



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER "UNO"

ALTERNATIVAS URBANO - ARQUITECTÓNICAS  
PLANTA PROCESADORA DE NOPAL EN IMPERMEABILIZANTE

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTA:

**JOSÉ RAÚL HUERTA REYES**

SINODALES:

M. EN ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO

ARQ. MIGUEL ÁNGEL MÉNDEZ REYNA

ARQ. BERENICE TORRES CÁRDENAS

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX.

2018



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>1. ÁMBITO REGIONAL</b>	7
1.1 REGIONES	8
1.2 SISTEMA DE ENLACES	10
1.3 SISTEMA DE CIUDADES	11
1.4 INDICADORES SOCIOECONÓMICOS	13
1.5 PAPEL QUE JUEGA LA ZONA DE ESTUDIO	20
<b>2. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO</b>	21
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA POLIGONAL	23
<b>3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS</b>	25
3.1 HIPÓTESIS POBLACIONAL	26
3.2 ESTRUCTURA POBLACIONAL	30
3.3 NIVEL DEL ALFABETISMO	34
3.4 NATALIDAD Y MORTALIDAD	37
3.5 MIGRACIÓN	38
3.6 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	39
3.7 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA	
3.8 INGRESOS	44

---

<b>4.</b>	<b>MEDIO FÍSICO NATURAL</b>	47
4.1	TOPOGRAFÍA	48
4.2	EDAFOLOGÍA	51
4.3	GEOLOGÍA	53
4.4	HIDROLOGÍA	55
4.5	CLIMA	56
4.6	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	57
4.7	SINTESIS DEL MEDIO FISICO NATURAL	58
4.8	PROPUESTAS DE USOS DE SUELO	59
<b>5.</b>	<b>ÁMBITO URBANO</b>	67
5.1	ESTRUCTURA URBANA	68
5.2	TRAZA URBANA	69
5.3	IMAGEN URBANA	70
5.4	SUELO	73
5.5	VIALIDADES Y TRANSPORTES	78
5.6	INFRAESTRUCTURA	82
5.7	EQUIPAMIENTO URBANO	85
5.8	VIVIENDA	91
5.9	DETERIORO AMBIENTAL	92
5.10	PROBLEMÁTICA URBANA	93

---

<b>6.</b>	<b>PROPUESTA</b>	
6.1	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	114
6.2	ESTRUCTURA URBANA PROPUESTA	116
6.3	PROPUESTA DE NODO URBANO	117
6.4	PROPUESTA DE LOTIFICACIÓN DE VIVIENDA	120
6.5	PROYECTOS PRIORITARIOS	127
<b>7.</b>	<b>PROYECTO</b>	137
7.1	DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	138
7.2	RELACIÓN DEL PROYECTO CON LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO	139
7.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA URBANO ARQUITECTÓNICO	139
7.4	JUSTIFICACIÓN Y FACTIBILIDAD	141
7.5	ASPECTOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS	142
7.6	MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO	146
7.7	DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ESPACIOS	150
7.8	MEMORIAS DE CÁLCULO	156
	7.81 INSTALACIÓN HIDRÁULICA	157
	7.82 COLUMNAS DE CONCRETO	163
	7.83 MARCOS EMPOTRADOS	169
	7.84 ZAPATA AISLADA CONCRETO ARMADO	173
	7.85 ZAPATA CORRIDA DE CONCRETO ARMADO	179
	7.86 HIDRONEUMÁTICO	181
	7.87 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	183
	7.88 INSTALACIÓN SANITARIA	191
7.9	PLANOS PROYECTO ARQUITECTÓNICO	193
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	218
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	220

---

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios**

Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante toda mi vida.

### **A mis Padres**

Raúl Huerta Méndez y Juana Reyes Castañeda por ser el pilar fundamental de todo lo que soy, por sus consejos, sus valores, su motivación constante que me han permitido ser una persona de bien, tanto académica, como en la vida, por su apoyo incondicional, que sin ellos no hubiera sido posible haber realizado todo este trabajo. ¡Gracias por siempre estar a mi lado en todo momento!

### **A mis Abuelos**

Ángel Reyes, Cruz Castañeda y Amalia Méndez, que en todo momento cuidaron de mí, me apoyaron para seguir adelante y me brindaron todos los valores que definen lo que soy. ¡Gracias!

### **A mi Familia**

A mi hermana Mónica Huerta por ser el ejemplo de una hermana mayor, a mis Tías, Carmelita, Peris, Lolita, Isa, Coca, Becus, a mis Tíos, Beto, Monchis, Chucho, a mis Primos Salva, Tania y Xuny. Así como a personas especiales que hicieron de este trabajo una muy buena experiencia. Gracias por brindarme todo el apoyo en todo momento, recorrer estos años no hubiese sido lo mismo sin ustedes, así como guiarme a lograr mis metas. ¡Gracias por todo!

### **A mis Maestros**

A todos ellos que me enseñaron cada parte para ser lo que soy, en especial a mis sinodales por sus conocimientos compartidos y el apoyo en la elaboración y conclusión de esta tesis.

### **A la UNAM**

Por ser la mejor universidad, siempre me brindó todo para superarme y que finalmente logro la meta en que sea una profesionalista.



## INTRODUCCIÓN

A partir del crecimiento desmedido de las ciudades, se da un claro ejemplo de las acciones realizadas en el ámbito político-económico del país.

El resultado de un sistema económico, en el que lo único importante son las ganancias monetarias, dejando de lado el interés por el ser humano y su formación, así como su mejora en calidad de vida.

La implementación de este tipo de economía ligada con la política globalizadora va creciendo junto con la demanda de fuentes de empleo y gran parte de los servicios, haciendo crecer más la mancha urbana, así como su población.

San Martín de las Pirámides es un municipio perteneciente al Estado de México atraviesa por una importante transición de lo rural a lo urbano y está cambiando sus actividades laborales, por falta de apoyo al sector agrícola.

Este municipio cuenta con gran importancia comercial y turística, pero a pesar de todo esto no obtiene grandes beneficios, además es una comunidad que tiene un crecimiento poblacional acelerado, generando problemas urbanos como la carencia de infraestructura y equipamiento.

A partir del crecimiento poblacional surge un problema drástico con el cual el uso de suelo agrícola tiende a ser urbano disminuyendo las posibilidades de crecimiento económico a partir de la explotación del suelo agrícola para poder competir en este sector.

Lo anteriormente mencionado fueron los principales fenómenos estudiados en la primera parte, a partir de esto se estudiaron los aspectos socioeconómicos, el análisis del medio físico y la estructura urbana para la zona de estudio a largo plazo, los programas y acciones encaminadas al cumplimiento de la estrategia para el desarrollo económico y social de la zona de estudio, enfocándose al rescate del sector primario.

Con este estudio urbano se plantea que sea el generador de respuestas ante la problemática que afecta a la comunidad de San Martín de las Pirámides; esto con la finalidad de generar mejoras en la calidad de vida de los habitantes mediante alternativas urbano arquitectónicas para la zona de estudio.

A partir de los años ochenta se observa un crecimiento de la población considerable en la zona urbana central de San Martín de las Pirámides (cabecera municipal) y Teotihuacán de Arista con las localidades de San Sebastián Xolalpa y San Francisco Mazapa. Este crecimiento poblacional ocasionó problemas económicos importantes.

En el Municipio de San Martín de las Pirámides existen algunas industrias que dan empleo a un mínimo de habitantes. Al Oriente de la Cabecera Municipal se encuentra una zona industrial, en donde se localizan granjas y fábricas de productos para calzado. Pese a ello se observa la ausencia de una industria agrícola que le permita explotar su principal fuente de producción.<sup>1</sup>

En el municipio de Teotihuacán afecta la carencia de una planta productiva lo suficientemente desarrollada ya que la ausencia de ésta no permite la explotación de los recursos, desperdiciándolos. Asimismo, se observa que una de las problemáticas existentes es la falta de una calificación en parte de la población para que ésta pueda acceder a sectores económicos mejor

---

<sup>1</sup> Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Martín de las Pirámides, 2013- 2015

remunerados que en el rubro de la agricultura y la ganadería.<sup>2</sup>

Sin embargo, la principal problemática que se encuentra en la zona de estudio, son las deficiencias en los medios de producción internos y la dependencia financiera, lo cual ha puesto en riesgo el abandono del sitio convirtiéndolo en una ciudad dormitorio debido a la descentralización que presenta.

México ha pasado por grandes cambios de los factores mencionados anteriormente, Teotihuacán de Arista y San Martín de las Pirámides tiene un significado histórico muy amplio.

La urbanización de esta zona se debió a la migración de la población perteneciente a Cuicuilco (una zona del sur de la ciudad actual) la cual fue devastada por la erupción del volcán del Xitle en la época prehispánica. Esta población se asentó en los municipios de la zona de estudio aproximadamente en el año 400 d.C. la cual llegó a albergar aproximadamente 200 mil habitantes.

---

<sup>2</sup> Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Teotihuacán 2006 - 2009

Hacia el año 700 d.C. se consumió la cultura, que en su auge estaba regida por diferentes sistemas: políticos, económicos y religiosos basados en su mayoría por la agricultura.

La conquista en 1521 fue un periodo de cambios políticos y económicos. Durante este proceso se dio la implantación de modos de producción que no correspondían con el desarrollo natural de la región. Así fue como se insertaron en las estructuras económicas rasgos feudales y precapitalistas para la producción. A partir del proceso de la reforma liberal en México se dio el inicio del proceso de la consolidación del sistema capitalista que alberga las relaciones de explotación entre los dueños de los medios de producción y la fuerza de trabajo (relaciones entre explotado y explotador) que se establecen desde las fuerzas políticas subdesarrolladas (en este caso todo América Latina) siendo éstos el corazón de los países desarrollados.

Vemos así, que a partir de la necesidad de expansión del sistema capitalista occidental que buscaba fuentes de materias primas y mercados para colocar su producción<sup>3</sup> se dio el encuentro y choque entre el “nuevo” continente y el “viejo”.

De esta manera se dieron las condiciones necesarias para la acumulación de la riqueza en un polo mientras en el otro se desarrolla una desacumulación. En este sentido la explicación de Gunder Frank acerca del subdesarrollo nos lo describe.

[...] el subdesarrollo no es debido a la supervivencia de instituciones arcaicas o a la existencia de la falta de capital en las regiones que se han mantenido aisladas del torrente de la historia del mundo. Por el contrario, el subdesarrollo ha sido y es aun generado por el mismo proceso histórico que genera también el desarrollo económico: el desarrollo del propio capitalismo [...]<sup>4</sup>

En síntesis, los países desarrollados son los que controlan los medios de producción, así como los medios de desarrollo en la ciencia y la tecnología mientras que los países subdesarrollados son los que proporcionan la fuerza de trabajo y los recursos naturales necesarios para la producción.

---

<sup>3</sup> Procesos fundamentales en el desarrollo de la acumulación de capital necesaria para la expansión capitalista.

<sup>4</sup> GUNDER Frank, André. El desarrollo del subdesarrollo. Habana, agosto de 1967. Pag. 35

En México se genera una serie de fenómenos sociales que son consecuencia de la Política económica que se ha adoptado mediante los tratados comerciales como el TLC. Esta política económica ha detenido el avance del sector primario **generando** la migración de los trabajadores del campo en su mayoría hacia la ciudad, **significando** con ello el aumento de la mano de obra barata **al garantizar** al modo de producción capitalista la continua sobre explotación.

México se ha caracterizado por ser un país subdesarrollado, ya que presenta deficiencias en los medios de producción internos considerando que la propiedad de éstos están en manos extranjeras. México se encuentra en una situación de dependencia financiera que lo obliga a participar en los tratados comerciales con países desarrollados como lo es Estados Unidos.

La centralización que ha ejercido el Distrito Federal como principal centro político-económico ha sido la base para una creciente población generada desde inicio de la colonización ya mencionado anteriormente.

En las décadas de 1950 y 1960, a partir del crecimiento de la mancha urbana y la mala planificación de la Ciudad de México se generaron industrias fomentando el empleo de la mano de obra barata, lo que atrajo pobladores de las zonas rurales del Estado de

México y adyacentes a él, iniciando nuevos asentamientos urbanos en estas zonas colindantes.

Otro aspecto que favoreció el crecimiento poblacional fue la adopción de la política neoliberal ya que la venta y ocupación de terrenos agrícolas se presentaron como consecuencia de las crisis agropecuarias a partir de los años ochenta. Esto llevó a tener una reestructuración política-económica y social reflejada en la disolución de la protección del mercado interno dando una mayor prioridad al capital extranjero.

[...] el Estado juega un papel activo en la lucha de clases a favor de la integración y organización de las clases dominantes y en la dispersión y desarticulación de las clases dominadas [...] <sup>5</sup>

Como lo describe el autor Jaime Osorio, el Estado capitalista es el encargado de filtrar la acción política y lograr que esta se realice de maneras ya establecidas, por vías institucionales determinadas, es decir el estado es el que determina a las clases dominadas.

---

<sup>5</sup> Osorio, Jaime, "Estado, poder político y clases sociales" en *El Estado en el centro de la mundialización*, FCE, México 2004, pag. 47



Con el crecimiento de la población, los asentamientos en tierras agrícolas aumentarán y con ellos presentarán depreciaciones para la producción agrícola. Por otro lado, el empleo informal aumentará generando un caos económico territorial que solo quedará la opción de la migración hacia la Ciudad de México trabajando y siendo explotado por un salario bajo que se verá reflejado en la mala calidad de vida.

De continuar con el proceso actual el sector primario desaparecerá, aprovechando únicamente el ámbito turístico para el empleo y la población restante se verá en la necesidad de migrar, fomentando el concepto de ciudad dormitorio y la centralización del Distrito Federal.

En cambio, sí se atiende a las necesidades de la zona y se impulsa el sector secundario que es la transformación de la materia prima mediante industrias agroecológicas no solo incrementará en este sentido el trabajo para la población ya que también facilitará la manera de poder comercializarla. Debido a que la zona permite una explotación mayor por el tipo de suelo agrícola con el que se cuenta, esto puede funcionar a través de asociaciones autogestivas integradas por la población de la zona de

estudio, con ello se logrará un bien común que traerá un mayor desarrollo en su conjunto incrementando el sector económico y consigo una mejor calidad de vida. Por otro lado, al impulsar el sector turismo, se generarán cambios considerables de la zona en el aspecto económico y a su vez se podrá contribuir a la protección, conservación y mantenimiento de los monumentos arqueológicos.

Elaborar una investigación urbana con base al método científico para establecer acertadamente un diagnóstico, pronóstico y una solución viable, a los problemas prioritarios de la comunidad a través de una estrategia de desarrollo.

Las alternativas deberán responder a las determinantes económicas, sociales, políticas y culturales de la población, que permiten impulsar opciones de trabajo dentro de la localidad y así mejorar el desarrollo del municipio. Aprovechar los recursos y las condiciones geo-climáticas que favorecen el desarrollo del sector primario de la zona de estudio aprovechándolas para reactivar la economía interna de la comunidad. Establecer alternativas o planes de crecimiento para el correcto uso y aprovechamiento del suelo, así como generar la fundamentación de la elaboración de los proyectos arquitectónicos necesarios para el desarrollo de la localidad.

La investigación parte de la necesidad de generar un diagnóstico-pronóstico, para lo cual se llevará a cabo una investigación de gabinete (consulta de documentos oficiales de índole Federal, Estatal y Municipal, así como fuentes bibliográficas, hemerográficas y electrónicas) así como la corroboración de la información en campo.

Para lograr el diagnóstico-pronóstico se deberán establecer los problemas de la zona, así como la centralización de los diversos temas a partir de categorías que guíen la investigación. Se hace imprescindible la realización del análisis del ámbito regional el cual nos dará la fundamentación para entender el papel que juega zona a nivel local y nacional. También se realizará el análisis de los aspectos socioeconómicos que ayuden a determinar los problemas económicos y sociales de la región. El análisis del medio físico natural será fundamental para detectar las potencialidades que no se han explotado en la zona y de las cuales pueden surgir proyectos de desarrollo alternativos. De igual forma el estudio de la estructura urbana actual permitirá detectar los problemas existentes en las distintas ciudades y poblados que se analizan. A partir del diagnóstico se podrán establecer objetivos e hipótesis que constituyan justamente el pronóstico correspondiente a la investigación.

Con esto se establecerá una estrategia de desarrollo general que permita desprender diversos programas arquitectónicos que ayuden a la reactivación de la región y detengan el gradual deterioro y abandono de la zona. En este caso se desarrollará un proyecto arquitectónico que integrará la materia prima para su transformación, llamada Planta Procesadora de Nopal en Impermeabilizante.



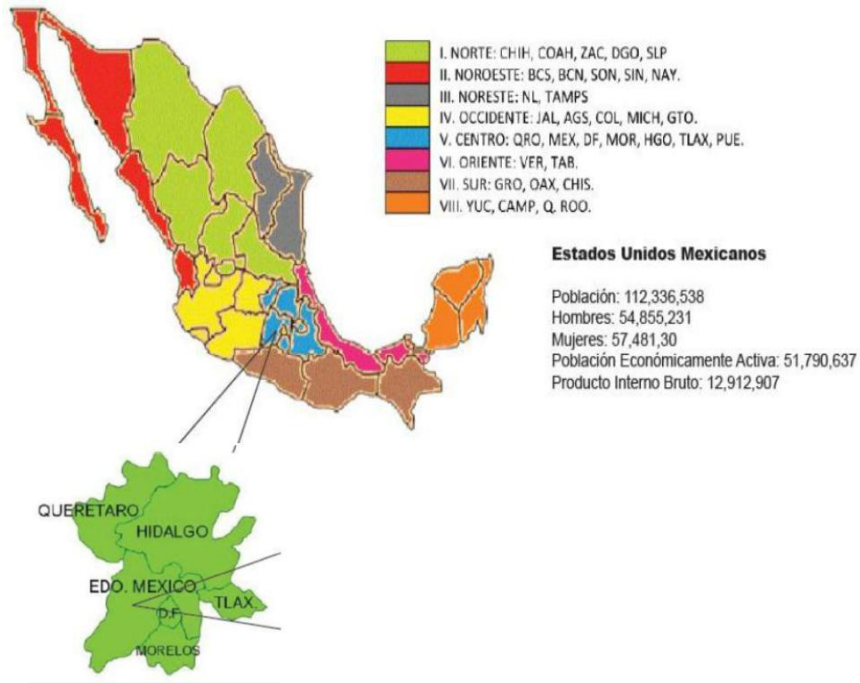
# [I] ÁMBITO REGIONAL

## SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES / ALTERNATIVAS URBANO-ARQUITECTÓNICAS

El proceso para estudiar el ámbito regional conlleva diferentes factores que permiten arrojar resultados necesarios para la investigación tales como los indicadores socioeconómicos, el sistema de enlaces y de ciudades que aportan información fundamental para saber qué papel juega la zona de estudio con los municipios adyacentes. Se analizará la importancia a nivel nacional, con la Región Centro la cual forma parte del Estado de México.

Imagen 1.1

Fuente: INEGI, Región Centro 2010



Fuente: INEGI, Región Centro

## 1.1 REGIONES

Como se puede ver en la imagen 1.1, el Estado de México pertenece a la Región Centro, la cual se encuentra en el centro sur del país, entre los paralelos 18°21' y 20°17' de latitud norte y 98°36' y 100°36' de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 22,499.95 km<sup>2</sup>, que representa el 1.09% de la superficie total nacional; ocupa el lugar 25 respecto al resto de los estados, por su extensión. Esta región está integrada por siete estados: El Estado de México, Ciudad de México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Morelos y Querétaro.

Esta región es la de mayor concentración de población económicamente activa (P.E.A.), en su mayoría se destaca el sector secundario donde se encuentra una gran cantidad de fábricas de todo tipo, automotriz, textil, alimentos, metalúrgica entre otras, recalando un poco más en el área metropolitana, así como el sector primario por muy poco porcentaje y el sector terciario predomina en la Ciudad de México.

La zona a estudiar se localiza en el Estado de México la cual es importante debido a su extensión territorial así como los recursos naturales que aporta a la región, ubicada al noreste de la Ciudad de México y la conforman nueve municipios, Acolman, Axapusco, Ecatepec de Morelos, Nopaltepec, Otumba, San Martín de las Pirámides, Tecámac, Temascalapa y Teotihuacán.

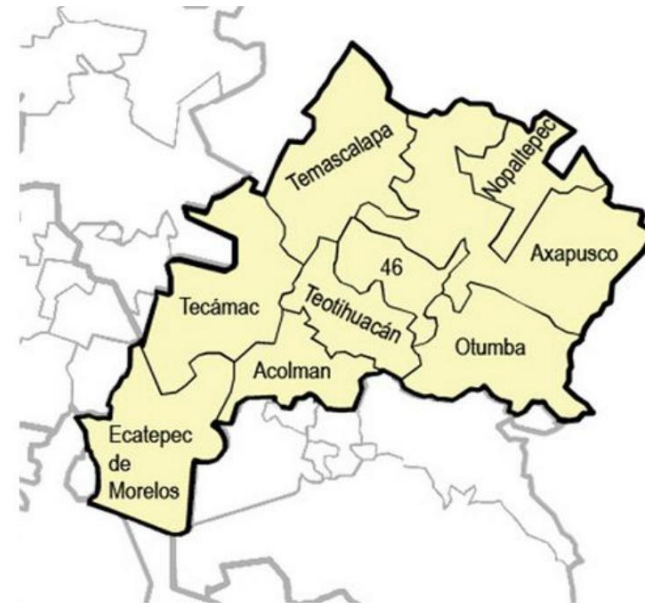
Al norte la Región V colinda con el estado de Hidalgo, al sur en una pequeña porción con el DF y la Región XII Tlalnepantla, al oriente con las regiones XI Texcoco y IX Nezahualcóyotl, y al poniente con las Regiones XVI Zumpango y IV Cuautitlán Izcalli.

Es importante señalar que la Región V forma parte de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), la cual se encuentra conformada por 59 municipios mexiquenses y el Distrito Federal.<sup>1</sup>

En el año 2010 la población total de la Región V sumaba 2.3 millones de personas, que representaban 15% de los habitantes de la entidad, lo que la ubicaba como la región más poblada a nivel estatal. En este sentido, la extensión de la Región V es de 1,226 km<sup>2</sup>, es decir, 5.5% del territorio mexiquense.

La zona arqueológica de los municipios de Teotihuacán y San Martín de las Pirámides, además de los sitios religiosos de la región, generan y constituyen condiciones favorables para el desarrollo de actividades turísticas de impacto regional, estatal y nacional.

Ya que la mayor proporción de la PEA ocupada, se encuentra en los municipios de Ecatepec, Tecámac y Acolman, mismos municipios que mantienen un liderazgo de crecimiento y desarrollo de las actividades económicas.<sup>2</sup>



Fuente: COLMEXIQ con base en el IGECEM y el INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

<sup>1</sup> GEM y SEDEUR. Plan Regional de Desarrollo Urbano del Valle Cuautitlán- Texcoco, 2005.

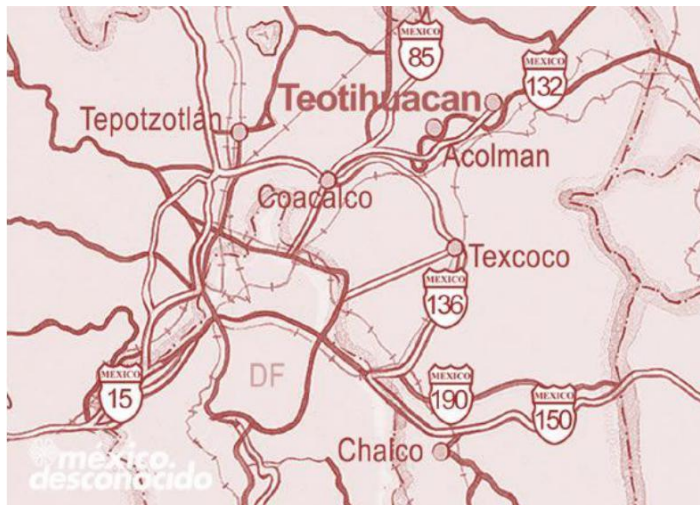
<sup>2</sup> Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Teotihuacán y San Martín de las Pirámides.



## 1.2 SISTEMA DE ENLACES

A continuación, se mostrará la integración territorial a través de la estructura carretera para facilitar el flujo y atender demandas asociadas a su población y extensión territorial además de proporcionar acceso a localidades y disponibilidad de servicios que corresponda a las necesidades del municipio.

La zona arqueológica se encuentra entre tres vías de comunicación interestatal: la carretera federal, Tulancingo – Ecatepec de Morelos (No. 132) y la autopista, México – Pachuca (No. 85) ambas intersectándose en la autopista, Circuito Exterior Mexiquense (No. 57), lo que permite la conexión con la zona metropolitana y el valle de México.



Vías de acceso a Teotihuacán y San Martín

Las principales vialidades de San Martín de las Pirámides son:

### - Avenida Tuxpan

Atraviesa la localidad del sur poniente al nororiente, estructurando las vialidades secundarias de este centro de población, tiene una sección de 12 m, y comunica con la Carretera Federal México-Tulancingo en el kilómetro 22.5. Es la principal vialidad ya que en ella se realizan los traslados de la materia prima que se produce en la zona agrícola de San Martín de las pirámides.

### -Avenida Plan de San Luis

En esta vialidad que tiene una sección aproximada de 12m, se encuentran ejidos donde los pobladores cultivan el nopal la tuna y el xoconostle, así como la mayor parte de servicios educativos de la categoría Jardín de Niños y Primarias

### -Avenida Justo Sierra

Por esta vialidad circulan vehículos de riesgo, ya que se ubican algunas industrias contaminantes y de manejo de químicos la cual tiene una sección de aproximadamente 4 carriles (12m). Al igual que la avenida Plan de San Luis presenta transporte de producto cultivado en ejidos cercanos llevados a la central de abastos y a los mercados más cercanos de la zona.

Por otra parte, en Teotihuacán se cuenta con vialidades como:

#### México-Pirámides

Conecta desde el norte de la Ciudad de México, pasa por un costado del municipio y por la mitad de San Martín de las Pirámides. Es la principal avenida que conecta y da acceso a diferentes municipios de la región, así como es la de más tránsito turístico que conecta justo a las ruinas de Teotihuacán.

#### Carretera 132 (México-Teotihuacán)

Enlaza desde el municipio de Tecámac por el oeste llevándonos directamente a la zona arqueológica de Teotihuacán esta carretera da paso a todas las colonias del municipio por vialidades locales en las que ya dan comunicación a diferentes sectores agrícolas, comerciales y turísticos.

#### Av. Camino a San Agustín

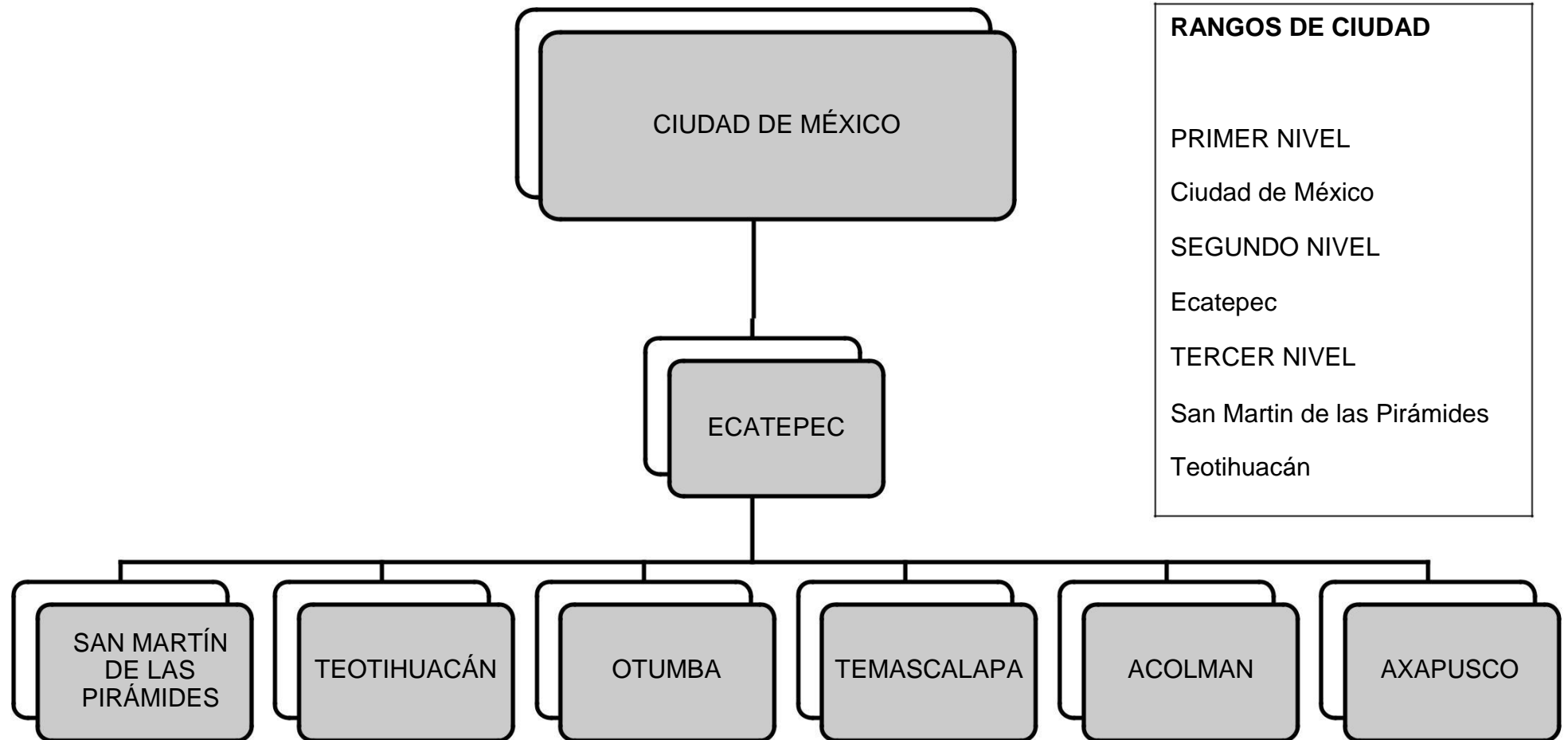
Desciende desde el norte de la zona de estudio, esta avenida ayuda a transportar a la población de colonias adyacentes para poder vender sus productos (artesanías) a las ruinas de Teotihuacán ya que desemboca justo en la principal avenida del Municipio.

### 1.3 SISTEMA DE CIUDADES

El país está compuesto por un gran número de asentamientos humanos con características diferentes ya sea por origen cultural, el tipo de asentamiento, densidad de población que define el tipo de urbanización, su economía, política y a su vez estos están definidos por el sistema de enlaces el cual se mostró en el tema anterior y con la cual se definirá el sistema de ciudades.

La principal función del Sistema de Ciudades es social, pero a su vez contiene un alto impacto económico debido a la relación estrecha entre cada ciudad.

Se han identificado diversos subsistemas que ayudaron a consolidar un sistema de ciudades, la Ciudad de México es la base económica ofreciendo la mayoría de los trabajos, seguida de Ecatepec, con mayor afluencia encontramos el uso agrícola de los municipios de tercer nivel, pero teniendo estas otras características importantes en relación con el resto de las ciudades como los términos de interrelación de flujos carreteros, de comunicaciones, de áreas de influencia y de abasto, pues guardan cierto grado de homogeneidad.



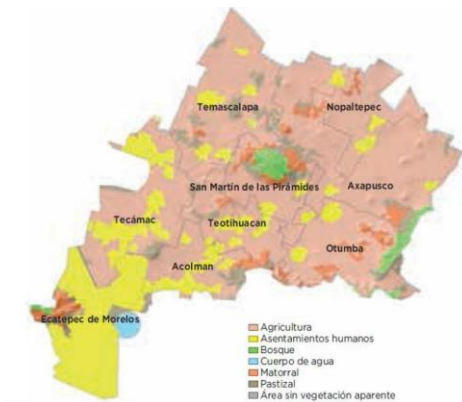
Fuente: SEDESOL. Programa Regional, Región V Ecatepec, 2012 - 2017



### 1.4 INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

Los indicadores socioeconómicos permitirán entender hasta donde llegan la importancia del municipio en respecto a la región y a nivel nacional.

Usos del suelo en la Región V, 2010.



Fuente: Planes Municipales de Desarrollo Urbano, vigentes.

Superficie urbana y no urbana en la Región V Ecatepec, 2010.



Fuente: COLMEXIQ con base en los *Planes Municipales de Desarrollo Urbano*, vigentes.

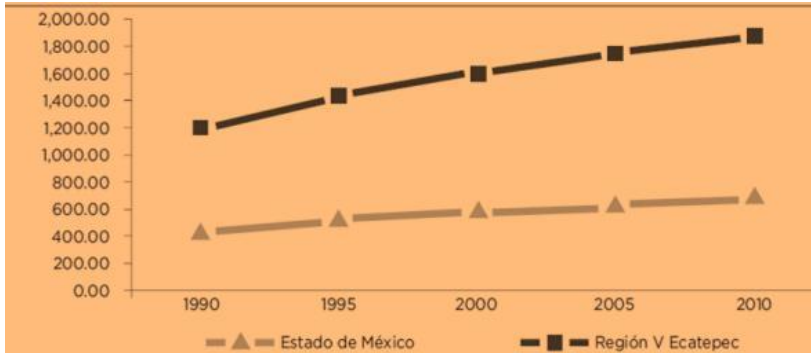
La gráfica anterior muestra que poco más del 75% de la superficie total de la Región V es uso no urbano, y sólo 25% aproximadamente es urbano, principalmente el municipio de Ecatepec de Morelos en casi su totalidad, y parte de Acolman y Tecámac.

El promedio de densidad de población en la Región V es casi tres veces mayor que en la entidad. Por su parte, el municipio de Ecatepec de Morelos cuenta con la densidad más alta, mientras que el de Axapusco la más baja, siendo la demarcación con menor impacto debido a su crecimiento urbano.

Densidad de población

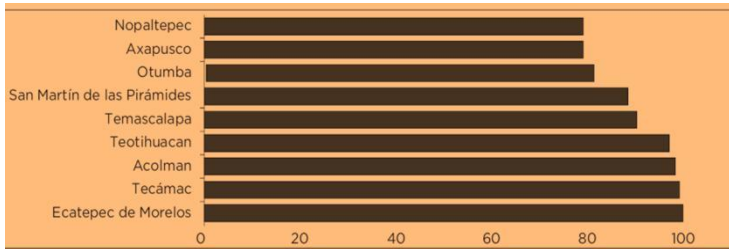
Ámbito	1990	2000	2010
Axapusco	59	76	96
Ecatepec de Morelos	6,518	10,436	10,599
Nopaltepec	59	85	102
Otumba	152	203	238
San Martín de las Pirámides	194	281	353
Tecámac	803	1,126	2,363
Temascalapa	113	174	203
Teotihuacan	369	540	638

Fuente: Instituto de Información e Investigación Geográfica Densidad de población, 1990-2010.



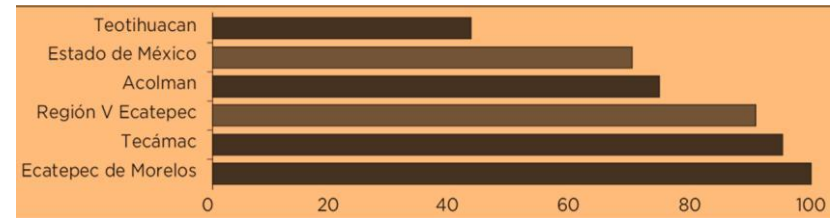
Fuente: IGCEM. Densidad de población, 1990-2010.

Respecto de la PEA de la Región V, se observa que 1.22% aún se ocupa en actividades primarias, lo que representa un porcentaje inferior al estatal. Por su parte, los municipios que destacan por su menor índice de PEA no agrícola en la Región V son Axapusco y Nopaltepec, debido a que en el de Ecatepec de Morelos no se desarrollan actividades agrícolas.



Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010.

El grado de urbanización alcanzado por la Región V Ecatepec es mayor que el Estatal por 20 puntos porcentuales. De este modo, Ecatepec de Morelos y Tecámac son los municipios con los más altos niveles de urbanización. En contraste, se encuentran las demarcaciones de San Martín de las Pirámides, Nopaltepec, Axapusco, Otumba y Temascalapa, las cuales no cuentan con ninguna localidad urbana.



Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

De la Región V el municipio más próximo al centro de la Cd. de México es el de Ecatepec, lo cual explica su nivel de urbanización. El siguiente más cercano es Acolman (42.7 km), también en urbanización. Asimismo, en tercero y cuarto sitios se ubican los municipios de Tecámac (43.3 km) y Teotihuacán, los cuales también ocupan el tercero y el cuarto lugar en cuanto a urbanización. El resto de los municipios de la Región V con algún grado de urbanización se ubican a más de 50 km de la Ciudad de México

En el ámbito económico, el municipio de Ecatepec de Morelos concentró la mayor parte de las actividades productivas de la Región V, prueba de ello es que en el año 2008 aportó 85% del Valor Agregado Censal Bruto (VACB) en los sectores secundario y terciario a nivel regional. Por su parte, Tecámac, San Martín de las Pirámides, Acolman, Otumba y Temascalapa reportaron incrementos anuales superiores a 7% durante los años de 2003 a 2008. Sin embargo, el único municipio con un retroceso en dicho indicador y en el mismo periodo fue Nopaltepec.<sup>3</sup>

A manera de resumen, la actividad económica de la Región V está concentrada en las labores industriales y el comercio. En contraparte, la minería, la electricidad y los servicios resultan ser las actividades con menor aportación a la producción regional.

Respecto de la producción municipal, en Ecatepec de Morelos se concentró el comercio al mayoreo, en los de Otumba y Tecámac se desarrolló cierta actividad minera, en el de Axapusco los servicios educativos y de hospedaje aportaron porcentajes superiores a los del resto de la entidad y, finalmente, en Otumba se llevaron a cabo las actividades relacionadas con medios de información y servicios profesionales, así como los educativos.

---

<sup>3</sup> Fuente COLMEXIQ con base en el INEGI. Censos económicos, 2009

## TEOTIHUACAN

Esta localidad ha tenido una dinámica demográfica variable, sin embargo, identificando la tendencia de la población a asentarse en áreas específicas, que en el caso del municipio presenta la siguiente situación:

Se tienen identificados 10 poblaciones que concentran a la mayor parte de la población asentada en el municipio, los cuales son:

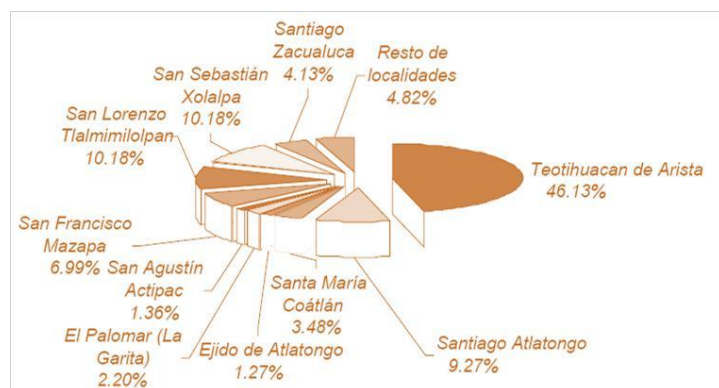
La Cabecera Municipal concentra la mayor parte de la población del municipio, sin embargo, a pesar de que en el paso de 1990-1995, registró una tasa media anual de crecimiento de 6.05%, en los periodos subsecuentes disminuyó notablemente a 1.93% y 1.28 para los quinquenios de 1995-2000 y 2000-2005, respectivamente.

Por su parte, la localidad de Santiago Atlatongo, registró una tasa promedio de 2.78% en 1990-1995, y cinco años después se incrementó a 4.97% casi dos veces más, pero en el último periodo de 2000-2005, registró una disminución.

La localidad de Santa María Coátlan ha reportado crecimiento constante desde 1990, a pesar de que sus tasas de crecimiento promedio anual en los dos últimos quinquenios disminuyeron: 95-2000 (5.79%) y 2000-2005 (6.50%) con respecto al 1990-1995 (11.72%)

San Francisco Mazapa, San Lorenzo Tlalmimilolpan y San Sebastián Xolalpa, ha mostrado un incremento promedio menor al punto porcentual e incluso las comunidades de San Sebastián Xolalpa y Santiago Atlatongo han tenido disminución del -0.64% y 0.65 % respectivamente.<sup>4</sup>

Distribución de la población en Teotihuacán



FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005

Las actividades económicas se distribuyen dentro del territorio de la siguiente manera: cuenta con una superficie de 8,266 Ha.; de las cuales, el 41.39% son tierras agrícolas de temporal y riego, siendo las primeras las que más predomina con el 41.16% y sólo el 0.23% corresponde a riego; por su parte la tierras ociosas representan el 7.26%. Es de destacar que el municipio, ocupa el primer lugar en el uso de tierras pecuarias de carácter intensivo con el 29.22% de la superficie regional. Mientras que el uso forestal en su modalidad de tierra ocupada por arbustos ocupa el 19.96% del total de la superficie regional. En cuanto, a la superficie agrícola de temporal y de riego, está última contiene el mayor porcentaje con el 18.52%, es decir, casi la quinta parte del total de la región.

Con base a los datos antes expuestos, la vocación que tiene el territorio municipal, en cuanto a actividades primarias, es indiscutible, especialmente en lo que respecta a superficie de labor, pecuaria y forestal; para el primer caso, poco más de las dos quintas partes son para la agricultura, pero se debe de explotar de manera más eficiente, ya sea, a través de la rotación de cultivos o incrementando la infraestructura de riego. Para el segundo caso (uso pecuario intensivo), es importante establecer las pautas necesarias para conservar e

<sup>4</sup> Plan municipal de desarrollo Urbano, Teotihuacán, 2006-2009

incluso incrementar la superficie, dado que, su importancia a nivel municipal y regional para el desarrollo económico.<sup>5</sup>

La superficie ocupada por arbustos, no tiene una utilidad económica que sea explotada, con un potencial para establecer programas de preservación y conservación traducido en el turismo ecológico o turismo alternativo y por consiguiente como opción sustentable de desarrollo económico.

Estas actividades dentro del municipio pueden convertirse en dos ventajas para el desarrollo del municipio: la primera de ellas, para constituirse como un eslabón entre el desarrollo urbano y las áreas agrícola, es como zonas de amortiguamiento; la segunda, como ya se mencionó antes, como una opción de empleo para la población residente del municipio.

Las actividades económicas, referidas al personal ocupado por sector económico, a nivel regional se concentra en la industria (Sector Secundario), el comercio y el turismo (Sector Terciario), y en menor medida en el sector agropecuario (Sector Primario).

La región registró una PEA Ocupada de 681,311 personas, que representa el 15.92% de los habitantes

---

<sup>5</sup> Fuente SEDAGRO. Estadísticas Básicas Agropecuarias

empleados a nivel estatal. Es de destacar, que Teotihuacán, se ubica como uno de los municipios que se caracterizan por el cultivo de la alfalfa verde (después del maíz), ello lo reflejan las cifras, que, como cultivo perenne hasta diciembre de 2006, reportó una superficie sembrada de 261 Ha., cuya producción estimada es de 15,568 toneladas; siendo el rendimiento obtenido de 9.9 toneladas/Ha.

Con base a los datos anteriores, la alfalfa, se ha convertido en el segundo cultivo en importancia dentro de la actividad agrícola que se desarrolla en el municipio, dado que, en el año de 1995, sólo se contaba con una superficie destinada a esta especie perenne de sólo 5 has; es decir, en un periodo de 12 años, se incrementó en más del 100%. Ello, se debe a que las condiciones del suelo existentes en el municipio son la ideales para esta especie cultivable.

El Municipio de Teotihuacán en lo que respecta a índice de especialización, se ubica entre los cuatro municipios más especializados en el sector terciario, con un índice de 1.09 unidades, superior al coeficiente regional que fue de 0.71 unidades; pero hay tres municipios de la región que superan a Teotihuacán, que en orden de importancia son: Otumba (1.23), Temascalapa, (1.12) y Tecámac 1.09 unidades.



Los municipios que están por debajo de Teotihuacán, son: Ecatepec, San Martín de las Pirámides, Axapusco, Acolman y Nopaltepec.<sup>6</sup>

## SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES

El Municipio de San Martín de las Pirámides y Municipios circundantes forman parte de una región en donde la producción agrícola tiene características similares de clima, vegetación y suelo, por lo que los productos más importantes en la región son: Maíz, Frijol, Cebada, Trigo, Avena forrajera y una alta producción de nopal, tuna, y Xoconostle.

De acuerdo a la información proporcionada por el II Censo Económico realizado por el INEGI en 2004, la principal actividad económica de los habitantes del municipio de San Martín de las Pirámides está en el sector servicios, la cual representa al 46.37% de la población ocupada (PO), le siguen las actividades del sector secundario con el 35.45% y en tercer lugar las actividades primarias con el 15.73% de la población ocupada. Lo anterior se muestra en el siguiente cuadro.

<sup>6</sup> Fuente. Cálculos con base a información de INEGI. Censos económicos, 2004

Población ocupada por actividad económica

Sector	No., de personas	% del total
Agricultura, ganadería y caza	1,061	15.73%
Industrial	2,391	35.45%
Servicios	3,127	46.37%
No especificado	165	2.45%
Total	6,744	100.00%

FUENTE: Plan de Desarrollo Municipal San Martín de las Pirámides 2005

De acuerdo a la información del Instituto de Investigación Geográfica y Catastral del Estado de México (IGECEM), el 50.74% de la población en edad de trabajar es Población Económicamente Activa (PEA), 48.84% es Población Económicamente Inactiva (PEI) y el 0.42% se reporta como no especificado.

Cuadro. Empleo		
Concepto	No., de personas	%
Actividad económica	13,395	100.00%
Población económicamente activa(PEA)	6,797	50.74%
Población económicamente inactiva	6,542	48.84%
No especificado	56	0.42%

Fuente: Estadística Básica Municipal, IGECEM.

FUENTE: Plan de Desarrollo Municipal San Martín de las Pirámides 2005

Del cuadro anterior se destaca que una de cada seis personas se ocupa en el sector primario. Esta situación evidencia el peso de esta actividad en la economía local.<sup>7</sup> Uno de los principales problemas del crecimiento urbano en el municipio, es la subdivisión de predios sin normatividad y sin registro del proceso.

### Agricultura

La producción del sector agrícola ocupa un lugar importante en la economía del municipio de San Martín de las Pirámides, ya que más de la mitad de su territorio es de uso agrícola.

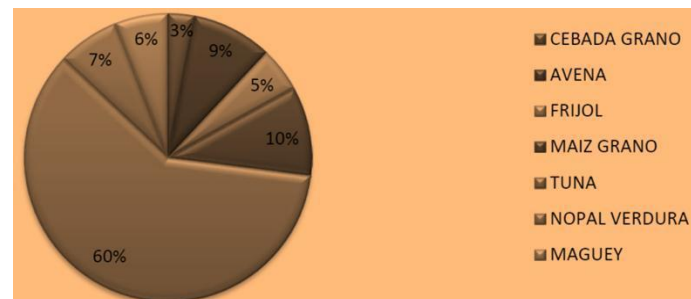
Durante el ciclo de temporal del año 2011, los principales cultivos que se sembraron fueron:

- Cebada grano 188.77 Ha.
- Avena 566.32 Ha.
- Frijol 314.62 Ha.
- Maíz grano 629.24 Ha.
- Tuna 3,775.47 Ha.
- Nopal verdura 440.42 Ha.
- Maguey 377.54 Ha.

<sup>7</sup> Fuente. Estadística Municipal, IGECM 2005

Estos cultivos ocuparon en su conjunto una superficie 6292.45 hectáreas, con una producción de 46,277 toneladas.

Principales Cultivos de la Zona



FUENTE: Plan de Desarrollo Municipal San Martín de las Pirámides 2005

Es importante mencionar la producción de los cultivos perennes, entre los que destaca la producción de tuna. El municipio es el principal productor de este fruto en la región, un importante número de personas dependen económicamente de su explotación.

En 2006, la superficie que se dedicó al cultivo de la tuna fue de 3,775.4 hectáreas de las cuales se obtuvo una producción de 377.54 toneladas.<sup>8</sup>

## 1.5 EL PAPEL QUE JUEGAN LOS MUNICIPIOS EN LA REGIÓN

Con la existencia de la Zona Arqueológica de Teotihuacán estos municipios mantiene comunicación siendo esta mediante la explotación de recursos naturales para la venta de estos mismos, por igual de objetos fabricados en la zona, manteniendo un nivel socioeconómico medio, pero cabe mencionar que la zona de estudio tiene una descentralización ocasionada por el empleo informal, la población busca un mejor nivel de vida trabajando en el Distrito Federal ocupando en ciertos casos el lugar de estudio como dormitorio y que a su vez el costo de suelo es muy bajo ocasionando un aumento de urbe tanto de crecimiento natural como de migración proveniente de los países del sur.

Es necesario recalcar que la actividad turística construye una demanda de empleo insuficiente y con esto la mayoría de la población debe migrar día a día para trabajar en el área metropolitana o en ciertos casos en la Ciudad de México.

---

<sup>8</sup> Fuente. Plan Municipal de Desarrollo Urbano, San Martín de las Pirámides, 2013-2015



# [II] DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

## SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES / ALTERNATIVAS URBANO-ARQUITECTÓNICAS

## 2. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La delimitación de la zona de estudio tiene como objetivo generar los límites del estudio espacial y temporalmente, para estudiar el potencial del suelo y los recursos humanos, a su vez analizar las localidades que se adentrarán al lugar de estudio. Para poder realizarlo se tomó en cuenta diferentes discernimientos.

- Crecimiento de población a cierto tiempo
- Barreras físico naturales
- Barreras físico artificiales

El proceso para delimitar la zona de estudio es la siguiente:

1.- Obtención de datos de población de 1990-2005 de los municipios de Teotihuacán de Arista y San Martín de las Pirámides incluyendo las localidades de San Francisco Mazapa, San Sebastián Xolalpa.

2.- Obtención de la tasa de crecimiento anual de las localidades anteriormente mencionadas (año 2005-2010).

3.- Los plazos que se calcularon fueron:

- Corto Plazo: año 2018
- Mediano Plazo: año 2024
- Largo Plazo: año 2030

4.- Con el uso del método de la tasa de interés compuesto se obtiene el crecimiento de la población a largo plazo y con esto también un cálculo aritmético del posible crecimiento urbano futuro (Teotihuacán de Arista), el cual es 1.57 veces a partir de la población de 2010.

5.- El dato conseguido permite realizar la circunferencia a partir del centro de la traza urbana al punto más alejado de esta.

6.- Una vez establecida la circunferencia proyectada por el crecimiento de la población a 2025 propuestos por los siguientes criterios:

- Aspectos físico-naturales
- Aspectos físico-artificiales
- Barreras Físicas

Con estos puntos se traza una poligonal que conforman las siguientes localidades:

- San Martín de las Pirámides (cabecera municipal)
- San Francisco Mazapa
- San Sebastián Xolalpa

## 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA POLIGONAL

A continuación, se describen los puntos que conforman la poligonal de la zona de estudio.

Punto 1: Intersección de Cda. Rosendo Arnaiz y la carretera federal 132, Tulancingo-Ecatepec de Morelos.

Punto 2: Entronque de la carretera federal 132, Tulancingo-Ecatepec de Morelos.

Punto 3: Entronque de la Av. Justo Sierra y el Camino a San Diego.

Punto 4: Entronque de Av. Plan de San Luis y Av. División del Norte.

Punto 5: Cruce de la carretera federal 132, Tulancingo-Ecatepec de Morelos y la Av. Pirámides.

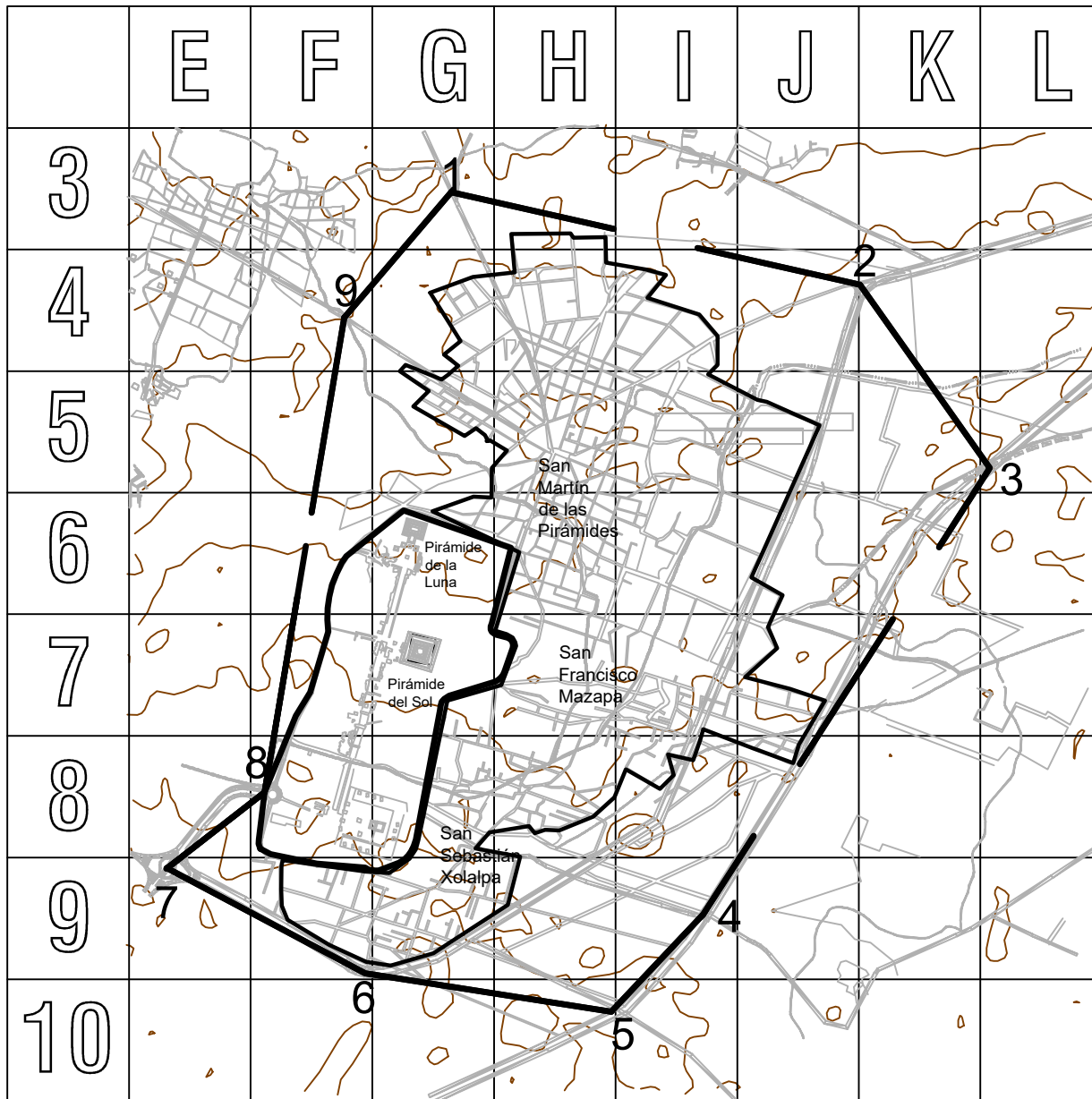
Punto 6: Entronque de la carretera federal 132, Tulancingo-Ecatepec de Morelos y la autopista México-Pirámides.

Punto 7: Intersección de la autopista México-Pirámides y la carretera federal 132, Tulancingo-Ecatepec de Morelos.

Punto 8: Intersección de calle Pancho Villa con la carretera federal 132, Tulancingo-Ecatepec de Morelos.

Punto 9: Entronque de la calle Frontera y la carretera federal 132, Tulancingo-Ecatepec de Morelos.

Una vez definida la Poligonal, se establece que La zona Urbana se encuentra contenida en un Área de Aproximadamente 1070 Hectáreas, mientras que la Zona de Estudio abarca un Área de 2800 hectáreas.



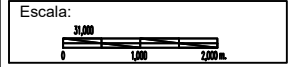
**Simbología Temática**

- Límite de la Zona de Estudio
- Límite de Área Urbana Actual
- Punto de poligonal

**Simbología Básica**

- Traza Urbana
- Vialidad Regional
- Vialidad Primaria
- Vialidad Local

**Alumnos:**  
 Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel

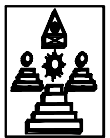


**Orientación:**

**Localización:**

**Nombre del plano:**  
 DELIMITACIÓN  
 DE LA ZONA  
 DE ESTUDIO

**P-DZE**



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO



# [III] ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

## SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES / ALTERNATIVAS URBANO-ARQUITECTÓNICAS

### 3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

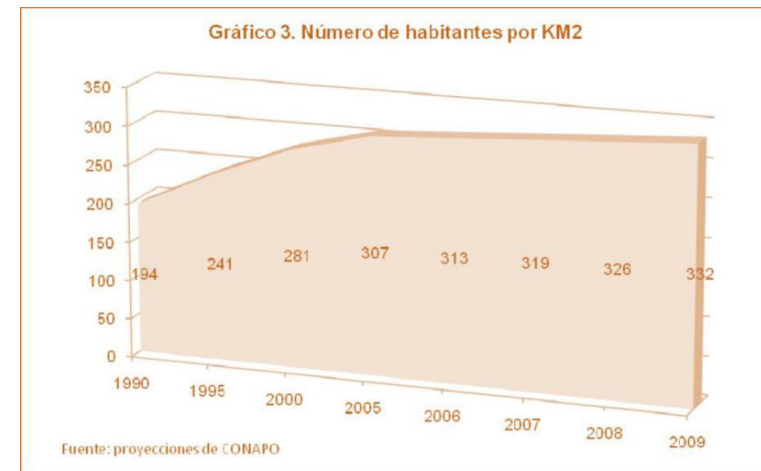
En este capítulo se plasmarán los impactos y cambios que ha sufrido la población de San Martín de las Pirámides y Teotihuacán, para ofrecer un panorama claro de la situación que presenta actualmente y explicar mediante un análisis su estructura económica y social estableciendo una teoría de desarrollo a partir de una hipótesis que pueda ofrecer una predicción futura la cual ayudará a la población de manera económica.

#### 3.1 HIPÓTESIS POBLACIONAL

El número de habitantes por kilómetro cuadrado durante los últimos 19 años ha experimentado un importante crecimiento, al pasar de 194 en 1990, a 332 en el año 2009. Este crecimiento ha ocasionado que en algunas comunidades la demanda de servicios haya sido mayor a la velocidad de respuesta de la administración Municipal.

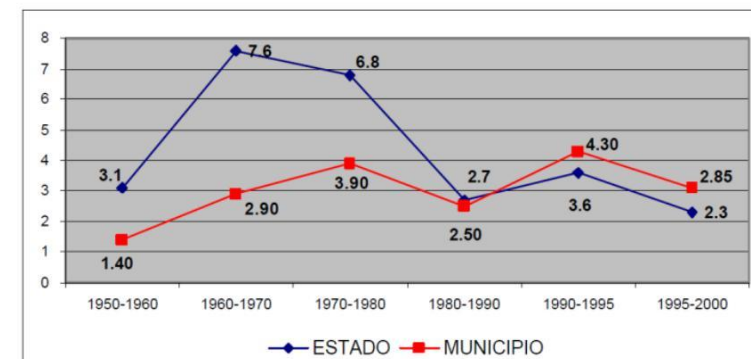
Al considerar las proyecciones de crecimiento población que publica la CONAPO, para el año 2030 la densidad de población en San Martín de las Pirámides será de 446.52 habitantes por kilómetro cuadrado; es decir, el doble que la registrada en 1990.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fuente: proyecciones de CONAPO (Comisión Nacional de Población)



Fuente: INEGI, VIII, IX, X, XI, y XII Censos Generales de Población y Vivienda

Gráfica 3. Comportamiento de la TCMA en el Estado y el Municipio, 1970-2000



Fuente: INEGI, VIII, IX, X, XI, y XII Censos Generales de Población y Vivienda

Al corte del 31 de agosto de 2009, en el municipio de San Martín de las Pirámides existen registrados en la lista nominal 14,728 habitantes, de los cuales el 52.11% son mujeres.

De acuerdo a las proyecciones realizadas por la CONAPO, la población de San Martín de las Pirámides estará creciendo a una tasa promedio anual de 1.4% durante los próximos 20 años y pasará de una población de 23,242 habitantes registrada en 2009 a 31,247 en el año 2030; por su parte, a nivel estatal la población crecerá a una tasa promedio de 0.93% cada año.

Esta situación evidencia que, en los próximos años, el crecimiento aunque más lento, seguirá siendo mayor en el municipio que en el resto del Estado de México.

Este crecimiento de la población en el municipio estará generando una mayor demanda de servicios al municipio, la cual se sumará a los rezagos existentes, por consiguiente, será necesario establecer desde ahora las bases que soporten dicho crecimiento; bajo esta perspectiva, uno de los objetivos de este ejercicio de planeación para el desarrollo es el de establecer las estrategias a seguir en corto, mediano y largo plazo para satisfacer dicha demanda.

Mientras que, en el municipio de Teotihuacán, la evolución tanto absoluta como relativa de la población municipal, ha sido objeto de fluctuaciones a lo largo de los últimos 55 años, como así lo demuestran los datos estadísticos que a continuación se muestran:

#### TCMA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, 1950-2005.

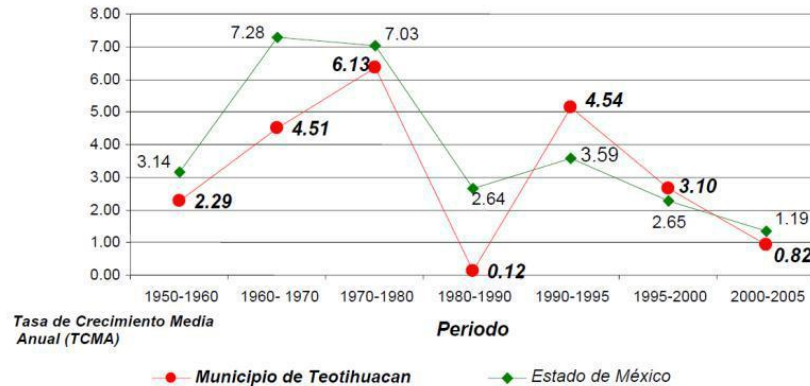
Periodo	Población total Municipal	TCMA	Población total Estado de México	TCMA
1950	8,348	N/A	1,392,623	N/A
1960	10,477	2.29	1,897,851	3.14
1970	16,283	4.51	3,833,185	7.56
1980	30,140	6.13	7,564,335	6.78
1990	30,486	0.12	9,815,795	2.70
1995	39,183	4.54	11,707,964	3.17
2000	44,653	3.10	13,096,686	2.65
2005	46,779	0.82	14,007,495	1.19

#### TCMA (Tasa de Crecimiento Media Anual)

<sup>2</sup> FUENTE: INEGI. Dirección General de Estadística. Censos Generales de Población y Vivienda 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000; Censo de Población y Vivienda 1995 y el Censo de Población y Vivienda 2005.



Gráfica 5. Comportamiento de la TCMA en el Estado y el Municipio, 1950-2005.



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

En el año de 1950, se tenía registrado un total de 8,348 habitantes, una década después en 1960, se incrementó a 10,477 habitantes (con un incremento absoluto de 2,129 personas), cuya tasa media anual en el periodo fue de 2.29%, mientras que a nivel estatal se situó en 3.14%, es decir, a nivel municipio, el crecimiento demográfico fue casi un tercio menor que la tasa promedio anual registrado a nivel estatal durante el periodo 1950-1960.

Esta tendencia de alto crecimiento absoluto se mantuvo durante el periodo de 1970-1980, se nota un incremento del promedio anual de crecimiento con una

tasa de 6.13%, con una población total reportada en 1980, de 30,140 habitantes, el incremento absoluto se mantiene elevado, e incluso es mayor que en la década anterior, dado que, se detectó un aumento en 13,857 personas, es decir que en términos absolutos aumentó en un 46% con respecto al año de 1970; el incremento de población se debe a la llegada de personas de bajos recursos los cuales llegaban con la esperanza de encontrar trabajo gracias al turismo de la zona.

Para el año 1990, se contabilizó un universo total de 30,486 personas, con una tasa promedio a nivel municipal de 0.12%, muy por debajo del promedio estatal, que registró una tasa de 2.70%; es el periodo donde el crecimiento demográfico es poco significativo, ello si se compara con las décadas anteriores debido a que muchas de las personas que migraron tuvieron la oportunidad de encontrar una mejor vida en los municipios de la región, en este caso Ecatepec. Con base a las tendencias antes señaladas, es importante establecer las políticas apropiadas para prever las necesidades en cuanto dotación de servicios públicos básicos, de equipamiento, y lo que más importante la disponibilidad de espacios y reservas territoriales que cumplan con criterios de sustentabilidad, y de planificación del desarrollo urbano, para que con ello se eleve la calidad de vida de la población, tanto la actual como la futura.



Con base a la información recabada se podrá definir el crecimiento de población a corto, mediano y largo plazo con una tasa media de 1%, 1.52% y 2% respectivamente. En la siguiente tabla se enfoca las tres hipótesis poblaciones 2018, 2024 y 2030, estos tres plazos se colocan a partir de 3 políticas: de contención, regulación y anticipación de los problemas futuros. Se trabajó con el largo plazo (2030), con esta población cabe mencionar que se tendría un cambio en todos los aspectos, uno de los más importantes es el donde albergar a todas ellas, teniendo que lograr la ubicación exacta para su comodidad, así como espacios educativos, de recreación, vialidades, colonias con todos los servicios, etc., todo esto se puede observar en el plano de estructura urbana propuesta.

**Tasa Baja = (1%)** Es la tendencia que presenta el municipio debido al abandono del campo, el poco empleo ofrecido en la manufactura y la insuficiencia de servicios en la zona de estudio. De seguir así, la zona solo será más dependiente de las Ciudad de México y la economía solo se centrará en los servicios.

**Tasa Media = (1.52%)** Esta tasa podría darse si se impulsan otras actividades económicas que impidan la migración de la mano de obra local, principalmente en el sector agrícola e industrias. La zona contaría con más fuentes de empleo y la posibilidad de abastecer de servicios faltantes principalmente de salud y educación.

**Tasa Alta = (2%)** Esta tasa, es baja en comparación a la que se presentó en las décadas 1970-1980 y 1980-1990 generadas por el boom turístico y por el temblor; sin embargo, para mantener un crecimiento proporcional al desarrollo económico de la zona, se busca no saturarla y con ello, acentuar la crisis por falta de servicios principalmente, siendo esta tasa la que se tomó para el estudio de equipamiento y vivienda.

Poblado	2018	2024	2030
San Martín de las Pirámides	13,711 Hab.	14,426 Hab.	15,178 Hab.
San Francisco Mazapa	3,524 Hab.	3,649 Hab.	3,778 Hab.
San Sebastián	6,551 Hab.	7,591 Hab.	8,797 Hab.

Fuente: Elaboración propia con base en datos estadísticos de población y vivienda. INEGI (2010)

La falta de trabajos bien remunerados en el Municipio, aunado a que los jóvenes estudiantes que terminan sus estudios, no tienen un lugar para desarrollar su vocación profesional, generan estos movimientos hacia el exterior del Municipio, principalmente hacia la Ciudad de México, y en pequeñas proporciones hacia otras entidades y el extranjero.

En cuanto a la inmigración, ésta se da en una menor proporción. Una de las causas fundamentales a finales de los años noventa, fueron las consecuencias generadas por los sismos de 1985 en el Distrito Federal.

En Teotihuacán crecimiento natural y social presenta las siguientes características:

Los procesos de migración que se han suscitado en el municipio han sufrido variaciones desde 1950, sin embargo, hasta los últimos quince años, el fenómeno de la migración ha estado estrechamente vinculado al contexto del desarrollo urbano que se está suscitando en el Valle de México.

Durante las décadas de 50-60 y 60-70, la tasa de crecimiento natural (2.86%) fue superior a la tasa de crecimiento social, que fue negativa (-0.6%); en esta época Teotihuacán es un municipio de rechazo moderado; no obstante, en el periodo 60-70, el promedio de crecimiento social, repuntó a 1.8%, aun cuando fue menor a la media de crecimiento natural (2.71%), y con base a su TCS, el municipio pasa a ser un municipio de atracción moderada. Se hace referencia el crecimiento natural ya que este es gran parte por la migración que se dio de 1950 a 1990.

Diez años más tarde en el decenio 70-80, la TCMA registrado fue del 6.35%; se identifica un incremento

demográfico, es producto del asentamiento de población proveniente otras partes (ya sea de la región, del estado o en su defecto de otras entidades federativas), en este periodo Teotihuacán se sitúa como un municipio de atracción muy alta.

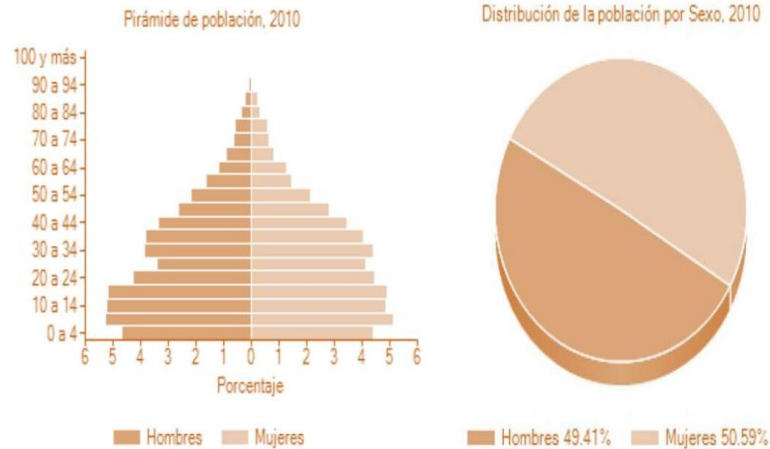
### 3.2 ESTRUCTURA POBLACIONAL

La población es el recurso más importante del que dispone México. Su cuantificación y el conocimiento de sus características demográficas, sociales, culturales y económicas constituye un imperativo para todos los sectores de la sociedad.

