



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA



# CENTRO DE PRODUCCIÓN Y CAPACITACIÓN DE CULTIVOS HIDROPÓNICOS

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

PRESENTA:

**CARLOS ALBERTO LEÓN GONZÁLEZ**

JURADO: ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ  
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA  
ARQ. ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

Ciudad de México

Agosto 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

# Agradecimientos

Dedico este trabajo de tesis y todos los logros que he obtenido a lo largo de mi vida a mis padres, quienes de una u otra manera me han apoyado y brindado sus consejos para ser un hombre de bien y productivo para mi país.

También dedico este esfuerzo a mi familia, la cual me ha acompañado y guiado con numerosos ejemplos de vida para seguir el camino de la superación y del éxito. A mi novia por su compañía y paciencia en los momentos más difíciles de este trabajo, siempre me inspiraste y motivaste a cumplir mi sueño.

Un sincero agradecimiento a mis profesores, por la labor tan admirable de formar profesionales a partir de su experiencia y conocimientos. Han sido y seguirán siendo los grandes motivadores para llevar a cabo la difícil labor del arquitecto, sus enseñanzas me llenarán de confianza para salir a desempeñar mis funciones diarias con responsabilidad y ética profesional.

Nada habría sido posible sin la enorme dosis de felicidad provocada por mis más grandes compañeros de vida, mis amigos. Gracias a ustedes he sabido valorar el don de la amistad y me he contagiado de vida para salir adelante.

La culminación de esta Tesis sin duda fue resultado de un esfuerzo colectivo que será la base para alcanzar más y mejores metas, deseo que sigan siendo participe de todos esos logros para continuar escribiendo innumerables vivencias en las páginas de mi vida.

Ciudad de México, agosto de 2016

# Índice

<b>Introducción</b> .....	5
<b>Definición</b> .....	6
<b>Capítulo I. Antecedentes</b>	
1.2 Antecedentes Históricos de la Hidroponía.....	7
1.3 Antecedentes Históricos del sitio.....	8
<b>Capítulo II. Investigación</b>	
2.1 Localización Geográfica.....	10
2.2 Medio Natural	
2.2.1 Clima.....	11
2.2.1.1 Precipitación pluvial.....	11
2.2.1.2 Vientos dominantes.....	12
2.2.2 Orografía.....	13
2.2.3 Hidrografía.....	14
2.2.4 Flora.....	15
2.2.5 Fauna.....	15
2.2.6 Geología.....	16
2.3 Medio Físico	
2.3.1 Selección del terreno.....	18
2.3.2 Vistas del terreno.....	19
2.4 Medio Social	
2.4.1 Población y tasa de crecimiento.....	20
2.4.2 Vivienda.....	23
2.4.3 Educación.....	26
2.5 Medio Urbano	
2.5.1 Imagen y traza urbana.....	27
2.5.2 Uso de suelo.....	29
2.5.3 Vialidad.....	30
2.5.4 Transporte.....	31
2.5.5 Equipamiento.....	33
2.6 Infraestructura	
2.6.1 Abastecimiento de agua.....	34
2.6.2 Drenaje.....	35
2.6.3 Electricidad y telefonía.....	36
<b>Capítulo III. Fundamentación</b>	
3.1 Justificación de la propuesta.....	37
3.2 Lugares análogos.....	38
<b>Capítulo IV. Propuesta</b>	
4.1 Programa de requerimientos.....	40
4.2 Programa arquitectónico.....	41
4.3 Diagrama de funcionamiento.....	44
<b>Capítulo V. Concepto</b>	
5.1 Concepto.....	45
5.2 Zonificación.....	46
5.3 Análisis de ejes compositivos.....	48
5.4 Croquis de diseño.....	49
5.5 Análisis de niveles.....	51
5.6 Análisis de fachadas.....	52

## Capítulo VI. Desarrollo del Proyecto

6.1 Planta de conjunto ambientada.....	53
6.2 Planta arquitectónica de conjunto.....	54
6.3 Fachadas generales.....	55
6.4 Cortes generales longitudinal y transversal.....	56
6.5 Planos de cimentación	
6.5.1 Edificio de gobierno.....	57
6.5.2 Aula tipo.....	59
6.5.3 Auditorio.....	60
6.6 Planos estructurales	
6.6.1 Edificio de gobierno.....	61
6.6.2 Aula tipo.....	62
6.6.3 Auditorio.....	63
6.7 Planos de instalaciones	
6.7.1 Instalación sanitaria.....	64
6.7.2 Instalación hidráulica.....	66
6.7.3 Instalación eléctrica.....	68
6.8 Plano de acabados.....	70
6.9 Renders.....	71

## Capítulo VII. Memorias descriptivas

7.1 Memoria descriptiva del proyecto arquitectónico....	78
7.2 Memoria descriptiva estructural.....	79
7.3 Memoria descriptiva de la instalación hidráulica.....	80
7.4 Memoria descriptiva de la instalación sanitaria.....	83
7.5 Memoria descriptiva de la instalación eléctrica.....	85
7.6 Memoria descriptiva de acabados.....	86

## Capítulo VIII. Factibilidad Económica del Proyecto

8.1 Costo del terreno.....	87
8.2 Presupuesto global.....	87
8.3 Costo porcentual por partidas.....	88

<b>Conclusiones.....</b>	<b>89</b>
--------------------------	-----------

<b>Bibliografía.....</b>	<b>90</b>
--------------------------	-----------

# Introducción

Al principio de su existencia el ser humano permanecía muy cerca de la naturaleza, era un nómada dedicado a la recolección de frutos y a la caza principalmente. Transcurrió el tiempo y el hombre, al protegerse de los factores climatológicos y de sus enemigos naturales, fue transformando su entorno, convirtiéndose en sedentario. La arquitectura y la agricultura comenzaron a formar parte esencial en el modo de vida de las primeras comunidades sedentarias, las cuales contemplaron la incorporación de áreas de cultivo para el abasto de alimentos de sus habitantes.

En la actualidad de manera equivocada, se ha excluido las áreas de cultivo del diseño urbano, trayendo como consecuencia el desabasto de alimentos y el incremento en el costo de productos agrícolas. Con el crecimiento acelerado de las ciudades y la invasión de zonas rurales para la construcción de vivienda, la arquitectura y el urbanismo deben crear soluciones y proyectos más sustentables para prevenir el desaprovechamiento de áreas agrícolas. El desarrollo de técnicas alternativas de cultivo como la hidroponía abre la posibilidad a la tecnificación del campo, permitiendo mayor control en la producción sin depender exclusivamente de cosechas de temporal.

Hidroponía etimológicamente significa “trabajo en agua”, *Hydro* (agua) y *Ponos* (labor o trabajo), actualmente se considera como el establecimiento de cultivos sin suelo. Es un sistema de producción agrícola de precisión muy intensivo en el que las plantas se riegan con una mezcla de elementos nutritivos disueltos en agua y en el que se sustituye el suelo por un sustrato (mineral u orgánico) inerte o por la propia solución nutritiva.

La hidroponía se ha desarrollado a raíz de descubrimientos de las sustancias que permiten el desarrollo de plantas, que al conjugarse con el uso de invernaderos y plásticos permitió un gran impulso, especialmente en el cultivo de flores y hortalizas, particularmente en países como Estados Unidos, Canadá, Japón, Rusia, Holanda, España y varios del medio oriente y africanos. En México se ha empezado a considerar como una alternativa tecnológica que podría ayudar a elevar la producción anual de hortalizas hasta en un 30%.

El presente trabajo de tesis plantea como solución arquitectónica la creación de un centro de producción y capacitación en cultivos hidropónicos para agricultores, con el objetivo de introducir la hidroponía como práctica alternativa de cultivo. El sitio donde se propone el proyecto fue elegido de acuerdo a un ofrecimiento de terrenos y común acuerdo con ejidatarios dedicados a la agricultura, preocupados por la falta de oportunidades para el campo. El análisis de vías de comunicación para el transporte y venta de las cosechas, así como la existencia de condiciones geográficas y climáticas favorables dio como resultado, la aceptación para desarrollar el proyecto en la región del bajo de la república, en el municipio de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México.

# Definición

El Centro de Producción y Capacitación de Productos Hidropónicos promueve la formación de nuevos agricultores y el fortalecimiento de los ya existentes, como una alternativa de solución al problema del desempleo y la falta de oportunidades de inserción al mercado laboral de una gran cantidad de hombres y mujeres de escasos recursos, que habitan en un sector dedicado a la agricultura y la ganadería principalmente. Fomenta el Emprendimiento para jóvenes de escasos recursos a través de acciones formativas a través del convenio con instituciones gubernamentales como SAGARPA, acompañadas de otras iniciativas que complementan y procuran canalizar ideas de negocio que contribuyan a promover nuevas inversiones.

Al mismo tiempo, aporta una solución al desabasto de productos agrícolas de calidad en su entorno inmediato a partir de la producción cíclica durante todo el año. Incorpora también la hidroponía como técnica alternativa de cultivo para atender acciones de cuidado al medio ambiente, evitando el desperdicio de agua y la erosión del suelo.

# Capítulo I. Antecedentes

## 1.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA HIDROPONÍA <sup>1</sup>

Algunos estudios sobre el origen de la hidroponía indican que data del año 382 a.C. pero la primera información escrita data de 1600, cuando el belga Jan van Helmont documentó su experiencia acerca de que las plantas obtienen sustancias nutritivas a partir del agua, en 1699 el inglés John Woodward cultivó plantas en agua conteniendo diversos sustratos y encontró que el crecimiento de las plantas era el resultado de ciertas sustancias en el agua obtenidas del suelo, continuaron las investigaciones y es en 1804 cuando De Saussure expuso el principio de que las plantas están compuestas por elementos químicos obtenidos del agua suelo y aire.

Los científicos alemanes Sachs y Knop demostraron que las plantas podían cultivarse en un medio inerte humedecido con solución nutritiva y esto dio origen a la nutricultura, en los años siguientes se desarrollaron varias formulas básicas para el estudio de la nutrición vegetal, fue hasta 1925 cuando la industria de los invernaderos se interesó en la necesidad de cambiar la tierra con frecuencia para evitar problemas de estructura fertilidad y enfermedades.

A comienzos de los treinta W. F. Gericke catedrático de la universidad de California llamó a este sistema Hydroponic palabra derivada de los vocablos griegos Hidro agua y Ponos Labor. Gericke cultivó vegetales en hidroponía, demostrando su utilidad y proveyendo alimentos para las tropas norteamericanas estacionadas en las islas incultivables del Pacífico a comienzos de 1940.

Después de la segunda guerra mundial los militares continuaron utilizando la técnica y establecieron un proyecto de 22 hectáreas en la isla de Chofu (Japón) al paso del tiempo se extendió la técnica en plan comercial, y en los años 50` países como Italia, Francia, España, Alemania, Israel, Australia y Holanda también la adoptaron.

En el presente con la ayuda de los plásticos se ha dado un gran avance en esta técnica que se ha extendido hasta nuestro país, y es desde 1994 que se publicó el Libro hidroponía Básica de Editorial Diana escrito por Gloria Samperio Ruiz, y a través de cursos y congresos internacionales realizados que se ha incrementado el número de cultivadores hidropónicos a diferentes niveles de producción en México.

<sup>1</sup> Juan T. Morales Parada, 2011. Introducción a la Hidroponía. Universidad Autónoma de Chapingo, Preparatoria Agrícola. pp 1 – 38

Los cultivos hidropónicos o cultivos sin suelos nacen también como una alternativa ante la escasez de tierra, el fuerte grado de contaminación biológica y el alto costo de la mano de obra. Algunas de las ventajas de esta clase de cultivos son:

- Disminución de costos por el ahorro en mano de obra y bajos costos para el control de plagas.
- Se pueden realizar en espacios reducidos, se ajustan a casi cualquier necesidad. Además, se puede llegar a producir hasta cinco veces más por metro cuadrado de área sembrada.
- Garantizan la sustentabilidad alimentaria por medio de la disminución del periodo vegetativo y por consecuencia del número de cosechas por año.
- Permite tener un mayor control de calidad en el producto final.

Si bien, los cultivos hidropónicos parecieran ser fáciles de manejar y dar solución a diversos problemas, en México -de acuerdo a la Universidad Autónoma de Chapingo- para 2010 el 60 por ciento de los cultivos de este tipo habían fracasado ante el “desconocimiento de productores, la falta de capacitación de técnicos y de mercado” según detalló el investigador Felipe Sánchez del Castillo. La falta de capacitación fue la principal causa del fracaso ya que con los conocimientos necesarios, estadísticamente se pierde solo el 2 por ciento de la cosecha.

El área cultivada por medio de esta técnica en México de lo que va del año 2000 al 2010 creció en 1500 por ciento pasando de mil hectáreas en 2000 a 15 mil hectáreas cultivadas para 2010.

## 1.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL SITIO <sup>2</sup>

El nombre de Soyaniquilpan de Juárez se comprende en dos términos, el primero de ellos de origen náhuatl que significa “En el agua donde rompe la hierba”, y el segundo es del apellido del Benemérito de las Américas “Don Benito Pablo Juárez García”, que el Municipio adopta en el año 1972 por decreto de la H. Legislatura del Estado con motivo de la conmemoración del centenario de su muerte.

La hacienda más representativa que existió en el pueblo de Soyaniquilpan, fue la de la Goleta, que comprendía un total de 43,654 hectáreas en las que se incluían otras haciendas como las de San Antonio, Calpulalpan y Tandeje. La hacienda perteneció, de 1693 a 1743 a la familia de los marqueses de la villa del Villar del Águila. Es con Juan Antonio Urrutia, segundo marqués, con quien empezó la explotación de estas tierras, cuyo último poseedor fue el tercer marqués, Juan Antonio Hernández de Jáuregui.

De los antecedentes más importantes durante el periodo de Independencia, se destaca la llegada de los insurgentes: Eпитacio Sánchez, los hermanos Polo y los hermanos Villagrán.

En la época de Reforma, Soyaniquilpan fue uno de los principales lugares de paso de los ejércitos conservador y liberal. El 22 de diciembre de 1860, se provocó la batalla de Calpulalpan en los terrenos que pertenecían a la hacienda la Goleta.

Posteriormente, durante la intervención francesa, Soyaniquilpan fue el paso de Maximiliano en sus viajes al norte del país, siendo el último cuando lo sitiaron y aprehendieron para ser más tarde fusilado en Querétaro. De la misma manera, el licenciado Benito Juárez estuvo la noche del 10 de julio de 1867 en la cabecera municipal, en la casa marcada con el número 20 de la calle principal.

El municipio fue testigo de la marcha de los diferentes ejércitos revolucionarios con rumbo a la capital de la república; en el mes de agosto de 1914, las fuerzas carrancistas llegaron a Soyaniquilpan, poco después lo hicieron los zapatistas y los villistas.

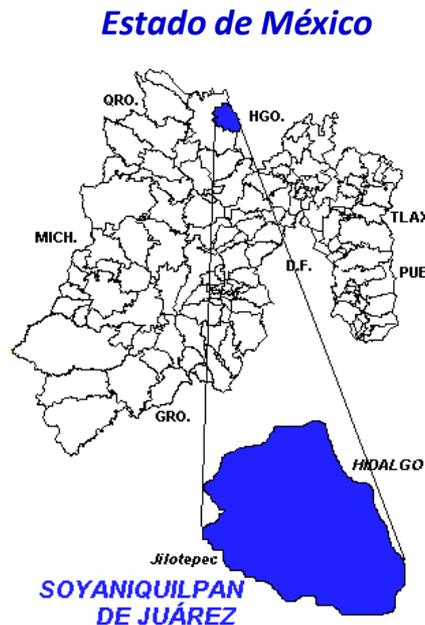
Uno de los acontecimientos de mayor trascendencia fue el reparto de las tierras de las haciendas La Goleta y San Antonio Tandeje, entre la población del municipio y algunos otros lugares aledaños.

<sup>2</sup> Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Soyaniquilpan de Juárez, Gobierno del Estado de México, 2014.

# Capítulo II. Investigación<sup>3</sup>

## 2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El Municipio de Soyaniquilpan de Juárez se localiza en la porción norte del Estado de México y colinda con el Municipio de Jilotepec, México al norte, oeste y sur; y con los Municipios de Tula de Allende y Tepeji del Río, del Estado de Hidalgo al este. Cuenta con una superficie de 14,077.10 ha, que representan el 0.08% de la superficie total del Estado de México.



Coordenadas	Latitud norte 10° 59".
	Latitud sur 20° 07".
	Longitud oeste 99° 26".
	Longitud oeste 99° 35".
UTM	1992111 443545 14Q
Altitud	2 405 msnm

<sup>3</sup> Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Soyaniquilpan de Juárez, Gobierno del Estado de México, 2014.

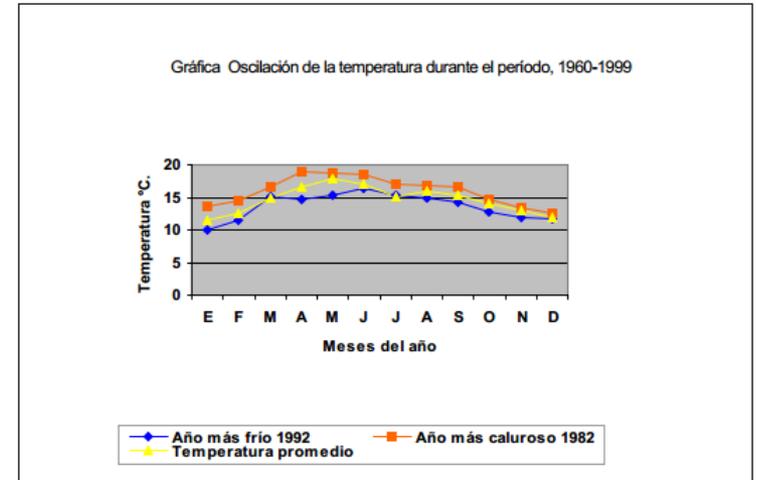
## 2.2 MEDIO NATURAL

### 2.2.1 Clima

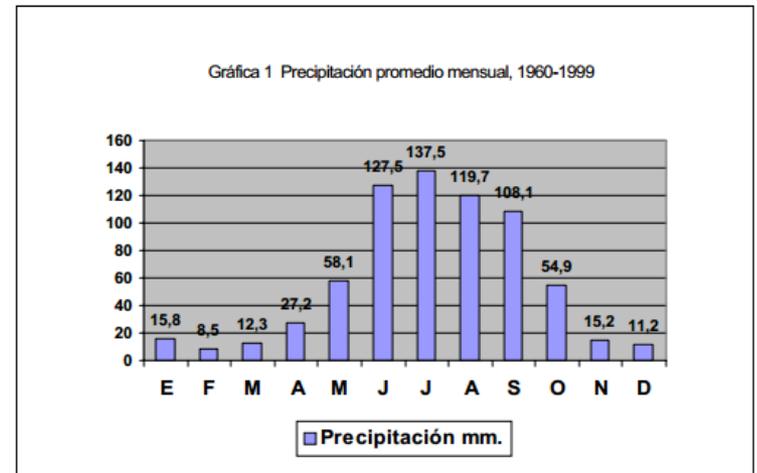
En el municipio de Soyaniquilpan de Juárez predominan los climas C(w1) y C(w2) templados subhúmedos, con lluvias en verano, donde la variante es el grado de humedad. Este tipo de clima presenta una temperatura promedio de 15°C, con temperaturas de -3°C en los meses más fríos y de hasta 38°C en el mes más cálido; factores que determinan pérdidas significativas de humedad por evaporación, traducándose esto en características de sequedad en el suelo y escasez de humedad en el ambiente, en los meses más calurosos (abril, mayo y junio).

#### 2.2.1.1 Precipitación pluvial

La precipitación promedio se establece en los 800 mm anuales característica que referida al Estado de México, indica que Soyaniquilpan de Juárez, se localiza en unas de las zonas, donde las precipitaciones son escasas. Condición que se manifiesta en el clima predominante de la región, limitando esta situación a la actividad agropecuaria y a la capacidad de infiltración del agua para uso urbano.



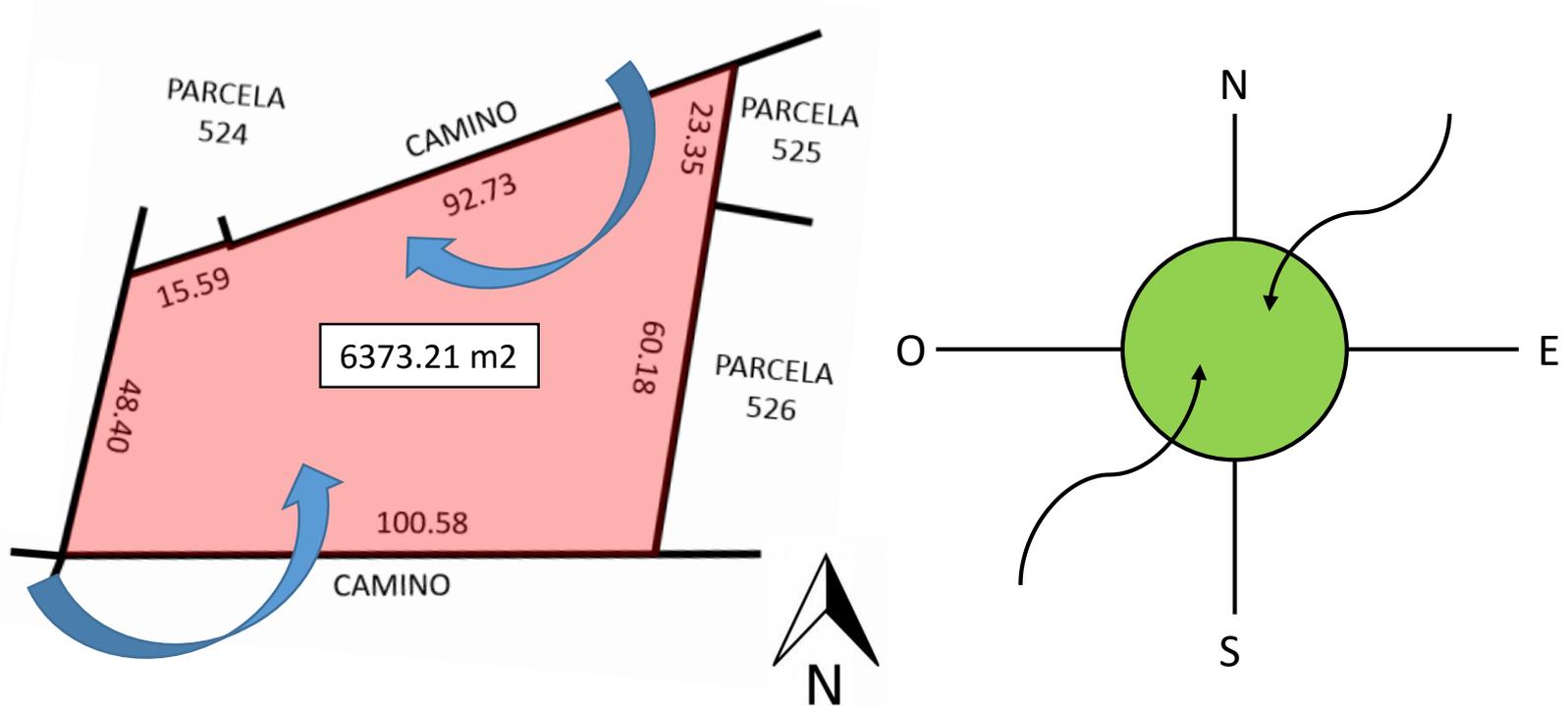
Fuente: Estación meteorológica Soyaniquilpan, monitoreada por la CNA. 1960-1999.



Fuente: Estación meteorológica Soyaniquilpan, monitoreada por la CNA. 1960-1999.

