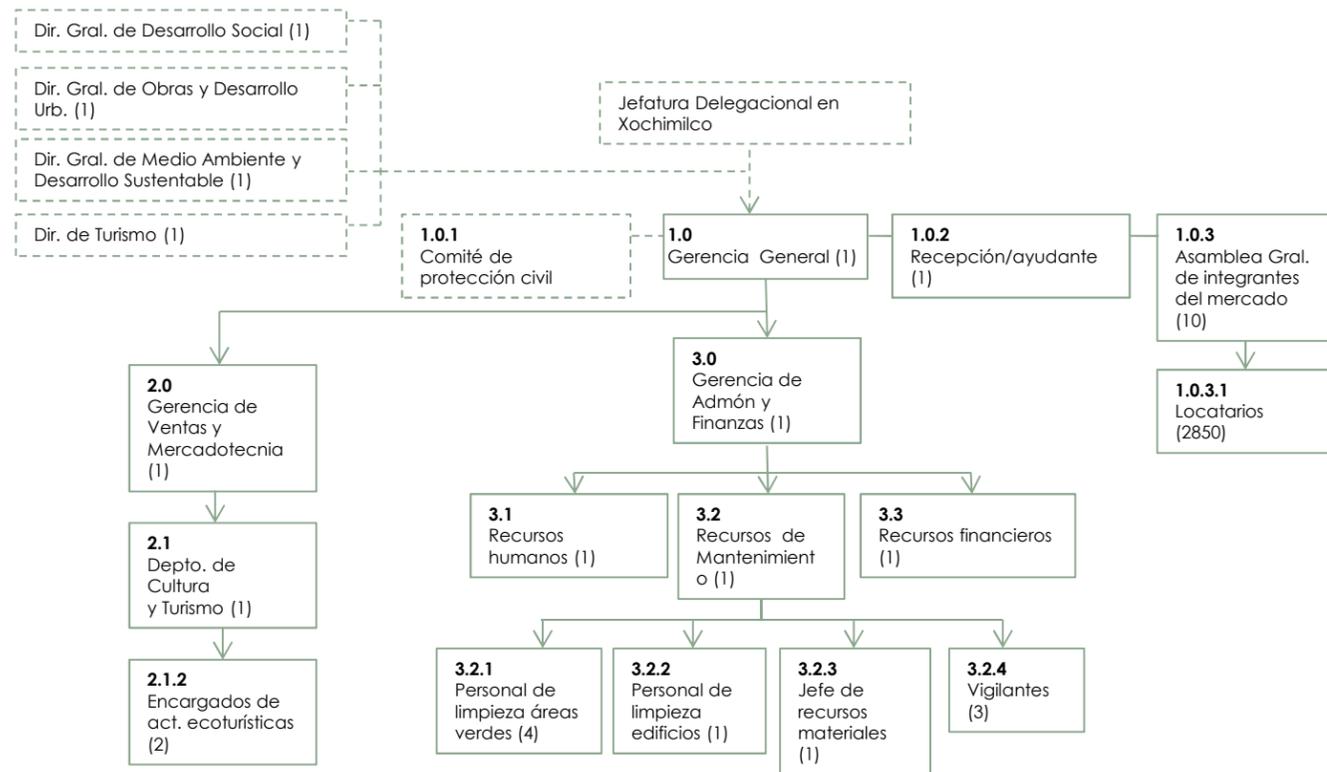
Imagen 52. Fotografía del área de comida

Imagen 53. Fotografía de local de venta de mascotas

Fuente: colección personal, 2019

### 3.0 Propuesta

### 3.1 Organigrama

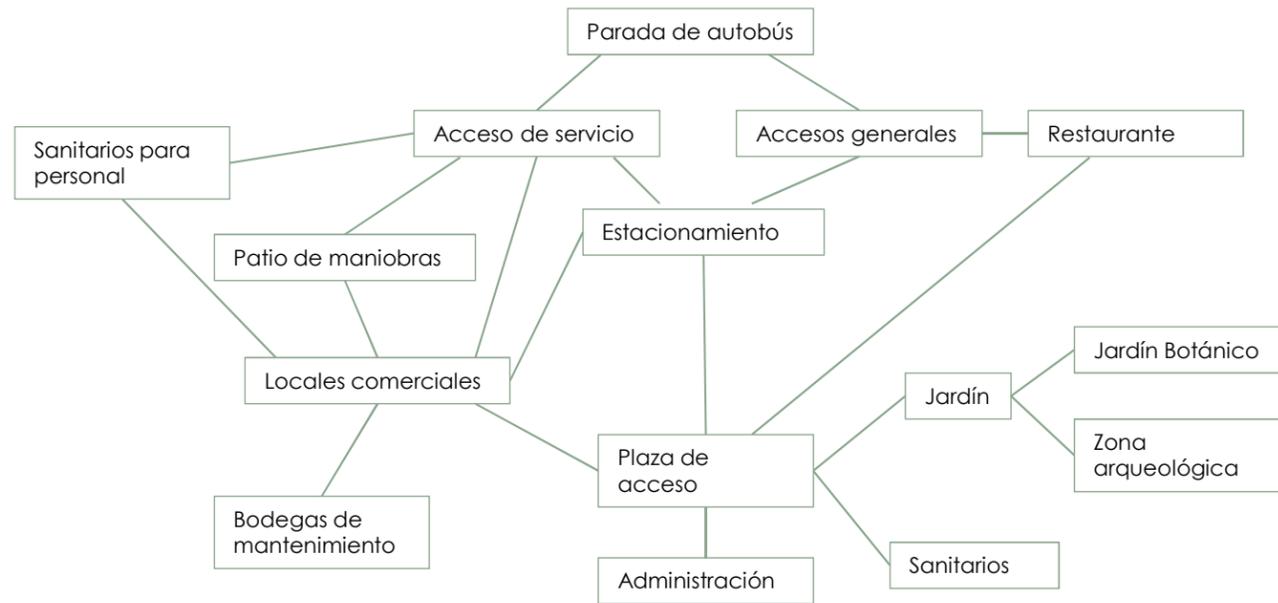


### 3.2 Programa Arquitectónico

Zonas	Subzonas	Área m2 (%)	Área total m <sup>2</sup> (%)
Área de locales	Plantas ornamentales, cactáceas, arbustos ( 156 puestos)		15,545.97 m <sup>2</sup> (7%)
	Plantas alimenticias (hortalizas). 184 puestos		6,231.32 m <sup>2</sup> (3%)
Área de complementos	Fertilizantes, tierra y pasto, alfarería, fuentes		8,619.72 m <sup>2</sup> (4%)
Área de invernaderos	Invernadero para el cultivo de orquídeas y flores de temporada, locales de árboles		12,112.31 m <sup>2</sup> (6%)
Servicios	Restaurante, sanitarios, bodegas de mantenimiento		6,668.74 m <sup>2</sup> (3%)
Zona arqueológica			3,780.30 m <sup>2</sup> (2%)
Áreas verdes	Áreas verdes, áreas de esparcimiento, plazas exteriores		128675.43 m <sup>2</sup> (61%)
Estacionamiento	476 cajones de estacionamiento para autos chicos, 7 cajones de estacionamiento para personas con discapacidad física	15,462.82 m <sup>2</sup> (%)	18,350.84 m <sup>2</sup> (9%)
	Patio de maniobras con 25 cajones para camionetas	2,888.02 m <sup>2</sup> (%)	
Administración	Gerencia general	18 m <sup>2</sup>	11,545.29 m <sup>2</sup> (5%)
	Recepción y cubículos (Finanzas, ventas, cultura, seguridad)	58.32 m <sup>2</sup>	
	Salas multiusos (cap. 20 personas)	25.92 m <sup>2</sup>	
	Gerencias (ventas, admón. y finanzas)	21.6 m <sup>2</sup>	
	Cubículos de personal de limpieza de áreas verdes y edificios	6.3 m <sup>2</sup>	
	Casetas de vigilancia	7.2 m <sup>2</sup>	
	<b>Total</b>		

Imagen 54. Tabla de programa arquitectónico, 2019. Elaboración propia

### 3.3 Diagrama de funcionamiento



### 3.4 Proceso de diseño

#### 3.4.1 Concepto

Para el concepto del diseño del mercado, se tomó en cuenta el sistema tradicional de las chinampas. Para su construcción se comenzaba por colocar hileras de árboles y arbustos en el agua formando grandes áreas rectangulares. Estos rectángulos se rellenaban con tierra y material vegetal, sobresaliendo unos dos metros sobre el nivel de las aguas.

Tomando como referencia las chinampas, se propone un diseño que trata de reflejar los principios básicos de este sistema.

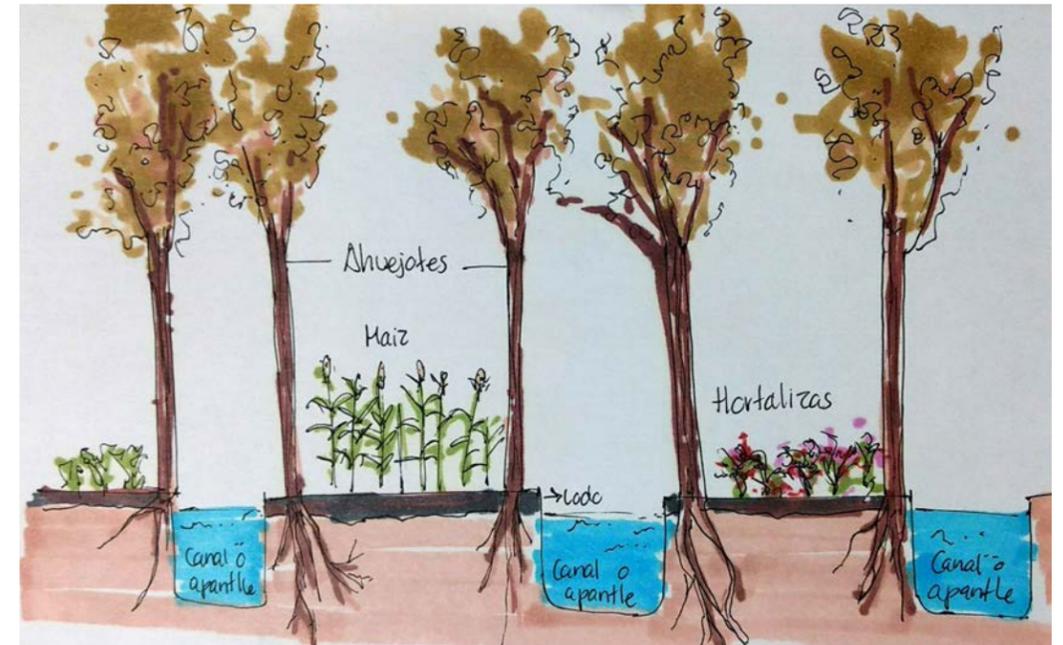


Imagen 55. Croquis de concepto, 2019. Elaboración propia



Imagen 56. Croquis de concepto, 2019. Elaboración propia

### 3.4.2 Principios de diseño

A diferencia del diseño original, se plantean dos ejes principales perpendiculares que parten desde el lado sur del predio (a lo largo de Anillo Periférico). El eje vertical que va de norte a sur define el recorrido del mercado, uniendo los dos accesos peatonales. Comenzando por el acceso principal del mercado, el usuario tiene un primer contacto con el área administrativa, posteriormente tiene la opción de recorrer los locales en el volumen arquitectónico principal en forma de "L", continuando hacia las áreas exteriores o hacia la zona de hortalizas y comida ubicados en el volumen arquitectónico secundario.

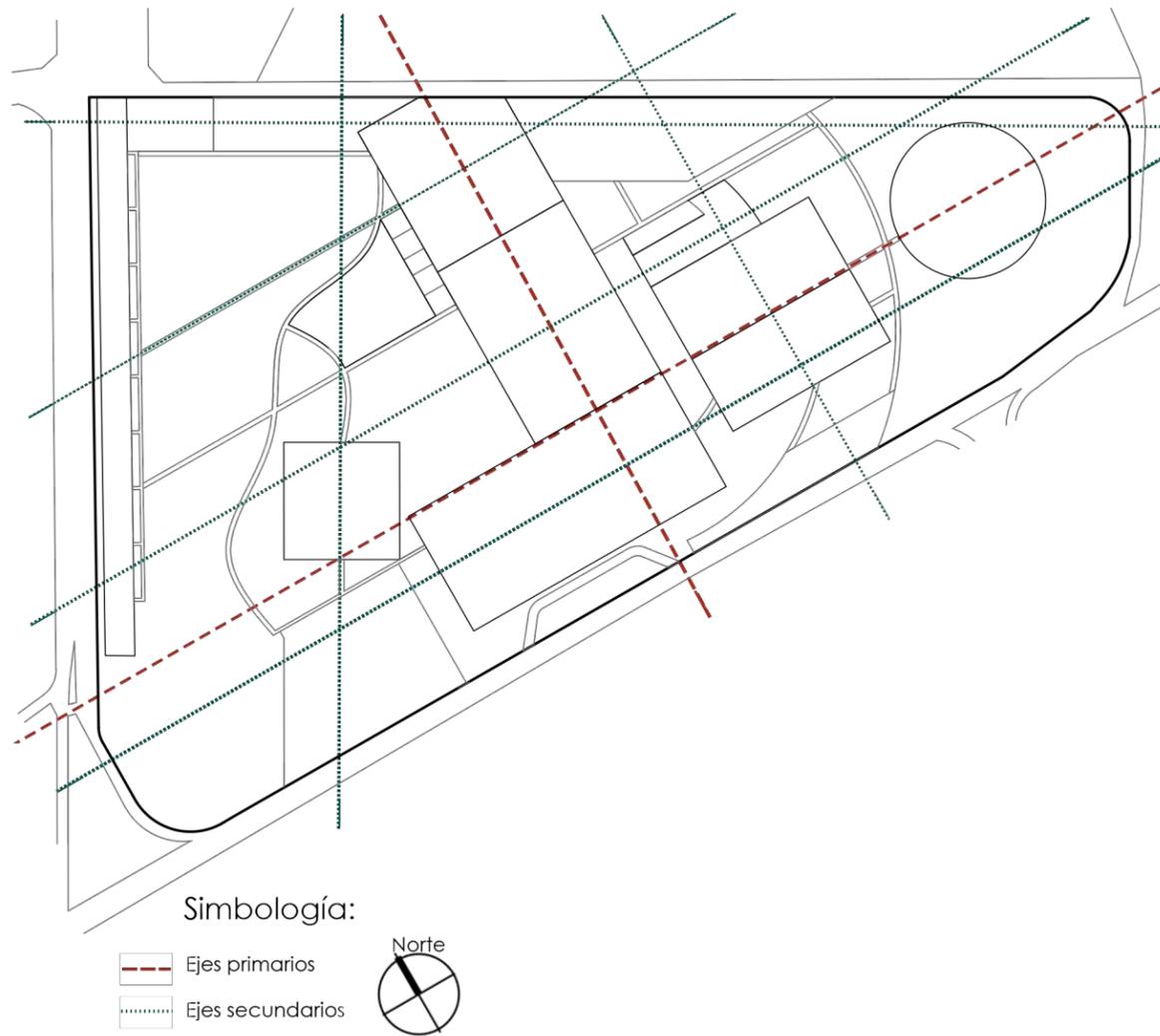


Imagen 57. Diagrama esquemático con principios de diseño. Elaboración propia

### 3.5 Zonificación

#### 3.5.1 Diagrama de zonificación esquemática

Las zonas principales del mercado de las flores que se proponen son : plazas exteriores, administración, estacionamientos, el canal de agua, las zonas designadas para la captación de agua pluvial, los locales de plantas, invernaderos, zona de complementos (pasto, fertilizantes, macetas, fuentes), la zona de venta de hortalizas, áreas verdes, zona arqueológica y el área de comida (no contemplada dentro del proyecto). Se cuentan con dos volúmenes arquitectónicos : el principal tiene forma en "L" y contiene todos los locales de plantas, invernaderos, servicios y administración. El segundo volumen arquitectónico comprende los locales para venta de hortalizas, servicios y el restaurante que no forma parte de este proyecto.

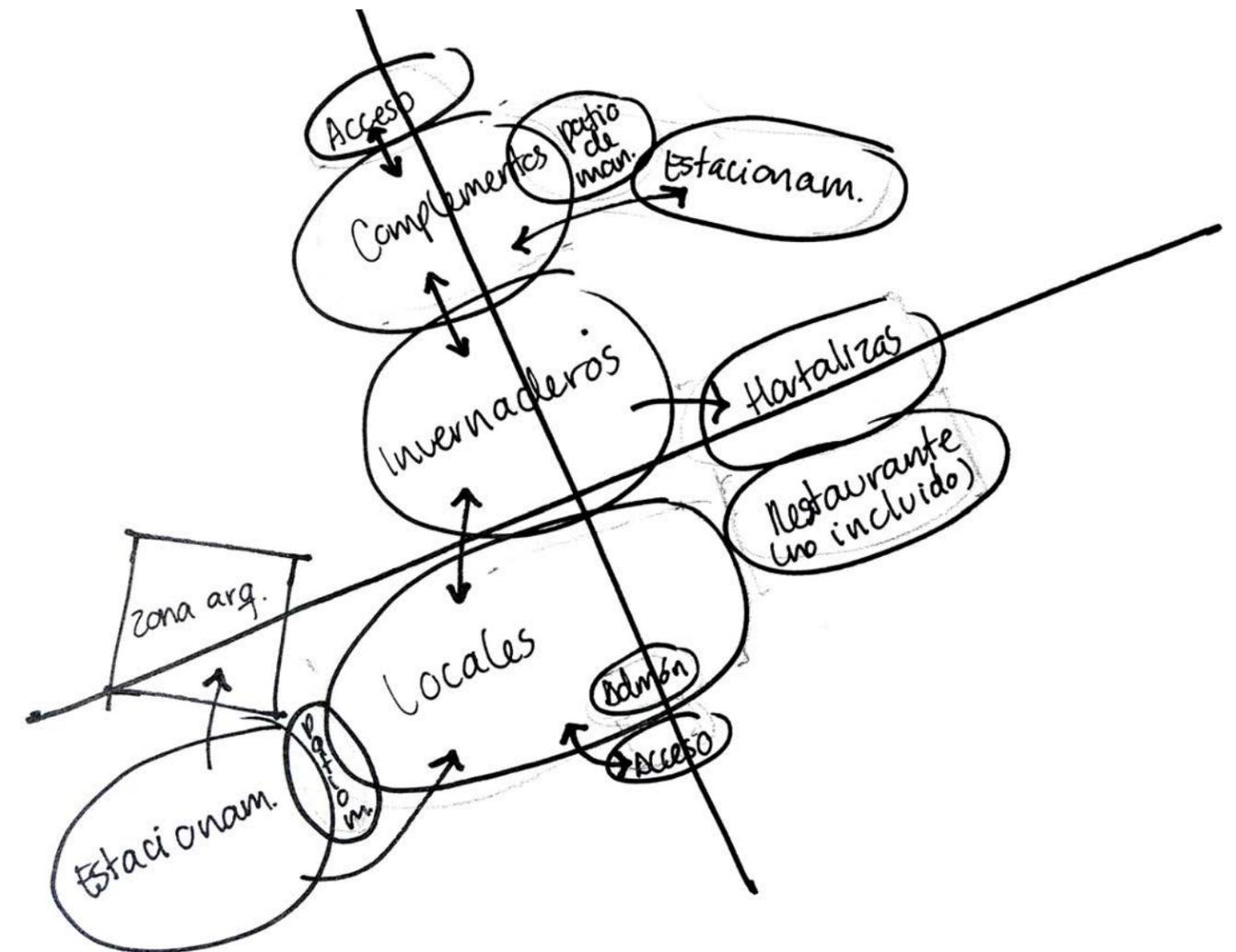


Imagen 58. Diagrama de zonificación esquemática. Elaboración propia.

### 3.5.2 Zonificación en planta (general)



Imagen 59. Diagrama de zonificación con las áreas principales. Elaboración propia.

### 3.5.3 Zonificación volumétrica (general)



Imagen 60. Diagrama de zonificación con las áreas principales. Elaboración propia.

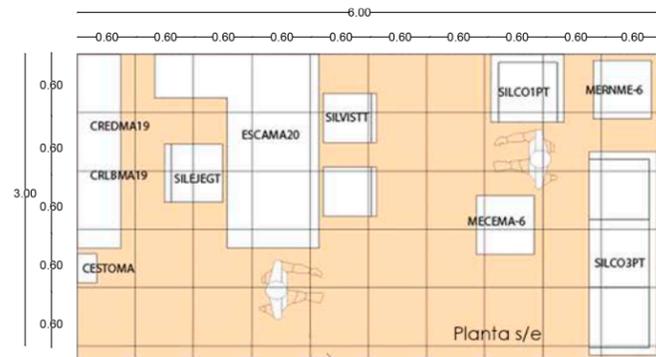
3.5.4 Zonificación en planta (particular)



Imagen 61. Diagrama de zonificación con las áreas específicas. Elaboración propia.

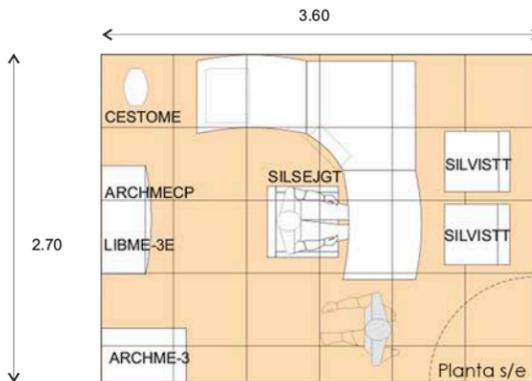
### 3.6 Análisis de áreas

#### 3.6.1 Gerencia



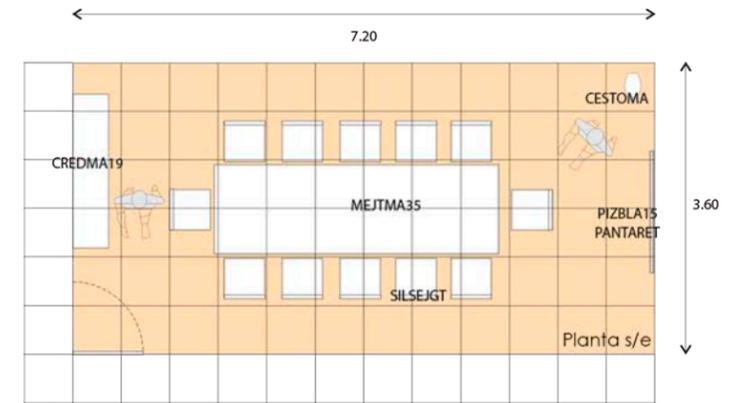
Superficies	Instalaciones	Mobiliario
Area total: 18 m <sup>2</sup>	Apagador	Credenza de Madera 190 x 45 x 75 cm. CREDMA19
Indicador: 18 m <sup>2</sup> /Persona	Contacto Polarizado	Librero p/Credenza, Madera, 185 x 35 x 122 cm. CRLBMA19
		Escritorio Ejecutivo Ang., Madera, 200x170x75 cm. ESCAMA20
		Mesa de Centro Madera 60 x 60 x 45 cm. MECEMA-6
		Mesa Rincón Madera 60 x 60 x 45 cm. MERNME-6
		Sillón Ejecutivo Giratorio, Tapiz Tela SILEJEGT
		Sillón Confortable 1 Plaza, Tapiz Tela SILCO1PT
		Sillón Confortable 3 Plazas, Tapiz Tela SILCO3PT
		Cesto Papelero Madera CESTOMA

#### 3.6.2 Recepción / ayudante Cubículo de cultura y turismo Recursos humanos Mantenimiento Recursos financieros



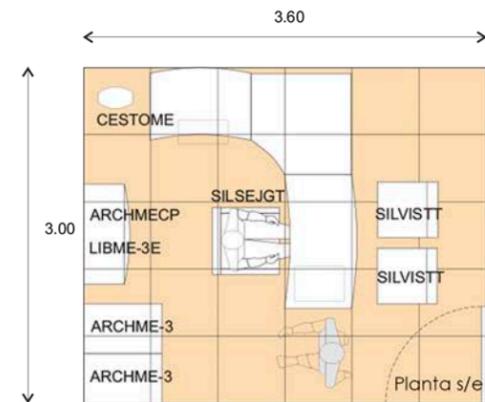
Superficies	Instalaciones	Mobiliario
Area total: 9.72 m <sup>2</sup>	Apagador	Modulo de Trabajo para Secretaria Auxiliar
Indicador: 9.72 m <sup>2</sup> /Persona	Contacto Polarizado	- Escritorio Metálico 90 x 70 x 72 cm.
		- Mesa Esquinera Curva 90 x 90 x 72 cm.
		- Mesa Lateral 90 x 70 x 72 cm.
		- Portateclado
		- Satélite o Rodante Metálico, 41 x 32 x 67 cm.
		Sillón Semiejecutivo Giratorio Tapiz Tela SILSEJGT
		Sillón Tipo Visita Pata Trineo Tapiz Tela SILVISTT
		Cesto Papelero Metálico CESTOME
		Librero Doble 89 x 37 x 72 cm. LIBME-3E
		Archivero c/Puertas 90 x 40 x 72 cm. ARCHMECP
		Archivero Metálico c/3 gavetas ARCHME-3

#### 3.6.3 Sala de juntas



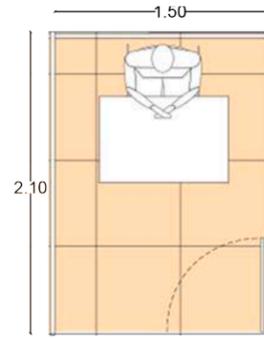
Superficies	Instalaciones	Mobiliario
Area total: 25.92 m <sup>2</sup>	Apagador	Pizarrón Blanco 150 x 120 cm. PIZBLA-15
Indicador: 2.16 m <sup>2</sup> /Persona	Contacto Polarizado	Pantalla Retráctil 178 x 178 cm. PANTARET
		Mesa de Juntas de Madera 350 x 110 x 75 cm. MEJTMA35
		Credenza de Madera 190 x 45 x 75 cm. CREDMA19
		Sillón Semiejecutivo, Giratorio Tapiz Tela SILSEJGT
		Cesto Papelero de Madera CESTOMA

#### 3.6.4 Gerencia de ventas Gerencia de administración y finanzas



Superficies	Instalaciones	Mobiliario
Area total: 10.8 m <sup>2</sup>	Apagador	Modulo de Trabajo para Investigador
Indicador: 10.8 m <sup>2</sup> /Persona	Contacto Polarizado	- Escritorio Metálico 120 x 70 x 72 cm.
		- Mesa Esquinera Curva 90 x 90 x 72 cm.
		- Mesa Lateral 90 x 70 x 72 cm.
		- Portateclado
		- Satélite o Rodante Metálico, 41 x 32 x 67 cm.
		Sillón Semiejecutivo Giratorio Tapiz Tela SILSEJGT
		Sillón Tipo Visita Pata Trineo Tapiz Tela SILVISTT
		Cesto Papelero Metálico CESTOME
		Archivero c/Puertas 90 x 40 x 75 cm. ARCHMECP
		Librero Doble 89 x 37 x 72 cm. LIBME-3E
		Archivero Metálico 3 Gavetas ARCHME-3
		Satélite o Rodante Metálico 41 X 32 X 67 cm. PEMEROD4

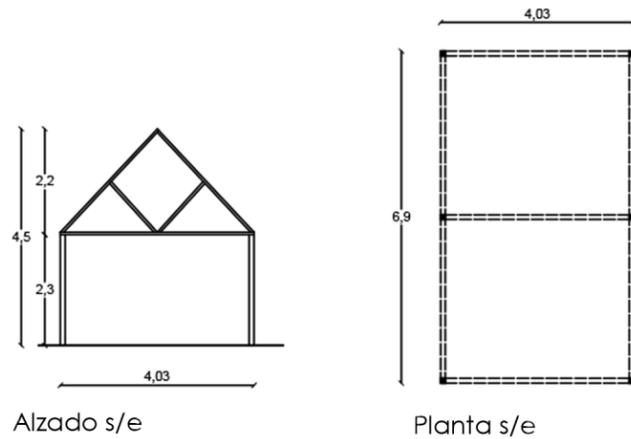
3.6.5 Personal de limpieza de áreas verdes  
 Personal de limpieza de edificios  
 Caseta de vigilancia



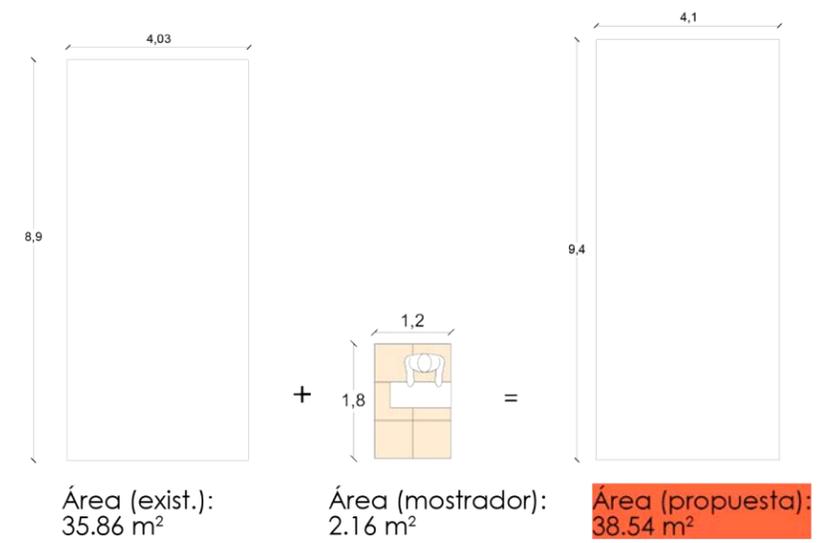
Superficies	Instalaciones	Mobiliario	Planta s/e
Área total: 3.15 m <sup>2</sup>	⊗ Apagador	Mesa 90x60x75 cm.(MECPAU-9)	
Indicador: 3.15 m <sup>2</sup> / Persona	⊗ Contacto Polarizado	-Silla tipo visita, pata trineo tapiz tela	SILVISTT

3.6.6 Locales

Área total (existente): 27.80 m<sup>2</sup>



3.6.6.3 Propuesta de local tipo

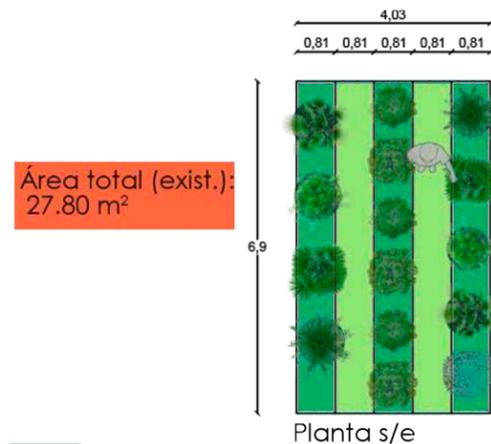


3.7 Ideas preliminares de estructura y materiales

Durante el proceso de diseño, se exploraron las diversas alternativas que conformarían al proyecto. En esta fase se consideran los principios básicos de diseño (estructurales, estéticos y de funcionalidad). Algunas de las ideas preliminares se desarrollan en las fases siguientes del proyecto y otras se descartan para llegar a la mejor solución posible.

3.7.1 Estructura

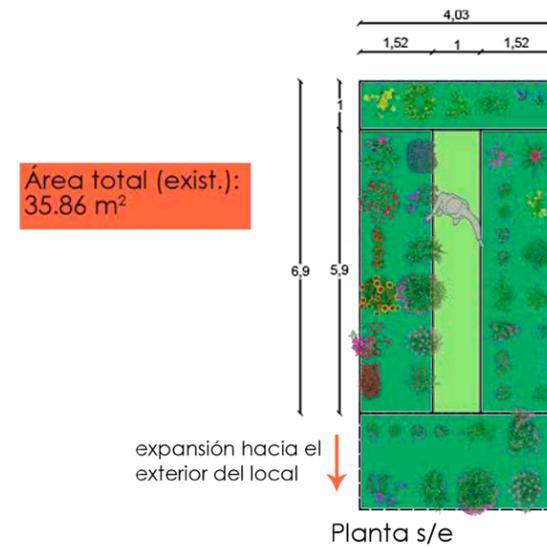
3.6.6.1 Locales de árboles



Área total (exist.): 27.80 m<sup>2</sup>

- Circulaciones
- Mercancía

3.6.6.2 Locales de macetas



Área total (exist.): 35.86 m<sup>2</sup>

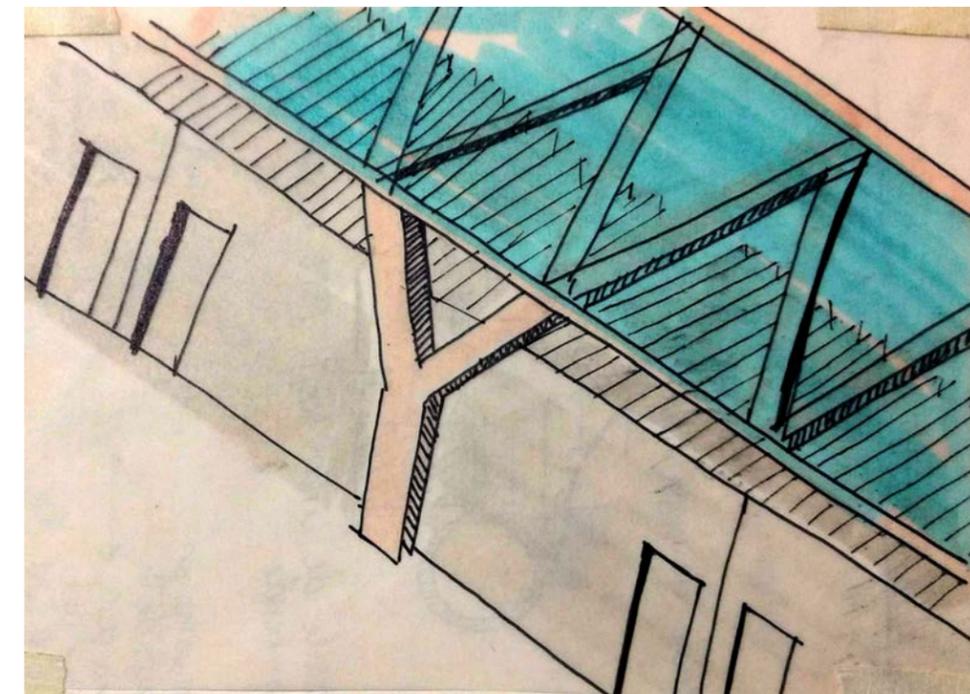


Imagen 62. Croquis de cubierta en perspectiva. Elaboración propia.

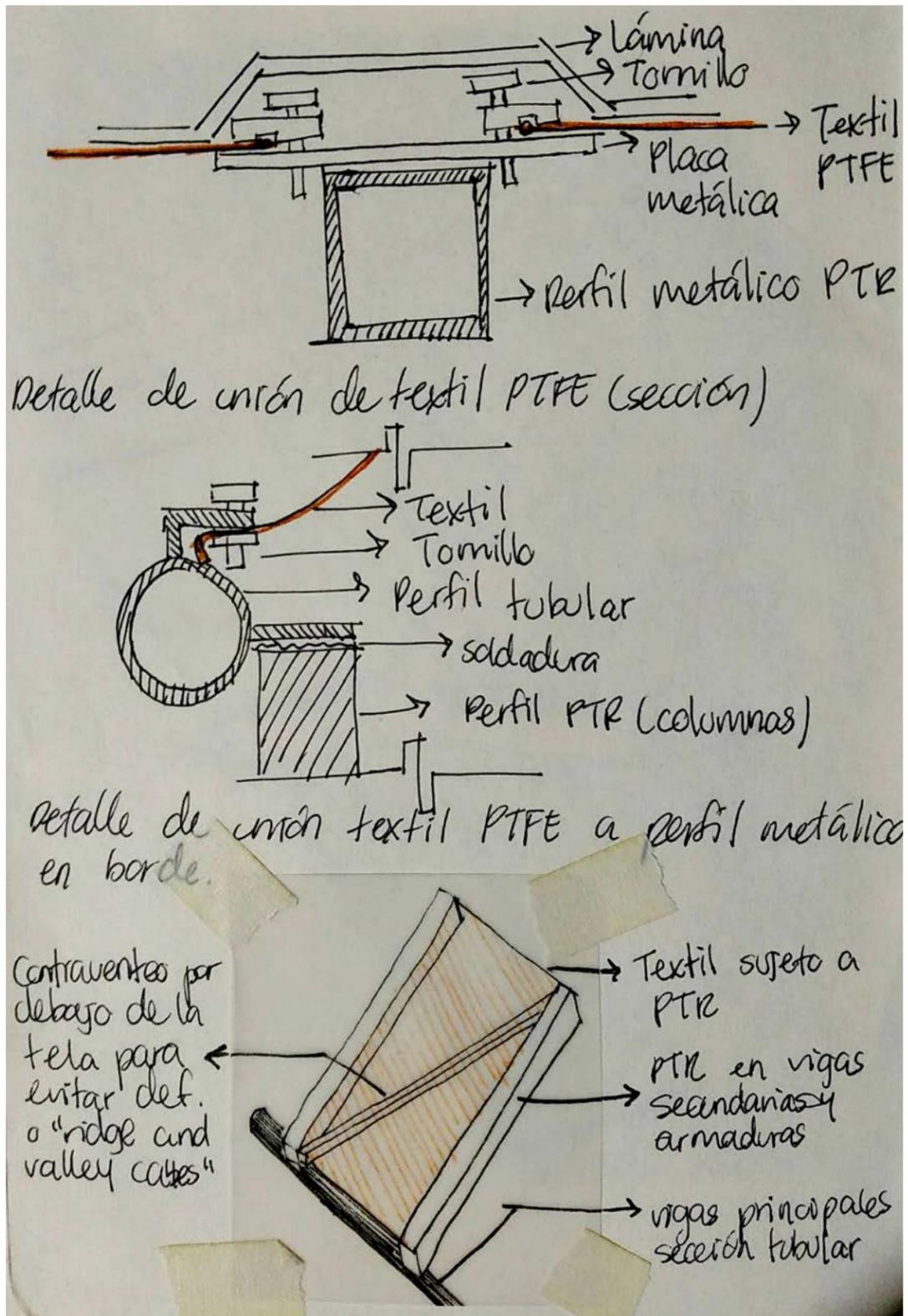


Imagen 63. Croquis de estructura de cubierta. Elaboración propia.