Todo esto con el fin de planificar su desarrollo buscando siempre su bienestar y el del entorno en base a un equilibrio.

A continuación, se podrá observar las condiciones poblacionales de la zona de estudio.

San Martín de las Pirámides cuenta con una población total de 24,851 habitantes de los cuales 12,573 son mujeres y 12,278 hombres. En San Martín de las Pirámides existe un total de 6,070 viviendas.<sup>3</sup>



Distribución de la población por grandes grupos de edad, 2010

	Nacional	Estatad	Municipal
Población total	112,336,538	15,175,862	24,851
Población de 0 a 14 años	32,515,796	4,353,914	7,344
Población de 15 a 64 años	71,484,423	9,890,102	16,095
Población de 65 años y más	6,938,913	745,298	1,372

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Los grandes grupos de edad en el Municipio, representan la misma tendencia con respecto a los del Estado: el 32.51 % de la población tiene una edad entre 0 y 14 años, el 57.04 % entre 15 y 64 y aproximadamente el 5% tienen una edad mayor a 65 años.

<sup>3</sup> Fuente: II Censo de Población y Vivienda 2010

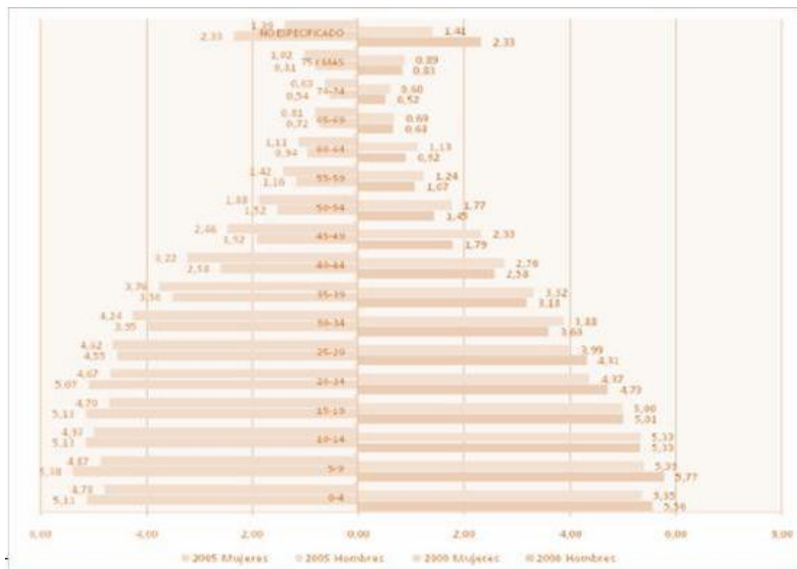
Más de la mitad de la población representa en el Municipio un importante potencial de trabajo que no tiene oportunidades en el Municipio, y tiene que salir para encontrar empleo y ser productivo fuera de él, propiciando fuertes movimientos migratorios durante la mañana y por la noche. Los grandes grupos de edad en el Municipio, representan la misma tendencia con respecto a los del Estado: el 32.51 % de la población tiene una edad entre 0 y 14 años, el 57.04 % entre 15 y 64 y aproximadamente el 5% tienen una edad mayor a 65 años. Más de la mitad de la población representa en el Municipio un importante potencial de trabajo que no tiene oportunidades en el Municipio, y tiene que salir para encontrar empleo y ser productivo fuera de él, propiciando fuertes movimientos migratorios durante la mañana y por la noche. La cercanía con la Ciudad de México y especialmente con la zona industrial al norte, así como la falta de opciones de trabajo locales, provocan estos grandes movimientos.<sup>4</sup>



<sup>4</sup> Fuente: INEGI. Censo de población y vivienda 2010

Mientras que en Teotihuacán la estructura poblacional por sexo, prácticamente ha mantenido su distribución desde el año 2000: 49.66% son hombres y el 50.34% son mujeres, mientras que en el año 2005 su distribución fue del 49.44% para hombres y el 50.55% para las mujeres.

La conformación de la pirámide de edades para el año 2005 muestra que la base en cuanto al segmento de población femenina, presenta una estructura asimétrica con respecto al de la población masculina, como puede verse en la gráfica.<sup>5</sup>



<sup>5</sup> FUENTE: Elaboración con base a información del II Censo de Población y Vivienda 2005.

En específico, entre los rangos que va de los 0 años a los 29 años, muestra una estructura redondeada a pesar de que hay más población femenina, cosa que no sucede en el año 2000, esta situación puede explicarse en buena medida por la concentración de población femenina en el rango antes citado que en “promedio” es del 28.62%, restableciéndose la simetría a partir del rango de los 30 a los 34 años en adelante.

Para el año 2005, la estructura demográfica por grupos quinquenales de edad, de la población municipal se encontraba de la siguiente forma, la población infantil de 0-14 años, estaba integrada por 14,414 habitantes (32.28%), de los cuales, la base más amplia está integrada por personas del sexo masculino, con el 16.66% (7,439 habitantes).

Es de destacar que, en un periodo de cinco años, la población infantil prácticamente se duplicó, dado que en conjunto para el año 2000 representaba el 32.28%, mientras que para el año 2005 disminuyó en términos relativos a 30.70%.

Bajo este contexto y por tal situación, se deben de prever en el inmediato y corto plazo las necesidades de equipamiento de salud y educación, así como los elementos de carácter recreativo y deportivo para atender a dicho sector de la población infantil.

En tanto, que los habitantes entre 15 y 29 años representan al 27.36% (12,795 habitantes), y que agrupa a su vez a la población adolescente (de 15 a 19 años), con 4,536 personas y joven (de 20 a 29 años), que incluye a los sujetos en edad de incorporarse a la actividad productiva, a estudios de nivel superior e incluso posgrado concentran el 17.66% (8,259 habitantes).

Agrupando ambos segmentos de los 15 a los 29 años, se tiene que la población de estos rangos ocupa el 27.36% del total municipal, por ello en primera instancia demuestra que Teotihuacán tiene la suficiente fuerza de trabajo y por tanto potencial económico; sin embargo, es importante establecer las condiciones necesarias para que esta población tenga la capacidad de insertarse en el desarrollo económico del municipio, a través de programas de capacitación tanto técnica y de instalación de equipamientos relacionados con la educación y lo que es más importante promover las inversiones necesarias tanto por parte de los gobiernos de los tres ámbitos, como de la iniciativa privada.

La población de 30 a 59 años, totaliza una cifra de 15,096 habitantes, es decir el 32.27%, que representa poco menos de la tercera parte de la población, ambos sectores de población de 15 a 19 y de 20 a 29 años son los que permiten determinar el potencial de la fuerza de

trabajo disponible en el municipio y la demanda potencial de empleos, vivienda, bienes y servicios.

Por otro lado, la población de la tercera edad de 60 y más años, según los datos reportados sólo constituyen el 8.38%, es decir, un total de 3,920 personas, y que representan el segmento de población en edad de retiro de la actividad productiva y por consiguiente para jubilación.<sup>6</sup>

En resumen, la configuración demográfica es la siguiente: se determina que la base más amplia está integrada por la población joven, que requiere 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, tanto para la población como para el municipio en general.

Por tal circunstancia, se deben de plantear estrategias tendientes a crear empleos, desarrollar una estructura productiva al interior del municipio y a capacitar a la gente, con el objetivo de arraigar a la población y que gasten sus recursos en el municipio.

---

<sup>6</sup> Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano, Teotihuacán 2006-2009



### 3.3 NIVEL DE ALFABETISMO

En el caso de la condición de alfabetismo de la población de San Martín es mayor de 15 años, se tiene que en el municipio el 5.06% es analfabeta, versus un 5.2% que se registra a nivel estatal. En términos de género, las mujeres representan el 52%; a nivel estatal las mujeres representan el 68%. En el siguiente cuadro se muestra lo antes descrito.<sup>7</sup>

Condición de alfabetismo de la población de 15 años y más

Nombre de localidad	Población total mayor a 15 años	Población de 15 años y más analfabeta	Población masculina de 15 años y más analfabeta	Población femenina de 15 años y más analfabeta
Total Estatal	9,241,780	491,127	157,023	334,104
Total Municipal	13,975	708	273	435
San Martín de las Pirámides	8,115	277	93	184

Se puede observar una clara diferencia entre hombres y mujeres ya que la población con más estudios es del género femenino, ésto se debe a que el hombre desde temprana edad pertenece al sector laboral.

<sup>7</sup> Fuente: II Censo de Población y Vivienda 2005

En cambio, el porcentaje de alfabetismo existente en el municipio de Teotihuacán, asciende al 95.32% (37,919 habitantes) dentro del segmento de población de 6 años y más, esto comparado con el porcentaje registrado a nivel municipal, es superior en 1.27 unidades porcentuales; mientras que, 1,812 personas son analfabetas (4.55%), que es inferior a lo registrado en el Estado de México, ya que registró un porcentaje del 5.72%, de población que no saben leer y escribir.<sup>8</sup>

Condición de la Población	Municipio de Teotihuacán	%	Estado de México	%
Saber leer y escribir	37,919	95.32	11,038,841	94.05
No sabe leer y escribir	1,812	4.55	671,987	5.72
No especificado	49	0.12	26,341	0.22
Población de 6 años y más	39,780	100.00	11,737,169	100.00

FUENTE: II Censo de Población y Vivienda 2005.

Comparativo de Población de 6 años y más, que sabe leer y escribir; y población de 6 años más que no sabe leer y escribir: Estado de México y Municipio de Teotihuacán 2005

Con base a los datos antes expuestos, el municipio presenta bajos niveles de alfabetismo, no obstante, es importante, aumentar la calidad en cuanto a educación y cultura general, ello con el objetivo de incrementar los niveles de competitividad de la población para poder acceder a una fuente de empleo bien remunerada y por consiguiente elevar su nivel de vida, y así impactar de manera positiva en el desarrollo del municipio.

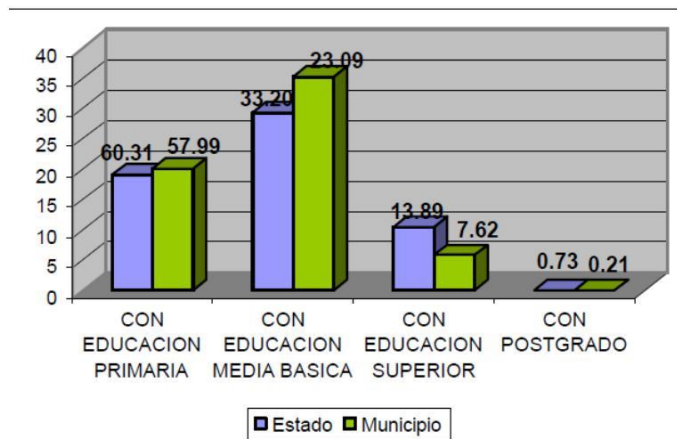
<sup>8</sup> Fuente: II Censo de Población y Vivienda 2005.

Ahora bien, en el segmento de población que va de los 15 años y más, se detecta, tanto en el estado, como en el municipio, que más del 90% de la población sabe leer y escribir; en cuanto a personas analfabetas en Teotihuacán, el peso relativo es menor con el 4.13% de la población que no sabe leer y escribir, por su parte, el Estado de México, presenta un porcentaje de 5.31% de población analfabeta.

Cuadro 50. Población de 15 años y más alfabetizada y analfabeta, año 2005.

Condición de la Población	Municipio de Teotihuacán	%	Estado de México	%
Saber leer y escribir	29,802	95.79	8,734,773	94.51
No sabe leer y escribir	1,287	4.13	491,127	5.31
No especificado	20	0.06	15,880	0.17
Población de 15 años y más	31,109	100.00	9,241,780	100.00

FUENTE: II Censo de Población y Vivienda 2005.



Fuente: INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda

La población de Teotihuacán es predominantemente joven, y por tal circunstancia, el nivel de alfabetismo se incrementa conforme menos edad, la población del rango de los 15 a los 29 años agrupa el 42.52%, que en términos absolutos se traduce en 12,674 habitantes; en segundo término, se ubica la población de 30 a 49 años con el 39.84% 11,875 personas; y por último el segmento de habitantes con edades de los 50 a más años, cuyo peso relativo es del 17.62% 5,253 ciudadanos.

En tanto que, la población que no sabe leer ni escribir, agrupa a sólo el 4.13% del total de la población de 15 años y más, sin embargo, la tendencia se revierte en cuanto a concentración de población por género, dado que el segmento de las mujeres congrega al 2.03% (634 pers.), contra sólo el 1.40% de hombres (436 pers.).<sup>9</sup>

Aquí, es importante destacar, la necesidad de implementar programas de alfabetización orientados a toda la población en general, además de reforzar los programas de educación a los adultos, dado que, las cifras censales muestran que a mayor edad, se concentra más el nivel de analfabetismo, especialmente de los 50 años en adelante.

<sup>9</sup> Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2005



Cuadro 51. Niveles de Instrucción y su comparativo entre el Estado de México y el Municipio de Teotihuacan, 2005.

Entidad	Población total	Con Educación Básica (I)	%	Con Educación Media Básica (II)	%	Con Estudios Técnicos o Comerciales (III)	%	Con Educación Media Superior (IV)	%	Con Educación Superior (V)	%	Con Post-Grado (VI)	%
Estado de México	14,007,495	4,276,053	30.52	3,275,909	23.38	19,099	0.13	1,997,709	14.26	1,197,289	8.54	56,906	0.40
Municipio de Teotihuacan	46,779	14,414	30.81	12,440	26.59	41	0.08	6,887	14.72	3252	7.73	129	0.27

Fuente: Plan de desarrollo Municipal de San Martín de las Pirámides

Los datos antes señalados, evidentemente imprimen una tendencia a disminuir los rezagos en términos de instrucción básica, propiciado, por un lado, por la obligatoriedad de asistir a la educación de nivel básico desde la niñez, como a la educación abierta, esta última se entiende como los programas de educación a los adultos.

Comparando el nivel de instrucción que existe entre el Estado de México y el municipio de Teotihuacán, se tiene, que el porcentaje de población con educación básica a posgrado, en el primer caso asciende a 77.23% y al 80.20% de la población en el municipio, registrada al año 2005; por lo cual, es evidente mayor porcentaje que presenta el municipio, con respecto al estado.

Sin embargo, conforme avanza el nivel de instrucción, a nivel municipal, se detecta un rezago en lo que respecta a población con estudios con categoría de superiores.

En tanto que en, los estudios básicos y medio básico, ambas entidades (estado y municipio) presentan una situación similar, educación básica con una diferencia de sólo 0.29 décimas de punto, en instrucción media básica Teotihuacán es superior en 3.21% unidades porcentuales, con estudios técnicos o comerciales, asciende al 0.08%, en la educación media superior ligeramente superior el estado de igual forma la educación superior y posgrado.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> (I) Incluye primaria terminada, las categorías: con algún grado de primaria aprobado y no especificado.

(II) En el II Censo de Población y Vivienda 2005, se cita como Secundaria.

(III) En el II Censo de Población y Vivienda 2005, se denomina: Con estudios técnicos o comerciales con primaria terminada.

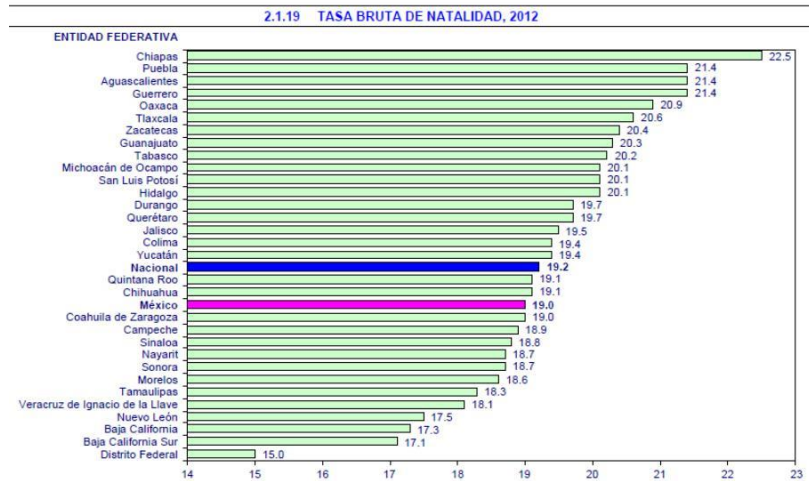
(IV) Incluye las 2 categorías de: Estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada y Preparatoria o bachillerato.

(V) Incluye a la población con algún grado aprobado en estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada (técnico superior), profesional (licenciatura, normal superior o equivalente), maestría o doctorado.

(VI) Se sumaron las categorías: Maestría y Doctorado.

3.4 NATALIDAD Y MORTALIDAD

Tasa bruta de natalidad 19.7 (Por mil) San Martín de las Pirámides



Fuente: Dirección General de Información en Salud, INEGI (2010)

NOTA: Número de nacimientos por mil habitantes.

La tasa de natalidad de la población del municipio de San Martín de las Pirámides se obtuvo a través de los nacidos vivos obtenidos de los cubos dinámicos de la Dirección General de Información en Salud, cifras oficiales de INEGI hasta el año 2012 y de las proyecciones de población para estos cinco años, esta tasa es una tasa bruta y se utilizó la siguiente fórmula:

$$TN = \frac{\# \text{ Nacidos vivos al inicio del periodo} \times 1000}{\text{Población total al inicio del periodo}}$$

Con la cual se obtuvieron las tasas que se reportan en la siguiente tabla:

Año	Nacidos vivos	Pob	Tasa natalidad
2008	459	17926	25.61
2009	483	21089	22.90
2010	535	24811	21.56
2011	533	27788	19.18
2012	536	31123	17.22

Fuente: Dirección General de Información en Salud, INEGI (2010)

Los resultados obtenidos de las tasas de natalidad para el municipio de San Martín de las Pirámides reflejan un decremento constante en el transcurso de los 5 años estudiados. Tomando en cuenta las proyecciones de población.

Tasa bruta de mortalidad 2.7 (Por mil)

Tasa de mortalidad fetal. Número de defunciones fetales, por cada mil nacimientos registrados, el municipio de San Martín de las Pirámides presenta los siguientes datos de natalidad y mortalidad en el 2012.

Tasa bruta de natalidad 17.3 (Por mil)

Tasa bruta de mortalidad 2.6 (Por mil)

### 3.5 MIGRACIÓN

De acuerdo a datos censales de 1990, poco más del 85 % de los habitantes eran originarios del Municipio de San Martín de las Pirámides, y el aproximadamente el 10 % se consideraban inmigrantes y provenientes principalmente de la Ciudad de México, seguidos de habitantes de Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, y Michoacán.

En el año 2000, poco más del 75 % de la población nació en el Municipio, lo cual representa una disminución de la población nacida en el lugar y a su vez un incremento social.

En cuanto a la población migrante mayor de 5 años, el 91% de la población permanece en su lugar de origen, mientras que el 3 % emigran hacia otro Municipio de la entidad y el 3% lo hacen hacia otra Entidad u otro país. Aunque el nivel de emigración no es muy alto, cabe señalar la importancia de los altos índices de movimientos hacia otros Municipios o hacia la ZMVM, a donde acuden a trabajar, ya que en el Municipio no se encuentran demasiadas posibilidades de empleo y servicios.

Dentro de esta perspectiva el comportamiento migratorio del municipio tiene estrecha relación con la tendencia demográfica que se ha venido manifestando

hasta el momento, dado que, el crecimiento natural es producto de los nacimientos.

Tasa de Crecimiento Teotihuacán

Periodo	Municipio de Teotihuacan			Estado de México		
	TCMA	TCN	TCS	TCMA	TCN	TCS
1950-1960	2.3	2.86	-0.6	3.14	2.86	0.29
1960-1970	4.51	2.71	1.8	7.28	2.46	4.82
1970-1980	6.35	2.47	3.88	7.03	2.55	4.48
1980-1990	0.11	2.25	-2.14	2.64	2.11	0.53
1990-1995	5.15	2.86	2.29	3.59	3.44	0.15
1995-2000	3.10	1.75	0.9	2.65	1.87	0.40
2000-2005*	0.82	0.02	2.94	1.19	0.29	2.95

Fuente: COESPO (Consejo Estatal de Población). Indicadores Sociodemográficos Históricos, Actuales y Perspectivas Futuras del Cambio Poblaciones en el Estado de México.

Desde la década de los años cincuenta hasta el primer quinquenio del siglo XXI, la población municipal se incrementó en un 82.15%; por su parte el Estado de México, se incrementó en el mismo periodo en 90.05%, evidentemente a nivel estatal la tendencia de crecimiento es superior, pero es de destacar, la dinámica en cuanto a crecimiento demográfico del municipio, es elevada, esto si se comparan los datos históricos.

### 3.6 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

El Municipio de San Martín de las Pirámides y Municipios circundantes forman parte de una región en donde la producción agrícola tiene características similares de clima, vegetación y suelo, por lo que los productos más importantes en la región son: Maíz, Frijol, Cebada, Trigo, Avena forrajera y una alta producción de nopal, tuna, y Xoconostle.

Hasta hace algunos años, una de las principales actividades económicas del Municipio era la agrícola. A últimas fechas esta actividad ha disminuido considerablemente debido a la baja rentabilidad de los cultivos por el encarecimiento de los insumos agropecuarios y al estancamiento de los precios de los productos del campo.

Este estancamiento en el sector agrícola, provoca una incorporación de la población a las actividades secundarias y terciarias, de tal modo, que actualmente se tiene una participación en este sector del 15.73% en el año 2010.

En la última década el área urbana del Municipio de San Martín de las Pirámides ha crecido en forma acelerada, generando mano de obra en los sectores secundario y terciario (industria, comercio y servicios), dentro y fuera del Municipio.

En el sector secundario, sobresale la presencia de talleres de maquila textil a nivel doméstico en la Cabecera Municipal, así como el establecimiento de pequeñas empresas (alrededor de 15) que se dedican a la fabricación de productos derivados del hule. Otra actividad que empieza a destacar dentro del Municipio, es la producción de figuras de migajón, principalmente en localidades ubicadas al poniente del Municipio, hacia la colonia.

La cercanía a la zona arqueológica de Teotihuacán ha propiciado el establecimiento de alrededor de 230 talleres artesanales, cuya producción se basa en la utilización de barro, obsidiana, plata y plastilina epóxica.

La población económicamente activa del Municipio de San Martín de las Pirámides es del 50.74%, donde un 67.49% de la población se encuentra ocupada, de ésta, el 15.73 % se ocupa en el sector primario, el 35.47 % en el sector secundario y el 46.35 % en el sector terciario (comercio y servicios).

En el Municipio de San Martín de las Pirámides existen algunas industrias que dan empleo a un mínimo número de habitantes. Al Oriente de la Cabecera Municipal se encuentra una zona industrial, en donde se encuentran granjas y fábricas de productos para calzado.

En Santa María Palapa se encuentra una fábrica de colchones, una fábrica de pinturas y naves en donde se producen unidades para soldadura.

El número de unidades económicas en el Municipio y el número de personal ocupado en 1993 y en 1998 se pueden apreciar en la siguiente tabla.

	Unidades Económicas				Personal Ocupado				Promedio**	
	1993	%	1998	%	1993	%	1998	%	1993	2001
Estado	226,379	100	352,701	100	976,134	100	1,546,901	100	4.35	3.8
San Martín de Las Pirámides	341	0.15*	538	0.15*	798	0.08*	1,932	0.1	2.3	2.9

Fuente: Porcentaje con respecto al estado, Promedio de Personal ocupado por UE. INEGI Dirección General de Estadística, México 2001

Las remuneraciones totales por unidades económicas:

Manufacturas			
	UE	Personal ocupado	Remuneraciones* Totales
Estado	37,472	479,343	28,057,461
Municipio	129	882	10,956

Fuente: INEGI, Dirección General de Estadística, México 2001

Comercio

	UE	Personal ocupado	Remuneraciones* Totales
Estado	189,690	413,481	7'739,233
Municipio	270	434	1,269

Fuente: INEGI, Dirección General de Estadística, México 2001

Servicios

	UE	Personal Ocupado	Remuneraciones* Totales
Estado	125,539	654,077	7'443,976
Municipio	139	616	1,159

Fuente: INEGI, Dirección General de Estadística, México 2001

Como se puede observar en las tablas anteriores, el mayor número de personal ocupado se encuentra en la manufactura, lo cual indica un aumento considerable en la participación de la población en esta actividad.

Es en el sector terciario (comercio y servicios) en donde labora la mayor parte de la Población Económicamente Activa del Municipio, mientras que en el sector primario a pesar de ser una de las principales actividades económicas no ofrece un crecimiento que pueda sustentar a la población. Este incremento en los sectores secundario y terciario, debido a la escasa posibilidad de crecimiento económico en el sector



primario, que se manifiesta por los bajos salarios que se perciben, obligan a la población a encontrar otras opciones que eleven sus percepciones y mejoren su calidad de vida. Al no encontrar opciones en el Municipio, la población se ve obligada a laborar fuera, principalmente en la Cd. de México o en la Zona Metropolitana del Valle de México, por lo que el Municipio, está adquiriendo una característica de asentamiento dormitorio, al igual que los demás Municipios circundantes.

La Población Económicamente Activa del Municipio está representada por 34.51 % del total de la población distribuidos de la siguiente forma:

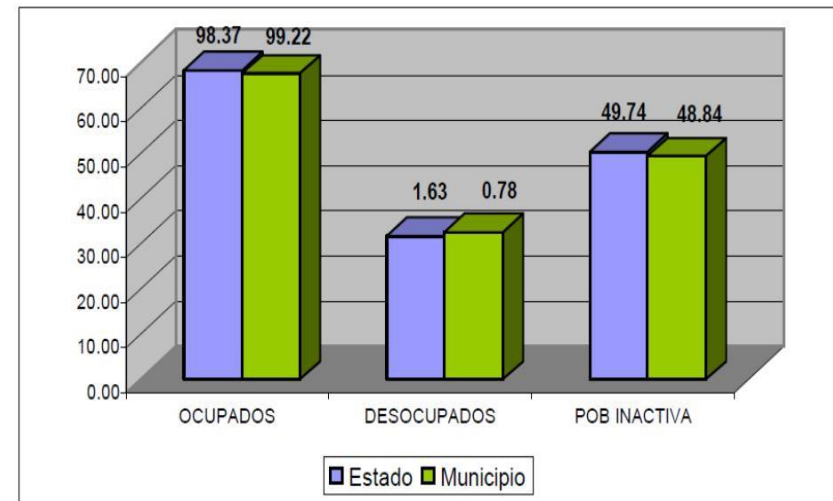
Localidad	PEA	PEA Ocupados	PEA Desocupados	Población Inactiva	No Especificado
Estado	4'536,232	4,462,361	73,871	4'523,135	181,466
Municipio	6,797	6,744	53	6,542	165

Fuente: INEGI, XII Censo general de Población y Vivienda 2010

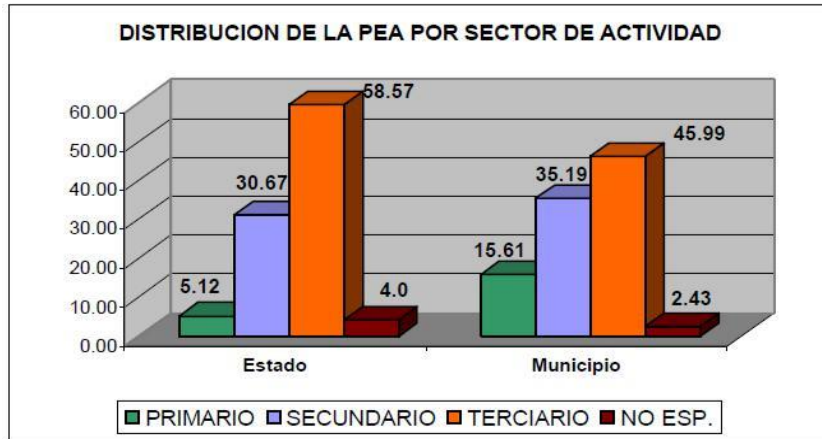
La Población Económicamente Empleada Ocupada en el Municipio es de 6,744 habitantes y se distribuyen según sector de actividad como se muestra.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Fuente: INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda

Localidad	Población Ocupada	Agricultura Ganadería Forestal Caza y pesca	Industria	Comercio	Servicios	No Especificado
Estado	4'462 361	232,448	1'391 402	863,785	1'793 260	181,466
Municipio	6,744	1,061	2,392	1,144	1,982	165



Fuente: Porcentajes estimados con base a datos de la Población de 12 años y más registrados en el II Censo, 2005

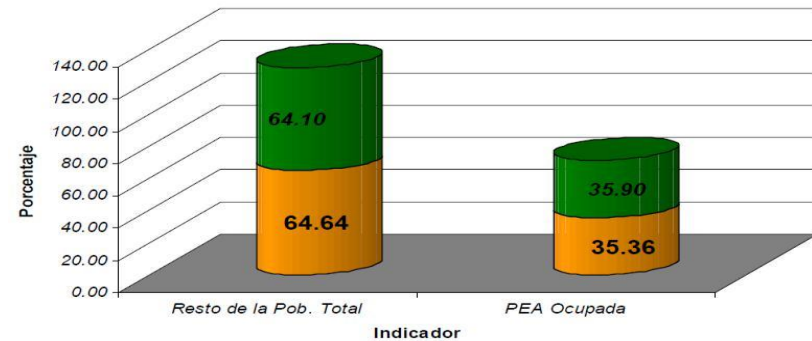


Fuente: Porcentajes estimados con base a datos de la Población de 12 años y más registrados en el II Censo, 2005

Del total de población ocupada, la tercera parte labora en el sector industrial, pero la gran mayoría no lo hace dentro del Municipio, lo hace fuera debido a las escasas opciones con las que cuenta el Municipio en este sector.

Mientras que la PEA (población de 12 años y más), que se asienta en el municipio de Teotihuacán, asciende para el año 2005 a 33,998 habitantes, que en términos relativos corresponde al 72.67% de la población total; de la cifra absoluta, el 49.96% de la misma (16,985 personas), están aptas para trabajar. De este total, el 98.89% se encuentra ocupada (16,796 habitantes) y el resto se encuentra sin realizar alguna labor productiva

(desempleados), que son 189 habitantes, que representan sólo el 1.11%.<sup>12</sup>



Fuente: Porcentajes estimados con base a datos de la Población de 12 años y más registrados en el II Censo, 2005

La proporción que presenta la PEA total (entre ocupados y desocupados), con respecto al Estado de México (49.89%), es ligeramente superior, puesto que se registró en el municipio un 49.96%. En el caso de los habitantes ocupados, la relación es la siguiente: a nivel estatal representan el 98.37%, que es medio punto porcentual inferior a lo registrado por el municipio que fue de 98.89%; en cuanto a los desocupados, a nivel estatal, se identificó que el 1.63% de la PEA, estaba desempleada, es decir, que es superior en media unidad porcentual a lo registrado en Teotihuacán (1.1%).

<sup>12</sup> FUENTE: INEGI. Censos Económicos, 2004.

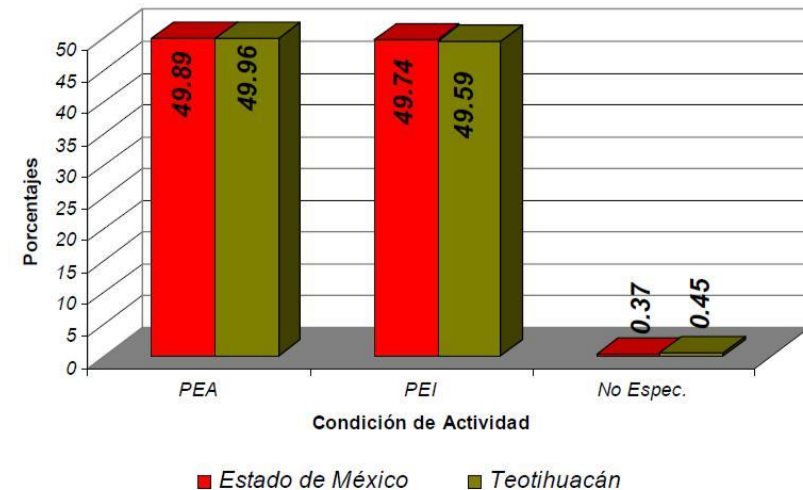


Con base a estos datos, se presenta un desequilibrio, que influye de manera directa en los niveles de ingreso de la población que trabaja, así como en la dependencia, esto en el sentido de que, sólo el 35.90% de la población total trabaja, mientras que el resto (64.10%) depende de ellos. Situación semejante se refleja a nivel estatal, donde el 35.36% de la PEA total reportada, se encuentra trabajando, esto permite inferir a su vez la carencia de una planta productiva lo suficientemente desarrollada en el municipio, por tal motivo, los recursos humanos existentes se desperdician, asimismo, la falta de una calificación en parte de la población para poder acceder a sectores económicos mejor remunerados que en el rubro de la agricultura y la ganadería, impide en cierta forma el incremento de la proporción de PEA que trabaja.

### 3.7 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA

La Población económicamente inactiva (PEI), Dentro de este indicador se estimaron para el año 2005 a 33,996 personas en el segmento de población de 12 años y más, de las cuales el 49.54% se encuentran consideran como población económicamente inactiva (16,860 habitantes), que comparado con el estado, es ligeramente inferior a lo calculado en el año en cuestión con el 49.74% de la población de 12 años y más se encuentra en esta situación.

Comparativo entre la PEA y la PEI en porcentajes, Estado de México y Municipio de Teotihuacan, Año 2005.



Fuente: Porcentajes estimados con base a datos de la Población de 12 años y más registrados en el II Censo, 2005

De la PEI, cabe destacar que la población estudiantil con poco más de la cuarta parte del total de la población de este segmento, por lo cual, es un sector importante y con futuro potencial dentro de la estructura económica del municipio esto en el año 2005.

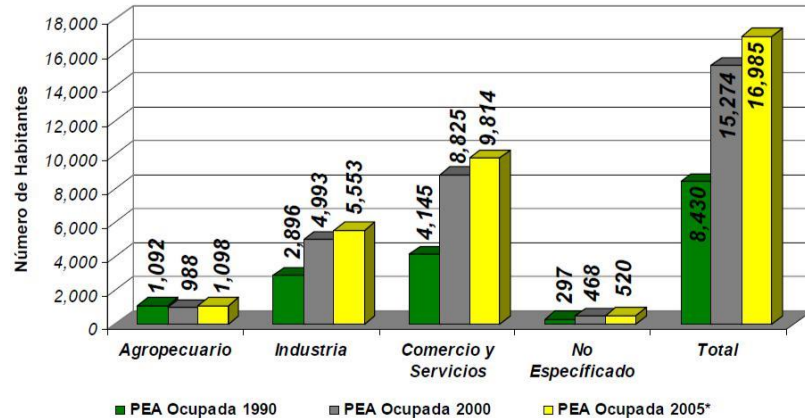
### Evolución Histórica de la PEA

Ocupada por sector en el periodo 1990-2005, tiende a la disminución, aun cuando en el año 2005 no se registraron datos en el censo respectivo, la estimación de su proporción muestra evidentemente su relativa

situación estacionaria de los habitantes empleados en estas actividades.

En lo que se refiere a la tasa promedio de crecimiento anual en 90-2000, registró un porcentaje negativo -0.99%.

De acuerdo con la información estadística del año 2000 y sus respectivas estimaciones para el año 2005, el municipio de Teotihuacán contaba en el año en cuestión, con una PEA ocupada de 8,430 habitantes, distribuidos de la siguiente manera: el 12.95% (1,092 trabajadores) se insertaba en el sector relacionado con las actividades agrícolas y ganaderas principalmente.



Fuente: INEGI. XI y XII Censo General de Población y Vivienda, Estado de México, 1990 y 2000. Para 2005 se retomaron los porcentajes del año 2000, registrados en el censo.

Dentro de este sector, es importante destacar la proliferación de granjas familiares, destinadas principalmente al autoconsumo y en menor medida a la venta en pequeñas cantidades en los tianguis de la zona y los municipios aledaños.

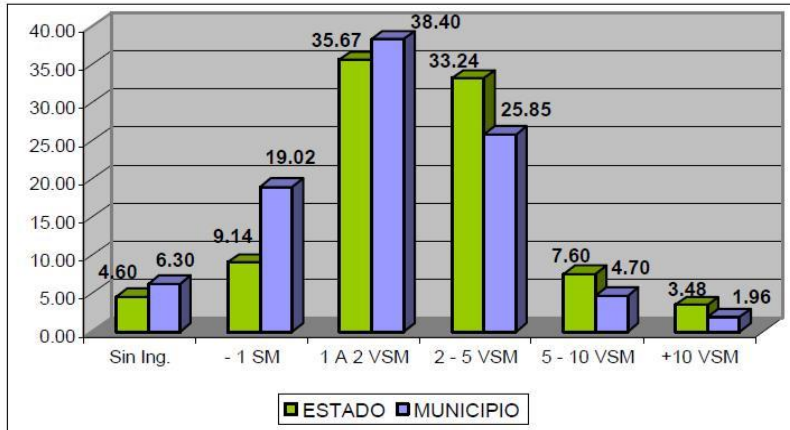
### 3.8 INGRESOS

En el municipio de San Martín de las Pirámides el proceso de estancamiento económico en los sectores primario y secundario en el que se encuentra el Municipio, repercuten en bajos salarios para la población, que en su mayoría perciben ingresos de entre 1 y 2 salarios mínimos (38.40 % de la población ocupada), el 26.85% percibe de 2 a 5 salarios mínimos, el 4.70 % de la población ocupada percibe un salario superior a los 5 salarios mínimos y tan sólo el 1.96% perciben ingresos superiores a los 10 salarios mínimos.<sup>13</sup>

	Nivel de ingresos				
	Población Ocupada	No recibe Ingreso	Hasta 50% de 1 sm	De 50% A 1 sm	1 sm
Municipio	6,744	425	294	989	0
1-2 vsm	2-3 vsm	3-5 vsm	5-10 vsm	+ de 10 vsm	No Especificado
2,590	965	778	317	132	254

<sup>13</sup> Fuente: INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda

Gráfica 9. Nivel de ingresos, Estado – Municipio.



Fuente: Porcentajes estimados con base a datos de la Población de 12 años y más registrados en el II Censo, 2005

La mayor parte de la población (el 38 %) cuenta con un nivel de ingresos entre uno y dos veces el salario mínimo mientras que la menor cantidad de población (el 1.96%) recibe más de 10 veces el salario mínimo.

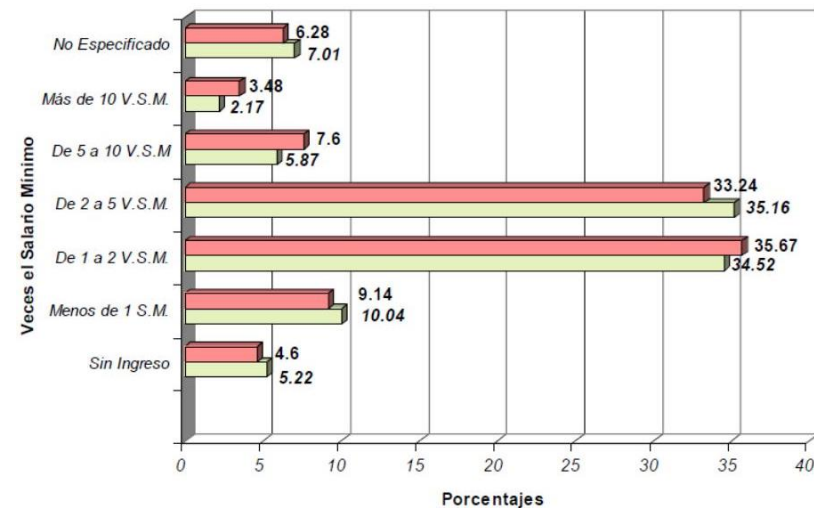
En cambio, en Teotihuacán la estructura económica municipal, está dominada por el sector terciario y secundario sobre las actividades agropecuarias, sin embargo, el hecho de que la economía municipal se sustente en el comercio, los servicios y en menor medida en la industria, el hecho de que tengan una fuente de trabajo, no quiere decir que, la población ocupada y sus familias hayan elevado su nivel de calidad de vida.

Nivel de Ingreso y su comparativo, Estado de México- Municipio de Teotihuacán

Tabla de Población Ocupada

Grupos de Ingreso	Municipio de Teotihuacan		Estado de México	
	Población Ocupada	%	Población Ocupada	%
Sin Ingreso	798	5.22	205,347	4.6
Menos de 1 S.M.	1,533	10.04	407,710	9.14
De 1 a 2 V.S.M.	5,273	34.52	1,591,816	35.67
De 2 a 5 V.S.M.	5,370	35.16	1,483,080	33.24
De 5 a 10 V.S.M.	897	5.87	339,031	7.6
Más de 10 V.S.M.	332	2.17	155,161	3.48
No Especificado	1,071	7.01	280,216	6.28
<b>Total</b>	<b>15,274</b>	<b>100.00</b>	<b>4,462,361</b>	<b>100.00</b>

Fuente: XII Censo de Población y Vivienda del año 2000.



Fuente: XII Censo de Población y Vivienda del año 2000.

La distribución del ingreso de la PEA ocupada, presenta la siguiente situación: Así el 5.22% de la población ocupada no recibe ingreso alguno (798 habitantes), esta cifra está por encima de lo registrado a nivel estado, que reconoció un peso relativo del 4.6%, en tanto que la población que devenga un salario inferior al mínimo asciende a 1,533 personas, que concentran el 10.04%, el mayor porcentaje de la población ocupada se detecta en dos rangos: de 2 a 5 salarios mínimos que concentra el 35.16% (aproximadamente 5,370 habitantes); le sigue en segundo lugar, el segmento de 1 a 2 salarios mínimos, con un 34.52% de la población ocupada (5,273 trabajadores).

En tanto, que sólo el 8.04% gana de 5 a más de 10 salario mínimos, éste es un universo de 1,229 personas que perciben este rango de salario; el resto corresponde a la categoría de no especificado (7.01%, 1,071 habitantes).

Es evidente, que más de las dos quintas partes de la población ocupada (el 49.78%, que significan 7,604 habitantes) obtiene un sueldo de hasta dos salarios mínimos o en su caso no reciben pago alguno, esta situación se encuentra estrechamente vinculada con la estructura poblacional donde el nivel de instrucción de la población empleada es deficiente, a esto hay que agregar que hay trabajo, pero mal remunerado, dado que, la situación que se presenta, es que, aun siendo

profesionales o técnicos, sus respectivos salarios son bajos porque las actividades no son las relacionadas con su instrucción, esto ya que las personas no trabajan de lo que ellas están preparadas, siendo esto una baja productividad para personas preparadas.

Por lo que se puede observar en este capítulo, San Martín de las Pirámides con el crecimiento poblacional, la falta de empleo es mucho mayor la cual genera cambios en la vida de la población teniendo que migrar a ciudades adyacentes para encontrar trabajo, a su vez el empleo que se llega a encontrar es informal.

# [IV] MEDIO FÍSICO NATURAL

## SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES / ALTERNATIVAS URBANO-ARQUITECTÓNICAS

## 4. MEDIO FÍSICO NATURAL

El análisis del Medio Físico Natural incorpora estudios sobre elementos y características del clima, hidrología, medio ambiente y principalmente, del suelo desde la topografía hasta su composición. La finalidad de este análisis es determinar las actividades y usos potenciales del suelo y de la Zona de Estudio (Teotihuacán de Arista, San Martín de las Pirámides), que va a ser la base para la estructuración de estrategias y políticas requeridas para la realización de los objetivos planteados en esta tesis. Específicamente el análisis del Medio Físico Natural se divide en diferentes puntos como lo son: Topografía, Hidrología, Edafología, Geología, Clima, Vegetación y Usos de Suelo.

### 4.1 TOPOGRAFÍA

Este estudio, proporciona las posiciones de los elementos naturales y artificiales existentes en un terreno, los elementos básicos de la fisionomía de cualquier paisaje, determinando una serie de condiciones climáticas que conforman el microclima de un lugar o sitio. En el campo de la planificación de los usos óptimos del suelo, está determinado por el grado de inclinación del suelo.

#### Pendientes del 0- 5%

Son aptas para el desarrollo de la agricultura, construcciones de baja densidad y recreación intensiva, aunque presentan problemas con el tendido de las redes subterráneas de drenaje, presentan soleamiento regular, encharcamientos y ventilación media.

La zona de estudio presenta un 2.68% equivalente a 168.90 Has con estas características por las cuales se puede decir que es estable en cuanto a problemas de inundaciones y/o erosiones.

#### Pendientes 5-15%

Este rango es apto para el uso urbano, presentando un soleamiento constante y ventilación adecuada, fácil introducción del drenaje y erosión media en otros casos son aptas para todo tipo de desarrollo agrícola, construcciones industriales y habitacionales de media y alta densidad, zonas de recreación, forestales y de preservación. Para este rango de pendiente la zona de estudio tiene un 97.32% igual a 6,083 Has en las que se encuentra lo anteriormente redactado.

### Pendientes de 15-25%

Son zonas accidentadas, que, por sus variables pendientes, son suelos accidentales para la construcción, debido a un buen asoleamiento, la cimentación en las construcciones de tipo regular, permiten una visión amplia y buena ventilación, aunque dificultad en la planeación de redes de servicios, vialidades y construcción, Son aptas para el desarrollo urbano de media y alta densidad y a su vez de equipamiento. Útiles también para zonas de recreación, reforestación y preservación.

El caso de este rango no se encuentra en la zona de estudio, ya que se localiza en una superficie de muy poca pendiente.

### Pendientes de más del 25% (30%,50% y más)

Este tipo de morfología topográfica, es inadecuada para el uso urbano por sus laderas frágiles, con zonas de deslaves, erosión fuerte y soleamiento inadecuado para el uso agrícola.

Presentan grandes problemas en la introducción de infraestructura, equipamiento y servicios. Estas zonas son óptimas para la reforestación, recreación pasiva y conservación.

Este rango de pendiente también es inexistente en la zona de estudio.

La zona donde se asienta el territorio municipal de Teotihuacán y San Martín de las Pirámides, es denominada Sistema del Eje Neo volcánico Transversal, que su vez se desprende la Sub provincia 57: Lagos y Volcanes de Anáhuac; específicamente sobre la cuenca del Valle de México, y cerca de la zona que conforma el ex-vaso de Texcoco.

Las principales pendientes son: el Cerro Gordo con una altura de 3,046 sobre el nivel del mar (SNM), en la cima de este cerro se ubica un radar de navegación aérea y una estación retransmisora de ondas radiofónicas y de televisión. Continúa la cadena montañosa con los cerros Citlaltépetl (cerro de la estrella) y el Trigo, en el descenso oriental La Soledad, el Texuca, cerro de la Autopista Tulancingo; el sureste la sierra del Patlachique. En Santiago Tepetitlán, se localizan los cerros La Cruz, El Cuajió, El Bateas y El Chiconquiaco; se sigue con el cerro del Malinal, La Cueva Tezompan y El Tepetzáyotl, hasta llegar con las depresiones con la falda occidental del cerro Gordo.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Plan de Desarrollo Urbano, San Martín de las Pirámides, Estado de México, 2013



Se distinguen dos regiones, una zona plana que se encuentra en la Cabecera Municipal que tiene una altura promedio de 2,300 MSNM, y valles intermontañosos, que representan aproximadamente el 70% que la superficie Municipal, que es donde se localizan los principales asentamientos humanos.

Una zona montañosa ubicada al norte, ocupa aproximadamente el 30% de la superficie total del municipio, es decir 2,100has., donde destaca el Cerro Gordo (3,046 MSNM en su parte más alta), al norte se encuentran los cerros de La Cueva, Tezompa y el Tepetzáyotl, hasta llegar con las depresiones con la falda occidental del Cerro Gordo.<sup>2</sup>

Por tal situación es importante establecer las pautas necesarias y a detalle, con el objetivo de evitar contingencias, ello traducido en zonas de riesgo como pueden ser deslaves o derrumbes; de ser posible conjugar las actividades relacionadas con la explotación pecuaria, o en su caso impulsar en la medida de lo posible el ecoturismo, el turismo rural o las actividades recreativas.

La existencia de lomeríos, que se ubican tanto al norte como al oeste del municipio y que se constituyen como las áreas de transición entre las zonas y elevaciones antes citadas, dichos lomeríos, presentan pendientes del 5% al 15%, que si bien presentan cierta vocación para sustentar usos urbanos, debe de ser con ciertas restricciones, anteponiendo la vocación productiva del suelo de la zona. Es de destacar que no deben de asentarse en esta zona actividades industriales de tipo pesado, así como de equipamiento de abasto o almacenamiento, ello debido a la clase movimientos que generan este tipo de actividades, no son las idóneas para este tipo de terreno, en lo que se refiere a accesibilidad vial principalmente.

---

<sup>2</sup> Plan de Desarrollo Urbano, San Martín de las Pirámides, Estado de México, 2013

## 4.2 EDAFOLOGÍA

El estrato superior del suelo en San Martín de las Pirámides, lo constituyen tepetate y calizas, cuyo reducido espesor no permite retener gran cantidad de agua y su regeneración es muy lenta. Las zonas con pendientes más severas presentan altos índices de erosión, aunado al decremento de la capa vegetal.

De acuerdo con las unidades de suelo empleadas su significado es el siguiente:

**Feozem.** Son suelos que propician una buena actividad agrícola y de temporal.

**Lúvico.** Se caracteriza por contener una gran cantidad de arcilla, algunos de estos suelos suelen ser algo más infértiles que la mayoría de los feozem.

**Húmico.** Se caracteriza por tener una capa de color oscuro, rica en materia orgánica, sin embargo, su utilización productiva dura pocos años.

A diferencia de Teotihuacán que es constituida por cuatro tipos de suelos, no se encuentran en forma pura, ello debido a que el desarrollo de fenómenos naturales como el acarreo de materiales por la erosión pluvial y eólica, han incidido en la conformación de suelo municipal; las unidades edafológicas existentes son:

**Feozem Háplico (Hh).**  
**Vertisol Crómico (Vc).**  
**Litosol (Li)**  
**Cambisol Húmico (Bh)**

Feozem; que ocupa una extensión de aproximadamente 5,826 Has, es decir el 70.43% del territorio, y se localiza en terrenos predominantemente planos, tienen como principal cualidad, el de ser superficies consolidadas, cuya capa superficial es fértil, rica en materia orgánica y nutriente, de ahí que en caso del municipio, son utilizados en la agricultura de riego y de temporal de granos primordialmente, en menor medida en legumbres; en lo que se refiere a la sub-unidad Háplica, es un suelo que tiene alta fertilidad; su vocación está orientada a la agricultura y el desarrollo urbano.

Cuenta con una capa de tepetate de 10 a 50 centímetros de profundidad, lo que curiosamente lo convierte en suelo con limitantes para la explotación agrícola, ello debido a sólo puede sostener el cultivo de especies vegetales que no requieren de alta capacidad de nutrición. En lo que respecta su aptitud para el uso urbano, presenta ciertas limitaciones,

Vertisol; ocupa una superficie de 1,548.05 Has, es decir, el 18.71% y se localiza en una franja al centro del municipio; además, está combinado con roca de aluvión

que es resultado de la acumulación de limos, arenas y arcillas. Entre sus cualidades más importantes destacan, que es un suelo duro y que presenta agrietamientos cuando carecen de agua y son expansivos cuando tienen humedad.

Pese a su dureza, son aptos para el desarrollo de agricultura, ya que, son fértiles y con alta productividad, respecto a la vocación para el uso urbano, es problemático, dado que es muy inestable.

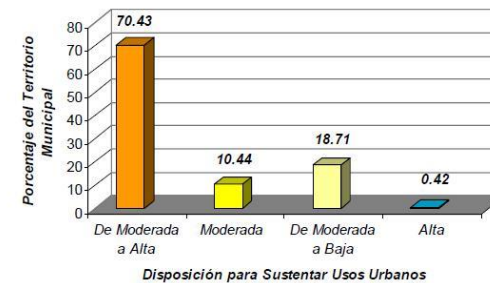
Litosol; que comprende el 10.44% de la extensión municipal, que en términos absolutos asciende a 863.68 Has. Se localiza específicamente en las zonas altas del municipio como son en los cerros Colorado, Maninal y Nixcuyo; sustenta un tipo de vegetación de raíz poco profunda; son suelos de menos de 10 Centímetros de profundidad y están directamente sobre tepetate o roca.

No tiene aptitud para sostener a la agricultura, ello derivado por la poca superficie que presenta y por lo tanto no puede sustentar cultivos. Mientras que su aptitud para sustentar el desarrollo urbano, está supeditado por la topografía y el tipo de geología existente en la zona.

Cambisol; sólo ocupa el 0.42% 34.87 Has. del municipio, se ubica al oriente del municipio en pequeñas porciones.

En lo que respecta a su disposición para las actividades agrícolas y urbanas; en el primer caso presenta restricciones, ello en función a la subunidad de suelo a las que está conjugada; en el segundo caso si tiene la facilidad para poder sustentar usos urbanos.

Gráfica 4. Vocación del Territorio Municipal, según Tipo de Suelo (Porcentaje).



FUENTE: INEGI. Carta Edafológica, Escala: 1:50,000; Guías de Interpretación Edafológica y cuantificación efectuada en plano digital.

De acuerdo a las características de las unidades edafológicas antes descritas, se tiene que el 70.43% del suelo municipal tiene capacidades de moderadas a altas para sostener usos urbanos; el 10.44% la superficie tiene vocación moderada; en tanto que el 18.71% de la superficie tiene baja propensión a sostener el desarrollo urbano; y sólo el 0.42% tiene tendencia alta para que se puedan ubicar sobre esta zona asentamiento humanos.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Prontuario del Municipio San Martín de las Pirámides, Estado de México, 2009

### 4.3 GEOLOGÍA

La región de San Martín de las Pirámides geológicamente pertenece al Eje Neo Volcánico Transversal, dentro del Valle de México como se mencionó anteriormente se caracteriza por el predominio de rocas volcánicas. Las rocas que pertenecen al lugar son rocas ígneas extrusivas como:

**Toba basáltica:** Abarca más del 60% del territorio en la parte centro y sur del Municipio, este tipo de rocas presentan una gran capacidad de carga a la vez que no son demasiado duras, por lo que no representan una dificultad para la edificación.

**Ígnea extrusiva:** Se localiza en las serranías de los cerros de Citlaltepec, el Trigo y la Soledad, la pendiente de estos cerros es mayor al 15%, por lo que no es apto para los asentamientos humanos.

**Aluvión:** Este tipo de suelo puede resultar muy apto para la agricultura, por conformarse de materia orgánica, sin embargo es de muy baja capacidad de carga. Se localiza en los lomeríos de la parte centro-sur del Municipio

De manera muy análoga el desarrollo histórico-geológico del territorio Teotihuacano, ha sido determinado por fenómenos estratigráficos y

estructurales, que son consecuencia de la actividad volcánica y pluvial, que ha dado como resultado la base litológica, que ha conformado el actual paisaje del municipio. Por tales circunstancias, el municipio está asentado sobre dos grandes formaciones geológicas: Rocas ígneas extrusivas y suelo aluvial; para el primer caso, son resultado de la emanación de lava del interior de la tierra y que no han sido objeto de cambios significativos en su estructura química y física. Por su parte el elemento geológico de tipo aluvial, es un suelo estructurado por sedimentos de rocas por la actividad pluvial (también llamada erosión pluvial) ya sea de corrientes permanentes o intermitentes. En resumen, se tienen detectados dentro del municipio siete tipos de unidades litológicas, las cuales a continuación se describen:

**Toba Basáltica;** ocupa el 68.51% de la superficie municipal, que en número absolutos abarca 5,667.97 Has, y se localiza en la zona norte y sur del territorio municipal, son: rocas semi blandas, por lo que su respuesta a las oscilaciones derivadas por temblores o eventos sísmicos es alta, por tal circunstancia tienen un status de riesgo medio, presentado aptitud para el desarrollo urbano, e industrial.

**Suelo Aluvial;** cubre una superficie de aproximadamente 1,839.13 Has, lo que en términos

relativos se traduce en el 22.23% del área municipal, se localiza en la zonas planas de la demarcación; La localización es en una franja, en sentido oriente a poniente en el centro del municipio, sus cualidades físicas y mecánicas se resumen en que es un suelo blando, puesto que su constitución es a base de limos, arenas y gravas por tales características, se presenta como una unidad con litológica con riesgo alto, por tal circunstancia, su aptitud para sustentar asentamientos humanos es baja, por lo cual las edificaciones al ser rígidas y no tener los sistemas de amortiguamiento respectivos, tienden a derrumbarse, es apto para la agricultura.

Ígnea Extrusiva Ácida; sólo ocupa una superficie del 2.68%, es decir, 221.71 Has; y se localiza particularmente en la áreas cuyas pendientes son muy pronunciadas donde se ubican los cerros Maninal y Colorado. Por sus componentes minerales, este tipo de roca la hace moderadamente apta al desarrollo urbano, debido a que es relativamente dura para introducir infraestructura.

Presenta potencial económico, traducido en que es usado para la industria de la construcción como son acabados arquitectónicos, cimientos y revestimientos.

Riolita; se sitúa al sur del municipio, sólo ocupa 191.94 Has, que en términos relativos cubre aproximadamente el 2.32% de la superficie municipal. Presenta baja posibilidad para el desarrollo urbano.

Basalto; ocupa una superficie de 158.01 Has, sólo se halla en el 1.81% de la superficie municipal; su localización geográfica, sólo es en pequeñas porciones en la parte sureste y oeste, es apto para uso urbano.

Arenisca; es una roca de origen sedimentario, es decir que está constituida por granos de arena unidos, este tipo de suelo domina una superficie de sólo 123.27 Has, es decir, sólo el 1.49% de la superficie del municipio, es apto tanto para la agricultura e industria.

Andesita; son rocas de constitución dura y semidura, se localizan en la porción poniente del municipio, cubren una superficie de 0.86%, es decir, 71.6 Has del territorio Teotihuacano. Es susceptible para el uso urbano entre moderado y alto.

#### 4.4 HIDROLOGÍA

La hidrología es la ciencia que trata de las propiedades, ocurrencia, circulación y distribución del agua, sobre la corteza terrestre y por debajo de ella, su presencia en la atmósfera y sus relaciones con el medio ambiente. Trata a su vez, las diversas trayectorias a través de las cuales circula y se transforma el agua, la atmósfera, hidrosfera y litosfera.

En el caso del municipio de San Martín de las Pirámides carece completamente de vías pluviales y depósitos naturales de agua, se cuenta con ríos intermitentes sólo en temporadas de lluvia que descienden del cerro gordo, así como corrientes de agua tales como; el Arroyo Barranca Grande, Arroyo Hondo, Arroyo Muerto, el Puente y Torrente de Piedras Negras, este último ha sido entubado en su paso por la Cabecera Municipal, aprovechando su antiguo cauce como vialidad vehicular con amplio camellón en donde se ubican áreas de recreación.

Las fuentes de abastecimiento de agua potable son a base de pozos profundos, los cuales se ubican en: Santiago Tepetitlán, San Pablo Ixquitlan, San José Cerro Gordo, y dos en la Cabecera Municipal.

El nivel de aguas freáticas en el Municipio se encuentra aproximadamente a 60 metros de profundidad.

El Río San Juan, cuya corriente tiene sentido de noreste a sureste; Río San Lorenzo con semejante sentido pluvial. No obstante, a pesar de que se cuenta con estos recursos hídricos, estas corrientes de agua, sirven como vertedero de las aguas residuales, tanto de origen doméstico como industrial, ello debido a que pasan ya sea dentro del área urbana como en las proximidades de los asentamientos humanos, por lo cual se desaprovecha y a su vez se contamina al medio ambiente de la región.

Existen diferentes tipos de suelo como ya se mencionó en los apartados anteriores y de los cuales cada uno tiene diferente permeabilidad afectando con inundaciones en ciertas zonas y al contrario, hay otras que dejan pasar el agua rápidamente. Las ubicaciones de estos se pueden observar en el plano de Hidrología.

Las ubicaciones de los mantos acuíferos , así como de los pozos de agua potable y ríos, sirven de estrategia para dar una ubicación a las propuestas de uso de suelo , las cuales y en su mayoría ocuparían la mayor parte del suelo son: urbano, industrial y agrícola.

#### 4.5 CLIMA

En el municipio de San Martín de las Pirámides predomina el clima templado semiseco, con lluvias que inician en el mes de junio y concluye a finales de octubre, cuenta con una temperatura media anual de 14.9° C, una máxima de 15.6° C, y una mínima de 14.2° C.<sup>4</sup>

En Teotihuacán han determinado el desarrollo de unas condiciones climatológicas especialmente particulares, donde la invasión de masas de aire, no sólo en el ámbito municipal sino a nivel regional influye de manera directa en la incidencia de la precipitación total anual, así como las variaciones de las condiciones de la temperatura. Bajo este esquema, Teotihuacán, se puede dividir en dos micro regiones:

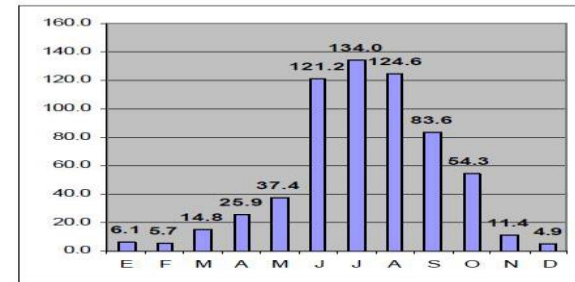
- A) Clima Semiseco Templado, que se asienta en la mayor parte del municipio (Cwo)
- B) Clima Templado Subhúmedo con lluvias en verano, el cual prevalece en la zona sureste del municipio, pero en menor proporción. (BS1kw)

##### a) Precipitación

En cuanto a la precipitación promedio, ésta se establece en 623.9 mm. aun cuando este volumen es

<sup>4</sup> Plan de Desarrollo Urbano, San Martín de las Pirámides, Estado de México, 2013

bajo para la agricultura de temporal, existen algunas zonas agrícolas de riego, principalmente al oriente y sur oriente de la cabecera municipal.



Fuente: INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal del Estado de México, 2000  
Estación San Martín de las Pirámides

Mientras que en Teotihuacán Se tiene identificado una precipitación promedio en el periodo en cuestión de 539.1 mm. En lo que concierne a la época de lluvias se da entre los meses de junio a septiembre, siendo el mes de agosto el más lluvioso con 235.2 mm de precipitación pluvial, mientras que los meses de diciembre y enero son los más secos con sólo 8.7 y 6.4 mm de precipitación pluvial, respectivamente.<sup>5</sup>

Los dos climas son aptos para los usos de suelo propuestos, pero la precipitación de agua nos dio zonas exactas para la colocación de las propuestas.

<sup>5</sup> Prontuario del Municipio San Martín de las Pirámides, Estado de México, 2009



#### 4.6 USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN

De acuerdo a las características actuales del Territorio Municipal, se pueden mencionar como usos potenciales, en orden de importancia, el agrícola y el forestal. En la zona de estudio predomina la vegetación pastizal 54 Has con un porcentaje de 9.53%, desarrollándose en los climas anteriormente mencionados.<sup>6</sup>

Es importante mencionar la producción de los cultivos perennes, entre los que destaca la producción de tuna. El municipio es el principal productor de este fruto en la región, un importante número de personas dependen económicamente de su explotación.

De acuerdo a la información recaudada en la zona de estudio se ubican tres suelos diferentes que son: Agricultura de Riego, Agricultura de Temporal y Pastizal de Halófilo. El que predomina dentro del área delimitada es el uso Agrícola de Temporal, al sur de este se localizan zonas de erosión.

La Agricultura de Temporal 103 Has corresponde a todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, independientemente del tiempo que dura el cultivo en el

suelo, se incluyen también los que reciben agua invernal. Estas áreas pueden dejarse sembrar algún tiempo, pero están dedicadas a esta actividad por lo menos el 80% de los años en un periodo dado. Algunas superficies son sembradas de manera homogénea por un cultivo o más de dos, o pueden estar combinados con pastizales o agricultura de riego en un mosaico complejo difícil de separar, pero siempre con la dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia. Este tipo de agricultura se distribuye en la mayor parte de la zona de estudio.

La Agricultura de Riego 87.4 Has considera los cultivos con los diferentes sistemas de riego y aplicación de agua (aspersión, goteo, agua rodada, por gravedad, por bombeo). Es independiente de la duración del cultivo. Al oeste de la cabecera municipal se encuentra principalmente la zona de agricultura de riego con cultivos anuales y semi temporales, así como pequeñas porciones al norte y noroeste.

Los usos de suelo se verán ubicados en otras zonas, esto para una mejor estabilidad y todo dependiendo del potencial del suelo como se ha ido mencionando en los apartados anteriores.

---

<sup>6</sup> Prontuario del Municipio San Martín de las Pirámides, Estado de México, 2009

a) Flora

La vegetación deberá respetarse en lo más posible, ya que es un elemento que funciona como estabilizador de microclima y además evita la erosión por lo que deberá mantenerse conservada. La existencia de la flora de esta región es propia del clima semiseco abundando el árbol del pirú, el maguey, el nopal, cactáceas de tipo arbustivos y serofitos. Dentro de la categoría de vegetales, papa, calabaza, lechuga, maíz, frijol, pino, encino, manzanilla, etcétera.

4.7 SÍNTESIS DEL MEDIO FISICO NATURAL

Se realizará la evaluación de los elementos del medio físico presentados con la finalidad de establecer la vocación que tiene el suelo, para ello habrá que interrelacionar los aspectos físico geográfico lo que nos conducirá a generar la propuesta más adecuada de usos de suelo en relación con la aptitud que le confiere la naturaleza a un sitio determinado para ser explotado racionalmente por el hombre, y de esa manera aprovechar los recursos en beneficio económico de la población de la zona estableciendo además de las recomendaciones necesarias a corto, mediano y largo plazo encaminadas a establecer un tipo de acondicionamiento que asegure la vocación del suelo y para lograr el equilibrio entre las nuevas actividades a

realizar. A continuación, se expone la tabla de evaluación del medio físico natural la cual arroja los mejores usos dependiendo el medio físico natural, en el caso de topografía y clima son aptas para todos los usos de suelo, no es así en el caso de la edafología y geología que como ya se ha mencionado antes presentan características no aptas para algunos usos de suelo.

Tabla Evaluación del MFN											
ASPECTOS MFN	Agricultura	Ganadería	Forestal	Rec. Intensiva	Rec. Pasiva	Urbano	Industria	Equipamiento	Viv. Baja Intensidad	Viv. Media Densidad	Vivienda Alta Densidad
Apto	<b>APTITUD</b>										
Medio Apto											
No Apto											
<b>TOPOGRAFÍA</b>											
Pend. 0-5%											
Pend. 5-15%											
<b>EDAFOLOGÍA</b>											
Feozem Háplico											
Vertisol Crómico											
Litosol											
Cambisol Húmico											
<b>GEOLOGÍA</b>											
Toba Basáltica											
Ígnea Extrusiva											
Aluvión											
Riolita											
Arenisca											
Andesita											
<b>CLIMA</b>											
Cwo											
BS1kw											

Fuente: Elaboración Propia con base al Plan de Desarrollo Municipal de San Martín de las Pirámides

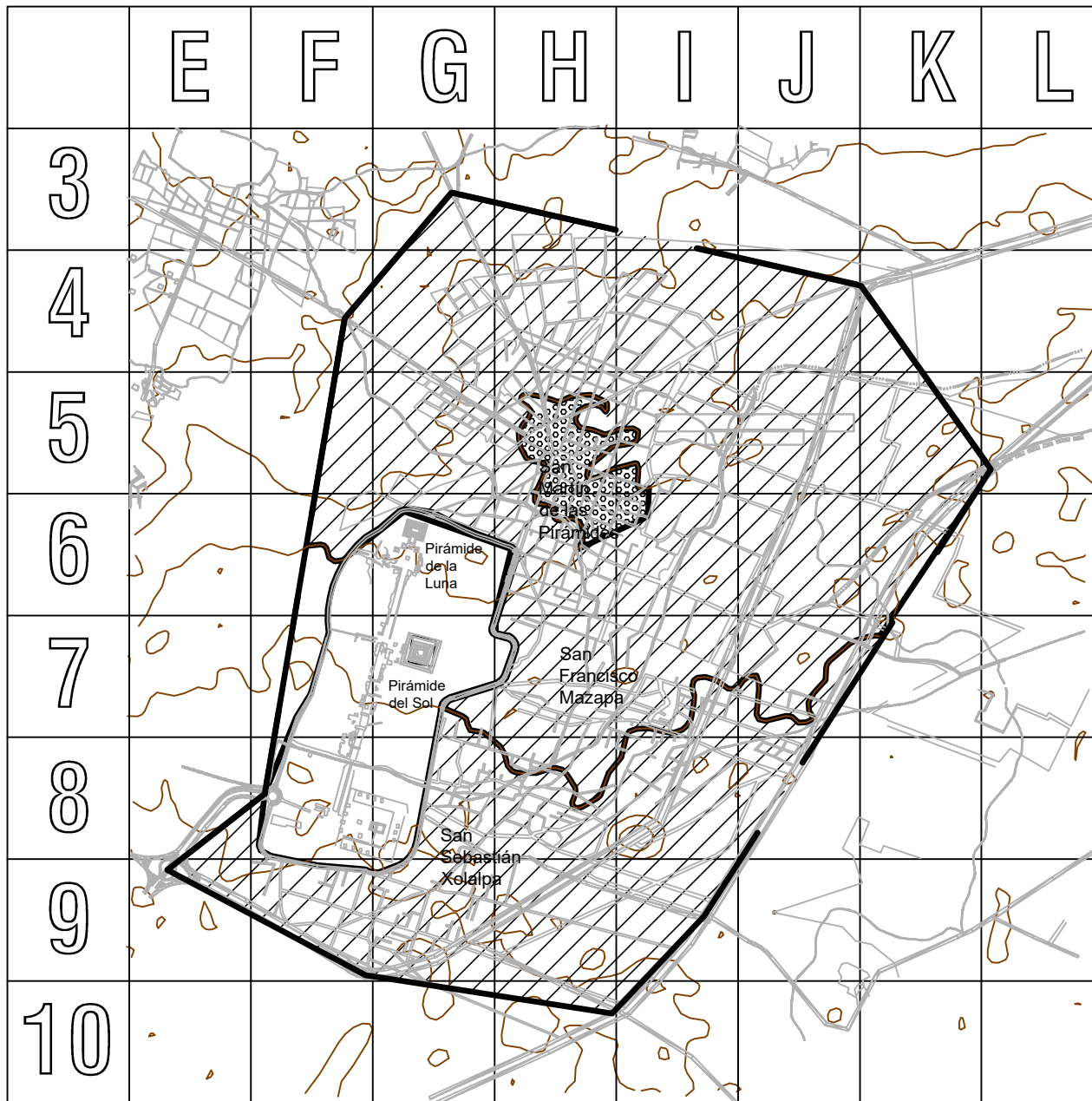
#### 4.8 PROPUESTA DE USOS DE SUELO

San Martín de las Pirámides tiene características de uso de suelo que permiten la explotación del mismo y de varios productos agrícolas, pero no hay distribución idónea ya que no existe interés por éste y han recurrido al abandono de terrenos y han concentrado todo el trabajo en el ámbito urbano, donde también la jerarquía es para el desarrollo industrial con tácticas de obtener los servicios hacia estas zonas. El sector agrícola, así también el desaprovechamiento de los pocos recursos hidrológicos para la ciudad y para el desarrollo agrícola.