### 2.2.1.2 Vientos dominantes

Los vientos dominantes, estos se presentan con dirección noreste-suroeste. Situación que podría influir negativamente, si tomamos en cuenta que en el mes de abril, la intensidad de los vientos es mayor de tal manera que llegan a afectar las construcciones precarias; provocando tolvánicas, además de acarrear vapores, gases y partículas sólidas, provenientes de la combustión de hidrocarburos de la refinería de Petróleos Mexicanos y de la planta termoeléctrica de la CFE que opera en la ciudad de Tula muy cercana a Soyaniquilpan de Juárez.



### 2.2.2 Orografía

Soyaniquilpan de Juárez forma parte del Sistema montañoso del Eje Volcánico Transversal, en la subprovincia de las Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo.

La fisiografía del municipio está constituida por un sistema de lomeríos, conformando zonas planas y semiplanas en un 87% del territorio y por un sistema de Sierra representado por zonas accidentadas en el resto del territorio.

Las elevaciones principales en Soyaniquilpan de Juárez están definidas por los cerros San Agustín, Los Caballos, Grande, Las Cruces, Pelón y el Ahorcado que van de los 2,420 m snm. a los 2,670 m snm.



### 2.2.3 Hidrografía

Soyaniquilpan de Juárez, forma parte de la región Hidrológica del Alto Pánuco dentro de la cuenca del río Moctezuma en la subcuenca del río Tula y el río Rosas.

La hidrología superficial del municipio está formada por los arroyos de Las Rosas, Grande, Mexicaltongo, El Muite, La Colorada, Chuparrosa, La Vega, Saucillo, Tinaja, El Salto, El Payé, El Capulín, Chiquito, y El Colorado.

En su hidrografía destacan las Presas. Macuá, La Goleta, Julián Villagrán, El Arco y San Miguel el Arco; los principales bordos son el Ferrocarril, San Bartolo y el Bathé.

Los manantiales más representativos son el Ojo de Agua, el Capulín, Mexicaltongo, El Quinte Y El Tepozán.

En el municipio se cuenta con cuatro canales de riego que son: San Antonio, Guadalupe, La Palma y el Principal.

El sistema de agua potable es suministrado a través del manantial Ojo de Agua para la cabecera municipal; el Tepozan dota a San Agustín Buenavista, La Goleta, Vista Hermosa y a la primera manzana de Ignacio Zaragoza.

“De las aguas subterráneas, se extrae el agua potable de los pozos el Divisadero Fresno, abastece a las localidades de San Juan del Cuervo, San Isidro, Divisadero Fresno y a la tercera manzana Gavillero de Santa Ana”.



## 2.2.4 Flora

La vegetación es fundamentalmente boscosa: con pinos, encinos y roble en las partes altas, pastizales en las partes planas.

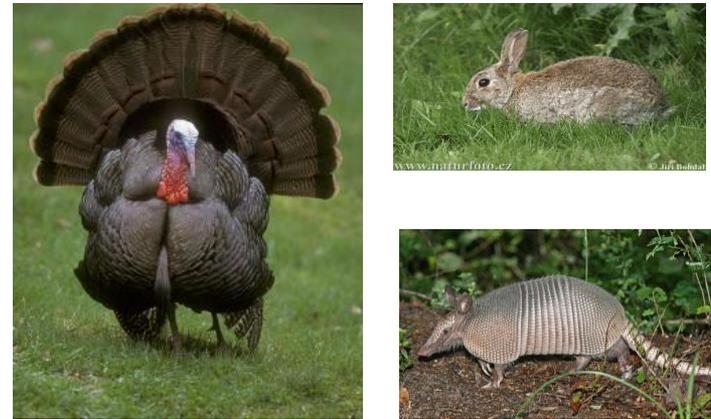


Principales productos agrícolas, 2010	Producción	% en el total nacional	Lugar nacional
Crisantemo	10 233 150 gruesas	94.0	1° de 6
Lilium	501 336 gruesas	100.0	1° de 1
Haba verde	32 033	55.4	1° de 13
Chicharo	30 253	58.1	1° de 17
Rosa de invernadero	5 302 996 gruesas	97.3	1° de 5
Clavel	3 341 675 gruesas	100.0	1° de 1
Tuna	149 581	36.0	1° de 16
Maíz grano	1 549 545	6.6	3° de 31
Avena forrajera	1 370 779	13.7	3° de 24
Durazno	30 210	13.3	3° de 26

FUENTE: INEGI, Perspectiva Estadística, Serie por Entidad Federativa.

## 2.2.5 Fauna

Las especies que aún existen son: el conejo, liebre, zorrillo, tlacuache, armadillo, ardilla, víbora de cascabel, culebra, lagartija de collar, lagartija común, codorniz, correcaminos, guajolote, búho, chupamirto, tordo, pájaro carpintero, gorrión, ceniztla, pato silvestre, paloma, gavián, ganga, golondrina, araña capulina, etc.



Principales Productos Agrícolas del estado de México



### 2.2.6 Geología

La formación geológica del municipio, esta constituida principalmente por basaltos y rocas volcánicas en la mayor parte del territorio municipal. Este tipo de unidad litológica tiene alta permeabilidad y capacidad de infiltración; que representa buenas oportunidades para la exploración geológica de aguas subterráneas. No obstante, en estos materiales las posibilidades de uso urbano son moderadas en función de la pendiente.

Pequeñas áreas en la parte noreste del municipio entre los poblados de San Juan Daxthi e Ignacio Zaragoza, están formadas por material aluvial lacustre con depósitos de fango y arcillas de grano fino producto de acarreo por los arroyos. Estos lugares presentan condicionantes al uso urbano, dadas sus características de cimentación inestable.

En el municipio existen minas de arena, ubicadas en el ejido de Soyaniquilpan y en San Juan Daxthí, bancos de piedra que se usan en la construcción para satisfacer las necesidades locales; así como minas de tezontle y tepetate, ubicadas en distintos puntos del municipio.

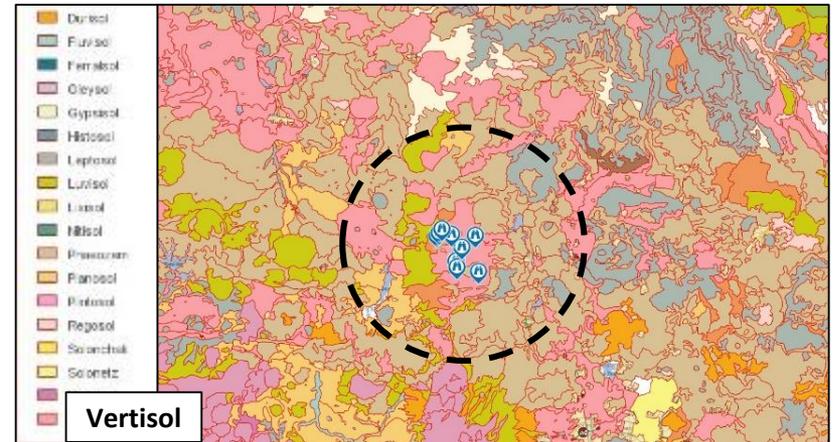
Las fallas diferidas de las fracturas por desplazamientos direccionales, se presentan en el cerro Los Caballos y en el cerro San Agustín. Hecho que presenta limitantes a los asentamientos humanos.



#### Edafología del terreno 4

**Vertisol.** Alto contenido en arcillas (>30%), con perfil A-C. V. (C. cálcico y V. eútrico). Los cambios de humedad provocan movimientos internos. Se caracterizan por las grietas anchas y profundas que presentan en época de sequía, son suelos arcillosos de color café rojizo en el Norte del país, pegajosos cuando están húmedos, y muy duros cuando están secos. Su utilización agrícola es muy extensa, variada y productiva, son generalmente muy fértiles, pero presentan problemas en su manejo debido a su dureza, y con frecuencia ocasionan problemas de inundación y drenaje. Ocasionalmente son salinos.

En el Norte del país se usan en la agricultura de riego con buenos rendimientos, y cuando tienen pastizales son muy adecuados para la actividad pecuaria. Presentan una baja susceptibilidad a la erosión.

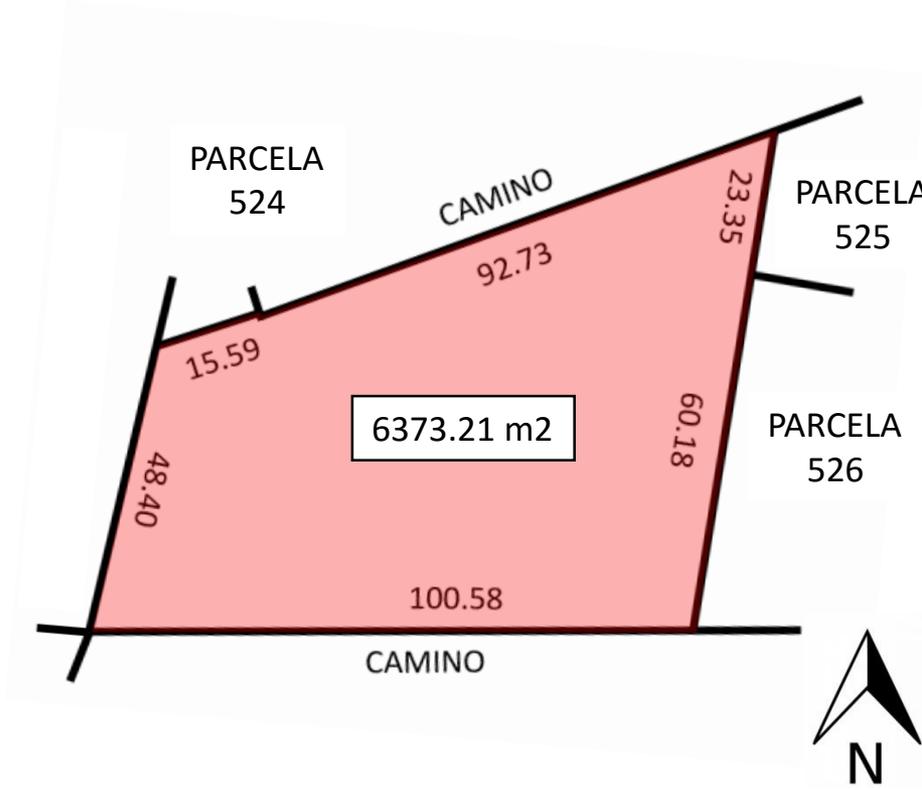


4 INEGI, 2016. <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reccat/edafologia/>.

## 2.3 MEDIO FÍSICO

### 2.3.1 Selección del terreno

El terreno se localiza en la calle Wenceslao García Tolentino sin número, el terreno tiene una superficie de 6373.21 m<sup>2</sup>.



Tipo de Área	Superficie Ha.
Parcela	0-63-73.213
Infraestructura	0-00-00.000
Ríos, Arroyos y Cuerpos de Agua	0-00-00.000
Áreas Especiales	0-00-00.000
Superficie Total	0-63-73.213



### 2.3.2 Vistas del terreno



Colindancia Norte –  
Taller Mecánico y Vivienda Unifamiliar de 2 niveles



Colindancia Sur – Terreno de Siembra



Colindancia Oriente –  
Viviendas Unifamiliares de 1 y 2 niveles



Colindancia Poniente – Terreno de Siembra

## 2.4 MEDIO SOCIAL

### 2.4.1 Población y tasa de crecimiento

De 1950 a 1960, la tendencia presentada por el municipio, fue negativa ya que su tasa de crecimiento media anual fue de -0.07%, significando una población total de 3,589 habitantes. De 1980 a 1990, en el municipio disminuye ligeramente su crecimiento poblacional, ya que registró una población de 6,081 habitantes y una tasa de crecimiento media anual de 2.84%; y finalizó con una población de 7,997 hab.

Para el período de 1990 a 1995 en el ámbito municipal se presentó una disminución en su ritmo de crecimiento, registrando una tasa del 0.81%.

De 1995 a 2000 en el ámbito municipal se presentó una población de 10,007 hab. en su ritmo de crecimiento, registrando una tasa del 4.26%. Finalmente, para el año 2005 se registra un repunte a nivel municipal, ya que alcanza 10,719 habitantes, con una tasa de crecimiento de 1.22% respectivamente.

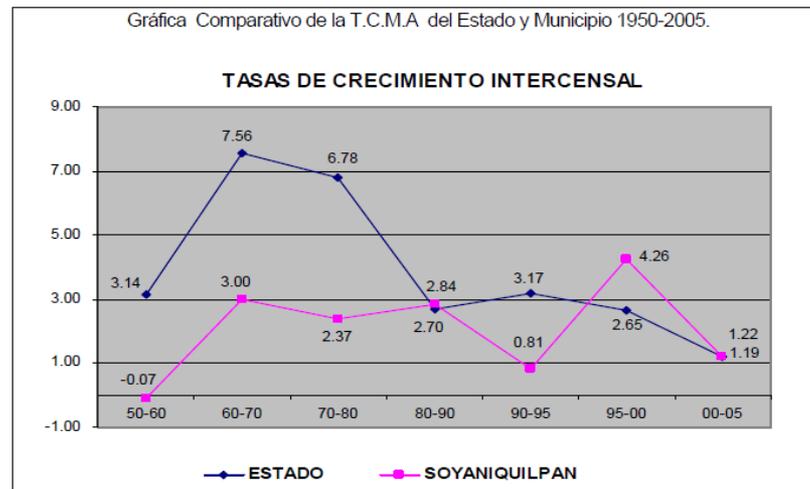
De acuerdo con este comportamiento, se obtiene que la población municipal pasó de 3,616 habitantes en 1950 a 10,719 habitantes en el año 2005, refiriendo un incremento neto de 7,103 habitantes con un crecimiento poblacional muy variable, que contribuyó a la consolidación del área urbana de la Cabecera Municipal, principalmente.

Tabla Población Total del Estado y Municipio 1950-2000.

AÑO	POBLACIÓN ESTADO	T.C.M.A.	POBLACIÓN MUNICIPIO	T.C.M.A.
1950	1,392,623	-----	3,616	-----
1960	1,897,851	3.14	3,589	-0.07
1970	3,833,185	7.56	4,771	3.00
1980	7,564,335	6.78	6,081	2.37
1990	9,815,795	2.70	7,997	2.84
1995	11,707,964	3.17	8,370	0.81
2000	13,096,686	2.65	10,007	4.26
2005	14,007,495	1.19	10,719	1.22

FUENTE: INEGI. Censos Generales de Población y Vivienda de 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000. Censo de Población y Vivienda 1995 y 2005

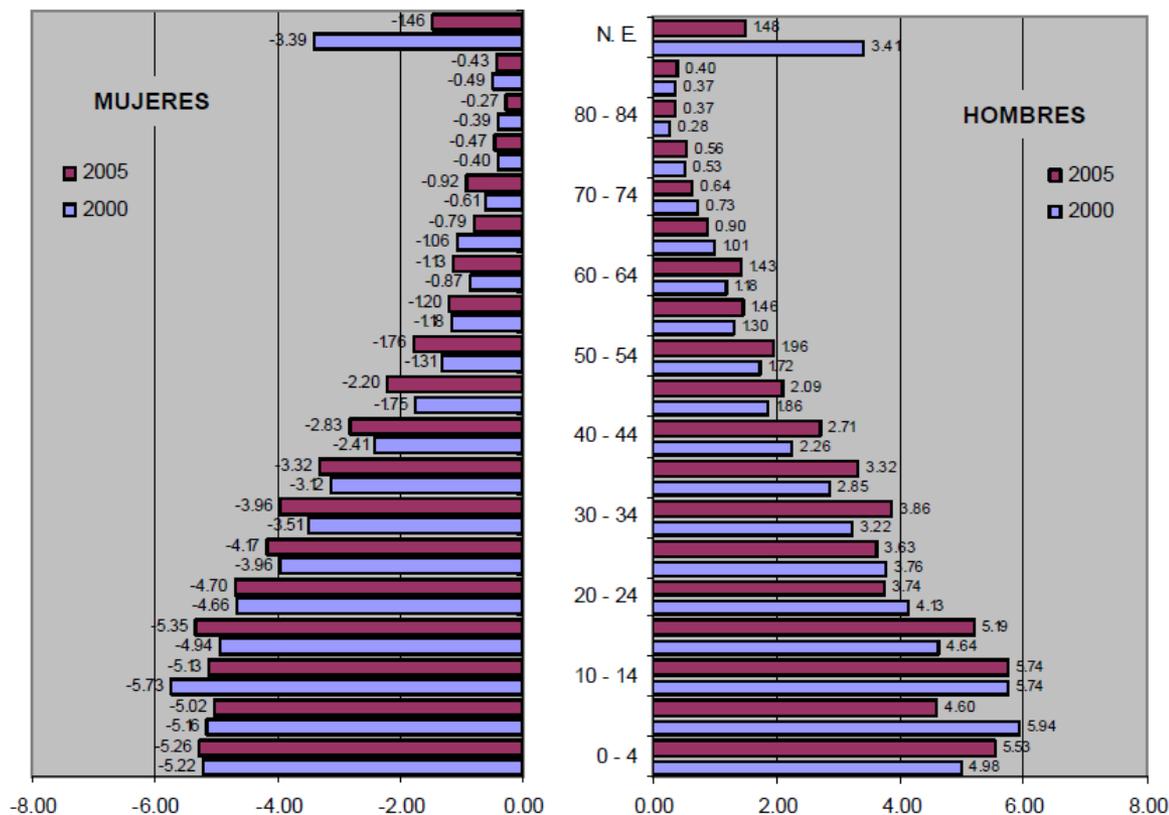
Gráfica Comparativo de la T.C.M.A. del Estado y Municipio 1950-2005.



FUENTE: INEGI. Censo General de Población y Vivienda de 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000 Censo de Población y Vivienda 1995. 2005.

Con base al II Censo de Población y Vivienda 2005 en cuanto a la distribución de la población por grupo de edad en el municipio, se puede observar en la gráfica, que la base más amplia está integrada por la población eminentemente joven que comprende entre los rangos de 4 a 19 y de 20 a 39 años, la cual requiere en un futuro inmediato de fuentes de empleo y satisfactores sociales como suelo, vivienda, servicios básicos, equipamientos y transporte; que al no proporcionarse, se crearán condiciones de marginalidad y tendrá bajas posibilidades de desarrollo.

Gráfica Estructura poblacional del municipio 1995-2000  
(relación porcentual)

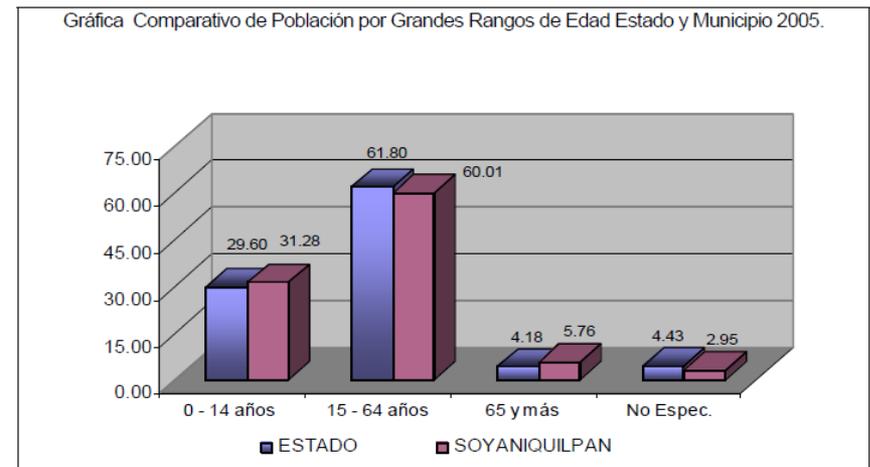


Fuente: Censo de Población y Vivienda, Estado de México. 2000 y II Censo de Población y Vivienda, 2005. INEGI.

Se observa que la población infantil de 0-14 años representó. Respecto a la población en edad de laborar que se encuentra en el rango de los 15 a 64 años es más representativa, ya que representó 60.01% de la población total. Este sector de la población, permite visualizar el potencial de la fuerza de trabajo disponible en el municipio y la demanda potencial de empleos, vivienda, bienes y servicios.

La población adulta que se encuentra en el rango de 65 y más años, representó el 5.76% de la población total. Este sector poblacional, permite visualizar a inmediato y corto plazo, el requerimiento de equipamientos para el desarrollo y la convivencia de personas de la tercera edad, así como centros de integración social, casas hogar y asilos para ancianos.

En general, la estructura poblacional tanto del municipio como del estado indica que la mayor parte de la población de ambas entidades tienen un promedio de edad joven, por lo que se reafirma la necesidad de crear fuentes de empleo, reservas territoriales para vivienda, equipamientos, infraestructura y vialidades; así como fomentar las actividades productivas para arraigar a la población e impulsar el desarrollo económico, ya que se cuenta con un gran potencial humano en edad de trabajar.



FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda del 2005.

## 2.4.2 Vivienda

En materia de vivienda, se identifican, dentro de la cabecera municipal de Soyaniquilpan de Juárez, la existencia de baja densidad. Se tiene una ocupación promedio de 4.3 habitantes por vivienda, caracterizadas por ser de tipo popular en el centro y precaria en la periferia de la cabecera. La tipología de la vivienda predominante es la unifamiliar de uno o dos niveles, con un estilo arquitectónico totalmente heterogéneo e indefinido, con características tanto rurales como urbanas.

En las construcciones, el tamaño de lote oscila entre los 400 y 500 m<sup>2</sup> en las localidades urbanas más consolidadas, entre las que destaca la Cabecera Municipal, el resto de las localidades son eminentemente rurales con lotes de grandes dimensiones. De igual forma, la ocupación del suelo en las zonas consolidadas presenta un alto nivel de ocupación y utilización del suelo, mientras que las zonas rurales, presentan bajo nivel de ocupación de uso del suelo e intensidad de construcción, así como un alto nivel de dispersión.

Las viviendas generalmente tienen dimensiones pequeñas en las zonas urbanas como la Cabecera Municipal, San Agustín Buenavista y San José Deguedo; el resto de las comunidades muestran un aspecto francamente de tipo rural con viviendas construidas en superficies de mayor amplitud con agregados de terreno donde comúnmente crían y producen animales domésticos para autoconsumo.

De la totalidad de viviendas se podrían considerar que subsiste el tipo y clase de materiales de construcción , es decir , el 1.41% tienen techos de palma ; el 29.48% techos de lamina de asbesto o metálicas ; el 2.78% techos de teja ; el 57.93% techos de loza de cemento y un 0.09% con materiales diversos de desechos.

Tabla CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA POR LOCALIDAD

	Totalidad De Viviendas Particulares	Viviendas Techo No Loza	Viviendas Muro No Tabique	Viviendas Piso No Firme
Todo el Municipio	2,580	1,155*	397*	274

## Materiales de Construcción en la Vivienda

Según datos del Censo General de Población y Vivienda del 2000, se registraron 2,743,144 viviendas particulares habitadas en el Estado de México, de las cuales, el 6.47% presentaban techos de lámina de cartón, el 0.39% techos de palma, el 13.30% con lámina de asbesto o de metal, el 4.54% tenían teja, el 74.53% con losa de concreto y sólo el 0.10% con materiales de desecho.

Para el municipio el 1.41% tenían techos de lámina de cartón, el 0.26% techos de palma, el 29.48% con lámina de asbesto o de metal, el 2.87% eran de teja, el 57.93% con losa de concreto y sólo el 0.09% con materiales de desecho.

**Tabla Materiales Predominantes en Techos de las Viviendas del Estado y Municipio 2000.**

ENTIDAD	TOTAL DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS	LÁMINA DE CARTÓN	PALMA, TEJAMANIL O MADERA	LÁMINA DE ASBESTO O METÁLICA	TEJA	LOSA DE CONCRETO	MATERIAL DE DESECHO	NO ESPEC.
ESTADO	2,743,144	177,391	10,572	364,885	124,658	2,044,414	2,693	18,531
MUNICIPIO	2171	33	6	688	67	1352	2	23

FUENTE: INEGI. Censo General de Población y Vivienda del 2000.