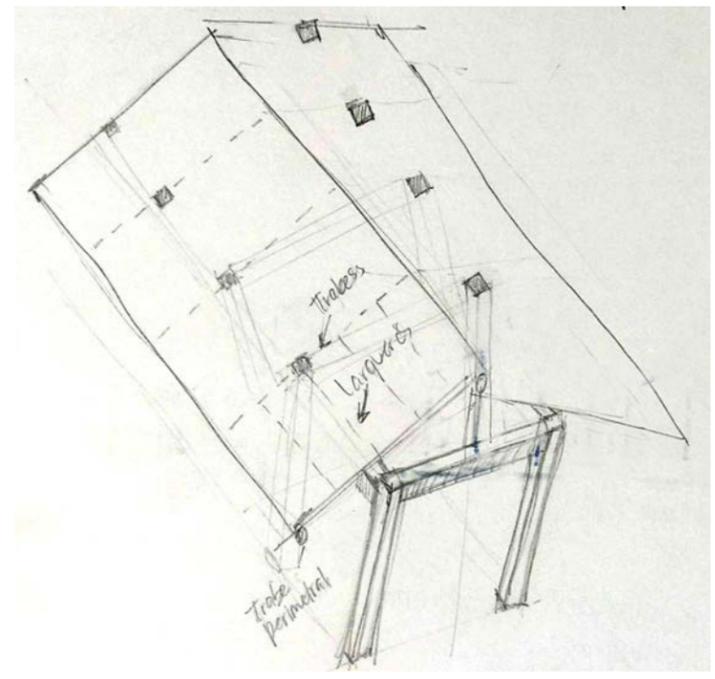


Imagen 64

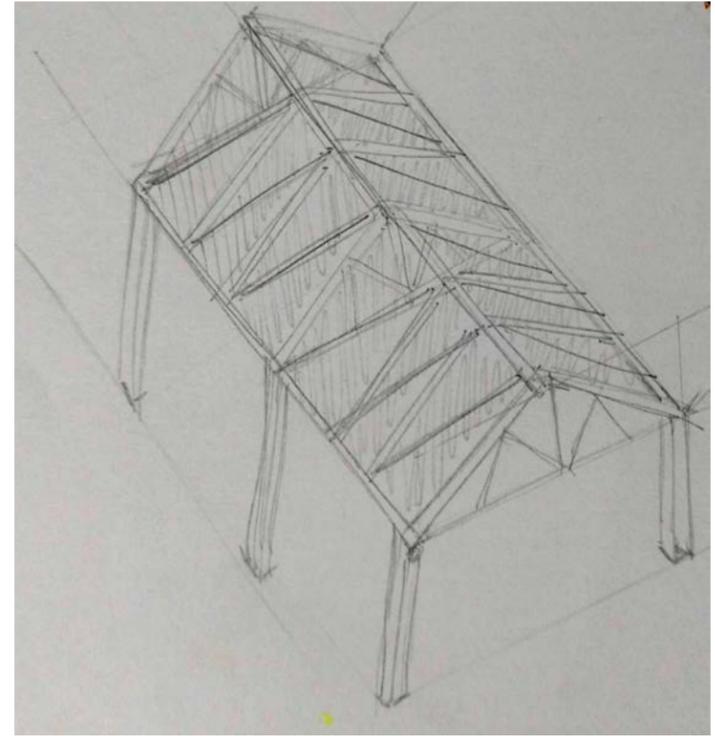


Imagen 65

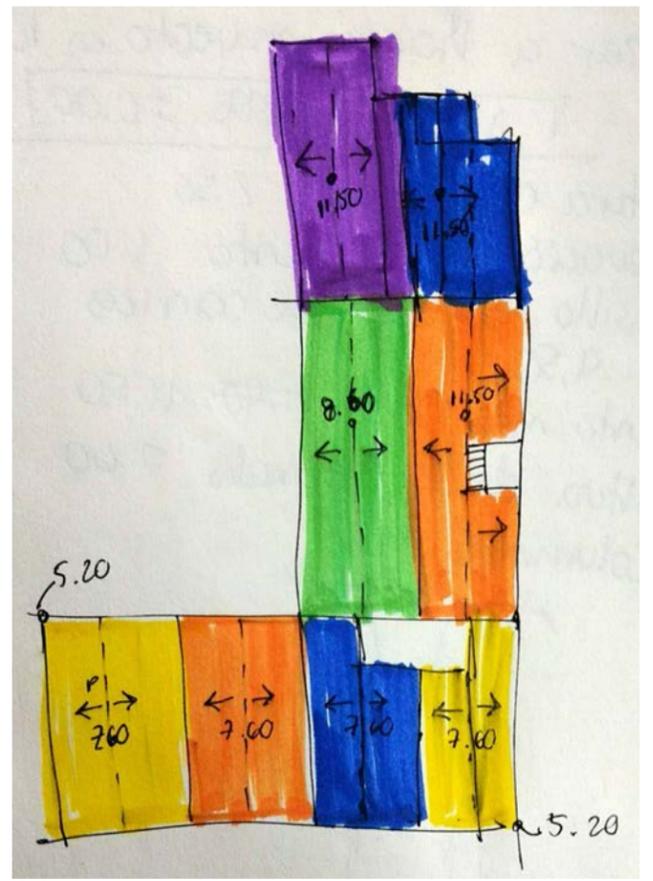


Imagen 66

Imagen 64. Croquis de cubierta tipo en perspectiva  
 Imagen 65. Croquis de cubierta tipo en perspectiva  
 Imagen 66. Croquis de cubierta en planta con alturas y pendientes

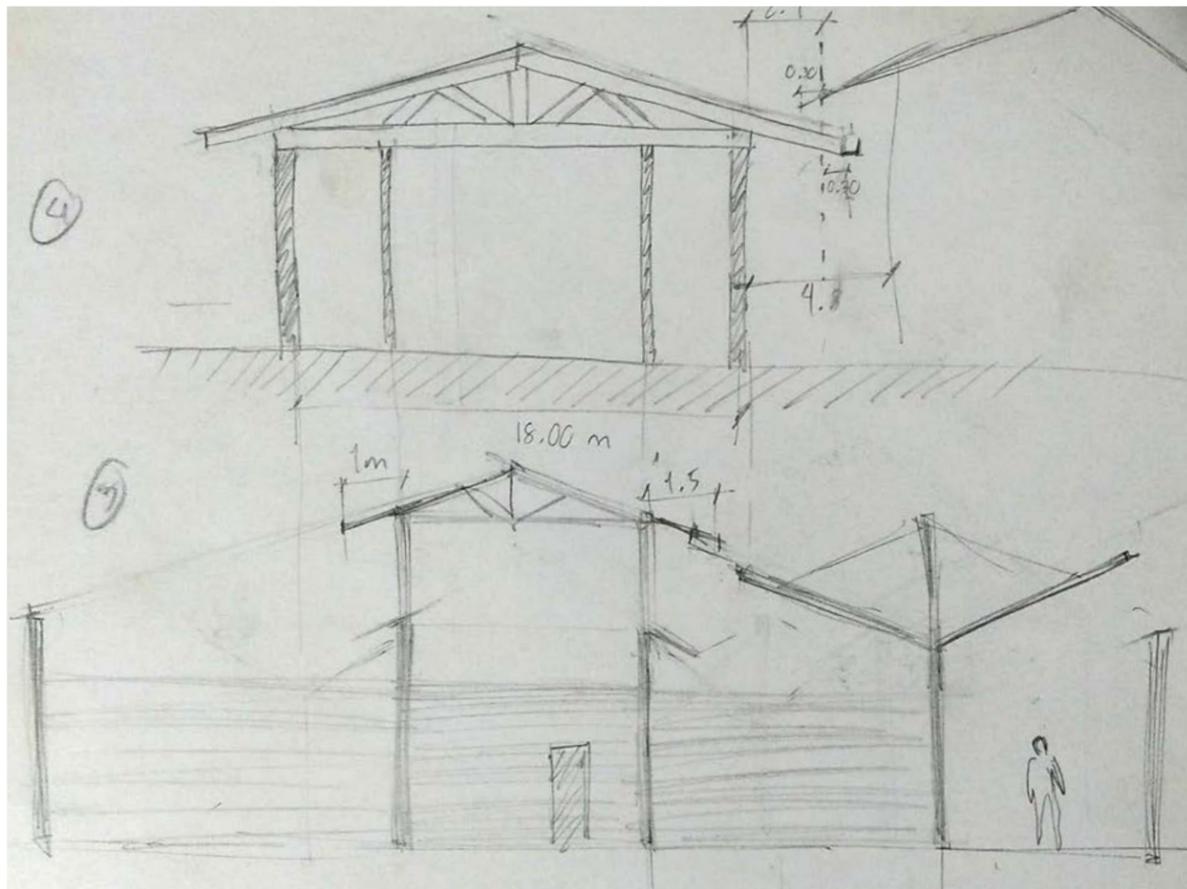


Imagen 67. Croquis de estructura de cubierta. Elaboración propia.

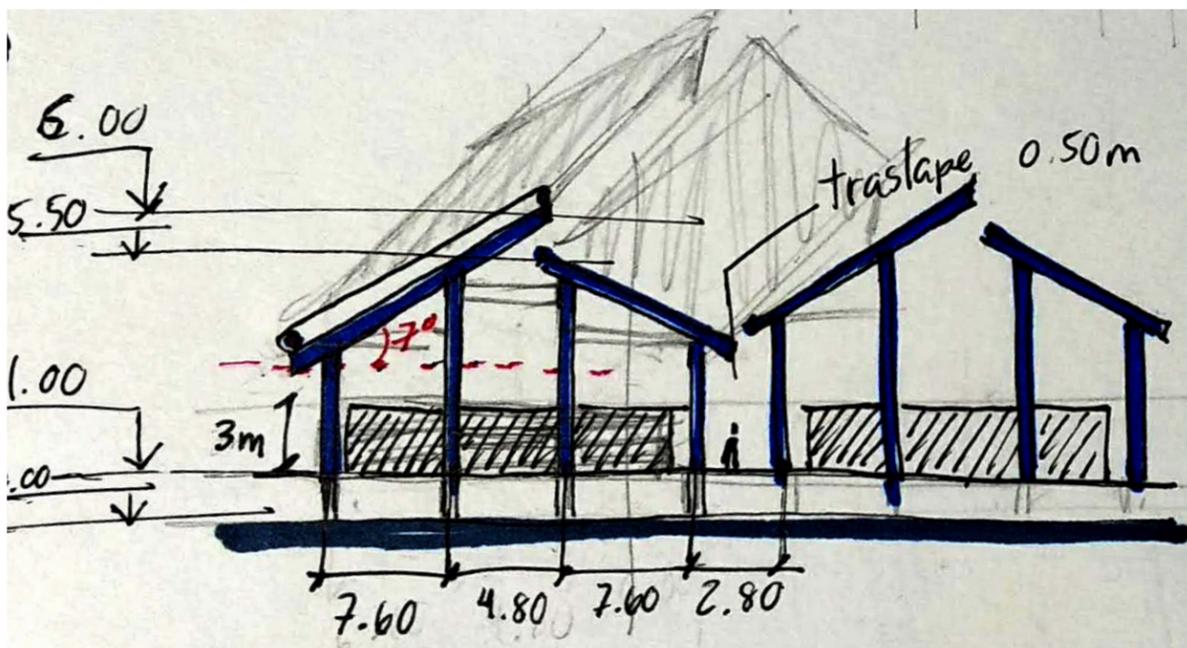


Imagen 68. Croquis de estructura de cubierta. Elaboración propia.

### 3.7.2 Materiales



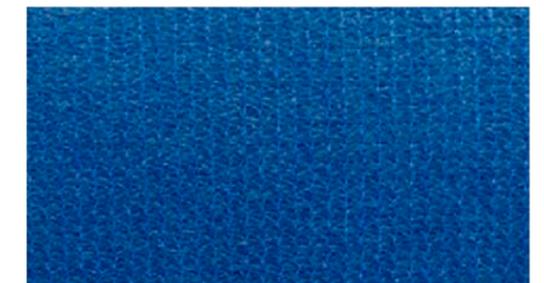
Deck compuesto



Concreto



Malla antiáfidos



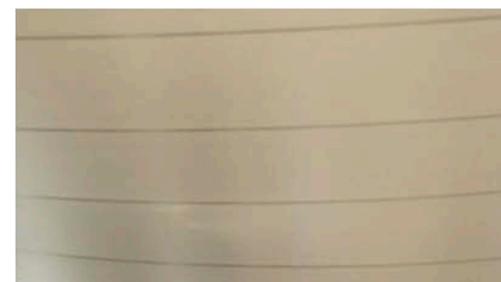
Malla sombra



Muro OSB



Pantalla térmica



Textil de poliéster recubierto con PVC



Madera maciza

### 3.8 Desarrollo de la propuesta

#### 3.8.1 Módulos de locales

##### 3.8.1.1 Clasificación

a) LOCALES STANDARD:  
Sin cubierta, estructura simple de madera

FRUTICETUM: arbustos y arbolillos  
CACTARIUM: cactáceas y plantas desérticas  
PLANTAS ORNAMENTALES  
ÁRBOLES PEQUEÑOS

b) INVERNADEROS:  
Climatizados, estructura de madera y PEBD (polietileno de baja densidad) y/o malla sombra

ORCHIDARIUM: orquídeas  
PLANTAS DE TEMPORADA: nochebuena, cempasúchil  
PLANTAS ORNAMENTALES DELICADAS: geranio, crisantemo, violeta africana

Tipo de local	Colecciones	Cubierta	Riego	Climatización	Ilum.
Local standard	Fruticetum	-----	Por goteo	-----	Natural
	Plantas ornamentales	-----		-----	
	Árboles Pequeños	-----		-----	
Invernadero	Orchidarium	PEBD + malla sombra 40%-60%	Nebulización	Calefacción. Temp: 25°C-35°C	LED
	Plantas de temporada	PEBD + malla sombra	Por goteo	Calefacción, extractores / destratificadores. Temp: variable	LED
	Plantas ornamentales (delicadas)	PEBD + malla sombra		Calefacción, extractores / destratificadores. Temp: variable	LED
	Cactarium	PEBD + malla sombra		Temp: 25°C-35°C	

Imagen 70. Cuadro sinóptico y tabla con la clasificación de los locales propuestos. Elaboración propia.

#### 3.8.1.2 Tipología en planta y configuración de locales

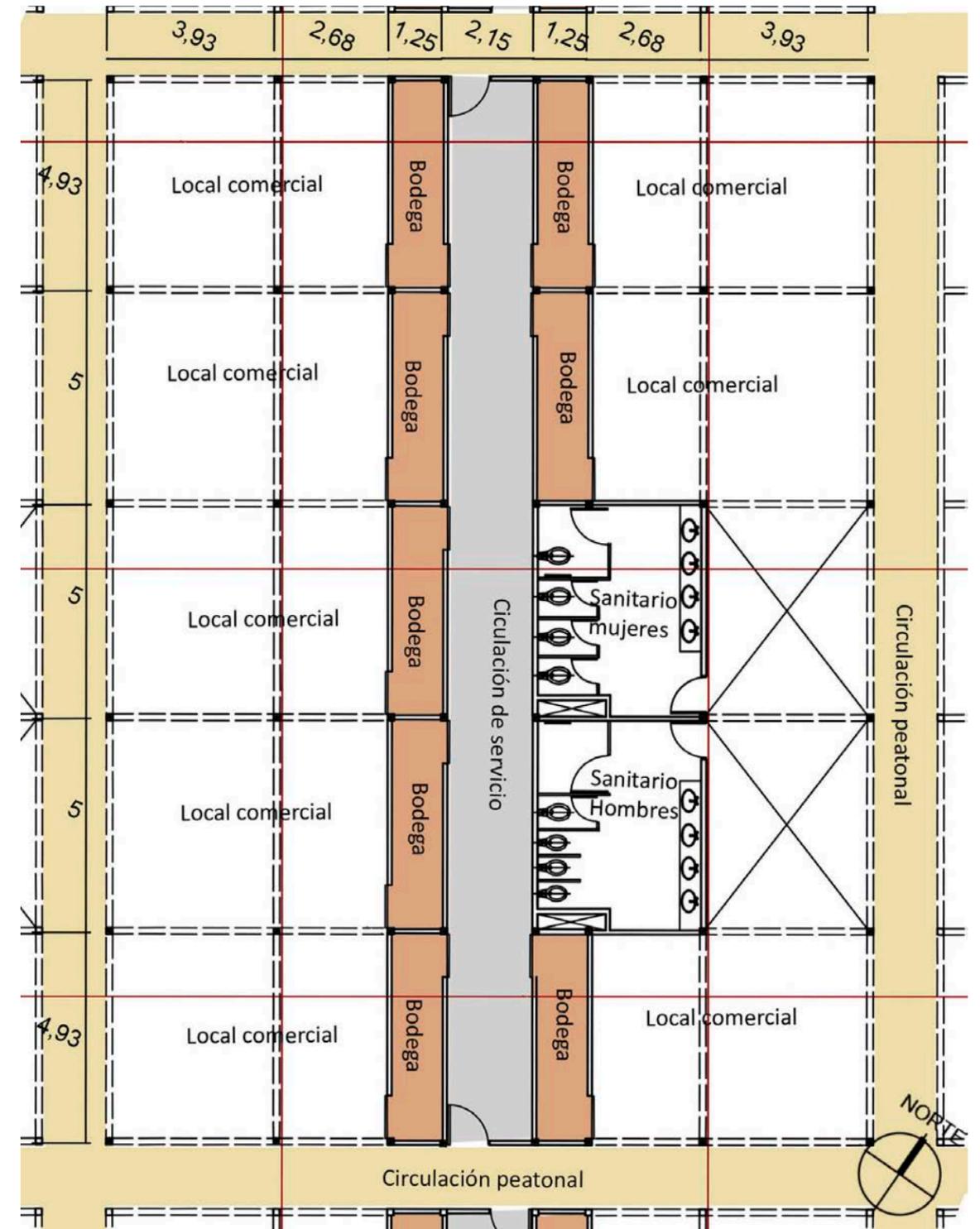
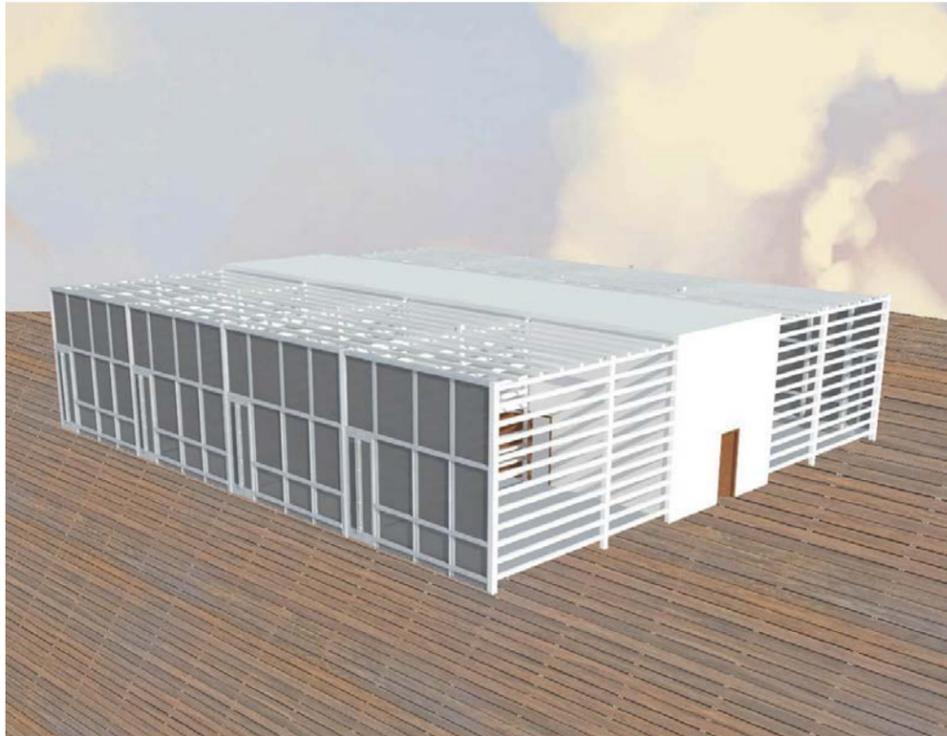
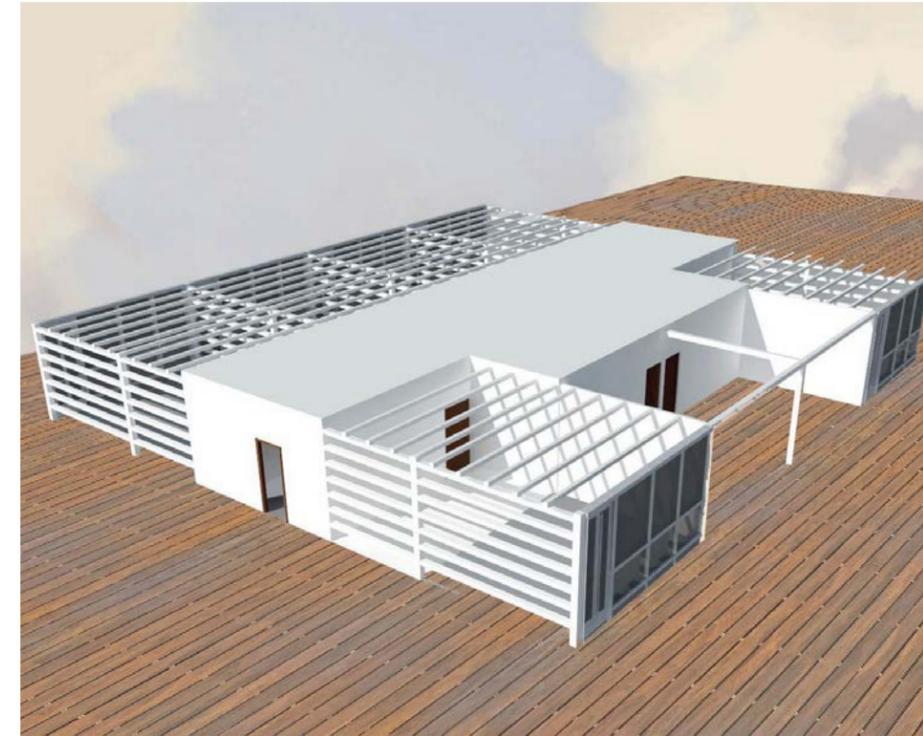


Imagen 71. Diagrama esquemático en planta con las dimensiones y disposición de los locales comerciales propuestos. Elaboración propia.

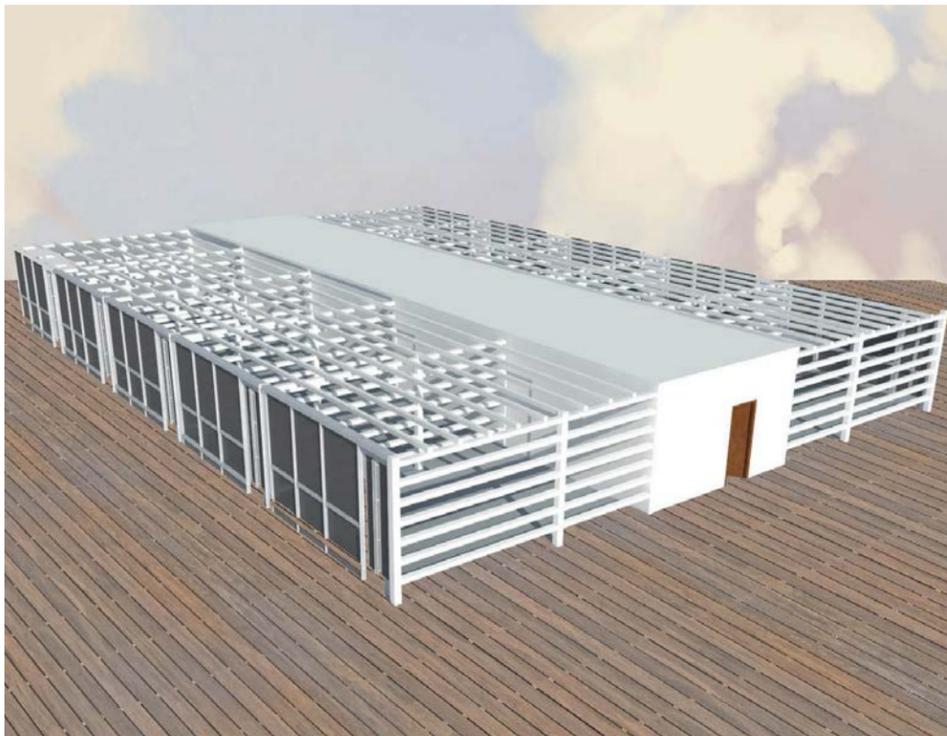
### 3.8.1.3 Tipología en 3D



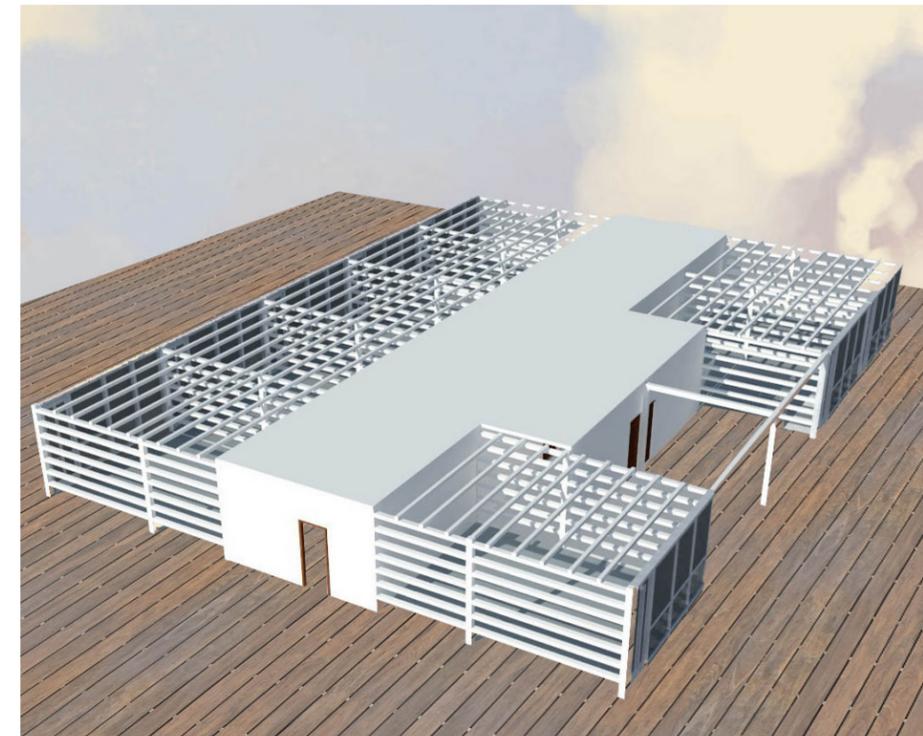
- a) Módulos de 8 locales
- 5 metros de altura para la venta de complementos
- 3.50 metros de altura para la venta de plantas, flores, árboles y arbustos



- b) Módulos de 8 locales
- 5 metros de altura para la venta de complementos
- 3.50 metros de altura para la venta de plantas, flores, árboles y arbustos
- 1 sanitario para hombres
- 1 sanitario para mujeres



- a) Módulos de 10 locales
- 5 metros de altura para la venta de complementos
- 3.50 metros de altura para la venta de plantas, flores, árboles y arbustos



- b) Módulos de 10 locales
- 5 metros de altura para la venta de complementos
- 3.50 metros de altura para la venta de plantas, flores, árboles y arbustos
- 1 sanitario para hombres
- 1 sanitario para mujeres

Imagen 72-75. Vistas 3D de las diferentes modalidades de locales . Elaboración propia.

3.8.2 Módulos de invernaderos

3.8.2.1 Tipología en planta y configuración de invernaderos

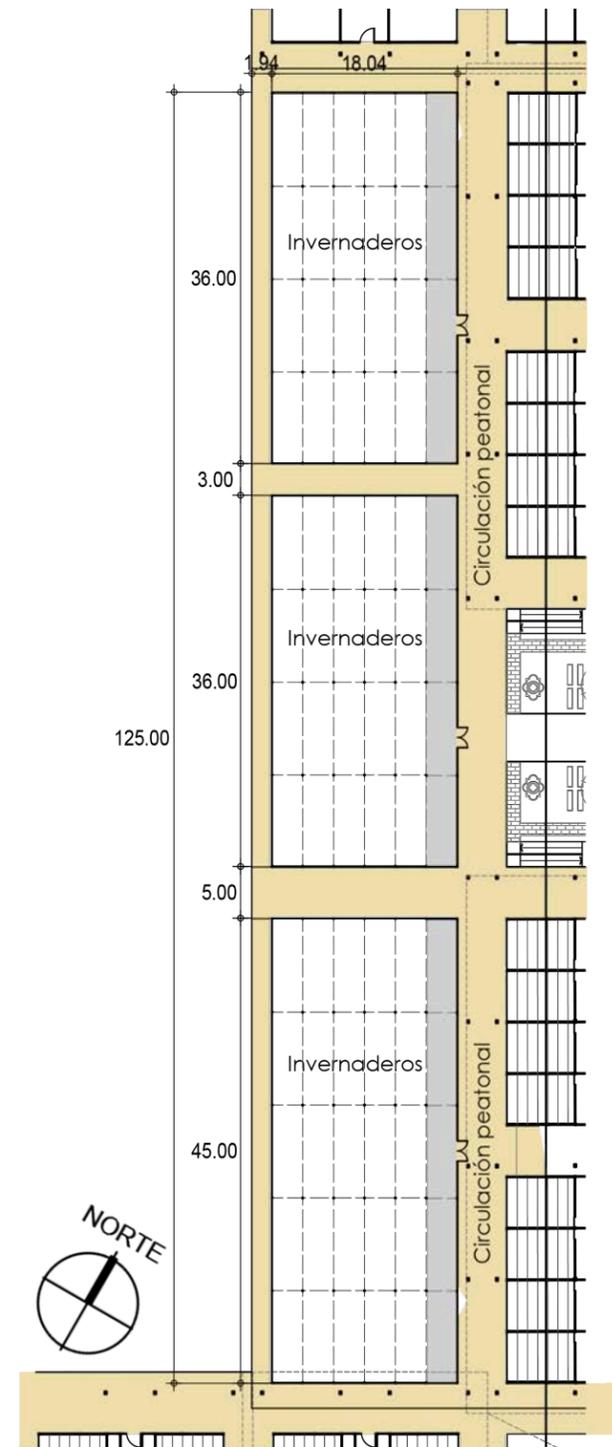
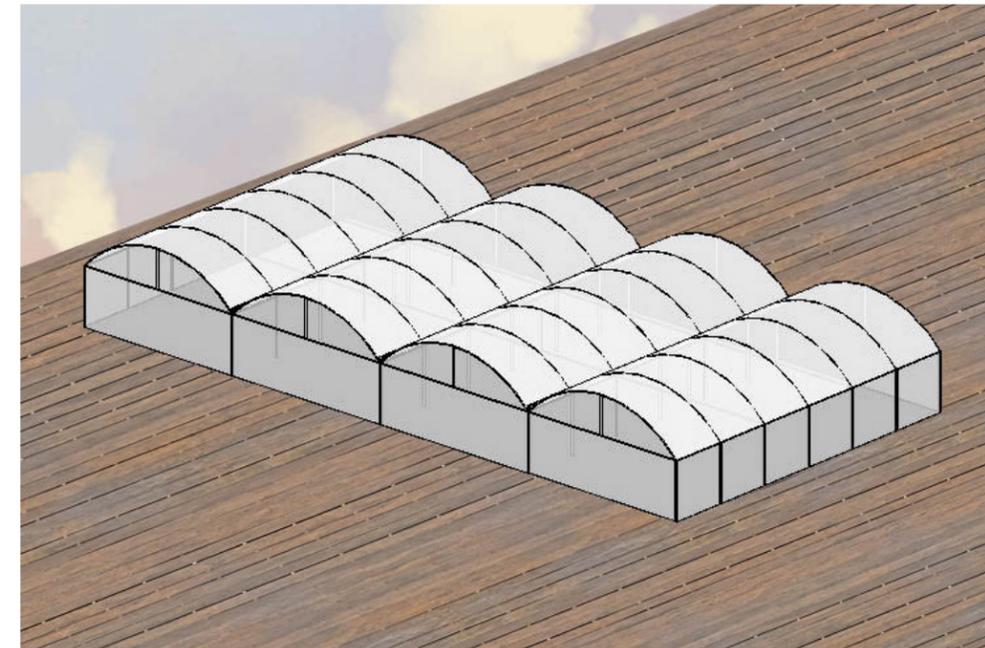


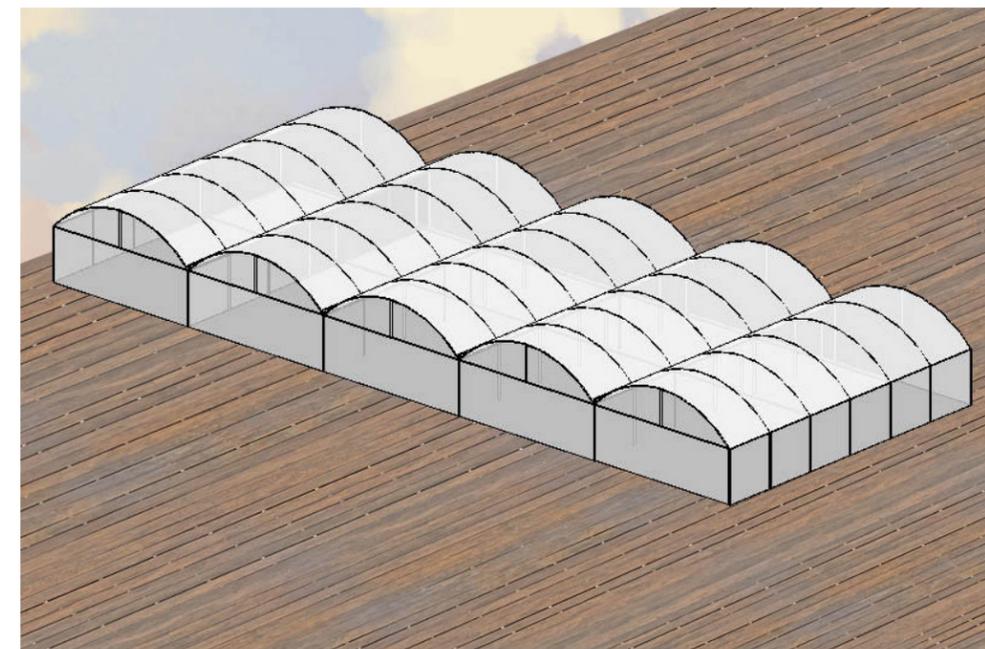
Imagen 76. Diagrama esquemático en planta con las dimensiones y disposición de los invernaderos propuestos. Elaboración propia.