La propuesta de suelo plantea el uso de la zona poniente el sector industrial debido a la cercanía de vialidades importantes con lo cual es prioritario para el desarrollo de la industria a su vez tiene ventajas para la realización de la agroindustria ya que queda cerca a los predios agrícolas, que en su mayoría cultivan nopal y su fruto, la tuna.



En el lado sur se ubicará la zona habitacional la cual será dotada de toda la infraestructura y la cual es susceptible para asegurar el crecimiento de la mancha urbana de manera planeada y con la cual también se aprovecharán las vías de comunicación ya existentes.

En la zona noreste se propone el uso agrícola que se liga al uso industrial del lado poniente, sin embargo, la propuesta gira en mantener esta relación, aprovechando las vías de comunicación; en este caso la zona habitacional y la agrícola sería un colchón para mantener la mancha urbana futura.










**Simbología Temática**

Zona de Estudio = 6,252 Ha

-  Pend. 0 - 5%  
168.90 Ha. = 2.68%
-  Pend. 5 - 15%  
6,083 Ha. = 97.32%

**Simbología Básica**

-  Traza Urbana
-  Vialidad Regional
-  Vialidad Primaria
-  Vialidad Local
-  Curva de Nivel
-  Límite de Zona Urbana
-  Límite Zona de Estudio

**Alumnos:**

Esquivel Muñoz José Alberto  
Huerta Reyes José Raúl  
Medina Barrón Gabriel

**Escala:**



**Orientación:**



**Localización:**



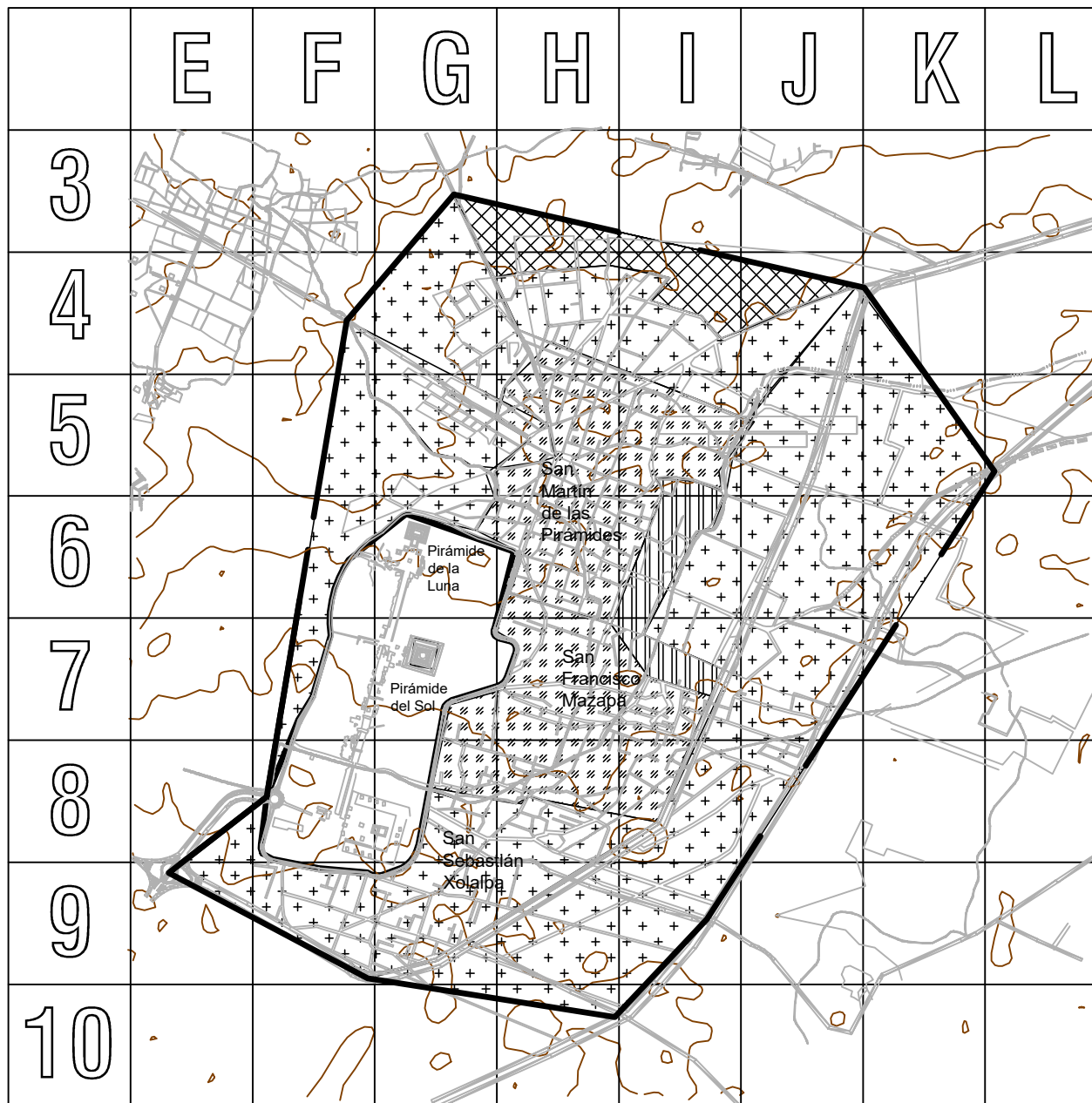
**Nombre del plano:**

TOPOGRAFÍA P-TOP



SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO





#### Simbología Temática

- Fozem Háplico (Hh) 5.826 Has
- Vertisol Crómico (Vc) 1548 Has
- Litosol (Li) 863 Has
- Cambisol Húmico (Bh) 34.87 Has

#### Simbología Básica

- Traza Urbana
- Curva de Nivel
- Vialidad Regional
- Limite de Zona Urbana
- Vialidad Primaria
- Limite Zona de Estudio
- Vialidad Local

#### Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
Huerta Reyes José Raúl  
Medina Barrón Gabriel

#### Escala:



#### Orientación: Localización:



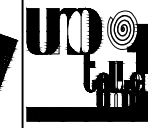
#### Nombre del plano:

EDAFOLOGÍA

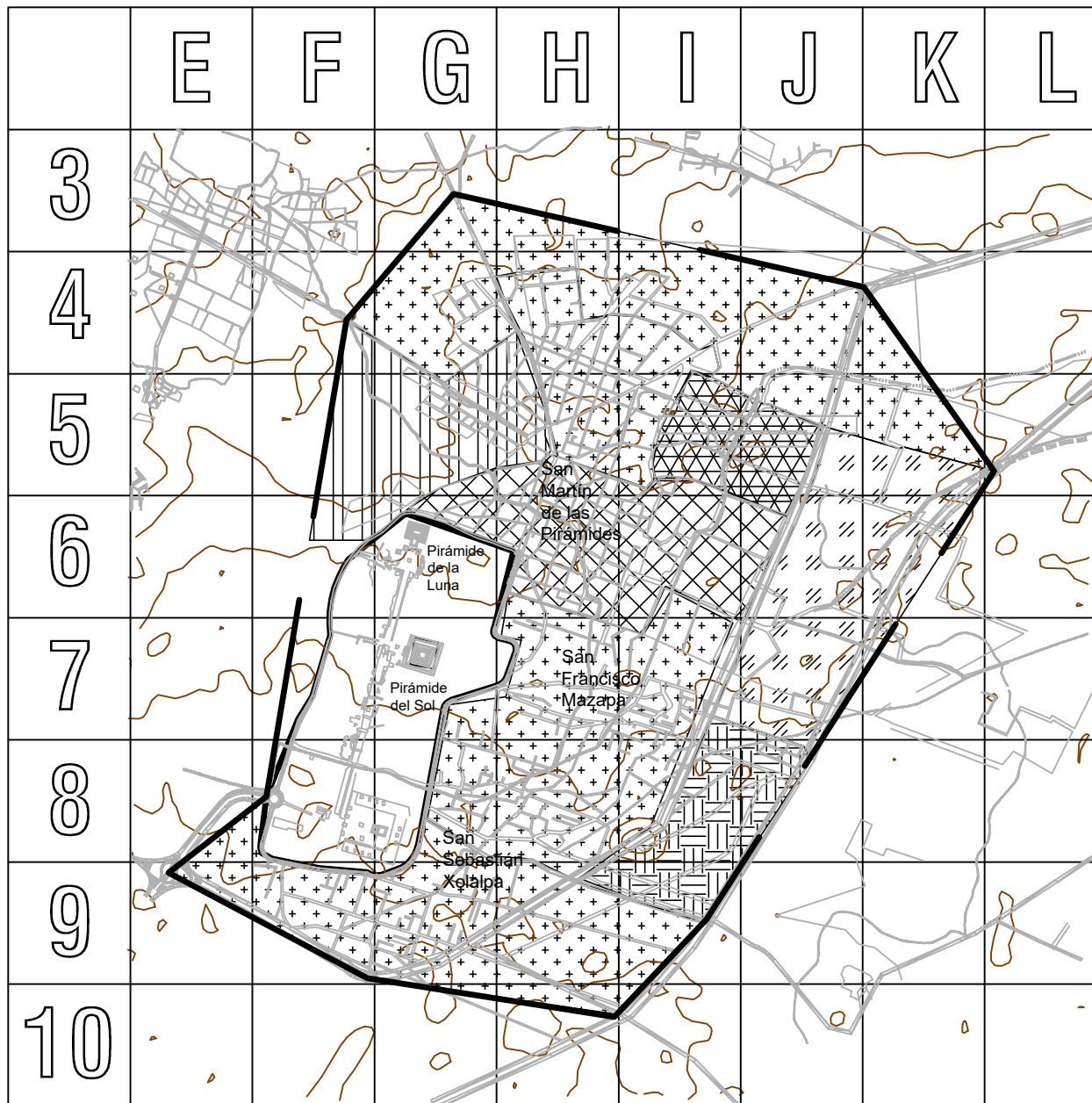
P-ED



## SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO







Simbología Temática

- Toba basáltica 5,667 Has
- Ígnea extrusiva 221.71 Has
- Aluvión 1,839 Has
- Riolita 191.94 Has
- Arenisca 123.27 Has
- Andesita 71.6 Has

Simbología Básica

- Traza Urbana
- Curva de Nivel
- Vialidad Regional
- Límite de Zona Urbana
- Vialidad Primaria
- Límite Zona de Estudio
- Vialidad Local

Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel

Escala:



Orientación:



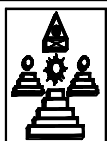
Localización:



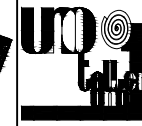
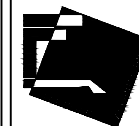
Nombre del plano:

GEOLOGÍA

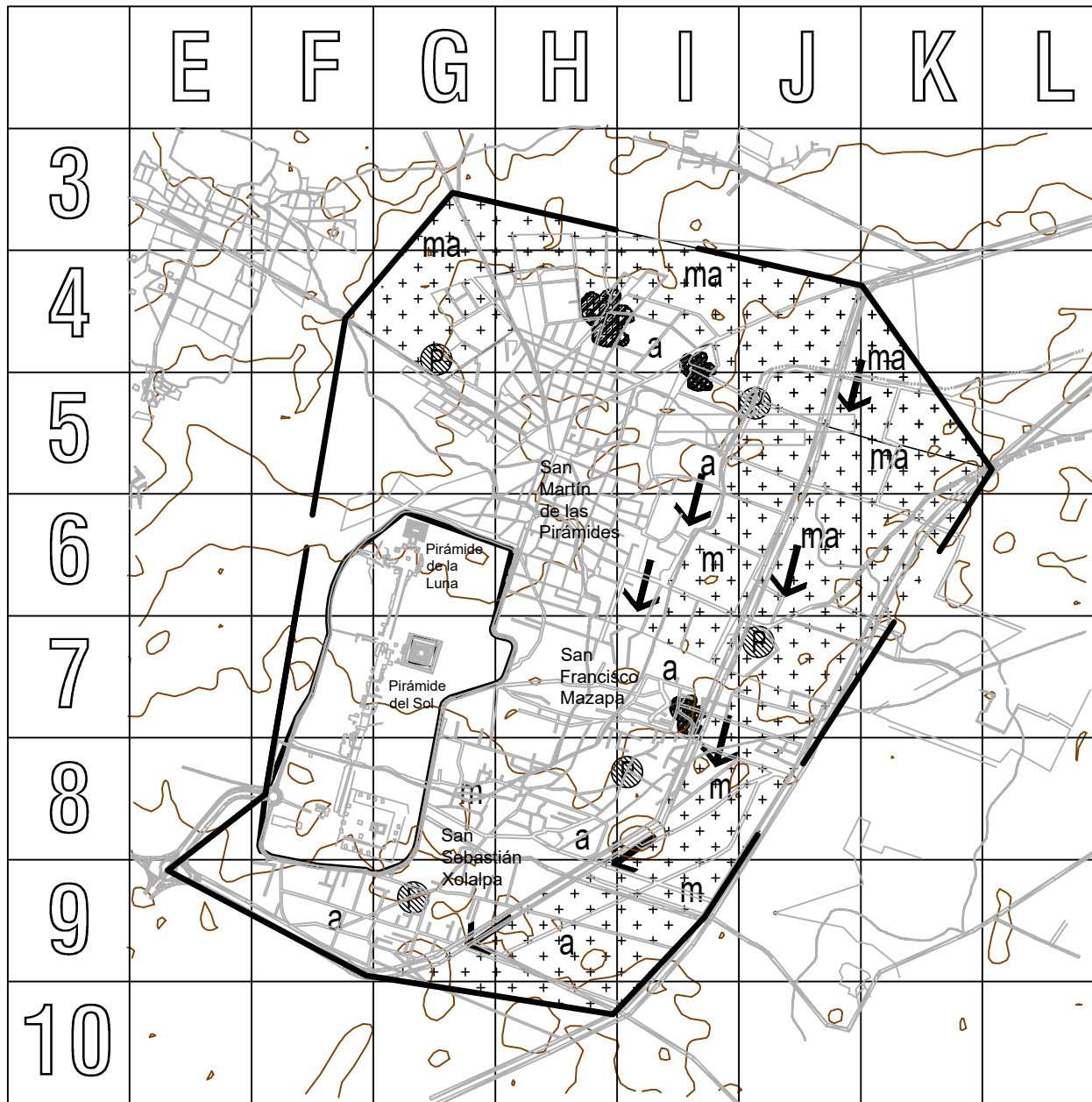
P-GEO



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO







**Simbología Temática**

**HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

- Precipitación de 100 - 200mm
- Pozos de producción de uso urbano
- Áreas susceptibles a inundación

**HIDROLOGÍA SUBTERRANEA**

- a** Alta permeabilidad de materiales consolidados
- ma** Media alta permeabilidad de materiales consolidados
- m** Media permeabilidad de materiales consolidados
- Dirección de flujo subterráneo

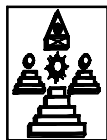
**Simbología Básica**

- Traza Urbana
- Vialidad Regional
- Vialidad Primaria
- Vialidad Local
- Curva de Nivel
- Límite de Zona Urbana
- Límite Zona de Estudio

**Alumnos:**  
 Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel

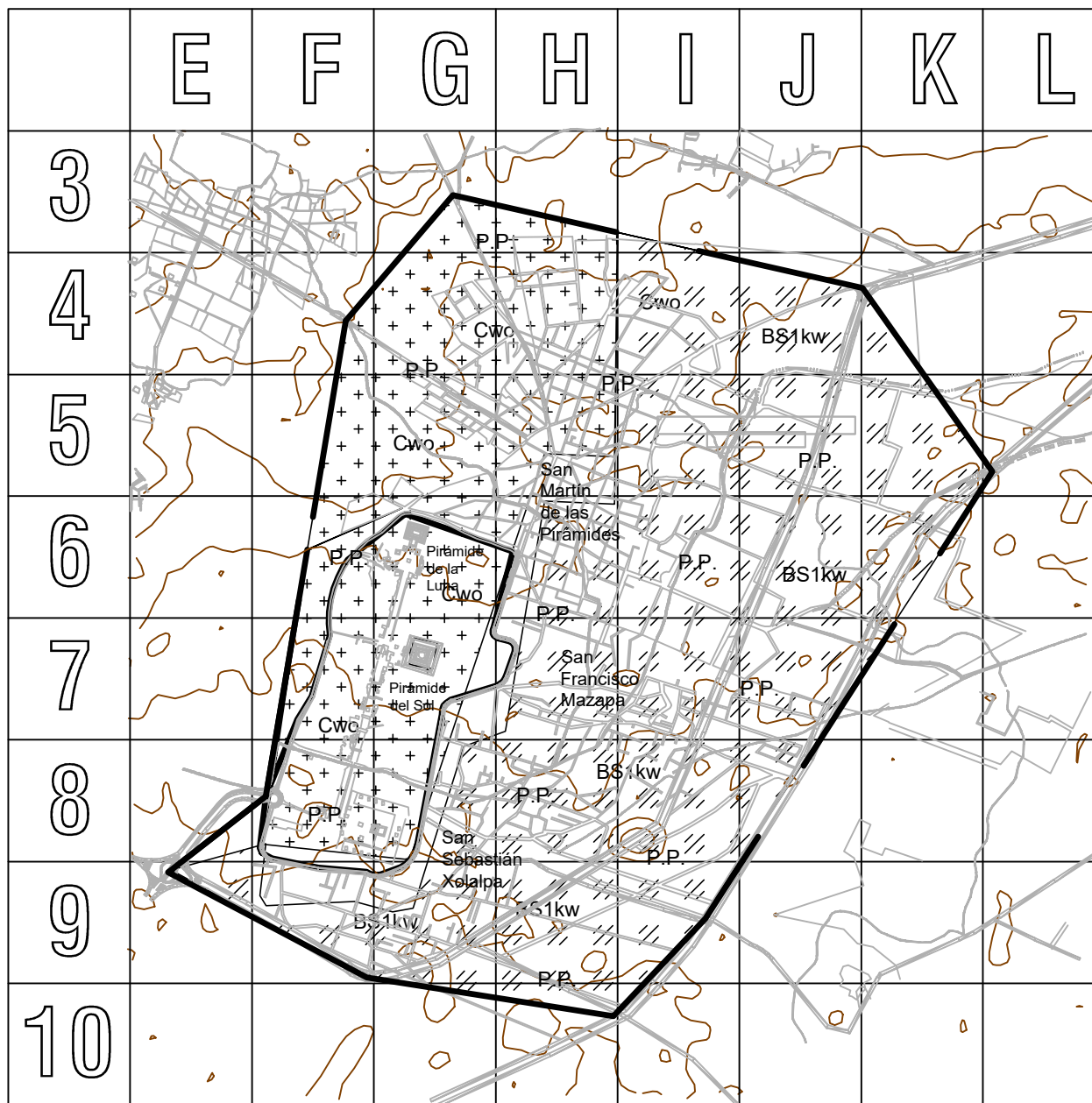


**Nombre del plano:**  
**HIDROLOGÍA P-HID**





**SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO**








**Simbología Temática**

-  Templado Subhúmedo con lluvias en verano (Cwo)
-  Seco con lluvias en verano, semiseco (BS1kw)

**BS1kw** Tipo de Clima

**P.P.** Precipitación Pluvial

**Simbología Básica**

-  Traza Urbana
-  Vialidad Regional
-  Vialidad Primaria
-  Vialidad Local
-  Curva de Nivel
-  Límite de Zona Urbana
-  Límite Zona de Estudio

**Alumnos:**

Esquivel Muñoz José Alberto  
Huerta Reyes José Raúl  
Medina Barrón Gabriel

**Escala:**



**Orientación:**



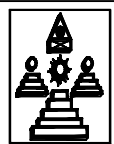
**Localización:**



**Nombre del plano:**

CLIMA

P-CLI



**SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO**





Simbología Temática

- Agricultura Riego 87.4 Has
- Agricultura Temporal 103 Has
- Pastizal 54 Has

Simbología Básica

- Traza Urbana
- Curva de Nivel
- Vialidad Regional
- Límite de Zona Urbana
- Vialidad Primaria
- Límite Zona de Estudio
- Vialidad Local

Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
Huerta Reyes José Raúl  
Medina Barrón Gabriel

Escala:



Orientación:



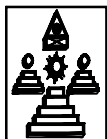
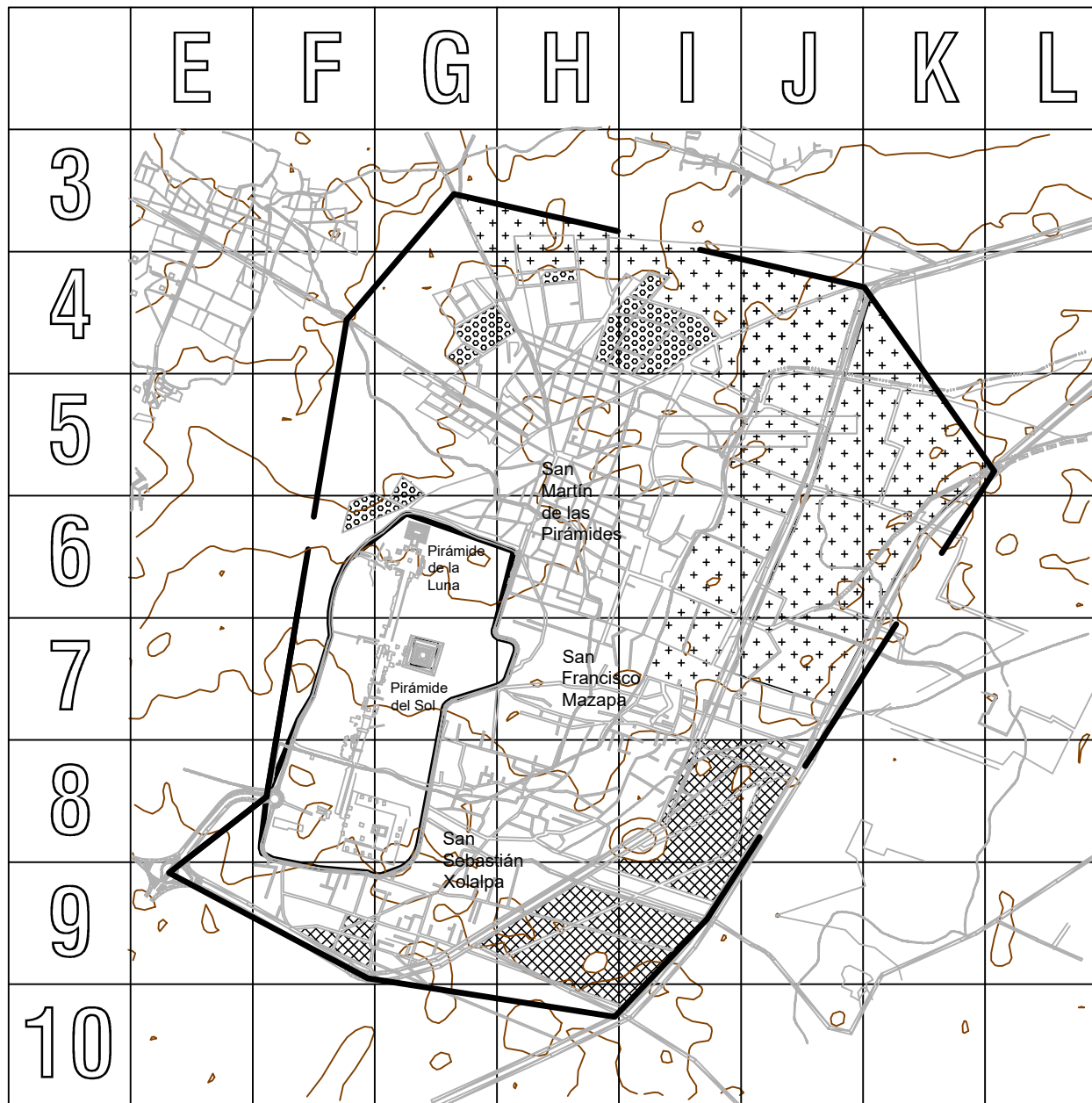
Localización:



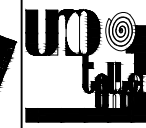
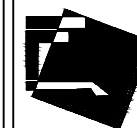
Nombre del plano:

USOS DE  
SUELO Y  
VEGETACIÓN

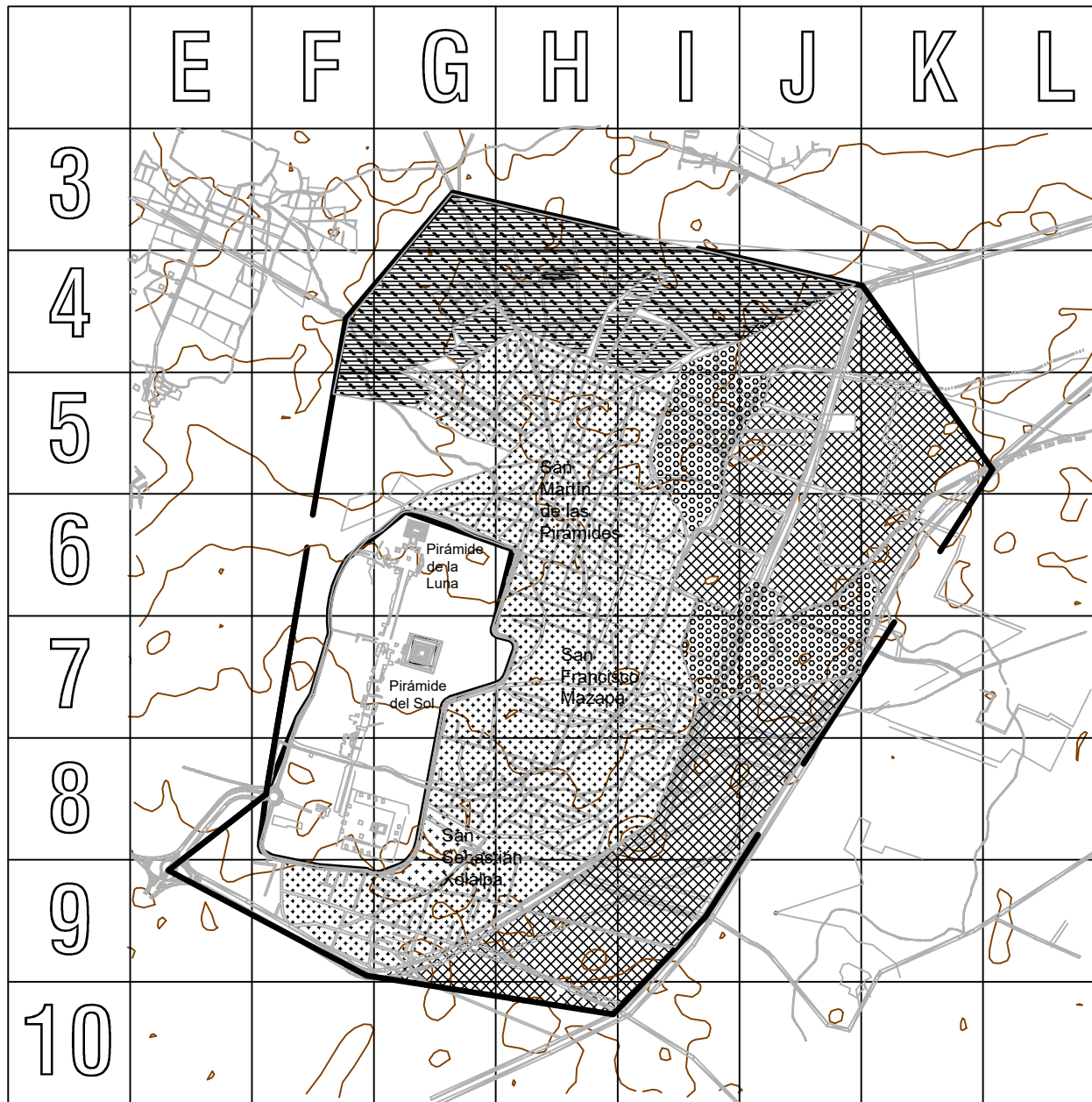
P-ED







# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO







Simbología Temática

-  Industria
-  Urbano
-  Agrícola de Temporal
-  Agrícola de Riego

Simbología Básica

-  Traza Urbana
-  Curva de Nivel
-  Vialidad Regional
-  Límite de Zona Urbana
-  Vialidad Primaria
-  Límite Zona de Estudio
-  Vialidad Local

Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel

Escala:



Orientación:



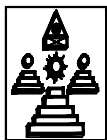
Localización:



Nombre del plano:

**PROPUESTA  
 USOS DE  
 SUELO**

P-ED



**SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO**



# [V] ÁMBITO URBANO

## SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES / ALTERNATIVAS URBANO-ARQUITECTÓNICAS

## 5. ÁMBITO URBANO

El objetivo de este estudio es conocer la relación que se da entre los habitantes, sus actividades y la zona urbana; así como los problemas a los que se enfrenta cada día la población. Todo esto es para poder dar alternativas de solución a dichos problemas y mejorar el aspecto de la zona urbana.

Para comprender como se vive en la ciudad hace falta analizarla desde todos los aspectos posibles, desde cómo la perciben sus pobladores hasta cuáles son los problemas con los que se enfrentan los habitantes respecto a la vivienda y la infraestructura. El análisis se ha hecho detalladamente para poder realizar una investigación para dar solución a estos problemas en la zona de estudio comprendida del municipio de San Martín de las Pirámides y las colonias San Sebastián Xolalpa y San Francisco Mazapa, pertenecientes al municipio de Teotihuacán de Arista.

### 5.1 ESTRUCTURA URBANA

Dentro de la estructura y la imagen urbana se analizan los aspectos siguientes: las principales vialidades, la estructura general del asentamiento, la forma en que organiza la zona urbana, es decir, distritos, barrios, colonias así como la ubicación de centros urbanos, subcentros urbanos, centros de barrio, corredores urbanos y el tipo de elementos que en ellos se encuentran.

En la zona de estudio se encuentran los elementos de la estructura urbana:

#### a) Subcentro Urbano

Se localiza en la parte central de la cabecera municipal en este lugar se encuentra el Palacio Municipal esta zona también cuenta con equipamiento del sector



educación a nivel básico, el DIF, la iglesia situada en plaza principal en ella también se encuentran diferentes tipos de un poco retirado de la zona se encuentra el mercado municipal así como diferentes puestos donde parte de la población ofrecen distintos productos elaborados en la zona. Este centro es de mucha importancia ya que todos los trámites administrativos del área urbana central y del municipio se realizan en el mismo, se puede acceder a él por diferentes calles sus nombres son los siguientes; Benito Juárez, Av. 16 de Septiembre, Av. Justo Sierra y calle Plaza Principal.

El municipio alberga diferentes colonias las cuales dependen de ciertas delegaciones esto solo en poblados grandes regidos por una población mínima de 3,000 habitantes.

#### b) Centros de Barrio

La zona de estudio alberga diferentes equipamientos en su mayoría de sector educativo, (jardines de niños, primarias y secundarias) y solo uno de bachillerato para toda la población, así como un centro cultural donde se imparten distintos talleres para la población.<sup>1</sup>

La estructura urbana sufre problemas debido a la mala planeación al diseñar las colonias ya que algunas calles están cerradas y generan problemas para las personas externas al municipio.

## 5.2 TRAZA URBANA

La zona de estudio tiene varios tipos de traza, pero en su mayoría predomina la del plato roto y la reticular. De manera general, la zona de estudio está regida por dos vías principales de comunicación, el Km. 132 – Av. Tuxpan y la carretera México-Pirámides la cual conecta a la Ciudad de México y el área metropolitana (Tlalnepantla, Ecatepec), son las principales vías para ingresar a los municipios de Teotihuacán de Arista y San Martín de las Pirámides atravesándolos de poniente, sur a oriente. Se puede encontrar la traza reticular en su mayoría pertenecen a las colonias cercanas de la cabecera municipal y algunas otras se planteó una planificación urbana para su mejor circulación. La mayoría de las avenidas presenta dificultades de remates

---

<sup>1</sup> V.A Información obtenida en campo por equipo de investigación

visuales, pero a pesar de toda la zona cuenta con todos los servicios.<sup>2</sup> La traza urbana sufre problemas en su mayoría por la mala calidad del pavimento, lo cual solo es en la zona que rodea al centro del municipio.

### 5.3 IMAGEN URBANA

Como parte del análisis de la problemática urbana ha sido necesario revisar la imagen urbana, pues esta nos muestra si existen elementos característicos que den identidad a la zona de estudio y si los hay se sabrá cuáles son sus problemáticas, del mismo modo si no los hay. Como ya se mencionó anteriormente, dentro de los puntos a estudiar tenemos los siguientes:

**BORDE:** Es el límite entre los distritos, colonias o la misma ciudad con su entorno, límite de una región y en la zona de estudio encontramos:

**Borde natural:** comprenden las reservas ecológicas, bosques, ríos, cerros, cañadas, etc.

**Borde artificial:** ejes viales, líneas férreas, circuitos, etc.

---

<sup>2</sup> Información obtenida en campo

**HITO:** Es el punto de referencia vertical y se caracteriza por tener diferentes escalas (rascacielos, cúpulas de iglesias, etc.)

**NODO:** Se identifican a nivel de piso, es definido como un centro de actividades. Es también un punto de convergencia que se da a través de concentración de actividades. Se sabe dónde está, aunque no se localice a simple vista algunos ejemplos son: parques, mercados, etc.<sup>3</sup>

A continuación, se describirán los principales sitios característicos anteriormente mencionados y con ello los problemas y las condiciones en las que se encuentra.

El municipio se formó con base a la zona arqueológica de Teotihuacán la cual tiene diferentes puntos de reunión a partir de la Av. Tuxpan, dicha avenida es de gran importancia debido a que rodea la zona arqueológica y es la principal avenida que conduce hacia el municipio de San Martín de las Pirámides siendo esta Avenida un corredor urbano de la zona.

---

<sup>3</sup> Conceptos urbanos sustraídos del Manual de Investigación Urbana, Mercado Mendoza Elia, Ed. Trillas, México 1981

Los edificios de mayor importancia en el centro urbano son el Palacio Municipal junto con su plaza y la Iglesia, el primero se puede acceder por el calle Benito Juárez, la plaza está alrededor de la avenidas mencionadas anteriormente, enfrente del Palacio se encuentra la Escuela de educación básica (Primaria), a su lado se puede ver la fachada principal de la Iglesia y en el centro de todo este equipamiento el quiosco, estos elementos son difíciles de ver debido a que están justo en el centro de cinco calles las cuales tienen un nivel demasiado bajo para visualizar la plaza principal. Existe un nodo en toda la zona el cual está sobre Av. De los deportes el cual tiene como objetivo dar actividades a la población tanto de recreación como de oficio, carece de mobiliario, a su vez se encuentra en mal estado y es ineficiente para toda la población.

Las sendas de tipo peatonal han desaparecido en toda la región la cual conlleva la falta de áreas verdes, las sendas vehiculares predominan en toda la zona las cuales están representadas por ejes viales como la Av. Tuxpan o la carretera federal México-Tulancingo.

La tipología es diversa: por una, la establecida por las viviendas de autoconstrucción, que en su mayoría presentan muros de block o tabicón, losas de concreto armado, y algunas cuantas con muros de adobe y sin aplanado o en dados casos casas de cartón construidas por materiales de difícil soporte esto debido a la economía que se presenta en la población.

En lo referente a las vistas que se tienen desde el interior del área urbana, en su mayoría son agradables teniendo como principal atracción a las Pirámides de Teotihuacán y los cerros aledaños siendo este un increíble juego de vistas. Al observar hacia el interior de las colonias lo que se aprecia mayormente son las viviendas de autoconstrucción las cuales aún se encuentran en obra gris con ello la tipología se corrompe y no da una buena vista a la zona de estudio.

El mercado se encuentra en buen estado debido a que se le hizo una restauración estructural en el año 2013, cuenta con una tipología muy común de color naranja y así en toda la calle Ignacio Zaragoza que en su

mayoría alberga locales de todo tipo de ventas. Las banquetas de toda esta calle son de concreto con decoraciones y el área vehicular es de piedra. Dicha avenida no presenta mobiliario urbano destinado al peatón, las señalizaciones si existen se encuentran en buen estado y están colocadas en las paredes de las esquinas las cuales fueron colocadas por el gobierno del municipio.

En lo relacionado con los bordes de tipo natural se puede encontrar el río San Juan el cual cruza de oriente a poniente la zona de estudio llegando hasta las ruinas de Teotihuacán, el Río Piedras Negras es el colector de aguas negras, este elemento ocasiona un deterioro ambiental considerable, ya que vierte su contenido hacia las barrancas del Municipio, ocasionando daños a la imagen urbana y al medio ambiente por otro lado los bordes tipo artificial son la Av. Tuxpan por el norte y por el sur la autopista Km. 32 (Tulancingo-Ecatepec de Morelos), siendo estas dos las principales vías que rodean a la zona.

Las trazas, plazas cívicas y jardines de la zona son vestigios que la población ha tratado que no pierdan su identidad original, aunque también se están viendo amenazados al perder gran parte de sus tradiciones originales por la migración de la misma población en busca de empleo y educación (Media Superior y Superior).

La construcción de viviendas fue un factor importante para la desaparición de una gran parte de la naturaleza que daba importancia a la zona arqueológica con ello se han perdido espacios que daban gran identidad, existe la falta de deficiencia para espacios como hitos y nodos.

Las zonas destinadas para recreación en su mayoría están en un nivel medio debido que les falta. Las calles también están en estado regular las que son pertenecientes a viviendas de interés social mientras que las que están cerca de la cabecera municipal presenta pavimentos de buena calidad y en buen estado en su mayoría.

Las instalaciones para todo el equipamiento de Imagen Urbana se observaron en buenas condiciones tanto como subcentros y sendas etc., se observó de manera inmediata la renovación de las calles en cuanto a su tipología, esto sólo en las avenidas cercanas a la cabecera municipal.

La falta de áreas verdes como parques, afecta de forma importante las vistas y los recorridos que tienen que realizar los habitantes ya sea a pie o en un vehículo ya que la mayoría se observa seco y deteriorado a pesar de que las edificaciones estén bien cuidadas o nuevas.<sup>4</sup>

#### 5.4 SUELO

En este apartado se analizará como el territorio se ha ido modificando por procesos históricos, como la población ha tenido la necesidad de usarlo para diferentes categorías y por este motivo examinar las problemáticas que esto arroja a la sociedad con el paso del tiempo.

<sup>4</sup> V.A Información obtenida en campo por equipo de investigación, 2014

#### a) Crecimiento Histórico

PERIODO	POBLACION TOTAL	% RESPECTO A 2000	TOTAL DE VIVIENDAS	DENSIDAD HAB./VIVIENDA
1970	7,242	36.77	1,155	6.2
1980	10,610	53.87	1,748	6.0
1990	13,563	68.86	2,595	5.2
1995	16,881	85.71	3,444	4.9
2000	19,694	100.00	4,446	4.4

FUENTE: INEGI, Censos Generales de Población y Vivienda 1970, 1980, 1990 y 2000

INEGI, Censo de Población y Vivienda 1995

COESPO, Consejo estatal de Población

Los asentamientos urbanos comprendían la zona de la Cabecera Municipal en la década de los setentas, presentando apenas un carácter semiurbano. A su vez existían asentamientos dispersos en las localidades de San Antonio de las Palmas, Ixtlahuaca, Santa María Palapa, San Pablo Ixquiltán y Santiago Tepetitlán, siendo el resto de las localidades de tipo rural con una alta dispersión, desarrollándose en ellas principalmente actividades agrícolas y pecuarias.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Plan de Desarrollo Urbano del municipio de San Martín de las Pirámides Estado de México 2003

Se puede analizar en la tabla anterior que el crecimiento de población en la zona ha descendido debido a diferentes problemáticas como la migración de la población hacia la ciudad, por otro lado, a los problemas económicos que mantiene la sociedad para poder abastecer a la población futura.

Con el crecimiento de la población, la mancha urbana aumentará, esto ocasionándole al municipio mayores recursos, eléctricos, hidráulicos, etc., así como hitos, nodos, y lo más primordial, trabajo.

#### b) Usos de Suelo

La mayor parte del territorio en el Municipio de San Martín de las Pirámides tiene un uso predominantemente agrícola, principalmente en la región centro y noroeste del Municipio. El tipo de suelo es propicio para el desarrollo de la actividad agrícola de riego y temporal.

##### a) Usos de Suelo Existentes en el Área Municipal.

Uso Urbano; tiene en la actualidad un área de aproximadamente 1,960.10 Hectáreas (23.71%); por lo tanto, es el segundo uso en importancia, ya que, ocupa

poco más de la quinta parte del territorio municipal, y es el que más se ha desarrollado especialmente en la periferia de las comunidades que conforman a Teotihuacán.

Además, se tienen contemplados otros usos del suelo que pueden calificarse como especiales o en su caso, poco significativos en extensión territorial, pero que es importante considerar, dado que son áreas “sensibles” en lo que respecta a regulación del desarrollo urbano y del medio ambiente:

Zona Arqueológica, con una superficie de 284.20 Hectáreas (3.44%)

Zona Militar, 178.82 Hectáreas (incluidas dentro de la superficie del área urbana), pero que representa el 2.16% de la superficie del municipio.

Autopista, cuya extensión es de 91.77 Hectáreas (1.11%).

Zona Eco turística, con un espacio para esta actividad de 55.09 Hectáreas (0.67%),

Industria, con 28.57 Hectáreas (0.35%),



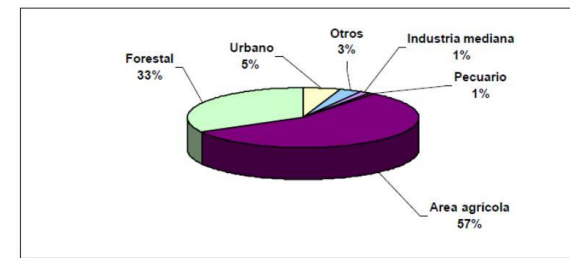
De acuerdo a las condiciones de pendiente (topografía), geología, edafología y de usos del suelo, a continuación, se describe la vocación que tiene el municipio de Teotihuacán para poder sustentar el desarrollo urbano, o en su caso se tiene que realizar obras de estabilización por sus condiciones naturales, así como en las zonas que no tiene aptitud para el mismo porque están consideradas como de riqueza ecológica:

En primer lugar, se tiene que aproximadamente 4,286.34 Has, es decir el 51.81% de la superficie municipal tiene vocación para el desarrollo urbano.

El uso urbano representa el 5.3% sin embargo, esta superficie aumenta considerablemente por el rápido crecimiento poblacional y el alto índice de inmigrantes a las zonas urbanas que traen como consecuencia la invasión de zonas ejidales y la falta de servicios.

Uno de los principales problemas del crecimiento urbano del Municipio, es fundamentalmente la

subdivisión de predios sin normatividad alguna y sin registro de dicha lotificación. No hay un reglamento que señale alturas, densidades, intensidades de construcción o tamaños de predios en áreas aptas para el Desarrollo Urbano, ocupándose zonas agrícolas y forestales y subdividiéndose los grandes predios sin control alguno, principalmente para integrantes familiares.<sup>6</sup>



Fuente: SEDAGRO, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, 2000 y Estimaciones propias IFA, con fotointerpretación

USO	SUPERFICIE HA.	%
Agrícola	3934.55	56.2
Forestal	2315.4	33.1
Pecuario	42.5	0.6
Urbano	389.25	5.5
Industrial	102.41	1.46
Otros	216.39	3.09
<b>TOTAL</b>	<b>7,000.5</b>	<b>100</b>

Fuente: SEDAGRO, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, 2000

<sup>6</sup> V.A Información obtenida en campo por equipo de investigación

## c) Densidades

La estructura demográfica del Municipio ha enfrentado cambios considerables en el número de habitantes, sobre todo a partir de 1970, fecha en la que se incrementó la población considerablemente.

En 1970, el Municipio de San Martín de las Pirámides contaba con un total de 7,242 habitantes, en 1980 con 10,610, en 1990 con 13,563 en 1995 con 16,881 y en año 2000 con 19,694 habitantes. Hasta 1970, la población se concentraba principalmente en la Cabecera Municipal, sin embargo, a partir de esta fecha el crecimiento se incrementó en las localidades de Santiago Tepetitlán, Santa María Palapa y San Pablo Ixquiltán. En 1980 las localidades que inician un rápido crecimiento de población son San Antonio las Palmas y San Pablo Ixquiltán. Para 1990 se incrementó el crecimiento de la población y esta se concentró aún más en la Cabecera Municipal, San Pablo Ixquiltán y Santiago Tepetitlán, localidades que presentan las mejores condiciones de desarrollo urbano por infraestructura y servicios.

Tabla de Densidades Habitacionales

LOCALIDAD / MUNICIPIO	SUPERFICIE EN HA.	POBLACION TOTAL	DENSIDAD BRUTA (HAB./HA.)
San Martín de las Pirámides.	186.02	11,695	63
San Pablo Ixquiltán	20.72	1,616	78
Santiago Tepetitlán	32.45	1,405	43
Santa María Palapa	37.19	1,437	39
San Antonio de las Palmas	19.43	955	49
Ixtlahuaca	39.86	926	23
Resto de localidades	53.58	1,660	31

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano del municipio de San Martín de las Pirámides Estado de México 2003

Actualmente continúa la misma tendencia; la población se concentra principalmente en la Cabecera Municipal, San Pablo Ixquiltán, y Santiago Tepetitlán y Santa María Palapa; las demás localidades tienen un crecimiento poco significativo, principalmente por el crecimiento natural y por la carencia de servicios, así como las malas condiciones de los caminos y la escasez de fuentes de empleo. La tabla anterior muestra las densidades habitacionales en la zona urbana de la zona de estudio.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Plan de Desarrollo Urbano del municipio de San Martín de las Pirámides Estado de México 2003

Para conocer las opciones de crecimiento o redensificación es necesario conocer la densidad existente dentro del área urbana; además de la densidad ya mencionada existen otros dos tipos, la densidad bruta y la densidad neta, las cuales no se utilizan en ningún cálculo pero que son necesarias para conocer los habitantes por hectárea. El procedimiento para obtener dichas densidades se describe a continuación:

La densidad bruta, que es el resultado de dividir la población actual total entre el número de hectáreas del territorio (poligonal).

$$DB = 24,851/2,297 \text{ Ha} = 11 \text{ hab./Ha}$$

La densidad urbana, que es el resultado de la población total entre el número de hectáreas del área.

$$DA = 24,851/1011 \text{ Ha} = 24 \text{ hab. /Ha}$$

La densidad neta, la cual se calcula dividiendo la población total entre el número de hectáreas del área habitacional.

$$DN = 24,851/389 \text{ Ha} = 64 \text{ hab./Ha}$$

Es evidente que mayor densidad de población mayores recursos naturales, así como las principales necesidades, vivienda, vestido, alimento por comentar las más básicas.

#### d) Tenencia de la Tierra

En el Centro de Población es de resaltar que el 32% corresponde a tierra ejidal, el 64.2% a propiedad privada y el 4.5% corresponde a derechos de vía estatales, federales y Municipales.

Dentro del territorio Municipal se pueden ubicar los diferentes tipos de propiedad de la siguiente manera; la parte norte del Municipio, en las inmediaciones de Cerro Gordo, y al sureste, en torno a la hacienda de Tlacateopan, se encuentra el territorio con propiedad ejidal. La parte sur de Santiago Tepetitlán, hacia la sierra de Patlachique, también es zona ejidal. El resto del territorio, principalmente áreas urbanas y sus alrededores, son de propiedad privada y federal, esta última, principalmente corresponde a derechos de vía.

Los asentamientos irregulares en el Municipio se localizan al noreste de San Pablo Ixquitlán. Es un fraccionamiento ilegal llamado de Palma y Raya, originalmente programado para 800 terrenos, pero que se detectó a tiempo. Actualmente sobreviven unas 12 familias en el lugar, ya que se carece de servicios básicos. Esta zona, se encuentra erosionada y pertenece al área de Reserva Natural del Cerro Gordo, además de estar en un área de difícil introducción de servicios.<sup>8</sup>

## 5.5 VIALIDAD Y TRANSPORTE

La vialidad cumple un papel importante en la organización y articulación del espacio, en la conformación de la imagen urbana y, en el ámbito local, permite la ubicación de actividades distintas a la circulación (comercio, trabajo, etc) al propiciar una mayor

accesibilidad. Así, la estructura vial debe establecer una total comunicación, no solo con las diversas localidades, sino también con los diversos sitios, espacios públicos y edificios de importancia, así como propiciar la relación con otros Municipios de la Región, el estado y el país. La infraestructura carretera está integrada por dos vialidades principales de carácter federal que son:

La Carretera Federal México-Tulancingo, México-Tuxpan y la Autopista de Cuota México Pirámides que comunica directamente a la Cabecera Municipal con el Municipio de Teotihuacán siendo estas las vías principales de comunicación por las cuales pasa en su mayoría el sector turístico y comercial.

Es importante señalar, que el libramiento construido de San Juan Teotihuacán al entronque con Axapusco, no contempla entronque o señalamiento alguno para poder acceder a la Cabecera Municipal, lo cual repercute en bajos índices de visitantes y escasa promoción turística a nivel regional.

---

<sup>8</sup> Plan de Desarrollo Urbano del municipio de San Martín de las Pirámides Estado de México 2003

La longitud de la red carretera hasta el 31 de diciembre de 1999 en el Municipio fue de 29.20 km., siendo 6.50 km. carretera federal pavimentada, 20.30 km., las vialidades secundarias son en su mayoría de terracería. En la comunidad de Álvaro Obregón y Tezompa, al nor-oeste del Municipio, atraviesa un gasoducto cuyo derecho de vía ha sido invadido por algunas viviendas, por lo que representa un riesgo para la localidad.

La Cabecera Municipal cuenta con cuatro vialidades primarias siendo la de mayor flujo vehicular la Av. Tuxpan que atraviesa la localidad del sur poniente al nororiente, estructurando las vialidades secundarias de este centro de población, tiene una sección de 12 mts., y comunica con la Carretera Federal México-Tulancingo en el kilómetro 22.5.

La localidad de Santa María Palapa se comunica con la Cabecera Municipal a través de la Av. Justo Sierra, presenta dos carriles y está pavimentada (concreto asfáltico).

Por esta vialidad circulan vehículos de riesgo, ya que en Santa Ma. Palapa se ubican algunas Industrias contaminantes y de manejo de químicos.

En San Pablo Ixquiltán las vialidades se encuentran en condiciones aceptables, siendo los materiales, pavimento y empedrado. La vialidad primaria que la comunica con la Cabecera Municipal es la que va hacia la carretera México-Tulancingo con una desviación en el kilómetro 32 que se dirige hacia Otumba. Santiago Tepatitlán es una zona desarticulada territorialmente del Centro de Población, que presenta asentamientos dispersos y deficiencias en los servicios básicos de infraestructura y equipamiento, sin embargo, el centro de la localidad cuenta con pavimento.

La Av. Plan de San Luis integra a las localidades: Álvaro Obregón, Tezompa, Ixtlahuaca y Barrio de San Antonio las Palmas, comunicándolas con la Cabecera Municipal.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> V.A Información obtenida en campo por equipo de investigación

Es importante hacer notar que dentro de la Cabecera Municipal se carece de todo tipo de señalamiento vial, lo cual incrementa la problemática en el Centro de la misma, en donde varias de las vialidades de doble sentido, confluyen en el mismo lugar: El centro de la Cabecera Municipal. Las calles afectadas son las siguientes:

- Adolfo López Mateos
- Lázaro Cárdenas
- Ignacio Zaragoza
- Versalles
- Av. Plan de San Luis

#### a) Sistema de Transporte

Está integrado por autobuses, taxis y colectivos que realizan un servicio local y foráneo. En la cabecera municipal se cuenta con una terminal foránea la cual realiza el servicio de traslado regional por medio de las carreteras: Federal México-Tulancingo, México-Teotihuacán, a Ciudad Sahagún por Otumba.

El transporte colectivo y de taxis, realizan un servicio a través de las vialidades primarias permitiendo la comunicación con las localidades dentro del municipio y fuera de él con otros municipios como Otumba, Teotihuacán, Ecatepec y Tecámac.

El servicio que presta resulta deficiente ya que no cuenta con unidades de transporte y a su vez no tiene un mantenimiento adecuado. Otra ruta que pasa por las cabeceras municipales de San Juan Teotihuacán y San Martín de las Pirámides, es la de autobuses “Texcoco-Pachuca”, por la autopista.



Problemática Vial

PROBLEMÁTICA URBANA	PRONÓSTICO TENDENCIAL	DEMANDA	NORMATIVIDAD URBANA	ALTERNATIVAS DE ACCIÓN	POBLACIÓN BENEFICIADA	EXISTENCIA DE PROYECTO		ENTIDADES CORRESPONSABLES	JERARQUIZACIÓN		
						SI	NO		A	B	C
<b>VIALIDAD</b>											
Se genera conflicto vial en la zona centro de la cabecera municipal por la falta de señalamiento en la intersección de las calles Plan de San Luis y Av. 16 de Septiembre, así como por la existencia de paraderos de taxis y combis.	Se agravará la problemática presentándose posibles accidentes automovilísticos con riesgo de pérdidas humanas.	Establecida por las autoridades municipales.	Plan Estatal de Des. Urbano: Vialidad: integración plena de esta localidad con su contexto regional.	Colocación de señalamientos viales verticales y horizontales, así como semáforos y topes.	Población total de la localidad (11,695 habitantes).		X	Gobierno Federal Gobierno del Estado Gobierno Municipal y SCT.	X		
Algunas vialidades primarias y secundarias carecen de mantenimiento	La comunicación entre las diversas localidades del municipio se deteriorará.	Establecida por las autoridades y población municipal.	Plan Estatal de Des. Urbano: Vialidad: integración plena de esta localidad con su contexto regional.	Realizar obras de mantenimiento y bacheo	Población total de la localidad (11,695 habitantes).		X	Gobierno Estatal y Municipal.	X		
Las vialidades que comunican a las localidades de Cerro Gordo, Tlachinolpa, El Saltillo, Tezompa e Ixtlahuaca son de terracería, por lo que se dificulta la comunicación.	Escasa circulación de vehículos y posibilidad de aislamiento económico y social.	Dirección de obras públicas y Tránsito Municipal.	Plan Estatal de Des. Urbano: Vialidad: integración plena de esta localidad con su contexto regional.	Pavimentación de vialidades.	Población total de la localidad (11,695 habitantes).	X		Gobierno del Estado Gobierno Municipal y SCT.	X		

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano del municipio de San Martín de las Pirámides Estado de México 2003

## 5.6 INFRAESTRUCTURA

Con el gran aumento de viviendas que ha presentado San Martín de las Pirámides en los últimos años, el gobierno se enfrenta ante la incapacidad de dotar a los nuevos pobladores de infraestructura urbana. Además de este rápido crecimiento, también se enfrenta a los elevados costos de introducción de servicios que se requiere en algunas zonas no aptas para la vivienda como es el caso de los cerros.

### a) Infraestructura Hidráulica

Para el suministro de agua potable, el Municipio cuenta con 2 pozos profundos que distribuyen el líquido por medio de un sistema de rebombeo y tanques elevados.

De acuerdo al Cuaderno Estadístico del Estado de México del año 2010, el Municipio de San Martín de las Pirámides cuenta con un 96.82% de cobertura en el abastecimiento de agua potable.

El Pozo sur, ubicado en Av. Tuxpan y Torrente Piedras Negras, abastece de agua a las comunidades de San Antonio de la Palmas, Tezompa, Álvaro Obregón, Ixtlahuaca, El Saltito, Tlachinolpa y Santa María Palapa a través de un tanque de rebombeo de 200,000 lts, ubicado sobre el camino a Ixtlahuaca, al norponiente de la Cabecera Municipal, tiene una capacidad de extracción de 18 lts/seg. y tiene una profundidad de 150 mts. El pozo norte se localiza en Av. Tuxpan y la calle Plan de Guadalupe, tiene una capacidad de 15 lts., por segundo y abastece a la Cabecera Municipal. El tanque de la Cabecera que se encuentra norte tiene una capacidad de 300,000 lts.

Para las localidades que se encuentran dispersas el abastecimiento se realiza a través de pozos y tanques elevados. Tal es el caso de Santiago Tepetitlán que cuenta con pozo propio, que tiene una capacidad de extracción de 13 litros por segundo. Tiene una profundidad de 185 metros. En esta localidad existen 2 tanques de almacenamiento con capacidades de

280,000 y 80,000 litros, este último en desuso. La calidad del agua es buena en un 75%, esto debido a que tiende a contaminarse por la falta de servicio en la tubería de agua potable.

La cobertura de servicio en esta localidad es aproximadamente del 80%. Las localidades de San Pablo Ixquiltán y San José Cerro Gordo, cuentan con un pozo de agua y un tanque de almacenamiento (pozo y tanque por localidad). En el caso de San Pablo Ixquiltán, el pozo tiene una capacidad de extracción de 13 lts./seg., y tiene una profundidad de 70 mts.<sup>10</sup>

En la localidad de San Antonio de las Palmas se encuentra en estudio la perforación de un nuevo pozo, sin que éste se haya realizado hasta el momento por falta de recursos y equipo.

También se tiene programada la perforación de un nuevo pozo al poniente del Municipio, en los alrededores de las localidades de Ixtlahuaca y Álvaro Obregón ya que

el abastecimiento a estas localidades se da a partir del pozo sur de la Cabecera Municipal, mediante un tanque de rebombeo, que encarece el costo de la distribución de este preciado líquido. La perforación de este nuevo pozo permitirá el abasto del agua a estas localidades con un menor costo y distribución por gravedad. Las características de los pozos y tanques existentes se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Localidad	Pozo	Capacidad	Tanque	Capacidad	Observaciones
Cabecera Municipal	2	Pozo sur: 18 Lts./seg. Pozo norte: 15 Lts./seg.	1	300,000 lts.	El pozo sur abastece a varias localidades al poniente del Mpio. Mediante un tanque de rebombeo, ubicado en el camino a Tlachinolpa
Santiago Tepetitlán	1	13 lts./seg.	2	280,000 lts. 80,000 lts.	El tanque de 80,000 lts. Se encuentra en desuso
San Pablo Ixquiltán	1	13 lts./seg.	1	Sin dato	
Santa María Palapa	1		1	35,000 lts.	Es un pozo de reciente perforación (2002)
San José Cerro Gordo	1	Sin dato	1	35,000 lts.	
Tezompa	0		1	35,000 lts.	Abastece a las localidades de Álvaro Obregón y Tezompa
Tlachinolpa	0		1	35,000 lts.	
San Antonio de las Palmas	0		1	200,000 lts.	Tanque de rebombeo que abastece a las localidades de Tezompa, Tlachinolpa, San Antonio de las Palmas, Álvaro Obregón, El Saltillo, Santa María Palapa e Ixtlahuaca.
El Saltillo	0		1	140,000 lts	
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>		<b>9</b>		

FUENTE: Dirección Municipal de Desarrollo Económico de San Martín de las Pirámides e IFA. Inventario de campo, 2001

<sup>10</sup> Plan de Desarrollo Urbano dl municipio de San Martín de las Pirámides Estado de México 2003

### b) Infraestructura Sanitaria

Según datos del INEGI, el abastecimiento de drenaje en el 2000 es de un 83.97%, siendo la Cabecera Municipal la de mayor cobertura, esta es la única que cuenta con un colector de aguas negras que es el Río Piedras Negras el cual se encuentra embovedado. A pesar de la existencia de este colector, las aguas residuales se tiran directamente sobre el río Este (río Grande) sin tratamiento alguno.

En el resto de las comunidades las aguas son vertidas en barrancas a cielo abierto, provocando con ello contaminación y problemas de salud.

Algunas de las poblaciones del Municipio carecían de drenaje en su totalidad, tal es el caso de San Marcos Cerro Gordo. Sin embargo, ya se están construyendo las redes de drenaje en todas las localidades en un 65%.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Plan de Desarrollo Urbano del municipio de San Martín de las Pirámides Estado de México 2003

### c) Infraestructura Eléctrica

Tiene una cobertura de un 98.66% en todo el Municipio lo que representa un total de 4124 viviendas beneficiadas. El alumbrado público abarca en su totalidad la mayor parte de la Cabecera Municipal, de acuerdo al primer informe de gobierno de San Martín de las Pirámides 2000-2001, se sustituyeron luminarias de 400 w a 100 w 316 en total, principalmente en la Cabecera Municipal, en San Antonio de las Palmas y en Sta. María Palapa.

El servicio de energía eléctrica cubre un 98% en el Municipio, sin embargo, se presentan problemas, siendo una de las principales demandas de la población por el bajo voltaje e interrupciones constantes, esto alrededor de la cabecera y solo cuando hay fiestas patronales. En el Municipio no se cuenta con una subestación eléctrica, el servicio llega de la subestación ubicada en el vecino Municipio de Teotihuacán.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Plan de Desarrollo Urbano del municipio de San Martín de las Pirámides Estado de México 2003

## 5.7 EQUIPAMIENTO URBANO

En lo que se refiere al Equipamiento urbano, existe un gran déficit en los subsistemas de recreación, deporte, Asistencia Social y sobre todo en Salud. Las necesidades de Equipamiento especializado se tienen que cubrir en otro Municipio cercano, como el de Teotihuacán que tiene un nivel de servicios superior a San Martín de las Pirámides, de acuerdo al sistema Estatal de Ciudades. Sin embargo, el Equipamiento no tiene el equipo ni el personal adecuado para prestar servicio a nivel regional. La demanda de estos servicios se satisface principalmente en el Distrito Federal, en el Municipio de Ecatepec, en el de Otumba o en Cd. Sahagún. El nivel de servicio del Equipamiento existente es generalmente básico, por lo que no alcanza a cubrir las necesidades del total de la población.

### a) Análisis del déficit de equipamiento urbano

Para el cálculo del déficit del equipamiento urbano se recurrió a la consulta del Sistema Normativo de

Equipamiento de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), el cual establece el equipamiento requerido para un asentamiento humano, según su población.

SEDESOL establece niveles de servicio, los cuáles se basan en el número de habitantes concentra.

Nivel de servicio	Rango de población (habitantes)
Concentración rural	2500-5000
Básico	5001-10000
Medio	10001-50000
Intermedio	50001-100000
Estatal	100001-500000
Regional	+ de 500001

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano del municipio de San Martín de las Pirámides Estado de México 2003

A su vez el Sistema Normativo de Equipamiento, agrupa el equipamiento en seis principales grupos:

- Educación y Cultura
- Salud y Asistencia Social
- Comercio y Abasto
- Comunicaciones y Transporte
- Recreación y Deporte
- Administración pública y Servicios Urbanos

Los plazos de crecimiento a futuro son tres, el primero a corto plazo (2018), mediano plazo (2024) y largo plazo (2030) a continuación se analizará el déficit de equipamiento.

Problemática Equipamiento

PROBLEMÁTICA URBANA	PRONÓSTICO TENDENCIAL	DEMANDA	NORMATIVIDAD URBANA	ALTERNATIVAS DE ACCIÓN	POBLACIÓN BENEFICIADA	EXISTENCIA DE PROYECTO		ENTIDADES CORRESPONSABLES	JERARQUIZACIÓN		
						SI	NO		A	B	C
<b>EQUIPAMIENTO</b>											
Es necesario incrementar el nivel de servicio de parte del equipamiento actual, ya que la población actual no justifica equipamiento importante que se requiere a nivel regional.	La falta de servicios adecuados y su equipo, ocasionan la búsqueda de servicios en otros municipios, incluso hasta el D.F.	Establecida por la demanda actual y el sistema Estatal de ciudades.	Plan Estatal de Desarrollo Urbano: Sistema Estatal de Ciudades y Sistema normativo de SEDESOL.	Estrategia regional que justifique equipamiento necesario en la región Teotihuacan..	Población total del Municipio y de la región Teotihuacan (170,000 habitantes).		X	Gobierno Federal Gobierno del Estado Gobierno Municipal		X	
Existe en la región una gran cantidad de patrimonio histórico cultural y áreas naturales desaprovechando su alto potencial turístico.	El deterioro paulatino y la pérdida de este importante patrimonio, así como el desaprovechamiento económico de su potencial.	Establecida por autoridades locales.	Plan Estatal de Desarrollo Urbano. Ecología Estatal e INAH	Realización de un Programa de Desarrollo Turístico a nivel local y regional.	Población de toda la región Teotihuacan (170,000 habitantes).		x	Gobierno Federal Gobierno Estatal Gobierno Municipal e INAH.	X		

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano del municipio de San Martín de las Pirámides Estado de México 2003



EQUIPAMIENTO URBANO ACTUAL 2014

INVENTARIO Y CÁLCULO DE DÉFICITS.

San Martín de las Pirámides

POBLACIÓN = 24,811 hab

SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA POB TOTAL	POB ATENDER POR NORMA	HAB./ UBS POR NORMA	UBS NECESARIO.	UBS EXISTENTE	DÉFICIT	SUPERÁVIT
EDUCACION.	JARDÍN DE NIÑOS	AULA	4.50%	1116	35 alum/aula	32	23	9	0
	PRIMARIA	AULA	21.00%	5210	50 alum/aula	104	57	47	0
	SECUNDARIA GENERAL	AULA	4.30%	1067	50 alum/aula	21	9	12	0
	SECUNDARIA TÉCNICA	AULA	3.50%	868	50 alum/aula	17	16	1	0
	BACHILLERATO GRAL.	AULA.	1.50%	372	50 alum/aula	7	9	-2	0
CULTURA.	BIBLIOTECA	M2 CONS	40%	9924	28 usuar/m2	354	180	174	0
	CASA DE CULTURA.	M2 CONS	71%	17616	70 hab/m2	252	12	240	0
	CENTRO SOCIAL POP.	M2 CONS	100%	24811	20 hab/m2	1241			
SALUD.	CLINICA 1er CONTACTO	COSULT	100%	24811	3000 hab/con	8	5	3	0
	CLINICA	CONSUL	100%	24811	4260 hab/con	6	5	1	0
	CLINICA HOSPITAL.	CONS ESP	100%	24811	7150 hab/c.esp	3	3	0	0
ABASTO	MERCADO PÚBLICO	PTO	100%	24811	160 hab/pto	155	71	84	
	MERCADO SOBRE RUEDA	PTO	100%	24811	130 hab/pto	191	20	171	
COMUNICACIONES	OFICINA DE CORREOS	M2 CONST	100%	24811	200 hab/m2	124	98	26	
	OFICINA DE TELÉGRAFOS	M2 CONST	100%	24811	335 hab/m2	74	50	24	
	OFICINA DE TELÉFONOS	M2 CONST	100%	24811	900 hab/m2	28			
TRANSPORTE.	TERM. AUTOBUS FORANE	CAJÓN AB	100%	24811	3125 hab/cajon	8	0	8	0
RECREACION	PLAZA CIVICA.	M2	100%	24811	6.25 hab.	3970	820	3150	0
	JUEGOS INFANTILES	M2 de TERR	29%	7195	2 hab/m2	3598	180	3418	
DEPORTE	CANCHAS DEPORTIVAS	M2 de CAN	55%	13646	1.1 hab/m2	12406	1254	11152	
ADMON.	PALACIO MUNICIPAL	M2	100%	24811	25 hab/m2	992	756	236	
SERVICIOS.	COMANDANCIA POLICÍA	M2	100%	24811	165 hab/m2	150	14.6		
	ESTACION GASOLINA.	BOMBA.	15%	3722	2250 hab/bomb	2	15	-13	2

Fuente: Elaboración Propia, 2014 con base a los requerimientos de equipamiento urbano proporcionado por la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL)

EQUIPAMIENTO URBANO CORTO PLAZO (2018)

INVENTARIO Y CÁLCULO DE DÉFICITS.

San Martín de las Pirámides

POBLACIÓN = 3,895 hab.

SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA POB TOTAL	POB ATENDER POR NORMA	HAB./ UBS POR NORMA	UBS NECESARIO.
EDUCACION.	JARDÍN DE NIÑOS	AULA	4.50%	175	35 alum/aula	5
	PRIMARIA	AULA	21.00%	818	50 alum/aula	16
	SECUNDARIA GENERAL	AULA	4.30%	167	50 alum/aula	3
	SECUNDARIA TÉCNICA	AULA	3.50%	136	50 alum/aula	3
	BACHILLERATO GRAL.	AULA.	1.50%	58	50 alum/aula	1
CULTURA.	BIBLIOTECA	M2 CONS	40%	1558	28 usuar/m2	56
	CASA DE CULTURA.	M2 CONS	71%	2765	70 hab/m2	40
	CENTRO SOCIAL POP.	M2 CONS	100%	3895	20 hab/m2	195
SALUD.	CLINICA 1er CONTACTO	COSULT	100%	3895	3000 hab/con	1
	CLINICA	CONSUL	100%	3895	4260 hab/con	1
	CLINICA HOSPITAL.	CONS ESP	100%	3895	7150 hab/c.esp	1
ABASTO	MERCADO PÚBLICO	PTO	100%	3895	160 hab/pto	24
	MERCADO SOBRE RUEDA	PTO	100%	3895	130 hab/pto	30
COMUNICACIONES	OFICINA DE CORREOS	M2 CONST	100%	3895	200 hab/m2	19
	OFICINA DE TELÉGRAFOS	M2 CONST	100%	3895	335 hab/m2	12
	OFICINA DE TELÉFONOS	M2 CONST	100%	3895	900 hab/m2	4
TRANSPORTE. RECREACION	TERM. AUTOBUS FORANE	CAJÓN AB	100%	3895	3125 hab/cajon	1
	PLAZA CIVICA.	M2	100%	3895	6.25 hab.	623
	JUEGOS INFANTILES	M2 de TERR	29%	1130	2 hab/m2	565
	CINE.	BUTACA.	86%	3350	100 hab/buta	33
DEPORTE	CANCHAS DEPORTIVAS	M2 de CAN	55%	2142	1.1 hab/m2	1948
ADMON.	PALACIO MUNICIPAL	M2	100%	3895	25 hab/m2	156
SERVICIOS.	COMANDANCIA POLICÍA	M2	100%	3895	165 hab/m2	24

Fuente: Elaboración Propia, 2014 con base a los requerimientos de equipamiento urbano proporcionado por la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL)

EQUIPAMIENTO URBANO MEDIANO PLAZO (2024)

INVENTARIO Y CÁLCULO DE DÉFICITS..

San Martín de las Pirámides

POBLACIÓN = 5,851 hab.

SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA POB TOTAL	POB ATENDER POR NORMA	HAB./ UBS POR NORMA	UBS NECESARIO.
EDUCACION.	JARDÍN DE NIÑOS	AULA	4.50%	263	35 alum/aula	8
	PRIMARIA	AULA	21.00%	1229	50 alum/aula	25
	SECUNDARIA GENERAL	AULA	4.30%	252	50 alum/aula	5
	SECUNDARIA TÉCNICA	AULA	3.50%	205	50 alum/aula	4
	BACHILLERATO GRAL.	AULA.	1.50%	88	50 alum/aula	2
CULTURA.	BIBLIOTECA	M2 CONS	40%	2340	28 usuar/m2	84
	CASA DE CULTURA.	M2 CONS	71%	4154	70 hab/m2	59
	CENTRO SOCIAL POP.	M2 CONS	100%	5851	20 hab/m2	293
SALUD.	CLINICA 1er CONTACTO	COSULT	100%	5851	3000 hab/con	2
	CLINICA	CONSUL	100%	5851	4260 hab/con	1
	CLINICA HOSPITAL.	CONS ESP	100%	5851	7150 hab/c.esp	1
ABASTO	MERCADO PÚBLICO	PTO	100%	5851	160 hab/pto	37
	MERCADO SOBRE RUEDA	PTO	100%	5851	130 hab/pto	45
COMUNICACIONES	OFICINA DE CORREOS	M2 CONST	100%	5851	200 hab/m2	29
	OFICINA DE TELÉGRAFOS	M2 CONST	100%	5851	335 hab/m2	17
	OFICINA DE TELÉFONOS	M2 CONST	100%	5851	900 hab/m2	7
TRANSPORTE. RECREACION	TERM. AUTOBUS FORANE	CAJÓN AB	100%	5851	3125 hab/cajon	2
	PLAZA CIVICA.	M2	100%	5851	6.25 hab.	936
	JUEGOS INFANTILES	M2 de TERR	29%	1697	2 hab/m2	848
	CINE.	BUTACA.	86%	5032	100 hab/buta	50
DEPORTE	CANCHAS DEPORTIVAS	M2 de CAN	55%	3218	1.1 hab/m2	2926
ADMON,	PALACIO MUNICIPAL	M2	100%	5851	25 hab/m2	234

Fuente: Elaboración Propia, 2014 con base a los requerimientos de equipamiento urbano proporcionado por la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL)

EQUIPAMIENTO URBANO LARGO PLAZO (2030)

INVENTARIO Y CÁLCULO DE DÉFICITS..

San Martín de las Pirámides

POBLACIÓN = 8,015 hab.

SISTEMA.	ELEMENTO.	UBS	% DE LA POB TOTAL	POB ATENDER POR NORMA	HAB./ UBS POR NORMA	UBS NECESARIO.
EDUCACION.	JARDÍN DE NIÑOS	AULA	4.50%	361	35 alum/aula	10
	PRIMARIA	AULA	21.00%	1683	50 alum/aula	34
	SECUNDARIA GENERAL	AULA	4.30%	345	50 alum/aula	7
	SECUNDARIA TÉCNICA	AULA	3.50%	281	50 alum/aula	6
	BACHILLERATO GRAL.	AULA.	1.50%	120	50 alum/aula	2
CULTURA.	BIBLIOTECA	M2 CONS	40%	3206	28 usar/m2	115
	CASA DE CULTURA.	M2 CONS	71%	5691	70 hab/m2	81
	CENTRO SOCIAL POP.	M2 CONS	100%	8015	20 hab/m2	401
SALUD.	CLINICA 1er CONTACTO	COSULT	100%	8015	3000 hab/con	3
	CLINICA	CONSUL	100%	8015	4260 hab/con	2
	CLINICA HOSPITAL.	CONS ESP	100%	8015	7150 hab/c.esp	1
ABASTO	MERCADO PÚBLICO	PTO	100%	8015	160 hab/pto	50
	MERCADO SOBRE RUEDA	PTO	100%	8015	130 hab/pto	62
COMUNICACIONES	OFICINA DE CORREOS	M2 CONST	100%	8015	200 hab/m2	40
	OFICINA DE TELÉGRAFOS	M2 CONST	100%	8015	335 hab/m2	24
	OFICINA DE TELÉFONOS	M2 CONST	100%	8015	900 hab/m2	9
TRANSPORTE. RECREACION	TERM. AUTOBUS FORANE	CAJÓN AB	100%	8015	3125 hab/cajon	3
	PLAZA CIVICA.	M2	100%	8015	6.25 hab.	1282
	JUEGOS INFANTILES	M2 de TERR	29%	2324	2 hab/m2	1162
	CINE.	BUTACA.	86%	6893	100 hab/buta	69
DEPORTE	CANCHAS DEPORTIVAS	M2 de CAN	55%	4408	1.1 hab/m2	4008
ADMON,	PALACIO MUNICIPAL	M2	100%	8015	25 hab/m2	321

Fuente: Elaboración Propia, 2014 con base a los requerimientos de equipamiento urbano proporcionado por la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL)

## 5.8 VIVIENDA

En lo que respecta a Vivienda, la situación económica en el Municipio inhibe el poder adquisitivo y la capacidad de ahorro de la población. El poco suelo que se oferta tiene un alto costo encareciendo la vivienda, impidiendo la adquisición a precio accesible. La demanda de suelo para vivienda se ha desarrollado en áreas poco propicias para el Desarrollo Urbano, principalmente zona agrícola, que obligan al Municipio a realizar grandes inversiones para la dotación de los servicios básicos de equipamiento e infraestructura, así como su incorporación a la zona urbana.

Existen diferentes tipos de vivienda y de acuerdo a los materiales constructivos se clasificaron en:

- Tipo 1. Autoconstrucción

Losa de concreto armado, muros de block o tabicón y firme de concreto sin acabados.

- Tipo 2. Interés Social

Losa de concreto armado, muros de block o tabique rojo con acabados y firme de concreto con azulejo.

- Tipo 3. Unifamiliar

Losa de concreto con acabado de yeso y tirol, muros de block con acabado aparente, y firme de concreto con azulejo, muros exteriores con acabado aparente.

La demanda y mejoramiento de vivienda en zonas rurales representa otro problema en el Municipio; una gran cantidad de viviendas tienen techumbre deteriorada, con pisos de tierra y muchas familias viven en casas de un solo cuarto. En este aspecto, la Col. Álvaro Obregón es uno de los asentamientos con mayor índice de marginalidad en el Municipio.<sup>13</sup> Con el problema antes mencionado se pretende el mejoramiento de vivienda, tanto en su tipología (acabados) para las ya construidas, así como un punto estratégico para las viviendas futuras. El Municipio de San Martín de las Pirámides cuenta con 4,180 viviendas particulares, con un total de 18,646 ocupantes, esto da un promedio de 4.4 ocupantes por vivienda, contra un promedio de 4.5 en la entidad. Del total de viviendas particulares en el Municipio, el 83.4%

<sup>13</sup> V.A Información obtenida en campo por equipo de investigación

de ellas son propias, el 16.2 % no lo son y el restante 0.4% no especifica su condición.<sup>14</sup>

En cuanto a la calidad de las mismas carece de tipología, algunas están mal diseñadas y por lo tanto presentan grietas o deformaciones causadas por la mala construcción debido a la ausencia de experiencia para construir.

#### 5.9 DETERIORO AMBIENTAL

Si bien la Región a la que pertenece el Municipio de San Martín de las Pirámides originalmente estuvo cubierto por bosques en el periodo prehispánico, y los límites del Lago de Texcoco alcanzaban la cota aproximada de 2,200 m.s.n.m., desde hace más de un siglo, el valle limitado por los cerros de Chiconautla, de La Cueva, Maninal y Gordo al norte, y las derivaciones norte de la Sierra Nevada, así como la Sierra de Patlachique al sur, compuesto básicamente por tierras de aluvión, se utilizan fundamentalmente para fines agrope-

cuarios en la siembra extensiva del maíz y del nopal. En general, aún no se erosionan los suelos, aunque si se explotan minas de tezontle, principalmente ubicadas en cerros de baja altura. El que los vientos dominantes soplen hacia el sur y sur-poniente, impide que la contaminación atmosférica de la ZMVM invada esta región.

Las áreas naturales como jardines y áreas se deterioran rápidamente, por lo que es importante activar acciones encaminadas a su recuperación, en beneficio de la población residente y a los visitantes de la región.

El acelerado crecimiento de la población ha iniciado un importante desequilibrio ecológico, que, aunque no grave aún, se manifiesta principalmente en la contaminación de arroyos y barrancos, del aire y del suelo, así como deforestación acelerada en laderas de cerros que impiden una adecuada recarga de mantos acuíferos, erosión y cambio en el uso de suelo. El grado de deterioro en el Municipio se ha dado fundamentalmente en la deforestación y en la contaminación del suelo, principalmente por las

---

<sup>14</sup> Plan de Desarrollo Urbano del municipio de San Martín de las Pirámides Estado de México 2003



descargas de aguas residuales a cuerpos de agua sin tratamiento previo.<sup>15</sup>

### 5.10 PROBLEMÁTICA URBANA

Para poder solucionar diferentes problemas debemos tener siempre en cuenta que un problema proviene de otro. Por lo tanto, resolviendo esta situación es posible que se solucione los inconvenientes o dificultades que posee la zona para en un futuro efectuar un plan que mejore la misma. De tal forma que, los problemas urbanos detectados en San Martín de las Pirámides son por consecuencia del crecimiento poblacional natural y a su vez de migración por parte de los países de la frontera sur de México.

De aquí se desencadenan una serie de problemáticas que a continuación mencionaremos.

- 1) Los asentamientos humanos fueron ubicándose alrededor de la cabecera municipal y despegándose aún más hacia noreste. Al observar esta zona se

puede observar principalmente de pavimento en las calles a su vez falta de tipología, lo cual hace que el lugar no se considere característico y que propicie al visitante y poblador un reconocimiento e identificación del lugar.

Así se presenta un déficit de señalizaciones proviniendo desde las autopistas las cuales son escasos y dan problemática al sector turístico, con esto el municipio colindante es el que gana económicamente en este sector. Existe vegetación en todo el municipio pero escasa en la zona urbana en la mayoría de las calles las cuales no generan sombra para los transeúntes con esto se puede definir la falta de equipamiento para el peatón.

- 2) También hay un déficit en mobiliario urbano, como basureros, bancas, jardineras que brinden resguardo y den una escala y sensación más acogedora de la zona. Dentro de los pocos espacios dedicados a la recreación como canchas y áreas verdes se encuentran en estado medio debido a la falta de

---

<sup>15</sup> V.A Información obtenida en campo por equipo de investigación

mantenimiento, los cuales repelen a la población gracias a sus condiciones.

Esta situación se encontrará en el resto del municipio ocasionada por la falta de planeación y por la falta de identificación con el lugar. Esto se ve reflejado en la carencia de hitos, nodos, sendas entre otros espacios.

En el punto de estructura urbana, existe una centralización con la cabecera municipal ocupada por el Ayuntamiento, la cual vuelve dependientes a las colonias aledañas las cuales son incapaces de resolver sus problemas.

Otro de los problemas urbanos es la falta de integración social que se da en la zona, provocada por varias razones, una de ellas es la traza urbana diversa que existe, por un lado tenemos la construcción de viviendas producidas a base de la autoconstrucción la cual carece de planificación.

Por otra parte, el sector dedicado a la infraestructura el servicio de agua potable es bueno solo en la parte de la cabecera municipal, carece de una planta de tratamiento de aguas residuales especialmente para aguas provenientes de la industria con lo cual contamina a los ríos que pasan por la zona.

El sector eléctrico, solo en la cabecera municipal hay buen sistema, las colonias aledañas los asentamientos irregulares ocasionan el uso ilegal de la electricidad generando deterioros en el sistema, además del déficit de alumbrado público facilitando la inseguridad en la vía pública.

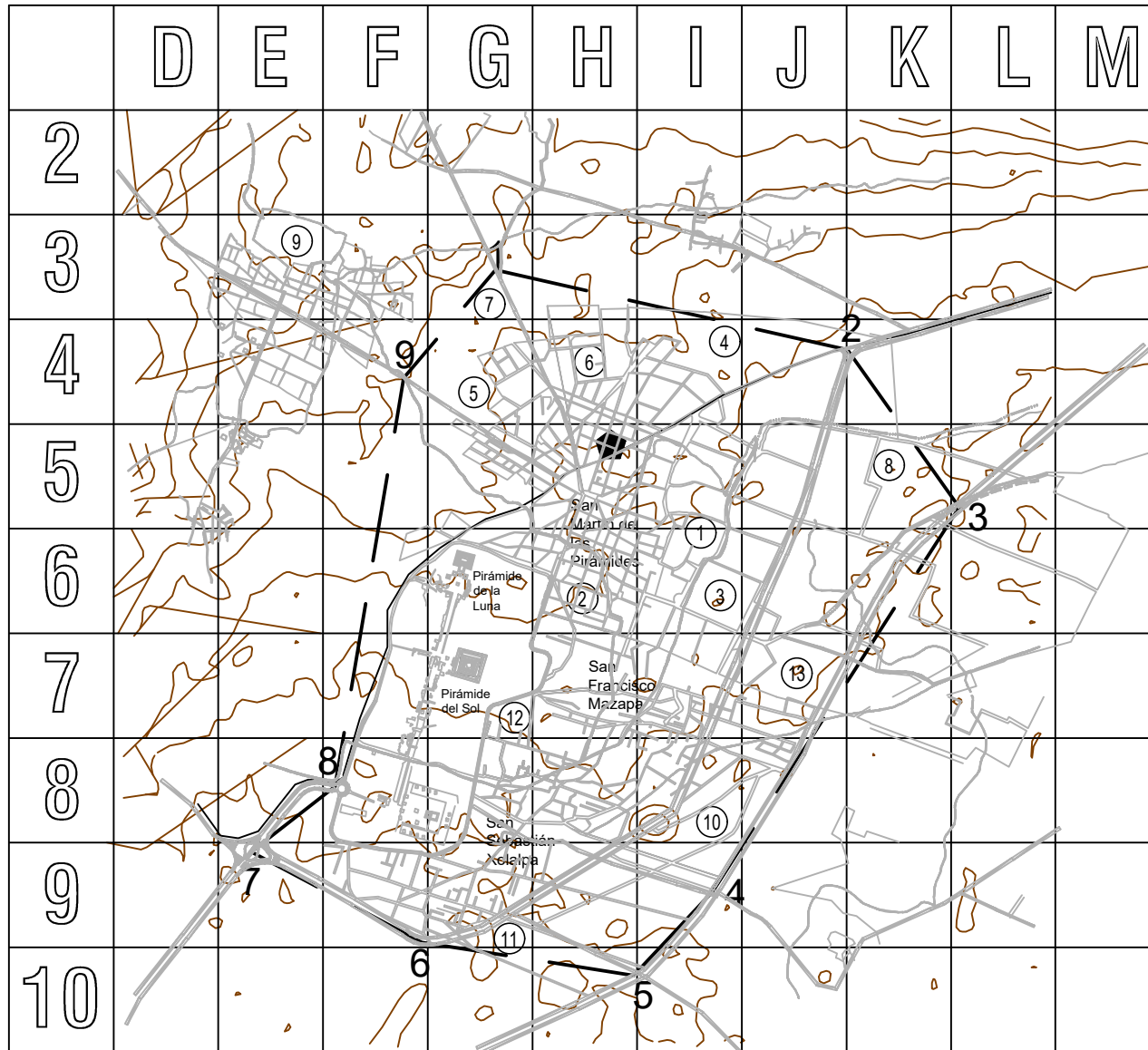
En cuanto a las vialidades se destaca la mala condición generada por las lluvias de temporadas esto solo en la Av. Tuxpan, en la zona más necesitada ubicada alrededor de la cabecera municipal carece el asfalto esto debido a que son asentamientos que llevan aproximadamente cinco años.

Otro factor importante se debe a la mala planificación ya que las calles tienen medidas muy pequeñas para que circulen al menos dos autos esto aproximadamente en un 45% de la zona de estudio.

El uso de suelo presenta un problema debido que la mayoría de los terrenos son de uso agrícola, lo cual ocasiona un abandono a este sector volviendo los ejidos de uso habitacional. Por otro lado, la zona arqueológica mantiene protegida algunas zonas para estudios lo cual también disminuye el espacio para uso habitacional originado por el crecimiento de la población y por ende de la mancha urbana.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> V.A Información obtenida en campo por equipo de investigación



Simbología Temática

- Corredor Urbano
- Colonias
- Centro Urbano

División por Colonias:

- 1.- San Martín de las Pirámides
- 2.- Pirámides
- 3.- Alvaro Obregón
- 4.- Carro Gordo
- 5.- Rancho las Erres
- 6.- Ixtlahuaca
- 7.- San Antonio de las Palmas
- 8.- San Pablo Ixquiltán
- 9.- Santa María Palapa
- 10.- Santiago Tepetitlán
- 11.- Santa María Tezompa
- 12.- La Noria
- 13.- Ejido San Martín

Simbología Básica

- Traza Urbana
- Curva de Nivel
- Vialidad Regional
- Límite de Zona Urbana
- Vialidad Primaria
- Límite Zona de Estudio
- Vialidad Local

Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
Huerta Reyes José Raúl  
Medina Barrón Gabriel

Escala:



Orientación:



Localización:



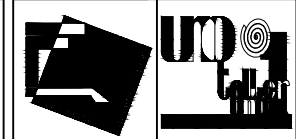
Nombre del plano:

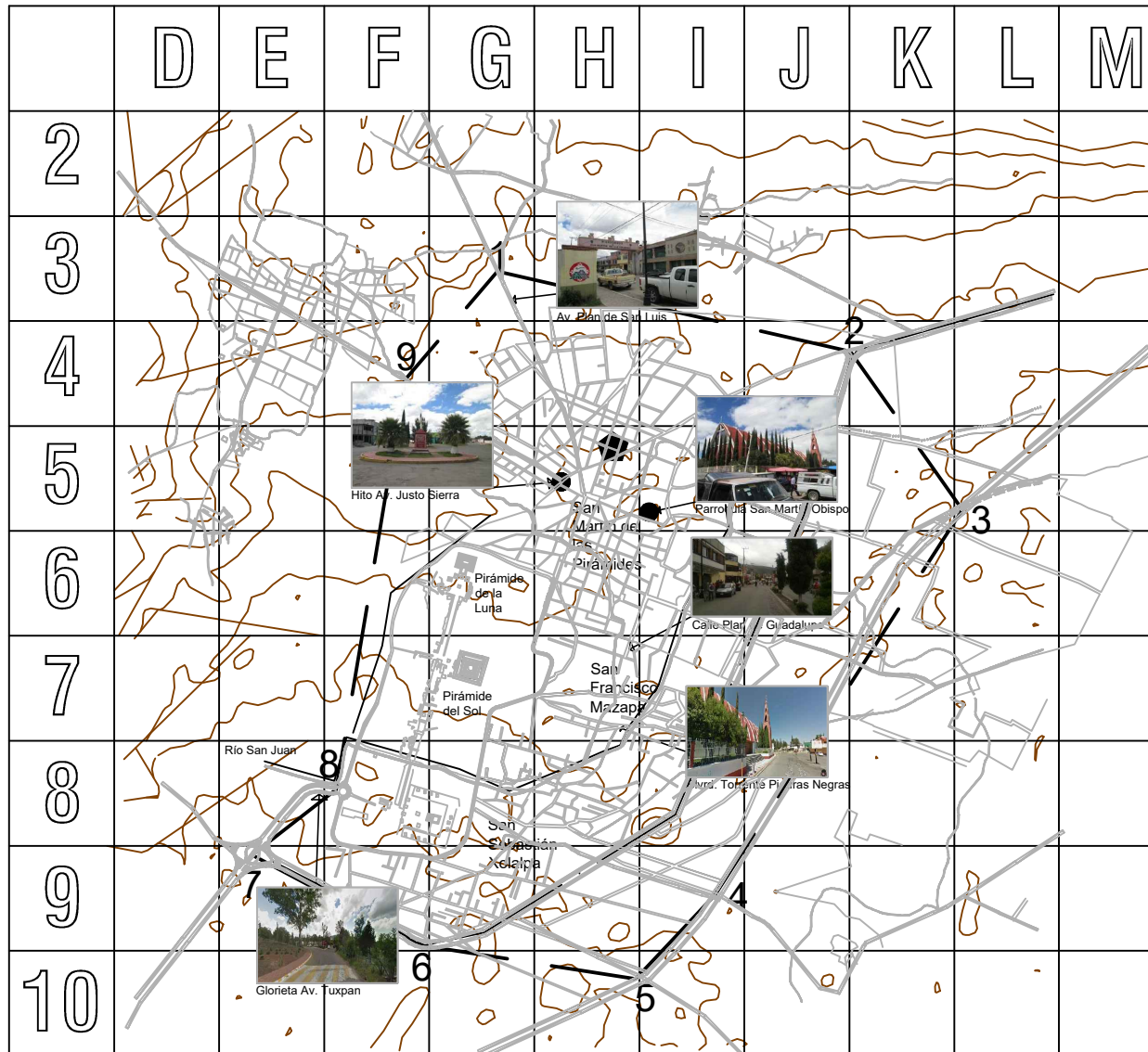
ESTRUCTURA URBANA

P-EU



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO





Simbología Temática

- NODO (Centro Urbano)
- HITO
- Borde Artificial
- Borde Natural

Simbología Básica

- Traza Urbana
- Curva de Nivel
- Vialidad Regional
- Límite de Zona Urbana
- Vialidad Primaria
- Límite Zona de Estudio
- Vialidad Local

Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel

Escala:



Orientación:



Localización:



Nombre del plano:

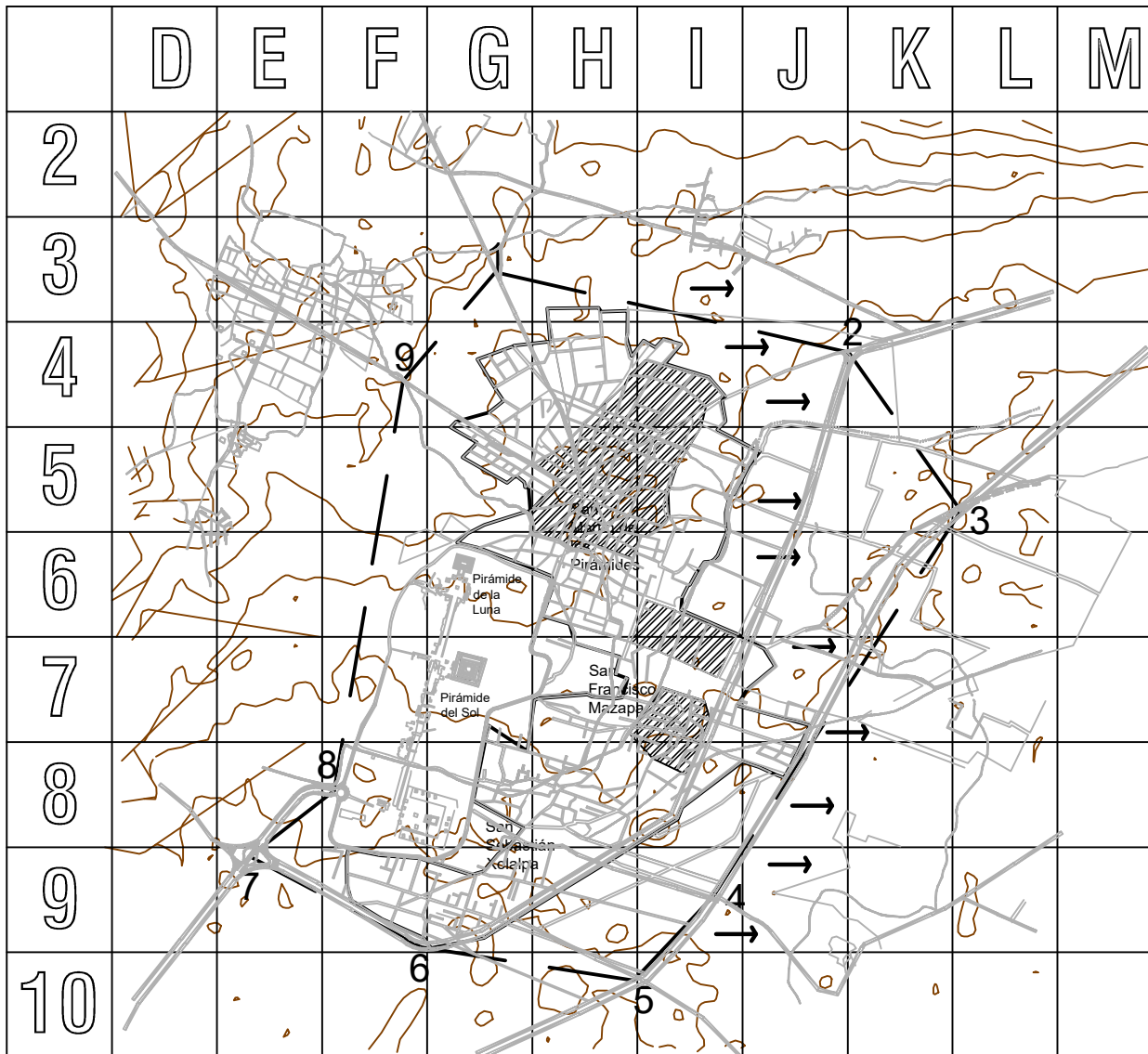
IMAGEN URBANA

P-IU



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO





**Simbología Temática**

- Crecimiento Urbano 2000
- Crecimiento Urbano 2010
- Tendencia de Crecimiento Urbano Futuro

**Simbología Básica**

- Traza Urbana
- Vialidad Regional
- Vialidad Primaria
- Vialidad Local
- Curva de Nivel
- Límite de Zona Urbana
- Límite Zona de Estudio

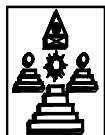
**Alumnos:**  
 Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel



**Orientación:**

**Localización:**

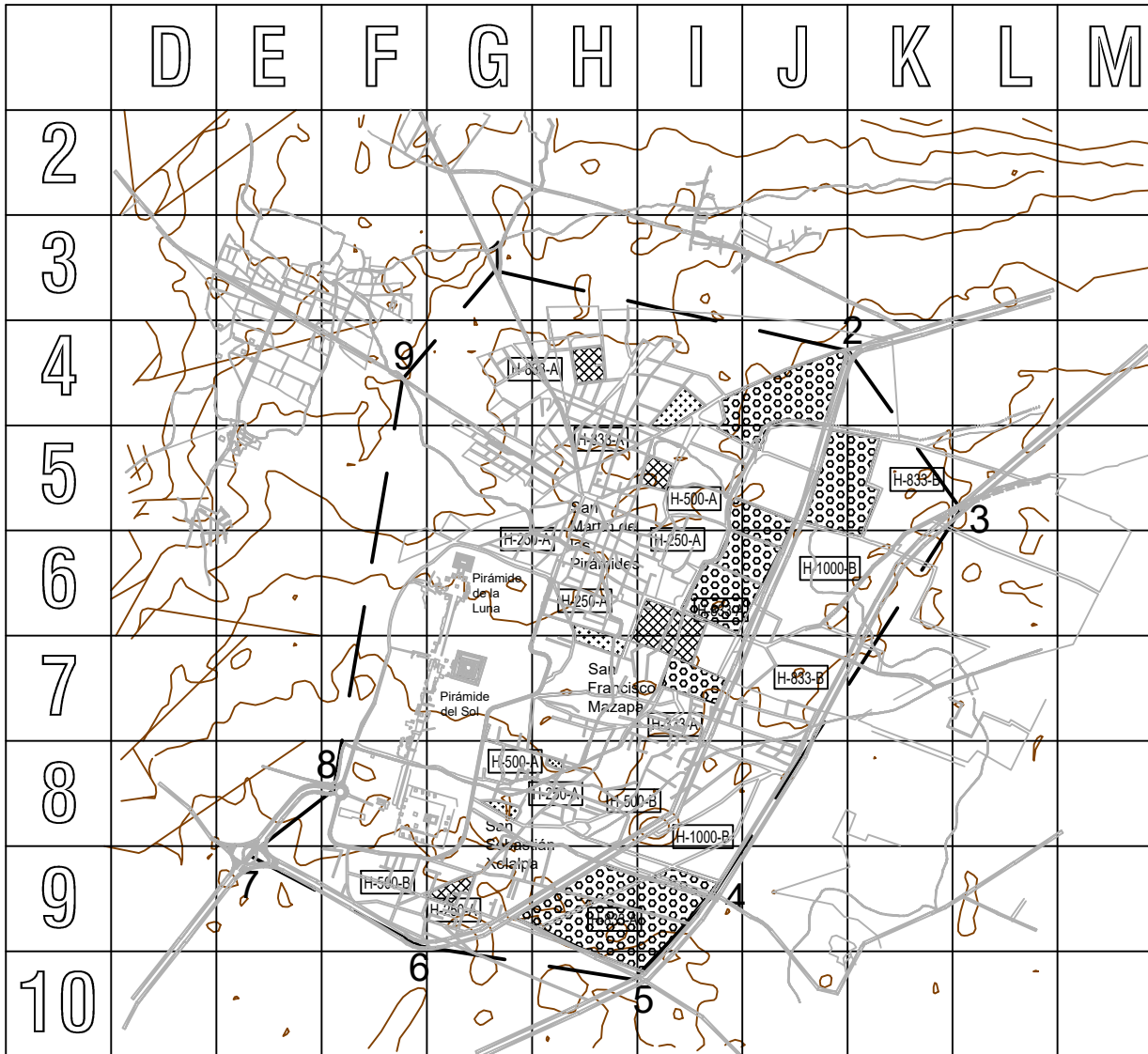
**Nombre del plano:**  
 CRECIMIENTO HISTÓRICO P-CH



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO







**Simbología Temática**

**Habitacional**

- uso habitacional
- m2 de terreno bruto/vivienda
- mezcla de usos A - habitacional B - comercial

A H-250-A  
 B H-333-A  
 C H-500-A  
 D H-500-B  
 E H-833-A  
 F H-833-B  
 G H-1000-A

**INDUSTRIAL I-M-N**

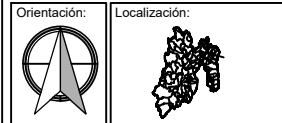
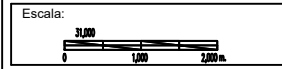
- I - uso industrial
- M - tamaño
- N - catalogación C - contaminante N - no contaminante A - alto riesgo

Baldíos urbanos 43 Ha  
 Recreación 25 Ha  
 Comercios y servicios 32 Ha

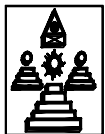
**Simbología Básica**

Traza Urbana Curva de Nivel  
 Vialidad Regional Límite de Zona Urbana  
 Vialidad Primaria Límite Zona de Estudio  
 Vialidad Local

Alumnos:  
 Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel

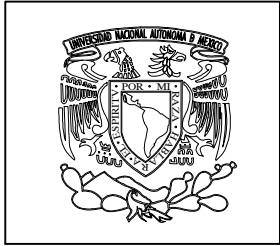
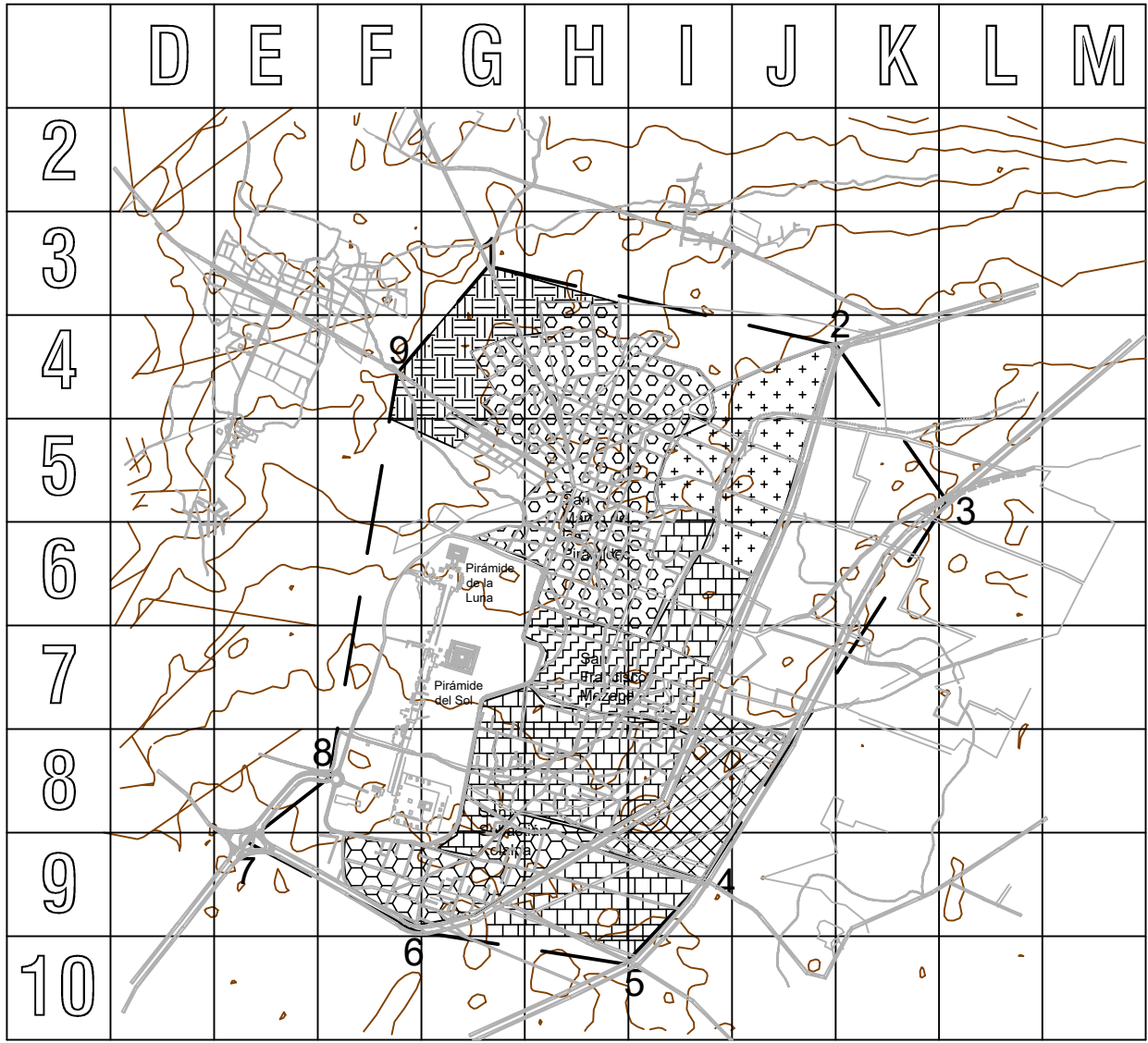


Nombre del plano:  
**USOS DE SUELO** **P-US**



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO





Simbología Temática

	63 hab./Ha
	78 hab./Ha
	43 hab./Ha
	39 hab./Ha
	49 hab./Ha
	23 hab./Ha
	31 hab./Ha

Simbología Básica

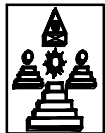
	Traza Urbana		Curva de Nivel
	Vialidad Regional		Limite de Zona Urbana
	Vialidad Primaria		Limite Zona de Estudio
	Vialidad Local		

Alumnos:  
 Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel



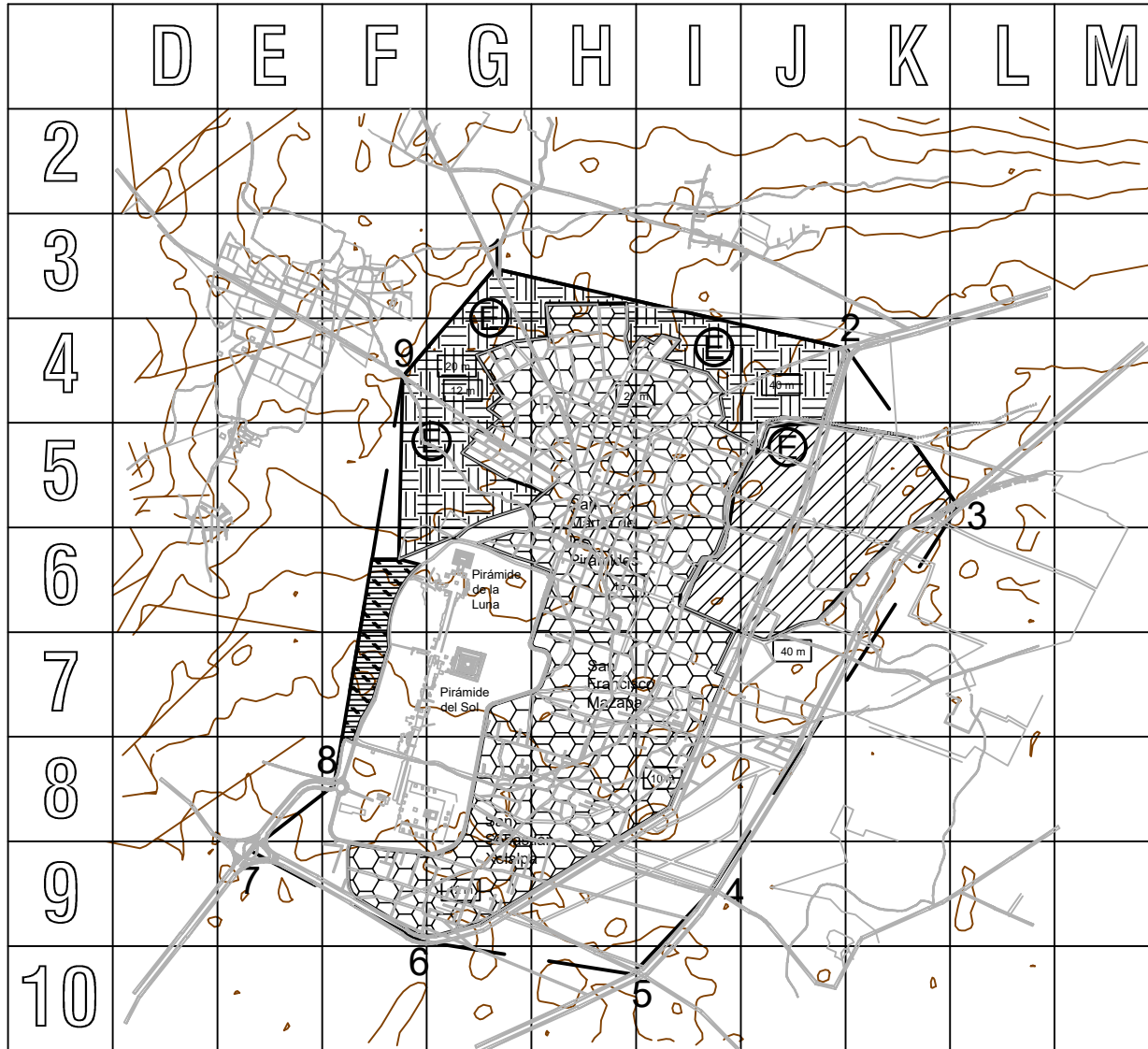
Orientación: 	Localización: 
------------------	-------------------

Nombre del plano:  
**DENSIDAD DE POBLACIÓN**      P-DP



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO





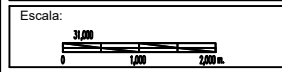
**Simbología Temática**

	Zona Urbana Reciente
	Propiedad Privada
	Propiedad Social
E	Estatal
C	Comunal
	Propiedad Pública
F	Federal
E	Estatal
M	Municipal
	Derecho a la vía
50 m	

**Simbología Básica**

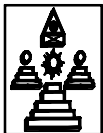
	Traza Urbana		Curva de Nivel
	Vialidad Regional		Limite de Zona Urbana
	Vialidad Primaria		Limite Zona de Estudio
	Vialidad Local		

**Alumnos:**  
 Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel



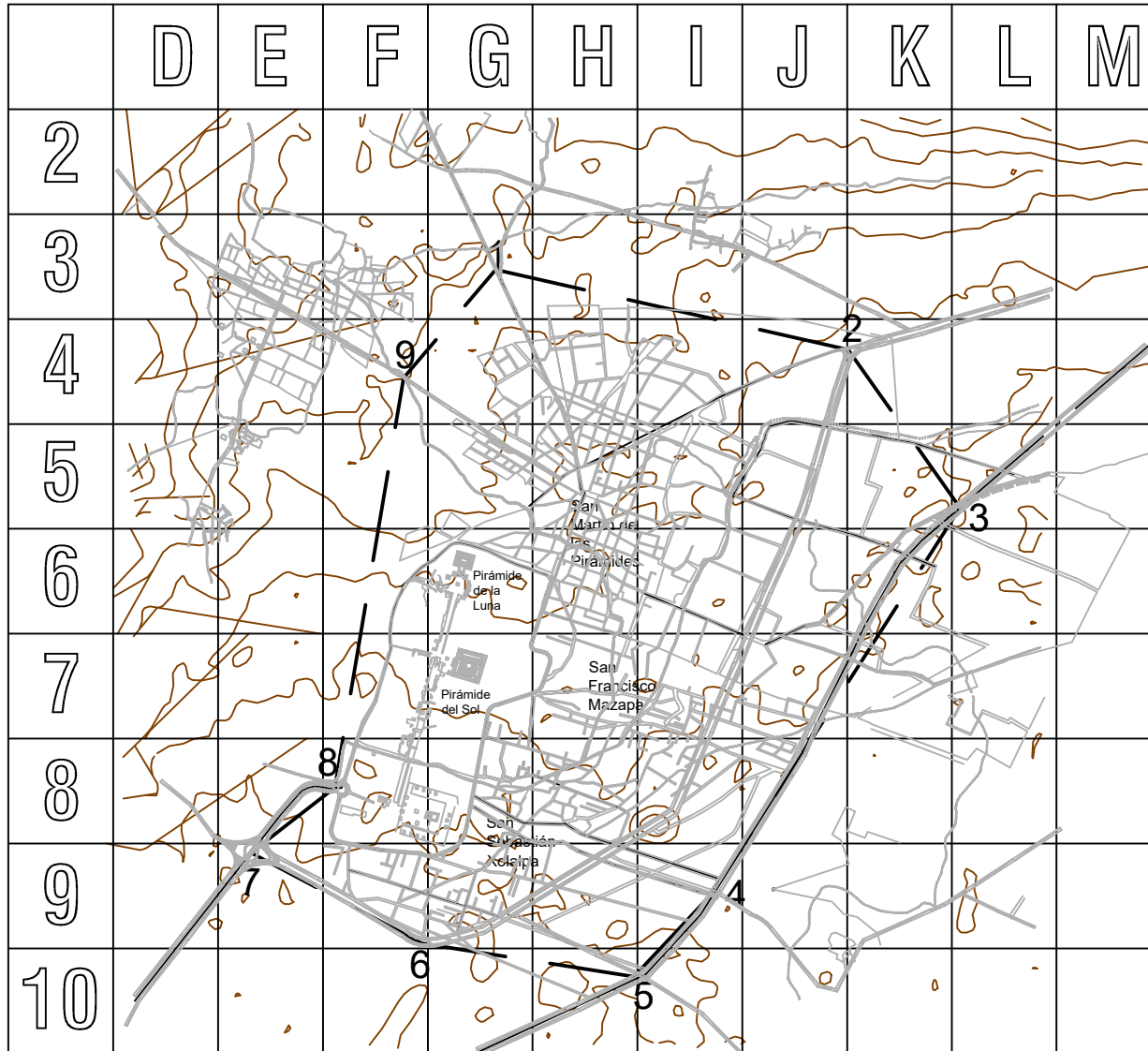
**Nombre del plano:**  
 TENENCIA DE LA TIERRA

P-TT



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO





Simbología Temática

- Vialidad Primaria
- Vialidad Secundaria
- Vialidad Local

Simbología Básica

- Traza Urbana
- Vialidad Regional
- Vialidad Primaria
- Vialidad Local
- Curva de Nivel
- Limite de Zona Urbana
- Limite Zona de Estudio

Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel

Escala:



Orientación:



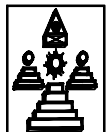
Localización:



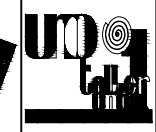
Nombre del plano:

VIALIDADES

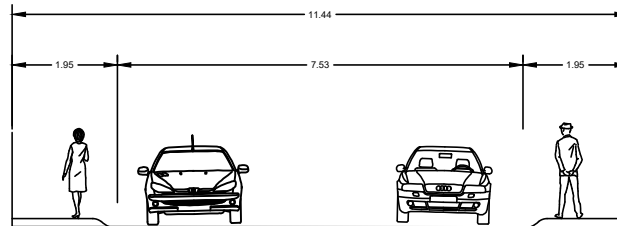
P-VIAL



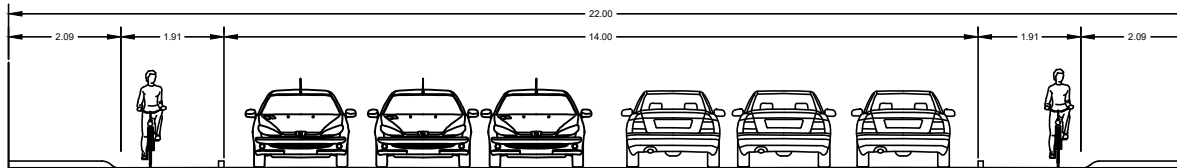
# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO



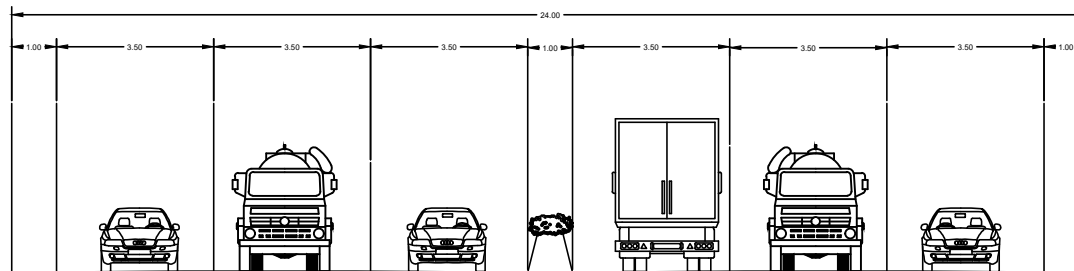
# SECCIONES DE VIALIDADES



Vialidad Regional ó Local



Av. Tuxpan



Km. 132 México-Tulancingo



Simbología Temática

Simbología Básica

- Traza Urbana
- Curva de Nivel
- Vialidad Regional
- Límite de Zona Urbana
- Vialidad Primaria
- Límite Zona de Estudio
- Vialidad Local

Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
Huerta Reyes José Raúl  
Medina Barrón Gabriel

Escala:



Orientación:



Localización:



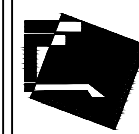
Nombre del plano:

VIALIDADES

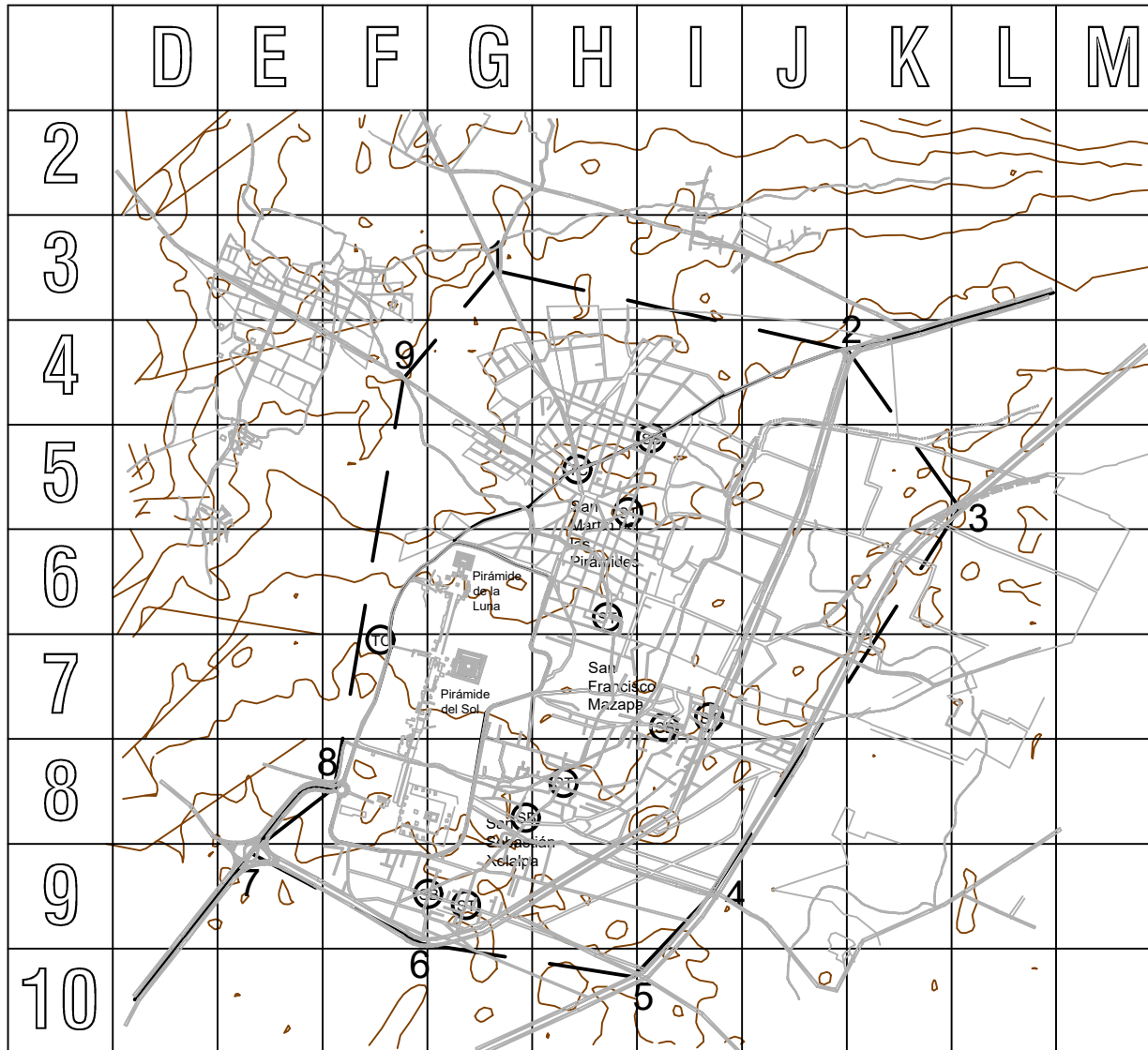
P-VIAL



SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO







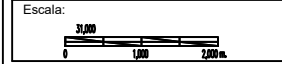
**Simbología Temática**

- Terminal de Transporte Colectivo
- Sitio de Taxis
- Sitio de Bicitaxis
- Rutas de Transporte Urbano

**Simbología Básica**

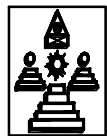
- Traza Urbana
- Vialidad Regional
- Vialidad Primaria
- Vialidad Local
- Curva de Nivel
- Límite de Zona Urbana
- Límite Zona de Estudio

**Alumnos:**  
 Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel



**Nombre del plano:**  
 TRANSPORTE URBANO

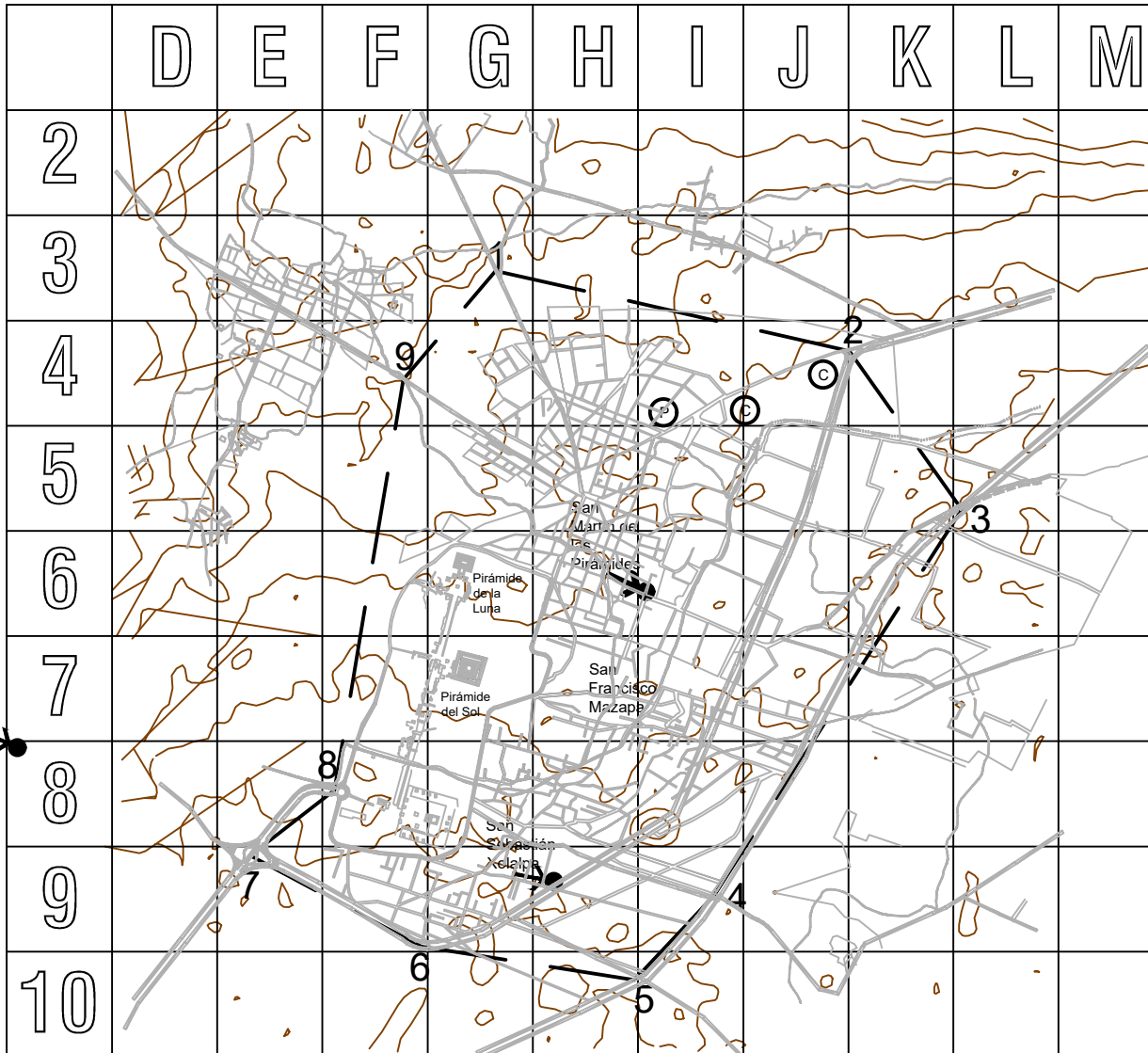
**P-TU**



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO







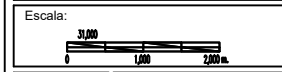
**Simbología Temática**

- Colector existente
- Planta de Tratamiento
- Carcámo de Bombeo
- Descarga de Aguas Negras

**Simbología Básica**

- Traza Urbana
- Vialidad Regional
- Vialidad Primaria
- Vialidad Local
- Curva de Nivel
- Limite de Zona Urbana
- Limite Zona de Estudio

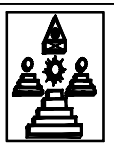
**Alumnos:**  
 Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel



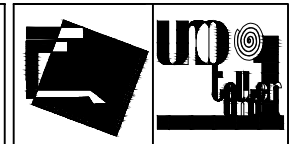
**Orientación:**

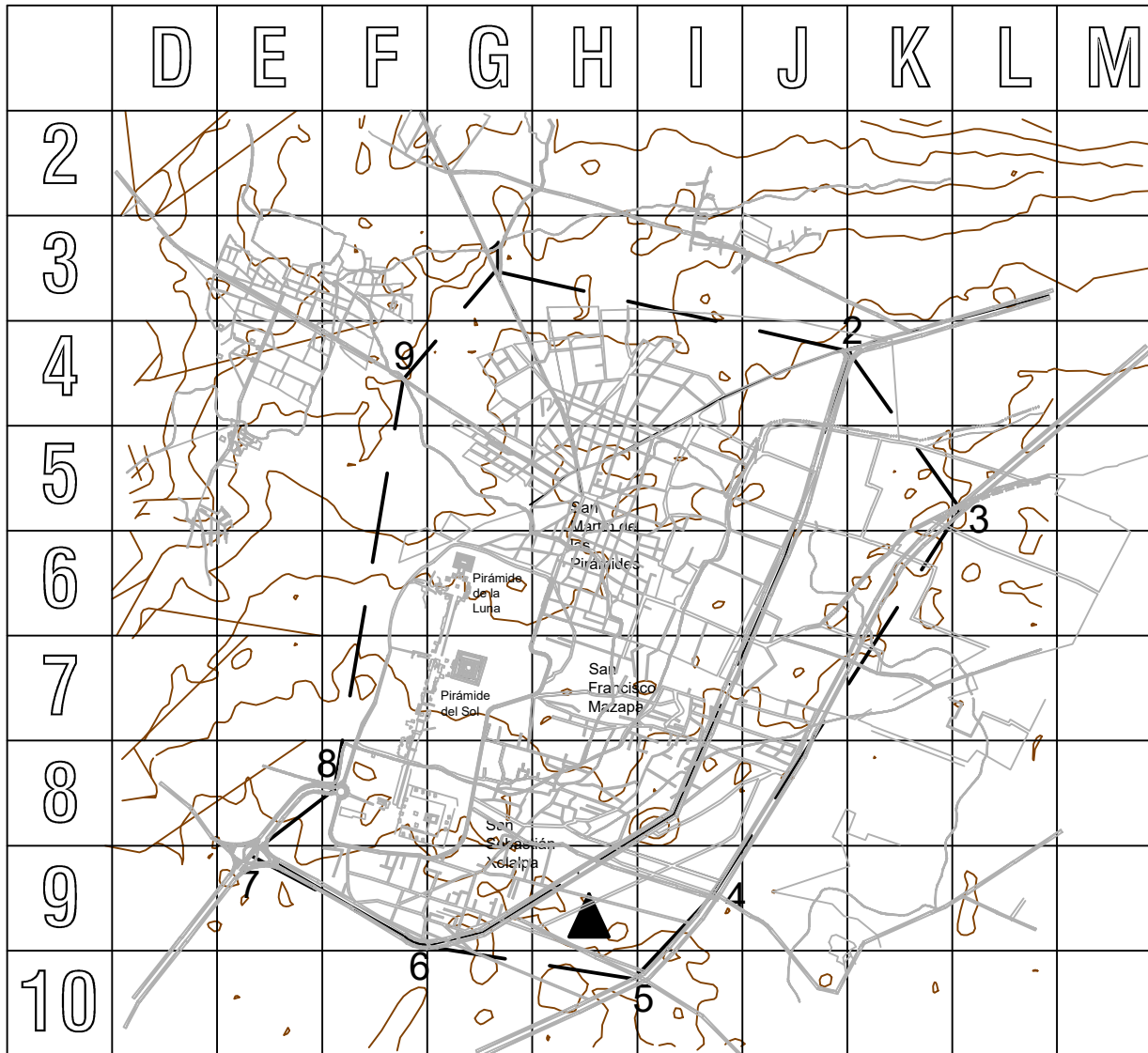
**Localización:**

**Nombre del plano:**  
 RED DE DRENAJE      P-RD



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO





Simbología Temática

- Línea de Alta Tensión 250 kv
- Subestación

Simbología Básica

- Traza Urbana
- Curva de Nivel
- Vialidad Regional
- Vialidad Primaria
- Vialidad Local
- Límite de Zona Urbana
- Límite Zona de Estudio

Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
Huerta Reyes José Raúl  
Medina Barrón Gabriel

Escala:



Orientación:



Localización:



Nombre del plano:

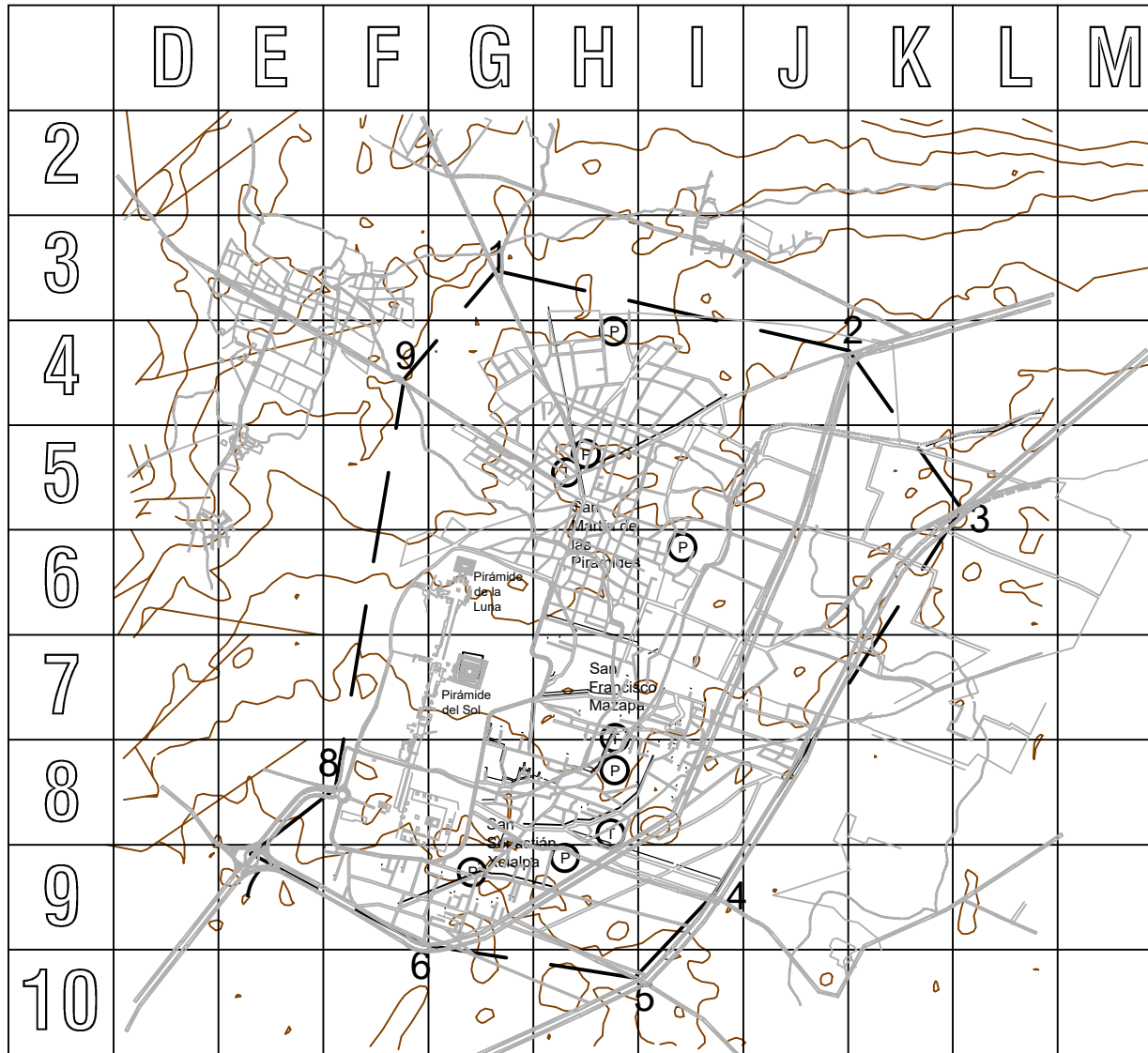
RED  
ELECTRICA

P-RE



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO





Simbología Temática

- Red Troncal de Agua Potable
- Fuente de abastecimientos por pozos
- Tanque de Almacenamiento

Simbología Básica

- Traza Urbana
- Vialidad Regional
- Vialidad Primaria
- Vialidad Local
- Curva de Nivel
- Limite de Zona Urbana
- Limite Zona de Estudio

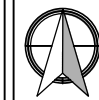
Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
Huerta Reyes José Raúl  
Medina Barrón Gabriel

Escala:



Orientación:



Localización:



Nombre del plano:

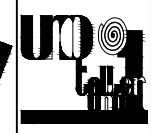
RED  
HIDRAULICA

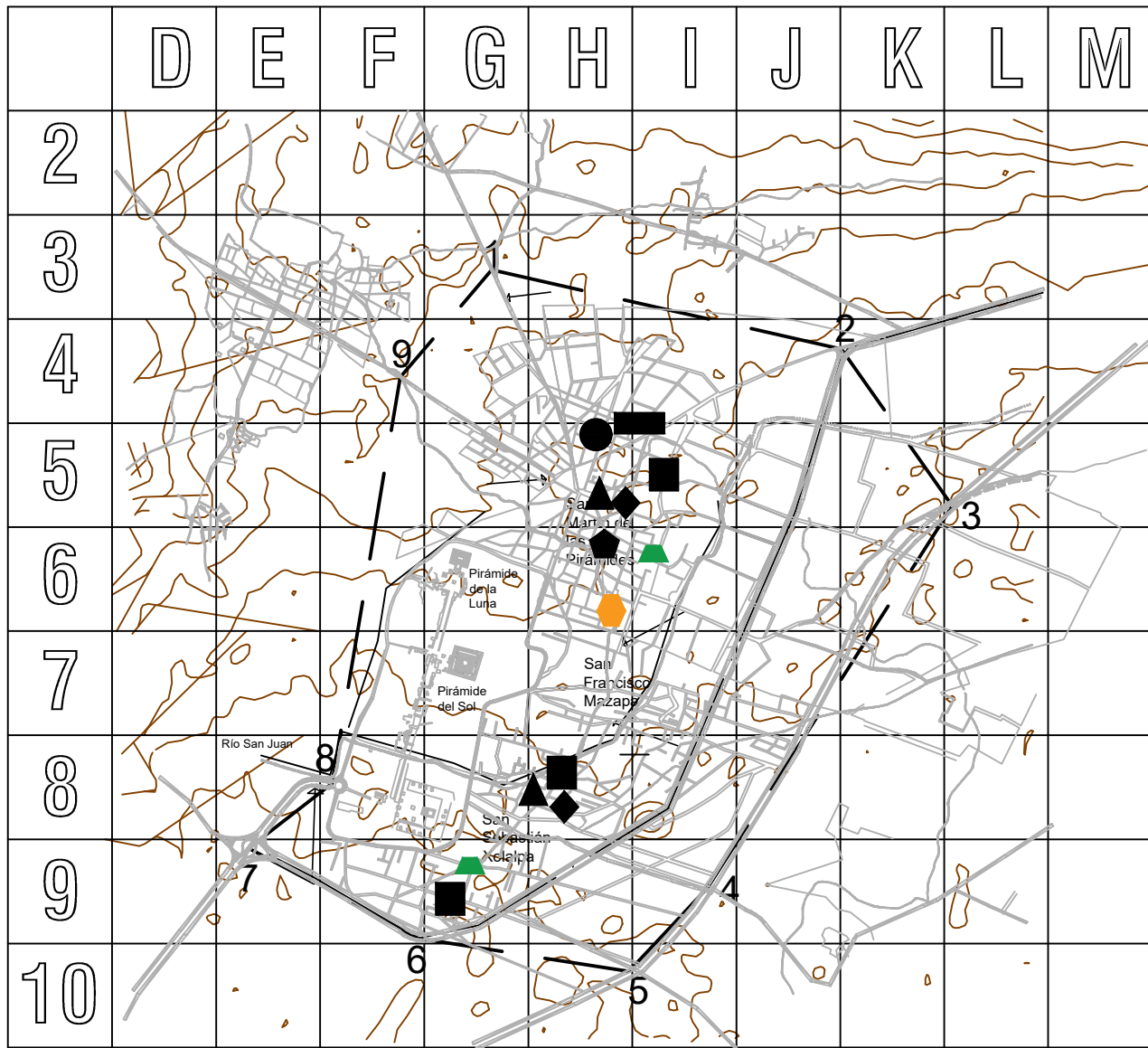
Localización:

P-RH



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO





Simbología Temática

- Jardín de Niños
- ▲ Escuela Primaria
- ◆ Escuela Secundaria
- ⬠ Biblioteca
- Centro de Salud
- DIF
- ⬡ Mercado Público
- ▲ Centro Cultural y Deportivo

Simbología Básica

- ▤ Traza Urbana
- ▨ Vialidad Regional
- ▧ Vialidad Primaria
- ▥ Vialidad Local
- Curva de Nivel
- Limite de Zona Urbana
- Limite Zona de Estudio

Alumnos:  
Esquivel Muñoz José Alberto  
Huerta Reyes José Raúl  
Medina Barrón Gabriel



Orientación:

Localización:

Nombre del plano:  
**EQUIPAMIENTO URBANO**

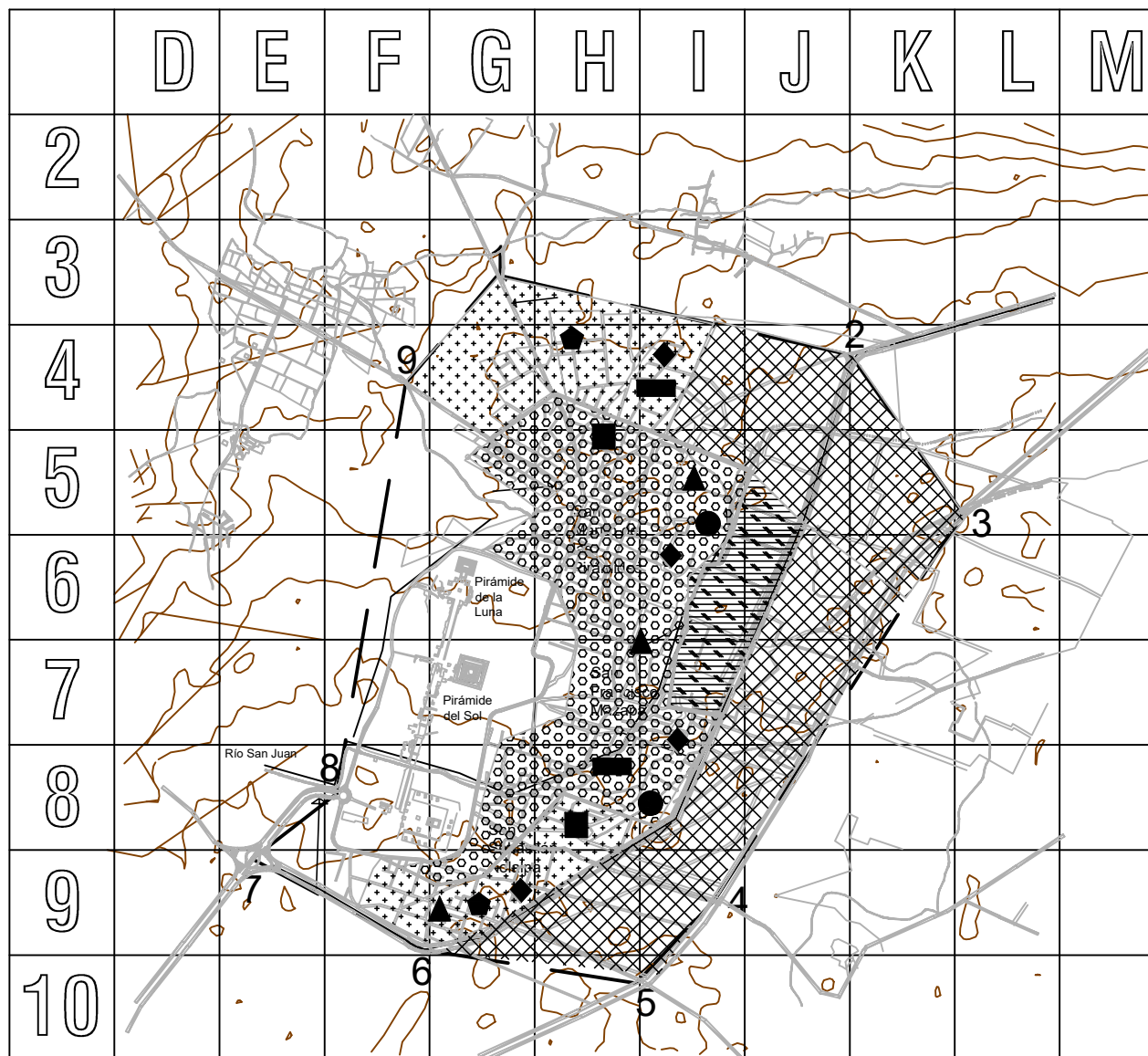
**P-EU**



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO







- Simbología Temática**
- Salud y Asistencia Social
  - ▲ Educación y Cultura
  - ◆ Recreación y Deporte
  - ⬠ Adm. Publica y Servicios Urbanos
  - Centro Urbano
  - Comercio y Abasto
  - ▨ Zona Urbana Propuesta (Hab)
  - ▩ Zona Urbana Reciente
  - ▧ Agricultura
  - ▦ Industria
  - Amortiguamiento con Recreación

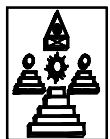
- Simbología Básica**
- ▨ Traza Urbana
  - ▩ Vialidad Regional
  - ▧ Vialidad Primaria
  - ▦ Vialidad Local
  - Curva de Nivel
  - Limite de Zona Urbana
  - Limite Zona de Estudio

Alumnos:  
 Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel



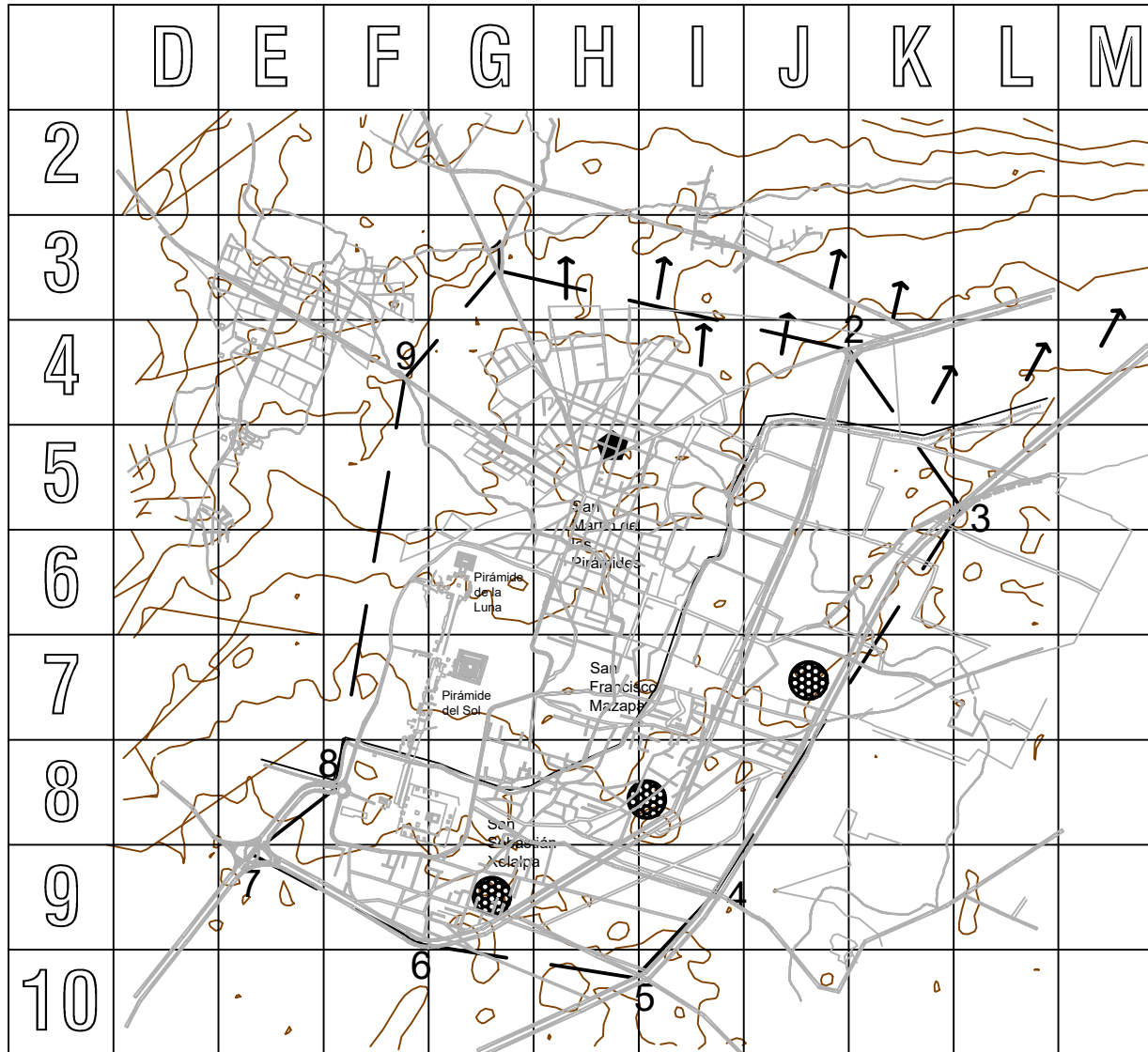
Nombre del plano:  
**EQUIPAMIENTO URBANO PROPUESTO**

**P-EUP**



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO





**Simbología Temática**

- Área Susceptible a inundación
- Canal de aguas negras
- Tendencia de Crecimiento inadecuado y deformación

**Simbología Básica**

- Traza Urbana
- Curva de Nivel
- Vialidad Regional
- Límite de Zona Urbana
- Vialidad Primaria
- Límite Zona de Estudio
- Vialidad Local

Alumnos:  
 Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel



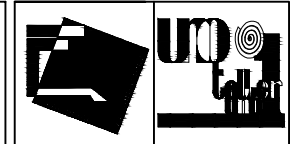
Orientación:

Localización:

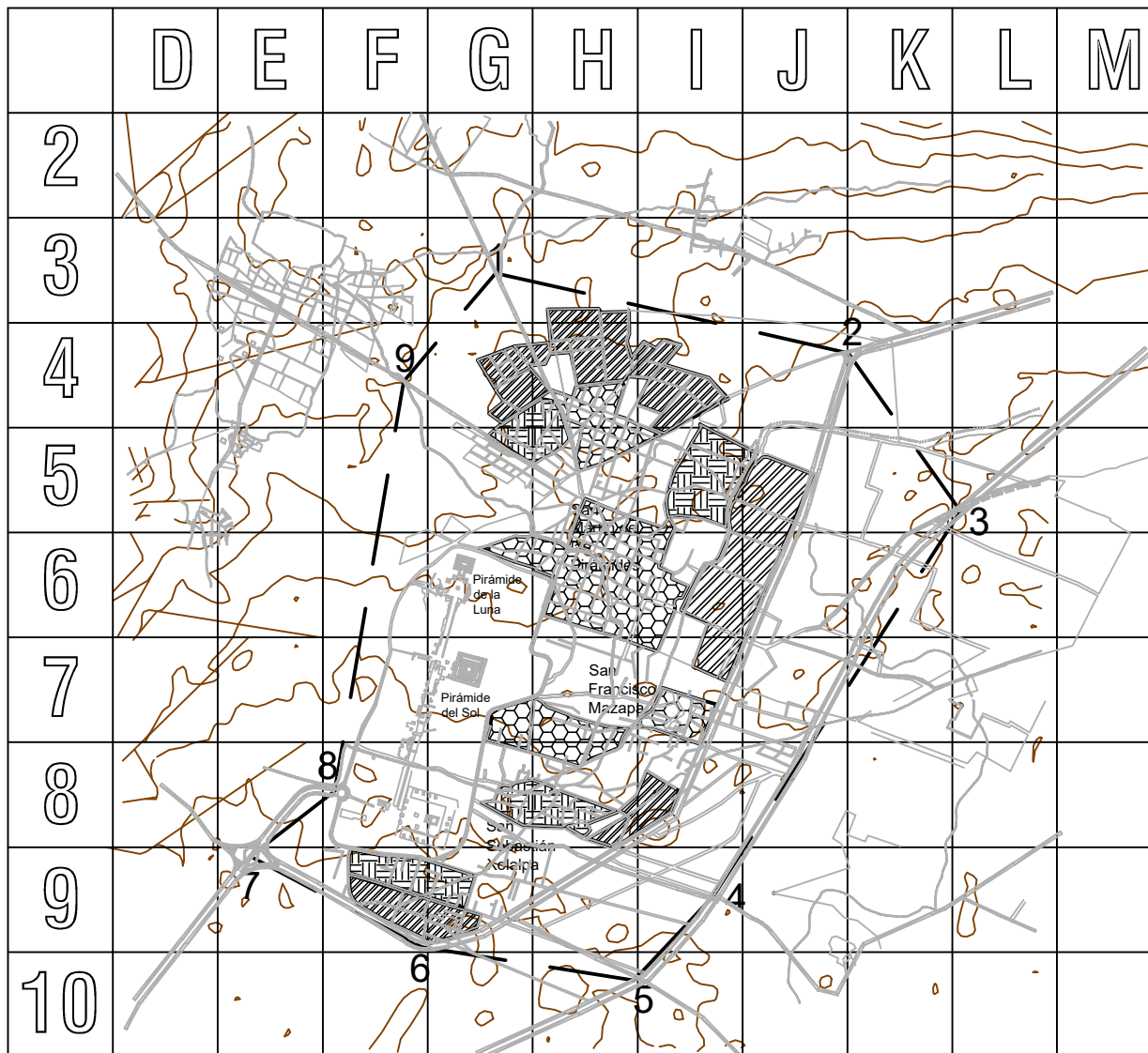
Nombre del plano:  
 DETERIORO AMBIENTAL P-DA



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO







Simbología Temática

- Vivienda Tipo 1 (Autoconstrucción)
- Vivienda Tipo 2 (Interés Social)
- Vivienda Tipo 3 (Unifamiliar)

Simbología Básica

- Traza Urbana
- Curva de Nivel
- Vialidad Regional
- Límite de Zona Urbana
- Vialidad Primaria
- Límite Zona de Estudio
- Vialidad Local

Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel

Escala:



Orientación:



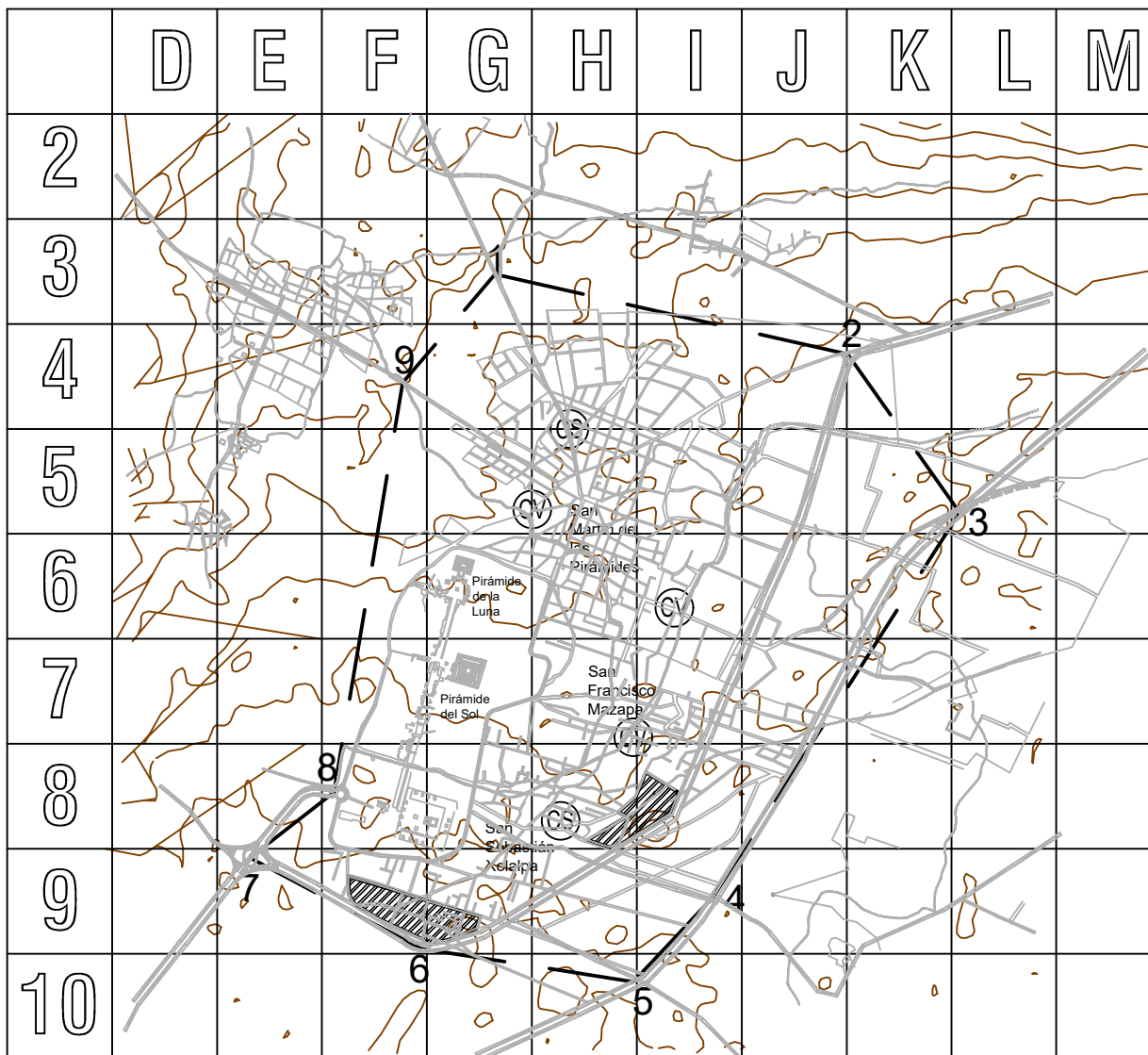
Nombre del plano:

VIVIENDA P-V



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO





**Simbología Temática**

- Centralización de servicios
- Deficit de servicios
- Conflicto Vial
- Flujo vehicular intenso

**Simbología Básica**

- Traza Urbana
- Curva de Nivel
- Vialidad Regional
- Límite de Zona Urbana
- Vialidad Primaria
- Límite Zona de Estudio
- Vialidad Local

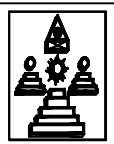
**Alumnos:**  
 Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel



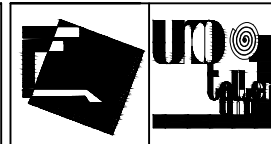
**Orientación:**

**Localización:**

**Nombre del plano:**  
**PROBLEMÁTICA URBANA** **P-PU**



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO



# [VI] PROPUESTA

SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES / ALTERNATIVAS URBANO-ARQUITECTÓNICAS

## 6. PROPUESTA

El análisis de toda la información anterior, ha arrojado en forma de síntesis todos los planteamientos siguientes. Para realizarlos ha sido necesario atender a las necesidades económicas, sociales, políticas y físicas de la zona de estudio. Enseguida se muestran las conclusiones de la investigación desarrolladas en tres diferentes puntos para desarrollar una ciudad productiva y a la vez turística.

### 6.1 ESTRATEGIA DE DESARROLLO

La estrategia de desarrollo va dirigida hacia el aprovechamiento de los insumos con los que cuenta la zona de estudio. Debe ser un proceso que dé la oportunidad de desarrollo de la comunidad, con objetivos y metas precisas las cuales deben tener un proceso que involucre la interdisciplinariedad de recursos.

Con la materia prima encontrada en la región se propone la producción del nopal, siendo está procesada para que incluya su transformación en la industria y

producir impermeabilizante a base de la baba de nopal.

Se pretende fortalecer los tres sectores con esta misma estrategia las cuales se explicarán en los siguientes apartados:

**Sector Primario:** Se incrementará la producción de las materias primas (Nopal y Tuna) en la zona de estudio y en las zonas adyacentes generando mayor empleo.

**Sector secundario:** Con el aumento de la producción agrícola se desarrollará una agroindustria promoviendo el trabajo formal, la cual procesará la materia de diferentes maneras para su venta en la zona y posteriormente en lugares adyacentes a ella.

**Sector Terciario:** En base a los productos desarrollados en la agroindustria se podrá fomentar el trabajo para personas que quieren vender los productos en ciertos lugares aledaños a la zona, siendo ya esto un benefactor para la sociedad agilizando la compra-venta de éstos.

Por otro lado, se pretende fomentar el desarrollo turístico y recreativo en un punto central de la zona las cuales propone parques o zonas recreativas y deportivas las cuales carecen en la zona de estudio.

Para largo plazo se proyecta que el municipio sea transformado es su totalidad, en lo educativo, cultural, recreativo y deportivo completando el desarrollo económico que en su mayoría es el más afectado con esto se propone:

- Para la recreación y deporte se pretende impulsar el desarrollo de la población físicamente mediante la creación de áreas deportivas en un espacio céntrico de la zona de estudio así como actividades de recreación pasiva.
- Con respecto a la educación y la cultura que una vez explotada la materia prima, es necesaria la capacitación de los trabajadores del campo para un mejor aprovechamiento productivo y el conocimiento e introducción de nuevas tecnologías de la producción y transformación.

Por lo tanto, se introducirán centros de capacitación agrícola y agroindustrial, los cuales pretenden complementar talleres variados en enseñanza tanto productiva como de comercialización, en este punto también se proyectarán espacios para la producción de artículos relacionados a la zona arqueológica implementados por la población con mayor experiencia en este campo esto para no perder la tradición de su zona.

Las tácticas que se consideran como las herramientas para implementar la estrategia de desarrollo son las siguientes:

- Producción agrícola y transformaciones regionales;
- Implementación del uso de tecnologías alternativas para zonas agrícolas;
- Ubicación de las zonas de producción y de transformación;

- Fomentar la organización social como alternativa de calidad de vida.

Todas estas tácticas dan pie al planeamiento de los proyectos prioritarios que están dirigidos a contemplar las tácticas dentro de las propuestas arquitectónicas, los proyectos son los siguientes:

- Planta Procesadora de Nopal en Impermeabilizante;
- Centro deportivo y de recreación social;
- Centro cultural y artesanal; y
- Creación de vivienda y centro deportivo.

Todo lo descrito anteriormente se desarrollará dentro de la zona de estudio. Como parte fundamental de la estrategia de desarrollo fue la disposición de usos de suelo para dicho emplazamiento.

## 6.2 ESTRUCTURA URBANA PROPUESTA

Como solución a la problemática urbana y para afianzar la estrategia de desarrollo se proponen las siguientes acciones:

### a) Estructura e imagen urbana

Se propone estructurar la zona urbana actual organizando por subcentros urbanos de tipo recreativo, abasto, educativo y de salud esto para mantener a la población bien atendida en todos los sectores, a su vez creando centros de barrio para fortalecer la relación entre los habitantes.

### b) Suelo

Uno de los objetivos es controlar el crecimiento irregular sobre las zonas protegidas de las ruinas arqueológicas y con potencial agrícola, destinando zonas de amortiguamiento con elementos de recreación e industria. En estas zonas mencionadas se colocarán las propuestas de agroindustria, centros deportivos y culturales que a su vez generarán fuentes de empleo para los campesinos y que son parte fundamental de la estrategia además de fomentar la redensificación y utilización de terrenos baldíos en el área urbana actual .



### c) Vialidad y Transporte

En toda la traza urbana propuesta se reducirá el espacio dado al vehículo incrementando creando algunos andadores peatonales, así como el diseño de una traza regular para un mejor movimiento vehicular y peatonal. Con el fin de agilizar el flujo vial, se mejorará el pavimento de la Av. Tuxpán y de calles locales.

En cuanto al transporte público se cambiarán o repararán los vehículos dañados como combis o taxis los cuales contaminan y dan mala apariencia a la zona de estudio.

### d) Infraestructura

Para el crecimiento o las zonas nuevas y futuras se proponen la introducción de todos los servicios. En las zonas de déficit se hará la dotación de todos los servicios. Se propone construir una planta de tratamiento de aguas residuales para promover la reutilización y ahorro del agua para crear conciencia en la población.

### e) Equipamiento

Con las tablas de equipamiento se crearán o aumentarán las unidades básicas de servicio para mantener a la población actual y futura con todos los servicios. Proponiendo espacios recreativos que son carecientes en la zona, con ello se fomentara la actividad física, así como centros urbanos para la recreación todo esto dirigido al desarrollo social de la población futura obteniendo beneficios

## 6.3 PROPUESTA DE NODO URBANO

La propuesta de nodo urbano se encuentra ubicada en el sur de la zona de estudio. Es aquí donde se tiene mayor carencia de áreas verdes, recreación y deportivas por lo que aquí es donde se plantea espacio urbano que fortalezca a la población en los aspectos anteriormente mencionados.

Además, de acuerdo con la estrategia de desarrollo, se plantea delimitar de una manera adecuada los usos de suelo para el crecimiento urbano, por ésto, el nodo se encuentra delimitando la zona de uso de suelo habitacional y por una parte educativa. Otro punto que marca la estrategia es la recreación de un espacio con el fin de recuperar el sector turístico, es por eso que el proyecto abarca actividades recreativas, deportivas y pasivas, integrando las actividades de la zona educativa y posteriormente de la agroindustria, con el fin de convertir un atractivo social la explotación de los recursos agrícolas y la manufactura artesanal.

La zona de estudio se encuentra con problemas principalmente de infraestructura urbana (transportes, hidráulicas, de telecomunicaciones y edificaciones), el sector Turístico (hoteles, museos, talleres de artesanía y gastronomía, así como otros atractivos culturales) y las áreas comunes (áreas verdes, centros deportivos, espacios recreativos juegos infantiles entre otros), ya que carece de la mayoría de éstos o en su defecto se encuentran muy deteriorados.

El sitio que será intervenido se encuentra en Av. Belén y forma un corredor que abarca desde la carretera federal No. 132 México-Tulancingo hasta la zona arqueológica de Teotihuacán, y se intersecta con Av. Hidalgo que es una de las vialidades principales por las que se conectan las localidades de estudio (San Martín de las pirámides, San Francisco Mazapa y San Sebastián Xolalpa). El sitio además de vialidades importantes cuenta con equipamiento de interés para la población ya que se encuentra por un lado el Jardín de Niños Alfonso Reyes, a unos cuantos metros la Primaria Benito Juárez y por otro lado la Iglesia de Santa María Coatlan. El nodo se vuelve un lugar de constante transición ya que en diversos horarios se congrega una gran cantidad de personas para realizar las diversas actividades en la zona por lo que se requiere de espacios públicos que le brinden estadía para que el flujo vehicular no se interrumpa por ninguna razón.

Como primer plano se pretende rescatar una zona que se encuentra totalmente deshabilitada (cancha deportiva de básquetbol) ya que sus instalaciones están

demasiado deterioradas y carece de espacios comunes que ayuden al descanso de las personas mientras esperan la salida de sus hijos.

Con el arranque de este proyecto urbano se pretenden también tomar en cuenta aspectos deportivos, recreativos e infantiles, que brinden un espacio de entretenimiento y diversión a la población en general. Se conservará la mayor parte de la vegetación y se le dará mantenimiento al equipamiento existente y se arrojarán propuestas de diversos tipos de vegetaciones que vayan acorde a la zona y a las temporadas, así como mobiliario urbano (lámparas, bancas, contenedores) que brinde confort a la localidad y al público en general sin alterar la imagen urbana. Se respetaron en forma y ubicación los monumentos incrementando su valor debido a los cambios que se realizarán en la zona. Se les dará mantenimiento a las avenidas y se colocarán señalamientos que faciliten el traslado de las personas ajenas al sitio ésto contribuirá de cierta manera al sector Turismo ya que a partir de ésto se generarán nuevas propuestas urbano-arquitectónicas.

Se llevarán a cabo actividades que atraigan de cierta forma a la población ajena (turística) del sitio utilizándolos como instrumento de desarrollo local y regional, entendido esto último desde una visión socio-económica que permita una equitativa distribución de los beneficios, ya sean de carácter económico, social y cultural en las comunidades anfitrionas, reflejado en una mejora de la educación, la formación, la creación de empleo, y la generación de ingresos, colaborando en la erradicación de la pobreza. Lo que se pretende es impulsar la recreación y el deporte a través de parques que quedaran inmersos a la cuestión urbana es decir se destinara una zona en la que se lleven a cabo todo este tipo de actividades la mayor parte en espacios al aire libre. En este contexto, la implementación y el desarrollo de diversos programas, ya sea a nivel nacional como regional o local, no sólo han estimulado el desarrollo turístico propiamente dicho, sino también han promovido la conservación del patrimonio local, y las tiendas culturales, siendo Teotihuacán la zona arqueológica más visitada de México nos ayudara a contribuir con lo dicho.

#### f) Vivienda

De acuerdo con la Estrategia de desarrollo, el eje de vivienda presenta 3 etapas, concordando con los tres plazos planteados. Estas son reposición y reubicación, creación y consolidación.

### 6.4 PROPUESTA DE LOTIFICACIÓN DE VIVIENDA

Esta parte del proyecto de lotificación va enfocado al programa de creación de vivienda, mediante el apoyo a la construcción de vivienda de interés social, unifamiliar y plurifamiliar para los estratos económicos de la zona de estudio, esto planteado para el largo plazo: 2030. Sin embargo, esto debe tener una base que viene de la reubicación de vivienda para poder regular a los asentamientos que no resulten convenientes a zonas seguras y que no presenten riesgos mediante diferentes proyectos de lotificación de vivienda en las localizaciones ya señaladas en la propuesta de uso de suelo. Una vez cumplido este objetivo, puede entrar la etapa de

consolidación, para otros tipos de vivienda. El programa de lotes y servicios, con proyecto de vivienda unifamiliar para un promedio de cuatro habitantes, que es el promedio de la composición familiar, por lo tanto, se requieren 606 viviendas sumando todos plazos propuestos: 259 para corto plazo, 155 para el mediano y 192 para el largo plazo.

#### - Lotificación con Programa Urbano Resultante

De acuerdo con el Programa Urbano de Lotificación del Banco Nacional de Obras de Servicios<sup>1</sup> las dimensiones del lote tipo, que es de 150 m<sup>2</sup> y el programa de vivienda seleccionado, el área del terreno debe ser de aproximadamente 15 Hectáreas, contemplando los de área de lotes, de vialidades, de áreas verde, exteriores y de donación.

---

<sup>1</sup> MERCADO Mendoza, Elia, Lotificación, Metodología de diseño. Publicaciones Taller UNO.

Este proyecto se llevará a cabo de acuerdo con la estrategia de desarrollo a plazos de 6 años, dividiendo las necesidades de vivienda nueva, reposición, consolidación y reubicación. Por lo tanto, los tres plazos propuestos que van del año 2018 al 2030 planean resolver el déficit de vivienda.

El terreno para lotificación tiene un área de 15.14 Ha totales a desarrollar en tres etapas: En la primera etapa del proyecto se abarca 8 Ha, que comprende un total de 270 viviendas. La segunda etapa tiene 3.65 Ha, resolviendo el déficit de 125 viviendas. Por último, en la tercera etapa se cubrirán 3.5 Ha. Con el desarrollo de 113 viviendas nuevas, dando un total de 508 viviendas.

Dentro de la propuesta urbana, el terreno tiene dos colindancias dedicadas a la lotificación, por lo tanto, con ganancias obtenidas se puede adquirir un terreno para la lotificación de las 100 viviendas restantes para cubrir todo el déficit.

El programa urbano restante queda de la siguiente manera:

Concepto	%	Unidad	Área
Terreno	100	m <sup>2</sup>	151,346.75
Lotificación	55.90	m <sup>2</sup>	84,262.00
Dimensiones lote		m <sup>2</sup>	150
Vialidades	25.70	m <sup>2</sup>	38,611.95
Donación	14.00	m <sup>2</sup>	21,233.25
Áreas Exteriores	4.40	m <sup>2</sup>	5,892.80

Fuente: Elaboración propia en base a RCDF

De acuerdo al programa de vivienda tipo desarrollada, también por etapas para resolver el déficit, cuenta con 101 m<sup>2</sup> de construcción en dos niveles, de 52.85 y 48.80 m<sup>2</sup> respectivamente.

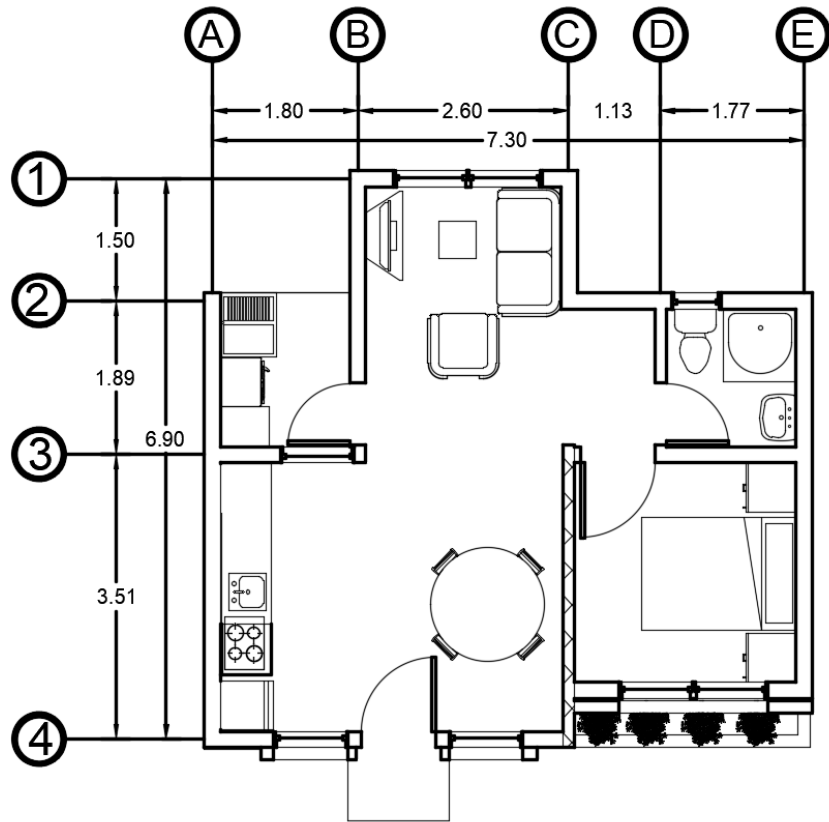
La vivienda cuenta con cocina, sala de estar, comedor, dos baños, dos recamaras, estudio, terraza y área de servicios, además de un cajón de estacionamiento.

## - Viabilidad Financiera

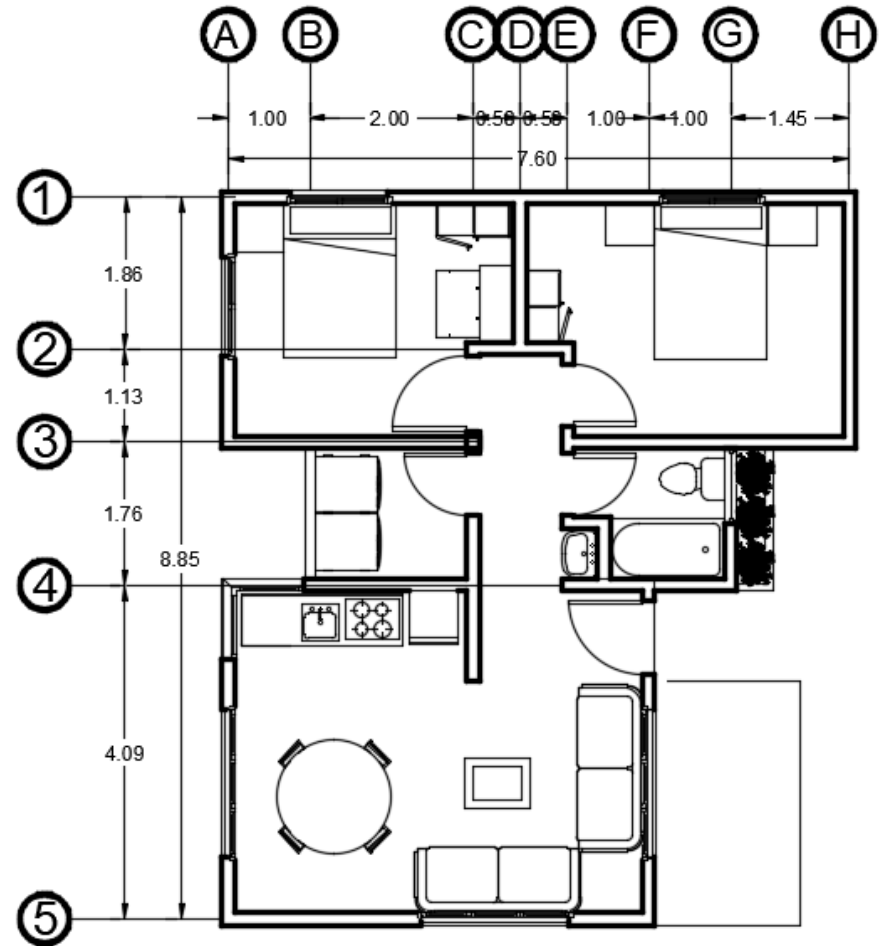
LOTIFICACIÓN Y VIVIENDA			
DATOS GENERALES		COSTOS POR VIVIENDA	
Programa	Lotes Unifamiliar	Costo de Terreno	\$55,000.00
Media Familiar	4 Habitantes	Costo de Construcción	\$400,000.00
Salario Promedio	5 a 10 vsm	Costo de Urbanización	\$30,000.00
Tasa	9%	Costo Total	\$485,000.00
Plazo de Pago	Hasta 30 años	Plazo a Pagar	15 años
Plazo de Pago	15 años		
Fuente	INFONAVIT	OPCIONES DE PAGO	
Costo de Terreno	\$550.00 /m2	Interés	Anual Mensual Plazo de Pago
Costo de Construcción	\$5000.00 /m2	Pago Capital	\$32,333.33 \$2,694.44 \$615,254.02
Costo de Urbanización	\$300.00 /m2	Pago Total	\$28,254.65 \$3,241.32 \$485,000.00
Área de Lote	100 m2		\$60,587.98 \$5,935.76 \$1,100,254.02
Área de Vivienda	80 m2	PRECIO DE VENTA	
Salario Mínimo Vigente	\$67.29	Costo Total	\$485,000.00
Periodo	30 días	Precio de Venta	\$1,100,254.02
Dinero destinado a Vivienda	0.33		

FUENTE: Elaboración propia en base a Salario Mínimo 2014 (INFONAVIT)





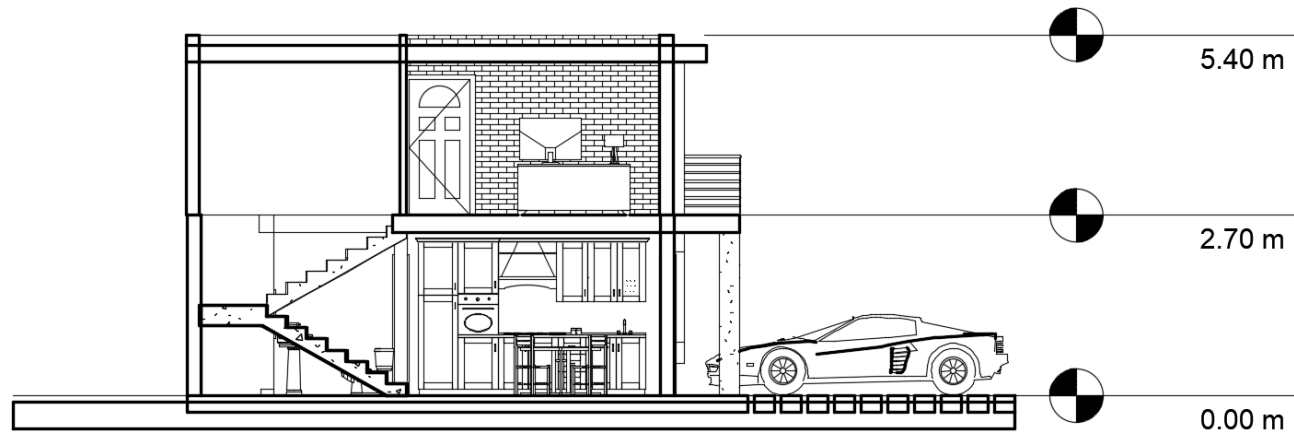
PLANTA BAJA  
PROPUESTA 1



PLANTA BAJA  
PROPUESTA 2



FACHADA NORTE



CORTE X-X'



CORTE Y-Y'

## h) Programas de Desarrollo

Programa	Subprograma	Descripción	Ubicación	Plazo	Institución
Económico	Industria Agricultura	Plataforma Industrial: Creación de cooperativas productoras, transformadoras y centros de distribución	Av. 132, Col San Francisco Mazapa y en ejidos existentes	Corto Mediano	Secretaria de Economía
Salud	Nuevos Centros	Difusión e información Vacunas a niños y adultos mayores Construcción de unidades de emergencia	San Francisco Mazapa San Sebastián Xolalpa	Mediano	IMSS ISSEMYM
Educación	Creación de escuelas Capacitación Técnica	Apoyo económico a estudiantes Construcción de escuelas secundarias	En todo el municipio	Corto Mediano	SEP y Gobierno Estatal
Cultura	Espacios de Difusión	Construcción de espacios para la difusión cultural mediante exposiciones taller y cursos para la fabricación de artesanías	Zona Urbana Cabecera Municipal	Largo	CONACULTA
Recreación	Instalaciones Impulso al deporte	Remodelación y construcción de espacios deportivos Creación de eventos deportivos	San Francisco Mazapa San Sebastián Xolalpa	Corto Largo	CONADE
Vivienda	Mejoramiento	Creación de vivienda nueva Remodelación de vivienda existente	En todo el municipio Zona Urbana	Corto	INVI INFONAVIT SEDESOL

Fuente: Elaboración propia con base en las propuestas de estructura urbana.

#### g) Medio Ambiente

Se plantea la creación de nuevas áreas verdes para controlar y regular la emisión de gases contaminantes producidos en su mayoría por los vehículos, así como nuevos espacios que promuevan la actividad física y la convivencia social careciente en la zona de estudio. Con ello se promueve el servicio de limpia y recolección de basura para evitar la contaminación del suelo, mantos acuíferos y obstrucción de coladeras.

### 6.5 PROYECTOS PRIORITARIOS

Los proyectos prioritarios son los proyectos más necesarios y elementales para poder llevar a cabo la estrategia de desarrollo.

Entre los proyectos para el sector secundario están la agroindustria del nopal y la tuna para la producción de harinas, mermeladas, pan, bebidas entre otros.

Para el sector terciario entre los proyectos prioritarios se tiene, la construcción de elementos

comerciales y de abasto como unidades de tipo mercado para poder comercializar los productos desarrollados en la agroindustria, por otra parte, la construcción de clínica de primer contacto.

Para el desarrollo cultural, educativo, recreativo y deportivo se propone centros deportivos en puntos estratégicos, así como talleres para la elaboración de artesanías y principalmente el sector educativo de capacitación para la agricultura para el óptimo desarrollo de las propuestas de cultivo y agroindustria.

Para vivienda la construcción de viviendas destinadas a largo plazo, 120 viviendas progresivas, 190 viviendas de interés social y 40 vivienda unifamiliar en algunas de las tres se plantea vivienda de reposición esto debido a algunas viviendas dañadas y que son inapropiadas para habitar.

Como se ha mencionado, dentro de la estrategia de desarrollo de la zona de estudio, es importante impulsar los tres sectores con el fin de que se complementen y así impulsar el desarrollo de la zona.

Para completar con el desarrollo de la agroindustria es importante integrar elementos de equipamiento como lo son:

- Educación para capacitar a los miembros de la industria y la agricultura
- Cultura que irá enfocada al desarrollo social de los nuevos habitantes de las zonas urbanas y de la industria, con ello la comercialización de productos artesanales que son característicos de la zona.
- Salud es indispensable para el desarrollo y condiciones óptimas de desarrollo de la población.

Para el sector terciario es fundamental su introducción dentro de los proyectos prioritarios y este se complementa principalmente de mercados públicos y tianguis, los cuales se ubicarán en los centros de barrio con el fin de comercializar los productos producidos en la zona de estudio.

Con este plan de proyectos prioritarios, se plantea la unificación de los tres sectores y con ello el desarrollo económico del municipio.

- Asistencia social que irá enfocada a las personas de la tercera edad y niños, hijos y posiblemente padres de los trabajadores que necesiten del servicio de guardería, educación, salud, cuidado y recreación.
- Por último, para recreación, se fomentará en desarrollo físico y a su vez se destinarán espacios para el comercio y actividades recreativas con ello fomentado el turismo regional que es muy bajo en la zona de estudio.

El objetivo de la estrategia es que logre generar y unificar los tres sectores, generando un desarrollo económico y social en la zona, fomentando equipamiento nuevo para su mejor progreso todo esto en base al proyecto de la Agroindustria implementada por la materia prima de mayor prestigio en la zona, el nopal.







Simbología Temática

- 30-3-61 Longitud(m), Pendiente(mm)  
Diámetro (mm)
- Cabecera
- Crucero
- ▼ Acceso a desarrollo habitacional
- Curva de nivel
- Límites del predio

Datos del Proyecto

Superficie Total: 46,305 m2

Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
Huerta Reyes José Raúl  
Medina Barrón Gabriel

Escala:

Las cotas rigen al dibujo

Orientación:



Localización:



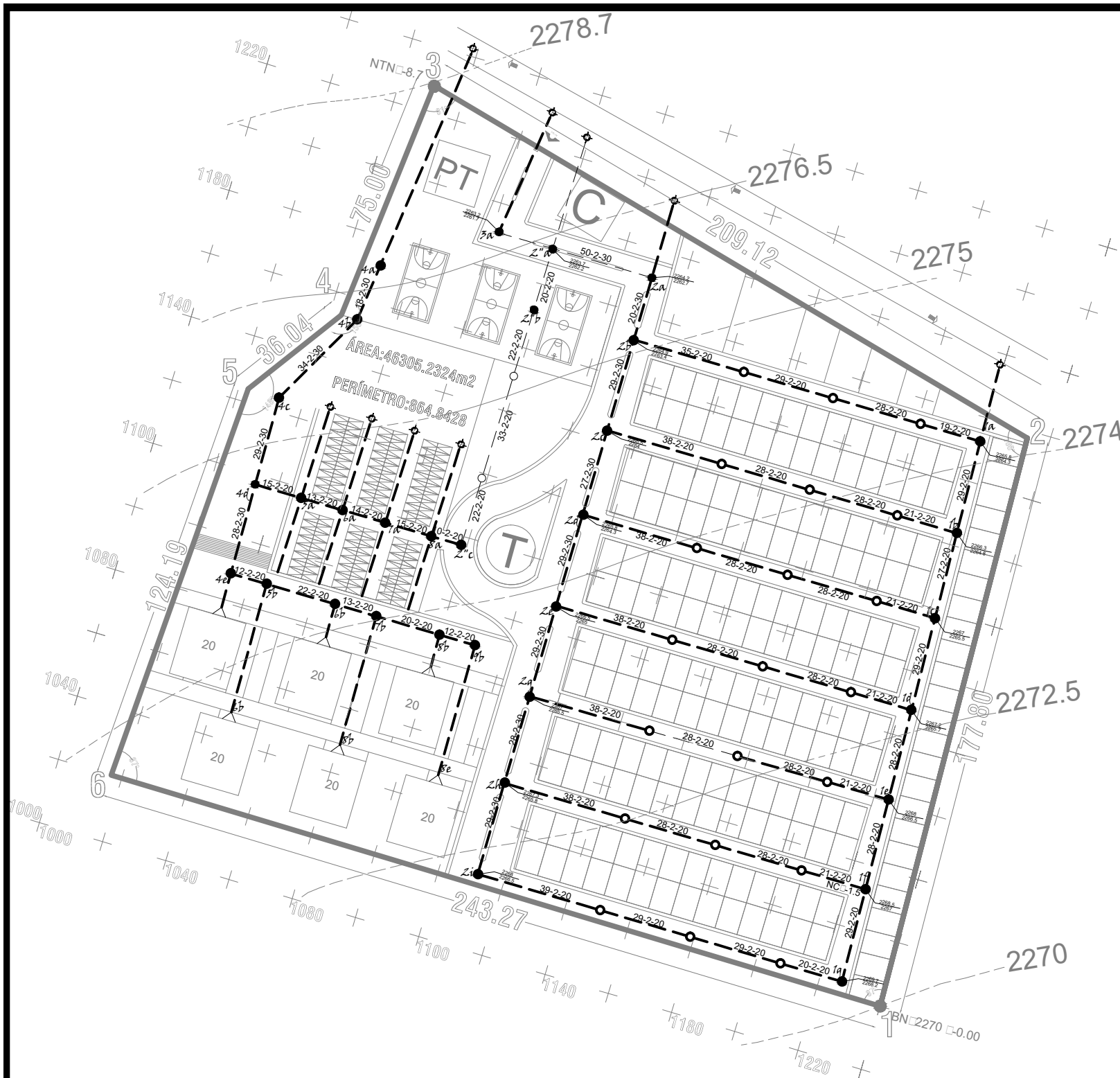
Nombre del plano:

DRENAJE Y  
ALCANTARILLADO

PDA-03



01/DIC/2014





Simbología Temática

- Traza urbana
- Estructura Urbana Propuesta
- Vialidad Primaria
- Vialidad Secundaria
- Vialidad Local

\*Corroborar datos con plano

Datos del Proyecto

ZONA DE ESTUDIO:  
SAN MARTÍN DE LAS  
PIRÁMIDES

Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
Huerta Reyes José Raúl  
Medina Barrón Gabriel

Escala:

Las cotas rigen al dibujo

Orientación:



Localización:



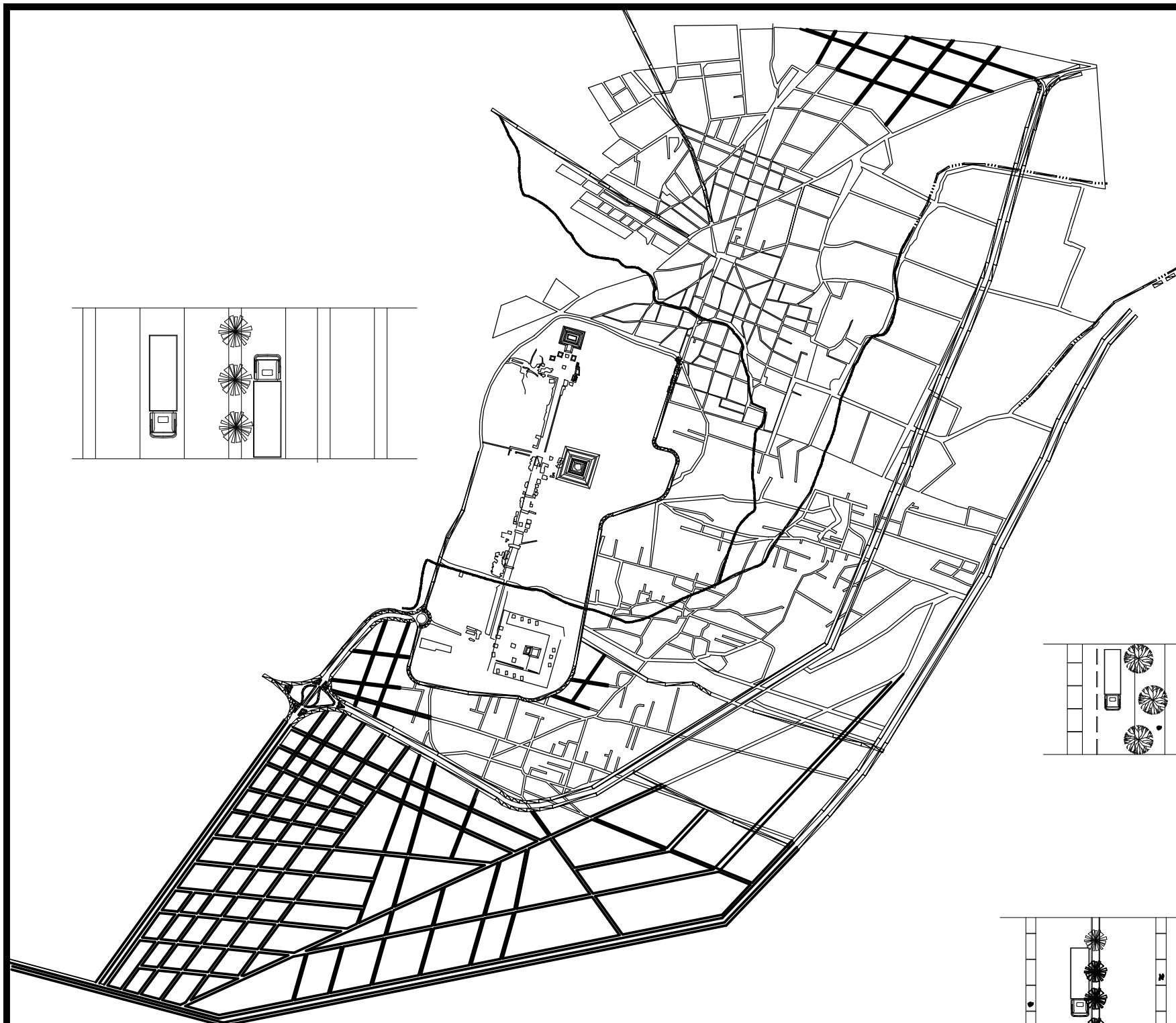
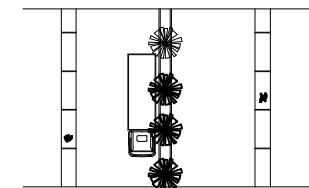
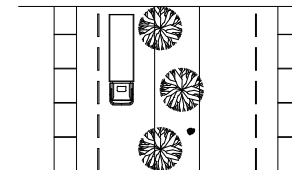
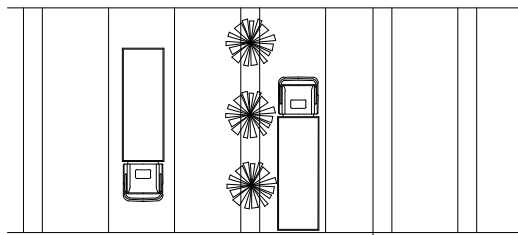
Nombre del plano:

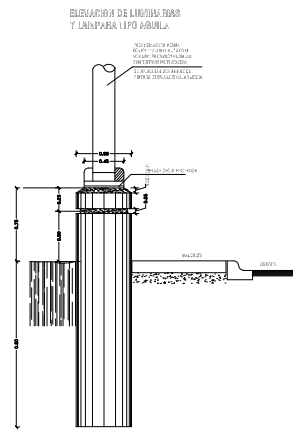
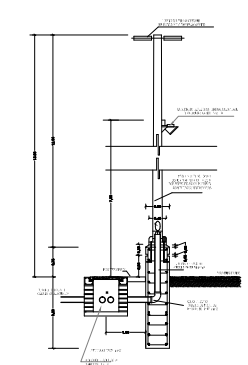
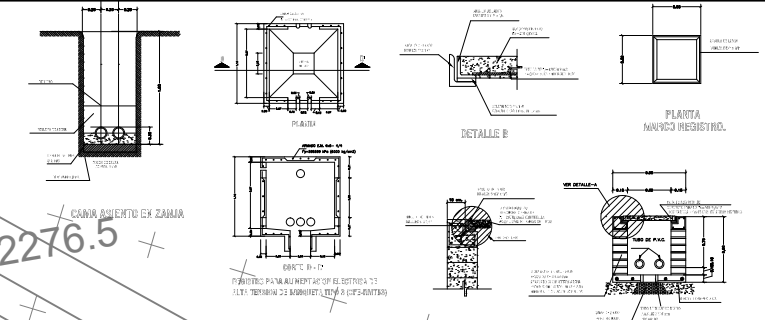
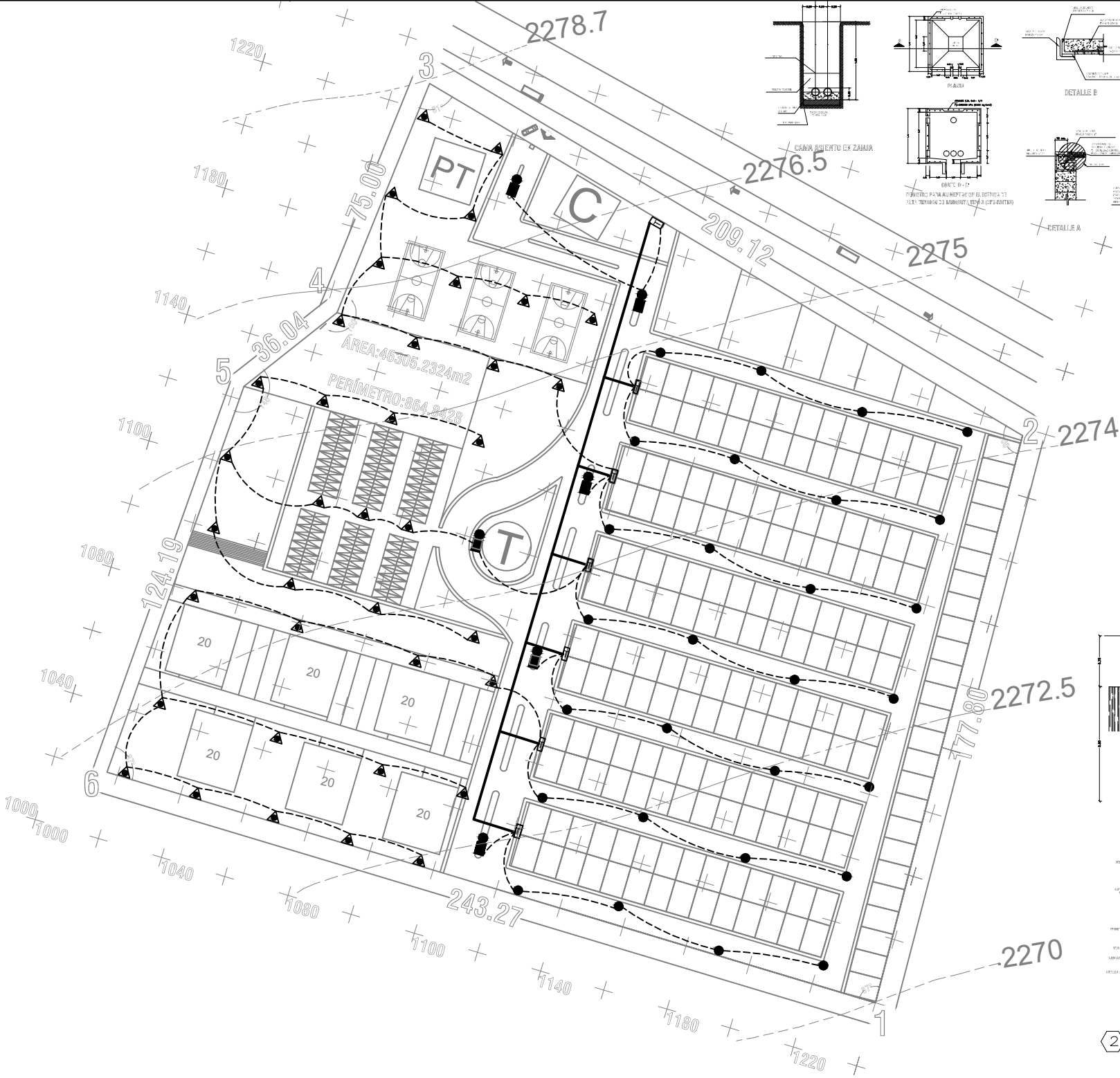
ESTRUCTURA  
URBANA

PEU-01



01/DIC/2014





- Simbología Temática
- ▲ Luminarias 6-4 luxes de poste tipo bandera
  - Luminarias 15-10 luxes de poste tipo bandera
  - Luminarias 22-15 luxes de poste tipo bandera
  - ▼ Acceso a desarrollo habitacional
  - Curva de nivel
  - Limites del predio

Datos del Proyecto

Superficie Total: 46,305 m2

Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
Huerta Reyes José Raúl  
Medina Barrón Gabriel

Escala:

Las cotas rigen al dibujo

Orientación:	Localización:

Nombre del plano:	PDA-05
LUZ ELÉCTRICA Y ALUMBRADO	

	01/DIC/2014
--	-------------

2 CORTE B - B' CIMENTACION DE POSTE DE ALUMBRADO EN BARRIETA O AREA VERDE



Simbología Temática

- Sentido de la circulación
- ↘ Acceso a desarrollo habitacional
- Circulación principal
- Curva de nivel
- Límites del predio

Datos del Proyecto

Superficie Total: 18,626.4158 m<sup>2</sup>

Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
Huerta Reyes José Raúl  
Medina Barrón Gabriel

Escala:

Las cotas rigen al dibujo

Orientación:



Localización:



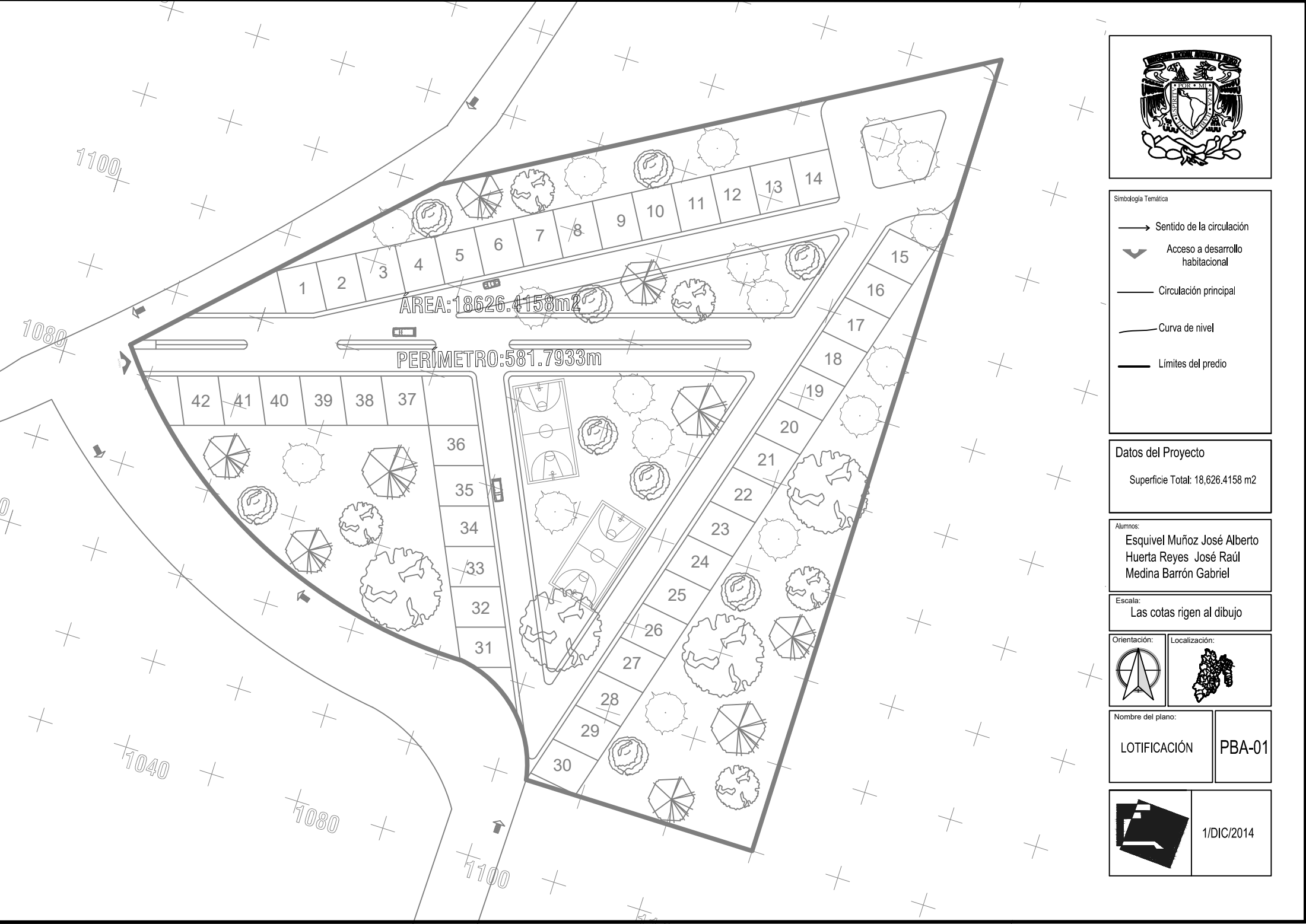
Nombre del plano:

LOTIFICACIÓN

PBA-01

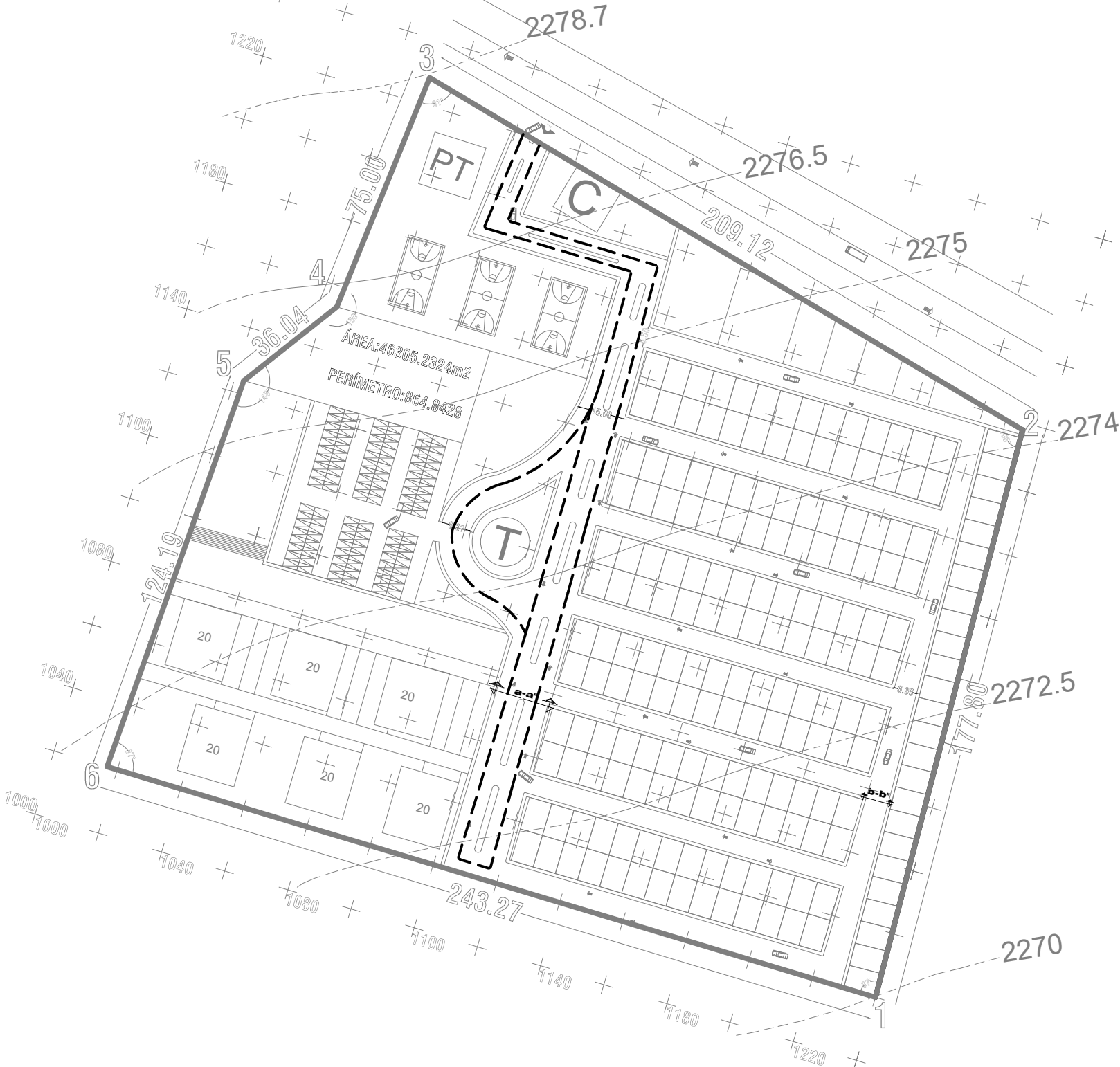


1/DIC/2014



AREA:18626.4158m<sup>2</sup>

PERIMETRO:581.7933m



Simbología Temática

- Sentido de la circulación
- Acceso a desarrollo habitacional
- Circulación principal
- Curva de nivel
- Límites del predio

Datos del Proyecto

Superficie Total: 46,305 m2

Alumnos:

Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel

Escala:

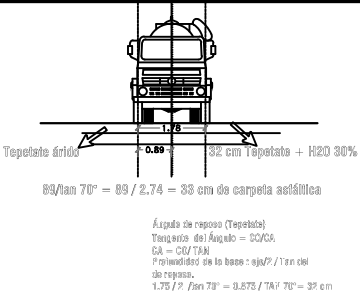
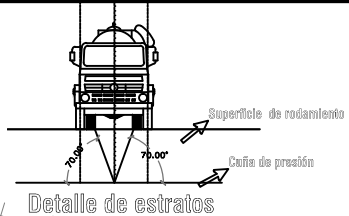
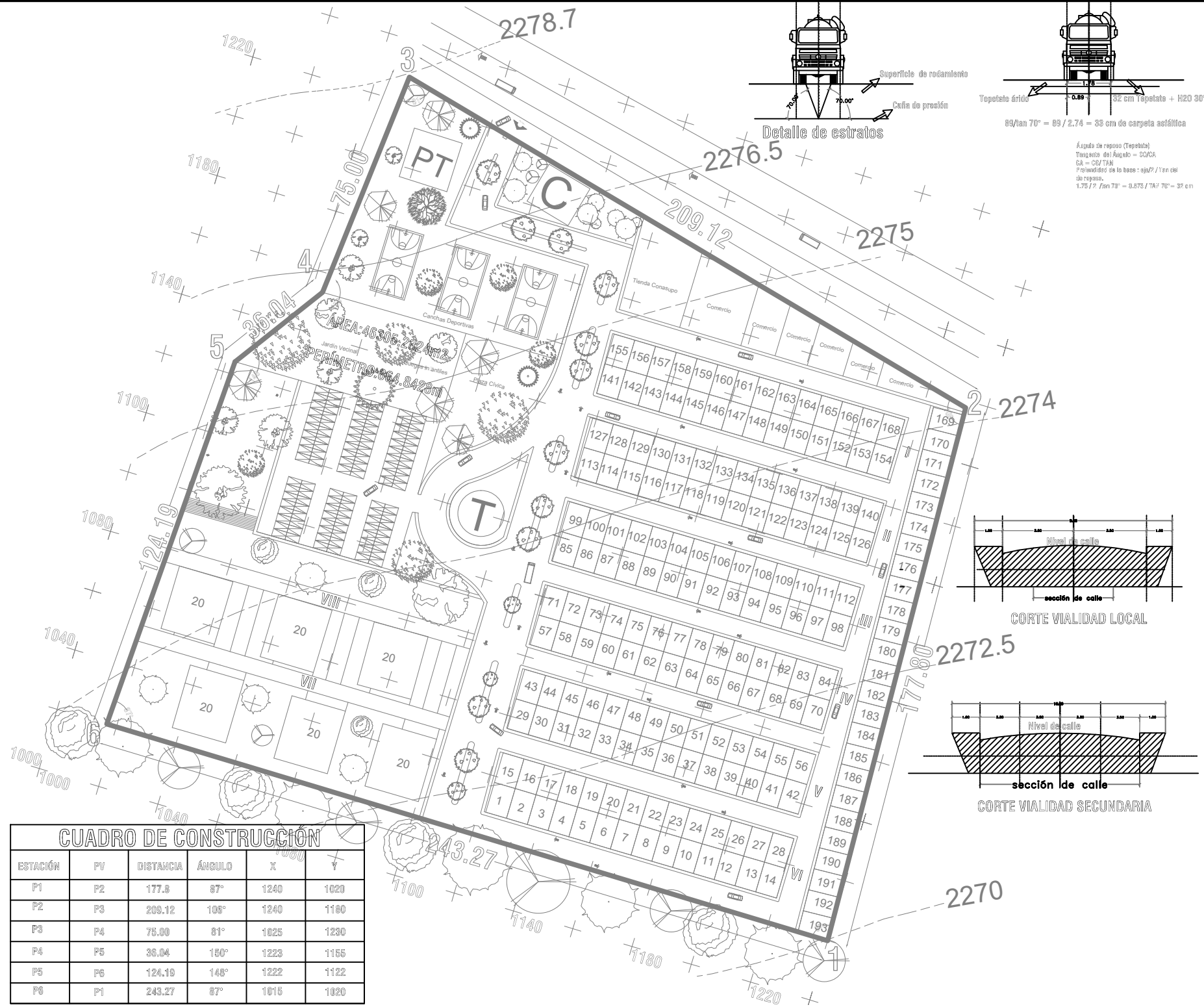
Las cotas rigen al dibujo

Orientación:	Localización:

Nombre del plano:	
VIALIDADES	PDA-02

	01/DIC/2014
--	-------------





**Simbología Temática**

- Acceso a desarrollo habitacional
- Curva de nivel
- Límites del predio

**Datos del Proyecto**

Superficie Total: 46,305 m<sup>2</sup>

**Alumnos:**

Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel

**Escala:**

Las cotas rigen al dibujo

**Orientación:**

**Localización:**

**Nombre del plano:**

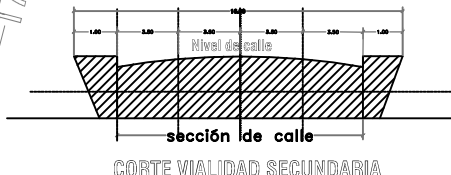
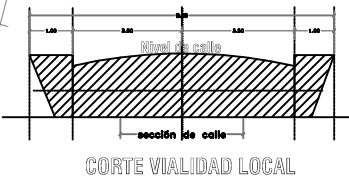
PLANTA DE CONJUNTO

PDA-01

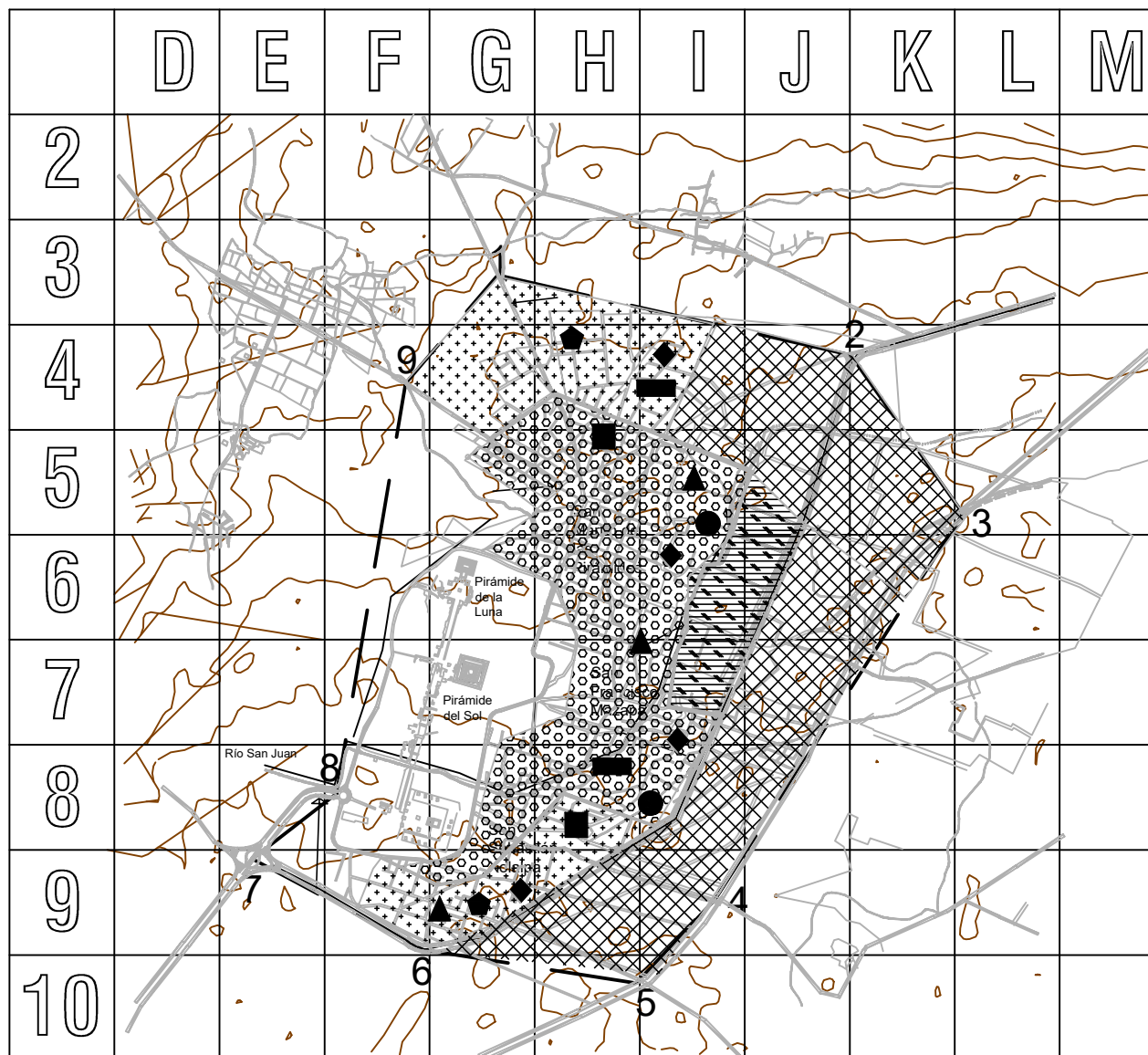
01/DIC/2014

**CUADRO DE CONSTRUCCIÓN**

ESTACIÓN	PV	DISTANCIA	ÁNGULO	X	Y
P1	P2	177.8	87°	1240	1020
P2	P3	209.12	106°	1240	1180
P3	P4	75.00	81°	1025	1230
P4	P5	36.04	150°	1223	1155
P5	P6	124.19	148°	1222	1122
P6	P1	243.27	87°	1015	1020







- Simbología Temática**
- Salud y Asistencia Social
  - ▲ Educación y Cultura
  - ◆ Recreación y Deporte
  - ⬠ Adm. Publica y Servicios Urbanos
  - Centro Urbano
  - Comercio y Abasto
  - ▤ Zona Urbana Propuesta (Hab)
  - ▥ Zona Urbana Reciente
  - ▧ Agricultura
  - ▨ Industria
  - Amortiguamiento con Recreación

- Simbología Básica**
- ▬ Traza Urbana
  - ▭ Vialidad Regional
  - ▮ Vialidad Primaria
  - ▯ Vialidad Local
  - Curva de Nivel
  - Limite de Zona Urbana
  - Limite Zona de Estudio

Alumnos:  
 Esquivel Muñoz José Alberto  
 Huerta Reyes José Raúl  
 Medina Barrón Gabriel



Orientación:

Localización:

Nombre del plano:  
**ESTRUCTURA URBANA PROPUESTA**

**P-EUP**



# SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO



# [VII] PROYECTO

## SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES / ALTERNATIVAS URBANO-ARQUITECTÓNICAS

## 7.1 DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

### Papel del Proyecto en la Estrategia

La estrategia de desarrollo va dirigida hacia el aprovechamiento de los insumos con los que cuenta la zona de estudio. Debe ser un proceso que, de la oportunidad de desarrollo de la comunidad, con objetivos y metas precisas las cuales deben tener un proceso que involucre la interdisciplinariedad de recursos.