Por otra parte, los materiales que predominan en los pisos del Estado son de cemento o firme, con el 69.85% de las viviendas y en menor medida, los de madera, mosaico u otros recubrimientos con el 23.03%, así como los de tierra que representan el 6.42% de las viviendas. Sin embargo, en el municipio el 3.00% de las viviendas tienen pisos de cemento o firme, el 0.04% tenían pisos de madera, mosaico u otros recubrimientos y el 3.26% de las viviendas presentaban pisos de tierra.

**Tabla Materiales Predominantes en Pisos de las Viviendas del Estado y Municipio 2000.**

ENTIDAD	TOTAL DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS	TIERRA	%	CON PISOS DE MADERA, MOSAICO U OTROS RECUBRIMIENTOS	%	CON PISOS DE CEMENTO O FIRME	%	NO ESPECIF.	%
ESTADO	2,743,144	176,192	6.42	631,881	23.03	1,915,986	69.85	19,085	0.70
MUNICIPIO	2171	76	3.26	1	0.04	70	3.00	0	0.00

FUENTE: INEGI. Censo General de Población y Vivienda del 2000.

## Servicios al Interior de la Vivienda

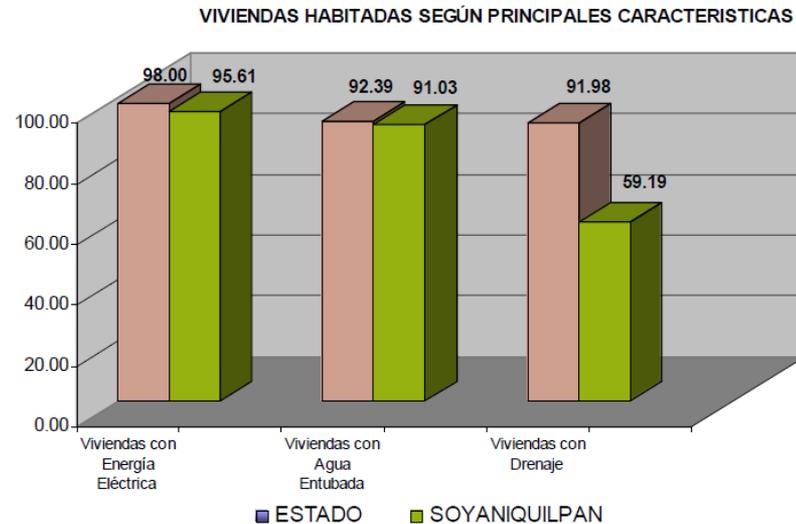
En cuanto a la dotación de servicios al interior de las viviendas, el mayor rezago registrado por el Estado se presenta en el rubro de drenaje, con el 13.69%, mientras que para el municipio este representa el 55.96% del total de las viviendas particulares habitadas.

En el caso del servicio de agua potable, el déficit estatal es de 10.03% de las viviendas, mientras que en el municipio es del 12.21%. Por otra parte, el déficit del servicio de energía eléctrica en el Estado es del 2.10% de las viviendas, mientras que en el municipio es del 9.81%.

**Tabla Servicios al Interior de las Viviendas del Estado y Municipio 2005.**

ENTIDAD	TOTAL DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS	VIVIENDAS CON AGUA	%	VIVIENDAS CON DRENAJE	%	VIVIENDAS CON ENERGÍA ELÉCTRICA	%
ESTADO	3,100,599	2,864,729	92.39	2,851,937	91.98	3,038,513	98.00
MUNICIPIO	2,507	2,282	91.03	1,484	59.19	2,397	95.61

FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.



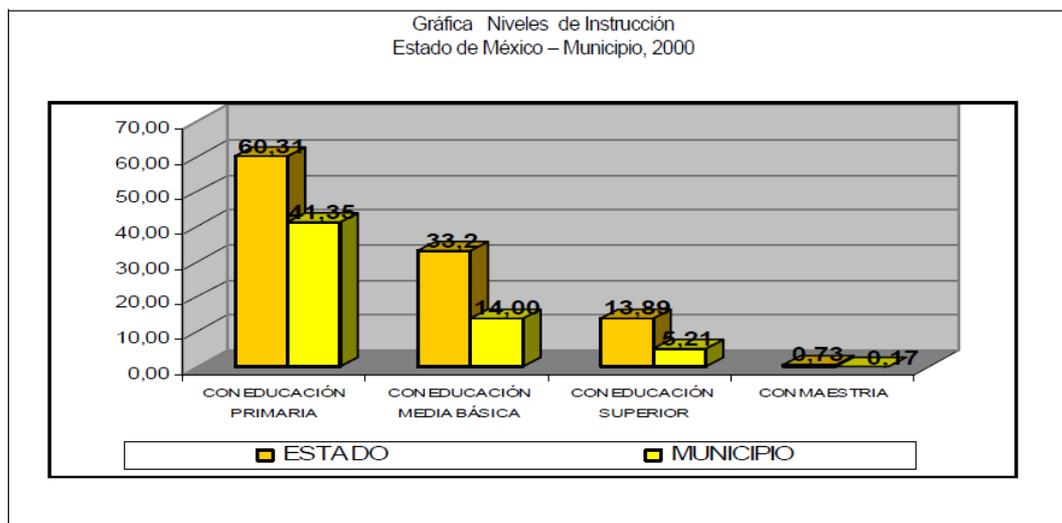
FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

### 2.4.3 Educación

En cuanto al nivel de instrucción y escolaridad que mostró la población para el año 2000, se observa que de la población total el 41.35% tenía instrucción primaria, el 14.00% contaba con educación media básica, el 5.21% contaba con educación superior y sólo el 0.17% contaba con maestría.

De lo anterior, se obtiene que el nivel de educación primaria en el municipio es muy bajo, situación que origina que los habitantes del municipio tengan bajas oportunidades de incorporarse a empleos de los sectores secundario y terciario, ya que carecen de capacitación y formación educativa; asimismo, surge la necesidad de crear programas de alfabetización destinados a las zonas rurales del municipio y revisar posteriormente en el rubro de equipamiento, el número de instalaciones educativas por nivel de educación, para determinar el déficit o superávit de éstas, y con base en ello, proponer las instalaciones necesarias para elevar los niveles educativos y de capacitación de la población.

De esta forma, se lograría a corto, mediano y largo plazo, contar paulatinamente con una fuerza de trabajo calificada para impulsar las actividades productivas que se desarrollen en el municipio, ayudando al mismo tiempo, a elevar los niveles de ingreso y a obtener mejores niveles de bienestar para la población.



Fuente: Censo de Población y Vivienda del Estado de México. 2000. INEGI.

## 2.5 MEDIO URBANO

### 2.5.1 Imagen y traza urbana

El Municipio de Soyaniquilpan de Juárez no cuenta con una imagen urbana definida, ya que no cuenta con una estructura consolidada, se puede observar una gran dispersión de viviendas que hace notorio el desorden y la deficiente planificación, cuyo origen se remota a épocas muy antiguas, cuando los primeros habitantes construían caprichosamente en lugares que de momento satisfacían sus necesidades, sin embargo todavía continua edificando con el mismo desorden.

Se requiere rescatar la imagen urbana de la Cabecera Municipal, ya que existen edificaciones construidas desde 1930 y conservan el estilo arquitectónico de la época, realizando aún más la imagen con mobiliario urbano, por lo menos en el primer cuadro en donde se concentran los servicios y las actividades económicas, administrativas, deportivas, religiosas y culturales.

El pequeño corredor comercial y en general el resto de la calle Emiliano Zapata presenta una imagen urbana consolidada agradable dado que las construcciones conservan su estilo arquitectónico y la vivienda es de tipo media y popular (aún cuando han sido adaptadas a las necesidades actuales de uso comercial y de servicios combinado con vivienda), se aprecian banquetas de gran dimensión con alumbrado público y arboladas.

Los lugares de mayor afluencia de población son la Iglesia, El Tianguis, El salón de Usos Múltiples, el Jardín Municipal, los cuales son puntos de reunión de la población en general y los espacios comunes del municipio.



Casa del Pueblo



Palacio municipal



Quiosco

**MONUMENTOS  
HISTÓRICOS Y  
ARQUITECTÓNICOS**



**Ex-hacienda La Goleta:** Construida en 1693, en esta edificación se encuentra un majestuoso pórtico arcado en el que imperan doce arcos de medio punto, diez al frente y uno por cada lateral. El conjunto esta determinado por el casco de la hacienda, sus áreas de granero y molino que trabajaban con el agua del manantial de Mexicaltongo, la cual era conducida por medio de un acueducto que tenía una longitud aproximada de cinco kilómetros.

**Ex-hacienda de Tandejé:** Construida a principios del siglo XVIII, tiene muros de gran altura.

**La Casa Arcada:** Construida a fines del siglo XVIII. Parroquia de San Francisco de Asís: Construida en el siglo XIX, esta edificación está situada en la parte sur de la cabecera municipal, sobresale en el conjunto la portada y la barda del atrio.

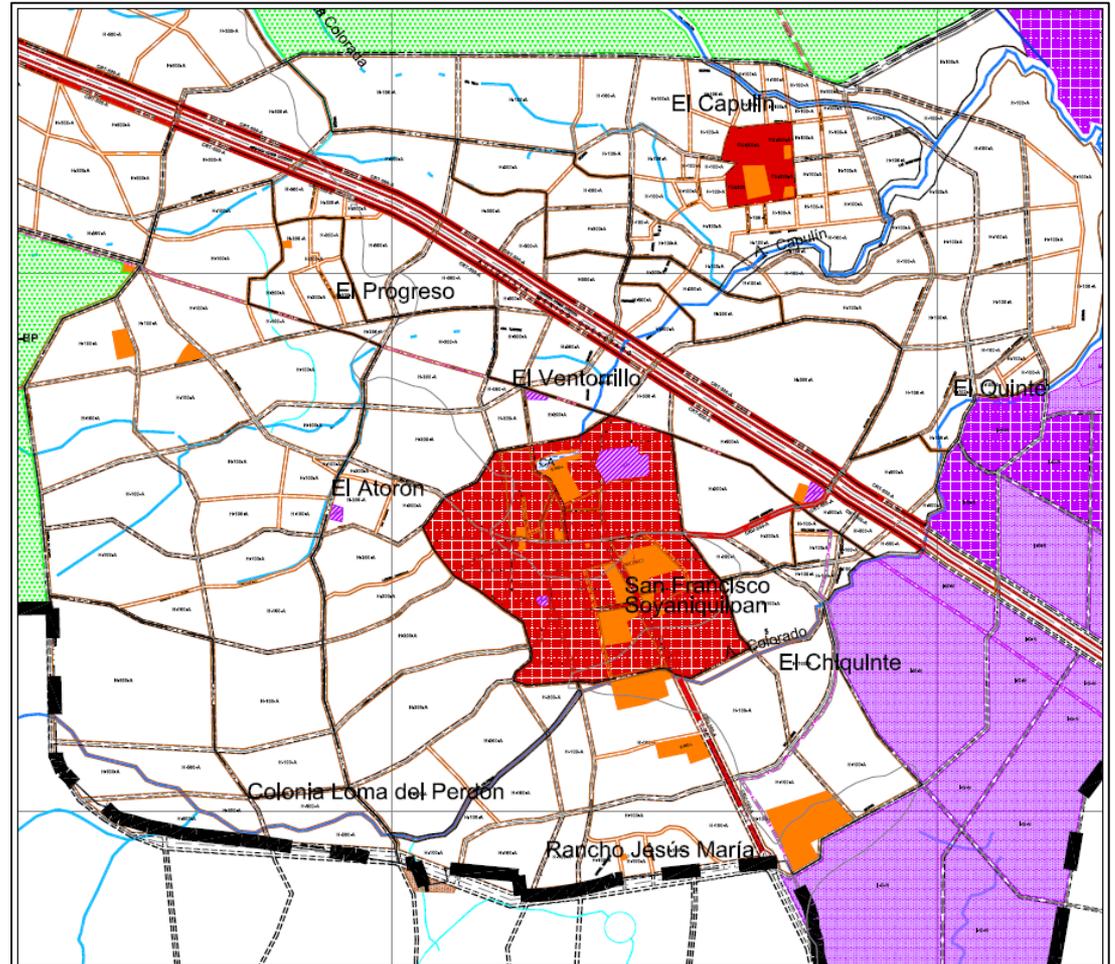
**Capilla de la Virgen del Carmen:** Construida a fines del siglo XVIII y principios del XIX, esta edificación de estilo neoclásico esta ubicada en la cabecera municipal. En el pueblo de San Agustín Buenavista, en el centro del poblado se encuentra la iglesia que data del siglo XVIII; en ella predomina la barda del atrio; el templo se compone de una sola nave con techo de bóveda de grandes superficies aplanadas; su torre campanario.

Aún persiste la casa en donde estuvo el licenciado Benito Juárez el 10 de julio de 1867. Actualmente dicha casa está marcada con el número 20 de la calle Emiliano Zapata.



## 2.5.2 Uso de suelo

La mayor parte del territorio son áreas no urbanizables, destacando el agrícola con un total de 39,161.49 has. que representa el 66.76% del total municipal. Por otro lado se calculo un total de 5,257.00 hectáreas como uso urbano, del cual el más importante es el habitacional, que representa el 51.28% del total urbano, seguido de las áreas destinadas como desarrollo industrial, mismas que representan 16.897% del total urbano.

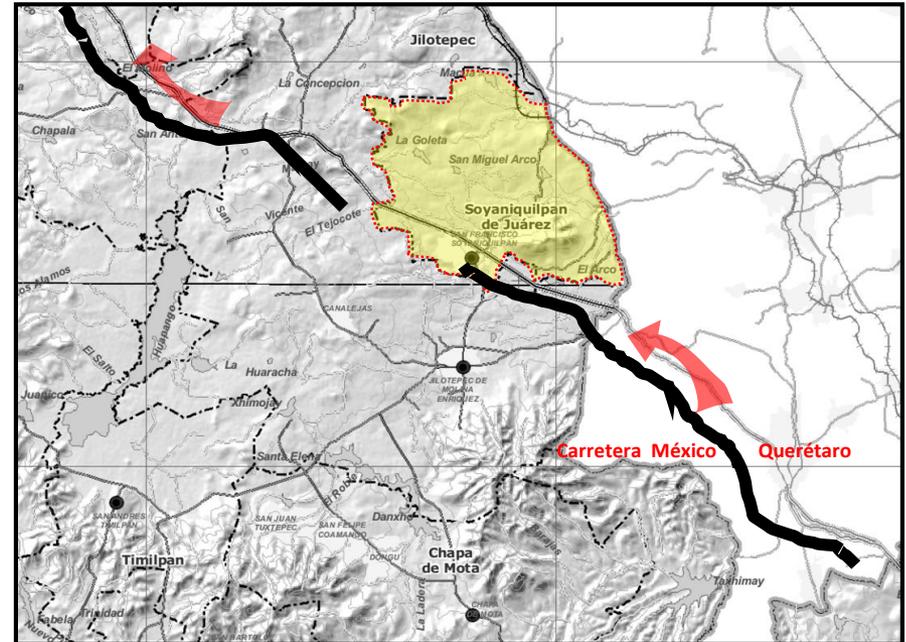


### 2.5.3 Vialidad

Soyaniquilpan de Juárez es atravesado en su sección sur-poniente por la carretera México-Querétaro, una de las principales autopistas del país debido a su flujo comercial y a su conexión de entrada con el valle de México.

El Arco Norte o Libramiento Norte de la Ciudad de México también se encuentra dentro del municipio de Soyaniquilpan, es una autopista que, desde el occidente y pasando por el norte de la zona metropolitana y hasta el sur-oriente, evita el paso diario de miles de vehículos que no requieren entrar al D.F., ahorrando hasta 4 horas de recorrido. Inicia en Atlacomulco, Edo. Méx. Termina, 223 km después, en San Martín Texmelucan, Puebla cruzando por cuatro estados de la República: Puebla, Tlaxcala, Hidalgo y México, cruzando las autopistas México-Querétaro, México-Pachuca, México-Tulancingo y México-Puebla, así como la carretera Texcoco-Apizaco, entre otras.

Por tal motivo el terreno propuesto cuenta con una magnífica vialidad que puede ser aprovechada para el transporte de los productos agrícolas que se pretende producir, así también ofrece las condiciones ideales de acceso para el arribo del público interesado en capacitarse.



## 2.5.4 Transporte

La cabecera municipal “Jilotepec” se encuentra a 7.7 km del municipio de Soyaniquilpan de Juárez y cuenta con una central de autobuses que genera corridas de traslado a la central de autobuses del norte en la ciudad de México, también realiza traslados a los municipios de Atlacomulco, Tula (Hidalgo), al metro rosario de la ciudad de México, a la ciudad de Toluca y a Querétaro.

De manera interna existe una ruta directa entre Jilotepec y Soyaniquilpan, la cual tiene un costo de \$8.00 MX demora un tiempo aproximado de 10 a 15 minutos y recorre otras localidades aledañas como San Miguel de la Victoria, San Agustín Buenavista y San José Deguedo extendiendo su tiempo de traslado a estos últimos destinos.

Algunas de las empresas transportistas que ofrecen los servicios de traslado son: Herradura de plata (HP), autobuses halcones, Autovías y estrella blanca, con precios de \$8.00 a \$70.00 MX. Al exterior de la central de autobuses se localizan varios sitios de taxis con tarifas que van desde los \$30.00 hasta los \$150.00 MX.



Mapa de referencias de equipamiento mas cercanas al proyecto.



### 2.5.5 Equipamiento

En el municipio de Jilotepec se ubica la **Facultad de Veterinaria y Zootecnia** de la **UNAM**, la cual funge como generadora de profesionales, conocimientos, tecnologías y es referente de superación en las ciencias veterinarias y zootécnicas, para atender las necesidades del país. La FMVZ cuenta también con un **Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina** localizado en el municipio de Soyaniquilpan, lugar propuesto para la construcción del “centro de producción y capacitación de productos hidropónicos”. De cumplirse el objetivo del presente trabajo se generaría una sinergia educativa multidisciplinaria en esta región del país.

Soyaniquilpan cubre la demanda educativa a nivel básico y nivel medio-superior, y aunque no satisface aún la demanda educativa a nivel superior, se abre la posibilidad para que los jóvenes de ese municipio puedan continuar sus estudios trasladándose a la cabecera municipal de Jilotepec.

El centro de salud de San Francisco Soyaniquilpan, fue inaugurado en 2014 y brinda servicio las 24 horas del día, los 365 días del año. Cuenta con 4 médicos y un técnico en atención primaria, atiende percances de bajo y medio riesgo.



## 2.6 INFRAESTRUCTURA

### 2.6.1 Abastecimiento de agua.

La cobertura del servicio de agua potable es de 81.66%, su distribución a nivel municipio se suministra a través de dos pozos profundos y cuatro manantiales, los cuales son administrados por comités ciudadanos, porque el mantenimiento de la infraestructura no se lleva a cabo por la administración municipal.

En la actualidad el servicio de agua potable se brinda a 18 de las 22 comunidades que integran al municipio, aclarando que las zonas sin servicio, por lo general corresponden a caseríos y áreas muy dispersas, en consecuencia, se dificulta la distribución. La distribución del servicio al interior de la cabecera municipal es a través de una red troncal que va de las 4,3 y 2 pulgadas principalmente hasta colocarse en 1 ½ y 2 pulgadas al entroncar con las tomas domiciliarias.

Con base en las zonas de factibilidad hidráulica del Estado de México, el municipio de Soyaniquilpan de Juárez forma parte de los municipios sin déficit de agua y con disponibilidad alta; sin embargo, requiere ampliar su infraestructura hidráulica, incrementar sus coberturas y explotar adecuadamente sus acuíferos, ya que actualmente se encuentran sobrexplotados.



## 2.6.2 Drenaje

El servicio de drenaje en el municipio de Soyaniquilpan de Juárez tiene una cobertura del 40.96% según datos censales del 2000. Sin embargo la mayor parte de la cobertura se refiere solamente a la cabecera municipal ya que el resto de las localidades que integran al municipio no cuentan con una red de drenaje adecuada, solamente se han abierto zanjas de manera irregular con descargas hacia los arroyos y ríos.

La red de drenaje al interior de la Cabecera Municipal funciona a partir de una red troncal de 10 pulgadas, que se conduce por la vialidad Emiliano Zapata y se distribuye al resto de las vialidades interconectadas con ésta. En la Cabecera Municipal existen tres zonas de vertido de aguas negras, que provienen principalmente, de residuos domésticos y de pequeños comercios, y en menor proporción de agroindustrias (granjas avícolas), dado que la industria no es significativa en cuanto a número de unidades económicas y giros.

Es importante aclarar que las descargas de aguas negras se realizan directamente de los arroyos “El colorado” y “La Colorada”, los cuales se entroncan hacia el noreste con el arroyo “Rosas” lo que hace suponer que desemboca a la presa “Endho” del Estado de Hidalgo.

El proyecto plantea la construcción de una planta de tratamiento de agua y se planea desaguar solo un porcentaje menor de la totalidad del proyecto a través de la red secundaria que conecta al terreno.



### 2.6.3 Electricidad y telefonía

Las subestaciones eléctricas que abastecen de energía al municipio de Soyaniquilpan de Juárez, están ubicadas en los Estados de México e Hidalgo. La principal fuente de abastecimiento se ubica en el municipio de Jilotepec y Soyaniquilpan de Juárez, México. El municipio de Soyaniquilpan de Juárez es abastecido por dos tipos de voltaje; la zona centro, Norte (este - oeste) y sureste se cubren con un voltaje de 13.2 kilo Voltios, en tanto que el área suroeste se cubre con un voltaje de 23 kilo Voltios.

Una de las problemáticas que presenta el municipio es el deterioro y lo obsoleto de la red eléctrica, que se ve reflejada en una frecuente baja de voltaje, los apagones generalmente se presentan por la tarde repercutiendo directamente en los usuarios al afectar sus aparatos electrodomésticos.

El servicio de telefonía es proporcionado sólo a los sectores urbanos mas densos, al interior de la cabecera municipal se cuenta con una red de teléfonos públicos que brindan servicio a la ciudadanía.



# Capítulo III. Fundamentación

## 3.1 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Debido a la actual necesidad de que muchas aéreas agrícolas ya no son tan productivas como algún tiempo lo fueron, ya sea por la falta de agua, la poca fertilidad de los suelos, espacio, los cambios climáticos, etc. Es necesaria la búsqueda de alternativas tecnológicas que permitan cultivar a cualquier persona productos de calidad en pequeños o grandes espacios todo el año.

La tasa de crecimiento poblacional en México del 1.8 % anual y del 1.4% en el Estado de México nos habla de una relación de explosión demográfica comparable nacional y estatal que exigirá mayor demanda de producción agrícola principalmente del sector alimenticio. La producción actual insuficiente pronostica un escenario futuro que indica que para el 2050 el 70% de la población vivirá en zonas urbanas carentes de áreas de cultivo.<sup>5</sup>

El crecimiento poblacional en las ciudades esta relacionado con la migración de capital humano proveniente de zonas rurales debido al desempleo y carente educación en disciplinas del sector agrícola, así como a la falta de capacitación y asesoría en la gestión de programas de desarrollo gubernamentales provenientes del gobierno federal a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Una secretaría sumamente regulada con 68 leyes que tienen que ver en el sector, más reglamentos y reglas de operación en el área de apoyos, que desafortunadamente devuelve cantidades millonarias al presupuesto federal.

Para México, al igual que los países subdesarrollados, es necesario contar con una estrategia bien planteada de inversión para la investigación y el desarrollo que mejore la producción agrícola así como a sus productores.

Se pretende que la producción de este tipo de centros sea de consumo Nacional como prioridad, es decir, la producción mínima que se deberá tener para abasto nacional será anualmente de un 60% del total y un 40% para abasto local.