3.8.2.2 Tipología en 3D



a) Multicapilla de 4 invernaderos

5 metros de altura al punto más alto



b) Multicapilla de 5 invernaderos

5 metros de altura al punto más alto

Imagen 77,78. Vistas 3D de las diferentes modalidades de invernaderos. Elaboración propia.

## 4.0 Proyecto arquitectónico

Proyecto: Mercado de Flores Cuemanco  
Localización: Xochimilco, CDMX  
Área de desplante: 211,529.92 m<sup>2</sup>  
Área construida: 211,529.92 m<sup>2</sup>

## 4.1 Memoria descriptiva del proyecto

El proyecto del Mercado de las Flores de Cuemanco sustituirá al actual Mercado de Flores ubicado sobre Anillo Periférico sur "Blvd. Adolfo Ruiz Cortínez" esquina con Canal Nacional, en la alcaldía Xochimilco. La propuesta consiste en un mercado principalmente de plantas, flores y complementos. De igual manera cuenta con invernaderos adecuados para el cultivo de plantas ornamentales delicadas o de temporada.

El acceso vehicular principal se realiza por Anillo Periférico, cuenta con una bahía al sur del predio para el ascenso y descenso de usuarios y posteriormente está el estacionamiento principal. El acceso vehicular secundario se realiza por la calle lateral, también cuenta con un estacionamiento en la parte norte del predio.

Los accesos peatonales principales, al igual que los vehiculares se localizan al norte y sur del predio. Ambos cuentan con una pequeña plaza de acceso, escaleras y rampas para personas con discapacidad física. Dentro del mercado, también se cuenta con accesos secundarios que unen los espacios exteriores con los interiores (áreas verdes, estacionamientos, plazas, etc.)

En cuanto al funcionamiento del mercado, pueden identificarse dos volúmenes arquitectónicos. El primer volumen abarca la mayor parte del área construida. Está conformado por una plataforma en "L" el cual se subdividió en tres zonas principales (de norte a sur) : Zona de complementos, zona de invernaderos, zona de locales. El segundo volumen tiene una disposición oriente-poniente y consta de dos partes principales : la zona de hortalizas y el área de comida (no incluida dentro del proyecto).



Imagen 79. Render de la fachada principal . Elaboración propia.

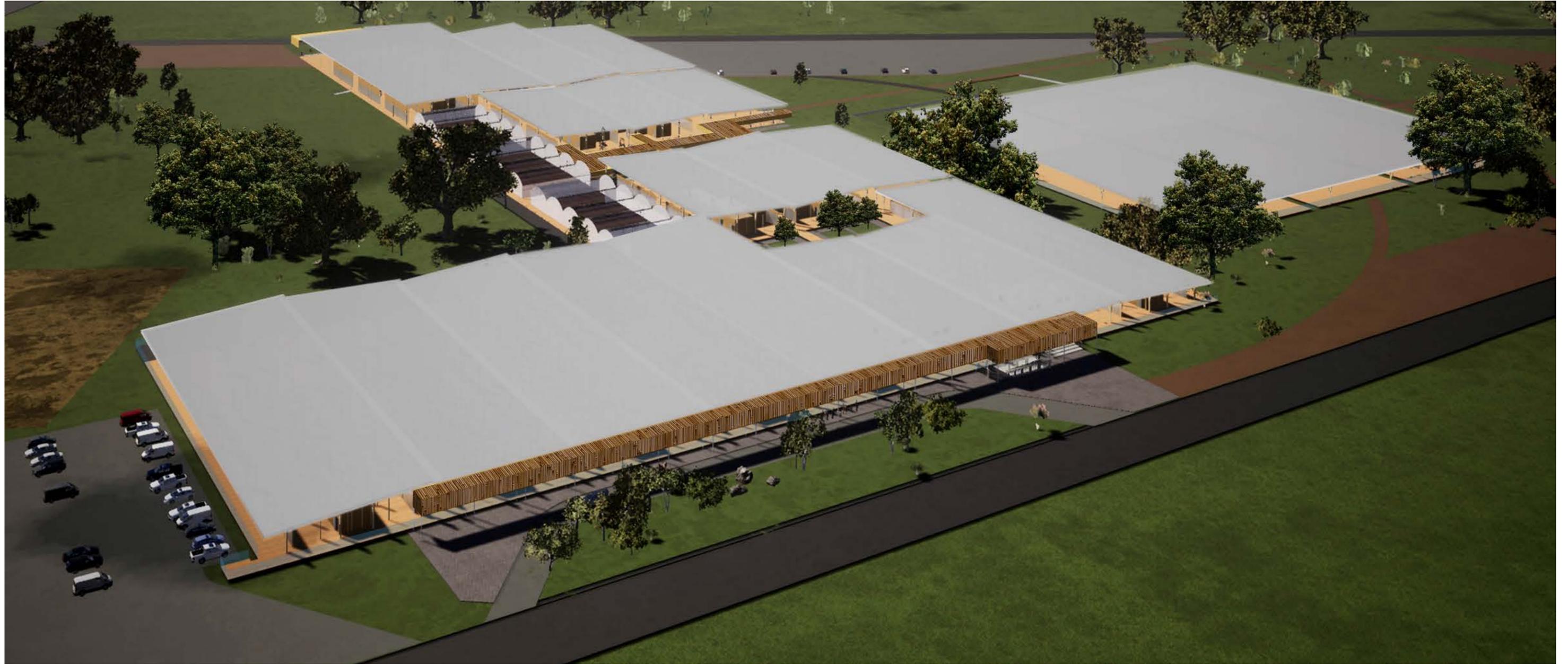


Imagen 80. Render del mercado de las flores de cuemanco (vista área) . Elaboración propia.

A continuación se da una breve descripción de cada zona previamente mencionada :

#### 4.1.1 Zona de complementos

Se ubica en la parte norte del predio en el volumen arquitectónico principal. Se accede a través de una plaza exterior y posteriormente por las escaleras o rampa. Esta zona consta de 48 locales dedicados a la venta de fertilizantes, macetas, tierra, pasto, herramientas o utensilios para horticultura, etc. Los locales están distribuidos en 12 módulos de 4 locales cada uno, con opción de subdividirlos a la mitad y crear 96 locales. En esta zona en particular, por el tipo de productos que se venden, se tienen locales de mayor altura (5 metros). Además cuenta con un acceso desde el estacionamiento ubicado en la parte nor-oriental del predio, próximo al estacionamiento se encuentra el patio de maniobras con su respectivo andén de carga y descarga de mercancía.

#### 4.1.2 Zona de invernaderos

Se localiza en el volumen arquitectónico principal, contiguo a la zona de complementos. Está compuesto por tres módulos multicapilla de invernaderos. Los invernaderos se encuentran en la parte poniente, aprovechan la ligera inclinación del volumen arquitectónico y la orientación para recibir la luz y el calor natural y propiciar los ambientes favorables al interior. Al centro de esta zona se encuentran dos jardines internos al descubierto, con tratamiento de pisos y árboles frutales. Asimismo en esta zona hay 12 módulos de locales, con diferentes disposiciones, tienen una altura de 3.50 metros. En total, se tienen 84 locales comerciales destinados para la venta de plantas ornamentales y árboles pequeños, dos sanitarios de hombres y dos sanitarios de mujeres. Comparte el estacionamiento con la zona de complementos y tiene una conexión con la zona de hortalizas por medio de un puente.



Imagen 81. Render del interior del mercado con vista hacia los invernaderos y locales de plantas. Elaboración propia.

#### 4.1.3 Zona de locales

Se encuentra al sur del predio y a comparación de las zonas anteriores, tiene una configuración horizontal. El acceso por esta zona cuenta con una plaza exterior, una bahía vehicular para el ascenso y descenso de usuarios, una escalera y una rampa. A continuación se encuentra el área administrativa que se divide en dos pequeños módulos. En total se tienen 160 locales en esta área para la venta de cactáceas, plantas ornamentales y arbustos, así como 3 sanitarios para mujeres y 3 sanitarios para hombres. Al igual que en la zona de invernaderos, la altura de los módulos de locales es de 3.50 metros. Se destina el estacionamiento principal exclusivamente para esta zona, también cuenta con un patio de maniobras y andén de carga y descarga.

#### 4.1.4 Fachadas

En este caso en particular, las cualidades estéticas no tienen prioridad sobre la funcionalidad de los espacios, por esta razón las fachadas principales (norte y sur del predio) siguen la pauta de un diseño simple y que retoma elementos del proyecto original, como las cubiertas a dos aguas. La naturaleza del mercado es un espacio relativamente abierto, sin muros perimetrales, solamente e delimita el predio con una barda genérica.



Imagen 82. Render de jardines interiores. Elaboración propia.

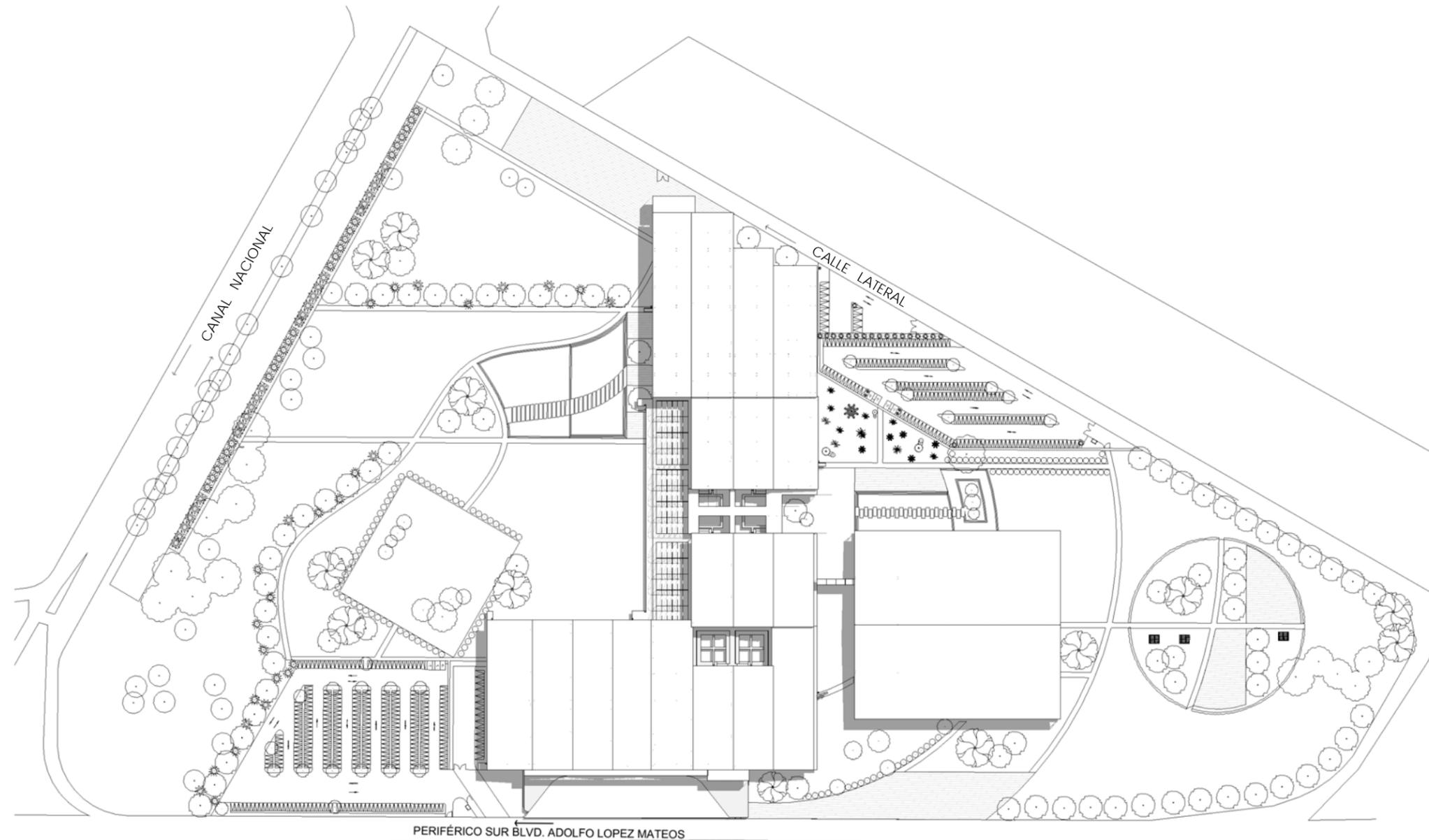


Imagen 83. Render de invernaderos. Elaboración propia.



Imagen 84. Render del mercado de las flores de cuemanco (fachada sobre calle lateral) . Elaboración propia.

4.2 Planos arquitectónicos



1 Planta de Conjunto

PERIFÉRICO SUR BLVD. ADOLFO LOPEZ MATEOS

0 10 25 50 100



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n.  
Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUERNAVACA

ASESORES:  
DE LEÓN FLORES JESÚS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MRO.

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

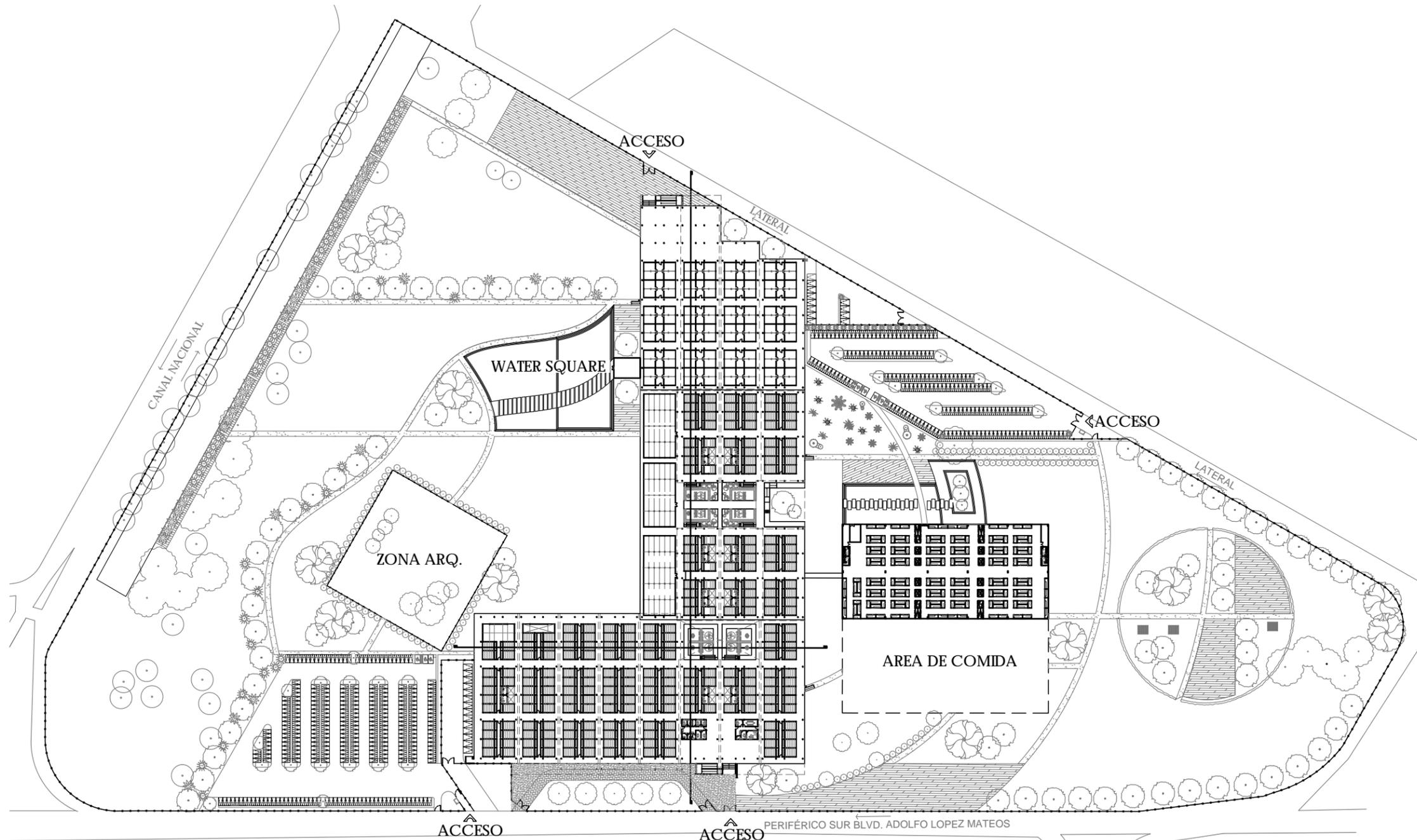
ESCALA:  
1/2500

ACOTACIONES:  
Metros

FECHA: 2020

PLANO:  
Planta de Conjunto

CLAVE: <b>AR</b>	PLANO NO. <b>0.1</b>
---------------------	-------------------------



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n, Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

ASESORES:  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MTR.

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

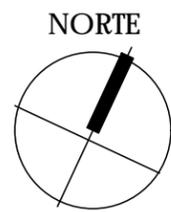
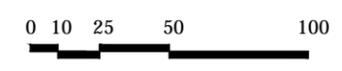
ESCALA:  
**1/2500**  
ACOTACIONES:  
**Metros**

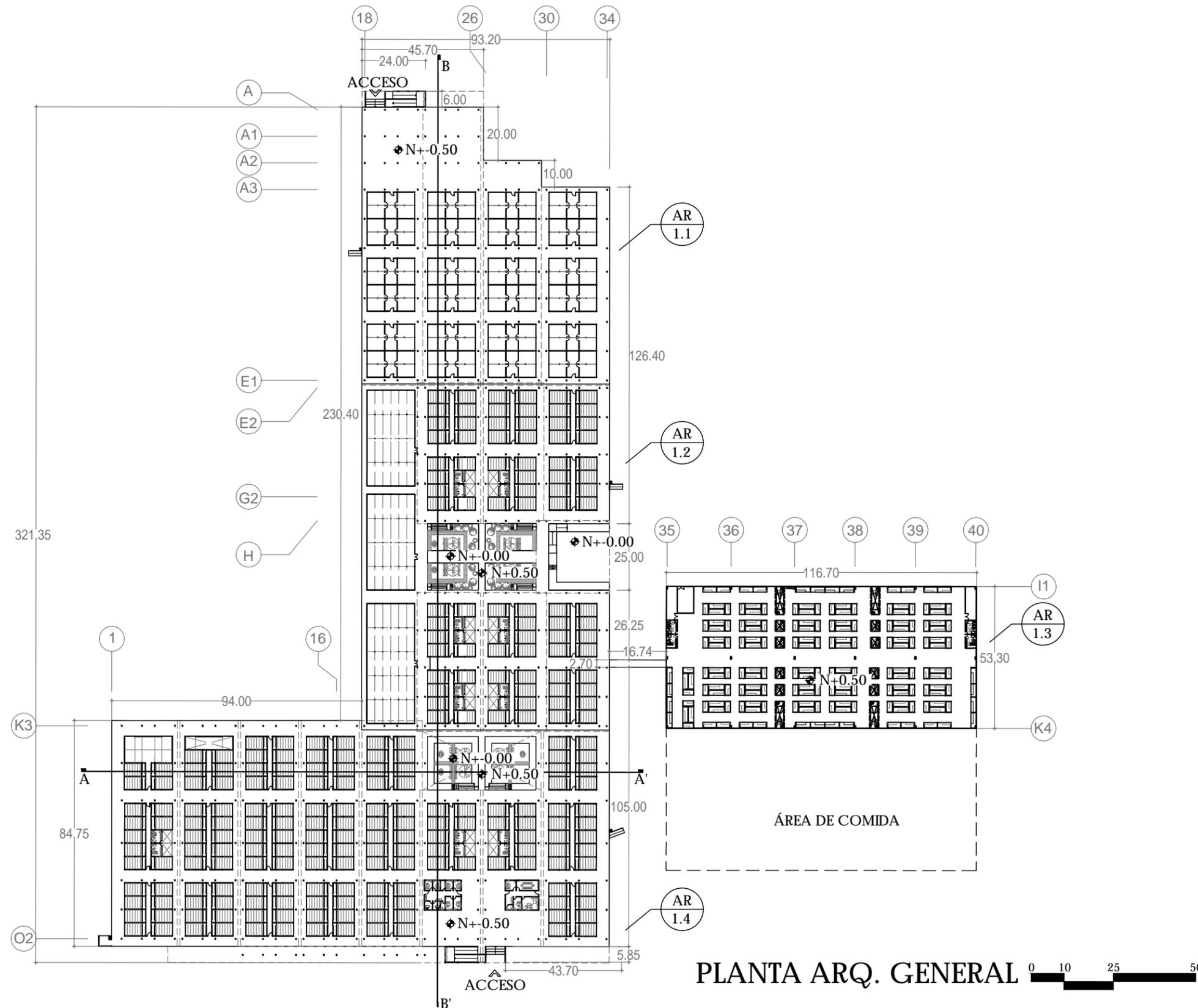
FECHA:  
**2020**

PLANO:  
**PLANTA ARQ. DE CONJUNTO**

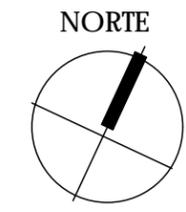
CLAVE: <b>AR</b>	PLANO NO. <b>0.2</b>
---------------------	-------------------------

PLANTA ARQ. DE CONJUNTO

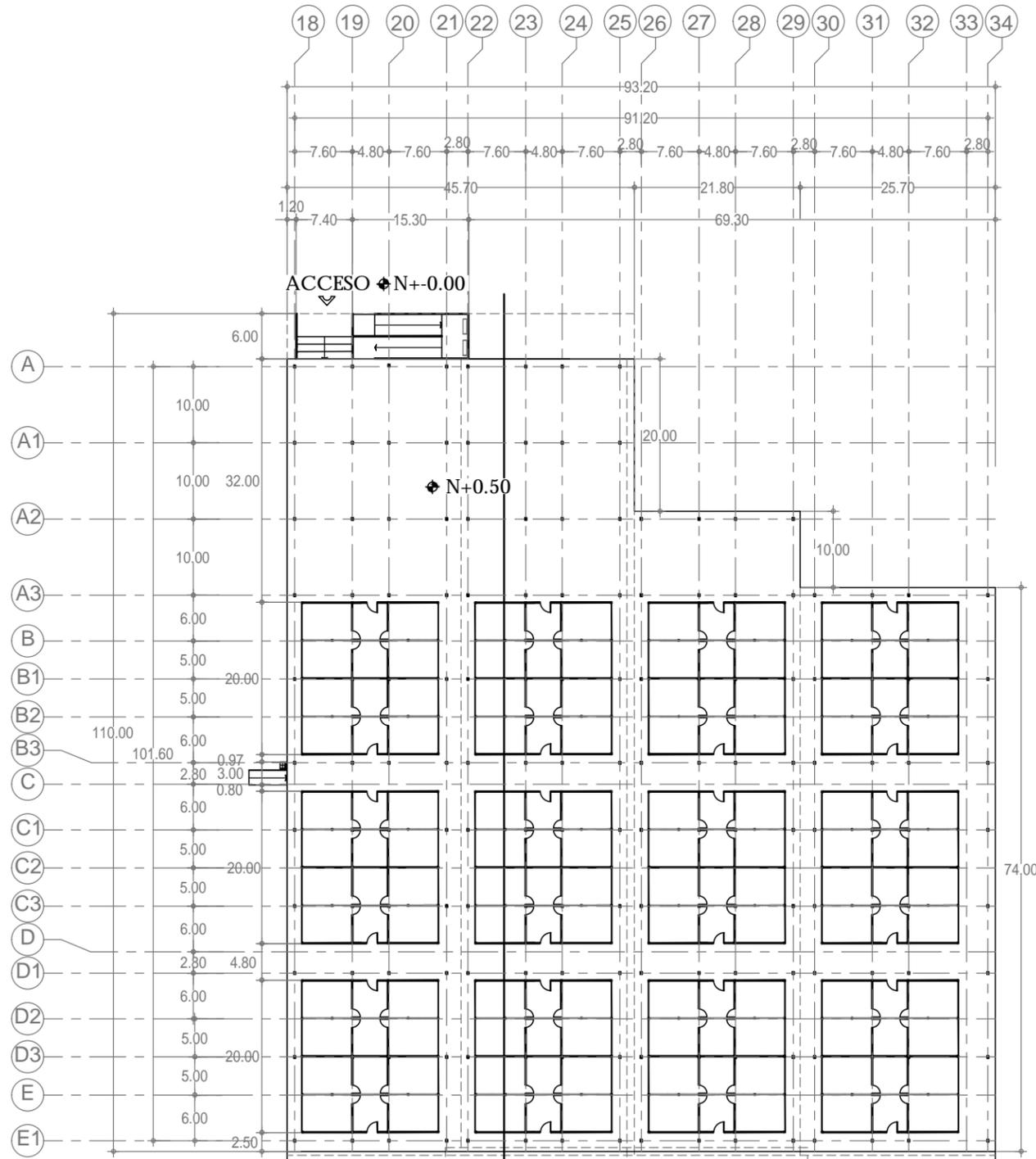




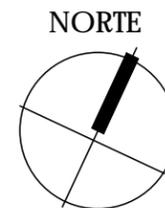
PLANTA ARQ. GENERAL



  UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS	
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:	
	
UBICACIÓN: Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16038	
<b>VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO</b>	
ASESORES: DE LEON FLORES JESUS, ARQ. GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ. SARAVIA CAMPOS LUIS, MTR.	
PROYECTO ELABORADO POR: WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE	
ESCALA: <b>1/1500</b> ACOTACIONES: <b>Metros</b>	
FECHA: <b>2020</b>	
PLANO: <b>PLANTA ARQ. GENERAL</b>	
CLAVE: <b>AR</b>	PLANO NO. <b>1.0</b>



PLANTA ARQ. DE COMPLEMENTOS



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
 Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

ASESORES:  
 DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
 GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
 SARAVIA CAMPOS LUIS, MTR.

PROYECTO ELABORADO POR:  
 WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

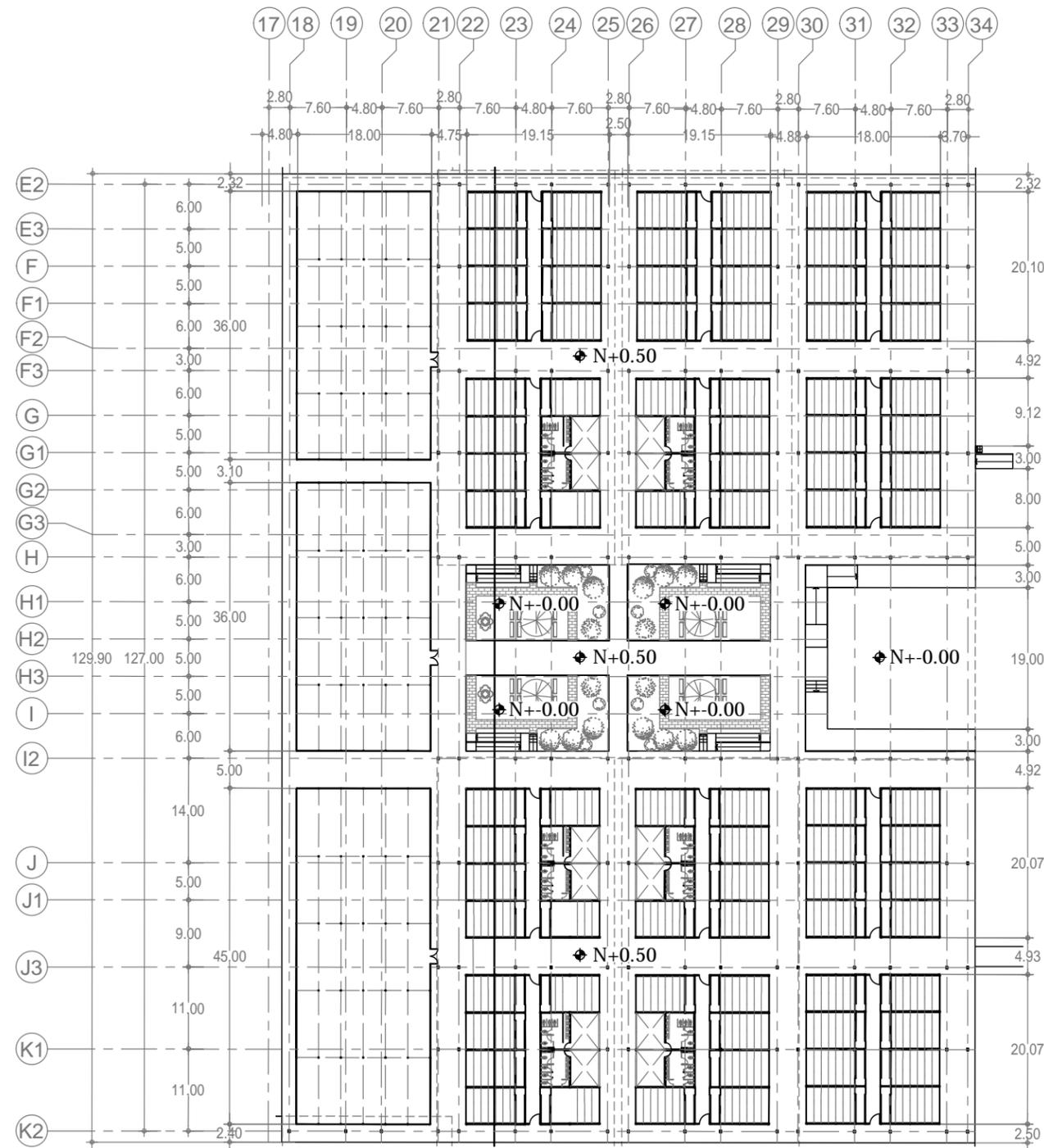
ESCALA:  
 1/750  
 ACOTACIONES:  
 Metros

FECHA:  
 2020

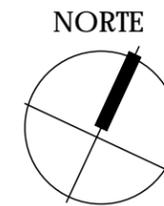
PLANO:  
 PLANTA ARQ. DE COMPLEMENTOS

CLAVE:  
 AR

PLANO NO.  
 1.1



PLANTA ARQ. DE INVERNADEROS



UNAM  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:

Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n, Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

ASESORES:

DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MTR.

PROYECTO ELABORADO POR:

WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

ESCALA:

1/750

ACOTACIONES:

Metros

FECHA:

2020

PLANO:

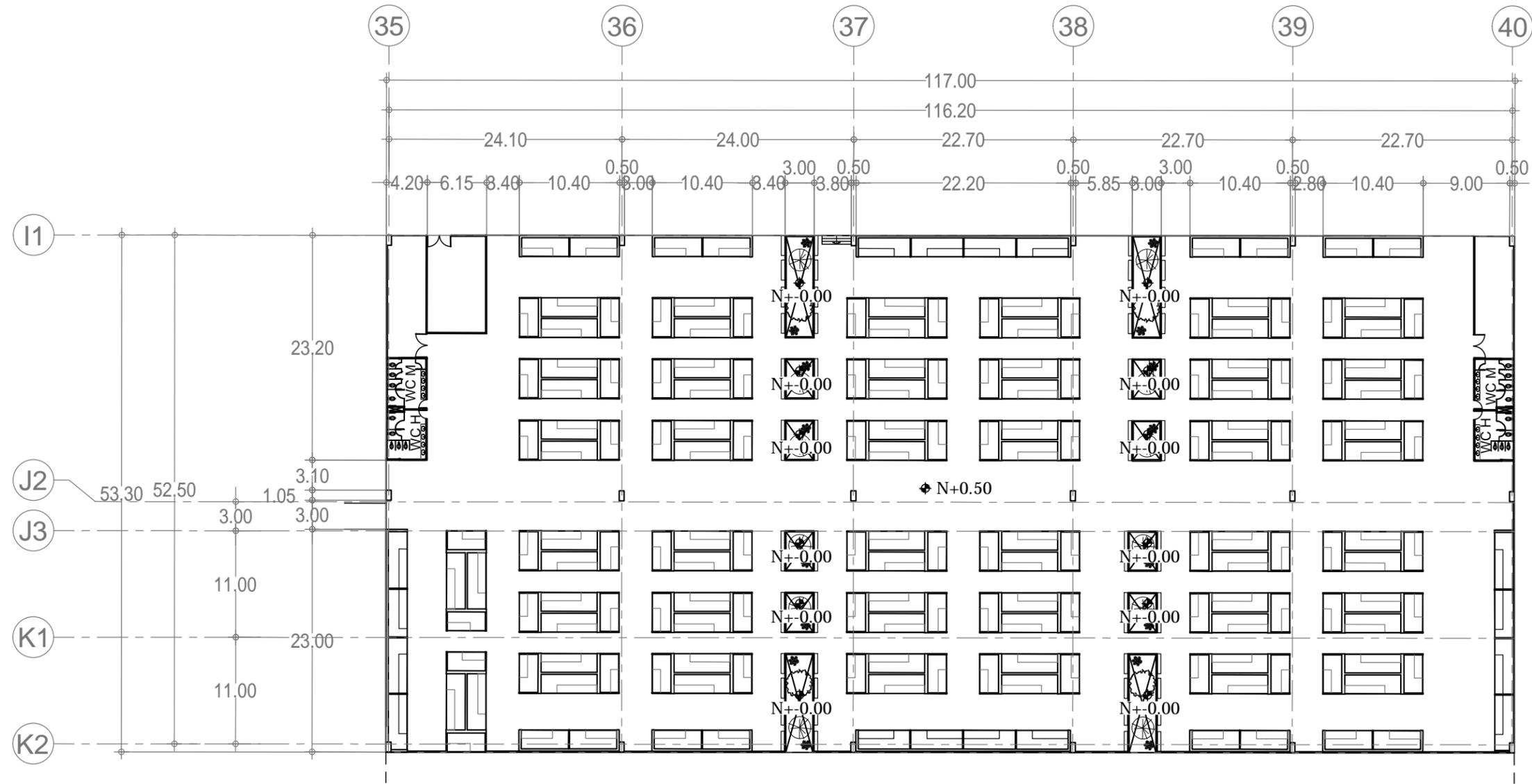
PLANTA ARQ. DE INVERNADEROS

CLAVE:

AR

PLANO NO.:

1.2



PLANTA ARQ. DE HORTALIZAS



  <p>UNAM UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS</p>	
<p>CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:</p>  <p>UBICACIÓN: Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n, Col. Zona Rústica, Del Xochimilco 16036</p>	
<p>VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO</p>	
<p>ASESORES: DE LEON FLORES JESUS, ARQ. GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ. SARAVIA CAMPOS LUIS, MTRQ.</p>	
<p>PROYECTO ELABORADO POR: WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE</p>	
<p>ESCALA: 1/500 ACOTACIONES: Metros FECHA: 2020 PLANO: PLANTA ARQ. DE HORTALIZAS</p>	
<p>CLAVE: <b>AR</b></p>	<p>PLANO NO. <b>1.3</b></p>

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

ASESORES:  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZALEZ JACOME JESUS RAUL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MITRO.