Con la materia prima encontrada en la región se propone la producción del nopal siendo estas procesadas para producir diferentes materiales que beneficien a la sociedad como lo son: Salmuera y Escabeche.

En el proceso de diagnóstico realizado, se observó que los productores de la región tienen deficiencias de organización, administración, producción, presentación y comercialización de los productos que generan, ya que:

- Desconocen las necesidades del mercado local y regional
- No tienen acceso a la capacitación o tecnologías que les permita obtener productos de mayor calidad
- Carecen de capital para respaldar su actividad agrícola

Se pretende fortalecer los tres sectores con esta misma estrategia las cuales se explicarán en los siguientes apartados:

- Sector Primario: Se incrementará la producción de las materias primas (Nopal) en la zona de estudio y en las zonas adyacentes generando mayor empleo esto a corto plazo.
- Sector secundario: Con el aumento de la producción agrícola se desarrollará una **Planta Productora de Nopal en Impermeabilizante** promoviendo el trabajo formal, la cual procesará la materia de diferentes maneras para su venta en la zona y posteriormente en lugares adyacentes a ella, este sector se verá beneficiado a mediano plazo.
- Sector Terciario: Para largo plazo se basará en los productos desarrollados en la Planta Productora, se podrá fomentar el trabajo para personas que quieran vender los productos en ciertos lugares aledaños a la zona en una **Central Regional de Abasto**, siendo ya esto un benefactor para la sociedad agilizando la compra-venta de estos.

Por otro lado se pretende fomentar el desarrollo turístico y recreativo en un punto central de la zona las cuales propone parques o zonas recreativas y deportivas las cuales carecen en la zona de estudio y esto tendrá lugar en un **Club Campestre**.

Por último y en base a los plazos atendidos se podrá ver una mejora en los sectores Político-Económico, y Socio-Cultural añadiendo que el potencial de la zona de estudio se explotará al máximo.

## 7.2 RELACIÓN DEL PROYECTO CON LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO

Conforme a lo propuesto el proyecto de agroindustria aumentará el sector socioeconómico de la zona de estudio por medio que se podrá renovar y hasta innovar para su mejor funcionamiento. Las tácticas principales de la Planta Productora de Nopal son las siguientes:

- Producción agrícola y transformaciones regionales;
- Implementación del uso de tecnologías alternativas para zonas agrícolas; y
- Ubicación de las nuevas zonas de producción y de transformación.

La población que labore en este proyecto se verá beneficiada no solo por un empleo formal y un salario digno sino también mejorará la salud y bienestar en la vida de cada uno de ellos y de su familia, beneficiando a muchas personas. El proyecto va enfocado a la ayuda del sector primario y al apoyo y organización de los pequeños y medianos productores de nopal. Con esto no solo se pretende ayudar a la economía de los productores sino también se trató de ayudar a las familias de los obreros que trabajarán en la industria como se mencionó anteriormente.

Por último, se tiene la idea de fomentar en la población el apoyo de campo que es la principal fuente de ingresos de la localidad, impidiendo el abandono de

campo, cabe mencionar que la industria operará como sociedad anónima y las cooperativas son parte alternativa a esto.

## 7.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA URBANO ARQUITECTÓNICO

El principal problema que se presenta en la parte arquitectónica es que, como parte del neoliberalismo, la industria no es el principal eje de desarrollo y todo se ha ido privatizando, reduciendo la actividad del Estado para buscar solamente fines individuales y competitividad por lo tanto el presupuesto que se le da a la industria también se ha disminuido haciendo cada vez más difícil que la industria sea una puerta para el avance del país.

Con ello este proyecto debe tener un carácter especial, ser un proyecto piloto para que con su correcto funcionamiento se pueda reproducir en otros lugares con factibilidad y con menor presupuesto necesario para ampliar sus alcances. Además, la dificultad de llevar los servicios básicos, agua, drenaje y luz al predio podría ser otra problemática, sin embargo, con el plan de desarrollo y la cercanía a la cabecera municipal no debe presentar mayores problemas.



La NMX-R-046-SCFI-2005 del Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales establece los siguientes parámetros esenciales aplicables al proyecto de equipamiento propuesto dentro de la estrategia de desarrollo.

Todo lote debe tener servicios e infraestructura para su adecuado funcionamiento: Agua Potable y/o de uso industrial, Energía eléctrica (mayormente trifásicos), Telefonía, Descarga de Aguas Pluviales y Descarga de Aguas Residuales.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal de San Martín de las Pirámides, el municipio cuenta con 10 pozos que dotan de agua potable casi al 90% del municipio, los materiales utilizados en las redes varían entre asbesto, concreto, PVC y Fierro Fundido.

En cuanto al sistema sanitario, se presenta carencia de algún sistema de tratamiento de aguas residuales ya que estas vierten directamente al Río San Juan. Las redes de alcantarillado son en su mayoría de concreto simple, teniendo 30 cm de diámetro predominante. Para poder llevar estos servicios a la zona de equipamiento donde se encuentra el terreno, se debe dar mantenimiento a estas dos redes de instalaciones

municipales, trabajo que se encuentra en la estrategia, no solo para proyectos industriales y de equipamiento, sino de vivienda y de esta forma, en el área de crecimiento, la red hidráulica y sanitaria no tendría problemas para abastecer el terreno.

En cuanto a la energía eléctrica el único problema se presenta es la inexistencia de transformadores por lo que hay secciones sobrecargadas en su servicio. Actualmente las subestaciones que le brindan servicio a San Martín de las Pirámides es la de Ecatepec. El alumbrado público se da de manera constante en la cabecera municipal, por lo que es fácil llevar el servicio a la zona del proyecto, debido a su cercanía y al crecimiento propuesto. Además, requiere la siguiente infraestructura: camino de acceso, Vialidades pavimentadas de concreto asfáltico o concreto hidráulico, guarniciones de concreto, alumbrado público suficiente y eficiente en vialidades y banquetas, áreas verdes, señalización horizontal y vertical (informativas, restrictivas y preventivas).

Por otra parte, se deben considerar las siguientes restricciones para el proyecto, tanto industrial, como el de equipamiento relacionado con la agroindustria: distancia mínima a colindancias laterales y posterior 2.50 m, banquetas frente a empresas en operación, se debe destinar 5% mínimo de la superficie del terreno, para uso de áreas verdes.

Se debe contar también con el área de estacionamiento suficiente, especificada en el reglamento de construcciones, para albergar dentro de su terreno a los vehículos que su operación requiera personal, directivos, visitantes, esta área debe estar pavimentada o recubierta con gravilla.

Una ubicación recomendada para el éxito del proyecto es su cercanía con los siguientes elementos:

- Zonas habitacionales: La propuesta ubica el terreno al noreste de la cabecera municipal que es colindante con otras fábricas y al norte con zonas habitacionales unifamiliares el cual es el eje urbano de crecimiento.
- Centro de la ciudad: El área destinada a la industria se encuentra al este de la cabecera municipal fortaleciendo el punto anterior con la colindancia de otras fábricas.
- Carretera federal: Es precisamente la carretera federal 132, el principal acceso al municipio ya que lo rodea casi en su totalidad, esta vialidad representa un gran elemento de comunicación con otras localidades para atraer más población y tener una mejor respuesta del proyecto.

Por otra parte, el proyecto debe aprovechar elementos naturales para que sus actividades de

producción y transformación se lleven de manera adecuada, por lo tanto, para aprovechar la luz, los vientos y la orientación del terreno. Los materiales a utilizar deben ser aislantes térmicos, acústicos y con sistemas de marcos de acero, muros con paneles aislantes, entrepisos con losacero y vidrios lisos en el norte y esmerilados en donde llegue la radiación directa a las fachadas, en algunos elementos que necesiten estar aislados de la radiación de iluminación directa, como la bodega de entrada y salida del producto.

#### 7.4 JUSTIFICACIÓN Y FACTIBILIDAD

Se procedió a realizar es estudio de mercado y la viabilidad del proyecto lo que fungirá como fundamentación del proyecto arquitectónico. Se observa que es posible impulsar este proyecto y obtener ganancias importantes a corto plazo ya que San Martín de las Pirámides es principal productor de nopal en la región y del cual cubre la demanda alimenticia de esta materia prima pero aún sobra para poder ser explotada.

#### Comparación de precios de impermeabilizantes

Producto	Línea	Garantía	Cubeta 19 L	60 m2	80 m2	100 m2
Comex	Top Total	3	\$541.00	\$1,759.00	\$2,300.00	\$2,841.00
Fester	Imperfácil	3	\$527.88	\$1,742.39	\$2,270.27	\$2,798.15
Meridian	Tornado	3	522.95	\$1,748.75	\$2,271.70	\$2,794.65
Impernopal		5	300	\$900.00	\$1,200.00	\$1,500.00

Fuente: Elaboración propia con base a precios Noviembre 2016

Al tener estas condiciones se crea un vínculo comercial y a su vez favorece a las personas que se dedican a cultivar el nopal pudiendo venderlo sin tener que recorrer distancias grandes para venderlo a la central de abastos más cercana reduciendo el gasto en transporte.

En cuanto a la producción de impermeabilizantes en México la mayoría utilizan químicos que afectan de manera significativa al medio ambiente y el producto a desarrollar esta libre de ellos, es 100% ecológico.

En temporada de lluvias muchas familias enfrentan problemas de filtración de agua en las cubiertas de sus casas por lo cual es indispensable utilizar un impermeabilizante que tenga una buena duración, ésto para no tener que gastar cada 3 años como con los impermeabilizantes comerciales, el impermeabilizante a base de nopal tiene una duración de 5 años y de acuerdo a estudios la baba de nopal empieza a degradarse en 80 años por lo que si se le da un buen mantenimiento puede tener una duración mucho mayor. El producto tiene una competencia significativa con las marcas más comerciales, pero con su eficacia, durabilidad y precio pretende ser un impermeabilizante líder, como comparación se puede ver la siguiente tabla la cual nos arroja información del precio de cada marca.

## 7.5 ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

Los gastos estimados para iniciar el proyecto son:

COSTO DEL PREDIO		
m2	Precio m2	Costo Total
8,514.90	\$700.00	\$5,960,430.00

Inmueble	Superficie	Costo/m2	Total
Nave Industrial	800.00 m2	\$5,000.00	\$4,000,000.00
Administración	397.50 m2	\$3,000.00	\$1,192,500.00
Vestidores	148.00 m2	\$3,500.00	\$518,000.00
Comedor	225.00 m2	\$3,500.00	\$787,500.00
Tienda	29.00 m2	\$2,500.00	\$72,500.00
Caseta Peatonal	9.00 m2	\$2,500.00	\$22,500.00
Caseta Vehicular	9.00 m2	\$2,500.00	\$22,500.00
			\$6,615,500.00

Gastos Adicionales	Porcentaje	Total
Obra Exterior	15%	\$992,325.00
Urbanización	15%	\$992,325.00
Trámites y Licencias	7%	\$463,085.00
Gastos Notariales	8%	\$529,240.00
Imprevistos	15%	\$992,325.00
I.V.A.	16%	\$1,058,480.00
		\$5,027,780.00

Fuentes de tablas: Elaboración propia/ BIMSA 2010.

Al sumar esto se obtiene un costo del proyecto un total de \$ 17,603,710.00.

La maquinaria que se necesita es la siguiente:

Equipo	Costo	Cantidad	Total
Desespinaadora	\$40,000.00	1	\$40,000.00
Banda Trans.	\$40,000.00	6	\$60,000.00
Lavadora	\$150,000.00	1	\$150,000.00
Cortadora	\$100,000.00	1	\$100,000.00
Extractor	\$50,000.00	1	\$50,000.00
Mezcladores	\$20,000.00	4	\$80,000.00
Envasador	\$100,000.00	1	\$100,000.00
Etiquetador	\$50,000.00	1	\$50,000.00
Patín Hidráulico	\$8,000.00	10	\$80,000.00
			\$710,000.00

Fuente: Elaboración propia a precios Noviembre 2016

Para producir una cubeta de 19 L se necesitan los siguientes ingredientes: 1 kg de Nopal, 1 kg de cal, 1 kg de Jabón de barra, 1 kg de Sal y 11.4 L de agua. La cantidad de insumos anuales, los volúmenes y sus costos están en la siguiente tabla.

Al sumar los gastos que se necesitan para arrancar el proyecto son:

Costos del proyecto (\$17,603,710.00)  
 Costos de la Maquinaria (\$710,000.00)  
 Costos Anuales de Insumos (\$8,054,592.00)

Se obtiene un costo inicial total de \$26,368,302.00, esta cantidad es la que se le solicitará a las instituciones financieras que apoyaran la generación del proyecto.

La FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura aportaría \$10,000,000.00 restando un total de \$16,368,302.00 que serán financiados por una institución bancaria, siendo está Banamex quien aportaría el monto restante con el porcentaje de 10% con un plazo de 24 meses, esto en base a información del 2016.

Las siguientes tablas de amortización se calcularon en base a estas cantidades y con respecto a la tasa de cada institución.

DICIEMBRE  
2016

□ **MONTO** \$ 10,000,000.00  
**INTERESES** 12.00%  
**PLAZO** 24  
**CUOTA CALC.** \$ 470,734.72  
**CUOTA TOTAL** \$ 470,734.72

**FIRA**

**FECHA**

**TOTAL A PAGAR**

\$ 11,297,633.33

PERÍODO	SALDO INICIAL	SALDO FINAL	CUOTA MENSUAL	INTERÉS MENSUAL	AMORTIZACIÓN MENSUAL	INTERÉS ACUMULADO	AMORTIZACIÓN ACUMULADA	SUMA INTERÉS MÁS CAPITAL
1	\$10,000,000.00	\$ 9,629,265.28	\$ 470,734.72	\$ 100,000.00	\$ 370,734.72	\$ 100,000.00	\$ 370,734.72	\$ 470,734.72
2	\$ 9,629,265.28	\$ 9,254,823.21	\$ 470,734.72	\$ 96,292.65	\$ 374,442.07	\$ 196,292.65	\$ 745,176.79	\$ 941,469.44
3	\$ 9,254,823.21	\$ 8,876,636.72	\$ 470,734.72	\$ 92,548.23	\$ 378,186.49	\$ 288,840.88	\$ 1,123,363.28	\$ 1,412,204.17
4	\$ 8,876,636.72	\$ 8,494,668.36	\$ 470,734.72	\$ 88,766.37	\$ 381,968.36	\$ 377,607.25	\$ 1,505,331.64	\$ 1,882,938.89
5	\$ 8,494,668.36	\$ 8,108,880.32	\$ 470,734.72	\$ 84,946.68	\$ 385,788.04	\$ 462,553.94	\$ 1,891,119.68	\$ 2,353,673.61
6	\$ 8,108,880.32	\$ 7,719,234.41	\$ 470,734.72	\$ 81,088.80	\$ 389,645.92	\$ 543,642.74	\$ 2,280,765.59	\$ 2,824,408.33
7	\$ 7,719,234.41	\$ 7,325,692.03	\$ 470,734.72	\$ 77,192.34	\$ 393,542.38	\$ 620,835.08	\$ 2,674,307.97	\$ 3,295,143.06
8	\$ 7,325,692.03	\$ 6,928,214.23	\$ 470,734.72	\$ 73,256.92	\$ 397,477.80	\$ 694,092.00	\$ 3,071,785.77	\$ 3,765,877.78
9	\$ 6,928,214.23	\$ 6,526,761.65	\$ 470,734.72	\$ 69,282.14	\$ 401,452.58	\$ 763,374.15	\$ 3,473,238.35	\$ 4,236,612.50
10	\$ 6,526,761.65	\$ 6,121,294.54	\$ 470,734.72	\$ 65,267.62	\$ 405,467.11	\$ 828,641.76	\$ 3,878,705.46	\$ 4,707,347.22
11	\$ 6,121,294.54	\$ 5,711,772.76	\$ 470,734.72	\$ 61,212.95	\$ 409,521.78	\$ 889,854.71	\$ 4,288,227.24	\$ 5,178,081.94
12	\$ 5,711,772.76	\$ 5,298,155.77	\$ 470,734.72	\$ 57,117.73	\$ 413,616.99	\$ 946,972.43	\$ 4,701,844.23	\$ 5,648,816.67
13	\$ 5,298,155.77	\$ 4,880,402.60	\$ 470,734.72	\$ 52,981.56	\$ 417,753.16	\$ 999,953.99	\$ 5,119,597.40	\$ 6,119,551.39
14	\$ 4,880,402.60	\$ 4,458,471.91	\$ 470,734.72	\$ 48,804.03	\$ 421,930.70	\$ 1,048,758.02	\$ 5,541,528.09	\$ 6,590,286.11
15	\$ 4,458,471.91	\$ 4,032,321.90	\$ 470,734.72	\$ 44,584.72	\$ 426,150.00	\$ 1,093,342.74	\$ 5,967,678.10	\$ 7,061,020.83
16	\$ 4,032,321.90	\$ 3,601,910.40	\$ 470,734.72	\$ 40,323.22	\$ 430,411.50	\$ 1,133,665.96	\$ 6,398,089.60	\$ 7,531,755.56
17	\$ 3,601,910.40	\$ 3,167,194.78	\$ 470,734.72	\$ 36,019.10	\$ 434,715.62	\$ 1,169,685.06	\$ 6,832,805.22	\$ 8,002,490.28
18	\$ 3,167,194.78	\$ 2,728,132.01	\$ 470,734.72	\$ 31,671.95	\$ 439,062.77	\$ 1,201,357.01	\$ 7,271,867.99	\$ 8,473,225.00
19	\$ 2,728,132.01	\$ 2,284,678.61	\$ 470,734.72	\$ 27,281.32	\$ 443,453.40	\$ 1,228,638.33	\$ 7,715,321.39	\$ 8,943,959.72
20	\$ 2,284,678.61	\$ 1,836,790.67	\$ 470,734.72	\$ 22,846.79	\$ 447,887.94	\$ 1,251,485.11	\$ 8,163,209.33	\$ 9,414,694.44
21	\$ 1,836,790.67	\$ 1,384,423.85	\$ 470,734.72	\$ 18,367.91	\$ 452,366.82	\$ 1,269,853.02	\$ 8,615,576.15	\$ 9,885,429.17
22	\$ 1,384,423.85	\$ 927,533.37	\$ 470,734.72	\$ 13,844.24	\$ 456,890.48	\$ 1,283,697.26	\$ 9,072,466.63	\$ 10,356,163.89
23	\$ 927,533.37	\$ 466,073.98	\$ 470,734.72	\$ 9,275.33	\$ 461,459.39	\$ 1,292,972.59	\$ 9,533,926.02	\$ 10,826,898.61
24	\$ 466,073.98	\$ -	\$ 470,734.72	\$ 4,660.74	\$ 466,073.98	\$ 1,297,633.33	\$10,000,000.00	\$ 11,297,633.33

Fuente: Elaboración propia con base a estimaciones presupuestales 2016 para el proyecto a nivel anual.

DICIEMBRE  
2016

□	<b>MONTO</b>	\$ 16,368,302.00	<b>BANAMEX</b>	<b>FECHA</b>	DICIEMBRE 2016
	<b>INTERESES</b>	17.00%			
	<b>PLAZO</b>	24			
	<b>CUOTA CALC.</b>	\$ 809,285.91			
	<b>CUOTA TOTAL</b>	\$ 809,285.91	<b>TOTAL A PAGAR</b>	\$ 19,422,861.84	

PERÍODO	SALDO INICIAL	SALDO FINAL	CUOTA MENSUAL	INTERÉS MENSUAL	AMORTIZACIÓN MENSUAL	(Intereses)		SUMA INTERÉS MÁS CAPITAL
						INTERÉS ACUMULADO	AMORTIZACIÓN ACUMULADA	
1	\$16,368,302.00	\$ 15,790,900.37	\$ 809,285.91	\$ 231,884.28	\$ 577,401.63	\$ 231,884.28	\$ 577,401.63	\$ 809,285.91
2	\$15,790,900.37	\$ 15,205,318.88	\$ 809,285.91	\$ 223,704.42	\$ 585,581.49	\$ 455,588.70	\$ 1,162,983.12	\$ 1,618,571.82
3	\$15,205,318.88	\$ 14,611,441.65	\$ 809,285.91	\$ 215,408.68	\$ 593,877.23	\$ 670,997.38	\$ 1,756,860.35	\$ 2,427,857.73
4	\$14,611,441.65	\$ 14,009,151.17	\$ 809,285.91	\$ 206,995.42	\$ 602,290.49	\$ 877,992.81	\$ 2,359,150.83	\$ 3,237,143.64
5	\$14,009,151.17	\$ 13,398,328.23	\$ 809,285.91	\$ 198,462.97	\$ 610,822.94	\$ 1,076,455.78	\$ 2,969,973.77	\$ 4,046,429.55
6	\$13,398,328.23	\$ 12,778,851.97	\$ 809,285.91	\$ 189,809.65	\$ 619,476.26	\$ 1,266,265.43	\$ 3,589,450.03	\$ 4,855,715.46
7	\$12,778,851.97	\$ 12,150,599.80	\$ 809,285.91	\$ 181,033.74	\$ 628,252.17	\$ 1,447,299.17	\$ 4,217,702.20	\$ 5,665,001.37
8	\$12,150,599.80	\$ 11,513,447.39	\$ 809,285.91	\$ 172,133.50	\$ 637,152.41	\$ 1,619,432.67	\$ 4,854,854.61	\$ 6,474,287.28
9	\$11,513,447.39	\$ 10,867,268.65	\$ 809,285.91	\$ 163,107.17	\$ 646,178.74	\$ 1,782,539.84	\$ 5,501,033.35	\$ 7,283,573.19
10	\$10,867,268.65	\$ 10,211,935.71	\$ 809,285.91	\$ 153,952.97	\$ 655,332.94	\$ 1,936,492.81	\$ 6,156,366.29	\$ 8,092,859.10
11	\$10,211,935.71	\$ 9,547,318.89	\$ 809,285.91	\$ 144,669.09	\$ 664,616.82	\$ 2,081,161.90	\$ 6,820,983.11	\$ 8,902,145.01
12	\$ 9,547,318.89	\$ 8,873,286.66	\$ 809,285.91	\$ 135,253.68	\$ 674,032.23	\$ 2,216,415.58	\$ 7,495,015.34	\$ 9,711,430.92
13	\$ 8,873,286.66	\$ 8,189,705.65	\$ 809,285.91	\$ 125,704.89	\$ 683,581.02	\$ 2,342,120.48	\$ 8,178,596.35	\$ 10,520,716.83
14	\$ 8,189,705.65	\$ 7,496,440.57	\$ 809,285.91	\$ 116,020.83	\$ 693,265.08	\$ 2,458,141.31	\$ 8,871,861.43	\$ 11,330,002.74
15	\$ 7,496,440.57	\$ 6,793,354.23	\$ 809,285.91	\$ 106,199.57	\$ 703,086.34	\$ 2,564,340.88	\$ 9,574,947.77	\$ 12,139,288.65
16	\$ 6,793,354.23	\$ 6,080,307.51	\$ 809,285.91	\$ 96,239.18	\$ 713,046.73	\$ 2,660,580.07	\$10,287,994.49	\$ 12,948,574.56
17	\$ 6,080,307.51	\$ 5,357,159.28	\$ 809,285.91	\$ 86,137.69	\$ 723,148.22	\$ 2,746,717.76	\$11,011,142.72	\$ 13,757,860.47
18	\$ 5,357,159.28	\$ 4,623,766.46	\$ 809,285.91	\$ 75,893.09	\$ 733,392.82	\$ 2,822,610.85	\$11,744,535.54	\$ 14,567,146.38
19	\$ 4,623,766.46	\$ 3,879,983.91	\$ 809,285.91	\$ 65,503.36	\$ 743,782.55	\$ 2,888,114.21	\$12,488,318.09	\$ 15,376,432.29
20	\$ 3,879,983.91	\$ 3,125,664.44	\$ 809,285.91	\$ 54,966.44	\$ 754,319.47	\$ 2,943,080.64	\$13,242,637.56	\$ 16,185,718.20
21	\$ 3,125,664.44	\$ 2,360,658.78	\$ 809,285.91	\$ 44,280.25	\$ 765,005.66	\$ 2,987,360.89	\$14,007,643.22	\$ 16,995,004.11
22	\$ 2,360,658.78	\$ 1,584,815.53	\$ 809,285.91	\$ 33,442.67	\$ 775,843.24	\$ 3,020,803.56	\$14,783,486.47	\$ 17,804,290.02
23	\$ 1,584,815.53	\$ 797,981.18	\$ 809,285.91	\$ 22,451.55	\$ 786,834.36	\$ 3,043,255.11	\$15,570,320.82	\$ 18,613,575.93
24	\$ 797,981.18	\$ -	\$ 809,285.91	\$ 11,304.73	\$ 797,981.18	\$ 3,054,559.84	\$16,368,302.00	\$ 19,422,861.84

Fuente: Elaboración propia con base a estimaciones presupuestales 2016 para el proyecto a nivel anual.



Para cubrir los costos del préstamo otorgado por las dos instituciones se deberá establecer un precio del producto que permita obtener suficientes recursos para cubrir con los gastos mensuales.

Ingresos	
Cubeta 19 L	\$300.00
Producción Anual	174,720 Cubetas
Ganancia Anual	\$52,416,000.00

Egresos		
Insumos		\$8,054,592.00
Salarios	40 Trabajadores	\$2,471,673.60
Mantenimiento		\$5,241,600.00
Imprevistos		\$7,862,400.00
I.S.R.		\$9,434,880.00
		\$33,065,145.60

Trabajadores	S.M. 73.04	Sueldo Diario	240 Días Lab.	Total Anual
Presidente (1)	6	\$438.24	\$105,177.60	\$105,177.60
Secretario (1)	5	\$365.20	\$87,648.00	\$87,648.00
Empleados (16)	4	\$292.16	\$70,118.40	\$1,121,894.40
Obreros (20)	3	\$219.12	\$52,588.80	\$1,051,776.00
Intendencia (3)	2	\$146.08	\$35,059.20	\$105,177.60
				\$2,471,673.60

Fuentes de tablas: Elaboración propia con base a salarios mínimos por profesión.

La ganancia neta que se tiene comparando los ingresos contra los egresos es de \$19,350,854.40 lo que demuestra la viabilidad del proyecto.

### 7.6 MEMORIA DESCRIPTIVA

#### PARTIDO COMPOSITIVO

El proyecto comenzó por la forma del terreno la cual al ser muy grande se tuvo que delimitar posteriormente se hizo una zonificación haciendo uso de la topografía del predio la cual planteo diferentes espacios, administración, comedor, vestidores, nave industrial, tienda y caseta de vigilancia peatonal las cuales se encuentran en una sola plataforma, y en otra plataforma el patio de maniobras y el estacionamiento tanto para visitantes como privado, este último con un acceso por la caseta de vigilancia vehicular.

En el proyecto tienen diferentes acabados y texturas, pero el más predominante es el del block hueco con un acabado aparente color beige la cual tiene ya una textura propia, a su vez en algunos elementos es combinado por cristal excepto por la administración que esta bañada por cristal en todos sus alrededores.

Se propone vegetación endémica, destacando el nopal, cactus, por mencionar los más comunes, así también proponiendo árboles como el ficus, abedul y fresno para dar sombras a los pasillos de la planta. También se darán muros verdes en las casetas de vigilancia y la tienda, esto para mejorar la vista y a su vez el medio ambiente, estos espacios serán cuidados por todos los trabajadores que ayudarán a crear conciencia sobre la ecología y el problema de contaminación del cual contamos cada día.

## PARTIDO ARQUITECTÓNICO

El Proyecto está compuesto por:

### CASETA DE VIGILANCIA PEATONAL (Área 9 m<sup>2</sup>)

Es el control peatonal diseñada para un vigilante, cuenta con un sanitario y su posición permite vigilar el biciestacionamiento, la entrada de vehículos de servicio como el camión de la basura o de gas, así como la entrada de algún vehículo de emergencias.

### CASETA DE VIGILANCIA VEHICULAR (Área 9 m<sup>2</sup>)

Es el control vehicular, diseñada igualmente que su semejante, su posición permite vigilar los vehículos privados, la entrada y salida de camiones tanto de

materia prima como de materia terminada, al igual el estacionamiento de visitantes estos ya sea que se dirijan a la tienda o a la administración.

### TIENDA (Área 29 m<sup>2</sup>)

Diseñada para dos personas que se encargarán de almacenar cubetas para una venta al menudeo la cual podrá facilitar los costos a personas que vivan cerca de la planta y obviamente sufran de goteras en su casa.

## VESTÍBULO EXTERIOR

Este espacio permite a los operarios y visitantes dirigirse hacia todos los elementos pasando primero por la caseta de vigilancia peatonal colocada al lado izquierdo admirando los fresnos colocados por debajo del ecocreto y a su extremo derecho unas bancas y por el izquierdo el biciestacionamiento, siguiendo el recorrido nos encontramos el acceso de la administración y el comedor por sus dos extremos los cuales te dan el acceso gracias a la entrada a 45°, posteriormente se puede pasar por un pergolado de madera techado por placas de policarbonato y el cual nos remata a una jardinera que nos da una agradable vista, más adelante a sus extremos se encuentran unas bancas en las cuales se podrá ingerir alimentos tanto personal interno como externo esto quiere decir los choferes de la materia prima

los cuales accesan por una vereda techada en forma circular que se encuentra del lado derecho administración, comedor y rematando con los vestidores, estos llevan por su interior al acceso de la nave industrial.

#### ADMINISTRACIÓN (Área 397.50 m<sup>2</sup>)

Es la fachada del proyecto el cual cuenta con cristal alrededor inclinado, y el cual jerarquiza a los demás, cuenta una recepción la cual tiene su sala de espera, posteriormente se puede acceder a las oficinas, (Tesorería, Difusión y Ventas, Archivo, Recursos Humanos, Gerencia, Sala de Juntas, Sanitarios, Secretario y Presidente) albergando a 12 personas.

#### COMEDOR (Área 225.00 m<sup>2</sup>)

Cuenta con 9 mesas de 4 sillas la cual nos da un total de 36 comensales, su recepción en la que se registran y posteriormente se encuentra la barra con los alimentos. Se tiene un almacén y junto a él la oficina del nutriólogo quien es el administrador del comedor también cuenta con dos vestidores para los operarios de este y unos sanitarios con 3 excusados 2 mingitorios y 2 lavabos.

#### VESTIDORES (Área 148.00 m<sup>2</sup>)

Cuenta con 5 excusados, 6 regaderas y cerca de estos un área para cambiarse de ropa a si mismo unos casilleros para mantener sus cosas, es el espacio de transición para acceder a la zona de producción. Cuenta con una enfermería y una ropería en la cual te dan los objetos para poder operar de manera eficiente en la zona de producción.

#### NAVE INDUSTRIAL (Área 800.00 m<sup>2</sup>)

Dentro de él se tiene un almacén de materia prima con una capacidad de 13.8 toneladas, a su lado el almacén de insumos cubetas y etiquetas, posteriormente el de materia terminado con una capacidad para 500 cubetas. También se tiene un laboratorio de control de calidad, el área de desechos orgánicos y un almacén de insumos que contiene costales de sal, cal y cajas de jabón, todo esto anteriormente mencionado vigilado por un jefe de almacén.

El área de producción cuenta con una maquina desespinaadora, cortadora, lavadora y un despulpador o extractor de nopal, posteriormente a esto el proceso sigue con 6 agitadores o mezcladores de 500 litros cada uno, es el proceso final donde la baba de nopal se combina con sal, cal y jabón. Al terminar el mezclado pasa por el envasado y por ultimo al etiquetado de las cubetas de 19 litros.

## PATIO DE MANIOBRAS (1030.60 m<sup>2</sup>)

En él los choferes pueden realizar las maniobras adecuadas para poder ubicarse en las zonas de carga y descarga de materiales y productos.

## ESTRUCTURA

Destaca la cubierta de la nave industrial la cual está hecha con multipanel, el cual se propuso específicamente para aislar tanto térmicamente como acústicamente y la cual entre cada una se propuso una lámina translúcida para mejorar la visión sin necesidad de la energía eléctrica.

Se propuso como muro un block hueco texturizado que cuenta con acabado aparente color beige, también se utiliza unos ventanales de cancelería de aluminio en los cuales se puede observar el proceso de producción. Las columnas son de concreto, así como las traveses y el piso con malla electrosoldada.

## INSTALACIONES

### Instalación Hidráulica

Funciona a base de un hidroneumático de 5 Hp que bombea agua desde una cisterna de 22,500 litros.

### Instalación Sanitaria

Por este lado se propone un sistema que termina con un tanque séptico para tratar las aguas de desecho y que posteriormente a este procedimiento se manda a un pozo de absorción. Cabe mencionar que para todo el proyecto se utiliza como pavimento el ecocreto, el cual su procedimiento constructivo también plantea los pozos de absorción y su función es llevar las aguas pluviales hacia los mantos acuíferos así reciclando el agua de la mejor manera.

### Instalación Eléctrica

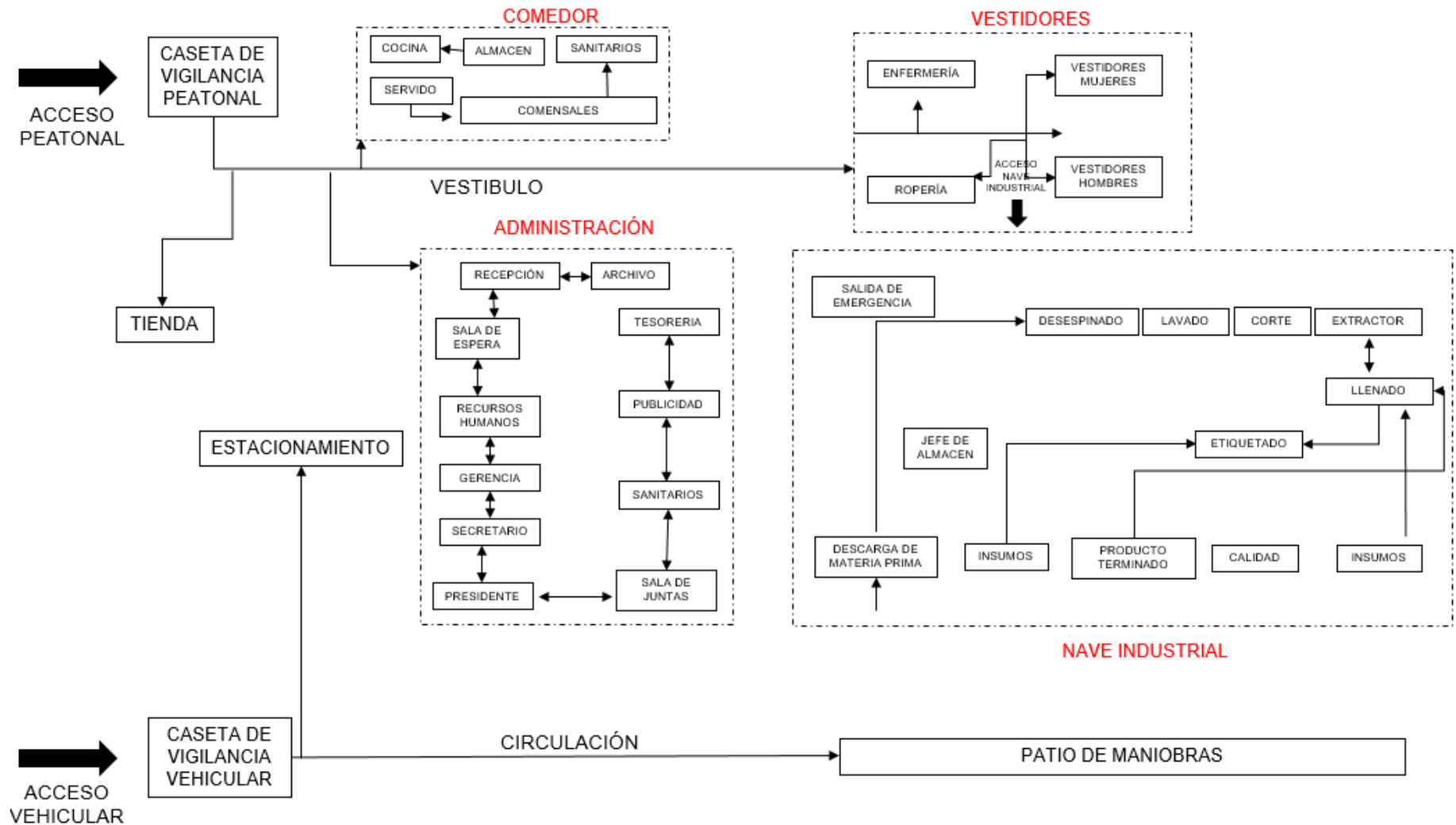
Se utilizará un sistema trifásico, todas las lámparas serán de LED, gracias a este sistema se reduce la carga, así también se las luces exteriores son de celdas fotovoltaicas con encendido y apagado automático, con esto se genera un cambio bastante positivo al medio ambiente.

### Instalación de Gas

Para esta instalación se requiere un tanque de 300 litros de gas L.P. que justifica su capacidad por el gasto que se requiere solo para la estufa del comedor.

A continuación, se mostrará un diagrama de relación de espacios y circulaciones, de igual forma, se muestra el programa arquitectónico en un tabulado donde se detallarán los requerimientos técnico constructivos, áreas, usuarios y operarios, etc.

7.7 DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ESPACIOS



Fuente: Elaboración propia en base al proyecto arquitectónico.

Espacio	Actividad	Mobiliario y Equipo	Requerimientos Técnico Constructivos	Usuarios/Operarios	Área m <sup>2</sup>
<b>Nave Industrial</b>					
Almacén de Materia Prima	Guardado de nopal a transformar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarima</li> <li>Patín Hidráulico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplante sobre firme de concreto y malla electrosoldada.</li> <li>Recubrimientos en piso y laterales lavables y antiderrapantes</li> <li>Instalación eléctrica, interruptor con fusible.</li> <li>luminación natural y artificial.</li> </ul>	3 operarios de vigilancia y limpieza	115 m <sup>2</sup>
Insumos	Guardado de cubetas, etiquetas, sal, jabón y cal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplante sobre firme de concreto y malla electrosoldada.</li> <li>Recubrimientos en piso y laterales lavables y antiderrapantes</li> <li>Instalación eléctrica, interruptor con fusible.</li> <li>luminación natural y artificial.</li> </ul>	2 operarios	50 m <sup>2</sup>
Jefe de Almacén	Observar y cuantificar, la materia prima y producto terminado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escritorio</li> <li>Bote de Basura</li> <li>Anaqueles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplante sobre firme de concreto y malla electrosoldada.</li> <li>Recubrimientos en piso y laterales lavables y antiderrapantes</li> <li>Instalación eléctrica, interruptor con fusible.</li> <li>luminación natural y artificial.</li> </ul>	1 operario	9.3 m <sup>2</sup>
Área de Producto Terminado	Guardado de Cubeta de Impermeabilizante de 10 lts	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rack Hidráulico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplante sobre firme de concreto y malla electrosoldada.</li> <li>Recubrimientos en piso y laterales lavables y antiderrapantes</li> <li>Instalación eléctrica, interruptor con fusible.</li> <li>luminación natural y artificial.</li> </ul>	2 operarios	45 m <sup>2</sup>
Control de Calidad	Checar el proceso de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 Tarjas</li> <li>2 Anaqueles</li> <li>2 Bancos</li> <li>Mesa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplante sobre firme de concreto y malla electrosoldada.</li> <li>Recubrimientos en piso y laterales lavables y antiderrapantes</li> <li>Instalación eléctrica, interruptor con fusible.</li> <li>luminación natural y artificial.</li> </ul>	1 operario	17.5 m <sup>2</sup>



Espacio	Actividad	Mobiliario y Equipo	Requerimientos Técnico Constructivos	Usuarios/Operarios	Área m <sup>2</sup>
<b>Nave Industrial</b>					
Área de Vaciado de Nopal	Desespinado de Nopal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desespinaadora</li> <li>Banda Transportadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplante sobre firme de concreto y malla electrosoldada.</li> <li>Recubrimientos en piso y laterales lavables y antiderrapantes</li> <li>Instalación eléctrica, interruptor con fusible.</li> <li>luminación natural y artificial.</li> </ul>	1 operario	30 m <sup>2</sup>
Área de Lavado	Limpieza de Nopal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máquina limpiadora de Nopal</li> <li>Banda Transportadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplante sobre firme de concreto y malla electrosoldada.</li> <li>Recubrimientos en piso y laterales lavables y antiderrapantes</li> <li>Instalación eléctrica, interruptor con fusible.</li> <li>luminación natural y artificial.</li> </ul>	1 operario de supervisión	30 m <sup>2</sup>
Área de Corte y Extracción	Corte y Extracción de baba de Nopal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máquina Cortadora de Nopal</li> <li>Despulpadora de Nopal</li> <li>Banda Transportadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplante sobre firme de concreto y malla electrosoldada.</li> <li>Recubrimientos en piso y laterales lavables y antiderrapantes</li> <li>Instalación eléctrica, interruptor con fusible.</li> <li>luminación natural y artificial.</li> </ul>	1 operario	50 m <sup>2</sup>
Área de Llenado	Llenado de cubetas de 19 lts.	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 Reactores de 500 lts</li> <li>Envasadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplante sobre firme de concreto y malla electrosoldada.</li> <li>Recubrimientos en piso y laterales lavables y antiderrapantes</li> <li>Instalación eléctrica, interruptor con fusible.</li> <li>luminación natural y artificial.</li> </ul>	3 operarios de supervisión	35 m <sup>2</sup>
Área de Etiquetado	Etiquetado de cubetas de 19 lts	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Banda Transportadora</li> <li>Etiquetadora</li> <li>Patín Hidráulico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplante sobre firme de concreto y malla electrosoldada.</li> <li>Recubrimientos en piso y laterales lavables y antiderrapantes</li> <li>Instalación eléctrica, interruptor con fusible.</li> <li>luminación natural y artificial.</li> </ul>	3 operarios	50 m <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia.

Espacio	Actividad	Mobiliario y Equipo	Requerimientos Técnico Constructivos	Usuarios/Operarios	Área m <sup>2</sup>
<b>Administración</b>					
Recepción/Sala de Espera	Atención de Visitantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escritorio</li> <li>• 2 Sillas</li> <li>• 2 Sillones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: Iluminación.</li> </ul>	1 operario	6 m <sup>2</sup>
Archivo	Atención y archivo de los departamentos de contaduría, compra y ventas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escritorio</li> <li>• Computadora</li> <li>• Librero</li> <li>• Anaquel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: Iluminación y Contactos</li> </ul>	1 operario	10 m <sup>2</sup>
Tesorería	Trabajo Individual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 Escritorio</li> <li>• 3 Computadora</li> <li>• 4 Librero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: Iluminación y Contactos</li> </ul>	3 operario	20 m <sup>2</sup>
Difusión y Ventas	Trabajo Individual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 Escritorio</li> <li>• 3 Computadora</li> <li>• 4 Librero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: Iluminación y Contactos</li> </ul>	3 operarios	35 m <sup>2</sup>
Recursos Humanos	Trabajo Individual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Escritorio</li> <li>• 1 Computadora</li> <li>• 3 Sillas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: Iluminación y Contactos</li> </ul>	1 operarios	13 m <sup>2</sup>
Gerencia	Trabajo Individual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Escritorio</li> <li>• 1 Computadora</li> <li>• 3 Sillas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: Iluminación y Contactos</li> </ul>	1 operarios	13 m <sup>2</sup>
Sala de Juntas	Trabajo Individual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escritorio</li> <li>• 15 Sillas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: Iluminación y Contactos</li> </ul>	6 operarios	13 m <sup>2</sup>
Secretario	Trabajo Individual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Escritorio</li> <li>• 1 Computadora</li> <li>• 3 Sillas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: Iluminación y Contactos</li> </ul>	1 operario	13 m <sup>2</sup>
Presidente	Trabajo Individual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Escritorio</li> <li>• 1 Computadora</li> <li>• 3 Sillas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: Iluminación y Contactos</li> </ul>	1 operario	13 m <sup>2</sup>
Sanitarios	De tipo fisiológico y aseo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 W.C Fluxometro</li> <li>• 2 Mingitorios</li> <li>• 6 Lavabos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: Iluminación</li> </ul>	1 operario	32 m <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia.

Espacio	Actividad	Mobiliario y Equipo	Requerimientos Técnico Constructivos	Usuarios/Operarios	Área m <sup>2</sup>
<b>Servicios Complementarios</b>					
Caseta de Vigilancia	Control de acceso peatonal y vehicular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 barra de atención.</li> <li>• 2 sillas.</li> <li>• Computadora</li> <li>• Anaquel</li> <li>• 1 W.C</li> <li>• 1 Lavabo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema constructivo de concreto armado, losa y firme, con muros de tabique rojo y acabados según especificaciones.</li> <li>• Ventilación e iluminación.</li> <li>• Equipo de control de vehículos (palanca metálica)</li> <li>• Instalación eléctrica: iluminación y contacto.</li> </ul>	1 operario	9 m <sup>2</sup>
Tienda	Vender el Producto elaborado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Barras de Atención.</li> <li>• 1 Silla</li> <li>• Tarimas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: Iluminación y Contactos</li> </ul>	1 operario	28 m <sup>2</sup>
<b>Áreas Exteriores</b>					
Patio de Maniobras	Maniobra de camiones.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación e iluminación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: iluminación</li> </ul>		1030 m <sup>2</sup>
Estacionamiento	Guardado temporal de vehículos.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación e iluminación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: iluminación</li> </ul>		410 m <sup>2</sup>
Plaza Vestibular	Acceso y circulación peatonal.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación e iluminación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: iluminación</li> </ul>		860 m <sup>2</sup>
Áreas Verdes					2600 m <sup>2</sup>
<b>Total de Áreas</b>					
<b>ÁREA TOTAL: 8515 m<sup>2</sup></b>		<b>ÁREA CONSTRUIDA: 1617 m<sup>2</sup></b>		<b>ÁREA LIBRE: 6898 m<sup>2</sup></b>	

Fuente: Elaboración propia.

Espacio	Actividad	Mobiliario y Equipo	Requerimientos Técnico Constructivos	Usuarios/Operarios	Área m <sup>2</sup>
<b>Vestidores</b>					
Enfermería	Atención de emergencias y consultas médicas de la cooperativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 escritorio, 2 sillas y línea telefónica.</li> <li>• 1 camilla, 1 estante de medicamentos, 1 báscula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema constructivo de concreto armado, losa y firme, con muros de tabique rojo y acabados según especificaciones.</li> <li>• Ventilación e iluminación.</li> </ul>	1 operario	20 m <sup>2</sup>
Ropería	Guardado de equipo para acceder a el área de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escritorio</li> <li>• Computadora</li> <li>• Anaquel</li> <li>• Barra de Atención</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: Iluminación y Contactos</li> </ul>	1 operario	10 m <sup>2</sup>
Sanitarios, Regaderas, Vestidores	Aseo de trabajadores. Mujeres y hombres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 regaderas.</li> <li>• 6 vestidores individuales.</li> <li>• 4 WC.</li> <li>• 3 mingitorios.</li> <li>• 6 lavabos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desplante sobre firme de concreto armado con piso según especificaciones.</li> <li>• Instalación hidro-sanitaria y de gas (caldereta)</li> <li>• Ventilación natural.</li> <li>• Iluminación natural y artificial</li> <li>• Almacén anexo de limpieza y equipo</li> </ul>	1 operario	80 m <sup>2</sup>
<b>Comedor</b>					
Cocina	Preparación y almacenado de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Estufas</li> <li>• 2 Tarjas</li> <li>• 2 Mesas de Preparado</li> <li>• 1 Bote de deshechos</li> <li>• 2 Barra de Servido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación e iluminación.</li> <li>• Instalación eléctrica: Iluminación y contactos.</li> </ul>	5 operarios	40 m <sup>2</sup>
Almacén	Almacén de mobiliario y equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Refrigeradores</li> <li>• 2 Alacenas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación e iluminación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: iluminación y contactos.</li> </ul>	1 operario	12 m <sup>2</sup>
Comensales	Comer, convivir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9 Mesas</li> <li>• 36 Sillas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación e iluminación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: iluminación y contactos.</li> </ul>	1 operario	68 m <sup>2</sup>
Sanitarios	De tipo fisiológico y aseo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 W.C Fluxometro</li> <li>• 2 Mingitorios</li> <li>• 4 Lavabos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: Iluminación</li> </ul>	1 operario	25 m <sup>2</sup>
Nutriólogo	Organización del comedor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escritorio</li> <li>• 3 Sillas</li> <li>• Computadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación e iluminación natural.</li> <li>• Instalación eléctrica: iluminación y contactos.</li> </ul>	1 operario	8 m <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia.

## 7.8 MEMORIAS DE CÁLCULO

- Instalación Hidráulica
- Columnas de Concreto
- Marcos Empotrados
- Zapatas Aisladas
- Zapatas Corridas
- Hidroneumático
- Instalación Eléctrica
- Instalación Sanitaria

## 7.81 INSTALACIÓN HIDRAÚLICA.

**PROYECTO :** PLANTA PROCESADORA DE NOPAL EN IMPERMEABILIZANTE  
**UBICACIÓN :** SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES, ESTADO DE MÉXICO  
**PROPIETARIO :**

**DATOS DE PROYECTO.**

No. de usuarios/día	=	50	(En base al proyecto)
Dotación (Recreación Social)	=	150	lts/asist/día. (En base al reglamento )
Dotación requerida	=	7500	lts/día (No usuarios x Dotación)
		7500	
		<hr/>	
Consumo medio diario	=	86400	= 0.086806 lts/seg (Dotación req./ segundos de un día)
Consumo máximo diario	=	0.086806	x 1.2 = 0.104167 lts/seg
Consumo máximo horario	=	0.104167	x 1.5 = 0.15625 lts/seg
donde:			
Coeficiente de variación diaria	=	1.2	
Coeficiente de variación horaria	=	1.5	

**CALCULO DE LA TOMA DOMICILIARIA (HUNTER)****DATOS :**

$$Q = 0.104167 \text{ lts/seg} \quad \text{se aprox. a} \quad 0.1 \text{ lts/seg} \quad (Q=\text{Consumo máximo diario})$$

$$\frac{0.104167}{60} \times 60 = 6.25 \text{ lts/min.}$$

$$V = 1 \text{ mts/seg} \quad (\text{A partir de Tabla y en función del tipo de tubería})$$

$$H_f = 1.5 \quad (\text{A partir de Tabla y en función del tipo de tubería})$$

$$\frac{O}{O} = 50 \text{ mm.} \quad (\text{A partir del cálculo del área})$$

$$A = \frac{Q}{V} \quad A = \frac{0.104167 \text{ lts/seg}}{1 \text{ mts/seg}} = \frac{0.000104 \text{ m}^3/\text{seg}}{1 \text{ m/seg}} = 0.000104$$

$$A = 0.000104 \text{ m}^2$$

$$\text{si el área del círculo es} = \frac{\pi d^2}{4} =$$

$$d^2 = \frac{3.1416}{4} = 0.7854 \quad d^2 = 0.7854$$

$$\text{diám.} = \frac{A}{d^2} = \frac{0.000104 \text{ m}^2}{0.7854} = 0.000133 \text{ m}^2$$

$$\text{diám} = 0.011516 \text{ mt.} = 11.51646 \text{ mm}$$

$$\text{DIÁMETRO COMERCIAL DE LA TOMA} = 50 \text{ mm.} \\ 2 \text{ pulg}$$



TABLA DE EQUIVALENCIAS DE MUEBLES EN UNIDADES MUEBLE

MUEBLE (segun proy)	No. DE MUEBLES	TIPO DE CONTROL	UM	DIAMETRO PROPIO	TOTAL U.M.
Lavabo	22	llave	2	19 mm	44
Regadera	6	mezcladora	4	13 mm	24
W.C.	13	Válvula	10	25 mm	130
W.C.	4	tanque	5	13 mm.	20
Bidete	0	llave	3	13 mm.	0
Fregadero	4	llave	4	13 mm	16
Mingitorio	5	Válvula	2	13mm	10
fuelle	0	llave	2	13 mm.	0
<b>Total</b>	<b>54</b>				<b>244</b>

11 u.m./vivienda

DIAMETRO DEL MEDIDOR = 2 " = 50 mm

(Según tabla para especificar el medidor)

TABLA DE CÁLCULO DE DIÁMETROS POR TRAMOS

(Según el proyecto específico)

TRAMO	GASTO U.M.	TRAMO ACUM.	UM ACUM.	U.M TOT.	TOTAL Its/min "	DIAMETRO		VELOCIDAD
						PULG	MM.	
1		T2-T32	259	259	282.6	2	50	5.07
2		T3-T7	22	22	57.6	1	25	1.94
3	8			8	29.4	1	25	1.19
4		T5-T7	14	14	42	1	25	1.58
5	7			7	27.6	1	25	1.11
6	7			7	27.6	1	25	1.11

7		T8-T32	237	237	270	2	50	4.93
8		T9-T12	62	62	124.8	1 1/2	38	3.15
9	4			4	15.6	1/2	13	0.7
10		T10-T11	10	58	116.4	1 1/2	38	3.06
11	54			54	108	1 1/2	38	2.88
12	4			4	15.6	1/2	13	0.7
13		T13-T32	175	175	231	2	50	4.45
14		T14-T18	72	72	136.2	1 1/2	38	3.35
15	6			6	25.2	3/4	19	1.04
16	6	T16-T18	66	66	130.8	1 1/2	38	3.28
17	60			60	124.8	1 1/2	38	3.15
18	6			6	25.2	3/4	19	1.04
19		T20-T32	98	98	160.8	1 1/2	38	3.66
20	8			8	29.4	1	25	1.19
21		T22-T32	90	90	154.2	1 1/2	38	3.54
22	42			42	94.8	1 1/4	32	2.57
23		T24-T32	48	48	104.4	1 1/2	38	2.78
24		T25-T26	45	45	97.8	1 1/2	38	2.68
25	37			37	85.2	1 1/4	32	2.48
26	8			8	29.4	1	25	1.19
27	2			2	9	1/2	13	0.53

**TOTAL 259**

**CÁLCULO DE CISTERNA Y TINACOS**

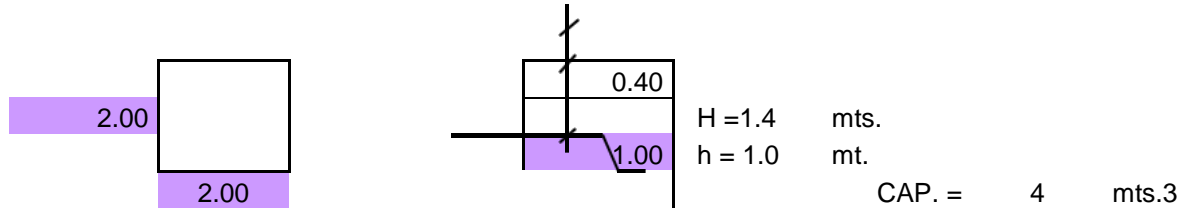
**DATOS :**

No. asistentes = 50 (En base al proyecto)

Dotación = 150 lts/asist/día (En base al reglamento)  
 Dotación Total = 7500 lts/día  
 Volumen requerido = 7500 + 15000 = 22500  
 (dotación + 2 días de reserva)  
 según reglamento y género de edificio.

DOS TERCERAS PARTES DEL VOLUMEN REQUERIDO SE ALMACENARAN EN LA CISTERNA. = 15000 lts = 15 m3 lts.

3.872983 RAIZ DE VOL. REQ.



**No. DE TINACOS Y CAPACIDAD**

LOS TINACOS CONTIENEN UNA TERCERA PARTE DEL VOLUMEN REQUERIDO. = 7500 lts

1/3 del volumen requerido = 7500 lts.  
 Capacidad del tinaco = 1500 lts.  
 No. de tinacos = 5.00

se colocarán : 1 tinacos con cap. de 1500 lts = 1500  
 1 tinaco con cap. de 450 lts = 450

Volumen final = 1950

**CÁLCULO DE LA BOMBA**

$$Hp = \frac{Q \times h}{76 \times n}$$

Donde:

Q = Gasto máximo horario

h = Altura al punto mas alto

n = Eficiencia de la bomba (0.8)  
(especifica el fabricante)

lts

lts

lts

$$Hp = \frac{0.15625 \quad \times \quad 10}{76 \quad \times \quad 0.8} =$$

$$Hp = \frac{1.5625}{60.8} = 0.025699 \quad Hp = 0.025699$$

La potencia en Hp da como resultado un margen bajo por lo que se propone una motobomba tipo centrífuga horizontal marca Evans ó similar de 32x26 mm con motor eléctrico marca Siemens ó similar de 1/2 Hp, 427 volts 60 ciclos 3450 RPM.

**MATERIALES.**

Se utilizará tubería de cobre rígido tipo "M" en diámetros de 13, 19, 25, mm marca Nacobre ó similar.

Todas las conexiones serán de cobre marca Nacobre ó similar.

Se colocará calentador de paso de 40 litros por hora, marca Calorex ó similar.

Se colocará motobomba tipo centrífuga horizontal marca Evans ó similar de 32 x 26 mm con motor eléctrico.

7.82 COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO

**COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO EMPOTRADAS EN LOS ESTREMOS**

**RECTANGULARES REFORZADAS CON ESTRIBOS**

**CARGA CONCENTRADA EN TONELADAS.**

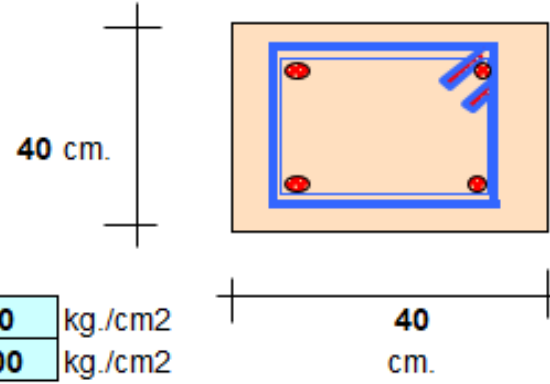
**MEMORIA DE CÁLCULO**

AUTOR DEL PROGRAMA : ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN .

VUELVE

UBICACIÓN DE LA OBRA : **San Martín de las Pirámides**  
 NOMBRE DEL CALCULISTA : **Huerta Reyes José Raúl**  
 NOMBRE DEL PROPIETARIO : **0**

**EJE 1**



RESISTENCIA DEL CONCRETO (F'c) KG/CM2 **250** kg./cm2  
 RESISTENCIA DEL ACERO (Fs) KG/CM2 **2100** kg./cm2

ALTURA EFECTIVA (L) m. **3.7** m.  
 CARGA ACUMULADA SOBRE LA COLUMNA. (Q) **14.34** ton.  
 RECUBRIMIENTO LATERAL DE LA COLUMNA **2.5** cm.  
 MOMENTO GRAVITACIONAL, LADO CORTO. **4.42** ton.-m.  
 MOMENTO GRAVITACIONAL, LADO LARGO. **4.42** ton.-m.  
 MOMENTO SÍSMICO, LADO CORTO. **0** ton.-m.  
 MOMENTO SÍSMICO, LADO LARGO. **0** ton.-m.