La necesidad de colocar productos en el extranjero en condiciones competitivas es un elemento que ha obligado a los grandes productores agrícolas a producir con la mejor calidad posible.

Uno de los principios básicos para competir en los mercados internacionales eficazmente es producir productos de calidad, para ello se requiere contar con INSTALACIONES, maquinaria, tecnología, mano de obra y una organización de trabajo adecuado para que a largo plazo la exportación también pueda ser una de las metas.

<sup>5</sup> Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Soyaniquilpan de Juárez, Gobierno del Estado de México, 2014.

## 3.2 LUGARES ANÁLOGOS

### 3.2.1 Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la UNAM <sup>6</sup>

Localización: Municipio de Jilotepec, Estado de México.

La FMVZ forma profesionales de la medicina veterinaria y zootecnia con valores éticos, compromiso social y voluntad permanente de superación, además de generar conocimientos y difundir las ciencias veterinarias y zootécnicas, la tecnología y la innovación, para el desarrollo sustentable y equitativo del país. El Centro cuenta con las siguientes instalaciones:

- Un área de oficina que consta de 2 oficinas, 3 cubículos, recepción, área de cómputo y baños.
- Un albergue principal para estudiantes con capacidad para 14 personas, con cocina y comedor, dos baños, área de lavadora y secadora, sala de TV y una computadora.
- Cuatro dormitorios para alumnos residentes con capacidad para 4 personas cada uno.
- Comedor con equipamiento completo para alumnos residentes.
- Un salón donde se imparten clases y conferencias, con capacidad para 40 personas
- Una biblioteca con un acervo predominantemente sobre temas relacionados a la producción porcina.
- Un área de cómputo con 5 computadoras para estudiantes.

<sup>6</sup> UNAM, 2016. <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/direccion/personal.html#>.



Dormitorios para alumnos



Biblioteca



Oficinas Administrativas



Albergue Principal



Salón para clases y conferencias



### 3.2.2 Agropark <sup>7</sup>

Localización: Se ubica en el Km 28 de la carretera Querétaro-Bernal. A sólo 200 Km. de distancia de la Ciudad de México, a 38 Km. de la Ciudad de Querétaro, y a 20 Km. del aeropuerto internacional de Querétaro.

Es un parque agroindustrial para invernaderos de alta tecnología, diseñado como una solución integral. El Parque está orientado a productores de flores y hortalizas que desean competir exitosamente en los mercados de exportación más sofisticados del mundo —como lo son Estados Unidos y Canadá. Cuenta con una superficie total de 805 hectáreas —de las cuales están en desarrollo 300 hectáreas con un potencial productivo de 170 hectáreas. El tamaño de los lotes son desde 6.5 hasta 12.5 hectáreas.

El Parque está situado a 1900 metros sobre el nivel del mar y disfruta de condiciones ambientales óptimas para la producción de flores y hortalizas durante todo el año. La temperatura máxima anual es de 30 grados centígrados, con una baja humedad relativa y mínimas promedio de 6 grados centígrados. La precipitación pluvial es de 500 mm al año.

El Parque cuenta con toda la infraestructura necesaria y certeza de recursos para la instalación y buen funcionamiento de invernaderos. En lo específico: agua, energía, gas natural, telefonía y urbanización interna.

Agropark es una sociedad mayoritariamente privada con apoyos de desarrollo del Gobierno Federal. Los terrenos se venden a los clientes.



El desarrollo cuenta con una red hidráulica para abastecimiento de agua oportuno con 4 pozos profundos de agua con derechos y disponibilidad de 4 millones de m<sup>3</sup>. También cuenta con una red de canales pluviales y de desagüe. El reglamento estipula que cada invernadero debe de tener una reserva para cuatro días, así como recircular su agua de riego y tener una planta de tratamiento de aguas residuales.



<sup>7</sup> AGROPARK, 2016. <http://www.agropark.com.mx/v-competitivas.html>.

# Capítulo IV. Propuesta

## 4.1 PROGRAMA DE REQUERIMIENTOS

1. Servicio Administrativo
2. Servicio Docente
3. Cultivo Hidropónico
4. Investigación
5. Promoción y Difusión
6. Servicios Generales

**1. Servicio Administrativo:** La principal función de estos servicios será la de coordinar las actividades específicas que se desarrollan dentro del centro, así como dirigir y controlar a todo el personal que labore en esta unidad, vigilar el correcto funcionamiento de todas las áreas.

**2. Servicio Docente:** Realizar cursos y talleres de capacitación, procurar el aprendizaje y puesta en práctica de los conocimientos vistos en clase, haciendo uso correcto de las instalaciones.

**3. Cultivo Hidropónico:** Producir las metas mensuales y anuales de productos cultivados en los invernaderos. Vigilar y controlar los procesos necesarios para que se logre la cosecha de determinado producto.

**4. Investigación:** Realizar Pruebas sobre procedimientos y control a los productos seleccionados, además de realizar las posibles pruebas a nuevos productos que se quieran incluir en un futuro.

**5. Promoción y Difusión:** La función es promover y difundir la prestación de servicios y venta de cultivos hidropónicos a diferentes instituciones, así como también enriquecer los conocimientos de los usuarios sobre los usos de la hidroponía por medio de libros, revistas, conferencias, videoconferencias, etc.

**6. Servicios Generales:** Son los servicios complementarios necesarios para el buen funcionamiento del edificio, así como de cada uno de sus componentes.

## 4.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

### ÁREA DE RECEPCIÓN: 671.6 M2

Espacio	M2	Núm. De locales	Subtotal M2	Núm. De usuarios
VESTÍBULO DE ACCESO	87.4	1	87.4	105
AREA DE VENTA	32	1	32	10
PLAZA PRINCIPAL	457	1	457	130
AUDITORIO	60	1	60	1
SANITARIOS H/M	17.6	2	35.2	8 X SANITARIO

### ÁREA ADMINISTRATIVA: 98.4 M2

Espacio	M2	Núm. De locales	Subtotal M2	Núm. De usuarios
DIRECTOR CON ½ BAÑO	15	1	15	1
SUBDIRECTOR CON ½ BAÑO	14.8	1	10	1
SALA DE JUNTAS	11.8	1	11.8	8
CONTADOR	14.8	1	10	1
SECRETARIA	10	1	10	1
RECEPCIÓN	32	1	32	5

**ÁREA DE ESTUDIO: 249.3 M2**

Espacio	M2	Núm. De locales	Subtotal M2	Núm. De usuarios
AULA	66.3	3	198.9	105
ALMACÉN	16.8	3	50.4	6

**ÁREA DE INVESTIGACIÓN: 78 M2**

Espacio	M2	Núm. De locales	Subtotal M2	Núm. De usuarios
INGENIERO AGRÓNOMO	14.8	1	14.8	1
SALA DE JUNTAS	12.7	1	12.7	8
LABORATORIO	12.5	1	12.5	2
DEPÓSITO DE SEMILLA	12.2	1	12.2	1
VESTIDOR CON CASILLEROS	6.5	1	6.5	4
SECRETARIA	6.9	1	6.9	1
RECEPCIÓN	12.48	1	12.48	4

**ÁREA DE PRODUCCIÓN: 116.5 M2**

Espacio	M2	Núm. De locales	Subtotal M2	Núm. De usuarios
INVERNADERO TIPO	100	10	1000	105
ALMACÉN	116.5	1	116.5	10

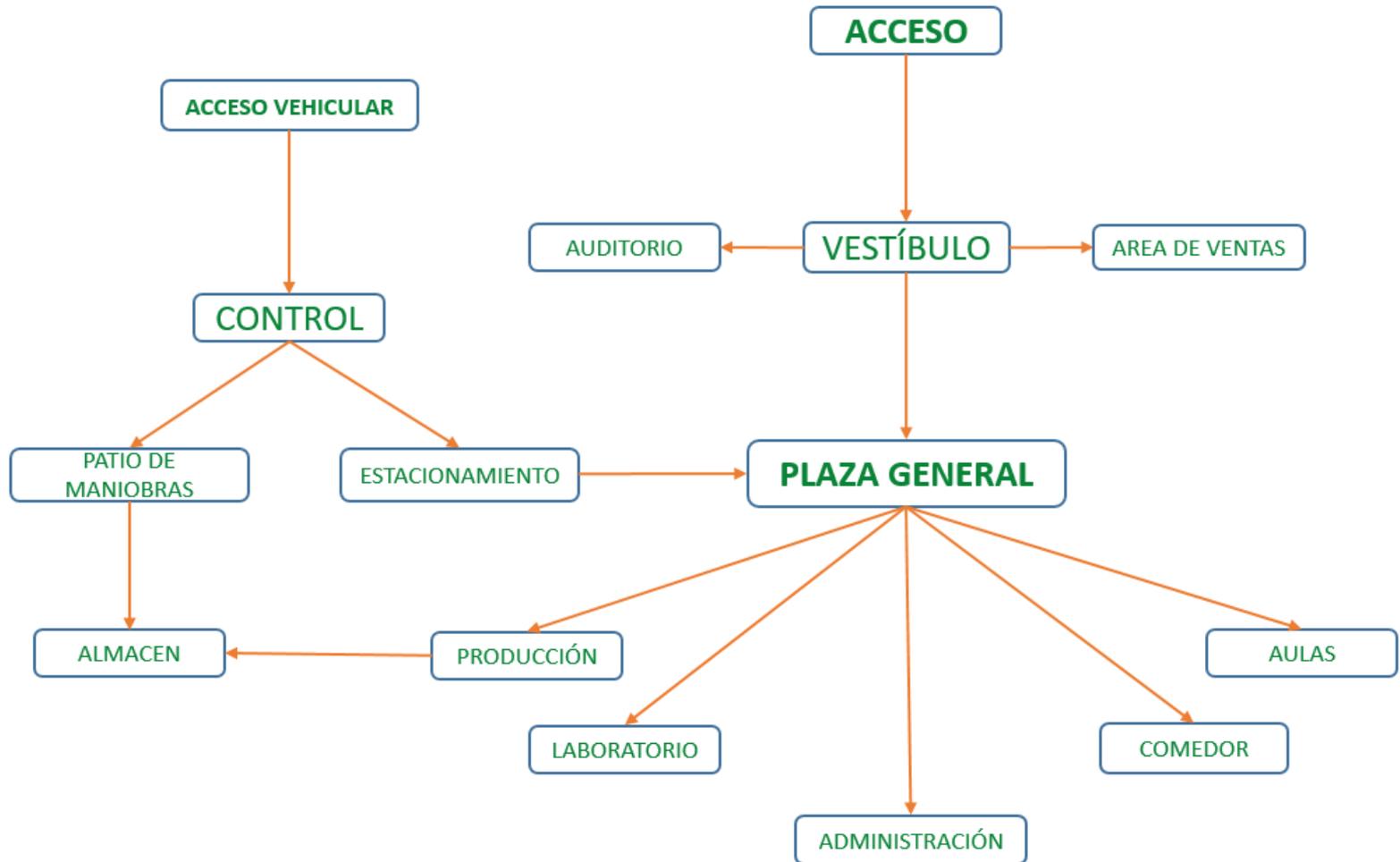
**ÁREA DE COMEDOR: 160.2 M2**

Espacio	M2	Núm. De locales	Subtotal M2	Núm. De usuarios
COMEDOR	88.9	1	88.9	105
COCINA	22	1	22	4
CONTROL	11	1	11	1
VESTIDORES	8.7	1	8.7	1
SANITARIOS H/M	14.8	2	29.6	8 X SANITARIO

**ÁREAS LIBRES: 680.5 M2**

Espacio	M2	Núm. De locales	Subtotal M2	Núm. De usuarios
ESTACIONAMIENTO	147.3	1	147.3	20
CARGA Y DESCARGA	470	1	470	3
JARDÍN	4318	1	4318	130
ESPEJOS DE AGUA	63.2	1	63.2	1
<b>SUPERFICIE TOTAL DE ÁREA CONSTRUIDA</b>			<b>2,054.5 M2</b>	
<b>SUPERFICIE DE DESPLANTE</b>			<b>1,374.0 M2</b>	
<b>SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO</b>			<b>6,373.0 M2</b>	

## 4.3 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



# Capítulo V. Concepto

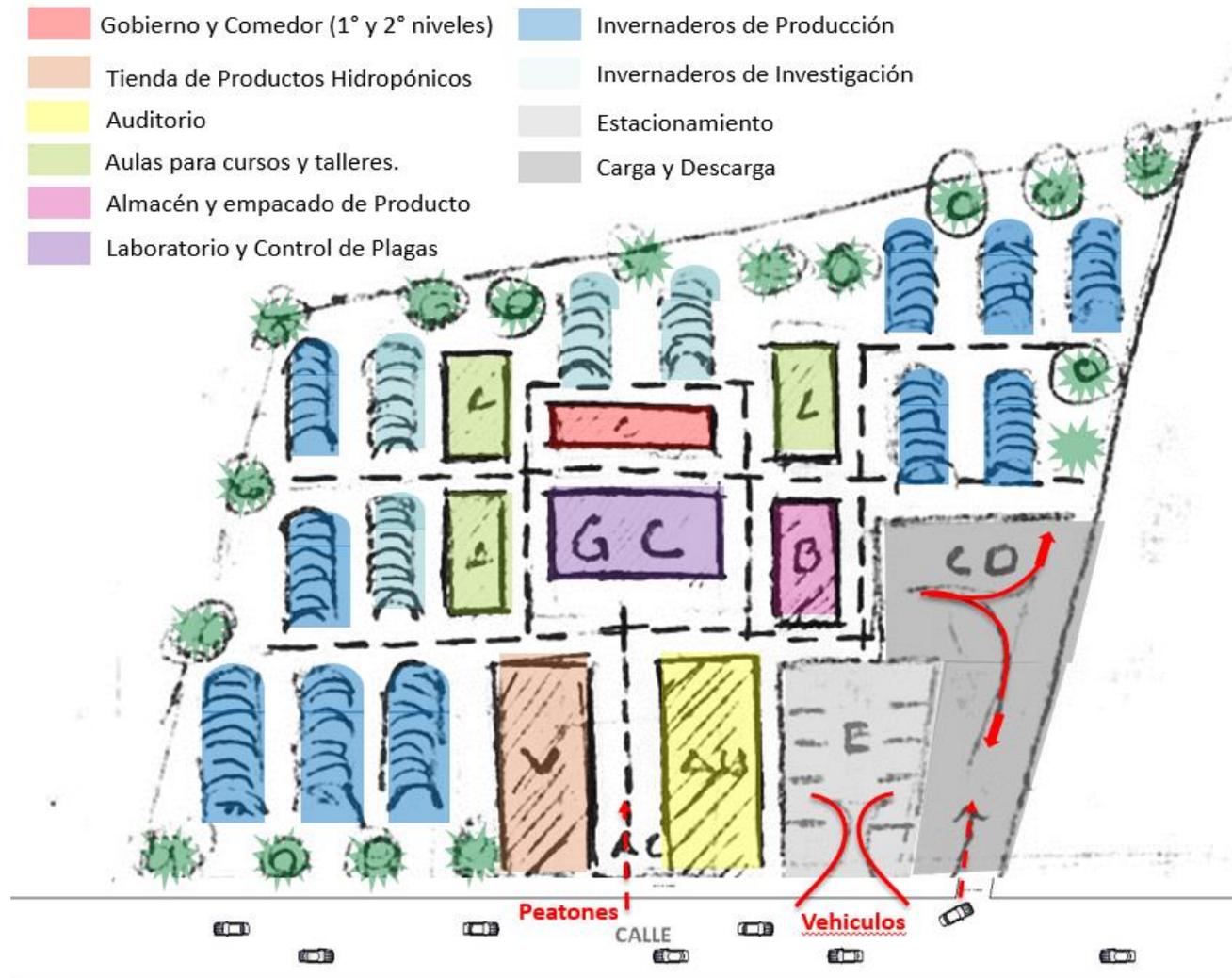
## 5.1. CONCEPTO

A partir del análisis de la forma del terreno, una forma irregular y más largo de uno de sus lados, se buscó aprovechar el espacio en su totalidad para crear un ambiente integral atendiendo a una buena comunicación entre los edificios. El espacio público y privado se integró por medio de una plaza principal que comunica con cada edificio del proyecto a través de pasillos y vestíbulos muy inspirado en las haciendas de Soyaniquilpan .

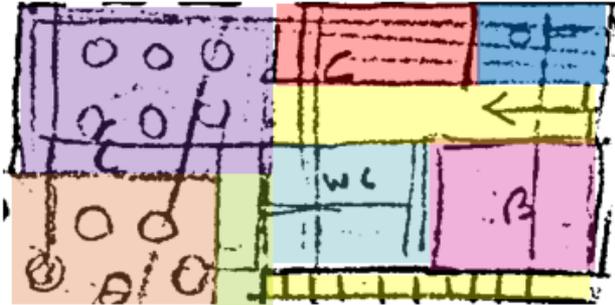
Otro de los puntos considerados fue el de utilizar ejes compositivos horizontales y verticales, un eje principal paralelo a la vialidad que brinda al proyecto ritmo y composición, también se tomaron en cuenta elementos como pequeños jardines y espejos de agua inspirados en “el ojo de agua” del ayuntamiento, que sirven de remates visuales, a su vez enmarcan el acceso y acompañan en la distribución de todo el conjunto creando una sensación de asombro. El proyecto se destaca por su áreas verdes y áreas de invernadero, dotándolo de una imagen sustentable y ecológica.



## 5.2 ZONIFICACIÓN

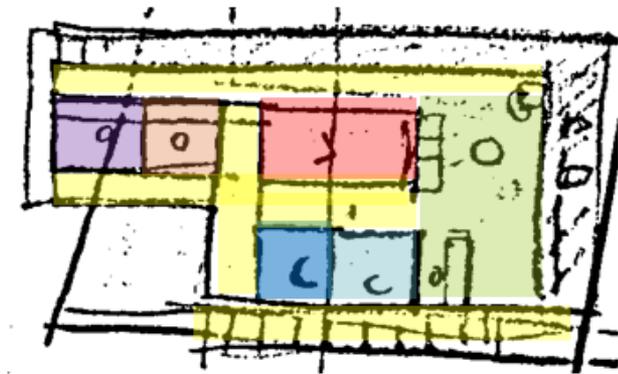


# Zonificación de Edificio de Gobierno



Planta baja, Comedor

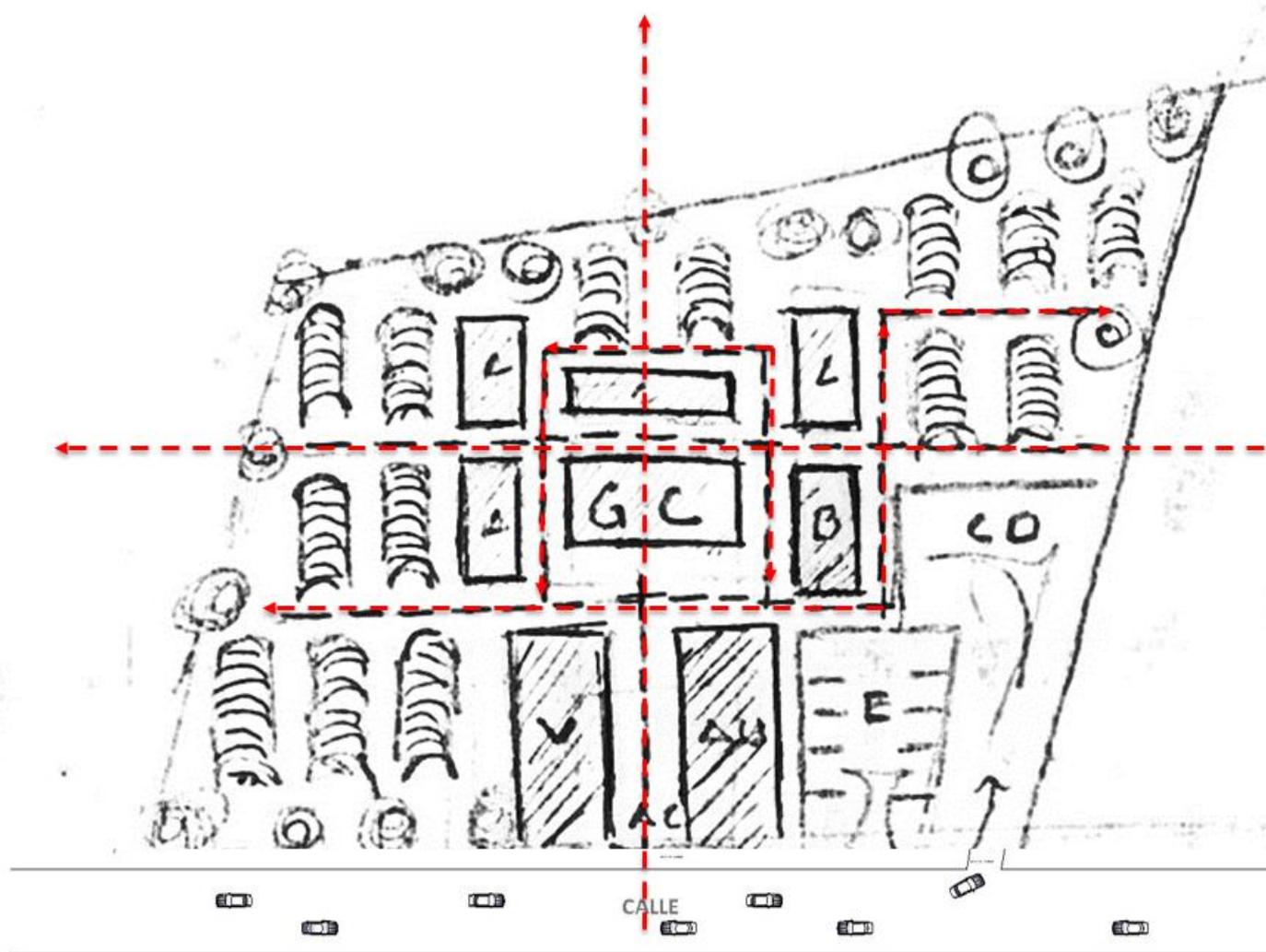
- |   |   |
|---|---|
|  Cocina                  |  Almacén y Refrigeración |
|  Comensales (A cubierto) |  Área de Comensales      |
|  Circulación             |  Oficina de Control      |
|  Vestíbulo de Acceso     |  Sanitarios              |



Planta alta, Administración

- |  |   |
|--|---|
|  Sala de Juntas       |  Administrador |
|  Circulación          |  Secretaria    |
|  Vestíbulo de Acceso  |  Sanitario     |
|  Director de Personal |   |