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

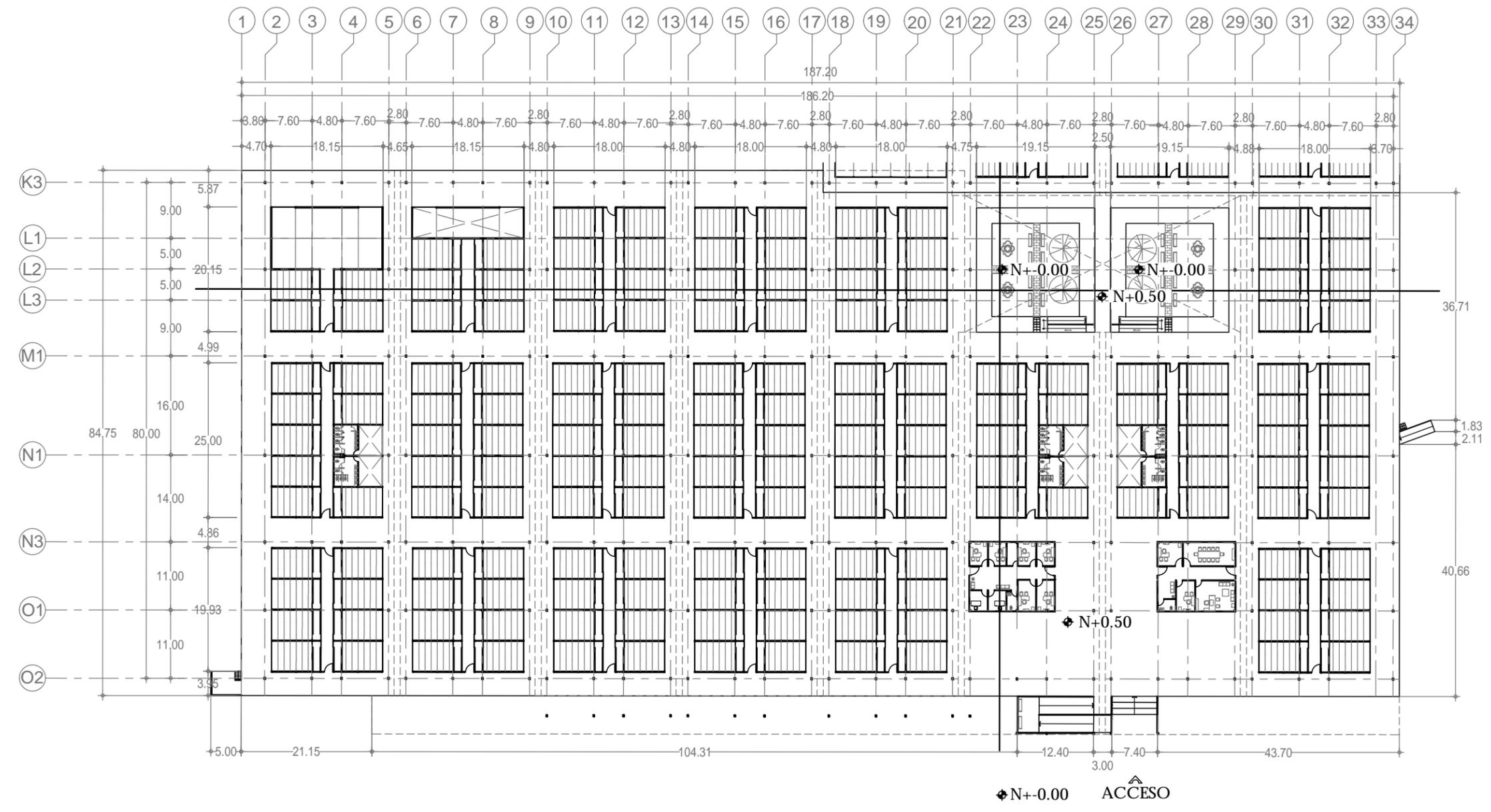
ESCALA:  
1/750  
ACOTACIONES:  
Metros

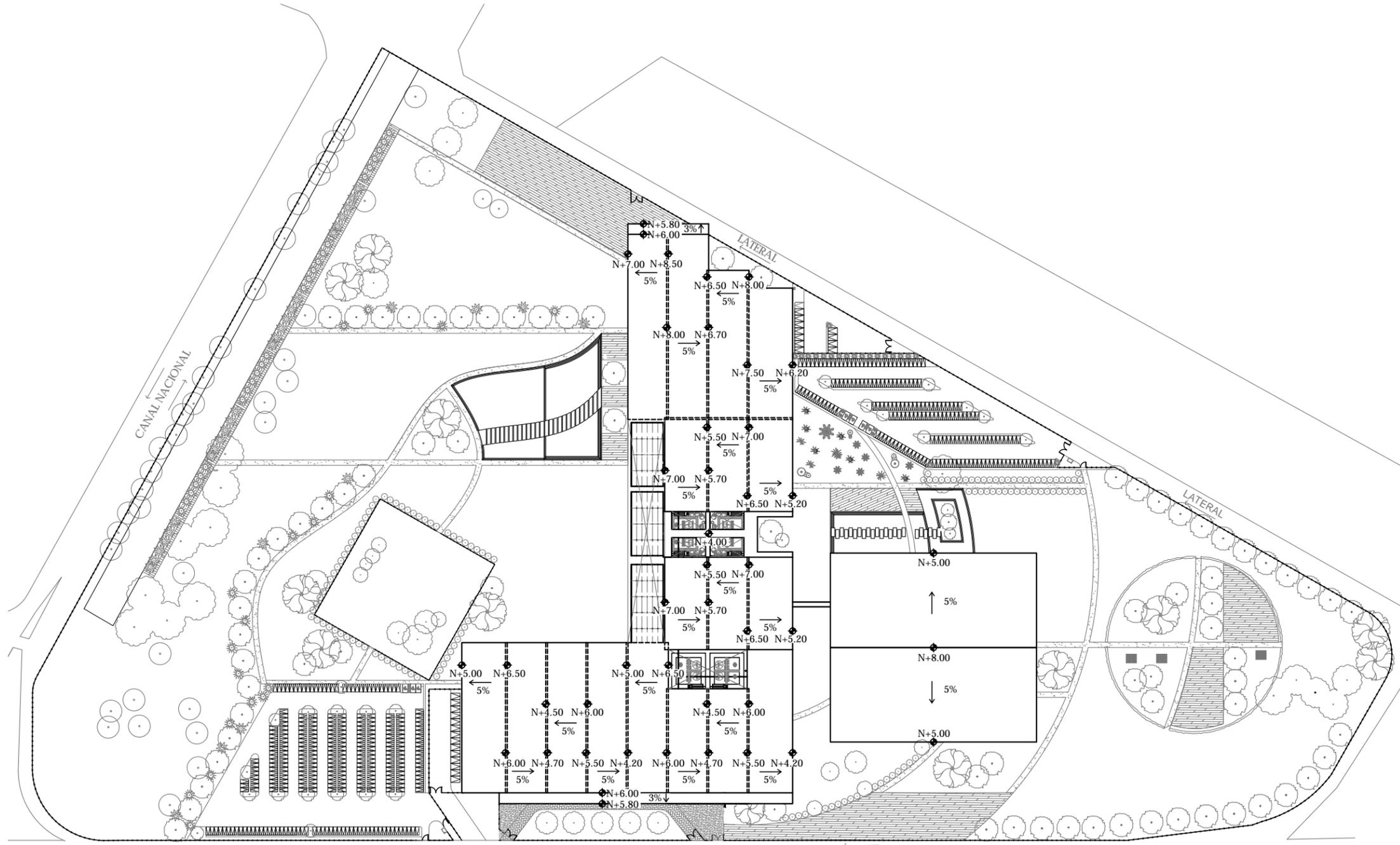
FECHA:  
2020

PLANO:  
PLANTA ARQ. DE LOCALES

CLAVE:  
AR

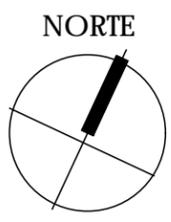
PLANO NO.  
1.4



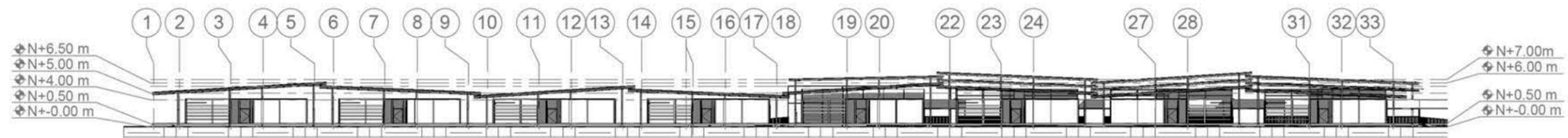


PERIFÉRICO SUR BLVD. ADOLFO LOPEZ MATEOS

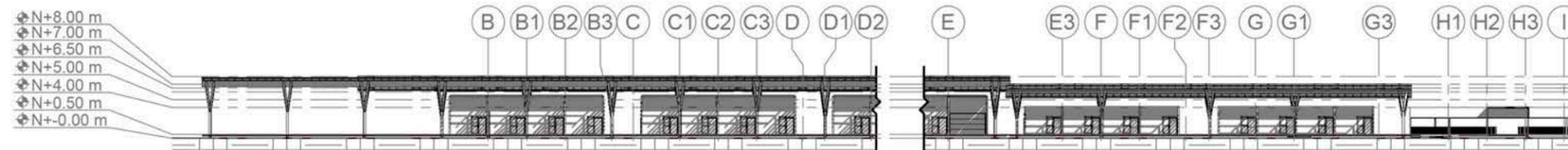
# PLANTA DE TECHOS



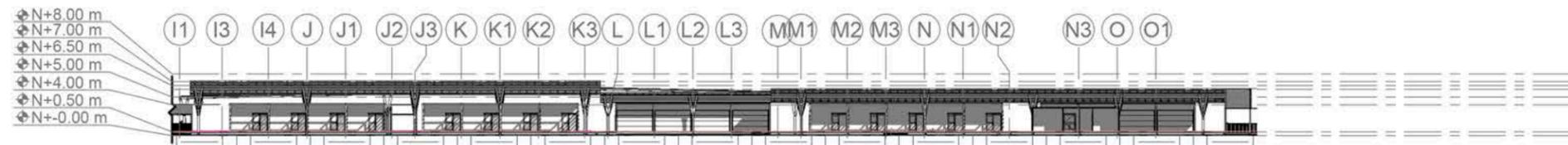
  <p>UNAM UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS</p>	
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:	
	
<p>UBICACIÓN: Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036</p>	
<p>VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO</p>	
<p>ASESORES: DE LEON FLORES JESUS, ARQ. GONZÁLEZ JÁCOMÉ JESUS RAUL, ARQ. SARAVIA CAMPOS LUIS, MTRD.</p>	
<p>PROYECTO ELABORADO POR: WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE</p>	
<p>ESCALA: 1/2500 ACOTACIONES: Metros</p>	
<p>FECHA: 2020</p>	
<p>PLANO: PLANTA DE TECHOS</p>	
CLAVE: <b>AR</b>	PLANO NO. <b>2.0</b>



CORTE A-A'



CORTE B-B'



CORTE B-B'



UNAM  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica. Del. Xochimilco 16036

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

ASESORES:  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MITRO.

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

ESCALA:  
1/750  
ACOTACIONES:  
Metros

FECHA:  
2020

PLANO:  
CORTES

CLAVE:  
AR

PLANO NO.  
3.0



## 5.0 Proyecto ejecutivo

### 5.1 Memoria descriptiva de estructura e Instalaciones

#### 5.1.1 Invernaderos

##### 5.1.1.1 Estructura

Estructura a base marcos de acero galvanizado G-90 formado por columnas y arcos, largueros y estructura de carga del mismo material.

- Columnas perimetrales con perfiles de acero galvanizado G-90 a cada 3mts de perfil tubular de 3" diám., de 3 metros de altura al canal con conexiones a sistema de entrepiso conformado por vigas de madera.
- Estructurado por arcos y largueros galvanizados g-90 de perfil tubular de 1 1/2" diám.
- Cubierta de polietileno Cal. 720 inhibidores de rayos UV II y agentes químicos, de cinco capas. Sombreo del 50% y 80% (dep. del cultivo).

##### 5.1.1.2 Sistema de riego

Sistema de riego por goteo. Consta de tuberías de PVC, cinta de riego de 16-20 mm marca HYDRO GROWER o similar Cal 8000 con goteros de 17 mm a 30 cms y gasto de 1 l/p/h. de distancia en presentación de rollo. Se sugiere el uso de accesorios para goteros tipo "araña" o "pulpo" con estaca, microtubines de 50 cm de largo y distribuidor de 4 salidas para el riego de 4 macetas simultáneamente. Se proponen mesas de riego (bancas metálicas prefabricadas) marca BOTANICARE o similar con pendiente ajustable para su drenaje, con ancho de 5 pies y largos de 50.5 pies y 40.5 pies dependiendo del tamaño y disposición de los invernaderos. Se consideran 2 o 3 líneas de riego por cada mesa de cultivo, a 0.5 m de distancia entre ellas.

\*Para el cálculo del sistema de riego, se utilizó la Nochebuena como principal planta cultivada en los invernaderos del proyecto

##### 5.1.1.3 Instalación de drenaje

Las mesas de cultivo se considerarán muebles cuya descarga de aguas negras será considerada equivalente a la de un lavabo. Cada mesa de cultivo es inclinable hasta 20° para su correcto drenaje a través de un orificio al final de la mesa que desembocará en una tubería de 32 mm que se conectará a la red sanitaria del edificio.

##### 5.1.1.4 Instalación eléctrica

De igual manera en la que se tomó como referencia el cultivo de la nochebuena en el diseño de las instalaciones hidráulicas, en el caso de las instalaciones eléctricas se tomará el mismo ejemplo. Para el crecimiento de las flores en invernadero en general, se recurre a luces artificiales emiten principalmente en las zonas roja y azul. Se propone el uso de luminarias LED con forma de barra suspendidas sobre las mesas de cultivo.

#### 5.1.1.5 Tecnologías

- Pantallas térmicas de uso mixto (para ahorro energético y reflexión solar)
  - PANTALLA TÉRMICA IMA55A abierta, tejida y metalizada de fibras de aluminio, PEAD e hilo Acril, peso 80-85 g/m<sup>2</sup>, garantía de 5 años Contra UV, sombreado de 45 % transmisión luminosa de 55 % ahorro energético de 20 % o similar, dependiendo del tipo de cultivo.
  - SISTEMA DE MONTAJE DE TUBO CREMALLERA marca Ridder. Compuesto por motorreductores Polydrive, placas de montaje de pantalla, engranajes de cremallera, cremalleras, set de montaje a presión, piezas de acoplamiento para los engranajes, acoplamientos deslizantes, clips de sujeción.
- Cortinas laterales enrollables a través de motorreductores, a base de tela antiáfidos y tubo cortinero con riel.
- Ventilación
  - Ventilales laterales de apertura manual.
  - Ventiladores de tubo axial.
  - Extractores industriales de 1.40 x 1.40 x 0.45, de 2 HP, 220V, 3 fases, 60 hz, con capacidad de extracción de 44,000 m<sup>3</sup>/h. La operación del equipo es manual.
- Controladores de automatización

#### 5.1.2 Locales (casas de sombra)

##### 5.1.2.1 Estructura

Los locales serán estructuras independientes, unidas al sistema estructural general por medio de conexiones metálicas.

- Módulos en modalidades: con/sin sanitarios, de 8/10 locales de dimensiones 5 m de ancho x 6.50 m de largo y 3.50-5.00 de altura. Cada módulo tendrá un pasillo central y bodegas generales para almacenar productos.
- Los módulos estarán estructurados por un sistema portante a base de puntales y vigas de sección de 0.15 m x 0.10 m y tablas de 0.15 m x 0.025 m adosadas a las vigas principales para proveer a los espacios de apertura y transparencia. Al interior de los módulos de locales, se contará con un sistema de muros de madera con puntales de 0.08 m x 0.08 m y tableros de osb para dar privacidad al área de bodegas.

##### 5.1.2.2 Sistema de riego

Cada locatario implementará el mobiliario, así como su propio sistema de riego que se adecúe a las necesidades específicas de cada local, siempre y cuando se respete la dotación de agua de 5 litros por m<sup>2</sup> (dotación para áreas de riego con agua pluvial tratada), lo cual equivale a 154 l/d para cada local. Se proporcionará 1 toma de agua por cada local. El uso sugerido es el de realizar un sistema interno de tubería hidráulica de PVC o cinta de riego con ramificaciones a 4.6 m de distancia entre sí para dos líneas de riego o a 2.8 m de distancia para 3 líneas de riego con sus respectivos goteros.

Con una línea principal para 4 o 5 locales, con diversos usos cada uno de ellos, el control de riego será independiente, con la libertad de ser automatizado o manual.

##### 5.1.1.3 Instalación de drenaje

Debido al diseño de pisos del mercado, se propone el uso de un sistema no convencional de desagüe para deck marca TREX RAIN ESCAPE con el fin de dirigir el agua que resulta del riego de plantas hacia la red de desagüe. Estas aguas no serán tratadas ni reutilizadas ya que son aguas pluviales previamente tratadas y al uso de fertilizantes que se prevé que se utilicen en el riego.

#### 5.1.2.4 Instalación eléctrica

Tanto en los locales comerciales como en los locales para venta de hortalizas se tiene un área de mostrador. Para esta área se plantea el uso de luminarias LED empotrables en plafón o adosadas a las vigas de madera. En cuanto al área de exhibición de plantas y bodega, se utilizarán luminarias LED tipo campana high bay.

#### 5.1.2.5 Tecnologías

Debido a que cada local cuenta con especies diferentes y las casas de sombra en este caso no están consideradas como lugares de cultivo sino de venta, solamente se sugiere el uso de malla sombra en caso de ser necesario. La ventilación es natural, ya que las fachadas no son sólidas.

#### 5.1.3 Conjunto arquitectónico

##### 5.1.3.1 Estructura

- Cubierta:
  - Vigas de madera maciza de 15 cm x 15 cm TP-1 espaciadas a 1 m
  - Textil de poliéster recubierto con PVC. Estos tejidos tienen una elevada resistencia y flexibilidad, pero con un peso por unidad de superficie muy bajo con respecto otros materiales tradicionales.
  - Columnas C-1 con forma en "y" de madera laminada con sección de 20 cm x 28 cm en la base y en las ramificaciones superiores, conexiones metálicas.
- Entrepiso:
  - Entramado de madera constituido por vigas de madera maciza. Trabes principales TP-2 de 0.20 x 0.28 cm y trabes secundarias TS-1 de 8 cm x 16 cm espaciadas a cada metro.
  - Piso de Deck Compuesto Coextruido marca iGreen modelo iG-COUH-08 en módulos prefabricados de 2.10m x 0.14m x 0.023m y con sistema automontante que permite el paso del agua de riego para su posterior captación y canalización a la red de drenaje.
  - El sistema está apoyado sobre columnas C-2 con sección de 20 cm x 28 cm, elevando todo el complejo 0.50 m sobre nivel del terreno.
  - Cimentación a base de zapatas aisladas Z- de 1.20 x 1.20 m con trabes de liga de concreto.

##### 5.1.3.2 Instalaciones hidráulicas

Para el cálculo de dotación del resto del mercado, se utilizó el método de cálculo que considera las unidades mueble (UM).

- Se contará con tres cisternas bajo tierra con dimensiones de 13 m x 13 m con profundidad de 2 m y capacidad para 337 mil 500 L para abastecer al cuerpo principal 1.
- Se contará con una cisterna bajo tierra con dimensiones de 14 m x 14 m con profundidad de 2 m y capacidad para 392,256 L para abastecer al cuerpo principal 1.

En cuanto al sistema de distribución de agua potable se propone un sistema hidroneumático, el cual estará conformado por:

- Cinco unidades de hidroneumáticos marca EVANS o similar. Dos unidades se utilizarán para abastecer los sanitarios y tomas de agua del área de locales y administración (cuerpo principal 1) la otra unidad abastecerá la zona de hortalizas (cuerpo secundario 2); la unidad restante se utilizará como respaldo en la zona principal.

##### 5.1.3.3 Instalaciones de drenaje

La instalación sanitaria será de PVC cédula 40 pendientes 2%, ángulo de 45°.

- Se consideran las aguas negras a aquellas provenientes de WC, mingitorios, lavabos y agua de riego (con restos de materia orgánica y químicos)

### 5.1.3.4 Instalaciones eléctricas

En general, el sistema de generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica es competencia de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). En cuanto al sistema eléctrico interno, se contará con una subestación que estará equipada con el equipo pertinente de recepción de energía, un dispositivo principal de desconexión, un dispositivo principal de protección y sistema de distribución primario y secundario (Transformador y Tableros de distribución).

Las instalaciones eléctricas del proyecto comienzan desde la acometida de media tensión provista por la CFE, que llegará a un transformador. A partir del transformador se contará con un interruptor termomagnético y un medidor general. En cuanto a los conductores, se utilizará un sistema trifásico de 4 hilos (debido a las cargas mayores de 8,000 watts) con cables aislados con polietileno, conducidos por piso o sobre charolas o escaleras portacables de acero inoxidable, a través de tuberías conduit flexibles de metal. Para distribuir el sistema eléctrico entre las diferentes secciones del mercado, se instalarán nueve centros de carga. Cada circuito derivado estará dedicado exclusivamente para luminarias interiores, luminarias exteriores, contactos y bombas hidráulicas o centrífugas. El cableado será por piso, la canalización se realizará con conduit metálico y el cableado se distribuirá a través de charolas suspendidas de los elementos del entrepiso de madera.

Se utilizarán luminarias LED con la finalidad de tener una alta eficiencia lumínica con bajo consumo energético. Los contactos serán dúplex polarizados en las zonas con actividades administrativas y protegidos contra la intemperie en las zonas húmedas de venta de plantas.

Se sugiere una planta de emergencia como respaldo, así como la instalación de celdas fotovoltaicas sobre las cubiertas del mercado.

### 5.1.3.5 Captación, almacenamiento y tratamiento de aguas pluviales

La captación de aguas pluviales provenientes de los techos se realizará por un sistema convencional de canaletas y bajadas de agua. Además, se propone un sistema de "water squares" para su almacenamiento y/o regulación. Las aguas pluviales recolectadas de ambos sistemas se almacenarán en 6 cisternas con rebosaderos:

- Tres cisternas servirán para abastecer a los invernaderos y locales que necesitan riego (cuerpo principal 1) con dimensiones de 48.74 m x 48.74 m y profundidad de 4 m;
- Tres cisternas con dimensiones de 16 m x 40 m y profundidad de 4 m para abastecer al cuerpo principal 1, ya que el cuerpo secundario no cuenta con locales que necesiten riego.
- Se utilizarán 7 unidades de bombas centrífugas normalizadas modelo CM32-200B o similar para abastecer los sistemas de riego en los locales e invernaderos, otra unidad más será utilizada como respaldo (en total serán 8 bombas centrífugas)
- Antes de ser almacenadas en las cisternas, las aguas pluviales pasarán por un separador marca DOWNSTREAM DEFENDER de 2.40 m de diámetro y posteriormente por 12 módulos de filtros de flujo ascendente para aguas pluviales marca UP-FLO (4 unidades) y posteriormente podrán ser utilizadas para riego en locales, jardines internos e invernaderos.

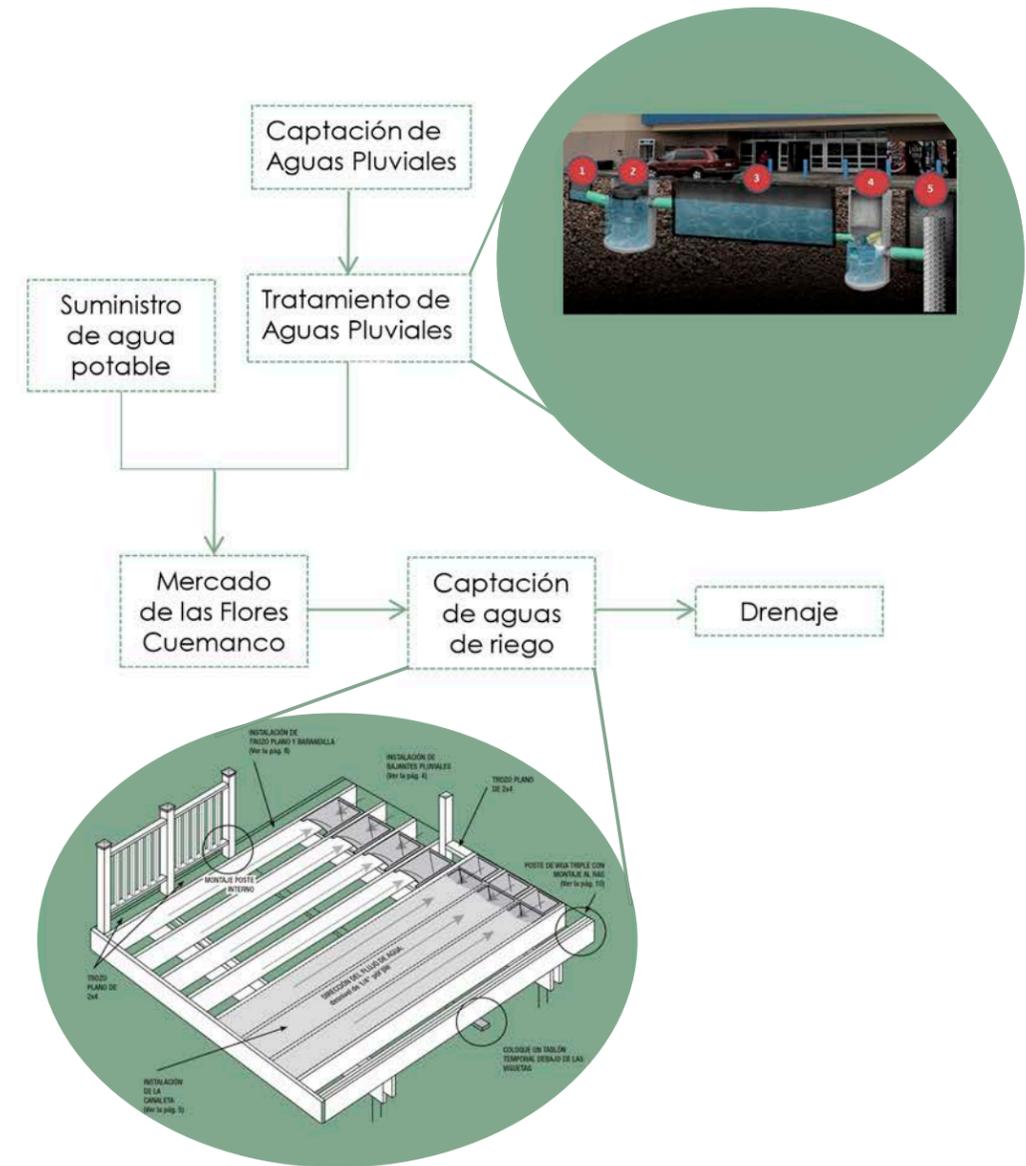
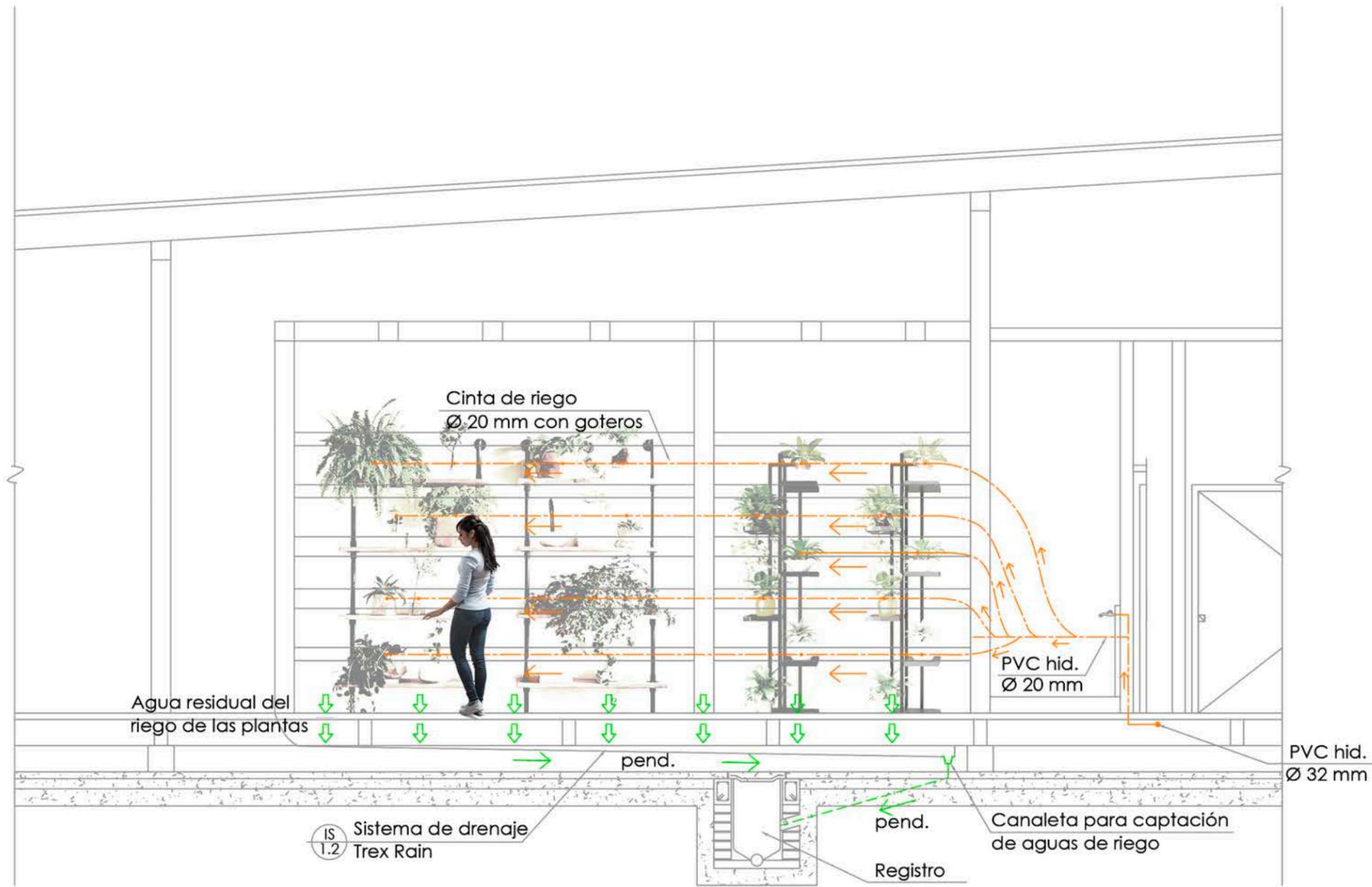
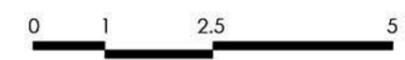


Imagen 85. Diagrama esquemático del funcionamiento del manejo del agua en el proyecto. Elaboración propia.



CORTE ESQUEMÁTICO DE FUNCIONAMIENTO (LOCALES)

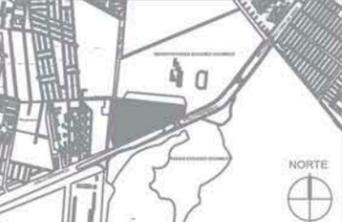




UNAM  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

---

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

---

SIMBOLOGÍA

- TUBERÍA DE AGUA TRATADA
- TUBERÍA DE DESAGÜE PARA AGUAS NEGRAS

---

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

---

ASESORES:  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MIRO.

---

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

---

ESCALA:  
1/50

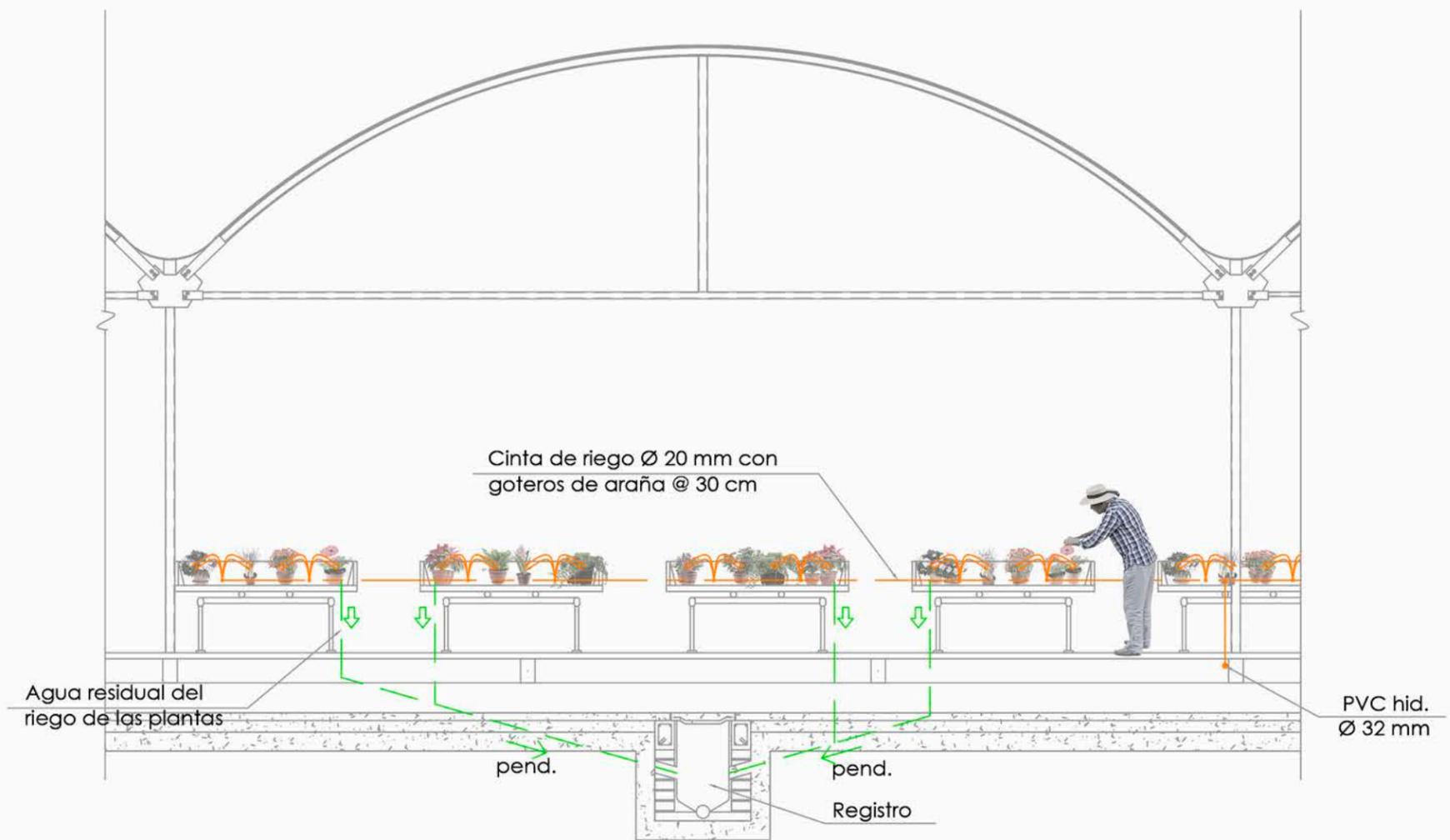
ACOTACIONES:  
Metros

FECHA:  
2020

---

PLANO:  
CORTES DE FUNCIONAMIENTO

Imagen 85. Corte esquemático de funcionamiento general y de instalaciones en locales . Elaboración propia.

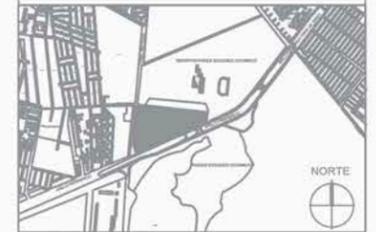


## CORTE ESQUEMÁTICO DE FUNCIONAMIENTO (INVERNADEROS)



UNAM  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:

Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

SIMBOLOGÍA

- TUBERÍA DE AGUA TRATADA
- TUBERÍA DE DESAGÜE PARA AGUAS NEGRAS

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

ASESORES:

DE LEON FLORES JESUS, ARG.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARG.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MRO.

PROYECTO ELABORADO POR:

WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

ESCALA:

1/50

ACOTACIONES:

Metros

FECHA:

2020

PLANO:

CORTES DE FUNCIONAMIENTO

## 5.2 Memoria de cálculo

### 5.2.1 Instalaciones

#### 5.2.1.1 Sistema de riego en invernaderos

- Requerimiento hídrico máximo de maceta de 6" de diámetro de Nochebuena = **0.85 l/p/d/maceta**

Cuadro 6.2. Densidades manejadas y distribución de los cultivares de nochebuena por tamaños

NOMBRE DEL CULTIVAR	TAMAÑOS	DENSIDAD DE PTAS/M2	INVERNADERO	CAMA	M2/CAMA	NO. DE PLANTAS/CAMA
FREEDOM BRIGHT RED	7"	6.6	I	1,2,3	177.83	3521
	6"	8	II	1,2,3,4,5,6	110.7	5313.6
	4"	20	III	1,2	58.5	2340
FREEDOM WHITE	7"	6.6	I	4	89	587
	6"	8	II	1	110.7	885
	4"	20	III	3	31.5	630
V-10 MARBLE	7"	6.6	I	4	89	587
	6"	8	II	1	110.7	885
	4"	20	III	4	27	540
						<b>15,288.6</b>

PRESENTACION	TOTALES
TAMAÑO 7"	4695
TAMAÑO 6"	7083.6
TAMAÑO 4"	3510

- Separación entre macetas en promedio de **8 piezas por m<sup>2</sup>**

Presentación	Plantas por m <sup>2</sup> al trasplante	Plantas por m <sup>2</sup> al final
3	156	36
4	100	20
5	49	11
6	25	7
7	13	4
8	11	3
10	7	1
11	5	1

Fuente: Empresa Tecnoflor.