**VERDADERO** = CORRECTO  
**FALSO** = FALLA

DE EL LADO MENOR DE LA COLUMNA CM :	40	cm.
DE EL LADO MAYOR DE LA COLUMNA CM :	40	cm.
Minimamente utilizar 4 varillas del número 5		
DE EL NÚMERO DE LA VARILLA A UTILIZAR :	5	#
DE LA CANTIDAD DE VARILLAS A UTILIZAR :	4	varillas
DE EL NÚMERO DE VARILLAS EN EL SENTIDO CORTO :	2	varillas
DE EL NÚMERO DE VARILLAS EN EL SENTIDO LARGO :	2	varillas


ÁREA DE ACERO / ÁREA DE CONCRETO = 0.00495  
 RELACIÓN DE ACERO LONGITUDINAL MÁXIMO = 0.06 **VERDADERO**  
 RELACIÓN DE ACERO LONGITUDINAL MÍNIMO = 0.00476 **VERDADERO**

**REVISIÓN DE LA RESISTENCIA POR REDUCCIÓN  $L / r < 60$**   
 30.8 **VERDADERO**

Área de acero (lado corto) $cm^2 =$	3.958749	Brazo del par resistente interno ( J ) =	0.8950014
Área de acero (lado largo) $cm^2 =$	3.958749	Profundidad del eje neutro ( k ) =	0.3149959
Área de acero total $cm^2 =$	7.917498	Coficiente (R) $kg/cm^2$	15.858097
Fatiga del concreto a compresión( $f_c$ ) $kg/cm^2 =$	112.5	lado menor de la columna - recubrim. =	37.5
Relación de modulos de elasticidad (n)	8.583777	(lado menor de la columna - recubrim.) <sup>2</sup> =	1406.25
Límite elastico del acero ( $f_y$ ) $kg/cm^2 =$	4200	lado mayor de la columna - recubrim. =	37.5
		Constante grande del concreto ( Q ) = $(f_c \times k \times j)/2 =$	15.858097

**COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO EMPOTRADAS EN LOS ESTREMOS****REFORZADAS CON ESTRIBOS****CARGA CONCENTRADA EN TONELADAS.**VUELVE  
HOJA**HOJA DE CAPTURA.**

AUTOR DEL PROGRAMA : ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN .

CARGA QUE SOPORTA ( $Q_a$ )		$Q < Q_a$	VERDADERO	
		<b>GRAVITACIONAL</b>	INCREMENTO	<b>GRAV. + SISMO</b>
CONCRETO	$0.28At(f'c)$	112 ton	1.33	148.96 ton
ACERO	$Ast (fs-0,28(f'c))$	16.07252 ton	1.5	24.10877989 ton
	<b>Qa =</b>	<b>128.0725 ton</b>		<b>173.0687799 ton</b>

MOMENTO RESISTENTE ( SENTIDO CORTO )			
	<b>GRAVITACIONAL</b>	INCREMENTO	<b>GRAV. + SISMO</b>
CONCRETO ( sentido corto ) $Mc = Qbd^2$	8.92018 ton-m.	1.33	11.86383888 ton-m.
ACERO EN COMPRESIÓN ( sentido corto ) $Ms = As(2n-1)(k - ((5/d)/k))(fc)(d-5)$	1.34958 ton-m.	1.5	2.024369974 ton-m.
<b>TOTALES</b>	<b>10.26976 ton-m.</b>		<b>13.88820885 ton-m.</b>



<b>MOMENTO RESISTENTE (SENTIDO LARGO)</b>			
	<b>GRAVITACIONAL</b>	INCREMENTO	<b>GRAV. + SISMO</b>
<b>CONCRETO ( sentido largo )</b> $M_c = Qbd^2$	<b>8.92018 ton-m.</b>	1.33	<b>11.86383888 ton-m.</b>
<b>ACERO EN COMPRESIÓN ( sentido largo )</b> $M_s = A_s(2n-1)(k - ((d'/d)/k)(f_c)(d-d')$	<b>1.34958 ton-m.</b>	1.33	<b>1.794941377 ton-m.</b>
<b>T O T A L E S</b>	<b>10.26976 ton-m.</b>		<b>13.65878025 ton-m.</b>

<b>MOMENTO RESISTENTE (DEL ACERO A LA TENSIÓN)</b>			
<b>ACERO A LA TENSIÓN ( sentido corto )</b> $M_s = A_s * f_s * j * d$	<b>5.58036 ton-m.</b>	1.5	<b>8.370539731 ton-m.</b>
<b>ACERO A LA TENSIÓN ( sentidolargo )</b> $M_s = A_s * f_s * j * d'$	<b>5.58036 ton-m.</b>	1.5	<b>8.370539731 ton-m.</b>

**COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO EMPOTRADAS EN LOS ESTREMOS**

***REFORZADAS CON ESTRIBOS***

**CARGAS CONCENTRADA EN TONELADAS**

**HOJA DE CAPTURA.**

AUTOR DEL PROGRAMA : ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN .

VUELTA  
HOJA

**COMPROBACIÓN :**  
 cuando  $((N/N1) + - (M_{corto}/M_{rcorto}) + - (M_{largo}/M_{rlargo})) \leq 1$  , entonces no falla. ✓

**DEL ACERO A LA COMPRESIÓN**

GRAVITACIONAL	0.97275	< 1	VERDADERO	✓
GRAVITACIONAL + SISMO	0.559	< 1	VERDADERO	✓

**DEL ACERO A LA TENSIÓN**

GRAVITACIONAL	-1.4722	< 1	VERDADERO	✓
GRAVITACIONAL + SISMO	-1.1389	< 1	VERDADERO	✓

**REFUERZO TRANSVERSAL**

**SEPARACIÓN DE ESTRIBOS :**

NO MAYOR QUE :	20.82130829	cm	NO MAYOR QUE :	30.48	con estribos #
NO MAYOR QUE :	20	cm	NO MAYOR QUE :	45.72	con estribos #

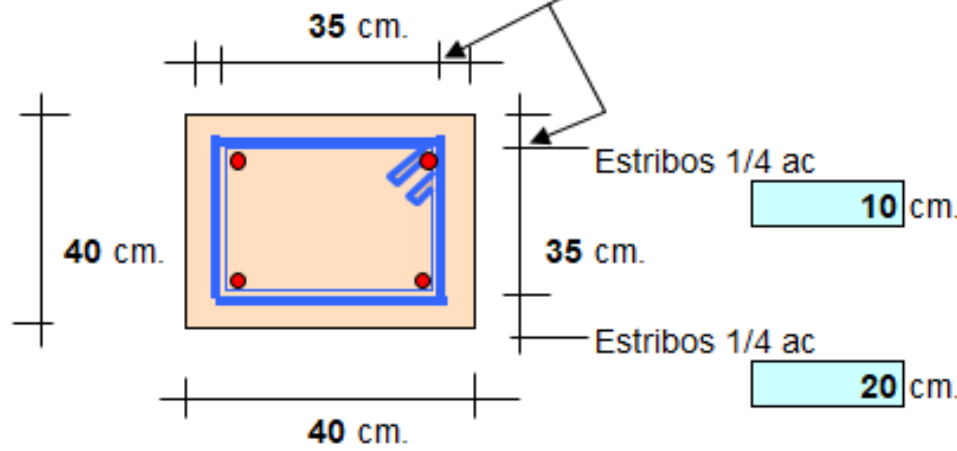
**SELECCIONE LA SEPARACIÓN MENOR DE LA ANTERIORES ESPECIFICADAS :**

**20** cm.

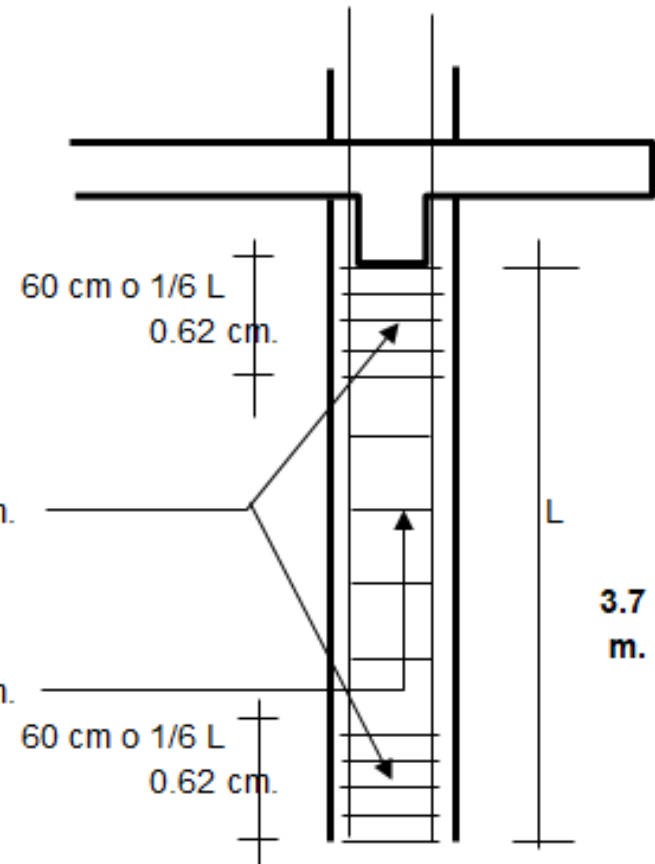
LA SEPARACIÓN MÁXIMA DE LOS ESTRIBOS EN LA PARTE SUPERIOR DE LA COLUMNA, A 60 cm. DE LA UNIÓN DE ESTA CON TRABES O LOSAS SERÁ DE **10** cm.

cantidad de varillas para armar la columna = **4**  
 número de la varilla utilizada # = **5**

recubrimiento = **2.5** cm.



VUELVE A LA HOJA DE CAPTURA



7.83 MARCOS EMPOTRADOS

MARCOS EMPOTRADOS.

MARCO CON CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA CON SIETE APOYOS  
FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES  
MÉTODO DE " CROSS "

AUTOR DEL PROGRAMA : ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN .

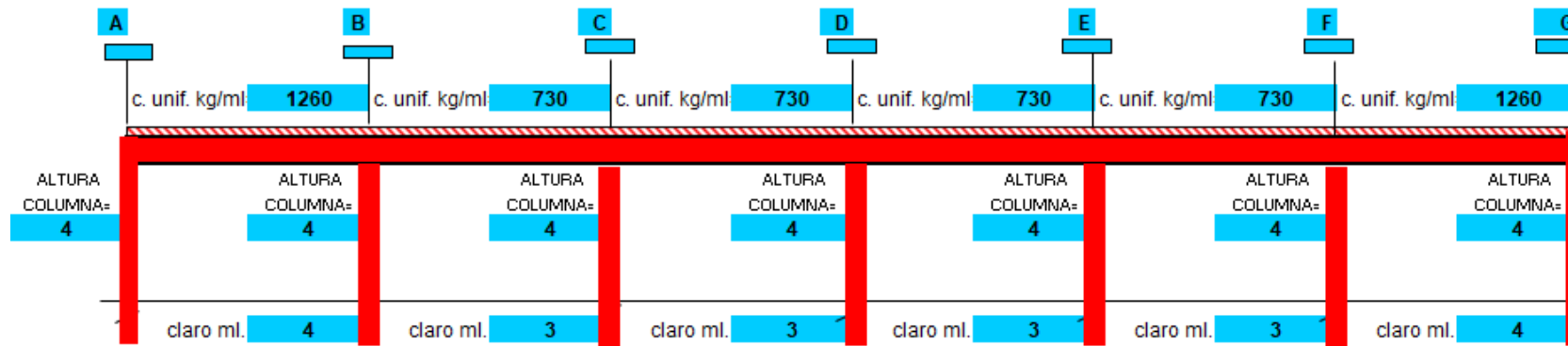
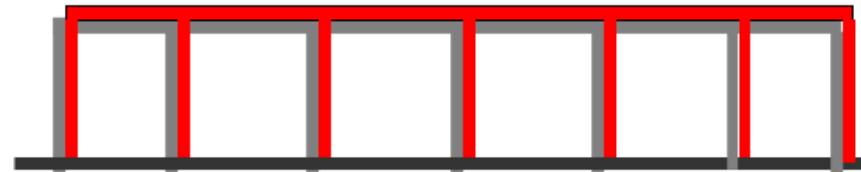
UBICACIÓN DE LA OBRA : PLANTA PROCESADORA DE NOPAL EN IMPERMEABILIZANTE

SIMBOLOGÍA :

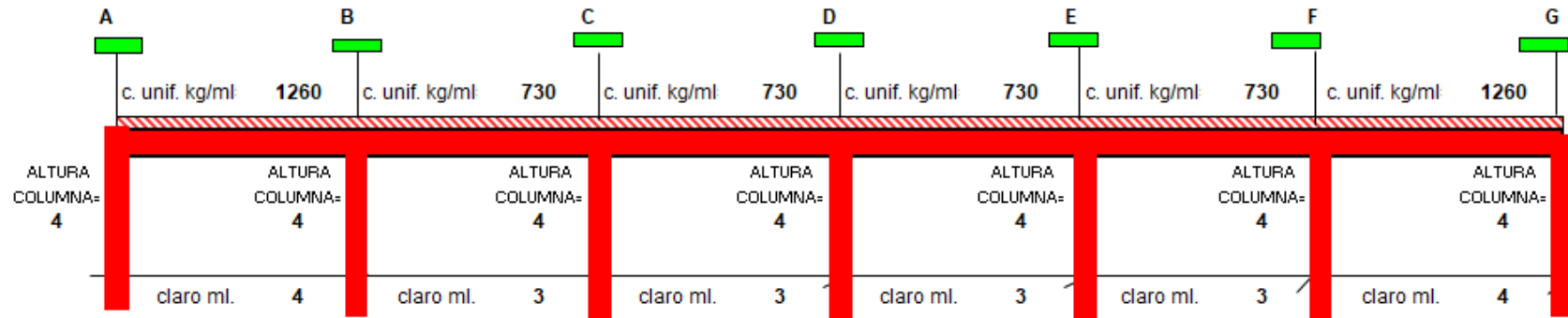
RIGIDEZ DE LA VIGA = <b>K vigas</b>	TRANSPORTE = <b>T</b>	MOMENTO EN COLUMNA <b>M col. sup.</b>
FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN VIGAS = <b>FD vigas</b>	CORTANTE INICIAL = <b>VI</b>	MOMENTO EN COLUMNA <b>M col. inf.</b>
FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN COLUM.= <b>FD colu</b>	CORREC. CORTANTE POR CONTINUIDAD = <b>AV</b>	MOMENTO TOTAL <b>M col. total</b>
MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO = <b>ME</b>	CORTANTE FINAL NETO = <b>V</b>	CORTANTE EN COLUMN. <b>V columna</b>
PRIMERA Y SEGUNDA DISTRUBUCIÓN = <b>1D Y 2D</b>	MODULO DE ELASTICIDAD DE LA VIGA = <b>E</b>	
SUMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE FINAL = <b>SM</b>	MOMENTO DE INERCIA = <b>I</b>	

CAPTURA DE INFORMACIÓN.

UBICACIÓN DEL EJE =	1(A-D)
ANCHO DE LA VIGA CM. =	25
PERALTE DE LA VIGA CM. =	50
LADO eje x DE LA COLUMNAS EXTERIORES =	30
LADO eje y DE LA COLUMNAS EXTERIORES =	30
LADO eje x DE LA COLUMNAS INTERIORES =	35
LADO eje y DE LA COLUMNAS INTERIORES =	35



MÉTODO HARDY CROSS.



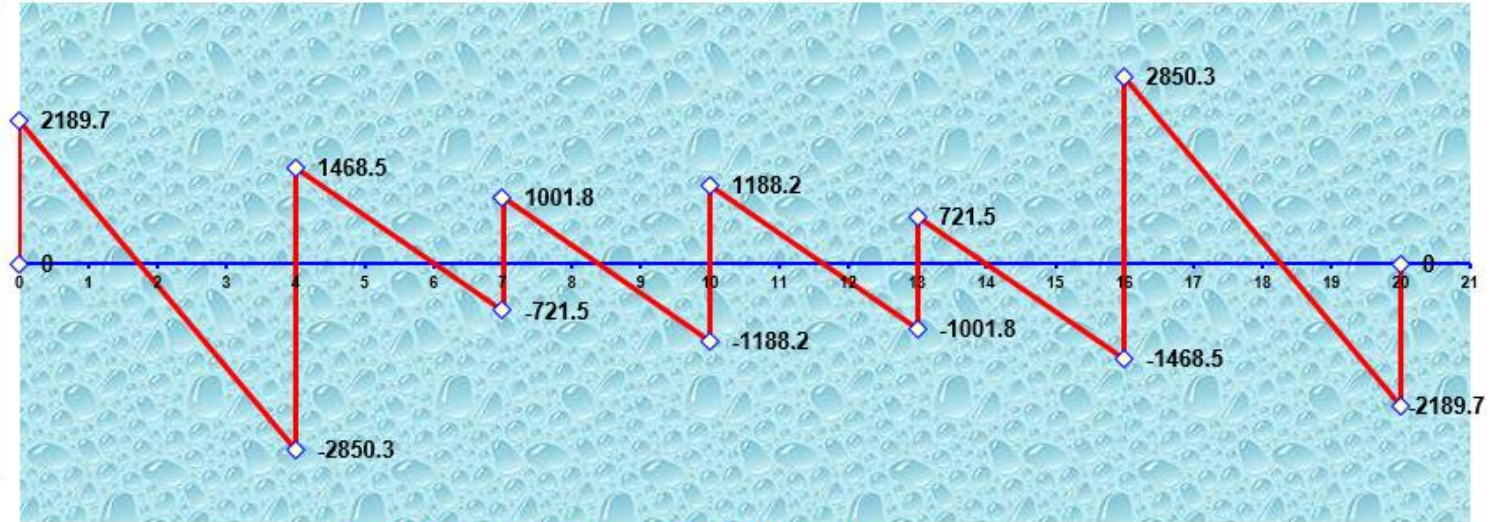
<b>K columna</b>	1.418E+11	2.626E+11	2.626E+11	2.626E+11	2.626E+11	2.626E+11	2.626E+11	1.418E+11				
<b>K viga</b>	5.469E+11	7.292E+11	7.292E+11	7.292E+11	7.292E+11	7.292E+11	7.292E+11	5.469E+11				
<b>F.D. colum.</b>	0.21	0.17	0.15	0.15	0.15	0.15	0.17	0.21				
<b>F.D.viga</b>	0.79	0.36	0.47	0.42	0.42	0.42	0.42	0.47	0.36	0.79		
<b>ME</b>	1680	-1680	547.5	-547.5	547.5	-547.5	547.5	-547.5	547.5	-547.5	1680	-1680
<b>1D</b>	-1327.2	407.7	532.28	0	0	0	0	0	-532.28	-407.7	1327.2	
<b>T</b>	203.9	-663.6	0	266.14	0	0	0	-266.14	0	663.6	-203.85	
<b>2D</b>	-161.1	238.9	311.9	-111.8	-111.8	0	0	111.8	111.78	-311.89	-238.9	161.0415
<b>T</b>	119.45	-80.55	-55.9	155.95	0	-55.9	55.9	0	-155.945	55.89	80.52075	-119.45
<b>3D</b>	-94.3655	49.12	64.13	-65.5	-65.5	0	0	65.5	65.5	-64.11	-49.11	94.3655
<b>T</b>	24.56	-47.18275	-32.75	32.07	0	-32.75	32.75	0	-32.06	32.75	47.18275	-24.555
<b>4D</b>	-19.4024	28.78	37.57	-13.47	-13.47	0	0	13.47	13.47	-37.57	-28.78	19.39845
<b>SM</b>	425.8	-1746.8	1404.7	-284.1	356.7	-636.2	636.2	-356.7	284.1	-1404.7	1746.8	-425.8
<b>M+</b>	1435.4	-31.8		236.1			236.1		-31.8		1435.4	
<b>VI</b>	2520	-2520	1095	-1095	1095	-1095	1095	-1095	1095	-1095	2520	-2520
<b>AV</b>	-330.3	-330.3	373.5	373.5	-93.2	-93.2	93.2	93.2	-373.5	-373.5	330.3	330.3
<b>V</b>	2189.7	-2850.3	1468.5	-721.5	1001.8	-1188.2	1188.2	-1001.8	721.5	-1468.5	2850.3	-2189.7
<b>M col. sup.</b>	-425.8	-342.1		72.6	0		-72.6		342.1		425.8	
<b>M col. inf.</b>	-212.9	-171.05		36.3	0		-36.3		171.05		212.9	
<b>M col. total</b>	-638.7	-513.15		108.9	0		-108.9		513.15		638.7	
<b>V columna</b>	-159.68	-128.29		27.23	0		-27.23		128.29		159.68	



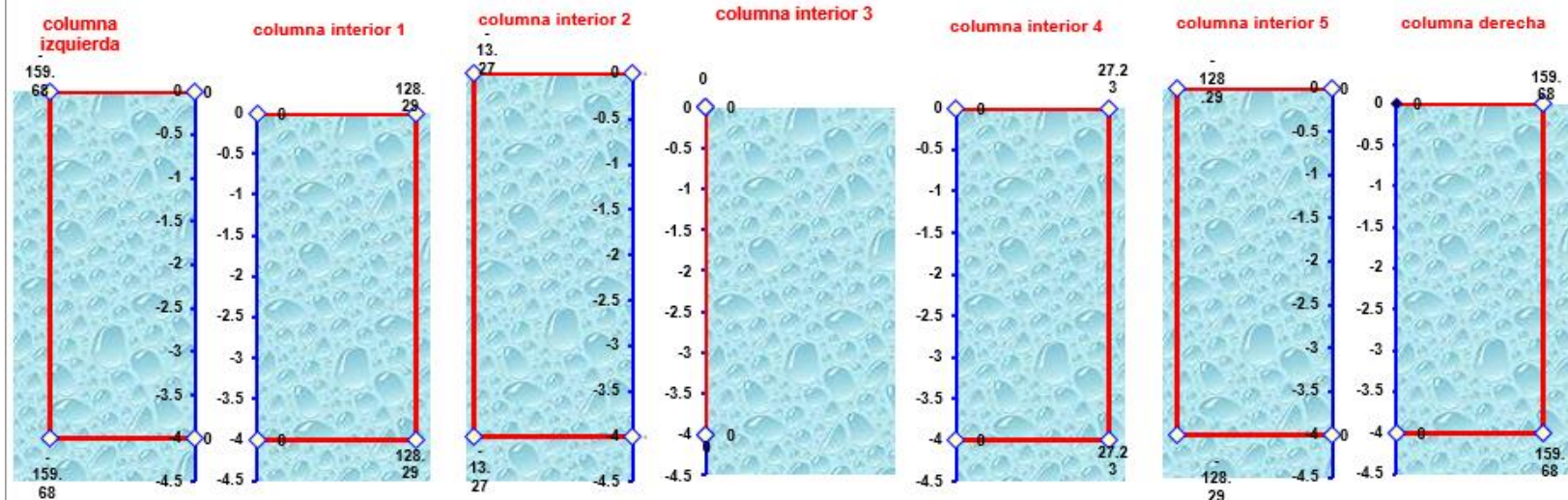
PUNTOS DE CORTANTE = 0

FUERZAS CORTANTES EN VIGAS

<b>VIGA N° 1</b>	
LADO "A"	LADO "B"
1.7	2.3
<b>VIGA N° 2</b>	
LADO "A"	LADO "B"
2	1
<b>VIGA N° 3</b>	
LADO "A"	LADO "B"
1.4	1.6
<b>VIGA N° 4</b>	
LADO "A"	LADO "B"
1.6	1.4
<b>VIGA N° 5</b>	
LADO "A"	LADO "B"
1.6	1.4
<b>VIGA N° 6</b>	
LADO "A"	LADO "B"
1.6	1.4



FUERZAS CORTANTES EN COLUMNAS

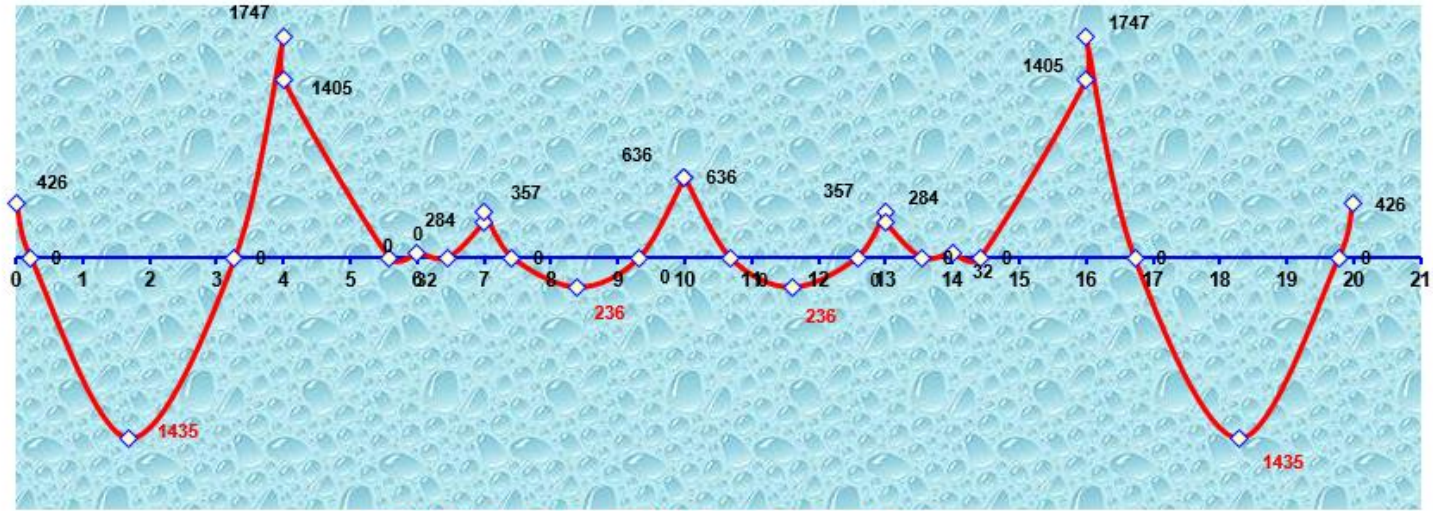




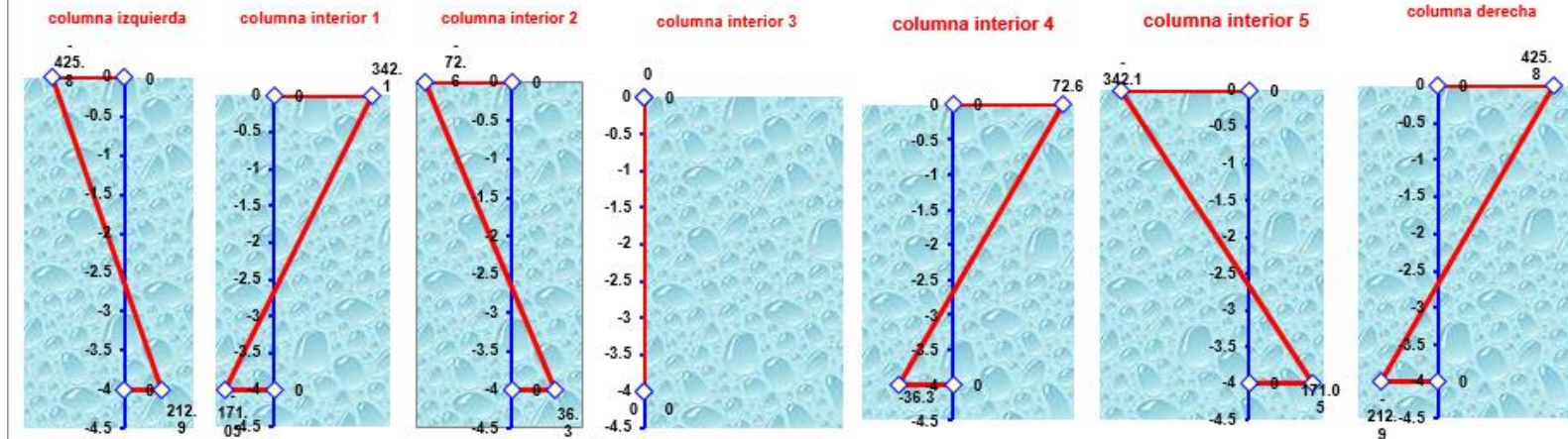
PUNTOS DE INFLEXIÓN

VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
0.21	0.73
VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
1.58	0.54
VIGA N° 3	
LADO "A"	LADO "B"
0.42	0.68
VIGA N° 4	
LADO "A"	LADO "B"
0.68	0.42
VIGA N° 5	
LADO "A"	LADO "B"
0.54	1.58
VIGA N° 6	
LADO "A"	LADO "B"
0.73	0.21

MOMENTOS FLEXIONANTES EN VIGAS



MOMENTOS FLEXIONANTES EN COLUMNAS



COLUMNA IZQUIERDA		COLUMNA INTERIOR 1		COLUMNA INTERIOR 2		COLUMNA INTERIOR 3		COLUMNA INTERIOR 4		COLUMNA INTERIOR 5		COLUMNA INTERIOR 6	
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR
2.67	1.33	2.67	1.33	2.67	1.33	#DIV/0!	#DIV/0!	2.67	1.33	2.67	1.33	2.67	1.33



7.84 ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO ARMADO

**ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO ARMADO**

DE PERALTE CO

**CIMENTACIÓN INTERMEDIA**

**CARGAS CONCENTRADAS EN**

**VOLVER DE CA**

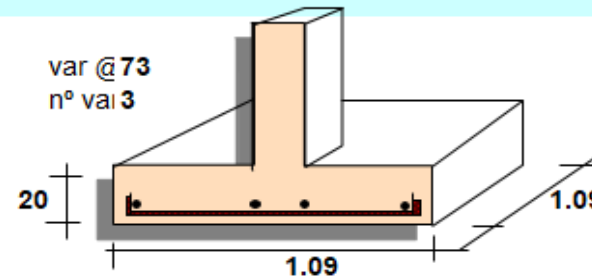
**MEMORIA DE CÁLCULO**

AUTOR DEL PROGRAMA : ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN .

UBICACIÓN DE LA OBRA : **San Martín de las Pirámides**

CALCULISTA : **JRHR**

PROPIETAR. :



**S I M B O L O G Í A**

AREA DE DESPLANTE (A) = M2  
 LADO DE LA ZAPATA (ML) = L  
 CARGA UNITARIA (KG/M2) = W  
 DISTANCIA A LA COLUMNA (ML) = C  
 BASAMENTO DE LA COLUMNA (CM.) = B  
 MOMENTO FLEXIONANTE MAX. KGXCM = M  
 PERALTE EFECTIVO (CM) = D  
 PERALTE TOTAL (CM) = DT  
 CORTANTE A UNA DISTANCIA D (KG) = VD  
 CORTANTE LATERAL (KG/CM2) = VL  
 CORT. LATERAL ADMISIB. (KG/CM2) = VADM

DIST PARA CORTANTE PERIM. (CM.) = E  
 CORTANTE A UNA DISTANCIA D/2 (KG) = VD/2  
 CORTANTE PERIMETRAL (KG/CM2) = VP  
 CORTANTE PERIM. ADMISIBLE (KG/CM2) = VP ADM  
 AREA DE ACERO (CM2) = AS  
 NÚMERO DE VARILLAS = NV  
 ESPACIAM. DE VARILLAS (CM)= VAR@  
 ESPACIAM. ADMISIBLE DE VARILLAS =VAR ADM  
 CORTANTE POR ADHERENCIA (KG) = VU  
 ESFUERZO POR ADHERENCIA (KG/CM2) = U  
 ESF. POR ADHEREN. ADMISIBLE ( KG/CM2) = U ADM

RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2	<b>7000</b>	RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC	<b>8.58377673</b>
RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2	<b>250</b>	RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D)	<b>0.31569868</b>
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2	<b>2100</b>	J =	<b>0.89476711</b> R = <b>15.9411285</b>

**EJES CON CIMENTACIÓN INTERMEDIA**

<b>IDENTIFICACIÓN EJE</b>	<b>1 (B-D)</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>W</b>	<b>C</b>	<b>B</b>
		1.19277143	1.09214075	6422.01835	0.29607038	70
<b>CARGA CONC. KG</b>	<b>7660</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>DT</b>		
<b>LADO COLUMNA ML</b>	<b>0.5</b>	30740.4397	4.20200146	14.2020015		
<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO</b>						<b>10</b>
		<b>DT</b>	<b>VD</b>	<b>VL</b>	<b>V ADM</b>	<b>E</b>
		20	1375.18821	1.25916756	4.58530261	60
		<b>VD/2</b>	<b>VP</b>	<b>VP ADM</b>	<b>#####</b>	
		5348.07339	2.22836391	8.3800358	<b>#####</b>	
		<b>AS</b>	<b># VAR</b>	<b>NV</b>	<b>VAR @</b>	<b>@ ADM</b>
		1.63599047	<b>3</b>	2.29588603	73.4741119	30 CM.
		<b>VU</b>	<b>U</b>	<b>U ADM</b>		
		2076.56301	33.6948496	53.1196247	<b>#####</b>	

**ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO ARMADO**  
 DE PERALTE CO

**CIMENTACIÓN INTERMEDIA**  
**CARGAS CONCENTRADAS EN M**

VOLVER DE CA

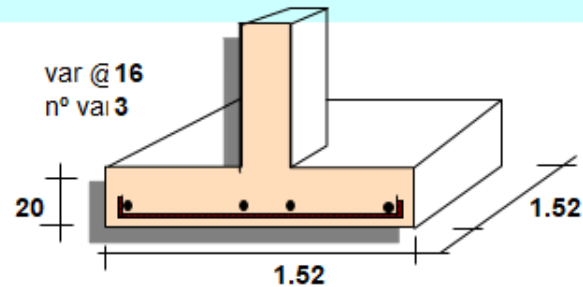
**MEMORIA DE CÁLCULO**

AUTOR DEL PROGRAMA : ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN .

BICACIÓN DE LA OBRA :  
**San Martín de las Pirámides**

ALCULISTA :  
**JRHR**

ROPIETAR. :  
 \_\_\_\_\_



RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2 **7000** RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC **8.58377673**  
 RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2 **250** RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D) **0.31569868**  
 RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2 **2100** J = **0.89476711** R = **15.9411285**

IDENTIFICACIÓN EJE	A (2,6-8)	A	L	W	C	B
		2.30192429	1.51720937	6422.01835	0.50860469	70
ARGA CONC. KG	14783	M	D	DT		
ADO COLUMNA ML	0.5	126022.41	7.21841089	17.2184109		
QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO						10
		DT	VD	VL	V ADM	E
		20	3981.25875	2.6240668	4.58530261	60
		VD/2	VP	VP ADM	*****	
		12471.0734	5.19628058	8.3800358	*****	
		AS	# VAR	NV	VAR @	@ ADM
		6.70684819	3	9.41213248	16.3717033	30 CM.
		VU	U	U ADM	*****	
		4955.61339	19.6145397	53.1196247	*****	

## ZAPATAS AISLADAS, EJES CON CIMENTACIÓN INTERMEDIA

RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2	<b>7000</b>	RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC	<b>8.58377673</b>
RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2	<b>250</b>	RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D)	<b>0.31569868</b>
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2	<b>2100</b>	J =	<b>0.89476711</b>
		R =	<b>15.9411285</b>

<b>IDENTIFICACIÓN EJE</b>	<b>0</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>W</b>	<b>C</b>	<b>B</b>
		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>#¡DIV/0!</b>	<b>0</b>	<b>20</b>
<b>CARGA CONC. KG</b>	<b>0</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>DT</b>		
<b>LADO COLUMNA ML</b>	<b>0</b>	<b>#¡DIV/0!</b>	<b>#¡DIV/0!</b>	<b>#¡DIV/0!</b>		
<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO</b>						
		<b>DT</b>	<b>VD</b>	<b>VL</b>	<b>V ADM</b>	<b>E</b>
		<b>10</b>	<b>#¡DIV/0!</b>	<b>#¡DIV/0!</b>	<b>4.58530261</b>	<b>0</b>
		<b>VD/2</b>	<b>VP</b>	<b>VP ADM</b>	<b>#¡DIV/0!</b>	
		<b>#¡DIV/0!</b>	<b>#¡DIV/0!</b>	<b>8.3800358</b>	<b>#¡DIV/0!</b>	
		<b>AS</b>	<b># VAR</b>	<b>NV</b>	<b>VAR @</b>	<b>@ ADM</b>
		<b>#¡DIV/0!</b>		<b>#¡DIV/0!</b>	<b>#¡DIV/0!</b>	<b>30 CM.</b>
		<b>VU</b>	<b>U</b>	<b>U ADM</b>		
		<b>#¡DIV/0!</b>	<b>#¡DIV/0!</b>	<b>#¡DIV/0!</b>	<b>#¡DIV/0!</b>	

**ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO ARMADO**  
 DE PERALTE CO

**CIMENTACIÓN INTERMEDIA**  
**CARGAS CONCENTRADAS EN**

VOLVER A L DE CAPT

**MEMORIA DE CÁLCULO**  
 AUTOR DEL PROGRAMA : ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN .

UBICACIÓN DE LA OBRA : San Martín de las Pirámides

CALCULISTA : JRHR

PROPIETAR. : \_\_\_\_\_

var @ -96  
nº var 3

RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2	7000	RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC	8.58377673
RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2	250	RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D)	0.31569868
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2	2100	J =	0.89476711
		R =	15.9411285

<b>IDENTIFICACIÓN EJE</b>	<b>A (1)</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>W</b>	<b>C</b>	<b>B</b>
		0.59638571	0.77226013	6422.01835	0.13613007	70
<b>CARGA CONC. KG</b>	<b>3830</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>DT</b>		
<b>LADO COLUMNA ML</b>	<b>0.5</b>	4595.29375	1.93203638	11.9320364		
<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO</b>						<b>10</b>
		<b>DT</b>	<b>VD</b>	<b>VL</b>	<b>V ADM</b>	<b>E</b>
		20	179.185938	0.23202795	4.58530261	60
		<b>VD/2</b>	<b>VP</b>	<b>VP ADM</b>	*****	
		1518.07339	0.63253058	8.3800358	*****	
		<b>AS</b>	<b># VAR</b>	<b>NV</b>	<b>VAR @</b>	<b>@ ADM</b>
		0.24455918	3	0.34320494	-96.264447	30 CM.
		<b>VU</b>	<b>U</b>	<b>U ADM</b>		
		675.132813	73.2831995	53.1196247	FALSO	

### ZAPATAS AISLADAS, EJES CON CIMENTACIÓN INTERMEDIA

RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2	7000	RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC	8.58377673
RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2	250	RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D)	0.31569868
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2	2100	J =	0.89476711
		R =	15.9411285

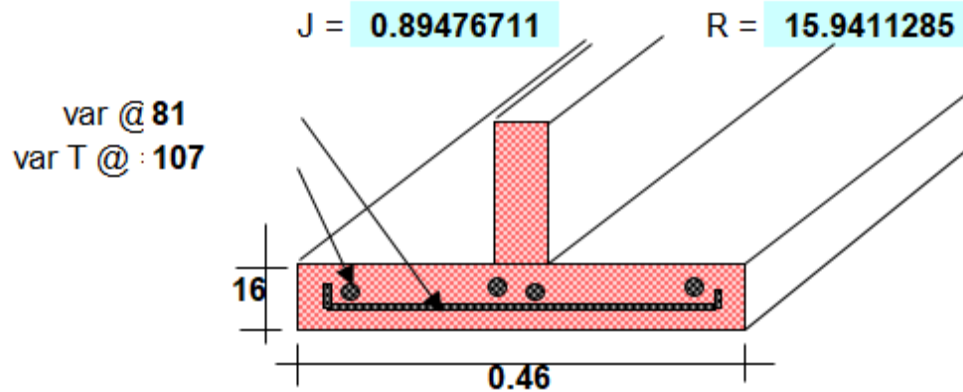
IDENTIFICACIÓN EJE	0	A	L	W	C	B
		0	0	#¡DIV/0!	0	20
CARGA CONC. KG	0	M	D	DT		
LADO COLUMNA ML	0	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!		
QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO						
		DT	VD	VL	V ADM	E
		10	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	4.58530261	0
		VD/2	VP	VP ADM	#¡DIV/0!	
		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	8.3800358	#¡DIV/0!	
		AS	# VAR	NV	VAR @	@ ADM
		#¡DIV/0!		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	30 CM.
		VU	U	U ADM		
		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	

## 7.85 ZAPATAS CORRIDAS DE CONCRETO ARMADO

<b>ZAPATAS CORRIDAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
<b>PERALTE CONSTANTE</b>		
<b><i>EJES CON MUROS Y CIMENTACIÓN INTERMEDIA</i></b>		
<b><i>CARGAS UNIFORMEMENTE REPARTIDAS EN KG/ML</i></b>		
<b>HOJA DE CAPTURA.</b>		
AUTOR DEL PROGRAMA : ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN .		
UBICACIÓN DE LA OBRA :		
<b>San Martín de las Pirámides</b>	RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2	<b>7000</b>
	ANCHO DE LA CADENA CIMENTACIÓN	
CALCULISTA :	0 CONTRATRABE	<b>0.2</b>
<b>JRHR</b>	RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2	<b>250</b>
	RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2	<b>2100</b>
PROPIETARIO :	RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC.	<b>8.58377673</b>
<b>0</b>	RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D)	<b>0.31569868</b>
<b>S I M B O L O G Í A</b>		
ANCHO DE CIMENTACIÓN (ML) = A	NÚMERO DE VARILLAS EN EL SENTIDO CORTO = NV	
CARGA UNITARIA (KG) = W	ESPACIAM. DE VARILLAS SENT. CORTO(CM)= VAR@	
MOMENTO FLEXIONANTE MAX. KGXCM = M	ESPACIAM. ADMISIBLE DE VARILLAS =VAR ADM	
PERALTE EFECTIVO (CM) = D	AREA DE ACERO POR TEMPERATURA (CM2) = AST	
PERALTE TOTAL (CM) = DT	NÚMERO DE VARILLAS POR TEMPERATURA =NVT	
CORTANTE A UNA DISTANCIA D (KG) = VD	ESPACIAM. DE VARILLAS POR TEMP. (CM) = VAR@T	
CORTANTE LATERAL (KG/CM2) = VL	ESPAC. DE VAR. POR TEMP. ADM. (CM) = VAR ADMT	
CORT. LATERAL ADMISIB. (KG/CM2) = VADM	ESFUERZO POR ADHERENCIA (KG/CM2) = U	
AREA DE ACERO MOMENTO POSIT. (CM2) = AS	ESF. POR ADHEREN. ADMISIBLE ( KG/CM2) = U ADM	

VUE  
D





<b>IDENTIFICACIÓN EJE</b>	<b>E (1-9)</b>	<b>A</b>	<b>W</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>DT</b>
		0.46451429	6363.63636	5565.62104	1.86851799	7.86851799
		<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO</b>				<b>10</b>
<b>CARGA UNIF. KG/ML</b>	<b>2956</b>	<b>DT</b>	<b>VD</b>	<b>VL</b>	<b>V ADM</b>	
		16	205.272727	0.20527273	4.58530261	<b>VERDADERO</b>
		<b>AS</b>	<b># VAR</b>	<b>NV</b>	<b>VAR @</b>	<b>@ ADM</b>
		0.2961995	<b>4</b>	0.23381718	81.0492851	30 CM.
		<b>AST</b>	<b># VAR</b>	<b>NVT</b>	<b>VAR@T</b>	<b>@ ADM T</b>
		0.92902857	<b>3</b>	1.30376292	106.831434	45 CM.
		<b>U</b>	<b>U ADM. &lt; 35 kg/cm<sup>2</sup></b>			
		100.57223	39.8397186	<b>FALSO</b>		

7.86 HIDRONEUMÁTICO

PARA EQUIPOS DE LA MARCA MEJORADA

1.- SELECCIONE EL GÉNERO DE EDIFICIO Y EL NÚMERO DE SALIDAS DE LA RED DE PROYECTO.

CALCULO DEL GASTO MAXIMO Y PRESION MINIMA PARA SELECCION DE EQUIPOS MEJORADA

Tipo de Edificación	Número total de salidas de agua						
	0-25	26-50	51-100	101-200	201-400	401-600	600 o +
Hospitales	3.78	3.78	3.03	2.27	1.9	1.7	1.51
Edificios Comerciales	4.92	3.78	3.03	2.68	2.27	2.05	1.81
Edificios Oficinas	4.55	3.4	2.72	2.46	1.9	1.51	1.32
Escuelas y Clubes	4.55	3.21	2.46	2.27	2.08	1.7	1.6
Hoteles y Moteles	3.03	2.46	2.08	1.7	1.51	1.32	1.24
Edificios de Apartamentos	2.27	1.9	1.4	1.13	1.05	0.95	0.9

1.1.- Para obtener el gasto pico probable en litros por minuto, multiplicar el número de salidas por el factor resultante entre la línea del tipo de edificio y la columna del número de salidas. En edificios habitados en su mayoría por mujeres, aumentar un 15% al resultado.

Número de salidas  (Según el proyecto)

Factor  (En base a género de edificio y parámetro de salidas del proyecto)

Q Máximo=  0 L.P.M.

2.- Para calcular la presión mínima en metros de columna de agua (MCA), utilice la siguiente fórmula:

$$\text{Presión mínima (MCA)} = md + 0.07 mt + 10$$

donde:

$$\text{MCA} = md + 0.07(mt) + 10$$

md= 7 (Según cada proyecto será el desarrollo en metros del nivel bajo de la cisterna al nivel del mueble más elevado.)

mt= 70 (Desarrollo lineal en metros de la línea de conducción diseñada en proyecto del equipo hacia el mueble más alejado.)

0.07= 0.07 constante de cálculo

10= 10 constante de cálculo

MCA=	21.9
------	------

RENDIMIENTOS Y MEDIDAS DE EQUIPOS HIDRONEUMATICOS INTEGRADOS MARCA MEJORADA

Modelo Equipo	Gasto Máx LPM	Presión Mín MCA	Motobombas		Tanques		Largo mts.	Medidas Ancho mts.	Alto mts.
			No.	CF(c/u)	No.	Total Litros			
H23-150-1T86	340	17(24)	2	1½	1	326	1.45	0.95	1.65
H23-200-1T86	360	19(27)	2	2	1	326	1.45	0.95	1.65
H23-300-1T119	420	28(40)	2	3	1	450	1.45	0.95	1.65
H21-P500-2T119	520	42(60)	2	5	2	900	2.45	0.95	1.65
H21-P750-3T119	560	49(70)	2	7½	3	1350	3.65	0.95	1.65
H21-P1000-3T119	590	63(90)	2	10	3	1350	3.65	0.95	1.65
H31-P500-2T119	780	42(60)	3	5	2	900	2.95	0.95	1.65
H31-P750-3T119	840	49(70)	3	7½	3	1350	3.65	0.95	1.65
H31-P1000-3T119	880	63(90)	3	10	3	1350	3.65	0.95	1.65
H25-500-3T119	720	28(40)	2	5	3	1350	3.15	0.95	1.65
H25-750-3T119	840	32(46)	2	7½	3	1350	3.15	0.95	1.65
H35-550-3T119	1080	28(40)	3	5	3	1350	3.65	0.95	1.65
H35-750-3T119	1260	32(46)	3	7½	3	1350	3.65	0.95	1.65

Nota: Para obtener la presión máxima, agregar 14 MCA (20 PSI) a la presión mínima indicada en esta tabla.

### 7.87 INSTALACIÓN ELECTRICA (SISTEMA TRIFASICO A 4 HILOS)

**PROYECTO :** Planta Procesadora de Nopal en Impermeabilizante  
**UBICACIÓN :** San Martín de las Piramides, Estado de México.  
**PROPIETARIO :**

**TIPO DE ILUMINACIÓN :** La iluminación será directa con lámparas incandescentes  
(según tipo de luminarias) y de luz fría con lámparas fluorescentes.

#### CARGA TOTAL INSTALADA :

Alumbrado	=	23,480 watts	En base a diseño de iluminación
Contactos	=	11,980 watts	(Total de luminarias)
Interruptores	=	_____ watts	(Total de fuerza)
<b>TOTAL</b>	=	<b>35,460 watts</b>	(Total de interruptores)
			(Carga total)

**SISTEMA :** Se utilizará un sistema trifásico a cuatro hilos (3 fases y neutro)  
(mayor de 8000 watts)

**TIPO DE CONDUCTORES :** Se utilizarán conductores con aislamiento TW  
(selección en base a condiciones de trabajo)

1. CÁLCULO DE ALIMENTADORES GENERALES.

1.1 cálculo por corriente:

DATOS:

W	=	35,460 watts.	(Carga total)
En	=	127.5 watts.	(Voltaje entre fase y neutro)
Cos O	=	0.85 watts.	(Factor de potencia en centésimas)
F.V.=F.D	=	0.7	(Factor dedemanda)
Ef	=	220 volts.	(Voltaje entre fases)

Siendo todas las cargas parciales monofásicas y el valor total de la carga mayor de 8000watts , bajo un sistema trifasico a cuatro hilos (3 o - 1 n ). se tiene:

$$I = \frac{W}{3 \text{ En Cos O}} = \frac{W}{3 \text{ Ef Cos O}}$$

I = Corriente en amperes por conductor  
 En = Tensión o voltaje entre fase y neutro (127.5= 220/3 valor comercial 110 volts.  
 Ef = Tensión o voltaje entre fases  
 Cos O = Factor de potencia  
 W = Carga Total Instalada

$$I = \frac{35,460}{3 \times 220 \times 0.85} = \frac{35,460}{323.894} = 109.48 \text{ amp.}$$

$$Ic = I \times F.V. = I \times F.D. = 109.48 \times 0.7 =$$

Ic = 76.64 amp.  
 conductores calibre:  
 (en base a tabla 1)

Ic = Corriente corregida  
 3 No. 6  
 1 No. 8

1.2. cálculo por caída de tensión.

donde:

$$2 L I_c$$

$$S =$$

En e%

S = Sección transversal de conductores en mm<sup>2</sup>

L = Distancia en mts desde la toma al centro de carga.

e% = Caída de tensión en %

$$S = \frac{2 \times 12.86 \times 76.64 \times 1971.09}{127.5 \times 1 \times 127.5} = 15.45950$$

**CONDUCTORES :**

No.	calibre No	en:	cap. nomi. amp	* f.c.a			calibre No corregido	* *f.c.t
				80%	70%	60%		
3	6	fases	55	no			no	no
1	8	neutro	40	no			no	no

\* f.c.a. = factor de corrección por agrupamiento

\*\* f.c.t

= factor de corrección por temperatura

**DIÁMETRO DE LA TUBERIA :**(según tabla de area en mm<sup>2</sup>)

calibre No	No.cond.	área	subtotal
6	3	49.26	147.78
8	1	29.7	29.7
total =			177.48

diámetro = 25 mm<sup>2</sup>  
 (según tabla de poliductos) 1 pulg.

Notas :

\* Tendrá que considerarse la especificación que marque la Compañía de Luz para el caso

\* Se podrá considerar los cuatro conductores con calibre del número 6 incluyendo el neutro.

**2. CÁLCULO DE CONDUCTORES EN CIRCUITOS DERIVADOS**

2.1 cálculo por corriente:

DATOS:

W = especificada  
 En = 127.5 watts.  
 Cos O = 0.85 watts.  
 F.V.=F.D = 0.7

APLICANDO :

$$I = \frac{W}{En \cos O} = \frac{W}{108.375}$$



TABLA DE CÁLCULO POR CORRIENTE EN CIRCUITOS DERIVADOS.

(según proyecto específico)

CIRCUITO	W	En Cos O	I	F.V.=F.D.	Ic	CALIB. No.
1	1332	108.375	12.29	0.7	8.60	14
2	1548	108.375	14.28	0.7	10.00	14
3	1400	108.375	12.92	0.7	9.04	14
4	1375	108.375	12.69	0.7	8.88	14
4B	1244	108.375	11.48	0.7	8.04	14
5	1036	108.375	9.56	0.7	6.69	14
6	1332	108.375	12.29	0.7	8.60	14
7	1480	108.375	13.66	0.7	9.56	14
8	1750	108.375	16.15	0.7	11.30	14
9	1400	108.375	12.92	0.7	9.04	14
10	900	108.375	8.30	0.7	5.81	14
11	1175	108.375	10.84	0.7	7.59	14
12	1600	108.375	14.76	0.7	10.33	14
13	1300	108.375	12.00	0.7	8.40	14
14	1050	108.375	9.69	0.7	6.78	14
15	1050	108.375	9.69	0.7	6.78	14

2.2. Cálculo por caída de tensión :

DATOS:

En	=	127.50 watts.
Cos O	=	0.85 watts.
F.V.=F.D	=	0.7
L	=	especificada
Ic	=	del cálculo por corriente
e %	=	2

$$\text{APLICANDO : } S = \frac{4 L I_c}{e} =$$

**TABLA DE CÁLCULO POR CAIDA DE TENSION EN  
CIRCUITOS DERIVADOS**

(según proyecto)

CIRCUITO	CONSTANT	L	lc	En e%	mm2	CALIB. No.
1	4	9	8.60	255	1.21	14
2	4	10	10.00	255	1.57	14
3	4	11.7	9.04	255	1.66	14
4	4	9	8.88	255	1.25	14
4B	4	18	8.04	255	2.27	14
5	4	9	6.69	255	0.94	14
6	4	24	8.60	255	3.24	12
7	4	15.2	9.56	255	2.28	12
8	4	25	11.30	255	4.43	10
9	4	23	9.04	255	3.26	14
10	4	8	5.81	255	0.73	14
11	4	6	7.59	255	0.71	14
12	4	1.5	10.33	255	0.24	14
13	4	4	8.40	255	0.53	14
14	4	6.5	6.78	255	0.69	14
15	4	8	6.78	255	0.85	14

POR ESPECIFICACION SE INSTALARÁN LOS CONDUCTORES  
DE LOS SIGUIENTES CALIBRES:

EN TODOS LOS CIRCUITOS DE CONTACTOS ( FUERZA ELECTRICA)

FASE	TABLERO	CIRCUITO	CALIBRE
A	1	4	10
B	2	8	8
C	3	11, 12 ,13	10
		14,15	10

EN CIRCUITOS DE ALUMBRADO :

FASE	TABLERO	CIRCUITO	CALIBRE
B	2	6 y 7	22

LOS CONDUCTORES DE LOS CIRCUITOS RESTANTES SERAN DEL No. 12

**MATERIALES :**

TUBO POLIDUCTO NARANJA DE PARED DELGADA DE 19 Y 25 mm.  
EN MUROS Y LOSA, MARCA FOVI O SIMILAR.

TUBO POLIDUCTO NARANJA DE PARED GRUESA DE 19 Y 25 mm.  
EN PISO, MARCA FOVI O SIMILAR.

CAJAS DE CONEXION GALVANIZADA OMEGA O SIMILAR








CONDUCTORES DE COBRE SUAVE CON AISLAMIENTO TIPO TW  
MARCA IUSA, CONDUMEX ó SIMILAR

APAGADORES Y CONTACTOS QUINZIÑO ó SIMILAR

TABLERO DE DISTRIBUCION CON PASTILLAS DE USO RUDO  
SQUARE ó SIMILAR

INTERRUPTORES DE SEGURIDAD SQUARE, BTICINO ó SIMILAR

Cuadro de Cargas

TIPO DE LUMINARIA								HIDRONEUMÁTICO	REFRIGERADORES	MAQUINARIA			TOTAL EN FASE	No. Tablero
CARGA	16 Watts	8 Watts	41 Watts	30 Watts	150 Watts	180 Watts	250 Watts	500 Watts	2,260 Watts					
CIRCUITO											TOTAL	SUMA		T1 T2 T3 T4
1	4 = 64	4 = 32	5 = 205			2 = 360	3 = 750				1411	1411	A	
2		5 = 40	8 = 328			2 = 360	1 = 250	1 = 500			1478	2889		T4
3	2 = 32	4 = 32	17 = 697			3 = 540	1 = 250				1551	4440		
4		3 = 24	2 = 82	4 = 120			5 = 1250				1516	5956		
5		1 = 8	3 = 123	4 = 120		2 = 360	3 = 750				1361	7317		
6		3 = 24	6 = 246	4 = 120		3 = 540	2 = 500				1430	8747		T5
7		3 = 24	5 = 205	4 = 120		3 = 540	2 = 500				1389	10136		
8		3 = 24	6 = 246	4 = 120		4 = 720	1 = 250				1360	11496		11496
9									1 = 1130		1130	12626	B	T6
10									1 = 1130		1130	13756		
11		2 = 16	10 = 410			3 = 540	1 = 250				1216	14972		T7
12			10 = 410			2 = 360	2 = 500				1270	16242		
13		1 = 8			8 = 1200	1 = 180					1388	17630		
14					8 = 1200		1 = 250				1450	19080		
15					8 = 1200	2 = 360					1560	20640		T8
16					8 = 1200	1 = 180					1380	22020		
17						8 = 1440					1440	23460	11964	
18										1 = 1000	1000	24460	C	T9
19										1 = 1250	1250	25710		
20										1 = 1250	1250	26960		T10
21										1 = 1500	1500	28460		
22										1 = 1500	1500	29960		T11
23										1 = 1250	1250	31210		
24										1 = 1250	1250	32460		T12
25										1 = 1500	1500	33960		T13
26										1 = 1500	1500	35460	12000	T14
	6	29	72	20	32	36	22	1	2	9			35460	T15

7.88 INSTALACIÓN SANITARIA.

**PROYECTO :** PLANTA PROCESADORA DE NOPAL EN IMPERMEABILIZANTE  
**UBICACIÓN :** San Martín de las Pirámides, Estado de México  
**PROPIETARIO :**

**DATOS DE PROYECTO.**

No. de Habitantes = 50 hab. (En base al proyecto)  
 Dotación de aguas servidas = 150 lts/hab/día (En base al reglamento)  
 Aportación (80% de la dotación) = 7500 x 80% = 6000  
 Coeficiente de previsión = 1.5  
 Gasto Medio diario =  $\frac{6000}{86400}$  = 0.069444 lts/seg (Aportación segundos de un día)  
 Gasto mínimo = 0.069444 x 0.5 = 0.034722 lts/seg

$$M = \frac{14}{4 \sqrt{P}} + 1 = \frac{14}{4 \sqrt{50000}} + 1 = 1.015652$$

P=población al millar)

$$M = \frac{14}{4} \times 223.6068 + 1 = 1.015652$$

M = 1.015652

	(Gasto Medio diario)		(M)	
Gasto máximo instantáneo	= 0.069444	x	1.015652	= 0.070531 lts/seg
Gasto máximo extraordinario	= 0.070531	x	1.5	= 0.105797 lts/seg
Gasto pluvial	<u>156.33</u>	x	<u>150</u>	= 6.51375 lts/seg

CÁLCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN.

(por tabla)  $Q_t = 6.5832$  lts/seg. En base al reglamento  
 (por tabla)  $O = 100$  mm art. 59  
 (por tabla)  $v = 0.57$

diametro = 150 mm. 0.64 vel  
 pend. = 2% lts/seg

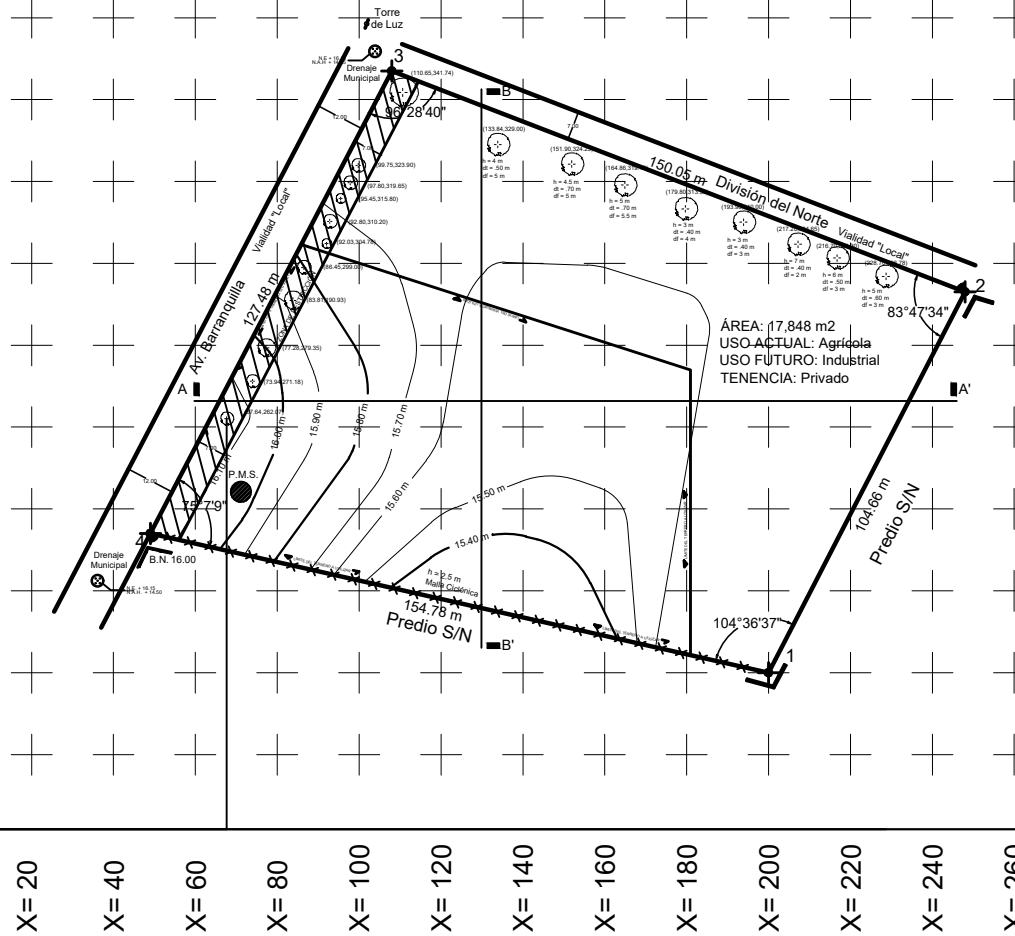
TABLA DE CALCULO DE GASTO EN U.M.

MUEBLE	No. MUEBLE	CONTROL	U.M.	O propio	total U.M.
Lavabo	1	llave	1	38	1
Regadera	1	llave	2	50	2
Lavadero	1	llave	2	38	2
W.C.	1	tanque	3	100	3
coladera				50	0
Fregadero	1	llave	2	38	2
Llave nariz		valvula	2	50	0
				total =	10

7.9 PLANOS  
PROYECTO  
ARQUITECTÓNICO



Y= 360  
Y= 340  
Y= 320  
Y= 300  
Y= 280  
Y= 260  
Y= 240  
Y= 220  
Y= 200  
Y= 180



CUADRO CONSTRUCTIVO DE LA POLIGONAL

PUNTO	LADO	DIST.	ANG. INT.	RUMBO	COORDENADAS		PUNTO
					Y	X	
1	1-2	104.66	104° 36' 37"	N25°58'48"E	200	200	1
2	2-3	150.05	83° 47' 34"	N66°22'40"O	293.02	248.86	2
3	3-4	127.48	96° 28' 40"	S29°26'24"O	347.67	108.95	3
4	4-1	154.78	75° 07' 09"	S78°28'12"E	234.19	49.08	4

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

MOVILIDAD DEL AGUA: BAJA  
RESISTENCIA EN ESTADO SECO: ALTA  
PERMEABILIDAD: 130 lts  
PLASTICIDAD: MEDIA

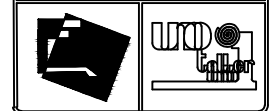
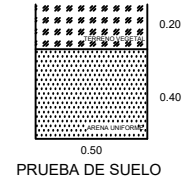
CLASIFICACIÓN: ARENA UNIFORME  
DENSA  
RESISTENCIA TERRENO: 7 TONELADAS



CORTE A - A'



CORTE B - B'



ORIENTACION: NORTE

CROQUIS:

LOCALIZACION: Av. Barranquilla y Calle Teyacoac, San Martín de las Páramas, Estado de México

COLONIAS: Norte: Calle Teyacoac, Sur: Predio Sin Número, Este: Predio Sin Número, Oeste: Av. Barranquilla

SIMBOLOGIA:	NOTAS:
	LOS DATOS "PRUEBAS DE CAMPO DE MECANICA DE SUELOS" PUEDEN CONSULTARSE EN LA MEMORIA DE CALCULO DONDE TAMBIEN SE ENCUENTRA LA RESISTENCIA DE TERRENO.
	Coordenadas (X,Y)
	ALTURA
	DIAMETRO DE TRONCO
	DIAMETRO DE FRONDA
	NIVEL DE ENTRADA
	NIVEL DE DRENASTE
	PRUEBA DE SUELO
	ARBOL

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO	17,848 m <sup>2</sup>
PERMITEO TOTAL DE TERRENO	552.87 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	16,175 m <sup>2</sup>
NIVEL RESISTENCIAL	800 m <sup>2</sup>
COMEDOR	250 m <sup>2</sup>
VESTIBULOS	148 m <sup>2</sup>
TENIDA	28 m <sup>2</sup>
COCHES	30 m <sup>2</sup>
ADMINISTRACION	300 m <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: PLANO TOPOGRAFICO

LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA, DEL COYOACAN, CIUDAD DE MÉXICO.

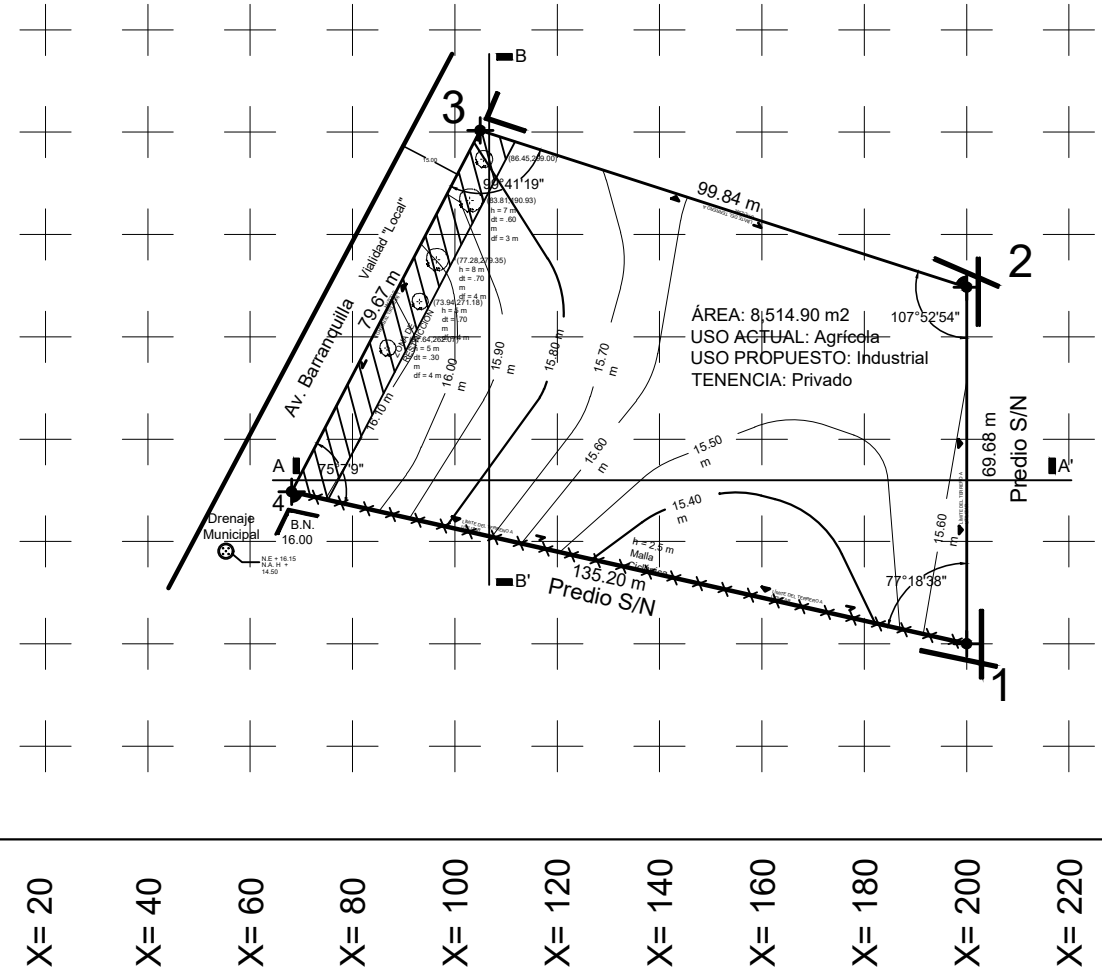
FECHA: DICIEMBRE 2016

PROFESIONES: METROS

NÚMERO DEL PLANO: 1

TOP-01

Y= 320  
 Y= 300  
 Y= 280  
 Y= 260  
 Y= 240  
 Y= 220  
 Y= 200  
 Y= 180



X= 20    X= 40    X= 60    X= 80    X= 100    X= 120    X= 140    X= 160    X= 180    X= 200    X= 220

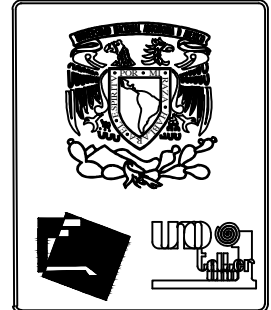


PRUEBA DE SUELO

CUADRO CONSTRUCTIVO DE LA POLIGONAL

PUNTO	LADO	DIST.	ANG. INT.	RUMBO	COORDENADAS		PUNTO
					Y	X	
1	1-2	69.68	77° 18' 38"	N 0° 0' 0" N	200	200	1
2	2-3	99.84	107° 52' 54"	N66°22' 48"O	272.54	200.00	2
3	3-4	79.67	99° 41' 19"	S29°26' 24"O	314.18	110.03	3
4	4-1	135.20	75° 07' 09"	S 68°28' 12"E	247.81	328.46	4

CARACTERISTICAS DEL SUELO  
 MOVILIDAD DEL AGUA: BAJA  
 RESISTENCIA EN ESTADO SECO: ALTA  
 PERMEABILIDAD: 130 Its  
 PLASTICIDAD: MEDIA  
 CLASIFICACIÓN: ARENA UNIFORME Densa  
 RESISTENCIA TERRENO: 7 TONELADAS



ORIENTACION: NORTE

CROQUIS: [Diagram showing the location of the plot within a street grid]

LOCALIZACION: Av. Barranquilla y Calle Teyacoc, San Martín de las Presas, Estado de México

COLONIAS: Norte Calle Teyacoc, Sur: Predio Sin Número, Este: Predio Sin Número, Oeste: Av. Barranquilla

SIMBOLOGIA:	NOTAS:
Curva de Nivel	CARACTERISTICAS DEL SUELO
Colonias	LOS DATOS "PRUEBAS DE CAMPO DE MECANICA DE SUELOS" FUERON CENSAL Y SE EN LA MEMORIA DE CALCULO Y/O DE TAMBIEEN ENCUENTRA LA RESISTENCIA DE TERRENO
Drenaje Municipal	
Torre de Luz	
h ALTURA	MOVILIDAD DEL AGUA: BAJA
dt DIAMETRO DE TRONCO	RESISTENCIA EN ESTADO SECO: ALTA
df DIAMETRO DE FRONDA	PERMEABILIDAD: 130 Its
NE NIVEL DE ENRIQUE	PLASTICIDAD: MEDIA
NA NIVEL DE ARRASTRE	CLASIFICACION: ARENA UNIFORME Densa
● PRUEBA DE SUELO	RESISTENCIA TERRENO: 7 TONELADAS
○ ARBOL	

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO	8,514 m <sup>2</sup>
PERIMETRO TOTAL DE TERRENO	384.45 m
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1617.54 m <sup>2</sup>
NIVE RESISTENCIAL	600 m <sup>2</sup>
COMEDOR	200 m <sup>2</sup>
VESTIBULOS	148 m <sup>2</sup>
TENEA	27 m <sup>2</sup>
OSIBTES	360 m <sup>2</sup>
ADMINISTRACION	307.5 m <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: PLANO TOPOGRAFICO

LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA, DEL COYOACAN, CIUDAD DE MEXICO.