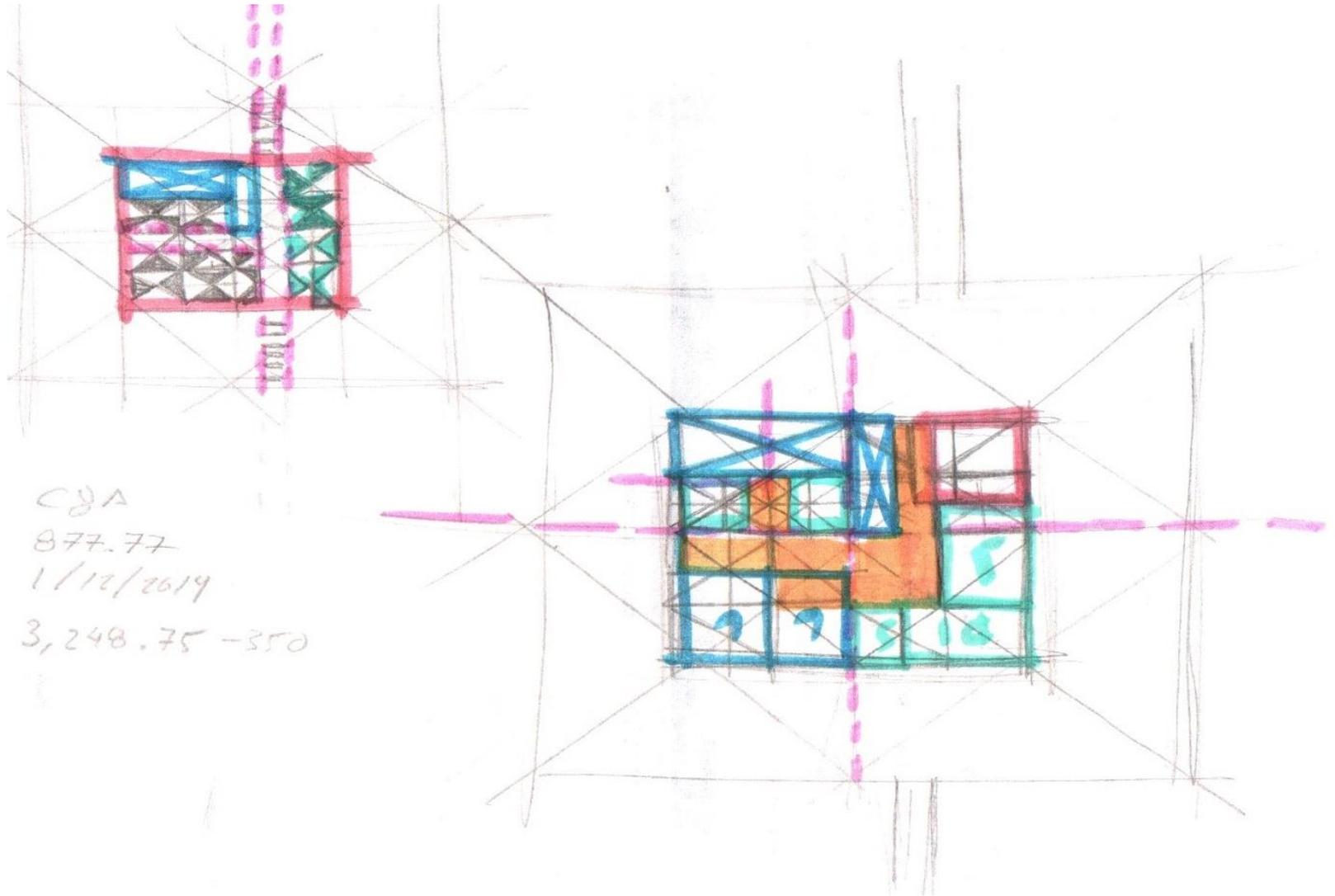
## 5.3 ANÁLISIS DE EJES COMPOSITIVOS



# 5.4 CROQUIS DE DISEÑO

Conjunto



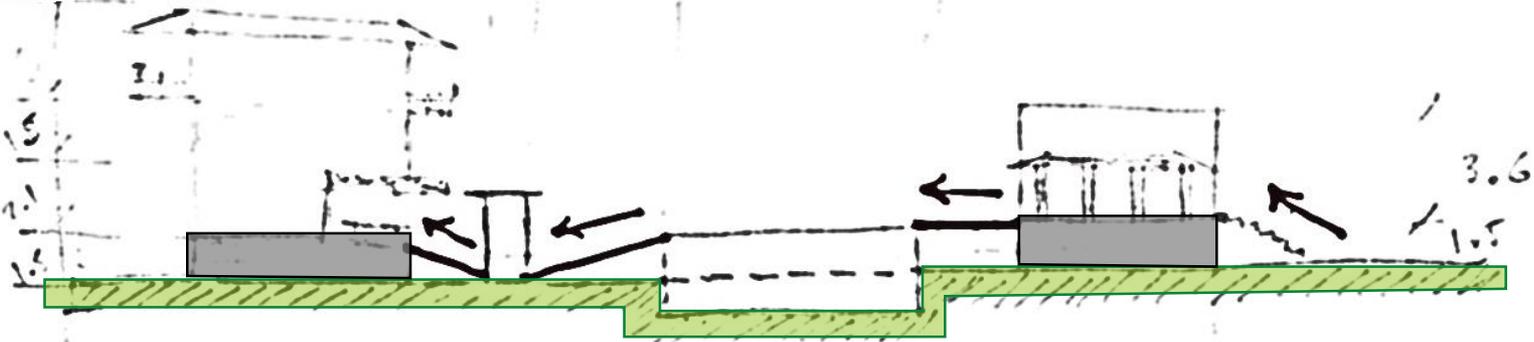
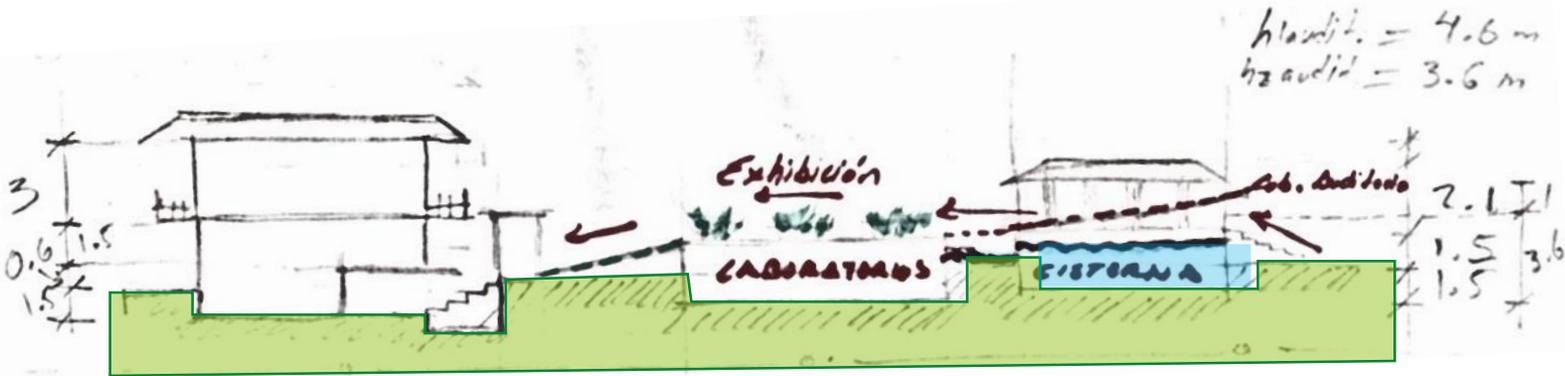


CJA  
877.77  
1/12/2019  
3,248.75 - 350

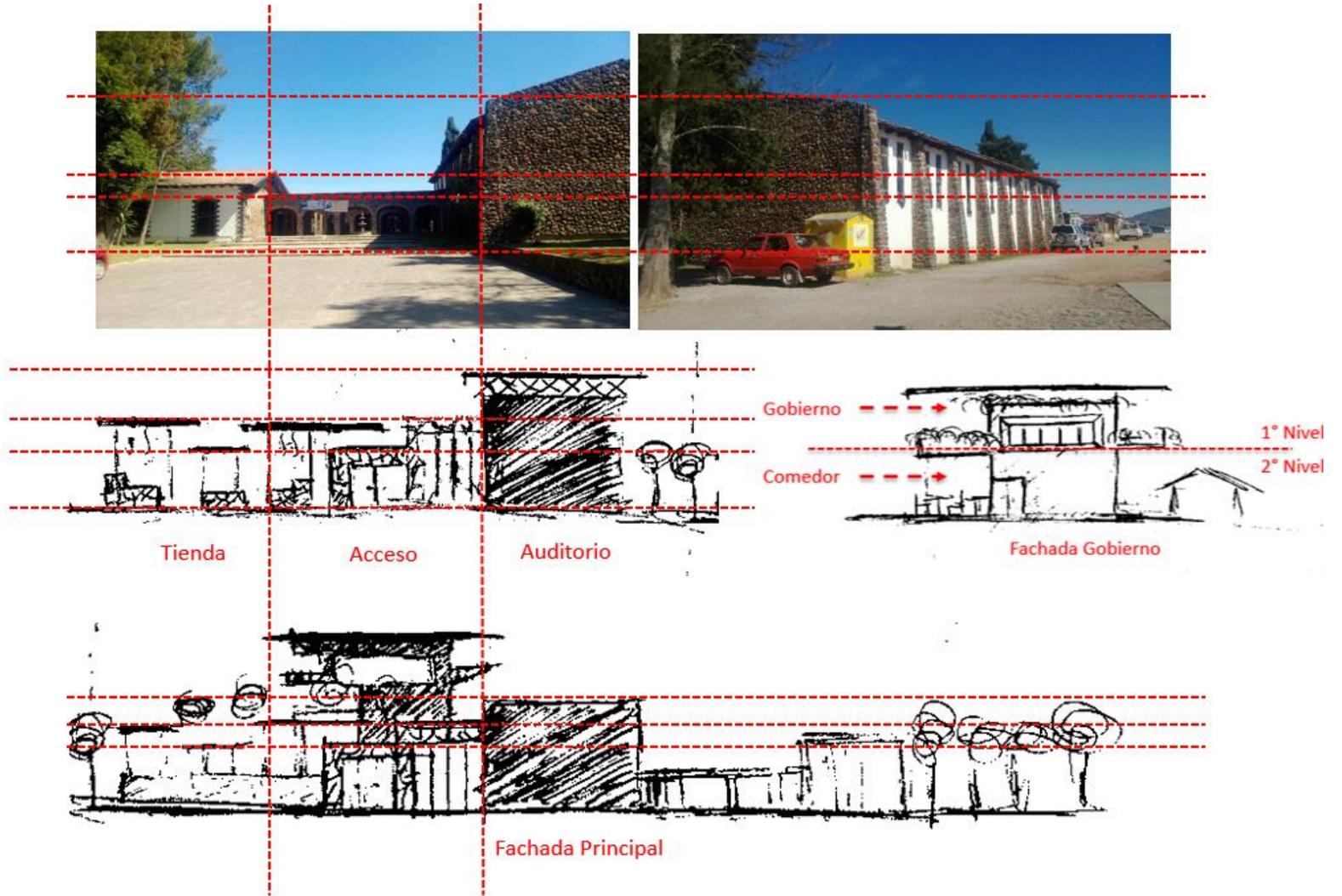
# 5.5 ANÁLISIS DE NIVELES



$h = 5.1\text{ m}$

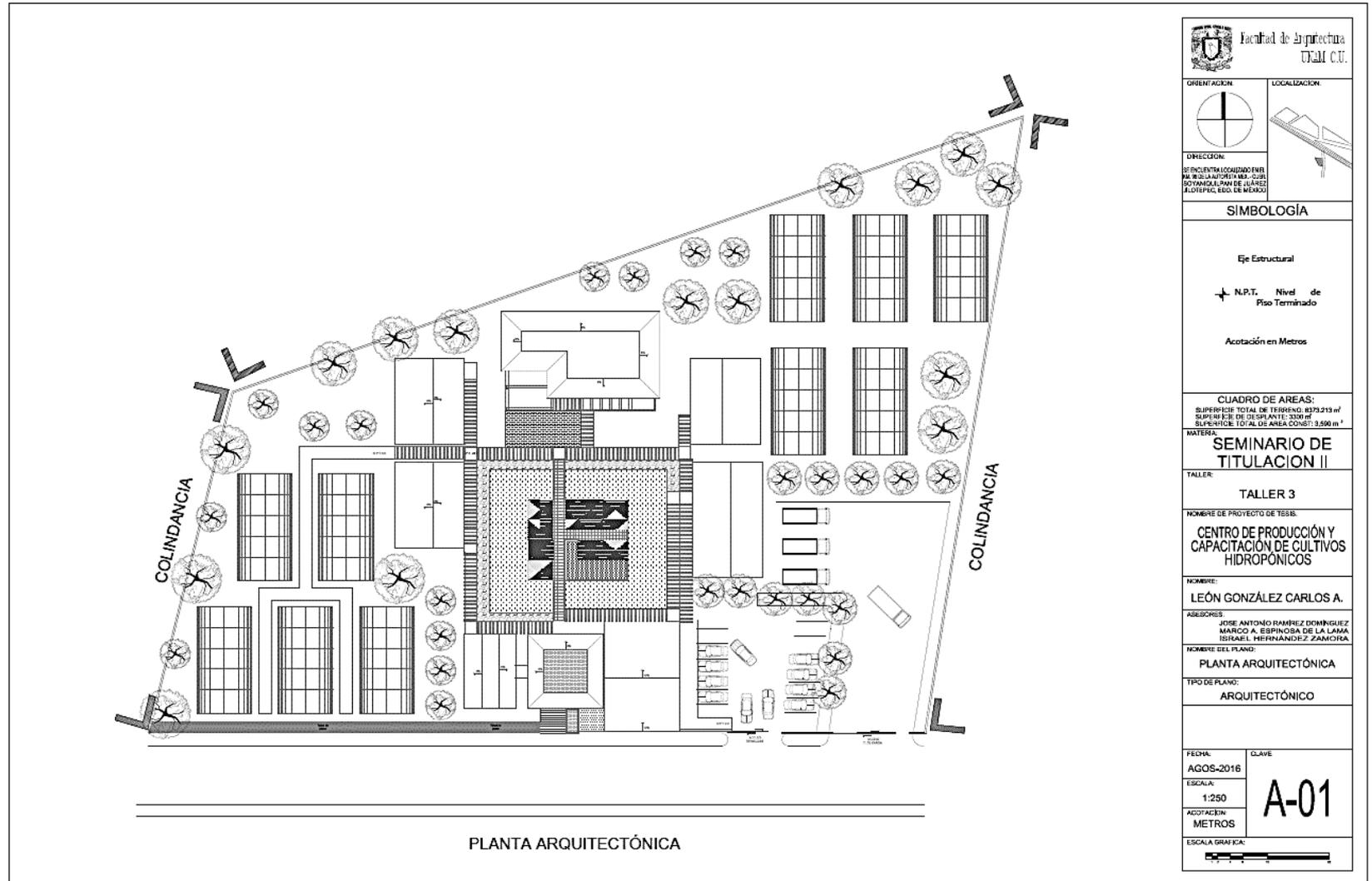


# 5.6 ANÁLISIS DE FACHADAS

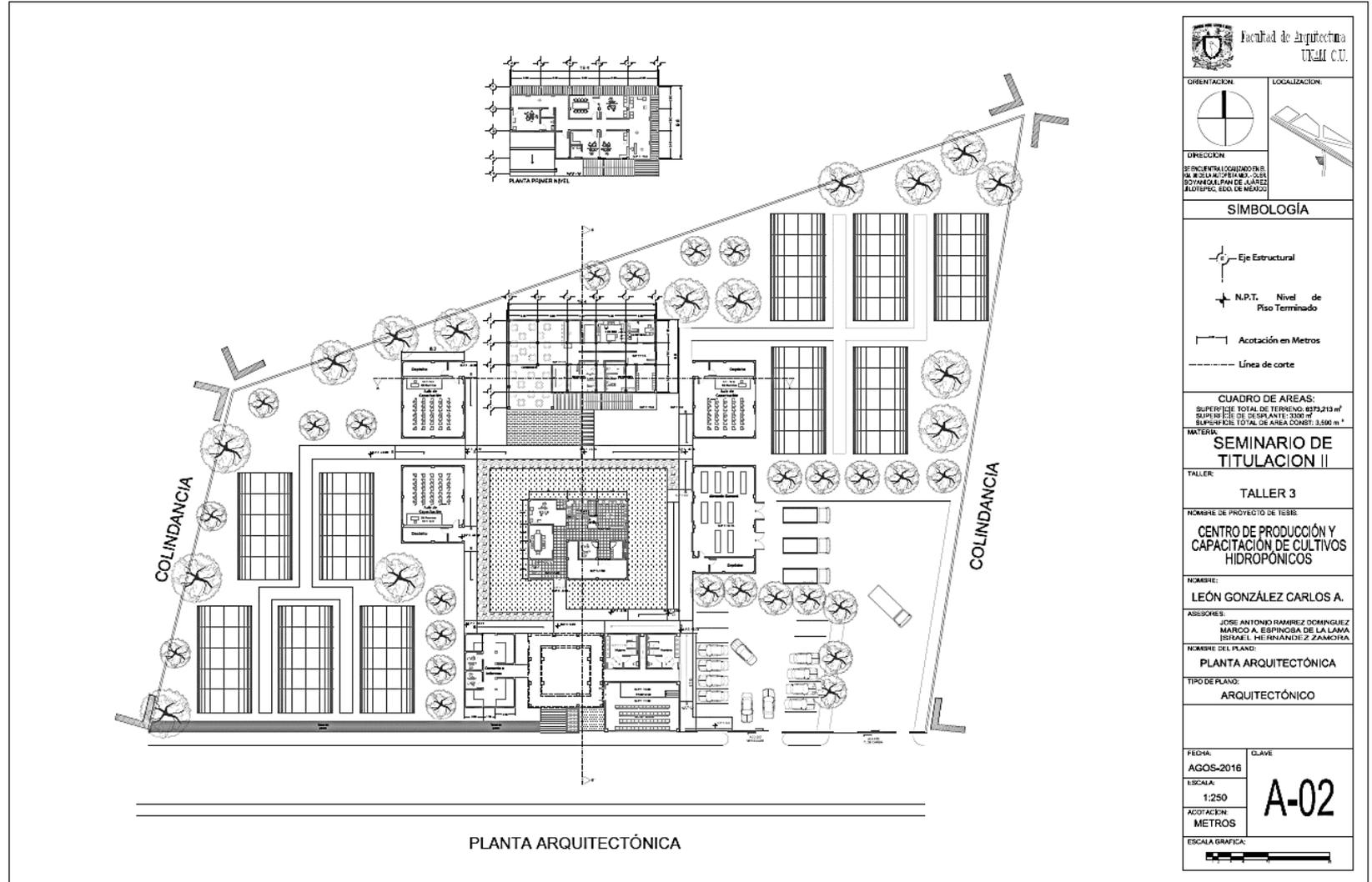


# Capítulo VI. Desarrollo del Proyecto

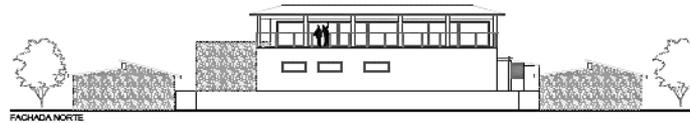
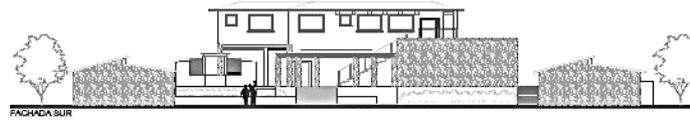
## 6.1 PLANTA DE CONJUNTO AMBIENTADA



# 6.2 PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO

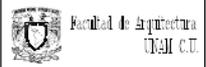
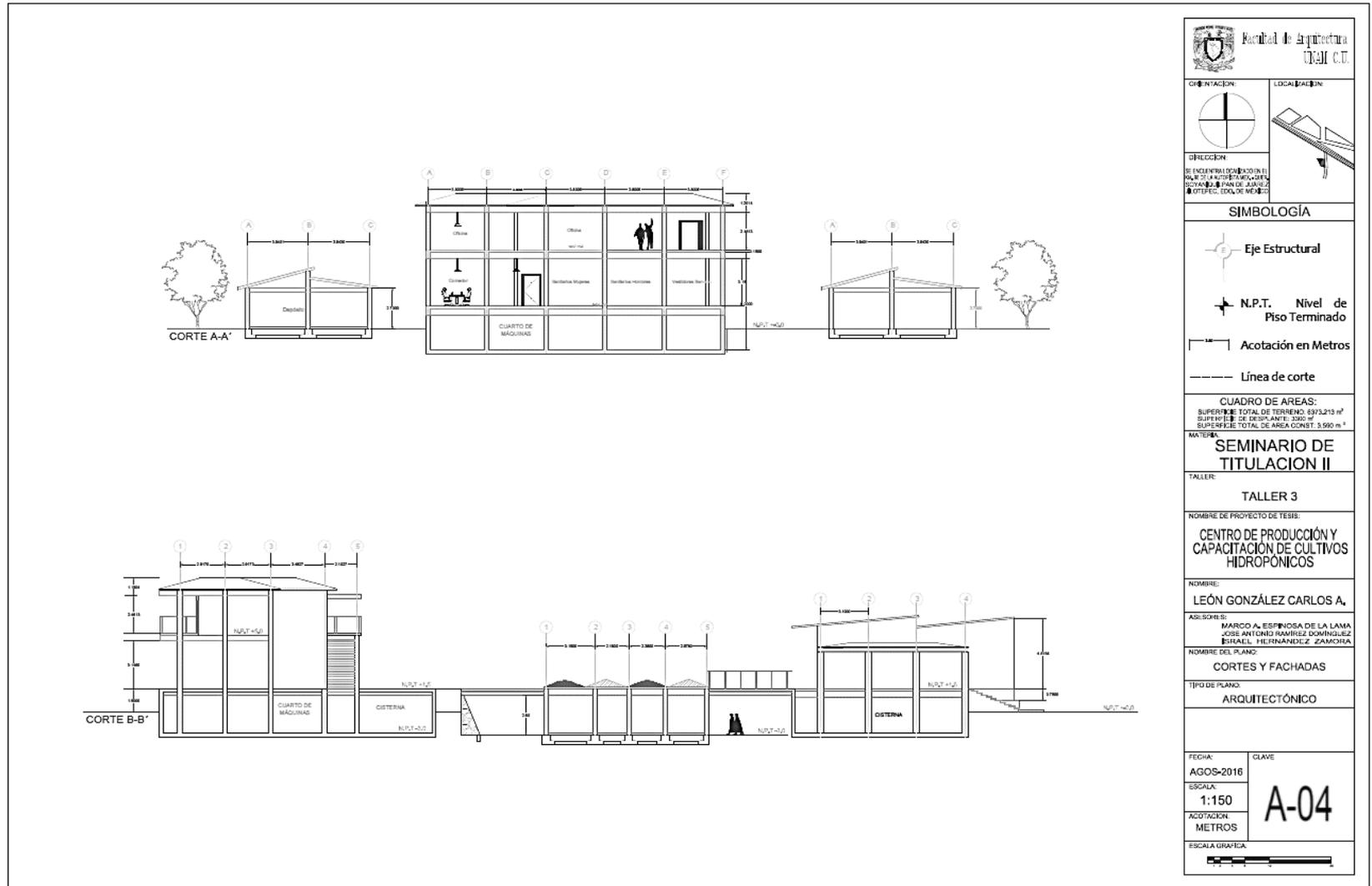


# 6.3 FACHADAS GENERALES



 <b>Facultad de Arquitectura</b> UNAM C.U.	
<b>ORIENTACION:</b> 	<b>LOCALIZACION:</b> 
<b>DESCRIPCION:</b> SECCION EN LOCALIZACION EN EL PLANO DE LA AUTOMEXA QUE SE ENCONTRA EN EL PASEO DE JUAN DE DIOS BOTERFEO, EDO. DE MEXICO	
<b>SIMBOLOGIA</b>	
 Eje Estructural	
 N.P.T. Nivel de Piso Terminado	
 Acotación en Metros	
 Línea de corte	
<b>CUADRO DE AREAS:</b> SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO 8274.13 m <sup>2</sup> SUPERFICIE DE DESPLANTE 3300 m <sup>2</sup> SUPERFICIE TOTAL DE AREA CONSTR. 3.880 m <sup>2</sup>	
<b>MATERIA:</b> <b>SEMINARIO DE TITULACION II</b>	
<b>TALLER:</b> <b>TALLER 3</b>	
<b>NOMBRE DE PROYECTO DE TRABAJO:</b> <b>CENTRO DE PRODUCCION Y CAPACITACION DE CULTIVOS HIDROPONICOS</b>	
<b>NOMBRE:</b> <b>LEÓN GONZÁLEZ CARLOS A.</b>	
<b>ASESORES:</b> MARCO A. ESPINOSA DE LA LAMA JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA	
<b>NOMBRE DEL PLANO:</b> <b>CORTES Y FACHADAS</b>	
<b>TIPO DE PLANO:</b> <b>ARQUITECTÓNICO</b>	
<b>FECHA:</b> AGOS-2016	<b>CLAVE:</b> <b>A-03</b>
<b>ESCALA:</b> 1:150	
<b>ACOTACION:</b> METROS	
<b>ESCALA GRAFICA:</b>	