- Área de mesas de cultivo en multicapilla de 4 invernaderos = **380 m<sup>2</sup>**
- No. de macetas por multicapilla de 4 invernaderos = **300m<sup>2</sup> x 8 pzas/m<sup>2</sup>**  
= **2,400 macetas**
- Gasto diario por multicapilla de 4 invernaderos = **0.85 l x 2,400 macetas**  
= **2,040 l/d**
- Gasto horario = 2,040 l/d ÷ 12 horas diarias destinadas para riego = **170 l/h**
- Área total multicapilla de 4 invernaderos = **649.26 m<sup>2</sup>**
- Área total multicapilla de 5 invernaderos = **811.77 m<sup>2</sup>**
- Área total = **(649.26 x 2) + 811.77 m<sup>2</sup>**  
= **2,110.29 m<sup>2</sup>**

- Área de mesas de cultivo en multicapilla de 5 invernaderos
- No. total de macetas = **(2,400 macetas x 2) + (370 m<sup>2</sup> x 8 macetas)**  
= **4,800 + 2,960**  
= **7,760 macetas**
- Gasto diario total = **7,760 x 0.85 l/d**  
= **6,596 l/d**
- Gasto diario total = **6,596 l/d ÷ 2,110.29 m<sup>2</sup>**  
= **3.12 l/d/m<sup>2</sup>**

#### 5.2.1.2 Sistema de riego en locales

- Dotación de agua (tratada) = **5 l/m<sup>2</sup>/d**
- Área total de 1 local = **30.8 m<sup>2</sup>**
- Dotación por día por cada local = **30.8 m<sup>2</sup> x 5 l/m<sup>2</sup>/d**  
= **154 l/d**
- Dotación por hora por cada local = **154 l/d ÷ 12 horas al día destinadas para riego**  
= **12.83 l/h**
- Área total de locales (sin contar circulaciones y área de bodega) = **8,607.49 m<sup>2</sup>**
- Área total de jardines internos = **1,120.54 m<sup>2</sup>**
- Gasto diario total = **8,607.49 m<sup>2</sup> + 1,120.54 m<sup>2</sup>**  
= **9,728.03 m<sup>2</sup> x 5 l/m<sup>2</sup>/d**  
= **48,640.18 l/d**

#### 5.2.1.3. Instalaciones de drenaje

- Área de una mesa de cultivo de 5 pies x 50.5 pies = **23.40 m<sup>2</sup>**
- No. de macetas en cada mesa = **23.40 m<sup>2</sup> x 8 macetas**  
= **187.20 macetas**
- Gasto diario total = **187.20 x 0.85 l/d**  
= **159.12 l/d**
- Una unidad de descarga = **20 l/p/m**  
= **1,200 l/p/h**

\*Por lo tanto, la descarga de cada mesa se considerará como 1 unidad de descarga, utilizando así una tubería de 32 mm para su desagüe.

#### 5.2.1.4. Instalaciones hidráulicas

- Para el cálculo de dotación del cuerpo principal 1 (sanitarios y tomas de agua del área de locales y administración), se utilizará el método de cálculo que utiliza unidades mueble.

Tipo de mueble	Cantidad	UM	UM Total
WC con fluxómetro	56	3	168
Mingitorio con fluxómetro	27	3	81
Lavabos	74	1	74
TOTAL			323

TABLA 2-14.- Unidades - mueble para instalaciones hidráulicas

Mueble	Unidades - Mueble		
	Total	Agua fría	Agua caliente
Artesa	2	1.5	1.5
Bebedero	2	1.5	1.5
Cocineta	1	1	
Fregadero	2	1.5	1.5
Grupos de baño (WC con fluxómetro)			
WC-R-L	3	3	1.5
WC-R	3	3	1.5
WC-L	3	3	1
L-R	2	1.5	1.5
Grupos de baño (WC con tanque)			
WC-R-L	2	1.5	1.5
WC-R	2	1.5	1.5
WC-L	2	1	1
Inodoro con fluxómetro	3	3	
Inodoro con tanque	1	1	
Lavabos	2	1	1
Mingitorio con fluxómetro	3	3	
Mingitorio con llave de resorte	2	2	
Regaderas	2	1.5	1.5
Vertederos	1	1	
Lavadora de loza	10		10
Lavadoras (por kg de ropa seca)			
Horizontales	3	2	2
Extractores	6	4	4

- Considerando que el gasto probable para un mueble de 340 UM es de 5.86 l/p/s:  
 $5.86 \text{ l/p/s} = 506,304 \text{ l/p/d}$
- Volumen de agua potable requerido (1) =  $506,304 \text{ l/p/d} \times 2 \text{ reserva}$   
 $= 1,012,608 \text{ litros} \div 3 \text{ cisternas}$   
 $= 337,536 \text{ l}$   
 $= 337.53 \text{ m}^3$
- Predim. de cisternas de agua potable (1) =  $337.53 \text{ m}^3 \div 2 \text{ m de profundidad}$   
 $= \sqrt{168.76 \text{ m}^3}$   
 $= 13 \text{ m} \times 13 \text{ m} \times 2.00 \text{ m}$
- Para el cálculo de dotación del cuerpo secundario 2 (sanitarios y tomas de agua del área de locales de hortalizas), se utilizará el mismo método de cálculo.

Tipo de mueble	Cantidad	UM	UM Total
WC con fluxómetro	12	3	36
Mingitorio con fluxómetro	6	3	18
Lavabos	16	1	16
TOTAL			70

- Considerando que el gasto probable para un mueble de 70 UM es de 2.27 l/p/s:  $2.27 \text{ l/s} = 196,128 \text{ l/p/d}$
- Volumen de agua potable requerido (2) =  $196,128 \text{ l/p/d} \times 2 \text{ reserva}$   
 $= 392,256 \text{ l}$   
 $= 392.25 \text{ m}^3$
- Predim. de cisterna de agua potable (2) =  $392.25 \text{ m}^3 \div 2 \text{ m de prof.}$   
 $= \sqrt{196.12}$   
 $= 14 \text{ m} \times 14 \text{ m} \times 2 \text{ m de profundidad}$
- Volumen de aguas tratadas requerido =  $(6,596 \text{ l/p/d} + 48,640 \text{ l/p/d}) \times 2 \text{ reserva}$   
 $= 110,472 \text{ litros}$   
 $= 110.47 \text{ m}^3$

#### 5.2.1.5. Captación, almacenamiento y tratamiento de aguas pluviales

- Área de superficie de techos (1) =  $31,159.86 \text{ m}^2$
- Área de superficie de water squares =  $5,936 \text{ m}^2$
- Cálculo en base al método racional americano = precipitación m (mm) x área de captación ( $\text{m}^2$ ) x coeficiente de escurrimiento para cubiertas con superficie impermeable 0.9.
- Volumen de aguas pluviales cisternas (1) =  $900 \text{ mm} \times (31,159.86 \text{ m}^2 + 4,037.77 \text{ m}^2) \times 0.9$   
 $= 900 \text{ mm} \times 35,197.63 \times 0.9$   
 $= 28,510,080.30 \text{ l}$   
 $= 28,510.08 \text{ m}^3$
- Predim. de cisternas de aguas pluviales (1) =  $28,510.08 \text{ m}^3 \div 3 \text{ cisternas}$   
 $= 9,503.36 \text{ m}^3 \text{ cada cisterna} \div 4 \text{ m de prof.}$   
 $= \sqrt{2,375.84}$   
 $= 48.74 \text{ m} \times 48.74 \text{ m} \times 4 \text{ m de profundidad}$
- Área de superficie de techos (2) =  $12,447.69 \text{ m}^2$
- Volumen de aguas pluviales para cisterna (2) =  $900 \text{ mm} \times 12,447.69 \times 0.9$   
 $= 10,106,928.90 \text{ l}$   
 $= 10,106.92 \text{ m}^3$
- Predim. de cisterna (2) =  $10,106.92 \div 4 \text{ cisternas}$   
 $= 2,526.73 \text{ m}^3$   
 $= 2,526.73 \div 4 \text{ m de prof.}$   
 $= \sqrt{631.68}$   
 $= 25.10 \text{ m} \times 25.10 \text{ m} \times 4 \text{ m de profundidad}$   
 $= 16 \text{ m} \times 40 \text{ m} \times 4 \text{ m de profundidad}$

### 5.2.1.6. Instalaciones eléctricas

- Para calcular la cantidad de luminarias requeridas en cada zona del mercado, en primer lugar se obtuvieron los valores de niveles de iluminación de la NOM-025-STPS-1994 y NOM-025-STPS-2008. Posteriormente se seleccionaron las luminarias para cada caso particular.

Áreas	Luxes	Luminarias
1. Área de mostrador en locales de plantas y locales de hortalizas	300	LUMINARIAS CAMPANAS HIGH BAY- LEDVANCE HB DALI 90 W 4000 K 115 DEG IP65 BK
2. Bodegas de locales	100	LUMINARIAS CAMPANAS HIGH BAY - LEDVANCE HIGH BAY, MODELO HB-95W-4000K-110DEG-BK-IP65
3. Invernaderos		TOPLIGHTING- PHILIPS GREENPOWER LED
4. Sanitarios de zonas comunes y de área administrativa	100	LUMINARIA ESTANCA- LEDVANCE DP COMPACT 1200 23W/3000K IP66 GR
5. Pasillos del mercado	300	LUMINARIAS CAMPANAS HIGH BAY- LEDVANCE HB DALI 90 W 4000 K 115 DEG IP65 BK
5. Administración	600	LUMINARIA PANEL- LEDVANCE PANEL VAL 600 36 W 3000 K WT
6. Pasillos interiores	100	LUMINARIAS CAMPANAS HIGH BAY - LEDVANCE HIGH BAY, MODELO HB-95W-4000K-110DEG-BK-IP65
7. Jardines interiores	50	LUMINARIAS DE JARDÍN- LEDVANCE ENDURA GARDEN FLOOD 10 W 830 SPIKE
8. Vigilancia		DOWNLIGHT- LEDVANCE DL SLIM ALU DN 180 17 W 3000 K WT
9. Escaleras y rampas		LUMINARIA EXT. DE FACHADA- LEDVANCE O FACADE UPDOWN 12 W 3000 K IP54 GY
10. Estacionamientos	50	ALUMBRADO PÚBLICO- PHILIPS LUMA BGP623 LED220-4S/740 I DM11 GR DDF27 SRG

Imagen 86. Tabla con valores de niveles de iluminación y especificaciones de luminarias. Elaboración propia con información de NOM-025-STPS y LEDVANCE

- Después de haber definido las luminarias y de haber contemplado los niveles de iluminación, se utilizó la herramienta en línea «Calculadora Fast light» proporcionada por LEDVANCE (marca de las luminarias que se utilizarán en el proyecto) en colaboración con DIALux. Para estos cálculos, se analizaron 44 áreas de diferentes dimensiones y requerimientos luminicos.

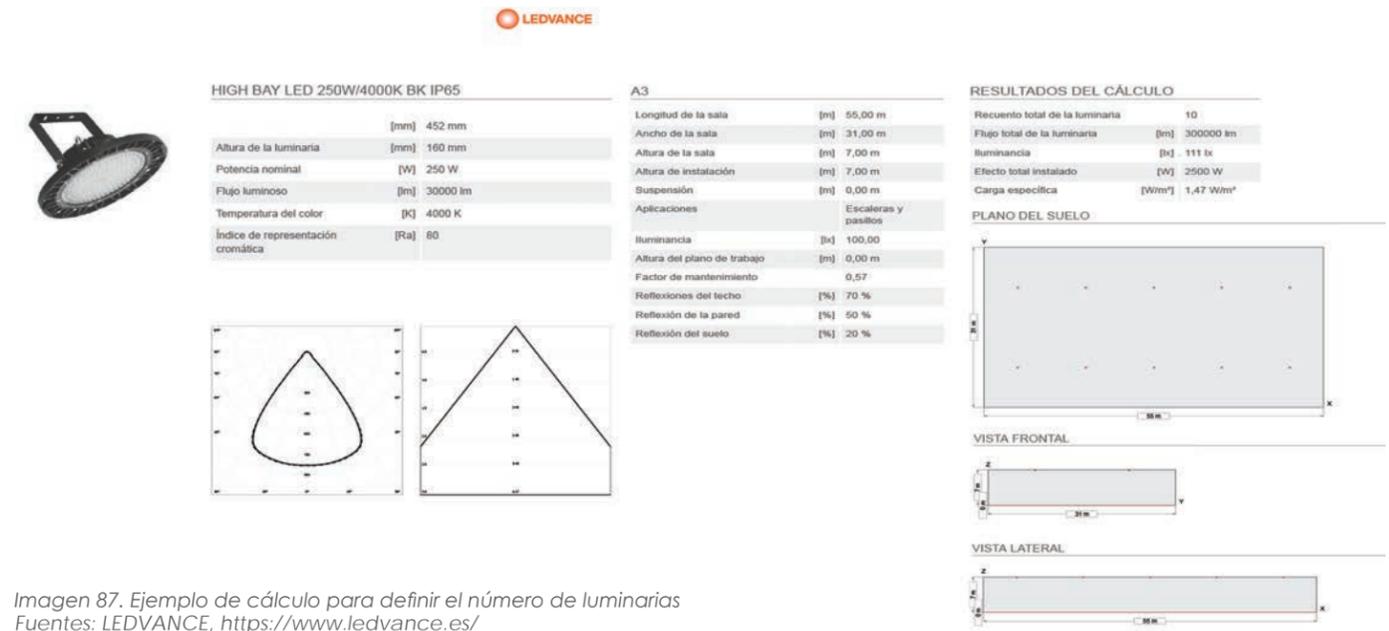


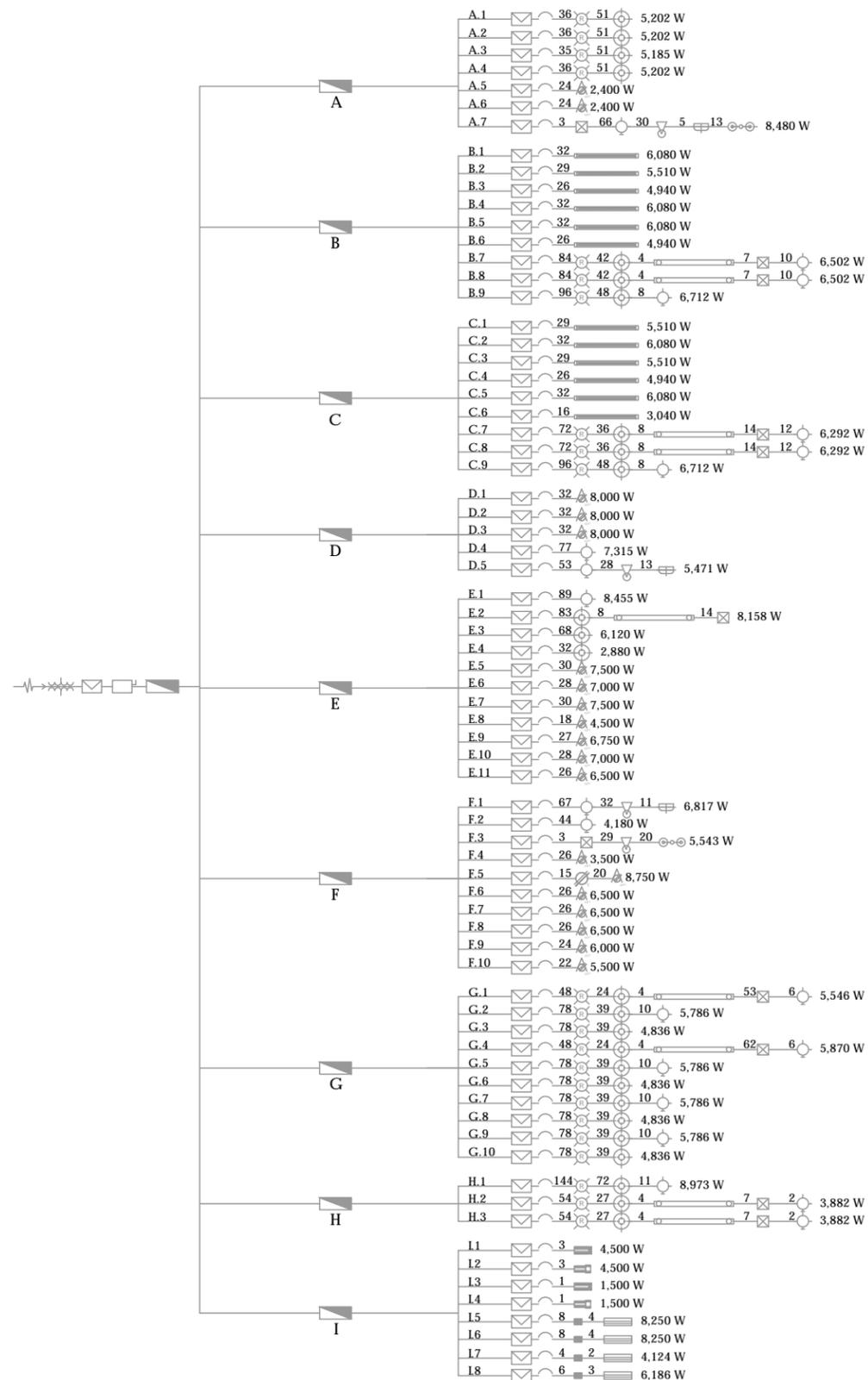
Imagen 87. Ejemplo de cálculo para definir el número de luminarias  
Fuentes: LEDVANCE, <https://www.ledvance.es/>

- Con los valores obtenidos, se ubicaron gráficamente las luminarias y contactos en los planos de instalaciones eléctricas, se contabilizaron todos los elementos y se realizó un cuadro de cargas.

Centro de carga	Circuito																	CARGA TOTAL			
		250 W	250 W	17 W	90 W	190 W	23 W	36 W	95 W	10 W	12 W	134 W	1500 W	1500 W	750 W	562 W					
A	A.1			36	612	51	4590											5202			
	A.2			36	612	51	4590											5202			
	A.3			35	595	51	4590											5185			
	A.4			36	612	51	4590											5202			
	A.5		24	6000														6000			
	A.6		24	6000														6000			
	A.7									3	108	66	6270	30	300	5	60	13	1742	8480	
B	B.1							32	6080										6080		
	B.2							29	5510										5510		
	B.3							26	4940										4940		
	B.4							32	6080										6080		
	B.5							32	6080										6080		
	B.6							26	4940										4940		
	B.7			84	1428	42	3780			4	92	7	252	10	950				6502		
	B.8			84	1428	42	3780			4	92	7	252	10	950				6502		
	B.9			96	1632	48	4320						8	760					6712		
C	C.1							29	5510										5510		
	C.2							32	6080										6080		
	C.3							29	5510										5510		
	C.4							26	4940										4940		
	C.5							32	6080										6080		
	C.6							16	3040										3040		
	C.7			72	1224	36	3240			8	184	14	504	12	1140				6292		
	C.8			72	1224	36	3240			8	184	14	504	12	1140				6292		
	C.9			96	1632	48	4320						8	760					6712		
D	D.1		32	8000															8000		
	D.2		32	8000															8000		
	D.3		32	8000															8000		
	D.4												77	7315					7315		
	D.5												53	5035	28	280	13	156	5471		
E	E.1											89	8455						8455		
	E.2					83	7470			8	184	14	504						8158		
	E.3					68	6120												6120		
	E.4					32	2880												2880		
	E.5		30	7500															7500		
	E.6		28	7000															7000		
	E.7		30	7500															7500		
	E.8		18	4500															4500		
	E.9		27	6750															6750		
	E.10		28	7000															7000		
	E.11		26	6500															6500		
F	F.1											67	6365	32	320	11	132		6817		
	F.2											44	4180						4180		
	F.3									3	108	29	2775			20	2680		5543		
	F.4		26	3500															3500		
	F.5	15	3750	20	5000														8750		
	F.6		26	7000															7000		
	F.7		26	7000															7000		
	F.8		26	7000															7000		
	F.9		24	6000															6000		
	F.10		22	5500															5500		
G	G.1			48	816	24	2160			4	92	53	1908	6	570				5546		
	G.2			78	1326	39	3510							10	950				5786		
	G.3			78	1326	39	3510												4836		
	G.4			48	816	24	2160			4	92	62	2232	6	570				5870		
	G.5			78	1326	39	3510							10	950				5786		
	G.6			78	1326	39	3510												4836		
	G.7			78	1326	39	3510							10	950				5786		
	G.8			78	1326	39	3510												4836		
	G.9			78	1326	39	3510							10	950				5786		
	G.10			78	1326	39	3510												4836		
H	H.1			144	2448	72	5480						11	1045					8973		
	H.2			54	918	27	2430			4	92	7	252	2	190				3882		
	H.3			54	918	27	2430			4	92	7	252	2	190				3882		
I	I.1														3	4,500			4500		
	I.2															3	4,500		4500		
	I.3														1	1,500			1500		
	I.4																1	1,500	1500		
	I.5																8	6000	4	2250	8250
	I.6																8	6000	4	2250	8250
	I.7																4	3000	2	1124	4124
	I.8																6	4500	3	1686	6186
<b>CARGA TOTAL</b>		<b>3750</b>	<b>123750</b>	<b>27523</b>	<b>100250</b>	<b>64790</b>	<b>1104</b>	<b>6876</b>	<b>52440</b>	<b>600</b>	<b>348</b>	<b>4422</b>	<b>5500</b>	<b>1500</b>	<b>19500</b>	<b>7310</b>	<b>424963</b>				

Imagen 88. Cuadro de cargas del proyecto. Elaboración propia.

- Finalmente, se elaboró un diagrama unifilar de las instalaciones eléctricas del proyecto.



## 5.2.2. Estructura

### 5.2.2.1. Cubierta

#### Cargas

	Peso volumétrico
Vigas de madera maciza con tratamiento de óxido de cobre (especie conífera)	800 kg/m <sup>3</sup>
Textil de poliéster recubierto con PVC	1.45 kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga (mínima)	40 kg/m <sup>2</sup>
Carga muerta	121.45 kg/m <sup>2</sup>
Carga viva	100 kg/m <sup>2</sup>
Carga de diseño $W_{DCUB}$	<b>221.45 kg/m<sup>2</sup></b>

#### Predimensionamiento de vigas

- $W = (1m)(11.67 \text{ kg}) = 11.67 \text{ kg/m}$
- $M = wl^2/8$   
 $= (11.67 \times 7.60^2) / 8$   
 $= 84.25 \text{ kg/m}$
- $S_x = M / 90$   
 $= (84.25 \text{ kg/m} \times 100 \text{ cm}) / 90 \text{ kg/cm}^2$   
 $= 93.61 \text{ cm}^3$
- Si  $h = b$
- $b = \sqrt[3]{93.61 \text{ cm}^3} \times 6$   
 $= 8.25$

\*Sección (por cálculo) = 8.25 x 8.25 cm

\*Sección (propuesta) = 15 cm x 15 cm

#### Predimensionamiento de columnas

- $P_R = F_R f_{CU} A$
- $f_{CU} = f_{CU} ' K_H K_D K_C K_P K_{CI}$   
 $= 120 \times 0.8 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0.8$   
 $= 76.8$
- La carga por columna se calculará considerando la mayor área tributaria para fines prácticos
- $W = W_{DCUB} + W_{CUB}$
- $W_{CUB} = 221.45 \text{ kg/m}^2 + 1.76 \text{ kg/m}^2$   
 $= 223.21 \text{ kg/m}^2$
- $P_R = 68.22 \text{ m}^2 \times 223.21 \text{ kg/m}^2$   
 $= 15,227.38 \text{ kg}$

- $A = P_R / F_R f_{CU}$   
 $= 15,227.38 / (0.7 \times 76.8)$   
 $= 283.24 \text{ cm}^2$

- $b = \sqrt{283.24 \text{ cm}^2} / 2$   
 $= 11.68 \text{ cm}$

\*Sección (por cálculo) 0.11 m x 0.23 m  
 \*Sección (propuesta) 0.20 m x 0.28 m

#### 5.2.2.2. Entrepiso

##### Predimensionamiento de entrepiso

- Para las traveses secundarias TS-1 con un entramado de 1 m

	Peso volumétrico
Deck compuesto	20 kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga	150 kg/m
Carga de diseño $W_{DENT}$	<b>170 kg/m<sup>2</sup></b>

- $M_{MAX} = (170 \text{ kg/m}^2 \times 3.8^2) / 8$   
 $= 306.85 \text{ kg/m}$   
 $= 30,685 \text{ kg/cm}$
- $R_A = (170 \text{ kg/m} \times 3.8 \text{ m}) / 2$   
 $= 323 \text{ kg}$
- $S_x = 30,685 / 90$   
 $= 340.94 \text{ cm}^3$
- $b = \sqrt[3]{(340.94 \times 6) / 4}$   
 $= 7.99 \text{ cm}$

\*Sección (por cálculo) = 0.79 m x 0.15 m  
 \*Sección (propuesta) = 0.80 m x 0.16 m

- Para las traveses principales TP-2 se obtiene W considerando el peso propio con el entramado de las vigas secundarias TS-1
- $W = 170 \text{ kg/m}^2 + 10.24 \text{ kg/m}^2$   
 $= 180.24 \text{ kg/m}^2$
- $M_{MAX} = (180.24 \times 6^2) / 8$   
 $= 81,108 \text{ kg/cm}$
- $R_A = (180.24 \times 6) / 2$   
 $= 540 \text{ kg}$
- $S_x = 81,108^2 / 90$

$$= 901 \text{ cm}^3$$

$$b = \sqrt[3]{(901 \times 6) / 4}$$

$$= 11.05 \text{ cm}$$

\*Sección (por cálculo) = 0.11 m x .22 m  
 \*Sección (propuesta) = 0.20 m x 0.28 m

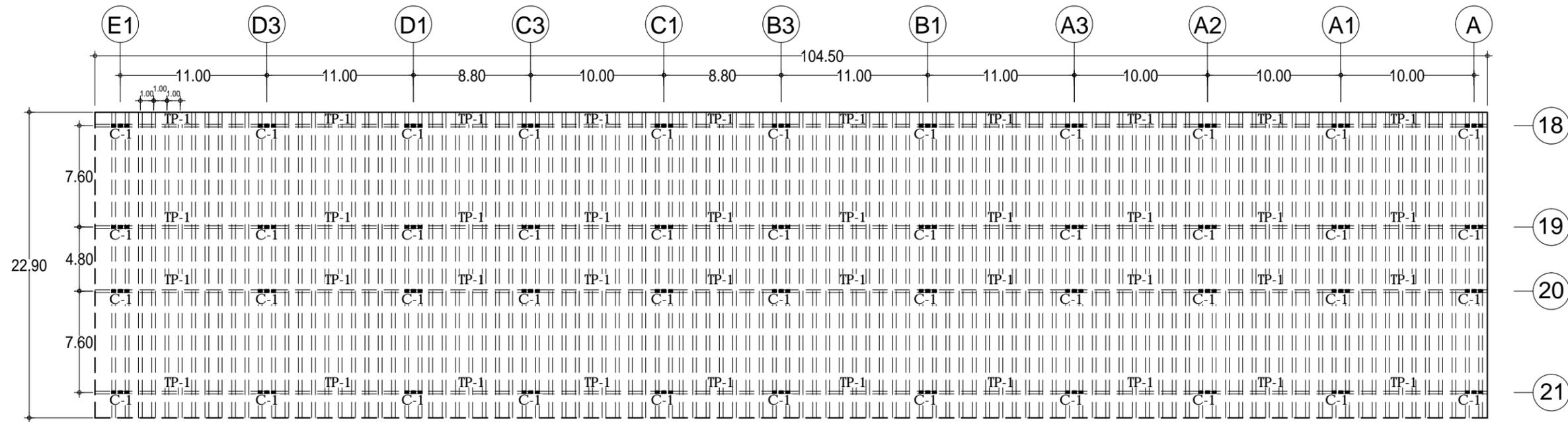
#### 5.2.2.3. Cimentación

##### Predimensionamiento de cimentación

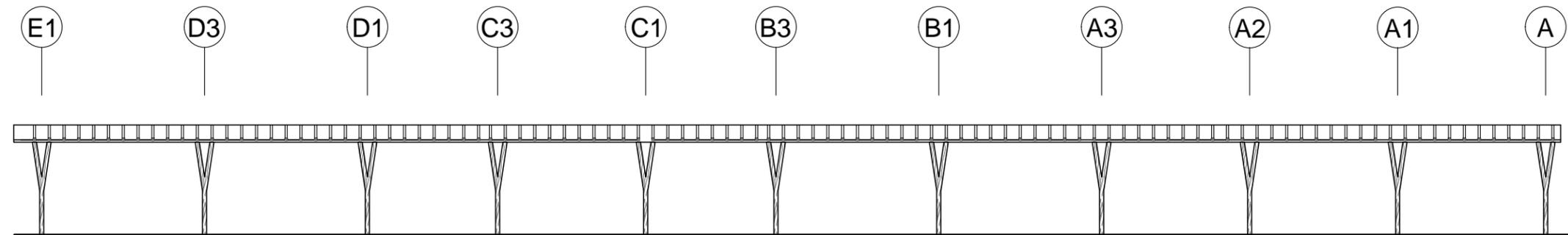
- $W_{TCUB} = 223.21 \text{ kg/m}^2 \times 2,395.25 \text{ m}^2$   
 $= 534,643.75 \text{ kg}$
- $W_{TCOL} = (0.50 \text{ m}^3 \times 800 \text{ kg/m}^3) \times 44 \text{ pzas}$   
 $= 17,881.60 \text{ kg}$
- $W_{TENT} = (170 \text{ kg/m}^2 + 10.24 \text{ kg/m}^2 + 44.8 \text{ kg/m}^2) \times 2,395.25 \text{ m}^2$   
 $= 539,027.06 \text{ kg}$
- $W_{TOT} = 534,643.75 \text{ kg} + 17,881.60 \text{ kg} + 539,027.06 \text{ kg}$   
 $= 1,091.55 \text{ ton}$   
 $= 0.455 \text{ ton/m}^2$
- $Q = 25 \text{ ton/m}^2$
- $A_z = (1,091.55 \text{ ton} \times 1.4 \text{ factor de sismo}) / 25 \text{ t/m}^2$   
 $= 1.38 \text{ m}^2$
- $b = \sqrt{1.38 \text{ m}^2}$   
 $= 1.17 \text{ m}$

\*Dimensiones de zapata (por cálculo) = 1.17 m x 1.17 m  
 \*Dimensiones de zapata (propuesta) = 1.20 m x 1.20 m

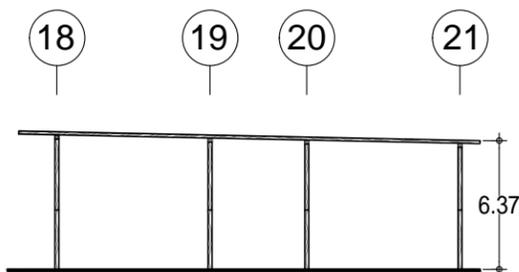
5.3 Planos estructurales



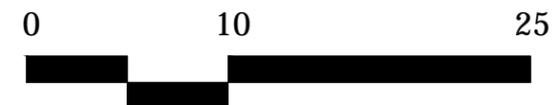
PLANTA ESTRUCTURAL DE CUBIERTA TIPO



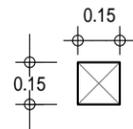
ALZADO LATERAL DE CUBIERTA TIPO



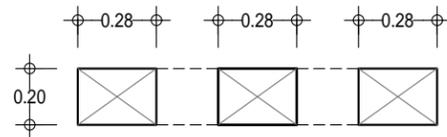
ALZADO FRONTAL DE CUBIERTA TIPO



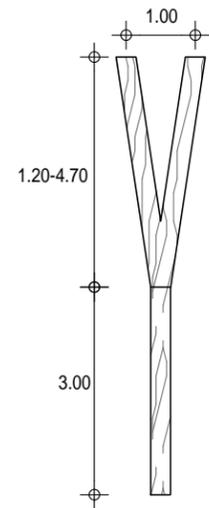
  UNAM UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS	
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN: 	
UBICACIÓN: Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n, Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036	
VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO	
ASESORES: DE LEON FLORES JESUS, ARQ. GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ. SARAVIA CAMPOS LUIS, MITRO.	
PROYECTO ELABORADO POR: WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE	
ESCALA: 1/350 ACOTACIONES: Metros FECHA: 2020	
PLANO: ESTRUCTURA DE CUBIERTA TIPO	
CLAVE: <b>E</b>	PLANO NO. <b>1.1</b>



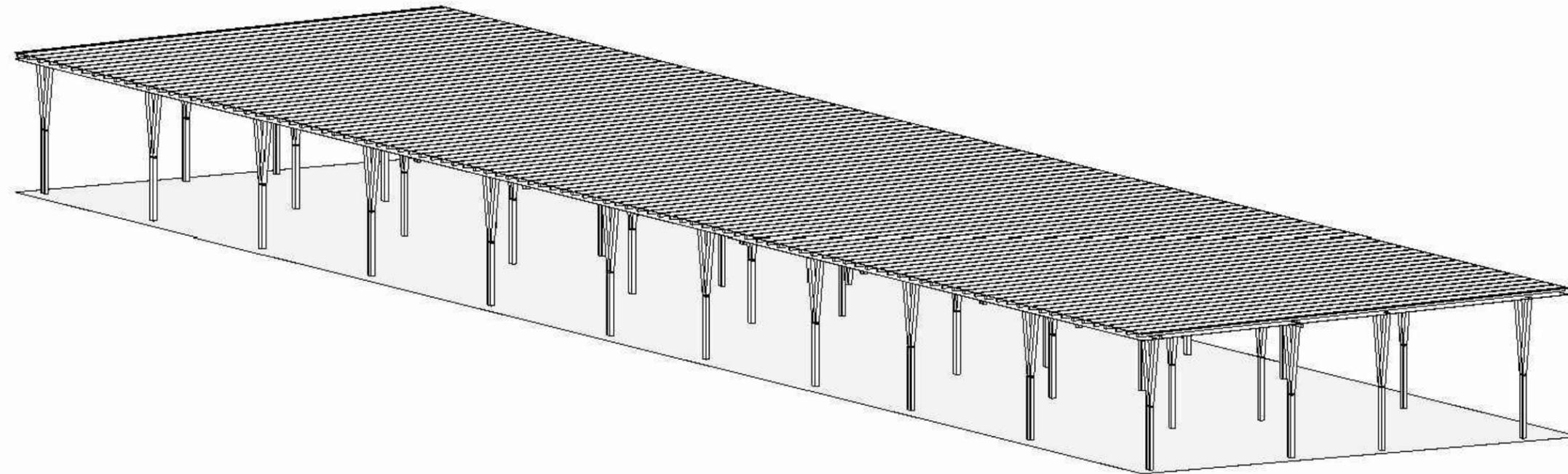
**SECCIÓN TP-1**  
ESC 1:25



**SECCIÓN C-1**  
ESC 1:25



**ALZADO C-1**  
ESC 1:100



**PERSPECTIVA DE CUBIERTA TIPO**  
s/e

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n, Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

ASESORES:  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MTRQ.

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

ESCALA:  
**Indicada en plano**  
ACOTACIONES:  
**Metros**

FECHA:  
**2020**

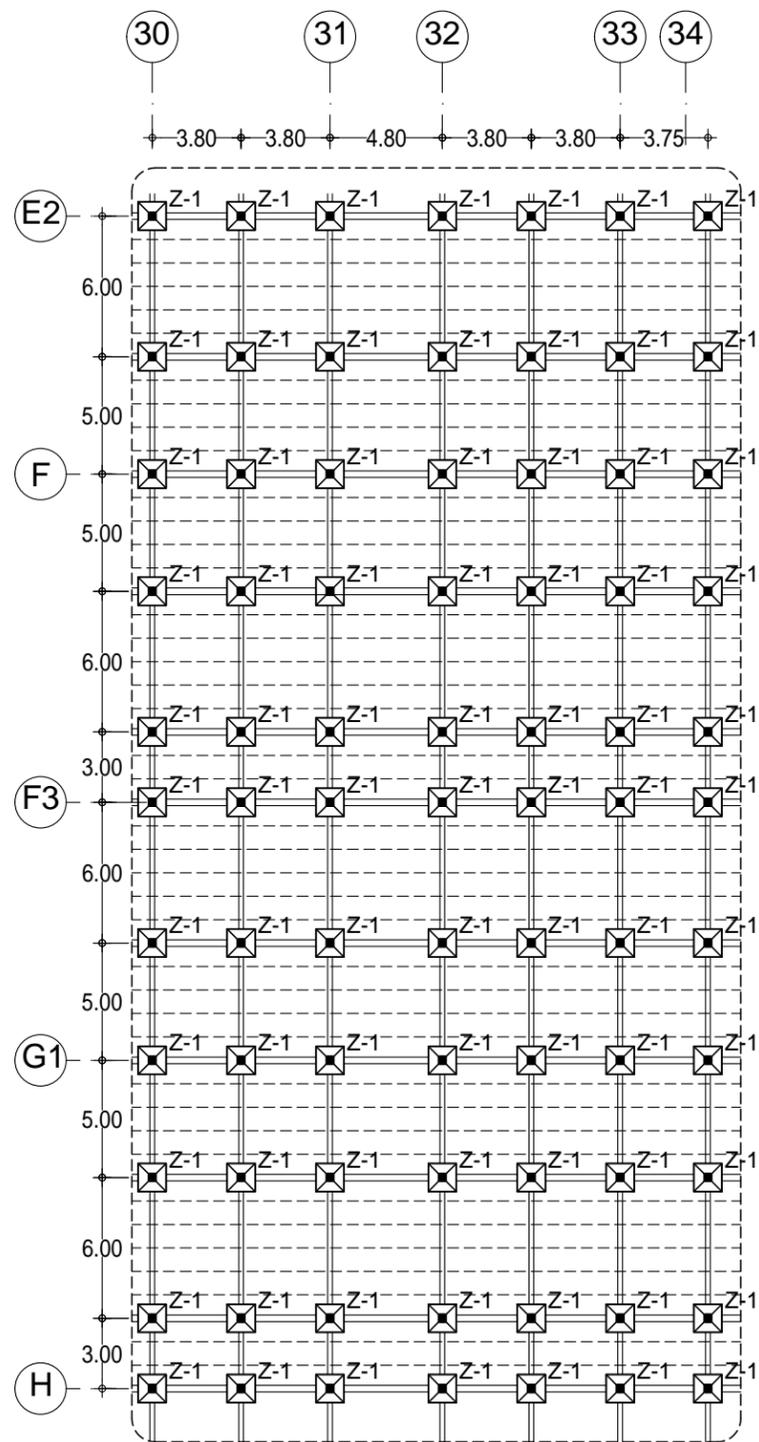
PLANO:  
**ESTRUCTURA DE CUBIERTA TIPO**

CLAVE:  
**E**

PLANO NO.  
**1.2**



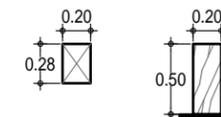
**PLANTA ESTRUCTURAL TIPO**  
ESC 1:300



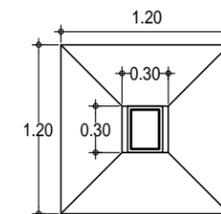
**PLANTA DE CIMENTACIÓN TIPO**  
ESC 1:300



**SECCIONES TP-3 Y TP-2**  
Esc 1:50



**SECCIÓN Y ALZADO C-2**  
Esc 1:50



**SECCIÓN ZAPATA Z-1**  
Esc 1:50



UNAM  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n, Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

ASESORES:  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MTRO.

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

ESCALA:  
Indicada en plano  
ACOTACIONES:  
Metros

FECHA:  
2020

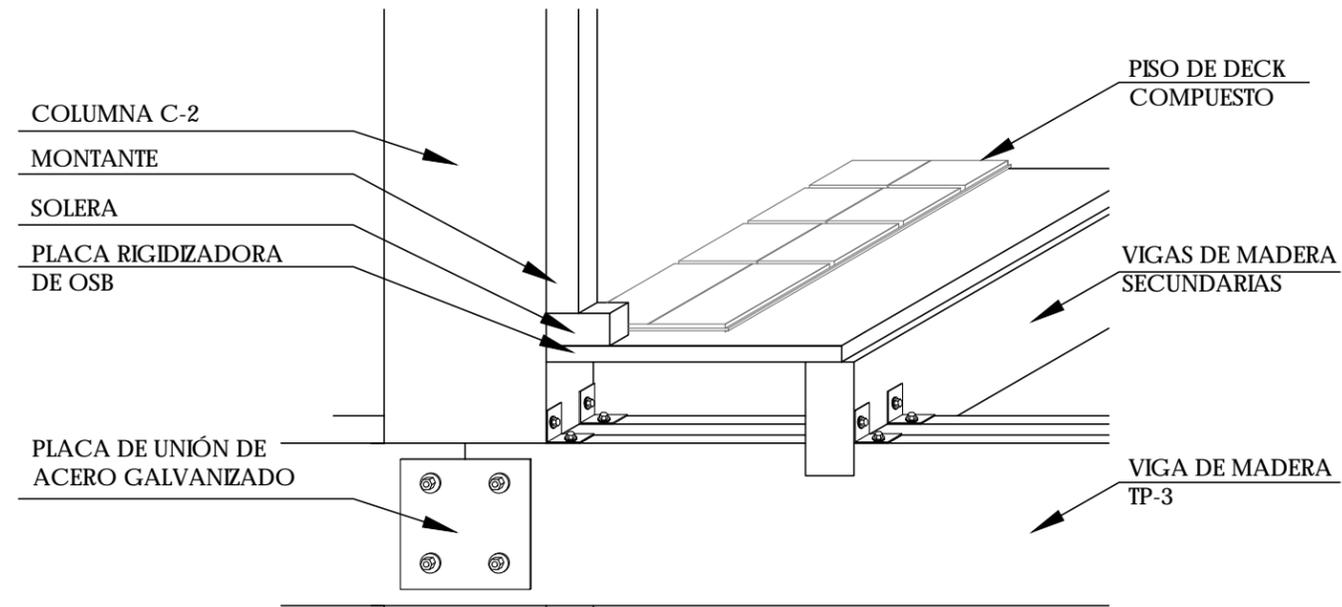
PLANO:  
ENTREPISO Y CIMENTACIÓN

CLAVE:

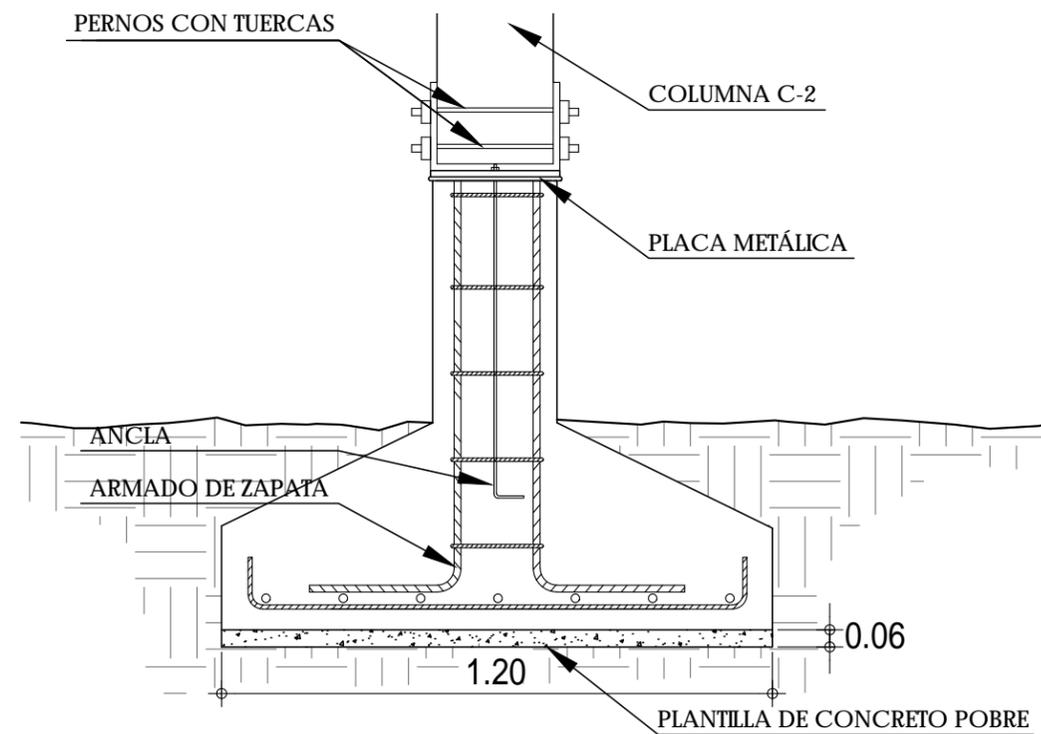
**E**

PLANO NO.

**1.3**



DETALLE DE UNIONES COLUMNAS C-1 A TRABES



DETALLE DE CONEXIÓN DE COLUMNAS C-2 A CIMENTACIÓN



UNAM  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n, Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

ASESORES:  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MTR.

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

ESCALA:  
Sin escala  
ACOTACIONES:  
Metros

FECHA:  
2020

PLANO:  
ENTREPISO Y CIMENTACIÓN

CLAVE:  
E

PLANO NO.  
1.4



UNAM  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

ASESORES:  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MRO.

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

ESCALA:  
**Indicada en plano**  
ACOTACIONES:  
**Metros**

FECHA:  
**2020**

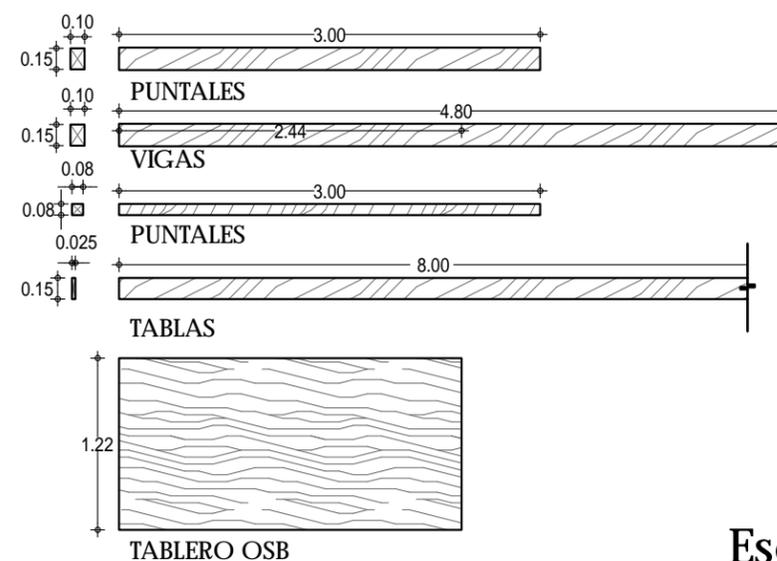
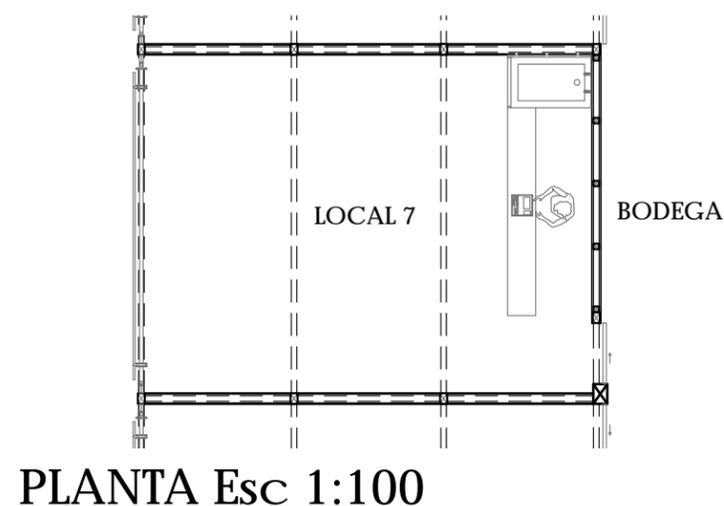
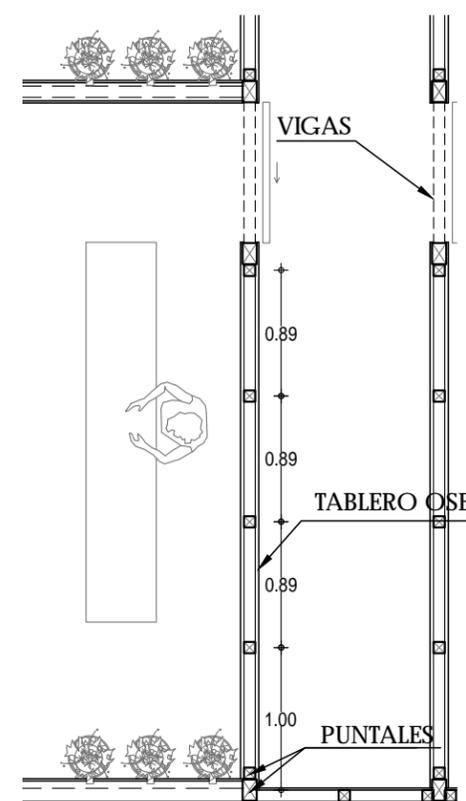
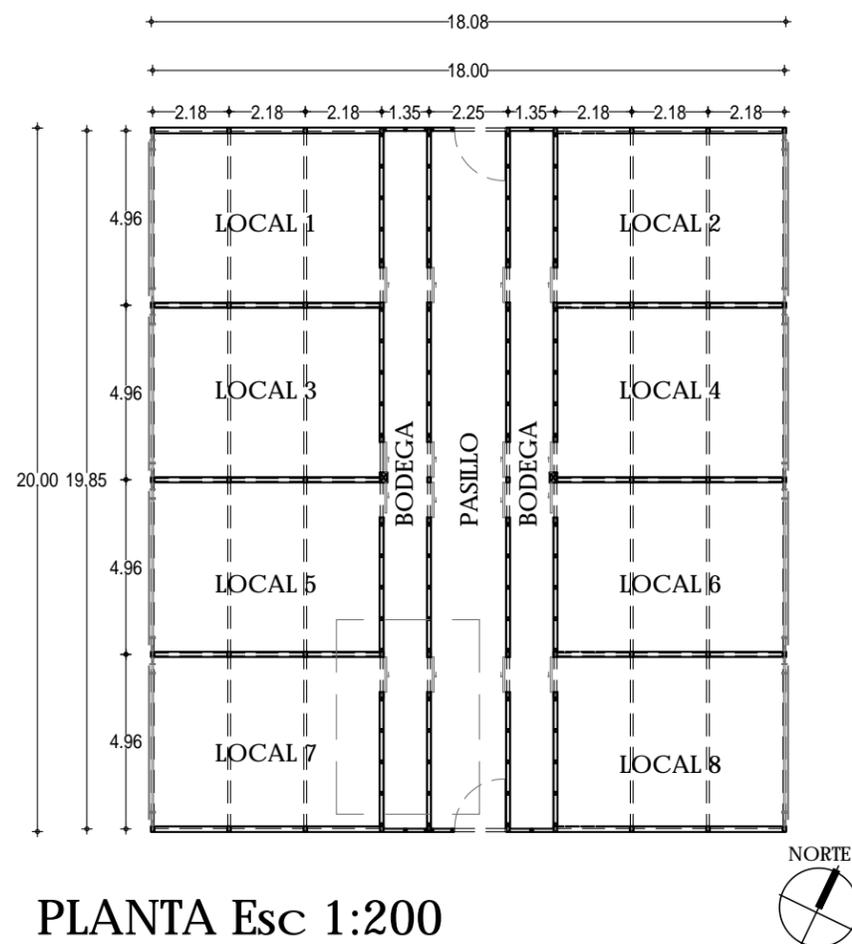
PLANO:  
**ESTRUCTURA DE LOCALES**

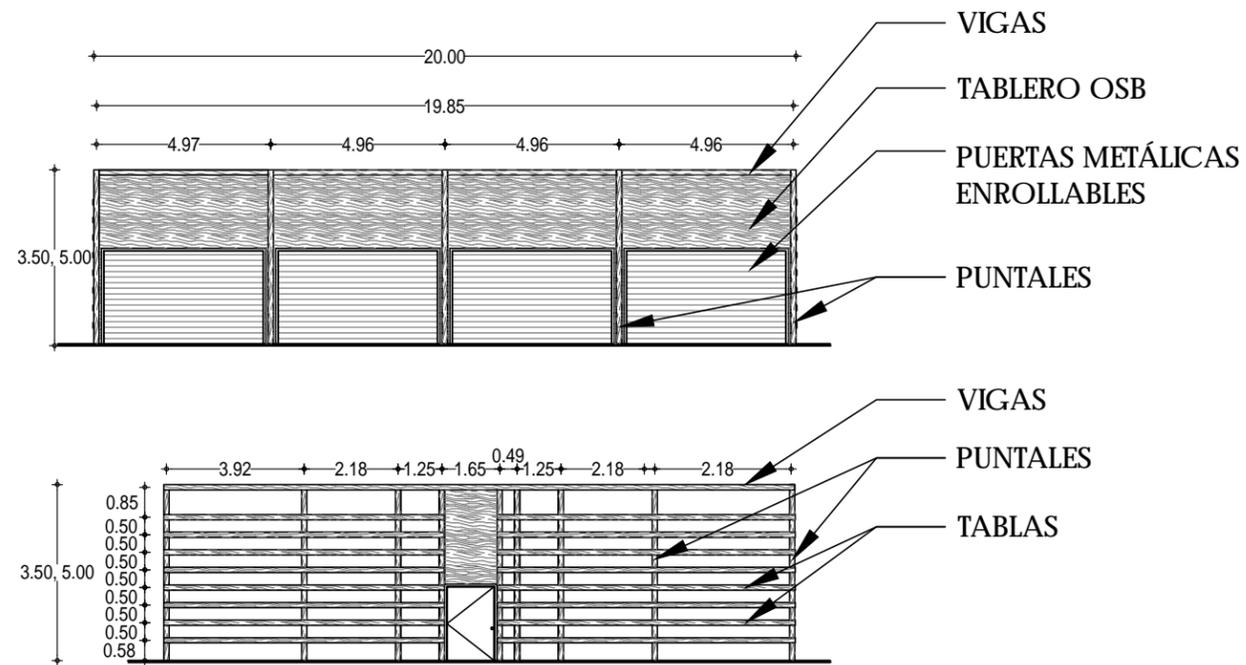
CLAVE:

**E**

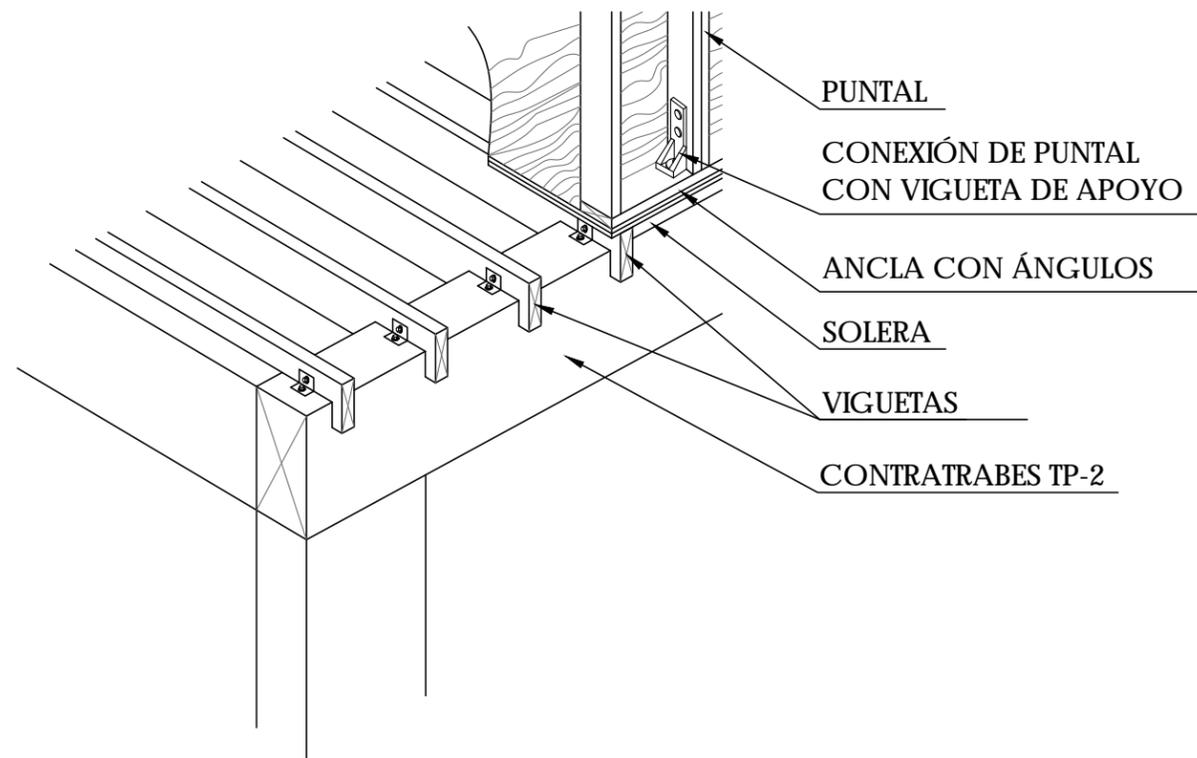
PLANO NO.

**2.1**

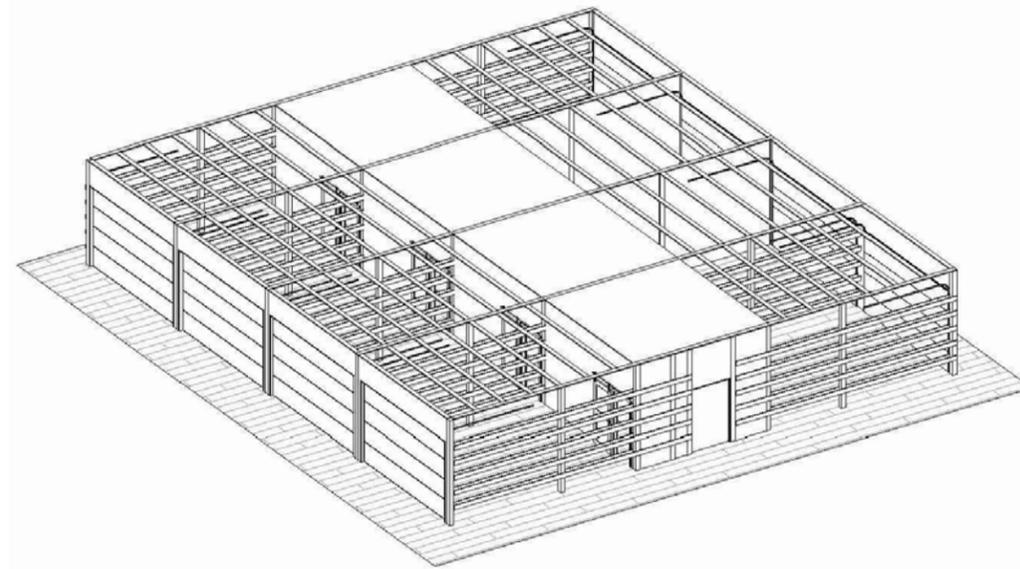




ALZADO FRONTAL Esc 1:100



UNIÓN DE LOCALES A ENTREPISO s/e



PERSPECTIVA EXTERIOR DE LOCALES s/e



PERSPECTIVA INTERIOR DE LOCALES s/e



UNAM  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

ASESORES:  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESUS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MTR.

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

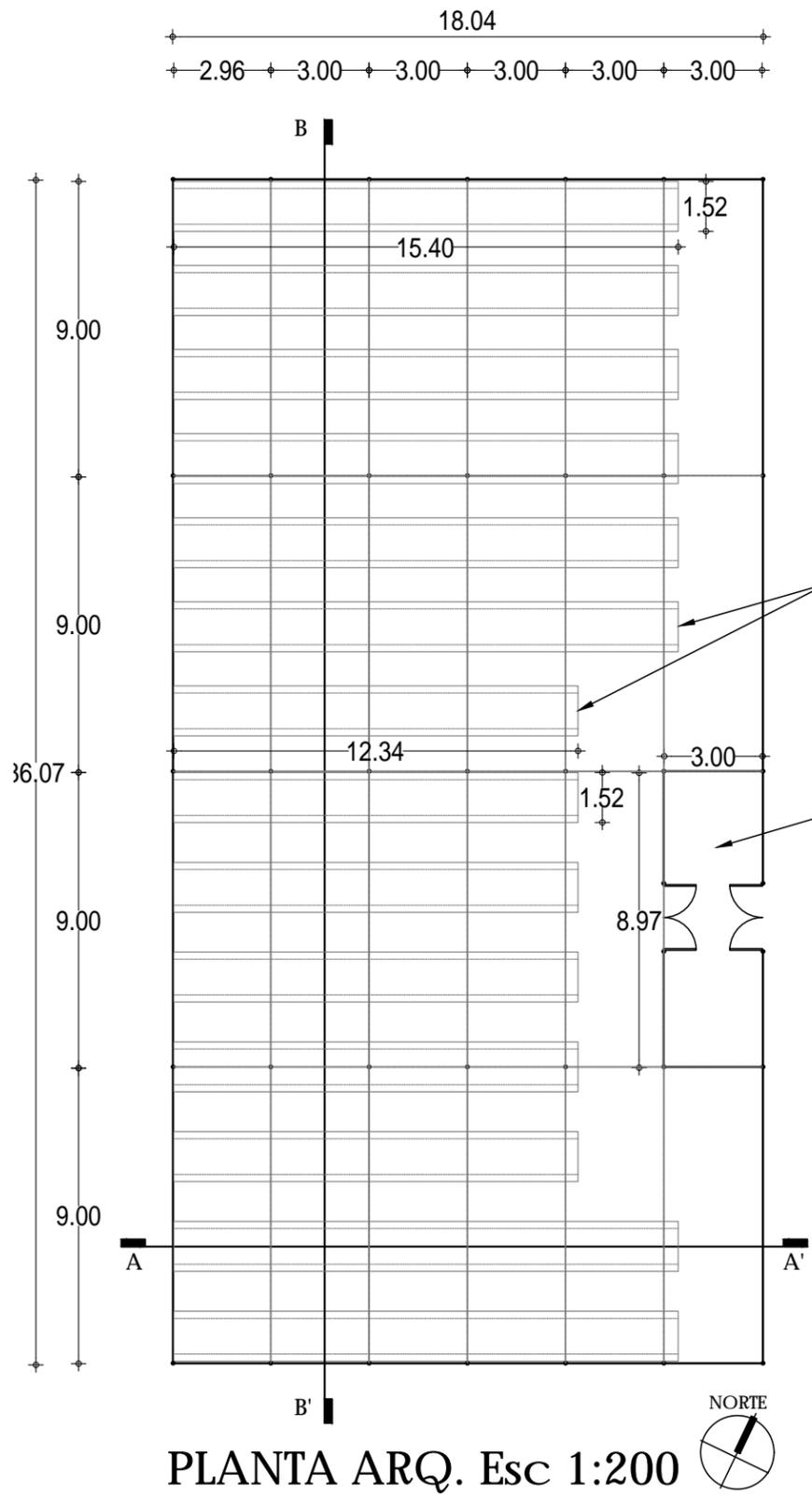
ESCALA:  
Indicada en plano  
ACOTACIONES:  
Metros

FECHA:  
2020

PLANO:  
DETALLES EST. DE LOCALES

CLAVE:  
**E**

PLANO NO.  
**2.2**

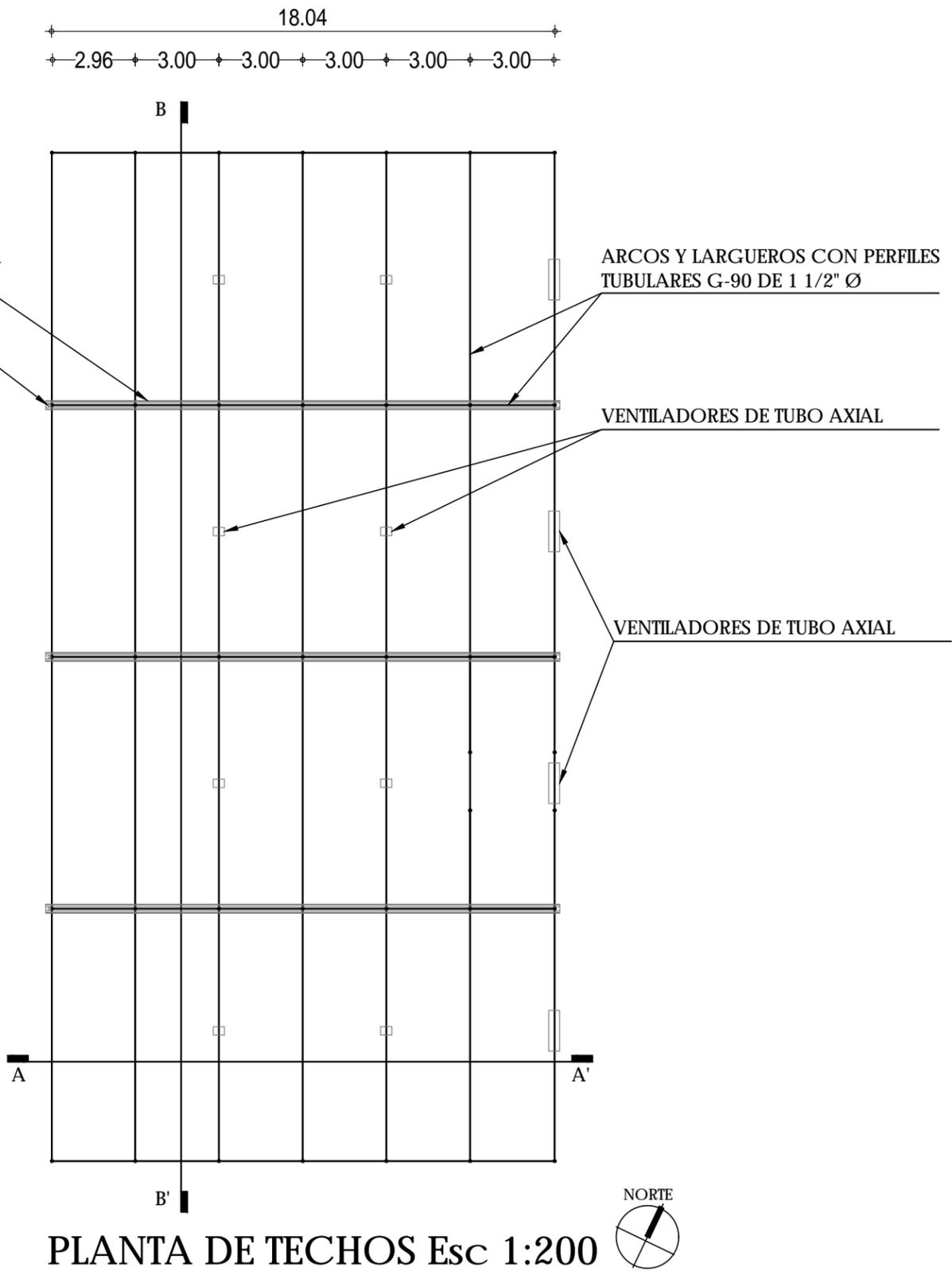


CANAL DE DESAGÜE DE LÁMINA GALVANIZADA CAL. 18

B.A.P TUBERÍA DE PVC DE 4"

MESAS DE CULTIVO ELEVADAS

CÁPSULA DE LIMPIEZA






UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

---

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

---

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

---

ASESORES:  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MITRO.

---

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

---

ESCALA:  
**1:200**

ACOTACIONES:  
**Metros**

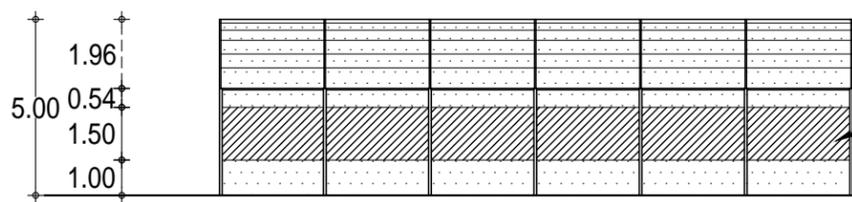
FECHA:  
**2020**

---

PLANO:  
**INVERNADEROS**

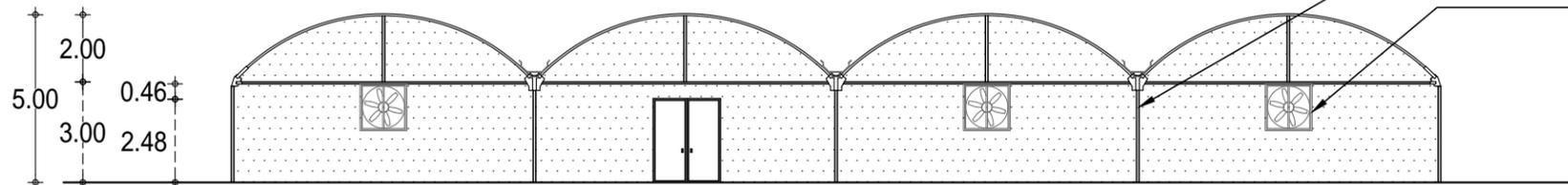
---

CLAVE: <b>E</b>	PLANO NO. <b>2.3</b>
--------------------	-------------------------



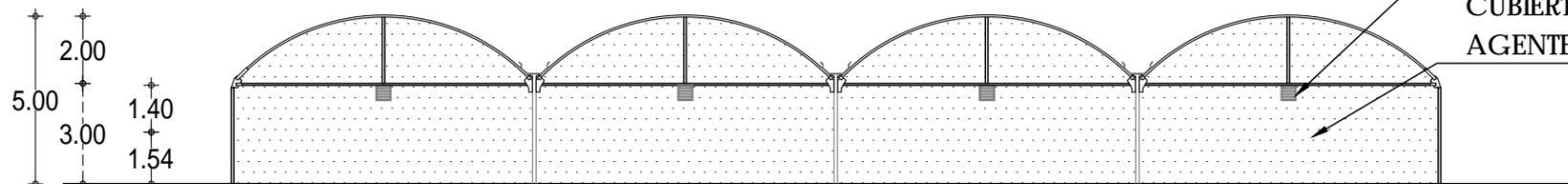
FACHADA SUR esc 1:200

MALLA ANTIÁFIDOS DE MONOFILAMENTO DE 40 X 25 HILOS POR PULGADA CUADRADA, 60% DE SOMBREO



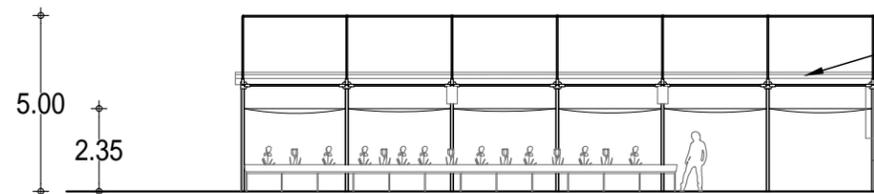
FACHADA ORIENTE esc 1:200

B.A.P TUBERÍA DE PVC DE 4"  
EXTRACTORES INDUSTRIALES



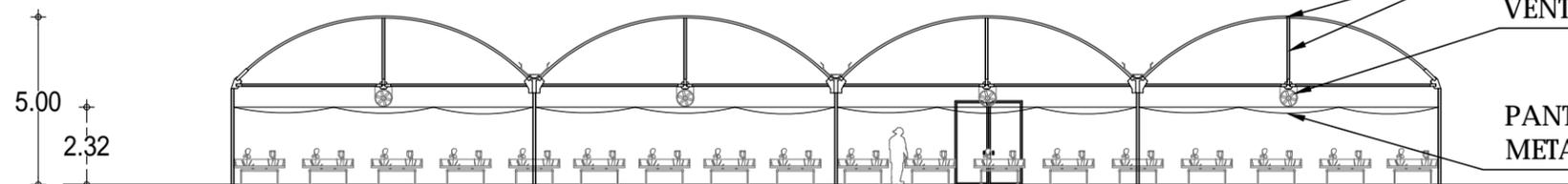
FACHADA PONIENTE esc 1:200

REJILLAS DE VENTILACIÓN  
CUBIERTA DE POLIETILENO CAL. 720 INHIBIDORES DE RAYOS UV II Y AGENTES QUÍMICOS, DE CINCO CAPAS. SOMBREO DEL 50% Y 80%