# 6.4 CORTES GENERALES, LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL



<b>ORIENTACION:</b>	<b>LOCALIZACION:</b>
<b>DIRECCION:</b>	
SE ENCUENTRA LOCALIZADO EN EL PLANO DE LA AUTOPROMOCION ESCOLAR DEL PUEBLO DE JUSTO VOTEROS, DISTRITO DE MENEZES	

**SIMBOLOGÍA**

- Eje Estructural
- N.P.T. Nivel de Piso Terminado
- Acotación en Metros
- Línea de corte

<b>CUADRO DE AREAS:</b>
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO: 8973,213 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE DE DESPLANTE: 2200 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL DE AREA CONST: 3 980 m <sup>2</sup>

**SEMINARIO DE TITULACION II**

TALLER 3

NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS:  
**CENTRO DE PRODUCCION Y CAPACITACION DE CULTIVOS HIDROPONICOS**

NOMBRE:  
**LEÓN GONZÁLEZ CARLOS A.**

ASISISTENTE:  
MARCO AL ESPINOSA DE LA LAMA  
JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ  
ISRAEL HERNANDEZ ZAMORA

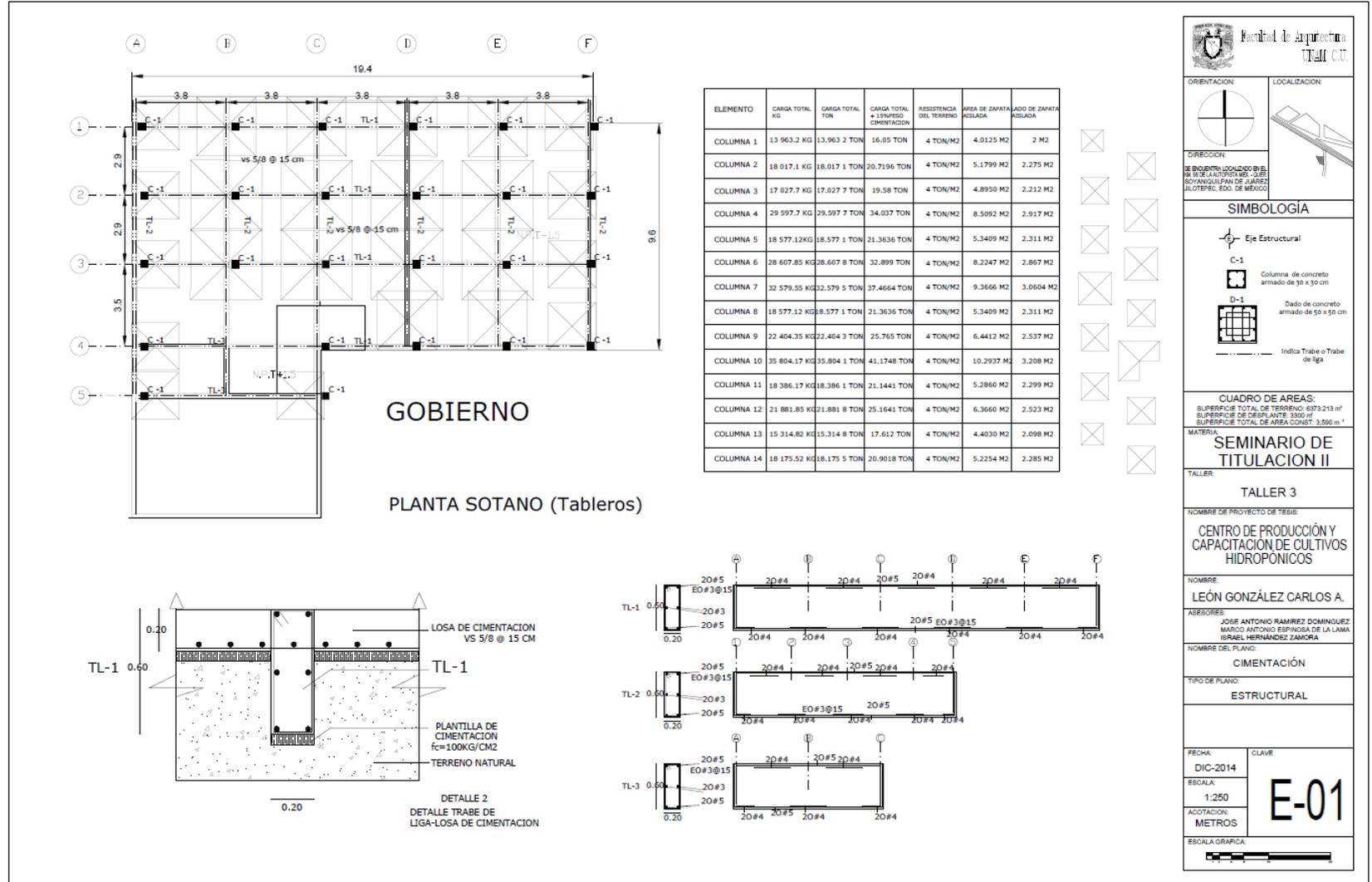
NOMBRE DEL PLANO:  
**CORTES Y FACHADAS**

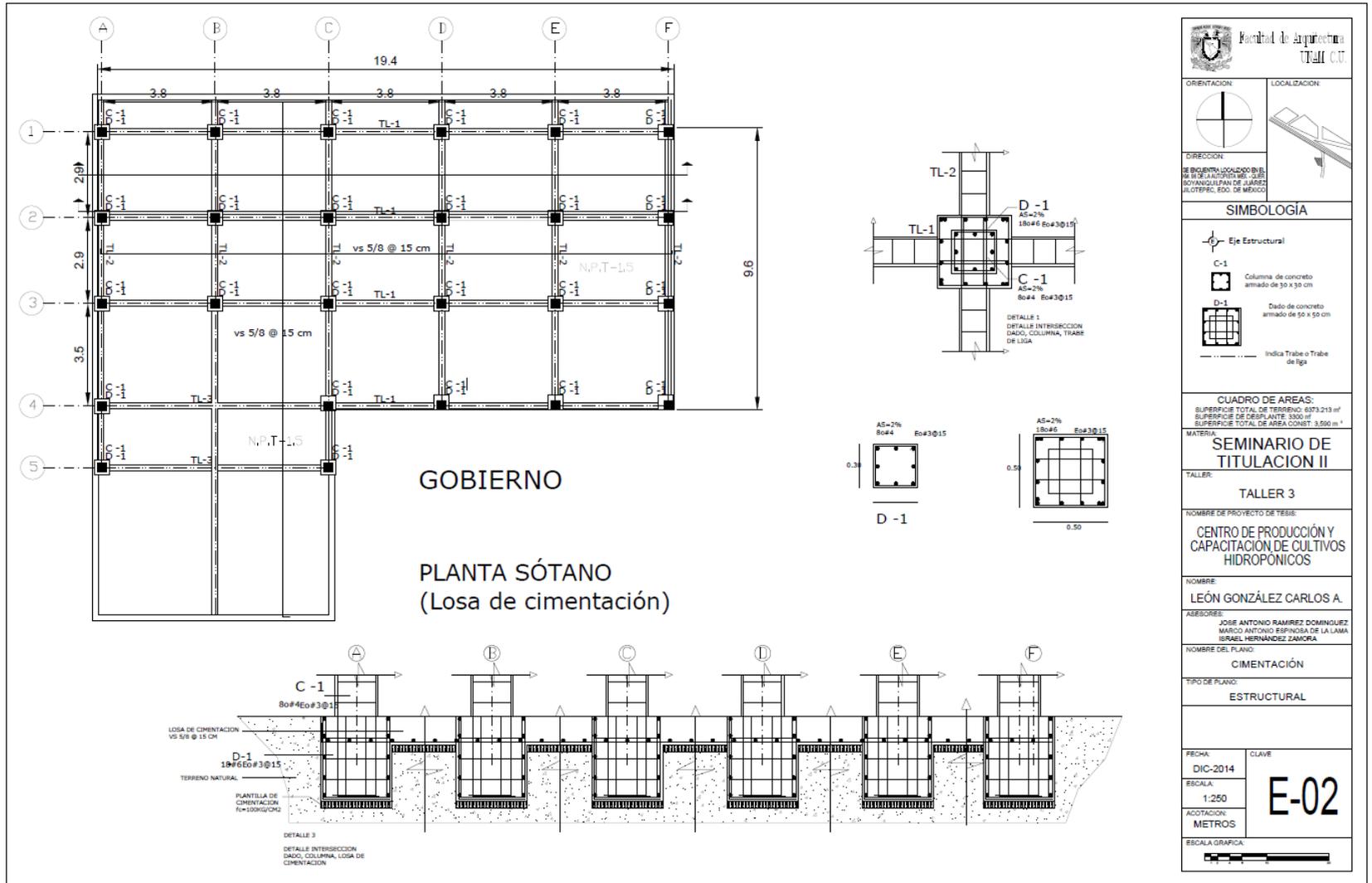
TIPO DE PLANO:  
**ARQUITECTÓNICO**

<b>FECHA:</b> AGOS-2016	<b>CLAVE:</b>
<b>ESCALA:</b> 1:150	<b>A-04</b>
<b>ACOTACION:</b> METROS	

**ESCALA GRAFICA**

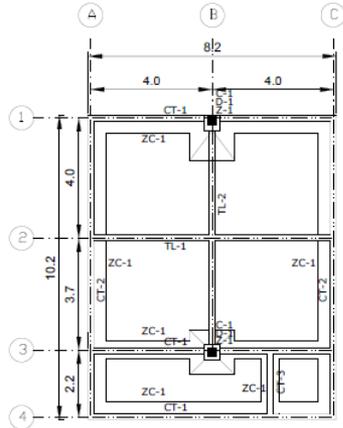
# 6.5.1 PLANOS DE CIMENTACIÓN DE EDIFICIO DE GOBIERNO



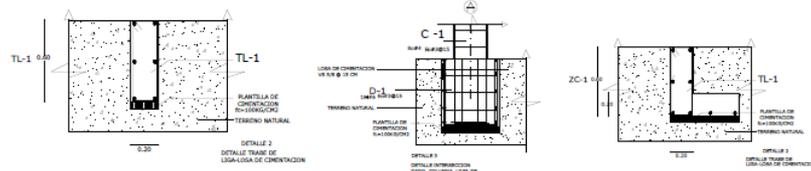
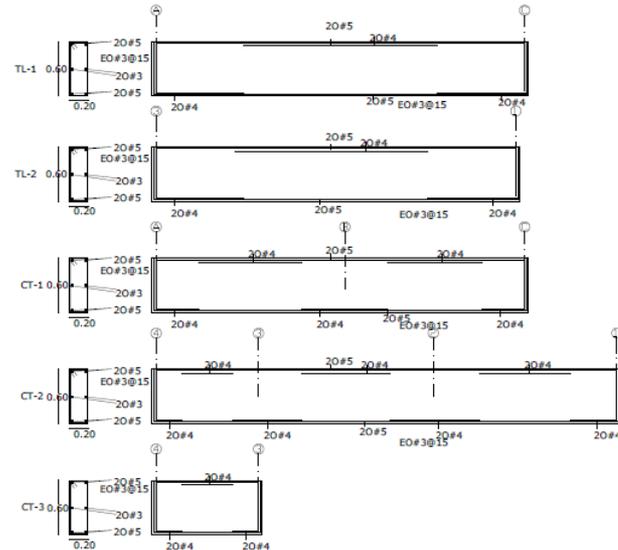
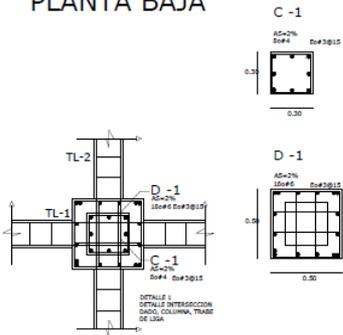


# 6.5.2 PLANO DE CIMENTACIÓN DE AULA TIPO

PLANTA DE CIMENTACION DE AULA TIPO



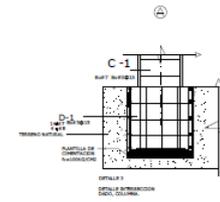
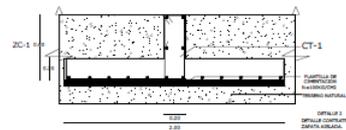
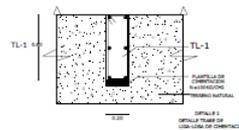
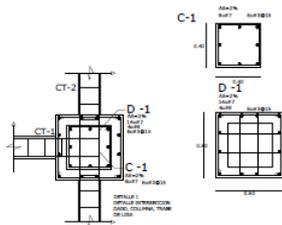
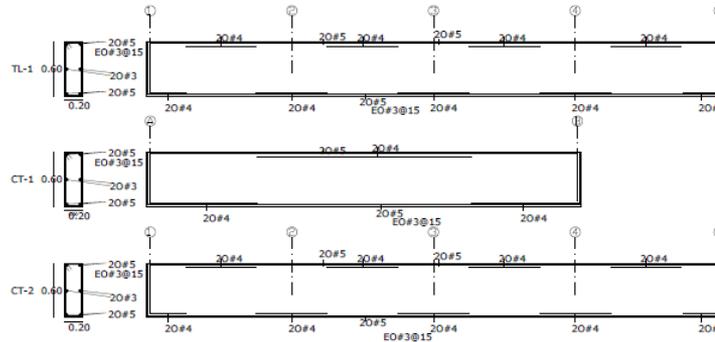
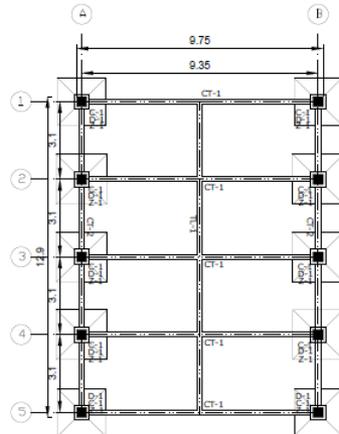
PLANTA BAJA



ORIENTACION: 	LOCALIZACION: 
DIRECCION: DE BIENESTAR LOCALIZADO DEL NO. 10 DE LA AV. DE LOS REYES BOYANOS PAN DE AZÚCAR JILOTEPEC, EDO. DE MÉXICO	
<b>SIMBOLOGÍA</b>	
Eje Estructural C-1 Columna de concreto armado de 30 x 30 cm D-1 Dado de concreto armado de 50 x 50 cm Indica Trabe o Trabe de liga	
<b>CUADRO DE AREAS:</b> SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO: 6373.213 m <sup>2</sup> SUPERFICIE DE DESPLANTE: 1300 m <sup>2</sup> SUPERFICIE TOTAL DE AREA CONST: 3.590 m <sup>2</sup>	
MATERIA: <b>SEMINARIO DE TITULACION II</b>	
TALLER: <b>TALLER 3</b>	
NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS: <b>CENTRO DE PRODUCCIÓN Y CAPACITACIÓN DE CULTIVOS HIDROPONICOS</b>	
NOMBRE: <b>LEÓN GONZÁLEZ CARLOS A.</b>	
ASESORES: JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ MARGO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA	
NOMBRE DEL PLANO: <b>CIMENTACIÓN</b>	
TIPO DE PLANO: <b>ESTRUCTURAL</b>	
FECHA: <b>DIC-2014</b>	CLAVE: <b>E-04</b>
ESCALA: <b>1:250</b>	METROS
ESCALA GRAFICA: 	

# 6.5.3 PLANO DE CIMENTACIÓN DE AUDITORIO

PLANTA DE CIMENTACIÓN DE AUDITORIO



ELEMENTO	CARGA TOTAL KG	CARGA TOTAL TON	CARGA TOTAL + ESPESOR CIMENTACIÓN	RESISTENCIA DEL TERRENO	ÁREA DE ZAPATA CORRIDA	ANCHO DE ZAPATA CORRIDA	ÁREA DE ZAPATA AISLADA	LADO DE ZAPATA AISLADA
COLUMNA 1	14 477.84 KG	14. 478 TON	16.65 TON	4 TON/M2			4.16 M2	2 M
COLUMNA 1	12 539.16 KG	12. 539 TON	14.420 TON	4 TON/M2			3.605 M2	1.9 M



Facultad de Arquitectura  
UNAM C.U.

ORIENTACION:

LOCALIZACION:

DIRECCION:  
SE ENCUENTRA LOCALIZADO EN EL MUNICIPIO DE JIQUILAPAN, ESTADO DE JALISCO, MEXICO.

SEMOLOGIA

- Eje Estructural
- C-1 Columna de concreto armado de 30 x 30 cm
- D-1 Dado de concreto armado de 50 x 50 cm
- Indica Trabe o Trabe de liga

**CUADRO DE AREAS:**  
 SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO: 8073.219 m<sup>2</sup>  
 SUPERFICIE DE DESPLANTE: 3300 m<sup>2</sup>  
 SUPERFICIE TOTAL DE AREA CONST: 3.880 m<sup>2</sup>

**MATERIA:**  
**SEMINARIO DE TITULACION II**

**TALLER:**  
**TALLER 3**

**NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS:**  
**CENTRO DE PRODUCCIÓN Y CAPACITACION DE CULTIVOS HIDROPONICOS**

**NOMBRE:**  
**LEÓN GONZÁLEZ CARLOS A.**

**ASESORES:**  
 JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ  
 MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA  
 ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

**NOMBRE DEL PLANO:**  
**CIMENTACIÓN**

**TIPO DE PLANO:**  
**ESTRUCTURAL**

FECHA:  
DIC-2014

ESCALA:  
1:250

ACOTACION:  
METROS

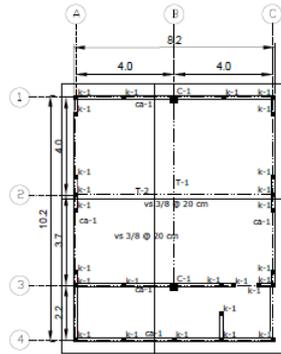
ESCALA GRAFICA:

CLAVE:  
**E-06**



# 6.6.2 PLANO ESTRUCTURAL DE AULA TIPO

PLANTA DE ESTRUCTURA DE AULA TIPO



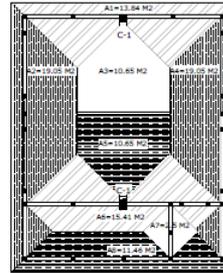
PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

COLUMNA 1	LOSA 10.65 M <sup>2</sup> X 482 KG (M <sup>2</sup> = 2.398.8 KG / TRABE 1.4 M X 0.80 M X 0.20 M X 2400 KG/M <sup>3</sup> ) = 2534 KG	7 543.8 KG	300KG/CM <sup>2</sup> X 0.40 M <sup>2</sup>	7,543.8 KG / 253.82 CM <sup>2</sup>	83.82 CM <sup>2</sup> = 9.18CM X 10.30 M
-----------	--	------------	---	-------------------------------------	--

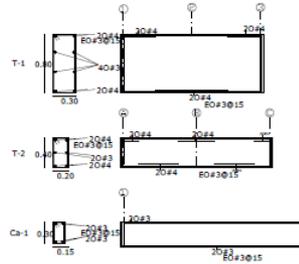
BAJADA DE CARGAS

ELEMENTO	LADO 1	LADO 2	ALTURA	VOLUMEN	PESO VOLUMETRIC	TOTAL	# ELEMENTOS
COLUMNA 1	0.30 M	0.30 M	3.15 M	0.2835M	2400 KG/M <sup>3</sup>	680.4 KG	X 2 1360.8 KG

ÁREAS TRIBUTARIAS



PREDIMENSIONAMIENTO DE TRABES



BAJADA DE CARGAS

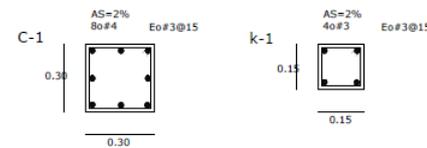
Losa plana de concreto armado de 8 cm de espesor P/180 (4+4+4+4)/180= 0.88 = 0.10  
 0.10m<sup>3</sup> x 2,400kg/m<sup>3</sup> = 240 kg/m<sup>2</sup>  
 Mez: teja, pañon de tabaroca, instalaciones, las cargas vivas y 40 kg/m<sup>2</sup> por reglamento = 252.5 kg/m<sup>2</sup>  
 240 kg/m<sup>2</sup> + 252.5 kg/m<sup>2</sup> = 492.5kg/m<sup>2</sup>

ELEMENTO	PESO LOSA M <sup>2</sup>	AREA	AREA TOTAL	CARGA TOTAL EN LOSA 8 NIVEL
LOSA PLANA CONCRETO ARMADO planta 1ra	492 KG/M <sup>2</sup>	10.65 M <sup>2</sup> 13.84 M <sup>2</sup> 10.65 M <sup>2</sup> 13.84 M <sup>2</sup>	47.98 M <sup>2</sup>	49 892 KG

ELEMENTO	ANCHO	ALTO	LARGO	VOLUMEN	PESO VOLUMETRIC	TOTAL
PIEDRO DE TABIQUE NO. 8 RECOCCO	1	0.13 M	1.00 M	9.8 M	1.27 M <sup>3</sup>	1260 KG KG 1651 KG
	2	0.13 M	3.00 M	54.3 M	13.38 M <sup>3</sup>	1260 KG KG 17394 KG
APLANADO		0.015 M	1.00 M	19.8 M	0.29 M <sup>3</sup>	2990 KG KG 590 KG
		0.015 M	3.00 M	69.8 M	3.08 M <sup>3</sup>	3090 KG KG 6180 KG
				TOTAL		25 785 KG

ELEMENTO	ALTURA	LONGITUD	AREA TORAL	PESO VOLUMETRIC	TOTAL
CANCELERIA	1.80 M	8.76 M	18.55 M <sup>2</sup>	35 KG M <sup>2</sup>	649.25 KG

CARGA POR NIVEL PLANTA BAJA	83 463.05 KG	CARGA TOTAL	83 463.05 KG	1.12 % PESO TOTAL 7400 83 463.05 KG	65.8 M TON
-----------------------------	--------------	-------------	--------------	-------------------------------------	------------



BAJADA DE CARGAS

ELEMENTO	BASE	PERALTE	LONGITUD	VOLUMEN	PESO VOLUMETRIC	PESO PZA	NUMERO DE PIEZAS
TRABE 1	0.30 M	0.80 M	7.50 M	1.85 M <sup>3</sup>	2400 KG/M <sup>3</sup>	4440 KG	1 4440 KG
TRABE 2	0.30 M	0.40 M	8.00 M	0.64 M <sup>3</sup>	2400 KG/M <sup>3</sup>	1536 KG	1 1536 KG
				PESO TRABES M <sup>3</sup>		5 976 KG	

Universidad de Aguascalientes  
TUMAR, C.U.

---

ORIENTACION

DIRECCION

SE ENCUENTRA UBICADO EN EL NIVEL DE LA ALTOPLANO DEL SUR DEL VALLE DEL PAN DE AZÚCAR DEL TERRENO EDO. DE MÉXICO

LOCALIZACION

---

**SIMBOLOGIA**

↑ Eje Estructural

C-1 Columna de concreto armado de 30 x 30 cm

T-1 Trabe de concreto armado de 30 x 30 cm

Indica Trabe o Trabe de lig.