CORTE A-A' esc 1:200

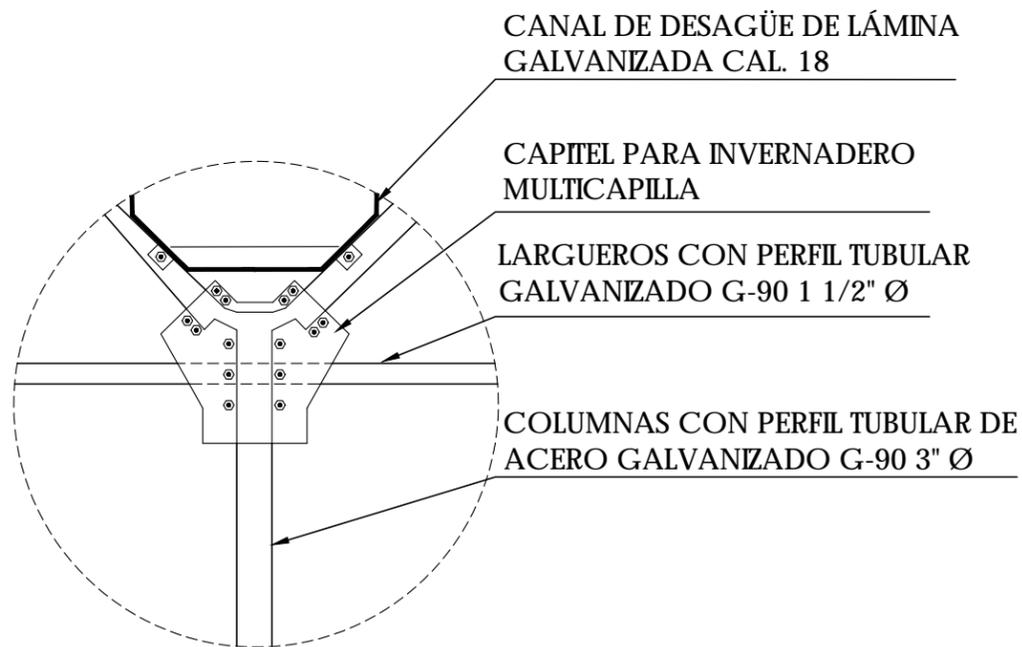
CANAL DE DESAGÜE DE LÁMINA GALVANIZADA CAL. 18  
COLUMNAS CON PERFIL TUBULAR DE ACERO GALVANIZADO G-90 3" Ø



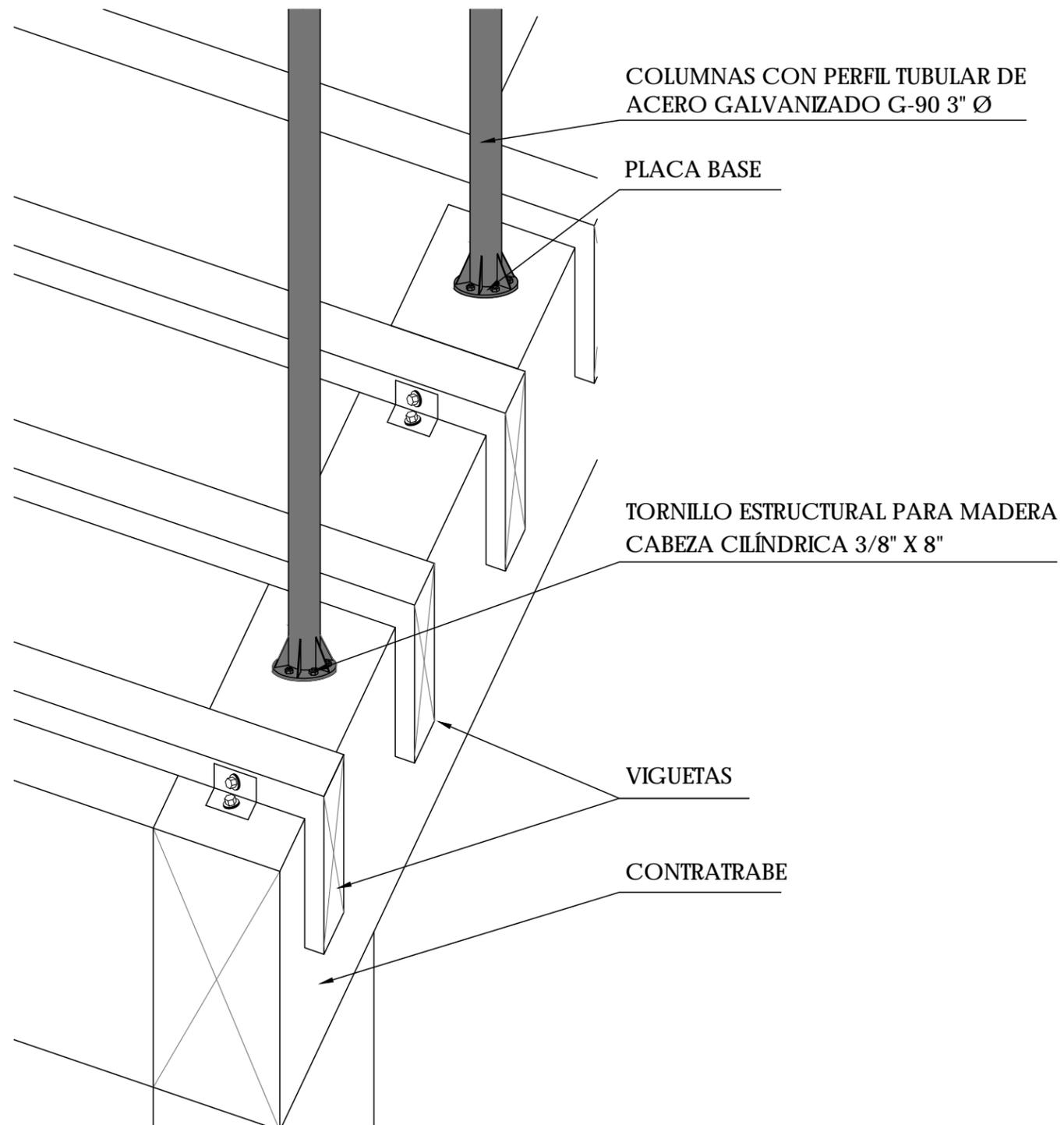
CORTE B-B' esc 1:200

ARCOS Y LARGUEROS CON PERFILESTUBULARES G-90 DE 1 1/2" Ø  
VENTILADORES DE TUBO AXIAL  
PANTALLA TÉRMICA IMAA5A ABIERTA, TEJIDA Y METALIZADA DE FIBRAS DE ALUMINIO

  UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS	
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:	
	
UBICACIÓN: Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n, Col. Zona Rústica, Del Xochimilco 16036	
VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO	
ASESORES: DE LEON FLORES JESUS, ARQ. GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ. SARAVIA CAMPOS LUIS, MTRO.	
PROYECTO ELABORADO POR: WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE	
ESCALA: s/e ACOTACIONES: ---	
FECHA: 2020	
PLANO: INVERNADEROS	
CLAVE: <b>E</b>	PLANO NO. <b>2.4</b>



DETALLE DE CONEXIÓN DE CUBIERTAS s/e



UNIONES DE INVERNADEROS A ENTREPISO s/e



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

ASESORES:  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MTRO.

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

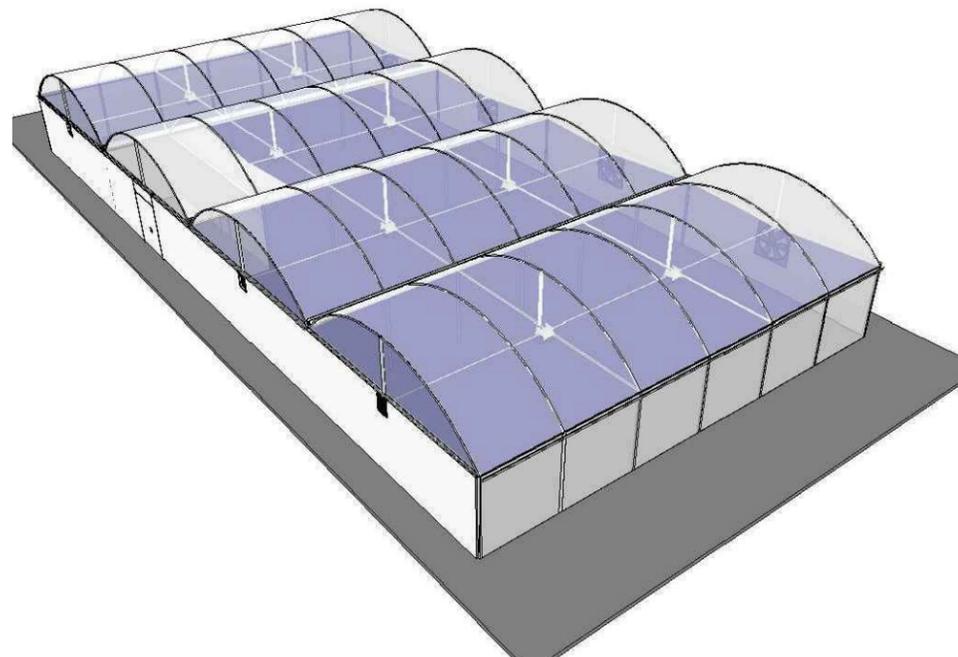
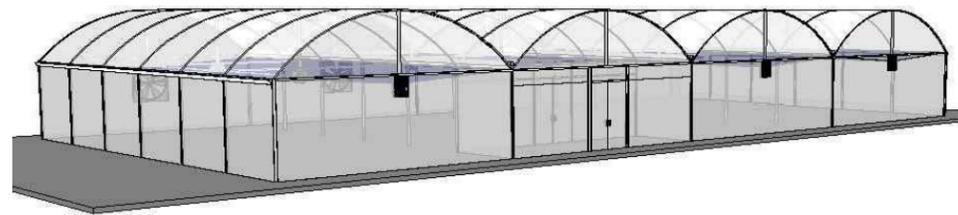
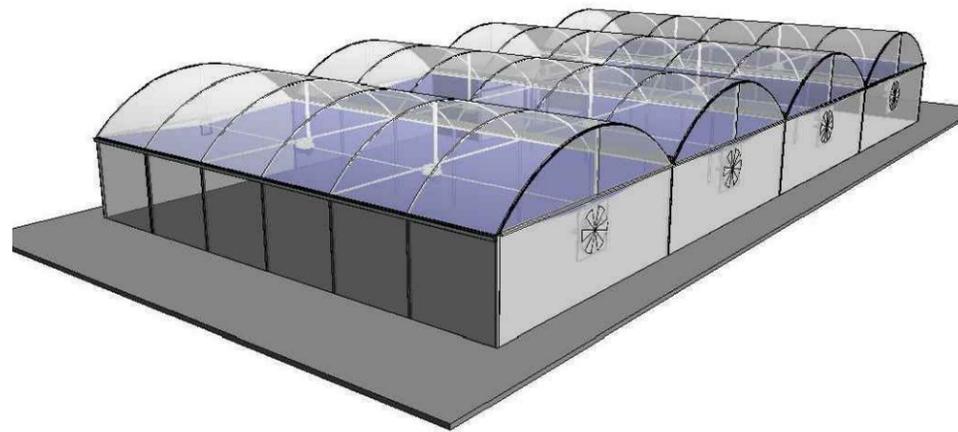
ESCALA:  
s/e  
ACOTACIONES:  
---

FECHA:  
2020

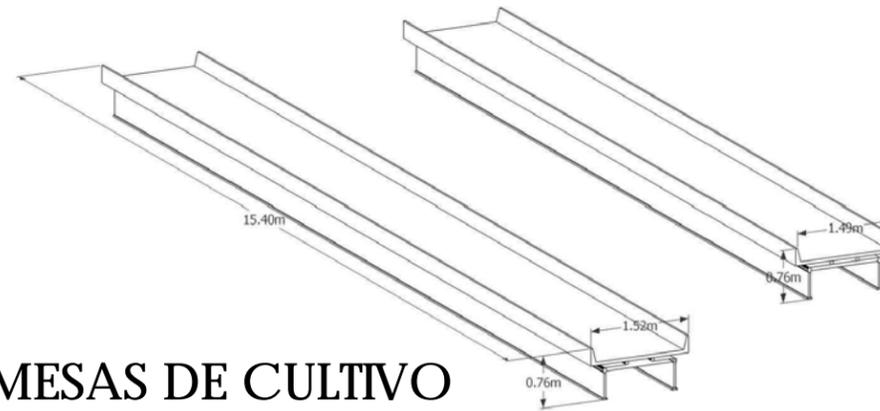
PLANO:  
INVERNADEROS

CLAVE:  
E

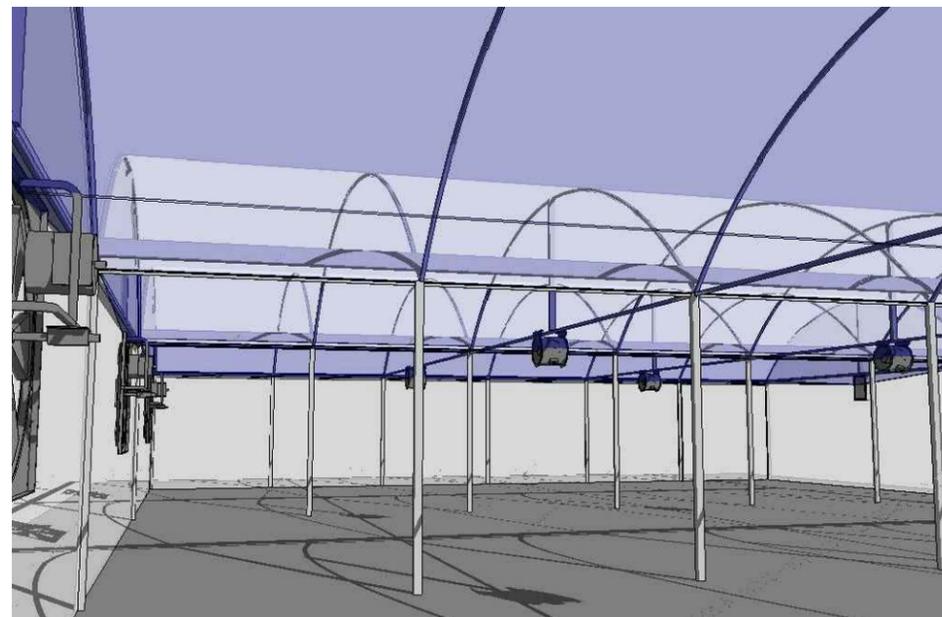
PLANO NO.  
2.5



PERSPECTIVAS EXTERIORES



MESAS DE CULTIVO



PERSPECTIVAS INTERIORES



UNAM  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:

Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n, Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

ASESORES:

DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JACOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MTRQ.

PROYECTO ELABORADO POR:

WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

ESCALA:

s/e

ACOTACIONES:

---

FECHA:

2020

PLANO:

INVERNADEROS

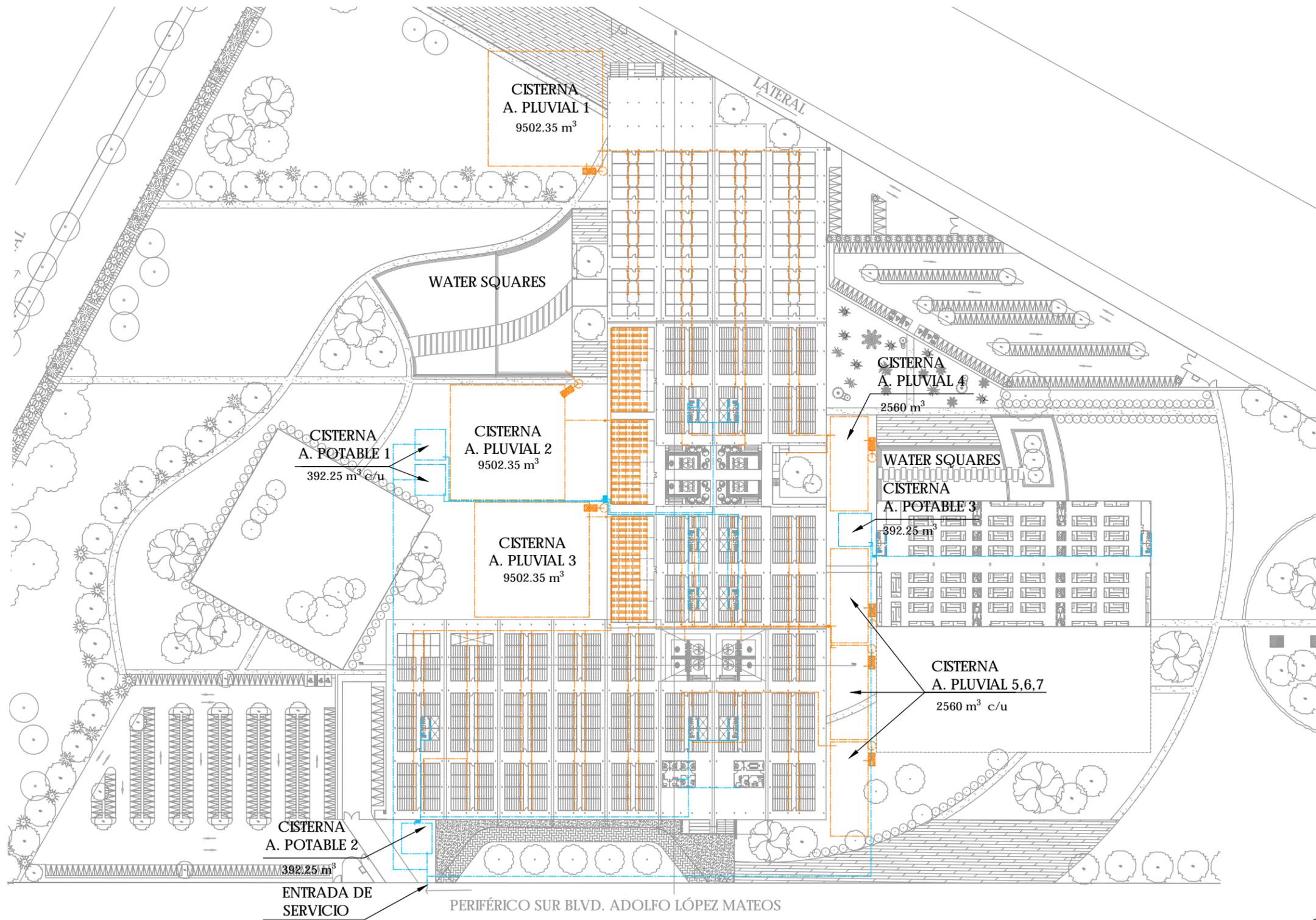
CLAVE:

E

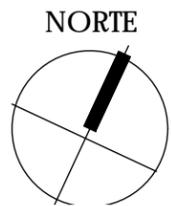
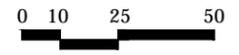
PLANO NO.

2.6

5.4 Planos de instalaciones



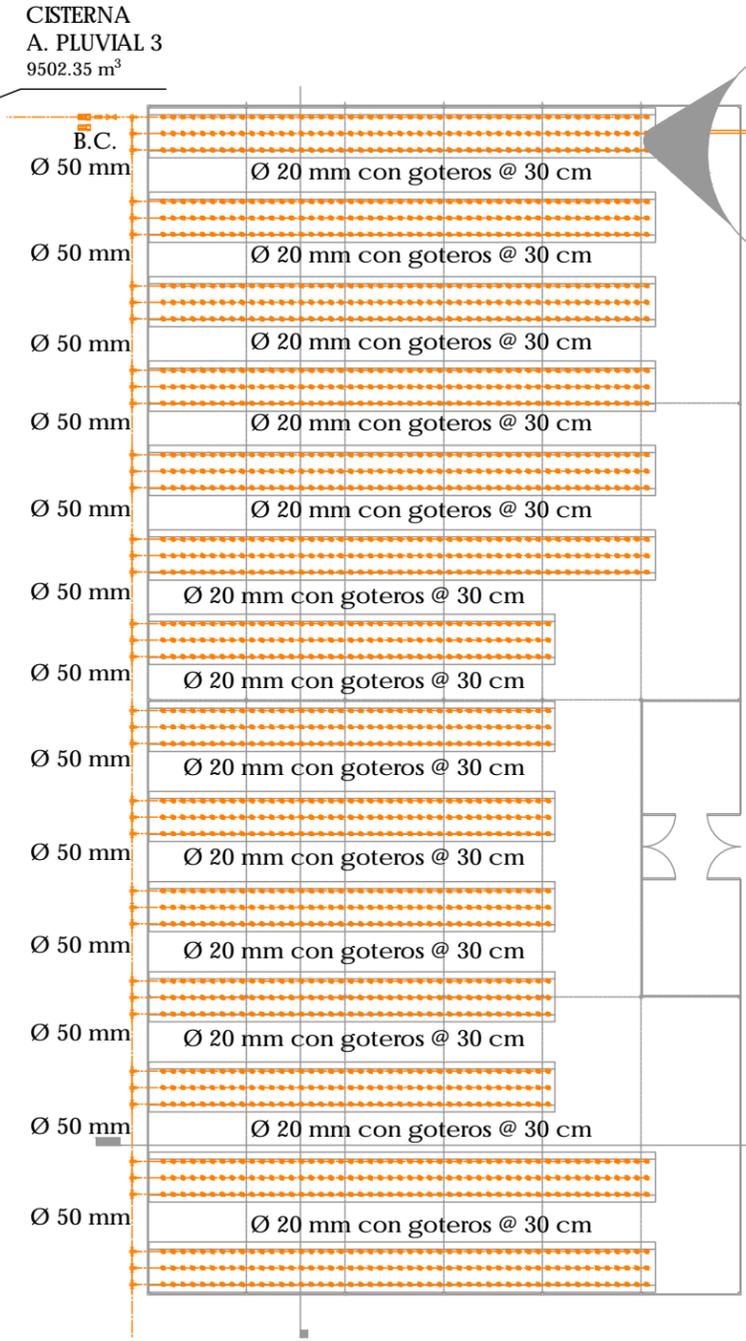
PLANTA DE CONJUNTO INST. HIDRÁULICA



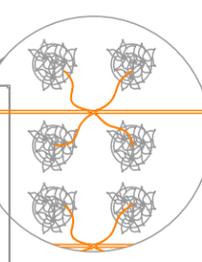
  UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS	
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:	
	
UBICACIÓN: Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036	
SIMBOLOGÍA:	
	TUBERÍA DE AGUA TRATADA
	TUBERÍA DE AGUA POTABLE
	B.H. BOMBA HIDRONEUMÁTICA
	B.C. BOMBA CENTRÍFUGA
	F.P. FILTRO PLUVIAL
VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO	
ASESORES: DE LEON FLORES JESUS, ARQ. GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ. SARAVIA CAMPOS LUIS, MTR.	
PROYECTO ELABORADO POR: WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE	
ESCALA: <b>1/1800</b>	
ACOTACIONES: <b>Metros</b>	
FECHA: <b>2020</b>	
PLANO: <b>PLANTA INST. HIDRÁULICA</b>	
CLAVE: <b>IH</b>	PLANO NO. <b>1.1</b>



**PLANTA INST. HIDRÁULICA ÁREA DE INV.**  
ESC 1:500



**PLANTA INST. HIDRÁULICA INVERNADERO**  
ESC 1:200





UNAM  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

---

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

---

**SIMBOLOGÍA:**

- TUBERÍA DE AGUA TRATADA
- TUBERÍA DE AGUA POTABLE
- B.H. BOMBA HIDRONEUMÁTICA
- B.C. BOMBA CENTRÍFUGA
- F.P. FILTRO PLUVIAL
- ⊕ LLAVE DE PASO TIPO ESFERA DE 1 1/2"
- ⊞ FILTRO INYECTOR DE FERTILIZANTE
- ⊥ TEE DE PVC HIDRÁULICO
- ⌒ CODO DE PVC HIDRÁULICO

---

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

---

ASESORES:  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESUS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MTR.

---

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

---

ESCALA:  
**Indicada en plano**

ACOTACIONES:  
**Metros**

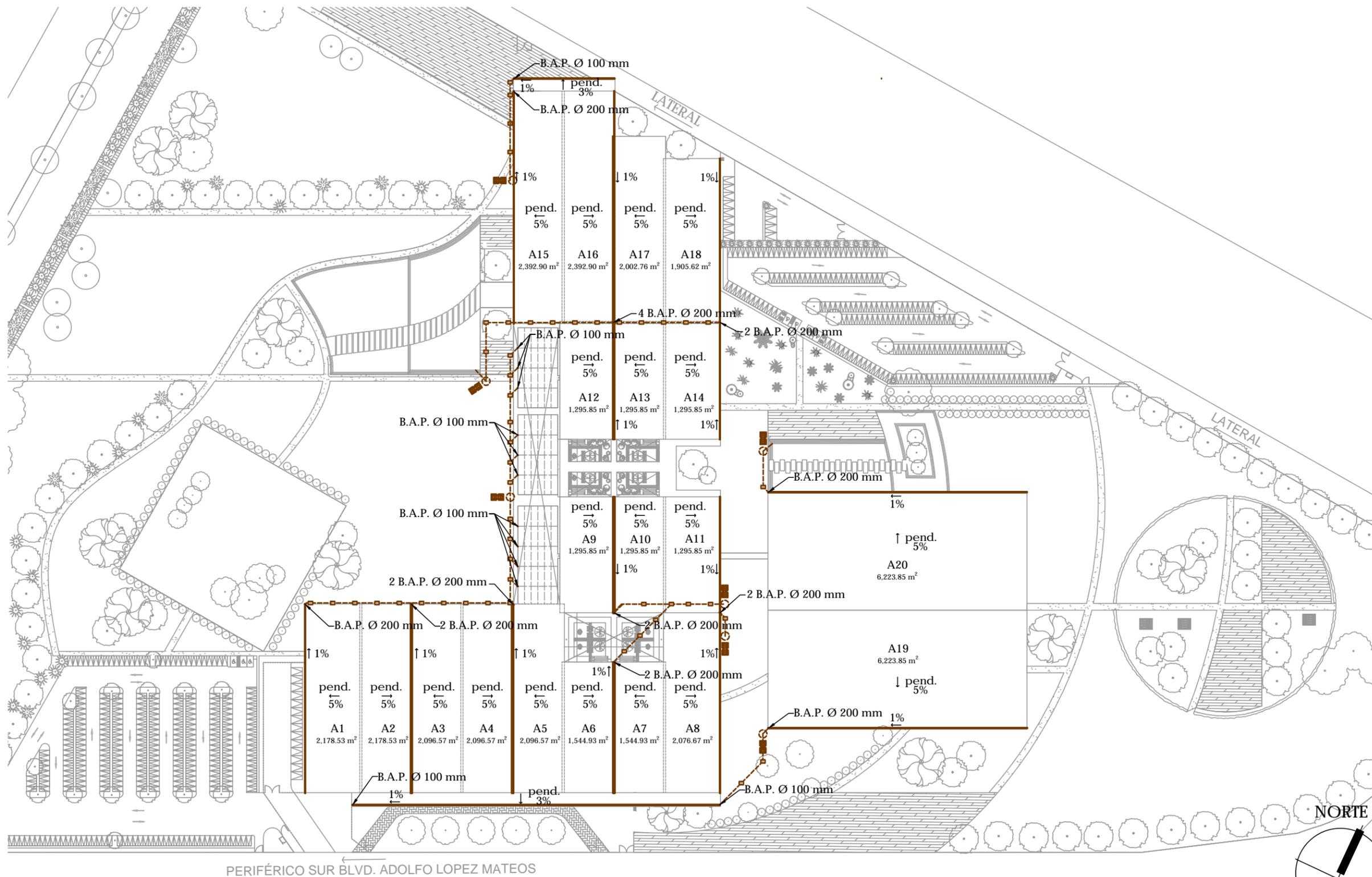
FECHA:  
2020

---

PLANO:  
**PLANTA INST. HIDRÁULICA**

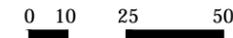
---

CLAVE: <b>IH</b>	PLANO NO. <b>1.2</b>
---------------------	-------------------------



PERIFÉRICO SUR BLVD. ADOLFO LOPEZ MATEOS

# PLANTA INSTALACIÓN PLUVIAL



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
 Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n, Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

SIMBOLOGÍA

-  REGISTRO SANITARIO DE AGUAS NEGRAS DE 60 x 90
-  REGISTRO SANITARIO DE AGUAS PLUVIALES DE 60 x 40
-  YEE SANITARIA
-  B.A.P.
-  CANALÓN PLUVIAL PARA DESAGÜE DE AGUA DE RIEGO
-  CANALÓN PLUVIAL PARA CUBIERTAS
-  TUBERÍA DE DESAGÜE PARA AGUAS PLUVIALES
-  TUBERÍA DE DESAGÜE PARA AGUAS NEGRAS

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

ASESORES:  
 DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
 GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
 SARAVIA CAMPOS LUIS, MTRQ.

PROYECTO ELABORADO POR:  
 WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

ESCALA:  
 1/1800

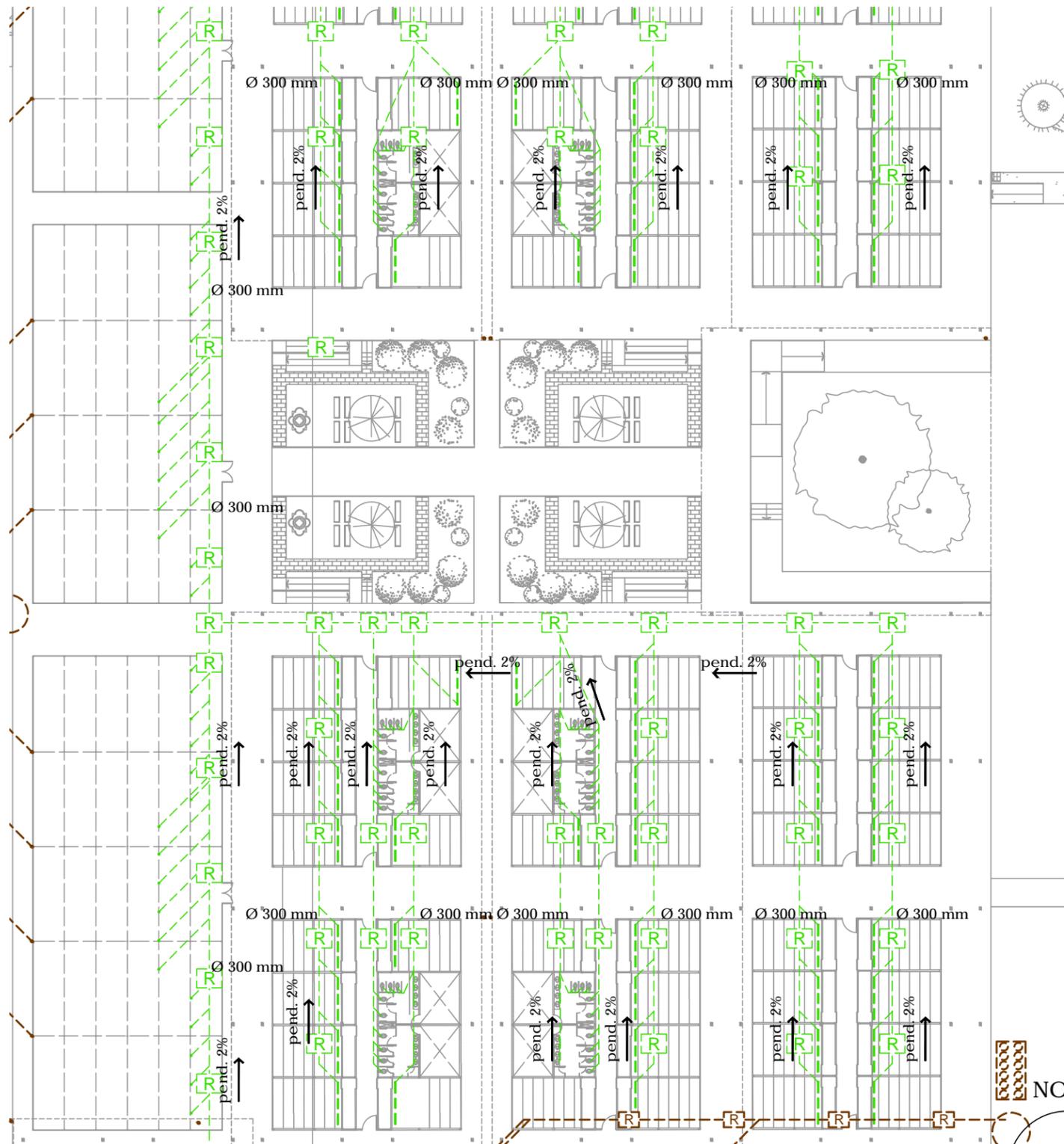
ACOTACIONES:  
 Metros

FECHA:  
 2020

PLANO:  
 PLANTA INST. PLUVIAL

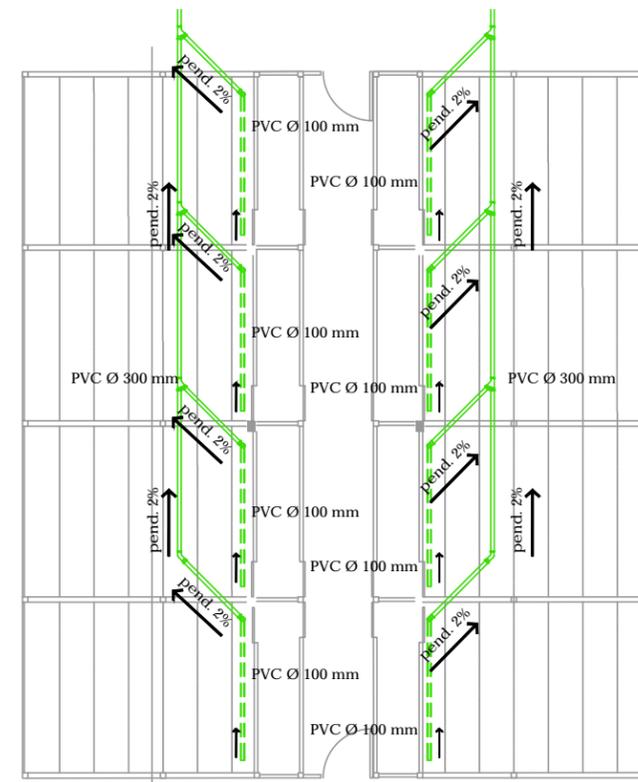
CLAVE:  
 IS

PLANO NO.  
 1.1



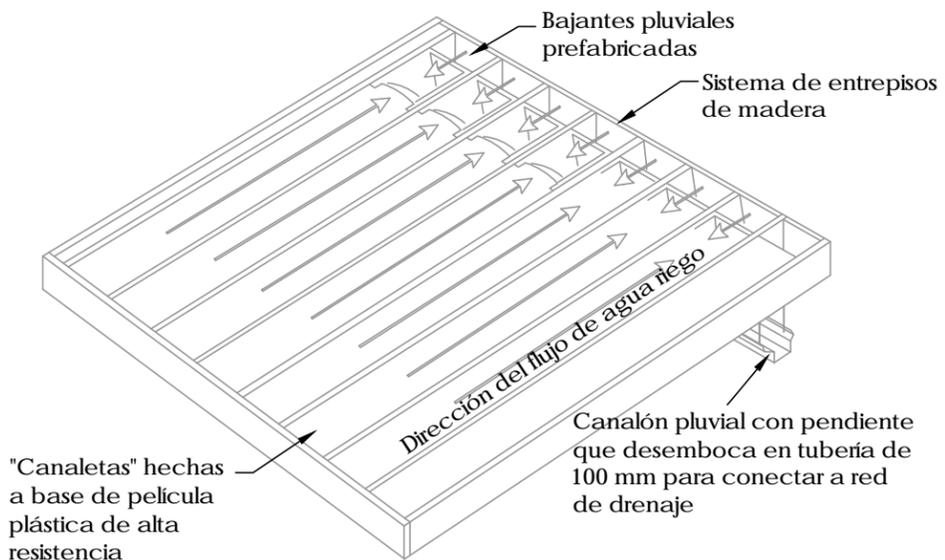
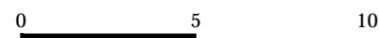
**PLANTA INST. SANITARIA ÁREA DE INVERNADEROS**

ESC 1:500



**PLANTA INST. SANITARIA LOCALES**

ESC 1:200



**DETALLE DE SIST. DE DRENAJE**

ESC s/e



UNAM  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:**



**UBICACIÓN:**  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

**SIMBOLOGÍA**

- R REGISTRO SANITARIO DE AGUAS NEGRAS DE 60 x 90
- R REGISTRO SANITARIO DE AGUAS PLUVIALES DE 60 x 40
- YEE SANITARIA
- B.A.P.
- CANALÓN PLUVIAL PARA DESAGÜE DE AGUA DE RIEGO
- TUBERÍA DE DESAGÜE PARA AGUAS PLUVIALES
- TUBERÍA DE DESAGÜE PARA AGUAS NEGRAS

**VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO**

**ASESORES:**  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MTR.

**PROYECTO ELABORADO POR:**  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

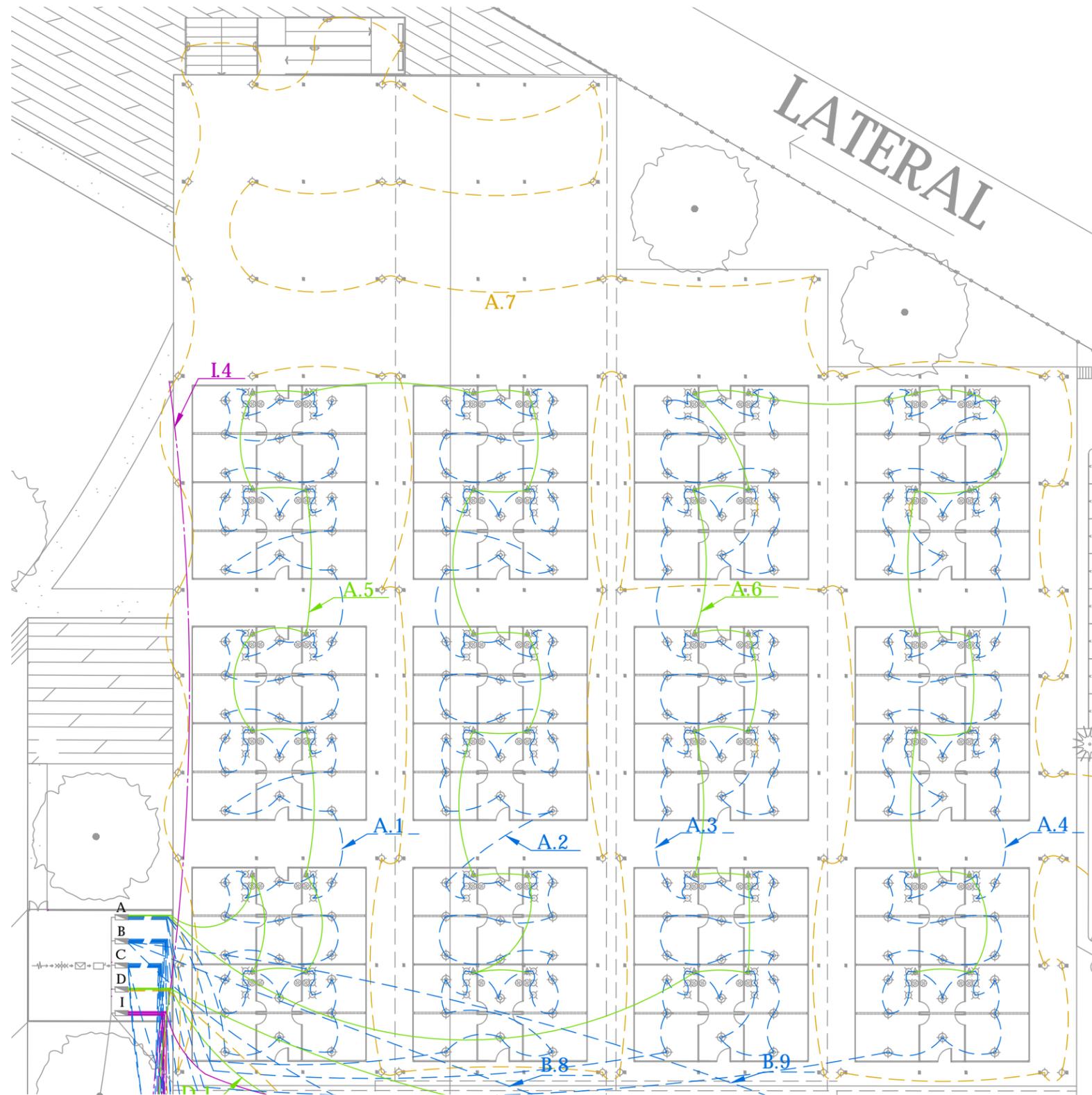
**ESCALA:**  
Indicada en plano

**ACOTACIONES:**  
Metros

**FECHA:**  
2020

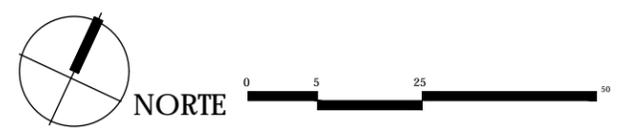
**PLANO:**  
INSTALACIÓN SANITARIA

CLAVE: <b>IS</b>	PLANO NO. <b>1.2</b>
---------------------	-------------------------



**PLANTA INST. ELÉCTRICA ÁREA DE COMPLEMENTOS**

- Simbología:**
- ACOMETIDA
  - TRANSFORMADOR
  - MEDIDOR
  - INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO
  - TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
  - APAGADOR SENCILLO
  - CONTACTO DUPLEX
  - CONTACTO DUPLEX POLARIZADO INTEMPERIE
  - TUBERÍA INST. ELÉCTRICA POR PISO
  - LUMINARIA LED EMPOTRABLE EN PLAFÓN
  - LUMINARIA LED CAMPANA
  - LUMINARIA LED TOPLIGHT
  - LUMINARIA LED ESTANCA
  - LUMINARIA LED PANEL
  - LUMINARIA LED CAMPANA
  - LUMINARIA LED DE JARDÍN
  - LUMINARIA LED EXT. DE FACHADA
  - ALUMBRADO PÚBLICO
  - B.H. BOMBA HIDRONEUMÁTICA
  - B.C. BOMBA CENTRÍFUGA
  - VENTILADOR TUBO AXIAL
  - EXTRACTOR INDUSTRIAL






UNAM  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

---

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

---

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

---

ASESORES:  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MTR.