---

**CUADRO DE AREAS:**

SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO: 6373.213 m<sup>2</sup>

SUPERFICIE DE CEMENTANTE: 3300 m<sup>2</sup>

SUPERFICIE TOTAL DE AREA CONST: 3.690 m<sup>2</sup>

---

**SEMINARIO DE TITULACION II**

TALLER:

**TALLER 3**

NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS:

**CENTRO DE PRODUCCIÓN Y CAPACITACION DE CULTIVOS HIDROPONICOS**

NOMBRE:

**LEÓN GONZÁLEZ CARLOS A.**

ASESORES:

JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ  
MARIO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA  
ISRAEL HERNANDEZ ZAMORA

NOMBRE DEL PLANO:

**PLANTA ESTRUCTURAL**

TIPO DE PLANO:

**ESTRUCTURAL**

---

FECHA:

**DIC-2014**

ESCALA:

**1:250**

ACOTACION:

**METROS**

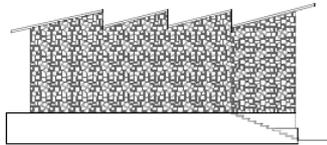
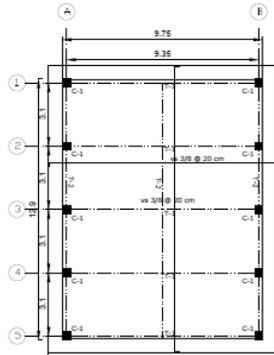
ESCALA GRAFICA:

CLAVE

E-05

# 6.6.3 PLANO ESTRUCTURAL DE AUDITORIO

## PLANTA DE ESTRUCTURA AUDITORIO



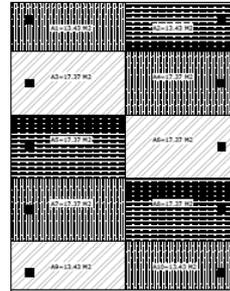
## PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

COLUMNA 1	LOSA 17.37 M2 X 450 KG/M3 = 7846.04 KG PESO 1.2 x 1.20 x 0.30 x 2400 KG/M3 = 1036.80 KG PESO 1.2 x 1.20 x 0.30 x 2400 KG/M3 = 1036.80 KG	20000/CM2 X 0.4 X 0.40	12 844.444 KG	40.00 X 40.00 X 3.00	343.700 x 0.400 x 0.400
COLUMNA 1	LOSA 13.43 M2 X 450 KG/M3 = 6043.50 KG PESO 1.2 x 1.20 x 0.30 x 2400 KG/M3 = 1036.80 KG PESO 1.2 x 1.20 x 0.30 x 2400 KG/M3 = 1036.80 KG	20000/CM2 X 0.4 X 0.40	10 571.16 KG	40.00 X 40.00 X 3.00	327.000 x 0.400 x 0.400

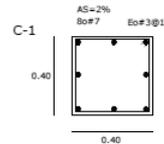
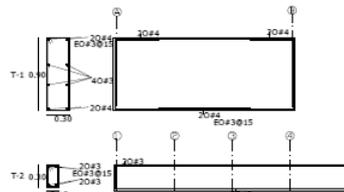
## BAJADA DE CARGAS

ELEMENTO	LADO 1	LADO 2	ARTURA	VOLUMEN	PESO VOLUMETRO	TOTAL	# ELEMENTOS
COLUMNA 1	0.40 M	0.40 M	3.0 M	0.43 M3	2400 KG/M3	1036.80 KG	1 X 10 = 10 450 KG

## ÁREAS TRIBUTARIAS



## PREDIMENSIONAMIENTO DE TRABES



## BAJADA DE CARGAS

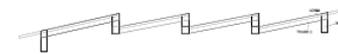
Losa plana de concreto armado de 8 cm de espesor P/180  
 $(4.44 \times 4.47) / 0.08 = 248 \times 43.10$   
 $0.10 \text{ m}^3 \times 2.400 \text{ kg/m}^3 = 240 \text{ kg/m}^2$   
 Masa impermeabilizante: plástico de bitúmenes, instalaciones, las  
 cargas vivas y 400 kg/m<sup>2</sup> por reglamento = 252.5 kg/m<sup>2</sup>

240 kg/m<sup>2</sup> + 252.5 kg/m<sup>2</sup> = 492.5 kg/m<sup>2</sup>

ELEMENTO	PESO LOSA M2	AREA	AREA TOTAL	CARGA TOTAL (A LOSA X PESO)
LOSA PLANA CONCRETO ARMADO SINTRA 180	492.5 KG/M2	248 X 43.10 M2	10681.28 M2	5237.24 KG

ELEMENTO	ANCHO	ALTO	LARGO	VOLUMEN	PESO VOLUMETRO	TOTAL
REJILLA DE TABIQUE REJILLA REJOLADO 7-14-28	0.13 M	4.65M	70.6 M	42.39 M3	1300 KG/M3	55 094 KG
APLANADO	0.015 M	1.00M	19.6 M	0.29 M3	2000 KG/M3	590 KG
AZULEJO IMITACION PIEDRA CON PASTA	4.65M	45.24 M	209.10 M3	50 KG/M3	10 455.2 KG	
LAMBRIN MADERA DE COQUE	4.65M	32.6 M	152.52 M3	25 KG/M3	3 813 KG	
TOTAL						69 962.2 KG

CARGA POR NUDO BAJADA BAJA	CARGA TOTAL	247 833.44 KG	247 833.44 KG	247 833.44 KG	1.15 % PESO DE CONCRETO	284.75 TON
----------------------------	-------------	---------------	---------------	---------------	-------------------------	------------



## Detalle de Cubierta

## BAJADA DE CARGAS

ELEMENTO	BASE	PERALTE	LONGITUD	VOLUMEN	PESO VOLUMETRO	PESO PDA	NUMERO DE PIEZAS
TRABE 1	0.30 M	0.90 M	9.75 M	2.63 M3	2400 KG/M3	6312 KG	5 = 31560 KG
TRABE 2	0.15 M	0.30 M	13.80 M	0.58 M3	2400 KG/M3	1392 KG	3 = 4176 KG
				PESO TRABES M3			37736 KG

Facultad de Arquitectura  
UNAM CU

ORIENTACION

LOCALIZACION

DIRECCION DE BUEYENA LOCALIDAD BUEYENA BOYANILUPAN DE JUAJES AJOTEREC, EDO. DE MEXICO

SIMBOLOGIA

- Eje Estructural
- C-1 Columna de concreto armado de 30 x 30 cm
- D-1 Dado de concreto armado de 10 x 10 cm
- Indica Tabla-Tabla de agua

**CUADRO DE AREAS:**  
 SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO: 6979.219 m<sup>2</sup>  
 SUPERFICIE DE CEMENTANTE: 1300 m<sup>2</sup>  
 SUPERFICIE TOTAL DE AREA CONST: 3.890 m<sup>2</sup>

MATERIALES

### SEMINARIO DE TITULACION II

TALLER:

**TALLER 3**

NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS:

**CENTRO DE PRODUCCIÓN Y CAPACITACION DE CULTIVOS HIDROPONICOS**

NOMBRE:

**LEÓN GONZÁLEZ CARLOS A.**

ASESORES:

JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ  
 MARIO ANTONIO ESPINOSA DE LA LANA  
 ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

NOMBRE DEL PLANO:

**PLANTA ESTRUCTURAL**

TIPO DE PLANO:

**ESTRUCTURAL**

FECHA:

**DIC-2014**

ESCALA:

**1:250**

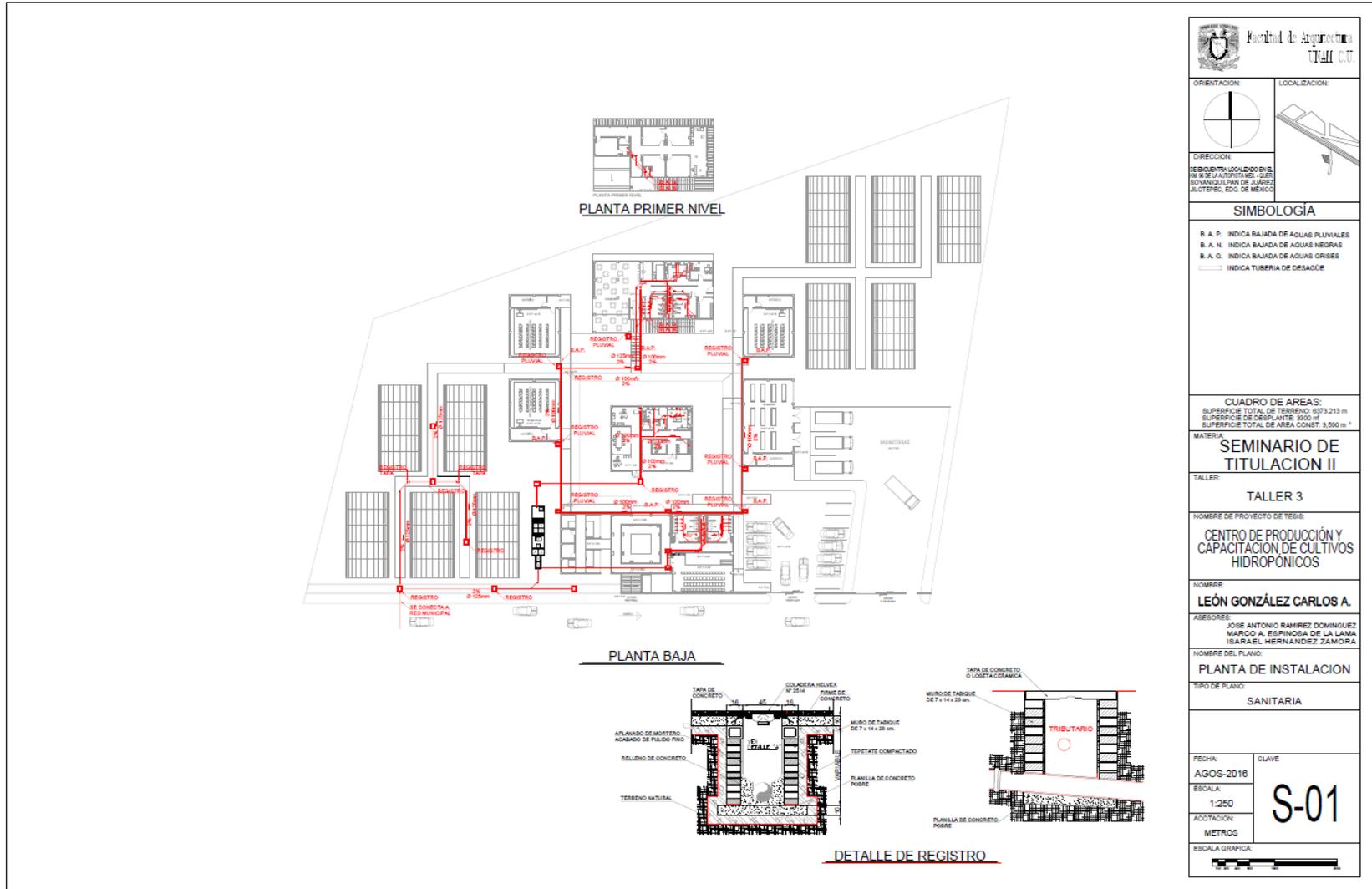
ACOTACION:

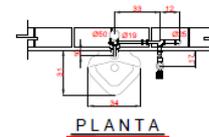
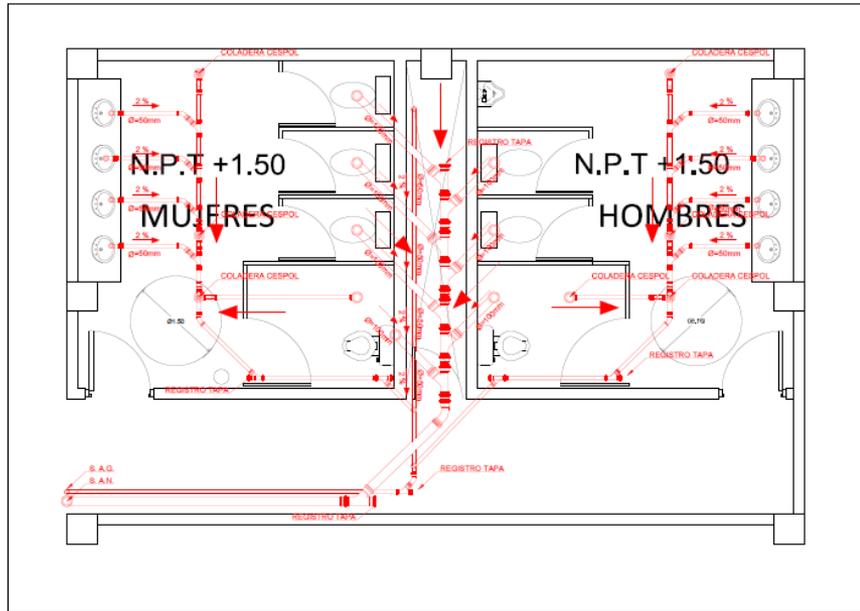
**METROS**

ESCALA GRAFICA:

E-07

# 6.7.1 PLANOS DE INSTALACIÓN SANITARIA

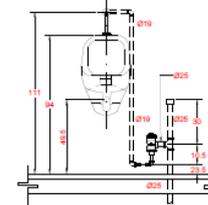




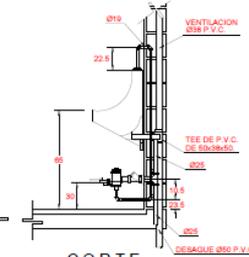
PLANTA

**ESPECIFICACIONES.**

MINGITORIO: VITROMEK MODELO COSTERO  
 MATERIAL: CERAMICA VITRIFICADA COLOR BLANCO  
 CUERPO: DE UNA PIEZA CON TRAMPA INTEGRAL Y ENTRADA SUPERIOR DE 19mm Ø  
 FLUXOMETRO: APARENTE DE AJUSTAMIENTO DE PEDA CON VALVULA DE CONTROL DE GASTO PARA UNA DESCARGA MAXIMA DE 3 L.P.M POR OPERACION

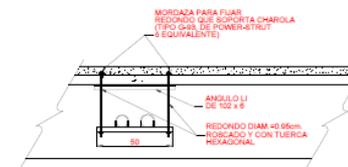


ELEVACION



CORTE

**DETALLE DE MINGITORIO CON FLUXOMETRO DE PEDAL**



SOPORTE MULTIPLE DE TUBERIAS

<p><b>SIMBOLOGIA</b></p> <p>B.A.P. INDICA BANCA DE AGUAS PLUVIALES        B.A.N. INDICA BANCA DE AGUAS NEGRAS        B.A.G. INDICA BANCA DE AGUAS GRISAS   INDICA TUBERIA DE DESAGUE</p>	
<p><b>CUADRO DE AREAS:</b>        SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO: 6073.213 m<sup>2</sup>        SUPERFICIE DE CONSTRUCCION: 3000 m<sup>2</sup>        SUPERFICIE TOTAL DE AREA CONSTR: 3.986 m<sup>2</sup></p>	
<p>MATERIAL:  <b>SEMINARIO DE TITULACION II</b></p>	
<p>TALLER:  <b>TALLER 3</b></p>	
<p>NUMERO DE PROYECTO DE TESIS:  <b>CENTRO DE PRODUCCION Y CAPACITACION DE CULTIVOS HIDROPONICOS</b></p>	
<p>NOMBRE:  <b>LEÓN GONZÁLEZ CARLOS A.</b></p>	
<p>ADRESOR:        JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ        MARCO A. REPINOSA DE LA LAMA        ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA</p>	
<p>NOMBRE DE PLANO:  <b>PLANTA DE INSTALACION</b></p>	
<p>TIPO DE PLANO:  <b>SANITARIA</b></p>	
<p>FECHA:  <b>AGOS-2016</b></p>	<p>CLAVE:  <b>S-02</b></p>
<p>ESCALA:  <b>1:250</b></p>	<p>ADOTACION:  <b>METROS</b></p>
<p>ESCALA GRAFICA:  </p>	

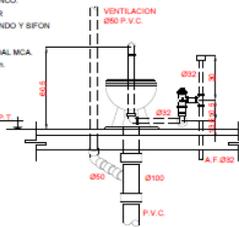
**ESPECIFICACIONES.**

INDODORO: VITROMEK MODELO APLO FLUX HANDI  
 MATERIAL: CERAMICA VITRIFICADA DE COLOR BLANCO  
 CUERPO: DE UNA PIEZA CON ENTRADA SUPERIOR PARA FLUXOMETRO CON BORDE REDONDO Y SIFON A CHORRO  
 FLUXOMETRO: APARENTE DE AJUSTAMIENTO DE PEDAL MCA. HELVEX MOD. F-310 CON SPUD DE 32mm

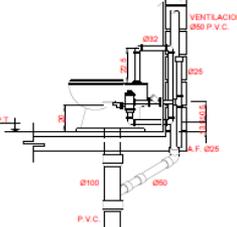
**SANITARIOS USUARIOS DE PLAZA COMERCIAL EN PLANTA BAJA N+0.15**



PLANTA



ELEVACION

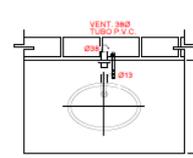


CORTE

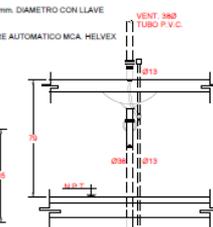
**DETALLE DE FLUXOMETRO DE PEDAL**

**ESPECIFICACIONES.**

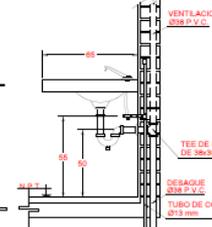
LAVABO: DE SOBREPONER VITROMEK MOD. MARTINIQUE BLANCO 91-123  
 DESAGUE: CESPOL 7"Ø DE 32mm DE DIAMETRO DE LATON O BRONCEADO, CROMADO CON REGISTRO, CONTRA Y CHAPA  
 ALIMENTADOR: DE BRONCE CROMADO DE 10mm DIAMETRO CON LLAVE DE RETENCION ANGULAR  
 LLAVE: ECONOMIZADORA CON CIERRE AUTOMATICO MCA. HELVEX MOD. TV-105  
 CUBRETELADOR: LATON CROMADO



PLANTA



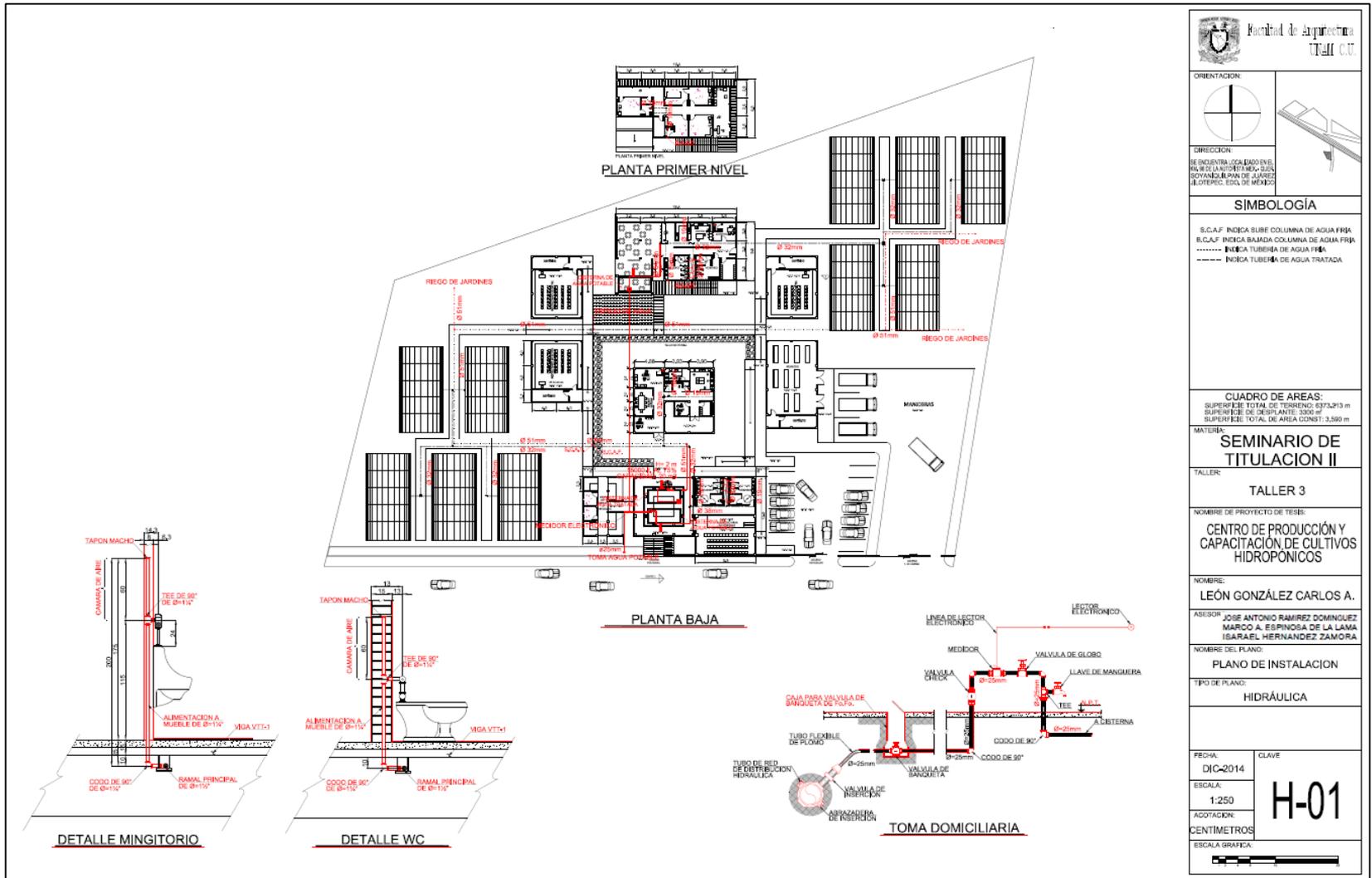
ELEVACION



CORTE

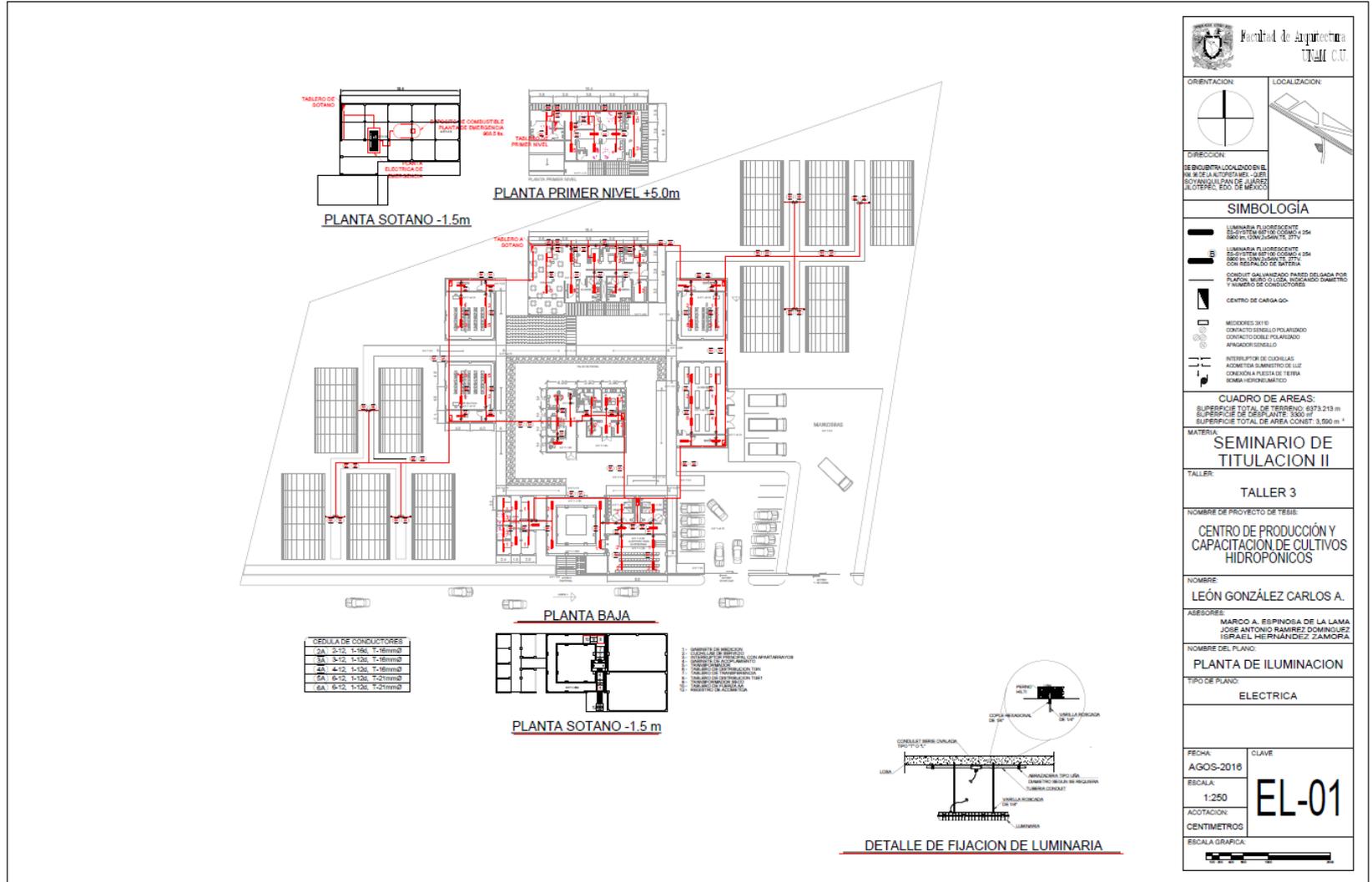
**DETALLE DE LAVABO OVALIN CON AGUA FRIA**

# 6.7.2 PLANOS DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA



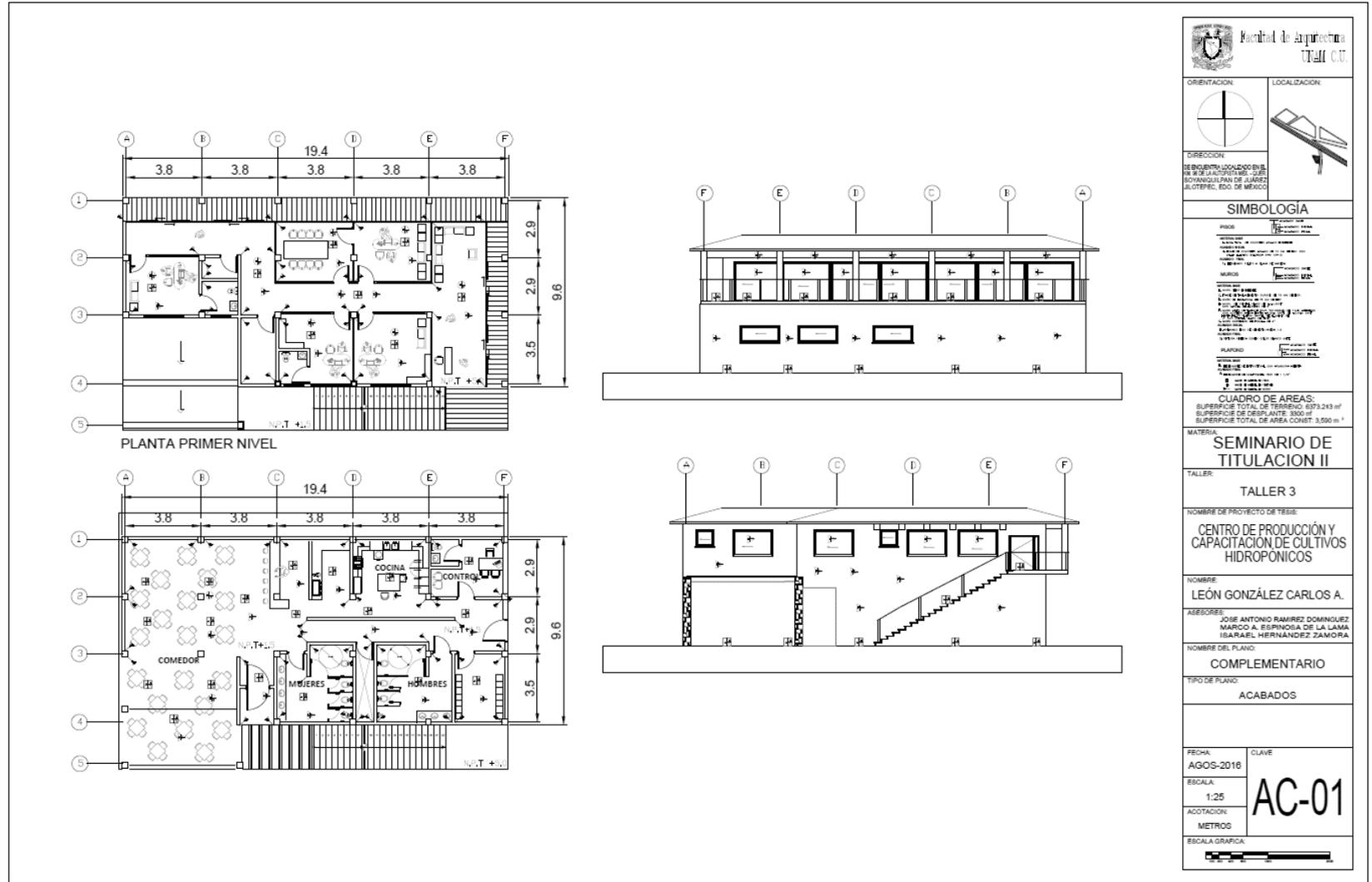


# 6.7.3 PLANOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA



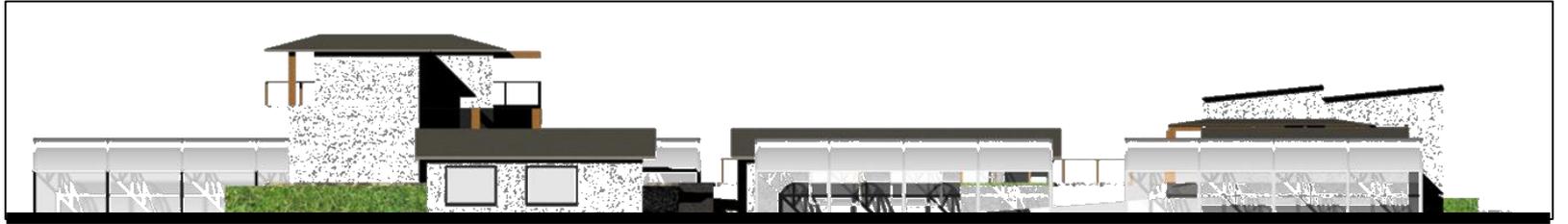


# 6.8 PLANO DE ACABADOS



# 6.9 RENDERS















# Capítulo VII. Memorias Descriptivas

## **7.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO**

El presente proyecto arquitectónico es el resultado de un minucioso estudio en sus diferentes etapas como lo son la información, investigación, análisis y síntesis de acuerdo a las condicionantes entorno al tema de la Hidroponía.

El desarrollo de la planta se propuso en base a dos ejes rectores que tienen como centro la plaza principal, de la cual se distribuye a los componentes del conjunto. Los edificios están jerarquizados por alturas, destaca al fondo del conjunto el edificio de gobierno con dos niveles. El acceso del conjunto está enmarcado por la altura del auditorio y el área de venta, unidos por el vestíbulo principal con un paso a cubierto que invita a acceder a la plaza principal.

El diseño más particular del conjunto es el del laboratorio y su cubierta transitable, se accede a través de un puente desde el vestíbulo principal. La intención de generar este espacio es fomentar el aprovechamiento del espacio residual con una alternativa sustentable llamada “azotea verde”, que sirva a su vez de exhibición de el módulo hidropónico que se utiliza en los invernaderos.

El área de aulas e invernaderos están distribuidos en elementos aislados pero sumamente próximos unos con otros, se pretende una capacitación práctica llevando conocimientos del aula al invernadero.

Por último el conjunto está rodeado completamente de vegetación y zonas arboladas para crear un ambiente natural característico de la zona rural en donde se encuentra ubicado el proyecto. La interacción del usuario con la vegetación y el elemento agua fueron de gran inspiración para el diseño de este conjunto.

## 7.2 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ESTRUCTURAL

Para poder determinar el tipo de estructura se considero lo establecido en el reglamento de construcción para la ciudad de México junto con las normas técnicas complementarias.

Por falta de un estudio de mecánica de suelos se determino la resistencia del terreno a partir de la carta edafológica del municipio publicada en el sitio web del INEGI, se tomó el dato de resistencia del terreno de 3.5 TON/M2. Las características del suelo corresponden a un vertisol con composición de arcillas de color café rojizo, son pegajosos cuando están húmedos, y muy duros cuando están secos.

Los cambios de humedad provocan movimientos internos y por tal motivo se determinó el cajón de cimentación de concreto armado para los edificios de mayor peso, con las especificaciones y preparaciones para recibir el apoyo vertical de columnas de concreto armado que a su vez distribuyen las cargas recibidas de las trabes también de concreto armado y de la losa plana de concreto. Mediante este sistema se logró aprovechar dos medios sótanos para la instalación de cisternas, hidroneumáticos y sistemas de electrificación.

Para los casos de almacén, laboratorio y aulas se propuso un sistema de cimentación a base de zapatas corridas por ser suficiente para la distribución de las cargas de la superestructura compuesta a base de marcos de concreto y muros de tabique hueco.

## 7.3 MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

En este proyecto se empleo el concepto de sustentabilidad, por lo tanto se emplearon dos cisternas, una para la captación de agua potable y otra para captación de agua tratada; cada una con un sistema de presión directa (hidroneumático).

Normatividad: Reglamento de Construcciones para la ciudad de México, capítulo III (Art.89) y capítulo VI (título quinto) Normas Técnicas Complementarias para el proyecto Arquitectónico, capítulo III, y NTC para el diseño y ejecución e instalaciones hidráulicas.

### Memoria de cálculo:

LOCAL	UNIDAD/pers.	DOTACIÓN	TOTAL
ADMINISTRACIÓN	8	50L/asis./día x 1	400 L/día
AUDITORIO	50	10L/asis./día x 2	1000 L/día
COMEDOR	70	12L/asis./día x 3	2520 L/día
AULAS	105	20L/asis./día x 2	4200 L/día
INVERNADEROS	105	150L/asis./día x 2	31500 L/día
LABORATORIO	5	20L/asis./día x 2	200 L/día
ALMACÉN	5	20L/asis./día x 2	200 L/día
TIENDA	6	6L/asis./día x 2	72 L/día
VESTIDORES TRABAJADORES	25	150L/asis./día x 2	7500 L/día
			<b>59,472 L/día</b>

**Memoria de cálculo:**

**Gasto medio anual**

$$\begin{aligned} Q_{ma} &= \text{Consumo diario/día (seg)} \\ &= 59,472 \text{ lts}/86,400 \text{ seg.} \\ &= 0.70 \text{ lts/seg} \end{aligned}$$

**Gasto medio diario:**

$$\begin{aligned} Q_{md} &= Q_{ma} \times \text{CVD (Coeficiente de variación diaria = 1.2 para clima templado)} \\ &= 0.70 \times 1.2 = 0.84 \text{ lts/seg.} \end{aligned}$$

**Diámetro de la toma: 38 mm**

**CAPACIDAD DE CISTERNAS**

$$\begin{aligned} 59,472 / \text{ día} \times 3 &= 178.416 \text{ L. Agua (100\% potable)} \\ 71.366.4 \text{ L.} & \text{(40\% Agua tratada)} \\ 107.049.6 \text{ L} & \text{(60\% Agua potable)} \end{aligned}$$

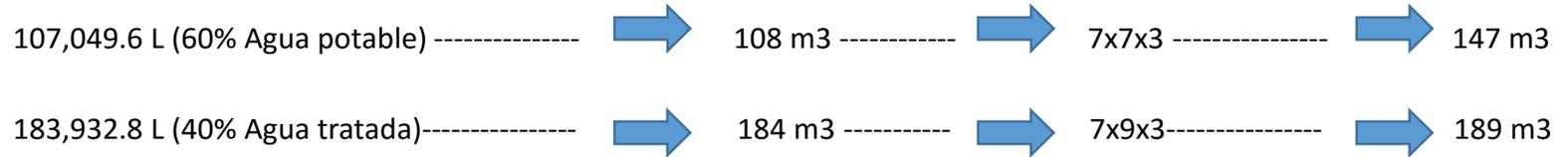
**AGUA TRATADA**

$$\text{Riego: } 2400 \text{ m}^2 \text{ (AREA VERDE)} \times 5 = 12000 \text{ L.}$$

$$\text{Estacionamiento: } 20 \text{ CAJONES } 8 \text{ L}/135/\text{DIA} \times 1 = 160 \text{ L}$$

$$\text{TOTAL} = 83\,526.4 \text{ L.}$$

## CAPACIDAD DE CISTERNAS



Se utilizará el 60% del gasto para consumo de agua potable y el 40% restante, se utilizara para el sistema de riego y aguas tratadas.

### ESPECIFICACIONES:

- Toda la instalación hidráulica se instalara de cobre tipo M rígido de fabricación nacional.
- Las conexiones de cobre, del tipo para soldar, serán preferentemente de fabricación nacional.
- Para las uniones se utilizara soldadura de hilo y pasta fundente; soldadura de estaño No. 50 (cuando se trate de agua fría y columnas de doble ventilación; y soldadura de estaño No. 95 (cuando se trate de agua caliente).

## 7.4 MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN SANITARIA

Para el funcionamiento del conjunto, este cuenta con núcleos sanitarios, todos con mobiliario para la evacuación de aguas negras y aguas jabonosas.

Posteriormente esta tubería de cada uno de los núcleos sanitarios pasara a un registro correspondiente, cuando los sanitarios que se encuentran en planta alta pasara primero por la tubería de bajada de aguas negras para también desembocar en un registro.

Estos registro de agua negras estarán conectados mediante albañales a otros registro cada terminada distancia, los albañales están representados gráficamente señalando la dirección y pendiente, en cuanto a los registros y pozos de visita se muestra la dimensión y tipo de tapa, así como el nivel de arrastre.

La recolección de aguas residuales será realizada por gravedad con pendientes adecuadas que generan la velocidad reglamentaria para evitar azolves y obstrucciones en las líneas. La instalación llegará a un cárcamo y por medio de bombas serán conducidas a una planta de tratamiento.

Para que la planta pueda operar en condiciones satisfactorias y con la máxima capacidad de operación, junto con el sistema de bombeo, serán programados para realizar un tratamiento proporcional al gasto aportado.

Especificaciones:

- El material de la tubería y conexiones en las instalaciones sanitarias será de PVC de fabricación nacional.
- El tubo de PVC debe protegerse de los rayos solares para no afectas las propiedades mecánicas del tubo.
- Las tuberías de ventilación serán de PVC sanitario. Se resolvieron en grupos de muebles, con varias ventilaciones, las cuales son conectadas a la altura del plafón y/o muro para después subir a la azotea.

- El material de las tuberías verticales en la bajada de aguas pluviales será de acero cédula 40.
- Siempre que sea posible, pendiente con la que se proyectó la instalación sanitaria, será del 2% y la mínima de 0.3% buscando que la línea logre profundidad adecuada para ser conectada al sistema.

**Los ramales de desagües sanitarios serán con los siguientes diámetros:**

TRAMO	TIPO DE MUEBLE	NUM. MUEBLES	UM	
I	WC	1	5	5 - 6 UM
	LAV	1	1	1
II	WC	2	5	10-12 > 18 UM
	LAV	2	1	2
III	WC	8	5	40
	MING	3	3	9 - 55 > 73 UM
	LAV	6	1	6
IV	WC	2	5	10
	LAV	2	1	2 - 12 > 85 UM
V	WC	1	5	5 - 6 > 97
	LAV	1	1	1
VI	WC	1	5	5 - 6 > 103 UM
	LAV	1	1	1
VII	WC	1	5	5 - 6 UM
	LAV	1	1	1
VIII	TARJA	4	2	8 - 8 > 111 UM
IX	WC	1	5	5 - 6 > 117
	LAV	1	1	1
X	WC	22	5	110
	MIN	9	3	27
	LAV	18	1	18 - 179 > 296 UM
XI	WC	6	5	8 - 8 > 111 UM
XII	LAV	3	1	81 - 6 > 117 UM
XIII	LAV	6	3	1 - 6 > 467 UM
XIV	WC	1	1	8 - 8 > 111 UM

MUEBLE	DIAMETRO (MM)
INODORO	100
MINGITORIO	50
LAVABO	38
VENTILACIONES	50
ALBAÑALES	250

## 7.5 MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El proyecto arquitectónico propuesto cuenta con una serie de instalaciones para un funcionamiento adecuado de todo el conjunto. Una de estas instalaciones que el conjunto presenta es la instalación eléctrica.

Normatividad: Reglamento de construcciones para la ciudad de México capítulo III (artículo 18, 19, 20; capítulo VI sección segunda. Normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico, capítulo III.

Dicha instalación inicia con la acometida de energía eléctrica distribuida por la compañía suministradora correspondiente llegando a un equipo de medición, para después pasar por la subestación eléctrica la cual se encargará de transformar y distribuir la corriente por todo el conjunto arquitectónico por medio de una instalación subterránea, la cual llegará a todos los edificios que conforman el proyecto.

En cuanto esta energía llega al interior de un edificio esta se dirige a un tablero de distribución el cual se encarga de repartir la energía en distintos circuitos ya calculado previamente.

Esta instalación cuenta con distintos tipos de accesorios y luminarias distintas según lo requiere el proyecto, lo cual para la identificación de estos elementos se cuenta con distintos tipos de simbologías.

## 7.6 MEMORIA DESCRIPTIVA DE ACABADOS

Uno de los procesos de diseño Arquitectónico son los acabados; ya que en el momento de proyectar se deben visualizar los espacios lo mas apegado a la realidad.

Para poder representar estos acabados dentro de los planos arquitectónicos es necesario apoyarse de cierta simbología que nos ayude a identificar en los espacios los terminados que se van a aplicar a losa, muro o piso. En esta simbología podemos describir el acabado base o aquel que nos auxilia para aplicar el segundo terminado, el acabado inicial y un acabado final.

Independientemente de los planos de acabados también es indispensable contar con planos a detalle, ya que nos dan una representación gráfica de la colocación o aplicación de los acabados sobre la superficie en que se vayan a aplicar.

En cuanto al conjunto arquitectónico los planos de acabados que representaré serán de la planta del edificio de gobierno, ya que así como en otras partidas, es el edificio que se desarrollo más ampliamente por la dimensión y dificultad del mismo. No obstante cabe mencionar que solo se representaron los detalles más importantes y significativos en este documento por las condicionantes del formato con el cual se cuenta.

# Capítulo VIII. Factibilidad económica del proyecto

## 8.1 COSTO DEL TERRENO

SUPERFICIE DEL TERRENO m2	COSTO m2	COSTO DEL TERRENO
6,373.21	120	\$ 764,785.20

## 8.2 PRESUPUESTO GLOBAL

El costo promedio del m2, se obtuvo del catálogo de costos BIMSA para la Ciudad de México.

ZONA	SUPERFICIE CONSTRUIDA / m2	COSTO / m2	COSTO DIRECTO \$
ADMINISTRACIÓN	98.4	8,970	882,648
AULAS	198.9	6,930	1,378,377
COMEDOR	160.2	7,475	1,197,495
AUDITORIO	60	11,200	672,000
LABORATORIO	78	8,700	678,600
TIENDA	32	5,200	166,400
ALMACÉN	166.9	4,200	700,980
SERVICIOS	35.2	6,930	243,936
ESTACIONAMIENTO	147.3	4,800	707,040
ÁREA JARDINADA	4318	1,800	7,772,400
ÁREA PAVIMENTADA	620.6	1,400	868,840
INVERNADEROS	1000	1,500	1,500,000
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 16,768,716</b>

<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 16,768,716.00</b>
<b>COSTO INDIRECTO (18%)</b>	<b>\$ 3,018,368.88</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 19,787,084.88</b>

## 8.2 COSTO PORCENTUAL POR PARTIDAS

$\$ 19,787,084.88 \times 30\% \text{ (ANTICIPO)} = \$ 5,936,125.46$

<b>PARTIDA</b>	<b>PORCENTAJE %</b>	<b>COSTO \$</b>
PRELIMINARES	1	197,870.84
EXCAVACIÓN	2.5	494,677.12
CIMENTACIÓN	12	2,374,450.18
ESTRUCTURA	20	3,957,416.97
ALBAÑILERÍA	17	3,363,804.42
INST. HIDRÁULICA	6.5	1,286,160.51
INST. SANITARIA	7.5	1,484,031.36
INST. ELÉCTRICA	8	1,582,966.79
ACABADOS	10	1,978,708.48
HERRERÍA	2	395,741.69
CANCELERÍA	1,5	296,806.27
CARPINTERÍA	1,5	296,806.27
OBRA EXTERIOR	3	593,612.54
COMPLEMENTARIAS	3	593,612.54
LIMPIEZA	1	197,870.84
	<b>100 %</b>	<b>\$ 19,787,084.88</b>

# CONCLUSIONES

El objetivo de esta tesis fue desarrollar un proyecto innovador, cuyo fin primordial sea encaminado a nuevas alternativas, capaces de satisfacer las demandas reales que existen actualmente en la sociedad, como lo es el grave problema de la escasez de alimento.

Esta nueva propuesta busca dar una alternativa diferente en la arquitectura de requerimientos reales, que no por ser de tipo productivo pierden valor arquitectónico, pues el valor de la obra lo tendrá por si misma, más no por su carácter en cuanto a tamaño o complejidad.

En el sentido arquitectónico, las formas y espacios responden a la importancia propia de las funciones que acoge en su interior, al tipo de usuario, a su expresión y al contexto en donde esta ubicado.

En cuanto a lo estético, no hay nada escrito, no existen reglas que marquen los pasos justos. No se pueden establecer principios generales y abstractos en una esfera que por su propia naturaleza, se refiera a la innovación; es decir no debe existir una norma nociva que obstaculice y ponga freno al impulso creador.

La arquitectura es fundamentalmente algo que se construye, en donde la gente entra, descubre y percibe. La azarosa tarea consiste en pisar terrenos jamás explorados; producir una realidad que sólo pueda existir como realidad creadora por uno mismo. El diseño forma parte de una actividad cuyo propósito inmediato es la transformación de la naturaleza como destino a la producción de espacios para la subsistencia del hombre y la sociedad.

Es fundamental reflexionar acerca del trabajo de los grandes arquitectos, sin embargo, al mismo tiempo debemos hacer las cosas a nuestro modo, sin sentirnos forzados por un estilo y teniendo seguridad en nuestra toma de decisiones.

# BIBLIOGRAFÍA

- Juan T. Morales Parada, 2011. Introducción a la Hidroponía. Universidad Autónoma de Chapingo, Preparatoria Agrícola. pp. 1 – 38.
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Soyaniquilpan de Juárez, Gobierno del Estado de México, 2014.
- Resh, H.M. 1997. Cultivos Hidropónicos. Ediciones Mundi-Prensa, pp. 509, 4ª edición.
- Blanca Esther del Monte Sandoval, 2005. Tesis: Planta de alimentos irradiados. Facultad de arquitectura, UNAM, pp. 147.
- Javier Senosiain Aguilar, 2004. Bio Arquitectura, En busca de un espacio. Noriega Editores, pp. 206.
- Reglamento de construcción de la ciudad de México y normas técnicas complementarias.

## REFERENCIAS DE INTERNET

- INEGI, 2016. <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/edafologia/>
- UNAM, 2016. <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/direccion/personal.html#>
- AGROPARK, 2016. <http://www.agropark.com.mx/v-competitivas.html>