---

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

---

ESCALA:  
**1:500**

ACOTACIONES:  
**Metros**

---

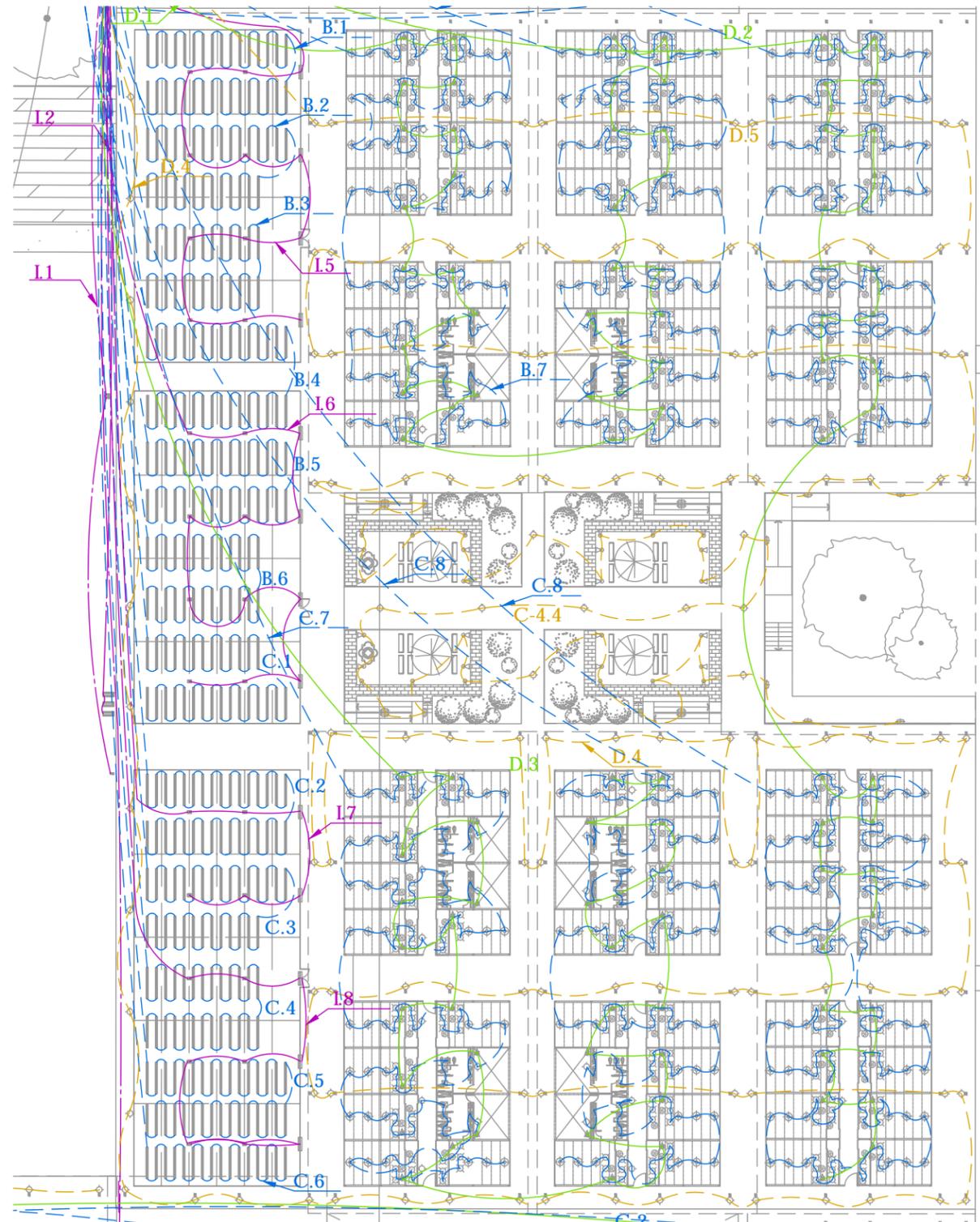
FECHA:  
**2020**

---

PLANO:  
**PLANTA INST. ELÉCTRICA**

---

CLAVE: <b>IE</b>	PLANO NO. <b>1.1</b>
---------------------	-------------------------



PLANTA INST. ELÉCTRICA ÁREA DE INVERNADEROS

- Simbología:**
- ACOMETIDA
  - TRANSFORMADOR
  - MEDIDOR
  - INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO
  - TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
  - APAGADOR SENCILLO
  - CONTACTO DUPLEX
  - CONTACTO DUPLEX POLARIZADO INTEMPERIE
  - TUBERÍA INST. ELÉCTRICA POR PISO
  - LUMINARIA LED EMPOTRABLE EN PLAFÓN
  - LUMINARIA LED CAMPANA
  - LUMINARIA LED TOPLIGHT
  - LUMINARIA LED ESTANCA
  - LUMINARIA LED PANEL
  - LUMINARIA LED CAMPANA
  - LUMINARIA LED DE JARDÍN
  - LUMINARIA LED EXT. DE FACHADA
  - ALUMBRADO PÚBLICO
  - B.H. BOMBA HIDRONEUMÁTICA
  - B.C. BOMBA CENTRÍFUGA
  - VENTILADOR TUBO AXIAL
  - EXTRACTOR INDUSTRIAL





UNAM  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

---

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica. Del. Xochimilco 16036

---

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

---

ASESORES:  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZALEZ JACOME JESUS RAUL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MITRO.

---

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

---

ESCALA:  
**1:600**

ACOTACIONES:  
**Metros**

---

FECHA:  
**2020**

---

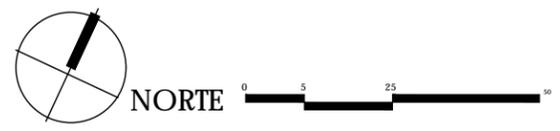
PLANO:  
**PLANTA INST. ELÉCTRICA**

---

CLAVE: <b>IE</b>	PLANO NO. <b>1.2</b>
---------------------	-------------------------



# PLANTA INST. ELÉCTRICA ÁREA LOCALES



## Simbología:

ACOMETIDA	APAGADOR SENCILLO	LUMINARIA LED CAMPANA	LUMINARIA LED DE JARDÍN	VENTILADOR TUBO AXIAL
TRANSFORMADOR	CONTACTO DUPLEX	LUMINARIA LED TOPLIGHT	LUMINARIA LED EXT. DE FACHADA	EXTRACTOR INDUSTRIAL
MEDIDOR	CONTACTO DUPLEX POLARIZADO INTemperie	LUMINARIA LED ESTANCA	ALUMBRADO PÚBLICO	
INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO	TUBERÍA INST. ELÉCTRICA POR PISO	LUMINARIA LED PANEL	B.H. BOMBA HIDRONEUMÁTICA	
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	LUMINARIA LED EMPOTRABLE EN PLAFÓN	LUMINARIA LED CAMPANA	B.C. BOMBA CENTRÍFUGA	



UNAM  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

---

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n. Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

---

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

---

ASESORES:  
DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESUS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MTR.

---

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

---

ESCALA:  
**1:600**

ACOTACIONES:  
**Metros**

FECHA:  
**2020**

---

PLANO:  
**PLANTA INST. ELÉCTRICA**

---

CLAVE: <b>IE</b>	PLANO NO. <b>1.3</b>
---------------------	-------------------------



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:

Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n, Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO

ASESORES:

DE LEON FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MTR.

PROYECTO ELABORADO POR:

WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

ESCALA:

1:500

ACOTACIONES:

Metros

FECHA:

2020

PLANO:

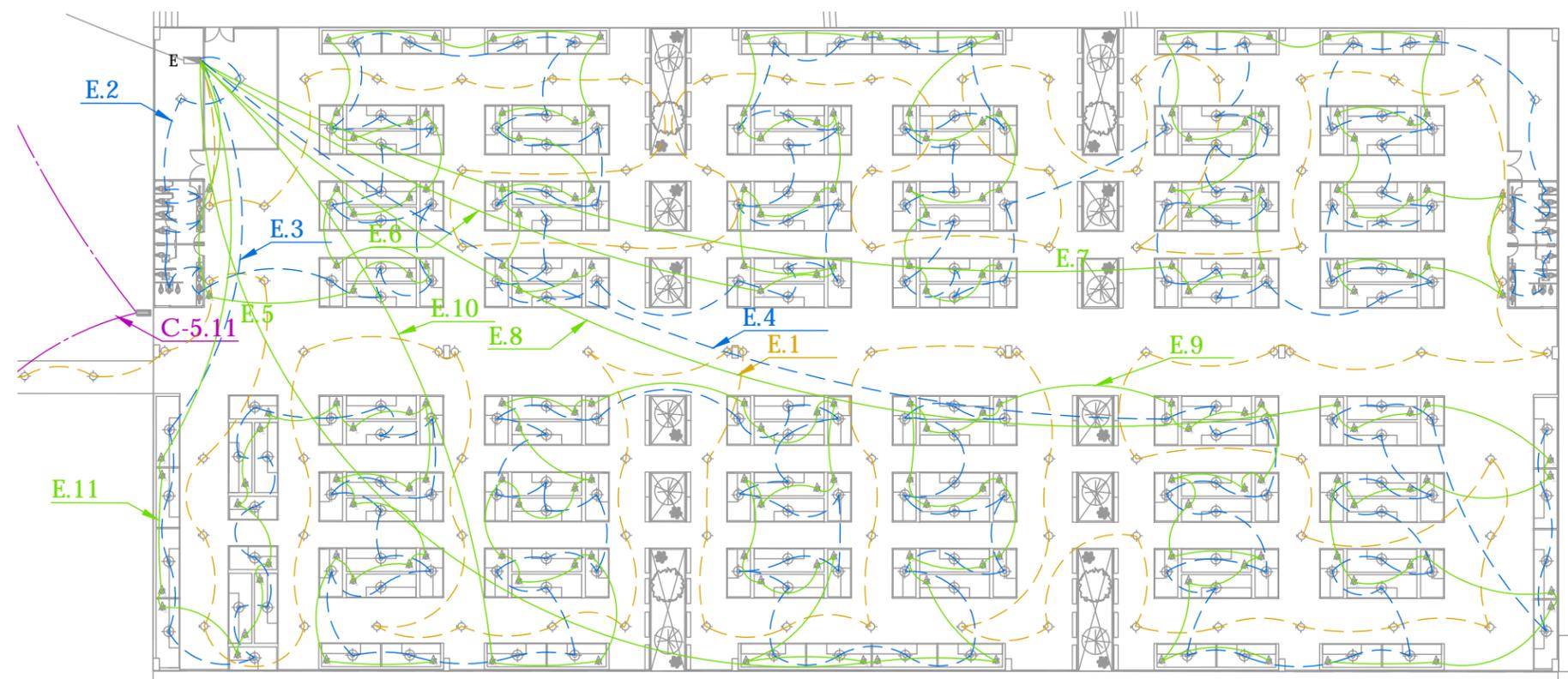
PLANTA INST. ELÉCTRICA

CLAVE:

IE

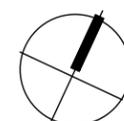
PLANO NO.

1.4



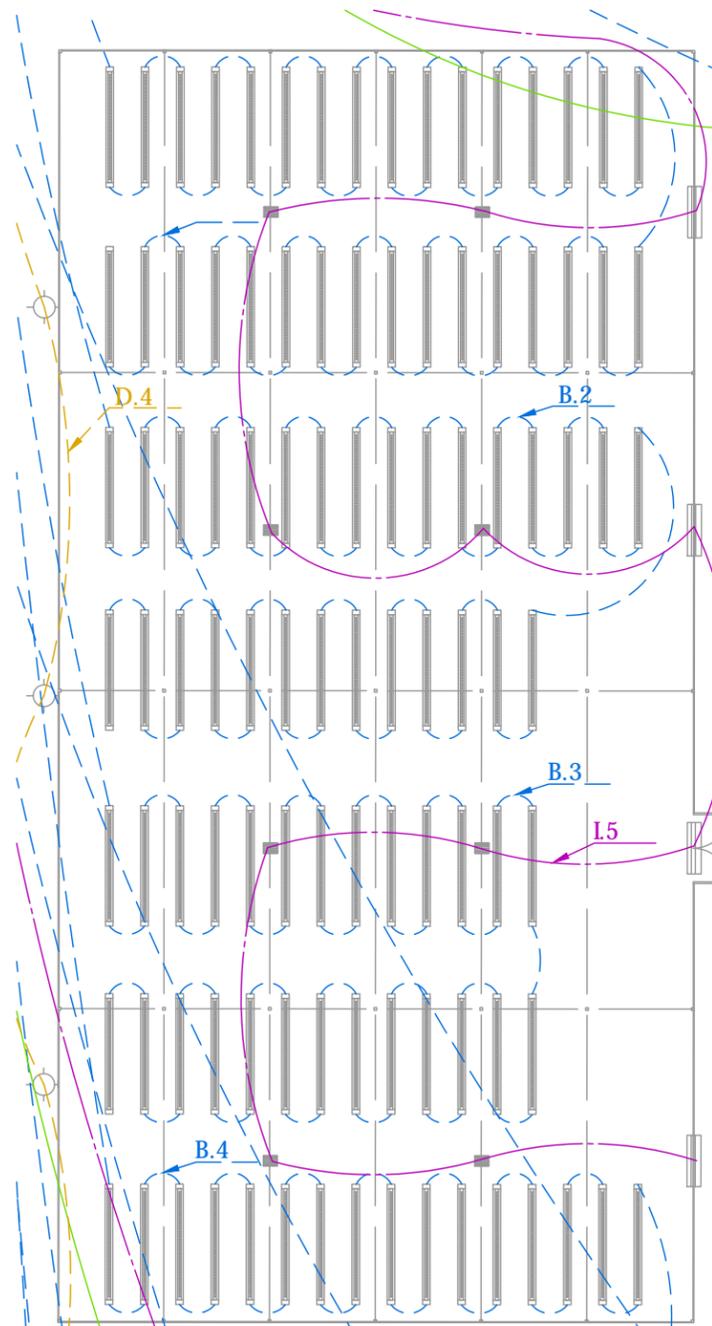
ESPECIFICACIONES INSTALACION ELECTRICA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	ACOMETIDA
	TRANSFORMADOR
	MEDIDOR
	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN. MONTAJE DE SOBREPONER. MARCA SIEMENS O SIMILAR.
	APAGADOR SENCILLO 10 a/120 v
	CONTACTO DUPLEX POLARIZADO 15 - 120v CON POLO A TIERRA
	CONTACTO DUPLEX POLARIZADO INTEMPERIE 15 a/120v, CON POLO A TIERRA
	TUBERIA INST. ELECTRICA POR PISO
	LUMINARIA LED EMPOTRABLE EN PLAFÓN. MARCA LEDVANCE, MODELO DL - SLIM - ALU - DN - 180 - 17 W - 3000 K - WT
	LUMINARIA LED CAMPANA HIGH BAY, MARCA LEDVANCE, MODELO HB - DALI - 90 W - 4000 K - 115 - DEG - IP65 - BK
	LUMINARIA LED TOPLIGHT. MARCA PHILIPS, MODELO GREENPOWER - DR/B - LB - 550µMOL/S- 215 W; DR/B - MB - VISN - 430 µMOL/S - 190 W
	LUMINARIA LED ESTANCA. MARCA LEDVANCE DP - COMPACT - 1200 - 23 W / 3000 K - IP66 - GR
	LUMINARIA LED PANEL. MARCA LEDVANCE MODELO PANEL VAL - 600 - 36 W - 3000 K - WT
	LUMINARIA LED CAMPANA HIGH BAY. MARCA LEDVANCE, MODELO HB-95W-4000K-110DEG-BK-IP65
	LUMINARIA LED DE JARDÍN. MARCA LEDVANCE, MODELO ENDURA GARDEN FLOOD 10W - 830 - SPIKE
	LUMINARIA LED EXT. DE FACHADA. MARCA LEDVANCE, MODELO O FACADE UPDOWN - 12 W - 3000 K - IPS4 - GY
	ALUMBRADO PÚBLICO. MARCA PHILIPS LUMA, MODELO BG623 LED220 - 45/740 - I - DM11 - GR - DDF27 - SRG
	B.H. BOMBA HIDRONEUMÁTICA
	B.C. BOMBA CENTRÍFUGA
	VENTILADOR TUBO AXIAL
	EXTRACTOR INDUSTRIAL

# PLANTA INST. ELÉCTRICA ÁREA HORTALIZAS

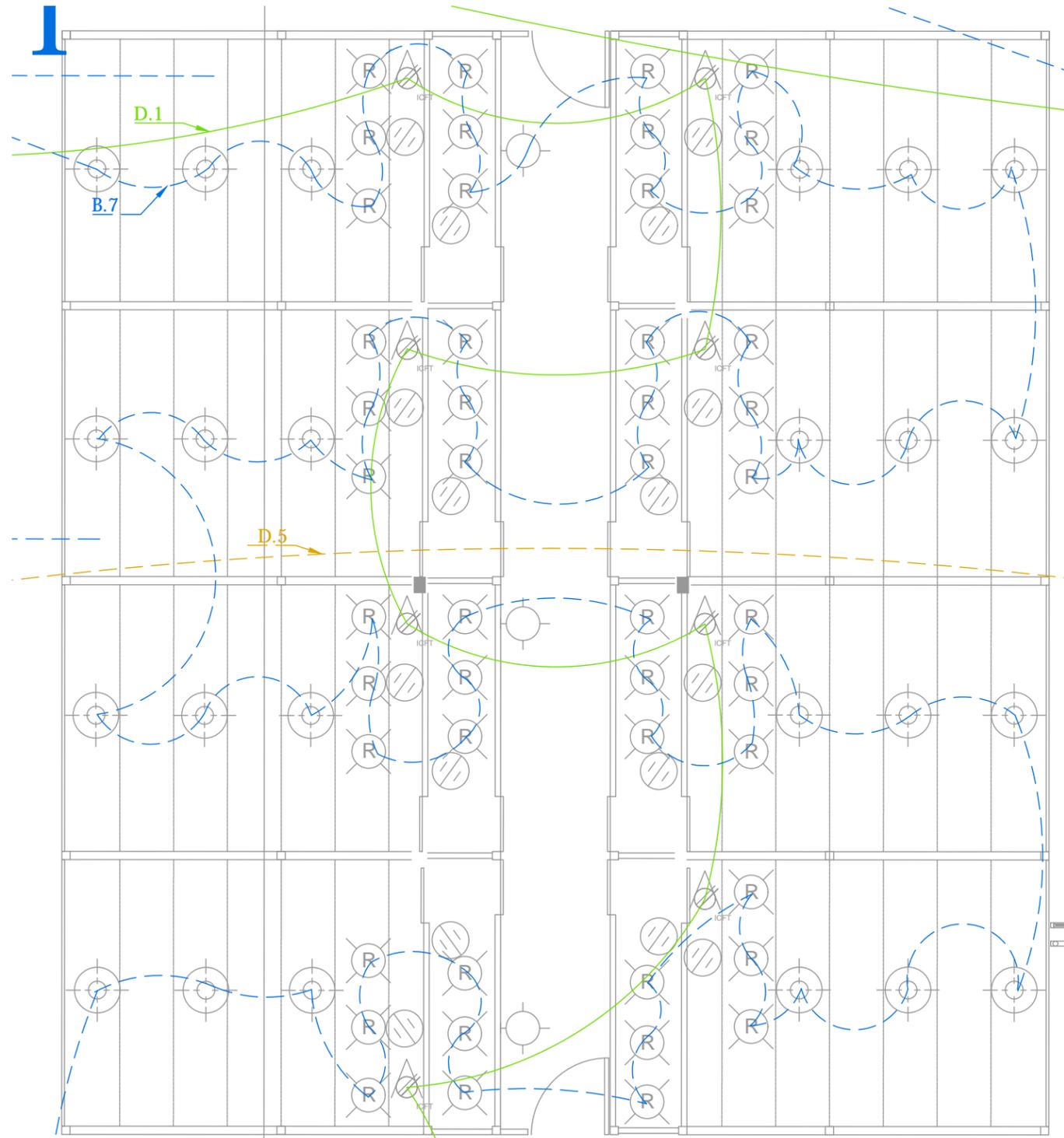


NORTE





**PLANTA INST. ELÉCTRICA INV.**  
ESC 1:200



**PLANTA INST. ELÉCTRICA LOCALES**  
ESC 1:100

**Simbología:**

-  ACOMETIDA
-  TRANSFORMADOR
-  MEDIDOR
-  INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO
-  TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
-  APAGADOR SENCILLO
-  CONTACTO DUPLEX
-  CONTACTO DUPLEX POLARIZADO INTEMPERIE
-  TUBERÍA INST. ELÉCTRICA POR PISO
-  LUMINARIA LED EMPOTRABLE EN PLAFÓN
-  LUMINARIA LED CAMPANA
-  LUMINARIA LED TOPLIGHT
-  LUMINARIA LED ESTANCA
-  LUMINARIA LED PANEL
-  LUMINARIA LED CAMPANA
-  LUMINARIA LED DE JARDÍN
-  LUMINARIA LED EXT. DE FACHADA
-  ALUMBRADO PÚBLICO
-  B.H. BOMBA HIDRONEUMÁTICA
-  B.C. BOMBA CENTRÍFUGA
-  VENTILADOR TUBO AXIAL
-  EXTRACTOR INDUSTRIAL



UNAM  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER DOMINGO GARCÍA RAMOS

---

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:  
Anillo Periférico Blvd. Adolfo López Mateos s/n, Col. Zona Rústica, Del. Xochimilco 16036

---

**VIVEROS Y MERCADO DE FLORES CUEMANCO**

ASESORES:  
DE LEÓN FLORES JESUS, ARQ.  
GONZÁLEZ JÁCOME JESÚS RAÚL, ARQ.  
SARAVIA CAMPOS LUIS, MTR.

---

PROYECTO ELABORADO POR:  
WATANABE SAKURAI ROSA MOMOE

---

ESCALA:  
**Indicada en plano**

ACOTACIONES:  
**Metros**

FECHA:  
**2020**

---

PLANO:  
**PLANTA INST. ELÉCTRICA**

---

CLAVE: <b>IE</b>	PLANO NO. <b>1.5</b>
---------------------	-------------------------

## 6.0 Costos y honorarios

### 6.1 Costos paramétricos

Para obtener los costos paramétricos del proyecto se tomaron en cuenta varios factores. El primer factor a considerar fueron los costos de construcción por m<sup>2</sup> del catálogo BIMSA 2015, para los cuales se tomó como referencia la tipología que más se asemeja a la del proyecto. El segundo factor es la poca información que existe en México sobre los costos de construcciones de madera como material estructural. Por lo que se menciona anteriormente, se toman como referencia los datos de países como Chile que recurren a este tipo de construcciones. Al final, habiendo hecho una recopilación de datos y una comparación de precios se han obtenido los precios ajustados por m<sup>2</sup>.

Partida	Área (m <sup>2</sup> )	Precio por m <sup>2</sup> (MXN)	TOTAL
Cimentación	79,074	\$823.10	\$65,085,809.4
Estructura de madera		\$5,000	\$395,370,000
Albañilería		\$101	\$7,986,474
Instalaciones		\$4,611.53	\$364,652,123.2
Acabados interiores		\$88.59	\$7,005,165.66
Mobiliario Fijo		\$4.21	\$332,901.54
<b>Precio por m<sup>2</sup> (MXN)</b>	<b>79,074</b>	<b>\$10,628.43</b>	<b>\$ 840,432,473.80</b>
Estacionamiento	18,350.84	\$2,341.52	\$42,968,858.88
Instalaciones especiales	No aplica	No aplica	\$1,928,335.26
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 885,329,667.90</b>
<b>COSTOS DIRECTOS (80%)</b>			<b>\$ 708,263,734.30</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)</b>			<b>\$177,065,933.60</b>
*Paisajismo (opcional)	128,675.43	\$900	\$115,807,887

Imagen 89. Tabla con costos por metro cuadrado, costos directos e indirectos.  
Elaboración propia con información de BIMSA reports

### 6.2 Costo del predio

- Precio por m<sup>2</sup> (promedio) de colonias aledañas al predio: \$6,474.71
- Precio total del predio = (211,529.92 m<sup>2</sup>)( \$6,474.71)
- Precio total del predio = **\$1,369,594,888**

### 6.3 Honorarios

Se realizó el cálculo de honorarios por servicios profesionales para el diseño arquitectónico de acuerdo a los Aranceles del la Federación de Colegios de Arquitectos de la República Mexicana, A.C.

$$H = CO \times FS \times FR / 100$$

En donde:

**H:** Representa el costo de los honorarios profesionales en moneda nacional.

**CO:** Representa el valor estimado de la obra a Costo Directo.

**FS:** Representa el Factor de Superficie.

**FR:** Representa el Factor Regional.

$$H = \frac{(824,966,688)(1.68)(1.05)}{100}$$

$$H = \$14,552,412.38$$

**Artículo Vigésimo.-** El valor estimado de la obra a costo directo (CO), el factor de superficie (FS) y el factor regional (FR); de los que se hace referencia en el artículo anterior, se determinaran conforme a las siguientes formulas y consideraciones:

CO: Sera determinado por la siguiente fórmula:

$$CO = S \times CBM \times FC \quad CO = (211,529.92)(3,750)(1.04)$$
$$CO = 824,966,688$$

En donde:

**S:** Representa la superficie estimada del proyecto en metros cuadrados, determinada por el programa arquitectónico preliminar.

**CBM:** Representa el costo base por m2. de construcción y que en la Tabla No. 1-A se aprecia.

**FC:** Representa un Factor de ajuste al costo base por m2. Según el género de edificio, dicho factor también se precisa en la Tabla No. 1-A.

**FS:** El factor de superficie será determinado por la siguiente fórmula:

$$FS = 15 - (2.5 \times \text{LOG } S) \quad FS = 15 - (2.5 \times \text{LOG } 211,529.92)$$
$$FS = 15 - 13.31$$
$$FS = 1.68$$

En donde:

**S:** Representa la superficie estimada del proyecto en metros cuadrados, determinada por el programa arquitectónico, por lo que **LOG S** determina su logaritmo.

Esta expresión se encuentra graficada en la Tabla I-B y será aplicada hasta superficies de 400,000 m2.

**FR:** Representa el factor regional y será determinado conforme a la Tabla I-C.

## 7.0 Conclusiones

La elección de realizar un proyecto de mejora al actual Mercado de Flores Cuemanco, surge como parte de la premisa de crear Arquitectura simple, útil y que responda a las problemáticas de la actualidad.

En un principio, el proyecto original se adecuaba a la época para la cual fue diseñado y a través de los años ha ido modificándose de acuerdo a las nuevas actividades de los locatarios y a las demandas de los usuarios. Estas modificaciones se han llevado a cabo de manera desordenada, ecléctica y sin la aprobación de ninguna autoridad. Si bien es cierto que, gracias a estas adaptaciones y modificaciones, el mercado sigue en funcionamiento, también es cierto que poco a poco se han ido perdiendo las cualidades arquitectónicas y el carácter del mercado, lo cual, en un futuro podría llegar a provocar un deterioro irreversible.

A través de esta tesis quisiera demostrar que existen alternativas para mejorar los espacios arquitectónicos tomando en cuenta todos los factores en juego y sin tener que recurrir al diseño de edificios monumentales, visualmente impactantes, ostentosos o de costos elevados.

La idea principal es rescatar los principios originales del proyecto por medio de estrategias arquitectónicas como: la creación de espacios con buena ventilación, correctamente iluminados y protegidos de la intemperie que propicien una mejor experiencia tanto para el locatario como para los visitantes; el replanteamiento de una zonificación funcional; el diseño de los espacios considerando las actividades específicas que allí se llevarán a cabo; el planteamiento de sistemas de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas aptas para la venta y producción de plantas; entre otras.

En general, considero que el tema elegido me ha ayudado a tener una visión más amplia de la Arquitectura, ya que (si se contemplara como un proyecto integral) el nuevo Mercado de las Flores Cuemanco podría tener un gran impacto a nivel social, económico y cultural en la zona de Xochimilco.

## 8.0 Referencias

## 8.1 Referencias digitales

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial. (2016). Programa Delegacional De Desarrollo Urbano De Xochimilco, Iztapalapa y Coyoacán. Recuperado de :  
<http://centro.paot.org.mx/index.php/marconormativo/programasdf>

Unidad de Microrregiones, Dirección General Adjunta de Planeación Microrregional. (2003). Relieve y Clima. Recuperado de :  
<http://www.microrregiones.gob.mx/cedulas/localidadesDin/ubicacion/relieve.asp?micro=HUASTECA%20ME-DIA&clave=300830081&nomloc=XOCHIMILCO>

Grupo de Diseño Urbano. Parque Ecológico Xochimilco. Recuperado de :  
<http://gdu.com.mx/gdu/portfolio/parque-ecologico-xochimilco/>

SEDUVI Ciudad Mx. (2019). Normatividad Uso de Suelo. Recuperado de :  
[http://201.144.81.106:8080/seduvi/fichasReporte/fichaInformacion.jsp?nombreConexion=cXochimilco&cuenta-Catastral=758\\_997\\_80&idDenuncia=&ocultar=0&x=-99.0995805&y=19.2978685&z=0.5](http://201.144.81.106:8080/seduvi/fichasReporte/fichaInformacion.jsp?nombreConexion=cXochimilco&cuenta-Catastral=758_997_80&idDenuncia=&ocultar=0&x=-99.0995805&y=19.2978685&z=0.5)

LEDVANCE. (2020). Calculadora Fast Light. Recuperado de :  
<https://www.ledvance.es/servicios-y-herramientas/herramientas/calculadora-fast-light/index.jsp>

Trex Rain Escape. (2018). Deck Drainage System. Recuperado de :  
<https://www.trexrainesscape.com/>

Soluciones hidropluviales. Tren de tratamiento para infiltración. Recuperado de :  
<https://hidropluviales.com/2019/07/23/centros-comerciales-infiltran-el-agua-de-lluvia/>

Cortes Viver, Rodrigo Ariel. (2007). El cultivo de nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* WILLD). Una alternativa de producción en el valle del Ocotito, Estado de Guerrero, México. Recuperado de :  
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4960/T16531%20CORTES%20VIVAR.%20RO-DRIGO%20ARIEL%20%20TESIS.pdf?sequence=1>

Bures, S., Urresterazu M. y Kotiranta S. (2018) Iluminación artificial en agricultura  
[https://www.researchgate.net/publication/322821562\\_ILUMINACION\\_ARTIFICIAL\\_EN\\_HORTICULTURA](https://www.researchgate.net/publication/322821562_ILUMINACION_ARTIFICIAL_EN_HORTICULTURA)

Senninger Irrigation. Catálogo de cobertura total, vivero e invernadero. Recuperado de :  
<https://www.senninger.com/sites/senninger.hunterindustries.com/files/catalogo-riego-cobertura-total.pdf>

Novagric. Tipos de invernaderos. Recuperado de :  
<https://www.novagric.com/es/venta-invernaderos-novedades/tipos-de-invernaderos> <https://inhabitat.com/>

Tablas tablonas y vigas. Presentaciones de madera comercial. Recuperado de :  
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/512/A6.pdf?sequence=6>

BIMSA. (2015). Recuperado de:  
<https://es.scribd.com/doc/308409918/BIMSA-2015>

Federación de Colegios de Arquitectos de la República Mexicana A.C. (2015) Aranceles. Recuperado de:  
<http://www.fcarm.org.mx/aranceles/>

## 8.2 Bibliografía

ACUÑA CAITA, JOHN FABIO. (2009). *Control Climático en Invernaderos*. Colombia : Universidad Nacional de Colombia.

LESUR Y ESQUIVEL, LUIS RAFAEL. (2011). *Manual de invernaderos agrícolas*. México : Trillas.

ARNAL, L. y BETANCOURT, M. (2011). *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*. México : Trillas.

ENRÍQUEZ HARPER, GILBERTO. (2009). *El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias*. México : Limusa

ENRÍQUEZ HARPER, GILBERTO. (2004). *Guía práctica para el cálculo de instalaciones eléctricas*. México : Limusa