FECHA: DICIEMBRE 2016

ADJUSTACIONES: METROS

NUMERO DEL PLANO: 2

TOP-02



ORIENTACION: NORTE

LOCALIZACION: Av. Baranquilla y Calle Teyacac San Martín de las Pirámides Estado de México

COSORDENADAS: Norte: Calle Teyacac Sur: Predio San Número Este: Predio San Número Oeste: Av. Baranquilla

SIMBOLOGIA	NOTAS
●	NIVEL DE DISEÑO
+	COORDENADA
⊕	ELIMINADO
P-3	PLATAFORMA
→	FINANCIA
×	COORDENADA

NOTAS:  
 1. LAS COTAS Y NIVELES HAN SIDO OBTENIDOS DE LAS MEDICIONES.  
 2. NO SE TOMARON EN CUENTA LAS COTAS DE LOS PUNTO DE VERTICE DE LOS ALIENANTOS.  
 3. LAS COTAS Y NIVELES HAN SIDO OBTENIDOS DE LAS MEDICIONES.  
 4. LAS MEDIDAS DE LOS CUADROS ESTAN EN CADA UNO DE LOS CUADROS DEL PLANO.

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO	17 244 m <sup>2</sup>
PLATAFORMA 1	1013 m <sup>2</sup>
PLATAFORMA 2	430 m <sup>2</sup>
PLATAFORMA 3	1100 m <sup>2</sup>
PLATAFORMA 4	3100 m <sup>2</sup>
PAVIMENTO 1 (BARRIDO PERIFERICO)	300 m <sup>2</sup>
PAVIMENTO 2 (BARRIDO VAL)	2470 m <sup>2</sup>
AREA VERDE	2000 m <sup>2</sup>
PERIMETRO DE TALUD	3000 m

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: PLANO DE TRAZO Y NIVELACIÓN

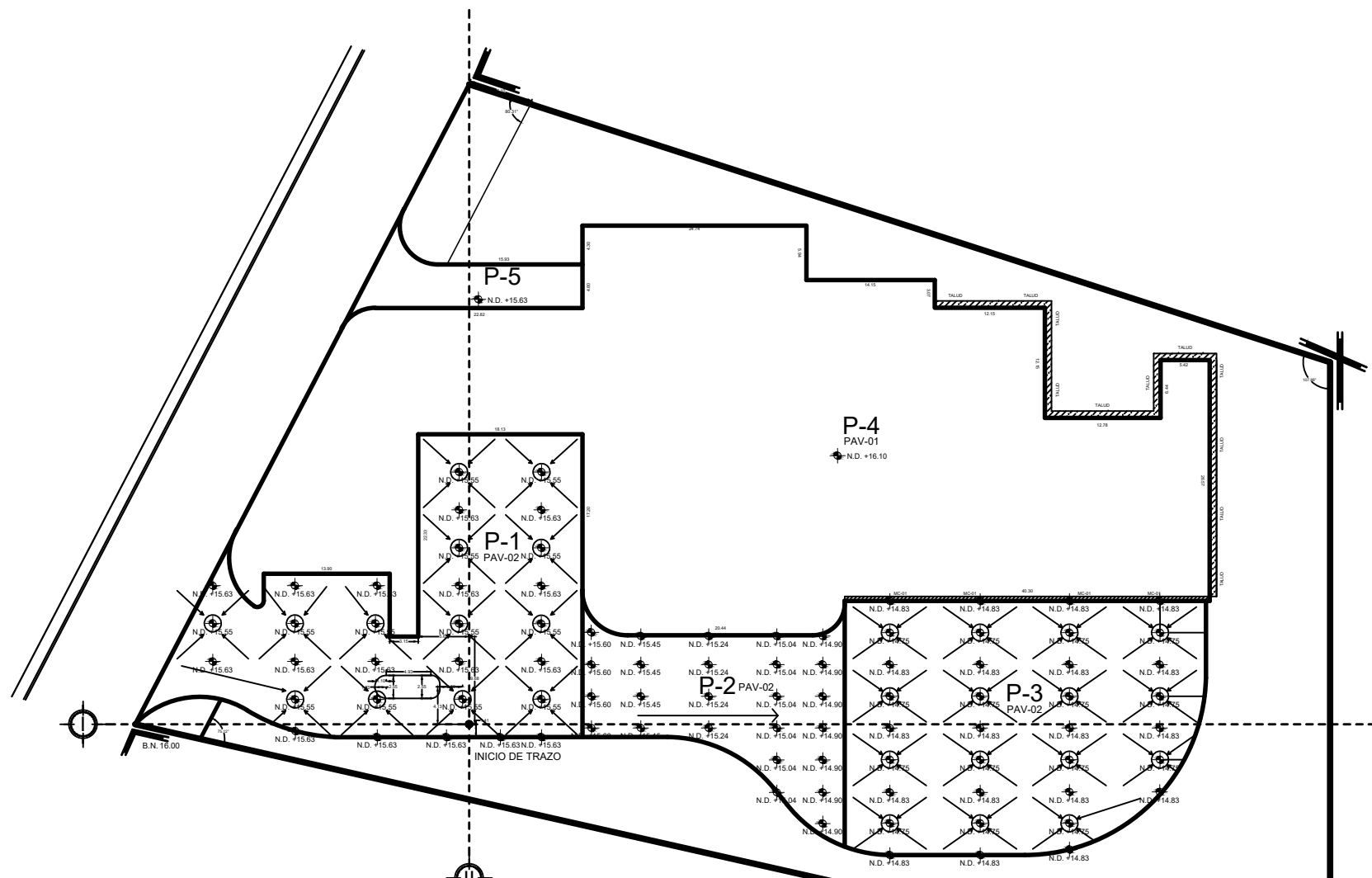
LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA DEL COYOACÁN CIUDAD DE MÉXICO

FECHA: DICIEMBRE 2016

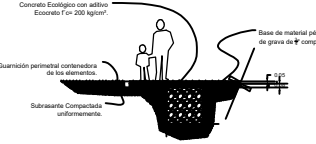
ACOTACIONES: METROS

NUMERO DEL PLANO: 3

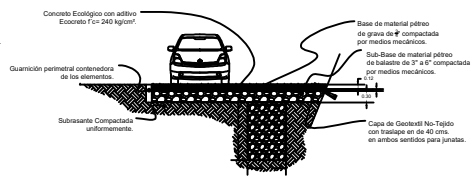
CLAVE: TN-01

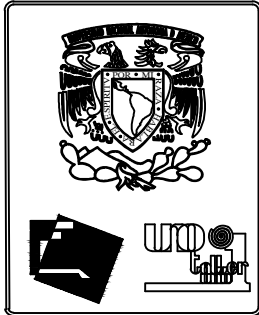
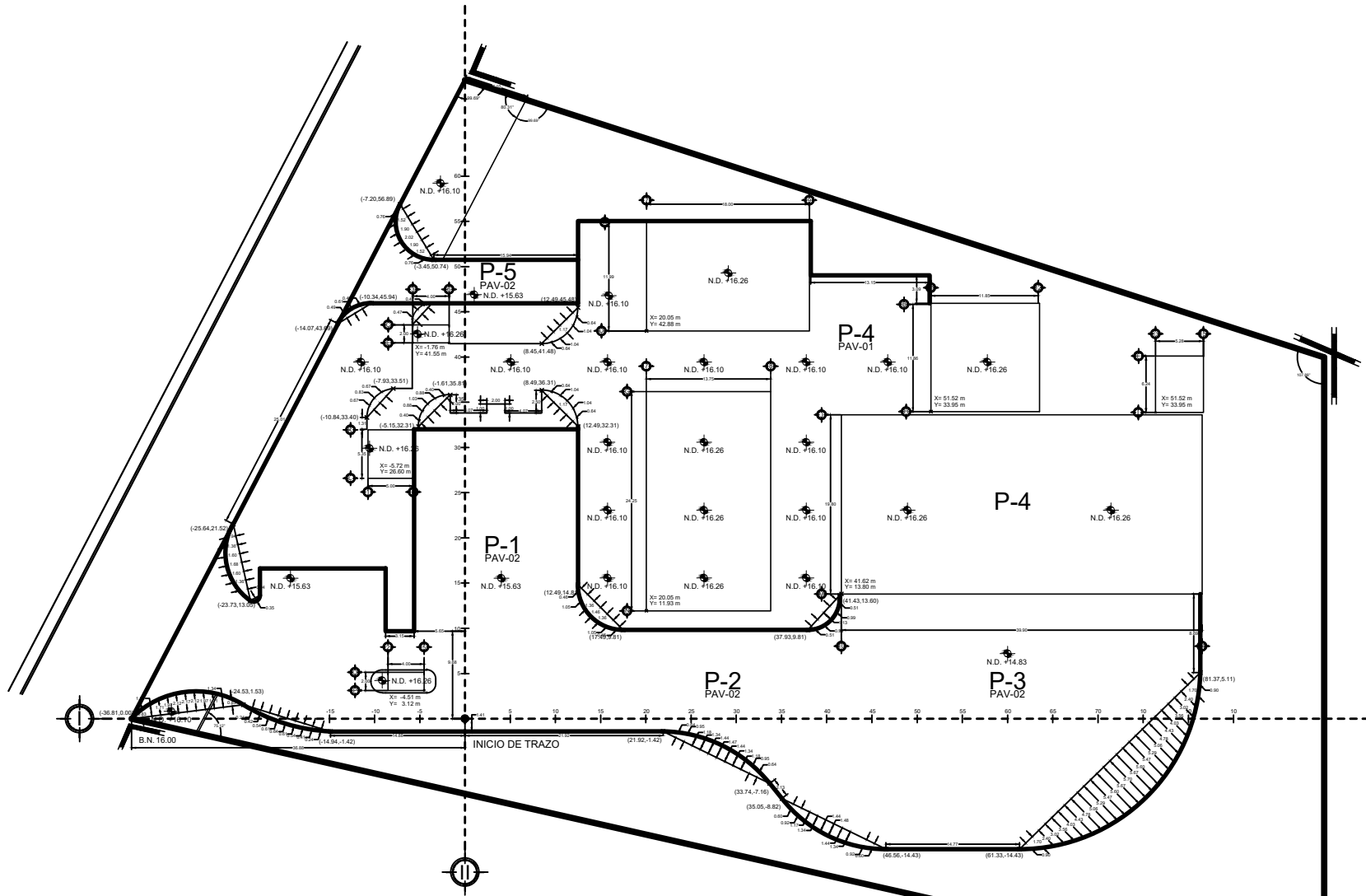


Sección Constructiva PAV-01 (Base Tipo Peatonal)



Sección Constructiva PAV-02 (Base Tipo Vialidad)





ORIENTACION:

LOCALIZACION: Av. Baranquilla y Calle Teyacac San Martín de las Pirámides Estado de México

COORDENADAS: Norte: Calle Teyacac Sur: Pinedo San Número Este: Pinedo San Número Oeste: Av. Baranquilla

SIMBOLOGÍA:	NOTAS:
	1. LAS COTAS Y NIVELES SON SOBRE CUALQUIER DATUM INDICADO EN ESTOS PLANOS.
	2. LAS COORDENADAS SON EN METROS Y DECIMALES DE METRO.
	3. LAS COORDENADAS SON EN METROS Y DECIMALES DE METRO.
	4. LAS COORDENADAS SON EN METROS Y DECIMALES DE METRO.
	5. LAS COORDENADAS SON EN METROS Y DECIMALES DE METRO.
	6. LAS COORDENADAS SON EN METROS Y DECIMALES DE METRO.

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO	17 244 m <sup>2</sup>
PLATAFORMA 1	1013 m <sup>2</sup>
PLATAFORMA 2	430 m <sup>2</sup>
PLATAFORMA 3	1029 m <sup>2</sup>
PLATAFORMA 4	3102 m <sup>2</sup>
PAVIMENTO 1 (CEMENTO PORTLAND)	850 m <sup>2</sup>
PAVIMENTO 2 (CEMENTO VAL)	2470 m <sup>2</sup>
AREA VERDE	2090 m <sup>2</sup>
PERIMETRO DE TALUD	3897 m <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: PLANO DE TRAZO Y NIVELACIÓN

LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA, DEL COYOACÁN, CIUDAD DE MÉXICO

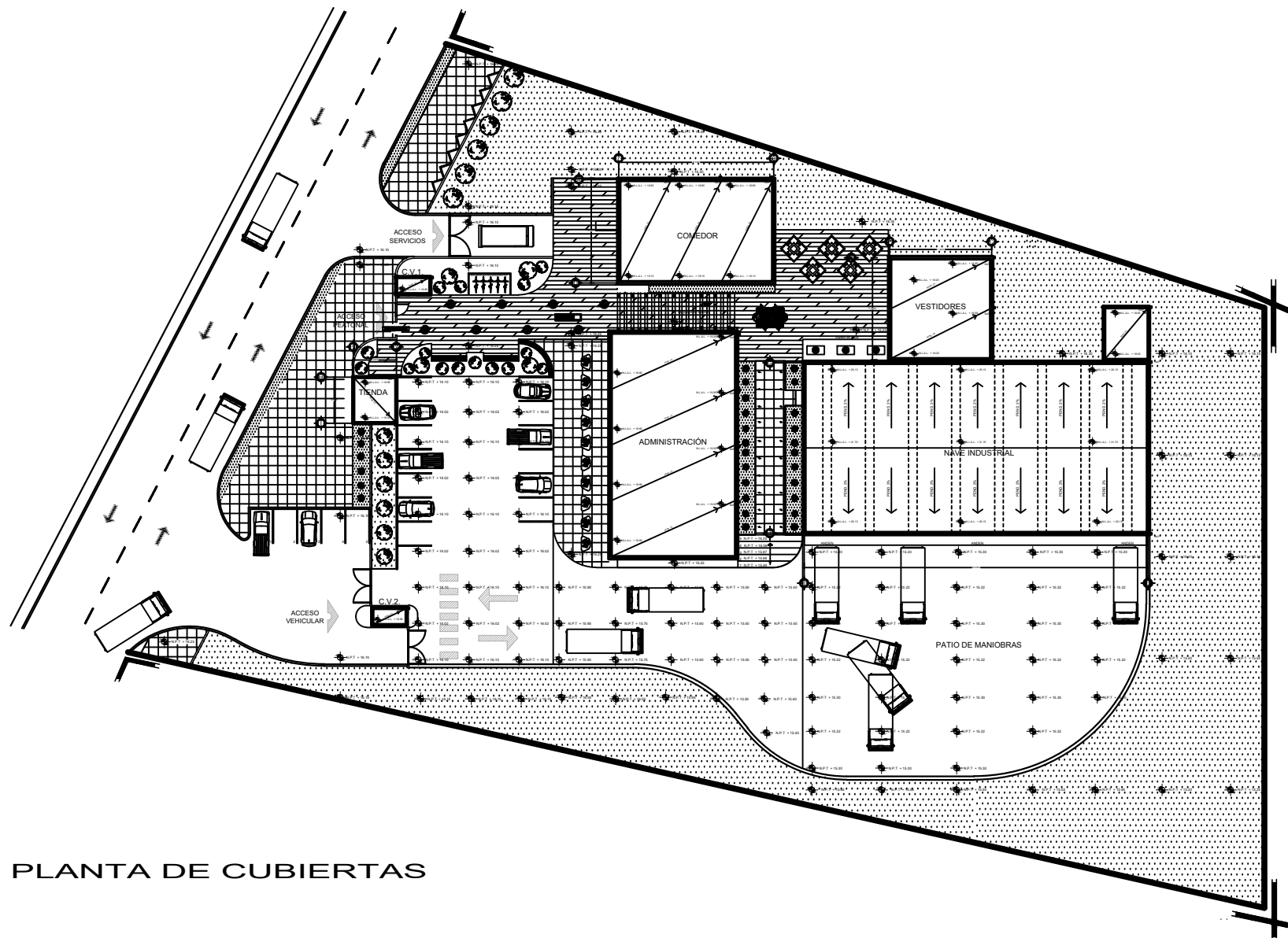
FECHA: DICIEMBRE 2016

ACOTACIONES: METROS

NUMERO DE PLANO: 4

CLAVE: TN - 02





PLANTA DE CUBIERTAS



ORIENTACIÓN:

CROQUIS:

LOCALIZACIÓN:  
Av. Barzanquila y Calle Teyacoac  
San Martín de las Pirámides  
Estado de México

COORDENADAS:  
Norte: Calle Teyacoac  
Sur: Piedad Sin Número  
Este: Piedad Sin Número  
Oeste: Av. Barzanquila

SIMBOLOGÍA:

- WALL: PANTALLA
- WALL: ALZADO
- WALL: CORTADO
- WALL: VENTANAS
- WALL: PUERTAS
- WALL: PASADIZOS
- WALL: N.L.A.L.
- WALL: N.L.B.L.
- WALL: N.P.T.
- WALL: N.P.
- WALL: N.L.A.L.
- WALL: N.L.B.L.
- WALL: N.L.B.T.

NOTAS:

- 1 LAS COTAS Y WALLS DEBEN SOBRE CUBILOS O SOBRE EL NIVEL DEL TERRENO.
- 2 LAS COTAS SON A EJE O A PAROS DE LOS CUBILOS.
- 3 LAS COTAS Y WALLS DEBEN SER ANALIZADAS Y VERIFICADAS POR UN INGENIERO.

CUADRO DE AREAS	
ÁREA TOTAL DEL TERRENO	25.00 m <sup>2</sup>
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA	187.50 m <sup>2</sup>
ÁREA DE MANIOBRAS	150.00 m <sup>2</sup>
NAVE INDUSTRIAL	800.00 m <sup>2</sup>
COMEDOR	100.00 m <sup>2</sup>
VESTIDORES	100.00 m <sup>2</sup>
TIENDA	100.00 m <sup>2</sup>
CALLES	100.00 m <sup>2</sup>
ESTACIONAMIENTO PARTICIPAR	100.00 m <sup>2</sup>
ÁREAS DE SERVICIOS	100.00 m <sup>2</sup>
CIRCULACIÓN INTERIORES Y VERDES	100.00 m <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: PLANTA DE CUBIERTAS

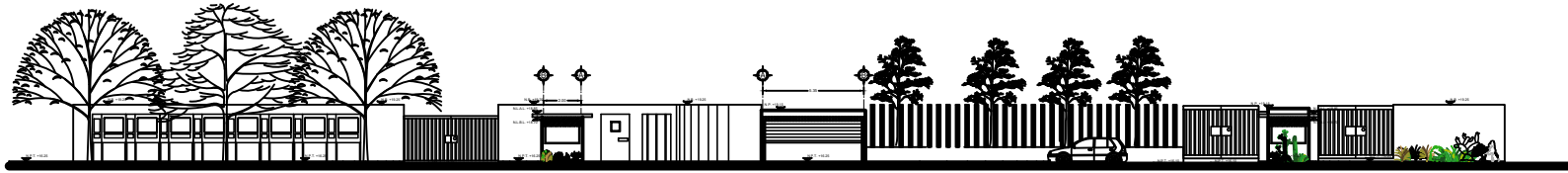
LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA DEL COYOACÁN, CIUDAD DE MÉXICO

FECHA: DICIEMBRE 2016

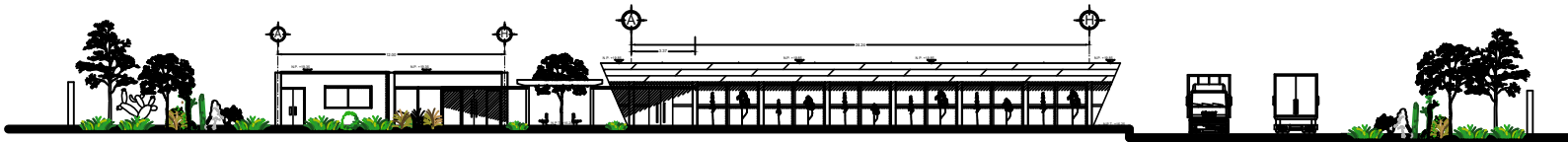
ACOTACIONES: METROS

NÚMERO DEL PLANO: 6

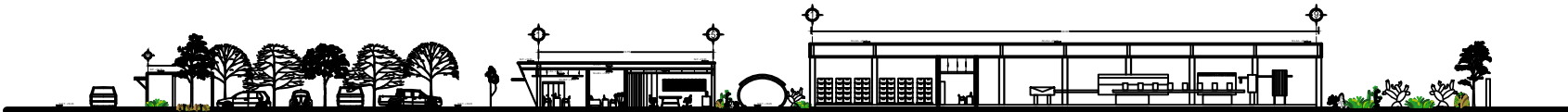
CLAVE: ARQ-02



FACHADA ACCESO



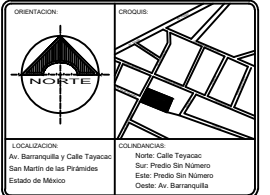
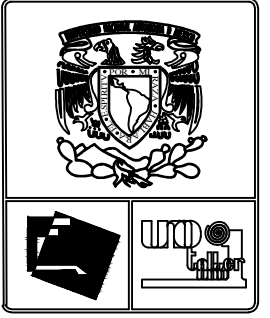
FACHADA PRINCIPAL CORTE Z - Z'



CORTE X - X'



CORTE Y - Y'



SIMBOLOGÍA:		NOTAS:
●	WALL BY ALZOF	<p>1. LAS COTAS Y WALLS DEBEN SER DIBUJOS EN UN SOLO SENTIDO: O EN LA DIRECCIÓN DE LOS PLANOS, O EN LA DIRECCIÓN DE LAS COTAS, O EN LA DIRECCIÓN DE LAS COTAS Y WALLS DEBEN SER REALIZADOS EN UN SOLO SENTIDO.</p>
○	ORIENTACIÓN	
→	VENTILACIÓN	
→	PROYECTOS	
→	N.L.A.L. WALL DE LUCHADO DE LUJA	
→	N.L.B.L. WALL DE LUCHADO DE LUJA	
→	N.P.T. WALL DE PROY. TENDIDO	
→	N.P. WALL DE PARED	
→	N.L.A.L. WALL DE LUCHADO DE PLUMAS	
→	N.L.B.L. WALL DE LUCHADO DE PLUMAS	
→	N.L.B.T. WALL DE LUCHADO DE PARED	

CUADRO DE AREAS	
ÁREA TOTAL DEL TERRENO	25.00 m <sup>2</sup>
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA	187.00 m <sup>2</sup>
ÁREA DE MANEJO	120.00 m <sup>2</sup>
ÁREA INDUSTRIAL	800.00 m <sup>2</sup>
ÁREA DE SERVICIOS	200.00 m <sup>2</sup>
ÁREA DE VENTAS	100.00 m <sup>2</sup>
ÁREA DE ALMACÉN	100.00 m <sup>2</sup>
ESTACIONAMIENTO PARTICIPATIVO	100.00 m <sup>2</sup>
ESTACIONAMIENTO DE PASAJEROS	100.00 m <sup>2</sup>
ÁREA DE SERVICIOS	100.00 m <sup>2</sup>
CIRCULACIÓN INTERIORES Y VERDES	100.00 m <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

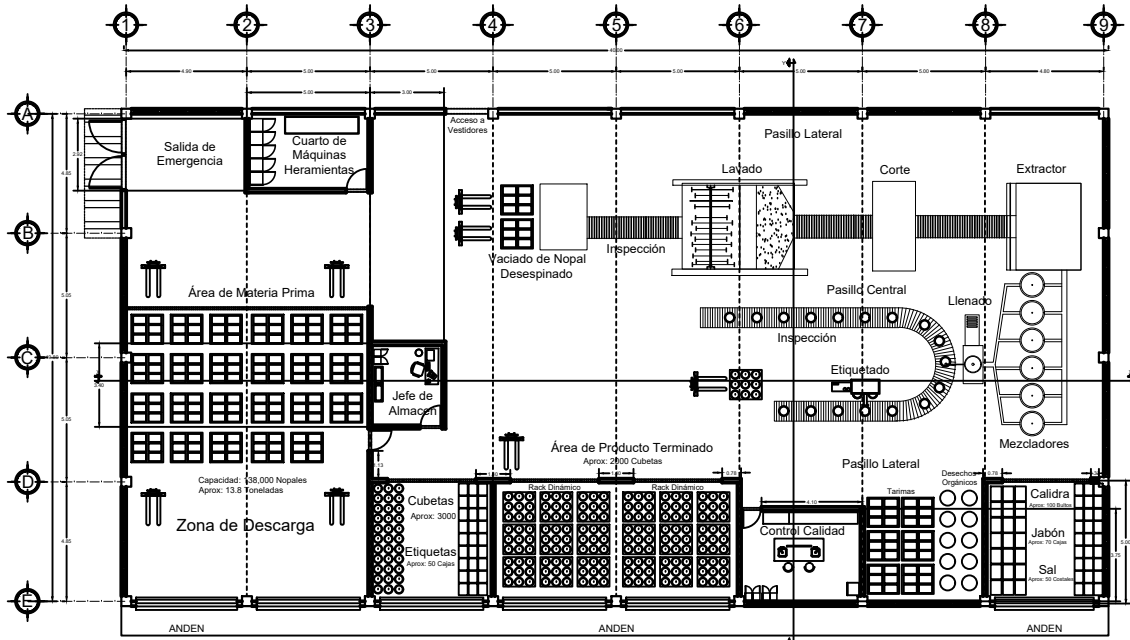
NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: ARQUITECTÓNICOS DE CONJUNTO

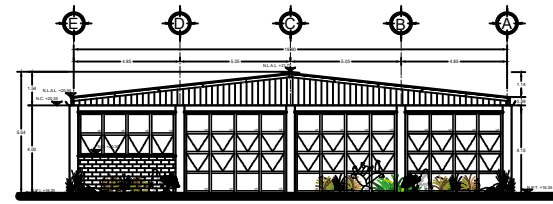
LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA DEL CONVOCACIÓN, CIUDAD DE MÉXICO

FECHA: DICIEMBRE 2016	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; font-size: 24px; font-weight: bold;">ARQ-03</div>
ACOTACIONES: METROS	
NÚMERO DE PLANO: 7	
CLAVE:	





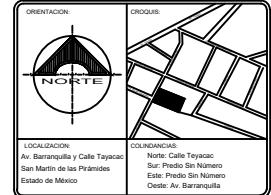
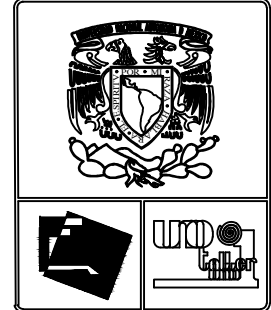
NAVE INDUSTRIAL



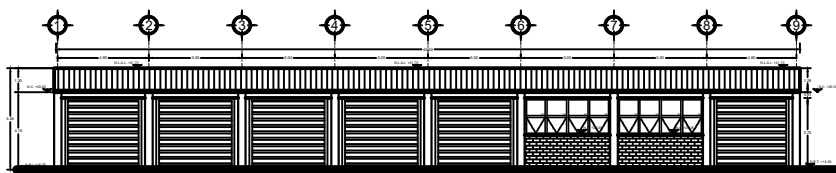
FACHADA ESTE



FACHADA OESTE



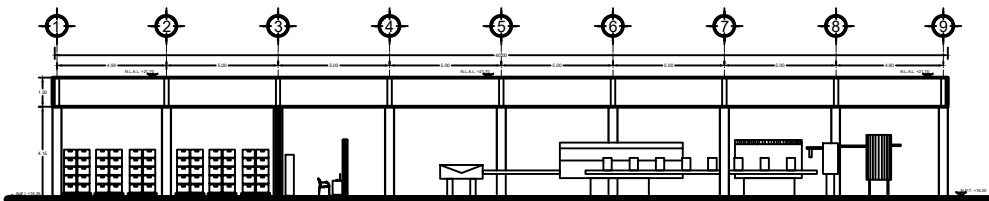
SIMBOLOGIA:	NOTAS:
<ul style="list-style-type: none"> <li>● MUEL DE ENTRADA</li> <li>○ MUEL DE SALIDA</li> <li>□ VESTIDOR</li> <li>▽ VENTILADOR</li> <li>→ PRODUCCIÓN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LAS COTAS Y VALORES SEÑALADOS DEBEN SER CUMPLIDOS EXACTAMENTE COMO SE INDICA EN LOS PLANOS.</li> <li>● LAS COTAS SON A EJE O A PARALELO DE LAS LINEAS QUE SE INDICAN EN LOS PLANOS.</li> <li>● LAS COTAS Y VALORES SEÑALADOS SON AVANZADOS Y SE DEBE CONSIDERAR LA SUPERFICIE DE LA SUPERFICIE.</li> </ul>



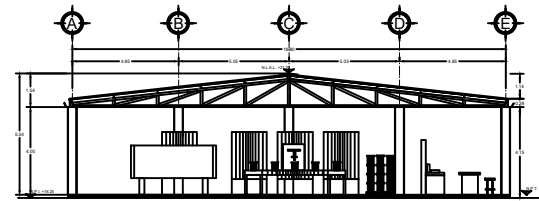
FACHADA SUR



FACHADA NORTE



CORTE X - X'



CORTE Y - Y'

CUADRO DE AREAS	
NAVE INDUSTRIAL	800.00 m <sup>2</sup>
ZONA DE DESCARGA	110.00 m <sup>2</sup>
JEFE DE ALMACEN	10.00 m <sup>2</sup>
VESTIDOR	20.00 m <sup>2</sup>
ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO	40.00 m <sup>2</sup>
CONTROL DE CALIDAD	17.00 m <sup>2</sup>
DESSECHOS ORGANICOS	27.00 m <sup>2</sup>
SAL CALDERA/JABON	22.00 m <sup>2</sup>
AREA DE PRODUCCION	300.00 m <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: ARQUITECTONICOS "NAVE INDUSTRIAL"

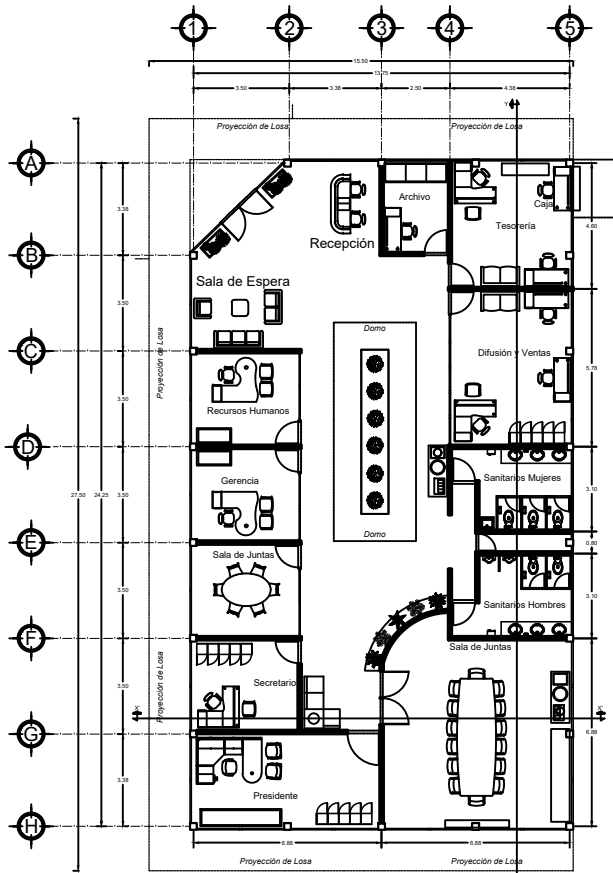
LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA DEL COYACÁN, CIUDAD DE MÉXICO

FECHA: DICIEMBRE 2016

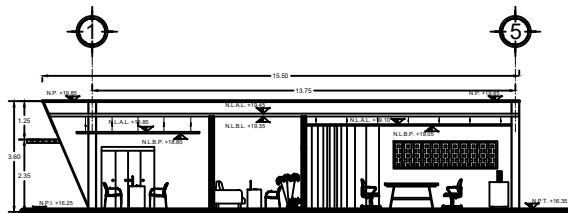
ACOTACIONES: METROS

NÚMERO DEL PLANO: 8

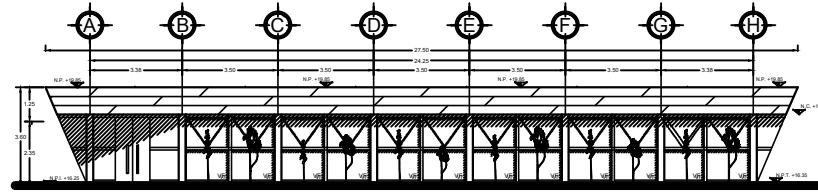
CLAVE: ARQ-04



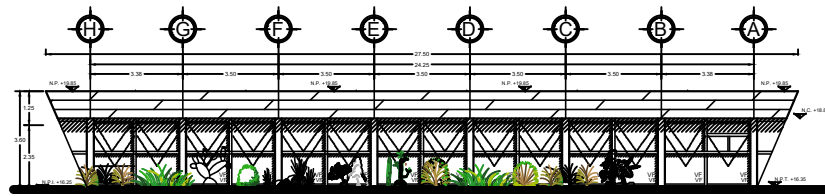
ADMINISTRACIÓN



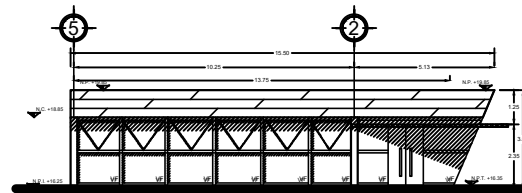
CORTE X - X'



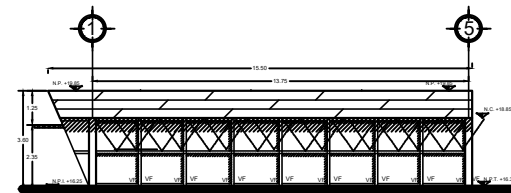
FACHADA OESTE



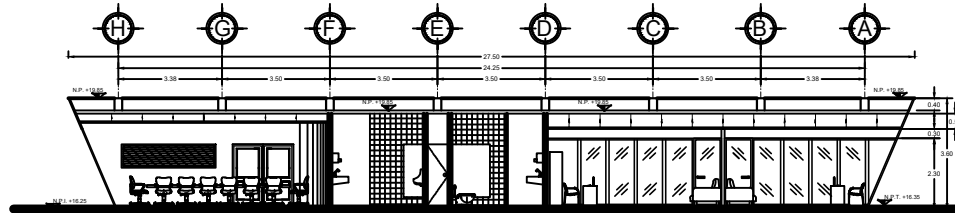
FACHADA ESTE



FACHADA NORTE



FACHADA SUR



CORTE Y - Y'



**ORIENTACIÓN**  
 NORTE

**CROQUIS**

**LOCALIZACIÓN**  
 Av. Barzanquilla y Calle Teyayaco  
 San Martín de las Pirámides  
 Estado de México

**COORDINADAS**  
 Norte: Calle Teyayaco  
 Sur: Piedad Sin Número  
 Este: Piedad Sin Número  
 Oeste: Av. Barzanquilla

**SIMBOLOGÍA:**

- WALL: PANTALLA
- WALL: ALZADO
- WALL: CORTADO
- WALL: VENTANAS
- WALL: PROYECIONES

**NOTAS:**

- 1. LAS COTAS Y WALLS DEBEN SER EN DIBUJO EN UNO DE LOS SISTEMAS SIGUIENTES: A. SIGUIENDO EL CASO PLANO; B. SIGUIENDO EL CASO ALZADO; C. SIGUIENDO EL CASO CORTADO; D. SIGUIENDO EL CASO PLANO Y ALZADO; E. SIGUIENDO EL CASO PLANO Y CORTADO; F. SIGUIENDO EL CASO ALZADO Y CORTADO; G. SIGUIENDO EL CASO PLANO Y ALZADO Y CORTADO; H. SIGUIENDO EL CASO ALZADO Y CORTADO Y SUPERFICIE; I. SIGUIENDO EL CASO PLANO Y SUPERFICIE.
- N.L.A.L.: WALL DE LUCHO ALTO DE LOSA
- N.L.B.L.: WALL DE LUCHO BAJO DE LOSA
- N.P.T.: WALL DE PISO TERMINADO
- N.P.: WALL DE PISO
- N.L.A.L.: WALL DE LUCHO ALTO DE PLANTA
- N.L.B.L.: WALL DE LUCHO BAJO DE PLANTA
- N.L.B.T.: WALL DE LUCHO BAJO DE TRAMO

CUADRO DE AREAS	
ADMINISTRACIÓN:	300.00 m <sup>2</sup>
RESERVA DE ESPERA:	50.00 m <sup>2</sup>
RESERVA DE PASADIZOS:	15.00 m <sup>2</sup>
SANITARIOS:	15.00 m <sup>2</sup>
SECRETARÍA:	15.00 m <sup>2</sup>
PRESIDENCIA:	25.00 m <sup>2</sup>
SALA DE REUNIONES 2:	25.00 m <sup>2</sup>
SANITARIOS 2:	15.00 m <sup>2</sup>
RESERVA DE ESPERA 2:	25.00 m <sup>2</sup>
RESERVA:	25.00 m <sup>2</sup>
TOTAL:	775.00 m <sup>2</sup>

PROYECTO:  
**PLANTA PROCESADORA DE NOPAL**

PROYECTISTA:  
**HUERTA REYES JOSÉ RAÚL**

NOMBRE DEL PLANO:  
**SEMINARIO DE TITULACIÓN II**

NOMBRE DEL PLANO:  
**ARQUITECTÓNICOS ADMINISTRACIÓN**

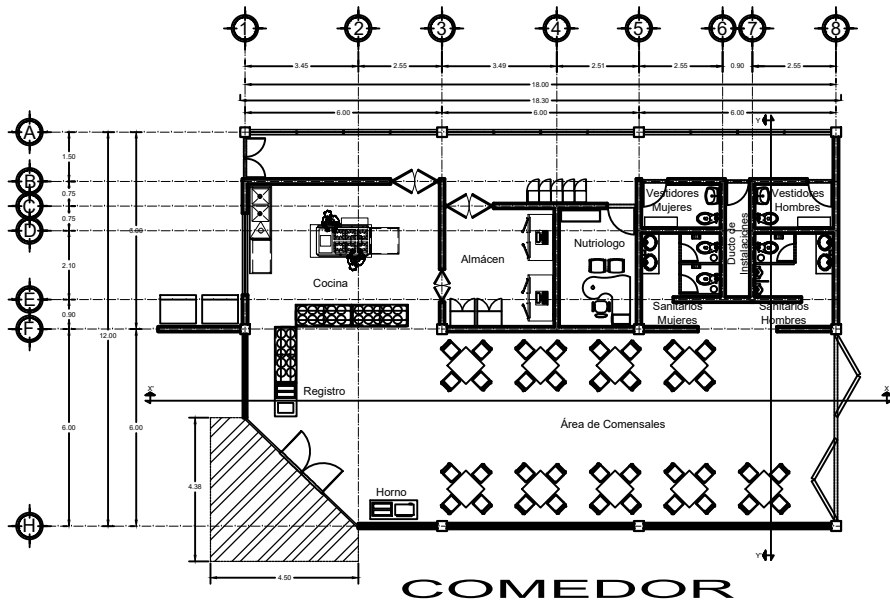
LUGAR:  
**CIUDAD UNIVERSITARIA DEL COYACÁN, CIUDAD DE MÉXICO**

FECHA:  
**DICIEMBRE 2016**

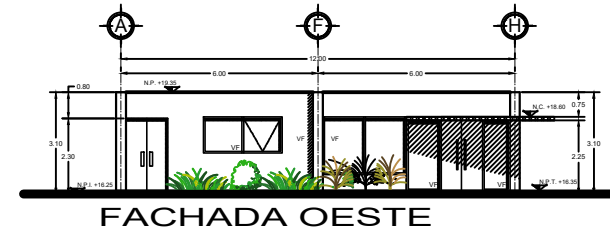
ACOTACIONES:  
**METROS**

NÚMERO DEL PLANO:  
**9**

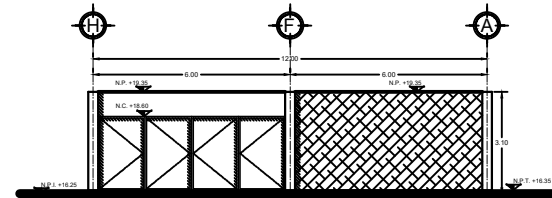
CLAVE:  
**ARQ-05**



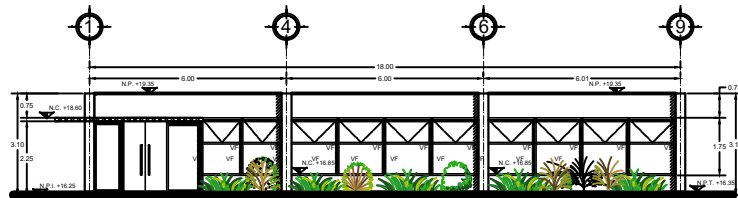
COMEDOR



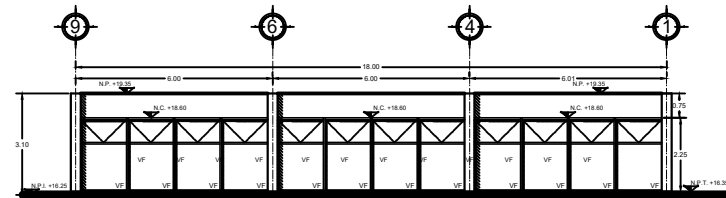
FACHADA OESTE



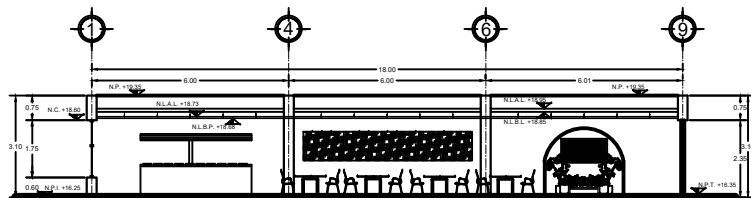
FACHADA ESTE



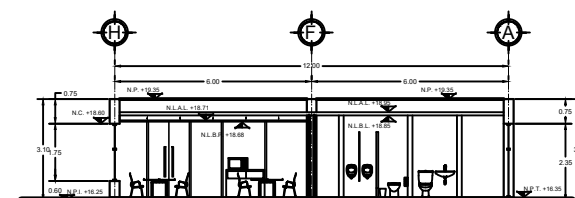
FACHADA SUR



FACHADA NORTE



CORTE X - X'



CORTE Y - Y'



ORIENTACION: NORTE

CROQUIS: [Map showing building location]

LOCALIZACION: Av. Barzanquilla y Calle Teyacoc San Martín de las Pirámides, Estado de México

COLONIA/CUADRANTE: Norte: Calle Teyacoc Sur: Prado San Nabor Este: Prado San Nabor Oeste: Av. Barzanquilla

SIMBOLOGIA:	NOTAS:
<ul style="list-style-type: none"> <li>WALL: PARED</li> <li>DOOR: PUERTA</li> <li>WINDOW: VENTANA</li> <li>PROVIDED: ENTREGADO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>WALL: PARED</li> <li>DOOR: PUERTA</li> <li>WINDOW: VENTANA</li> <li>PROVIDED: ENTREGADO</li> </ul>

CUADRO DE AREAS	
COMEDOR:	225.00 m <sup>2</sup>
COCINA:	25.95 m <sup>2</sup>
ALMACEN:	12.50 m <sup>2</sup>
NUTRILOGO:	12.00 m <sup>2</sup>
VESTIDOR MUJERES:	3.90 m <sup>2</sup>
VESTIDOR HOMBRAS:	3.90 m <sup>2</sup>
SANITARIOS MUJERES:	7.20 m <sup>2</sup>
SANITARIOS HOMBRAS:	7.20 m <sup>2</sup>
AREA DE COMENSALES:	20.00 m <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: ARQUITECTÓNICOS "COMEDOR"

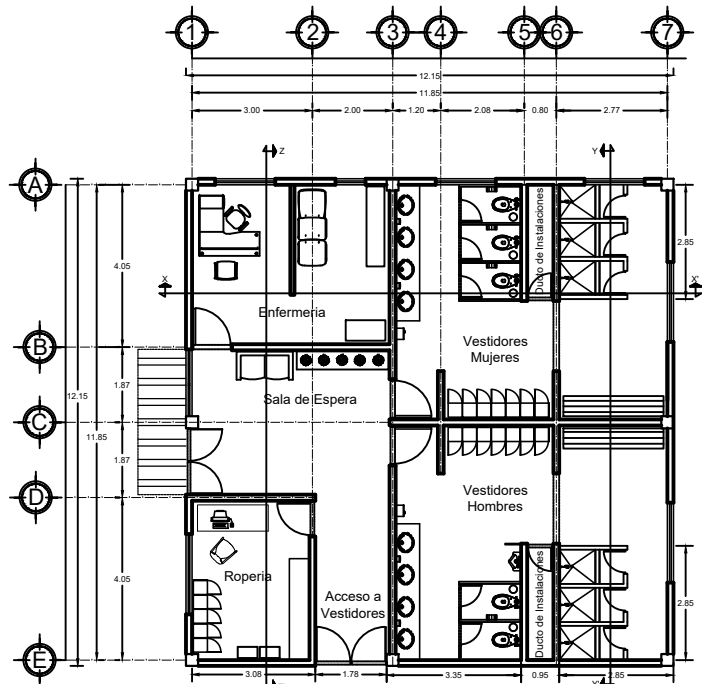
LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA DEL COYACÁN, CIUDAD DE MÉXICO

FECHA: DICIEMBRE 2016

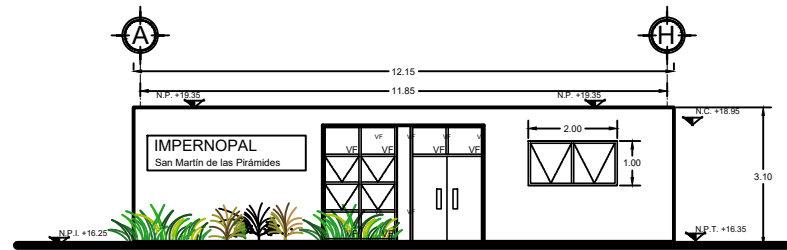
ACOTACIONES: METROS

NÚMERO DEL PLANO: 10

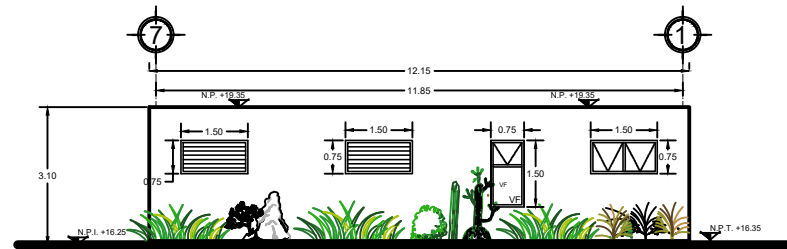
CLAVE: ARQ-06



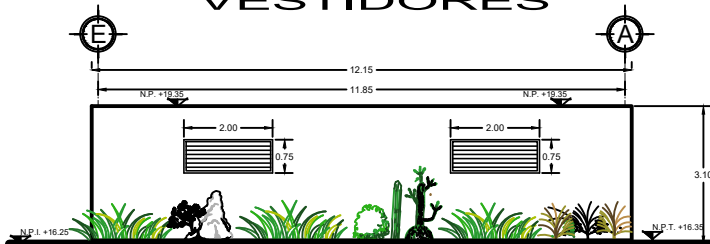
VESTIDORES



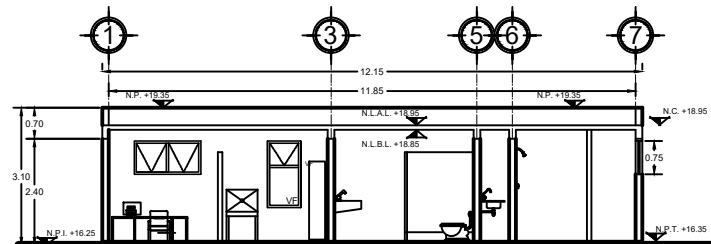
FACHADA OESTE



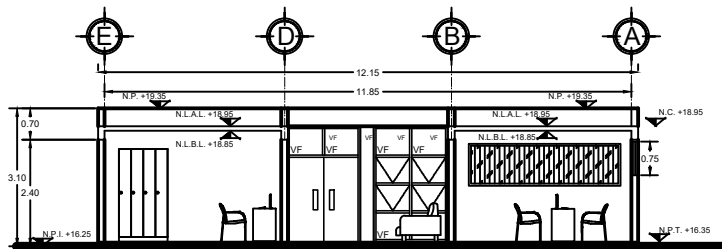
FACHADA NORTE



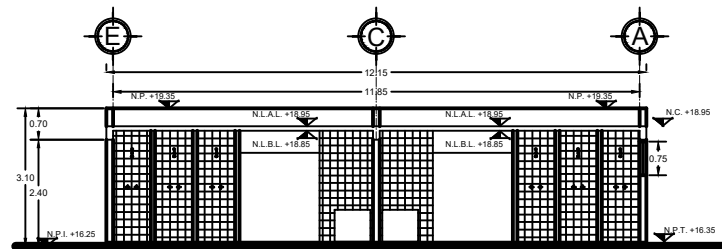
FACHADA ESTE



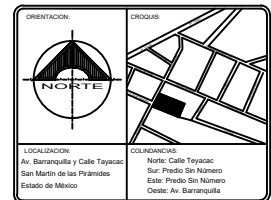
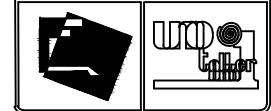
CORTE X - X'



CORTE Z - Z'



CORTE Y - Y'



SIMBOLOGÍA:	NOTAS:
<ul style="list-style-type: none"> <li>WALL: PANTALLA</li> <li>DOOR: PUERTA</li> <li>VE: VENTANA</li> <li>PRO: PROYECION</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>WALL: CORTES Y WALLS: SEÑAL SOBRE DIBUJO QUEMOS ENFERMERIA: PARA A GUARDIA DE LOS PLACOS</li> <li>DOOR: CORTES A, E, G, H O A PASOS DE PASADIZOS, PASADIZOS</li> <li>VE: CORTES Y WALLS: SEÑAL SOBRE DIBUJO QUEMOS ENFERMERIA: PARA A GUARDIA DE LOS PLACOS</li> </ul>

CUADRO DE AREAS	
VESTIDORES (Área de Esperanza)	148.02 m <sup>2</sup>
ENFERMERIA (Área de Esperanza)	10.00 m <sup>2</sup>
SALA DE ESPERA	10.00 m <sup>2</sup>
ROPERIA	11.80 m <sup>2</sup>
SANITARIOS HOMBRES	18.50 m <sup>2</sup>
SANITARIOS MUJERES	18.50 m <sup>2</sup>
RESADERIA HOMBRES	15.75 m <sup>2</sup>
RESADERIA MUJERES	15.75 m <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: ARQUITECTÓNICOS "VESTIDORES"

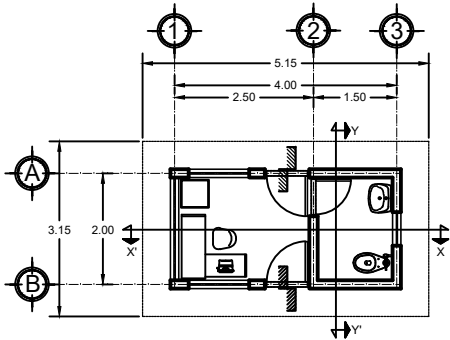
LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA DEL COYOACÁN, CIUDAD DE MÉXICO

FECHA: DICIEMBRE 2016

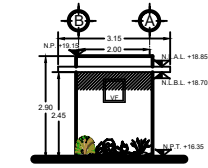
ACOTACIONES: METROS

NÚMERO DEL PLANO: 11

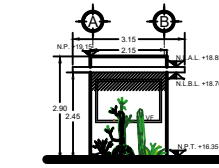




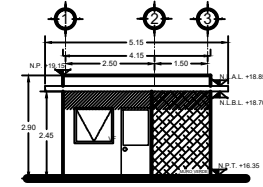
CASETA DE VIGILANCIA VEHICULAR



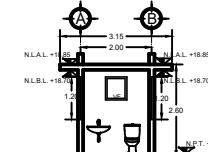
FACHADA ESTE



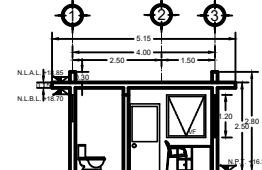
FACHADA OESTE



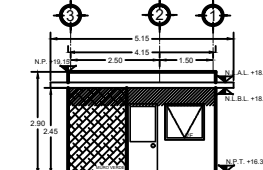
FACHADA SUR



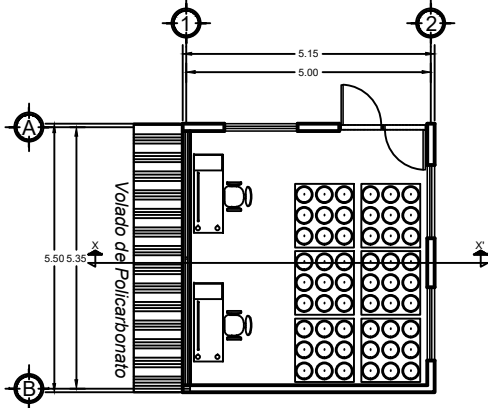
CORTE Y - Y'



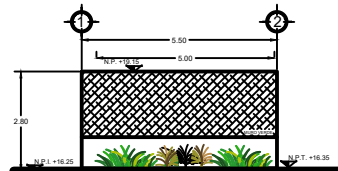
CORTE X - X'



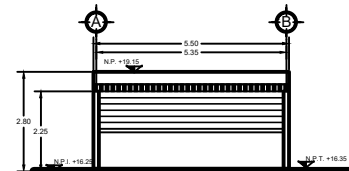
FACHADA NORTE



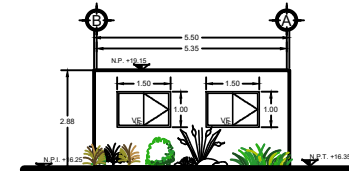
TIENDA AL MENUDEO



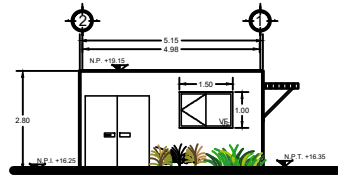
FACHADA SUR



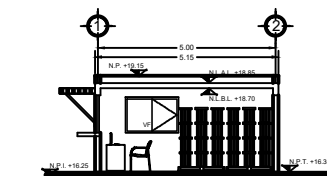
FACHADA OESTE



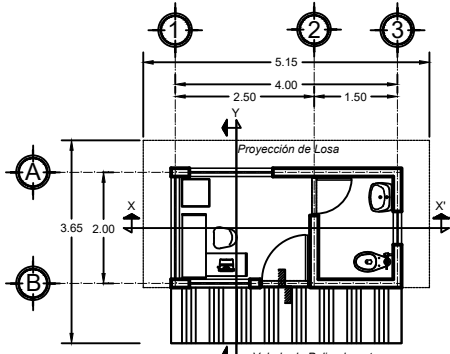
FACHADA ESTE



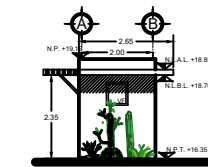
FACHADA NORTE



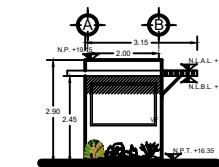
CORTE X - X'



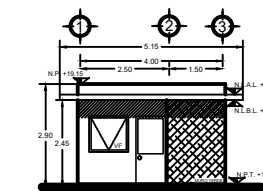
CASETA DE VIGILANCIA PEATONAL



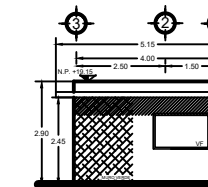
FACHADA ESTE



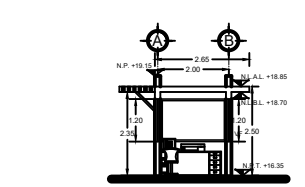
FACHADA OESTE



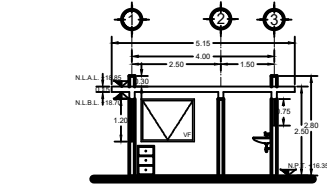
FACHADA SUR



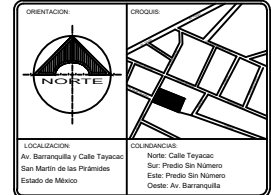
FACHADA NORTE



CORTE Y - Y'



CORTE X - X'



ORIENTACION: NORTE  
LOCALIZACION: Av. Barranquilla y Calle Teyayac, San Martín de las Pirámides, Estado de México  
CROQUIS: COLONIAS: Norte, Calle Teyayac, Sur, Prado Sin Número, Este, Prado Sin Número, Oeste, Av. Barranquilla

SIMBOLOGIA:	NOTAS:
WALL PANEL	WALL BY ALUMINUM
ORIENTACION	CRONO
VEHICULAR	COMERCIO
PROYECION	PRESBITE
N.L.A.L. WALL DE ALICATADO DE LOZA	N.L.B.L. WALL DE ALICATADO DE LOZA
N.P.T. WALL DE PISO TERMINADO	N.P. WALL DE PISO
N.L.A.L. WALL DE ALICATADO DE PAVIMENTO	N.L.B.L. WALL DE ALICATADO DE PAVIMENTO
N.L.B.T. WALL DE ALICATADO DE PAVIMENTO	N.L.B.T. WALL DE ALICATADO DE PAVIMENTO

CUADRO DE AREAS	
CASETA DE VIGILANCIA 1 (Peatonal)	6.95 m <sup>2</sup>
CASETA DE VIGILANCIA 2 (Vehicular)	6.95 m <sup>2</sup>
AREA DE TRABAJO	4.35 m <sup>2</sup>
MURO VEHIC	2.90 m <sup>2</sup>
MURO VEHIC	3.90 m <sup>2</sup>
TIENDA	29.25 m <sup>2</sup>
BOQUETA	13.80 m <sup>2</sup>
AREA DE ATENCION	17.90 m <sup>2</sup>
MURO VEHIC	16.90 m <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: ARQUITECTONICOS CASETA DE VIGILANCIA Y TIENDA

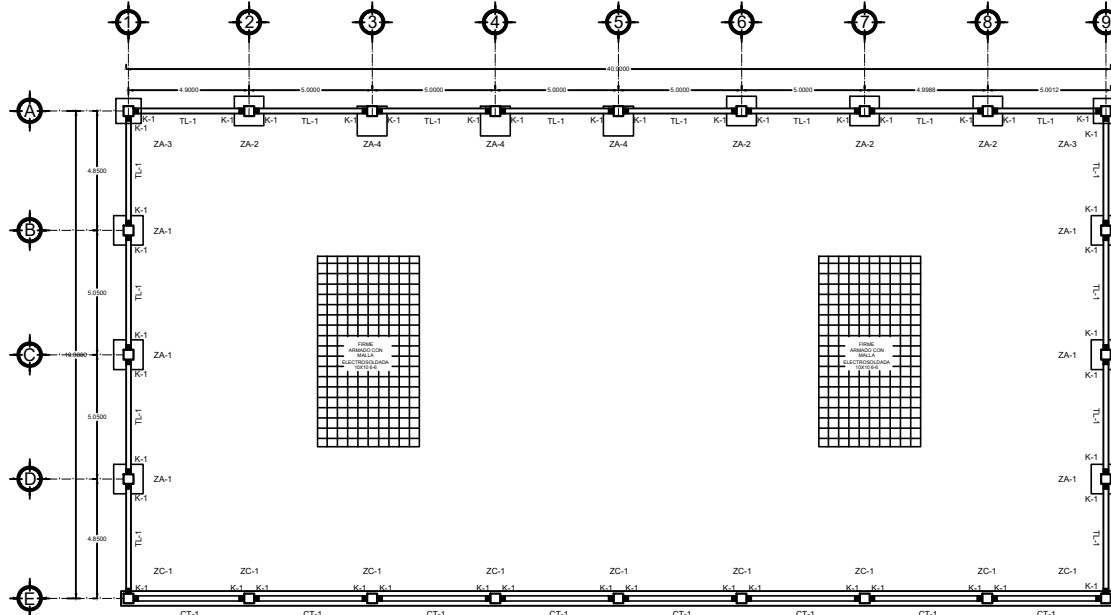
LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA DEL COYACÁN, CIUDAD DE MÉXICO

FECHA: DICIEMBRE 2016

ACOTACIONES: METROS

NÚMERO DEL PLANO: 12

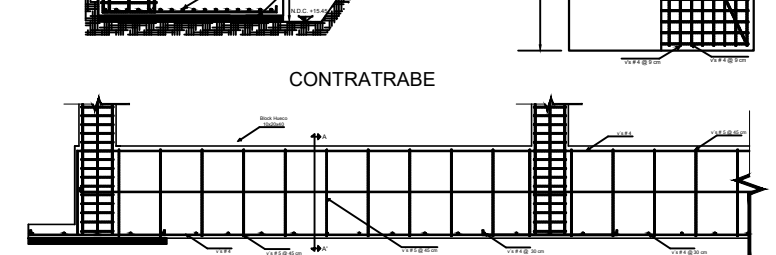
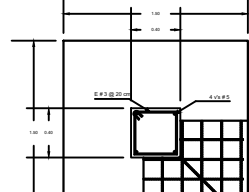
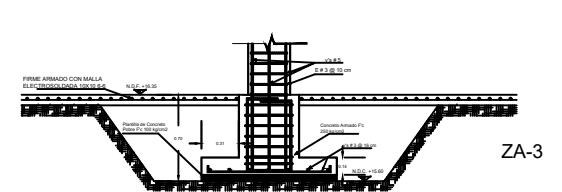
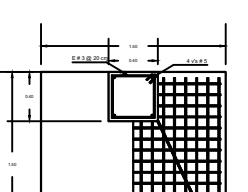
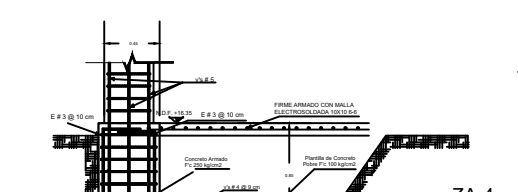
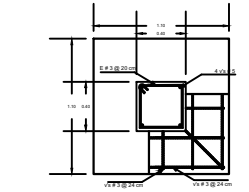
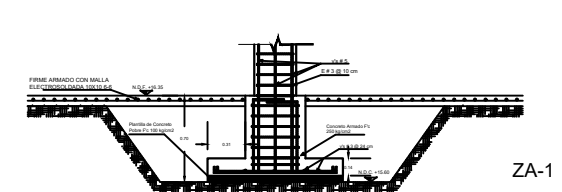
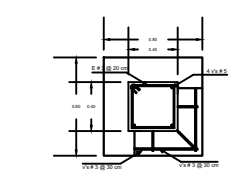
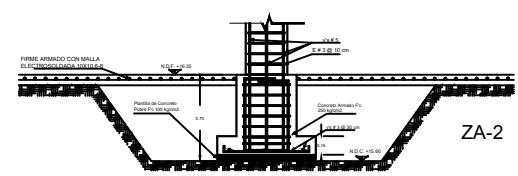
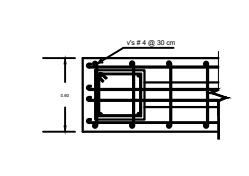
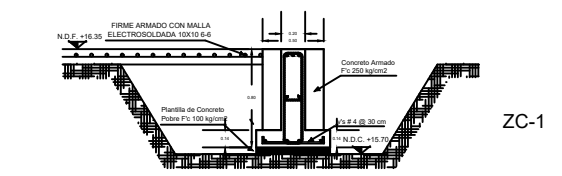
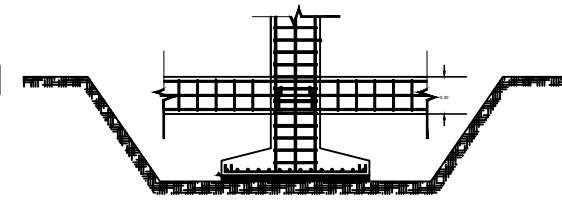
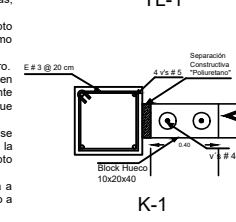
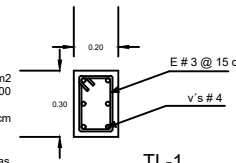
ARQ-08



**MATERIALES**

- 1.- Concreto Normal de P.V. > 2.20 Ton/m<sup>3</sup>
- 2.-  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$  en traves, cadenas, columnas.
- 3.-  $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$  en plantillas y firmes
- 4.- Acero de refuerzo grado duro  $f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$  excepto el #2 que será grado estructural de  $f_y = 2300 \text{ kg/cm}^2$
- 5.- Muros de Block Hueco Texturizado de 10x20x40 cm **REPLANTEO**

- 1.- El recubrimiento será de 2.5 cm en traves, columnas, cadenas.
- 2.- Todas las varillas se colocarán en un solo lecho excepto donde se indique otra cosa y su distancia libre será como mínimo dos veces el diámetro máximo agregado grueso.
- 3.- La separación indicada en varillas es de centro a centro.
- 4.- Los traslapes, ganchos, escuadras, etc. que no lleven anotaciones se ajustaran a lo indicado en el siguiente detalle, las varillas se remataran cuando no se indique escuadra o gancho.
- 5.- La separación de las varillas del armado longitudinal se empezará a contar a partir del paño interior, colocando la primera a la mitad de la separación especificada excepto cuando se indique claramente otra medida.
- 6.- La separación de los estribos verticales se empieza a contar a partir de paño de apoyo, colocandose el primero a la mitad de la separación especificada.



**ORIENTACION**  
NORTE

**CROQUIS**  
[Site sketch]

**LOCALIZACION**  
Av. Barranquilla y Calle Teyayac  
San Martín de las Pirámides  
Estado de México

**COORDENADAS**  
Norte: Calle Teyayac  
Sur: Paredón Sin Número  
Este: Paredón Sin Número  
Oeste: Av. Barranquilla

SIMBOLOGIA:	NOTAS:
<ul style="list-style-type: none"> <li>WALL: PANTALLA</li> <li>WALL: EN ALZADO</li> <li>CONCRETO: CONCRETO</li> <li>Y: VERTICALEZ</li> <li>PROYCCION: PROYCCION</li> <li>N.L.A.L.: NIVEL DE LICHENADO DE LIGA</li> <li>N.L.B.L.: NIVEL DE LICHENADO DE LIGA</li> <li>N.P.T.: NIVEL DE PISO TERMINADO</li> <li>N.P.: NIVEL DE PISO</li> <li>N.D.C.: NIVEL DE SEPARACION DE CANTONAMIENTO</li> <li>N.E.S.T.: NIVEL DE SEPARACION DE TRABAJO</li> </ul>	<p><b>CARACTERISTICAS DEL SUELO</b> LOS DATOS "VERBALES" DE CAMBIO DE CAPAS SE DEBE DE CONSIDERAR EN LA MEDIDA DE CALIDAD COMO TABLA DE FRECUENCIA A LA RESISTENCIA DE TERRENO.</p> <p>RESISTENCIA EN ESTADO SECO ALTA PLASTICIDAD MEDIA</p> <p>RESISTENCIA A LA AGUA BAJA PLASTICIDAD MEDIA</p> <p>LA SUPERFICIE AREA SUPERFICIE DEBIDA RESISTENCIA TERRENO T TONELADA</p> <p>1. LAS COTAS Y NIVELES DEBEN SER DE ACUERDO A LOS DATOS DE LA ENCUESTA DE LOS PLANOS. 2. LAS COTAS SON A BARRAS O A BARRAS, SEGUN SE INDICACION. 3. LAS COTAS Y NIVELES DEBEN SER DE ACUERDO A LA SUPERVISION.</p>

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO	17.68 h <sup>2</sup>
PERIMETRO TOTAL DE TERRENO	236.97 m
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1617 h <sup>2</sup>
AREA CONSTRUIDA	229 h <sup>2</sup>
VESTIBULOS	146 h <sup>2</sup>
TERRAZA	22 h <sup>2</sup>
CANALAS	12 h <sup>2</sup>
ADMINISTRACION	202 h <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO

LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA, DEL CUYOACAN, CIUDAD DE MÉXICO.

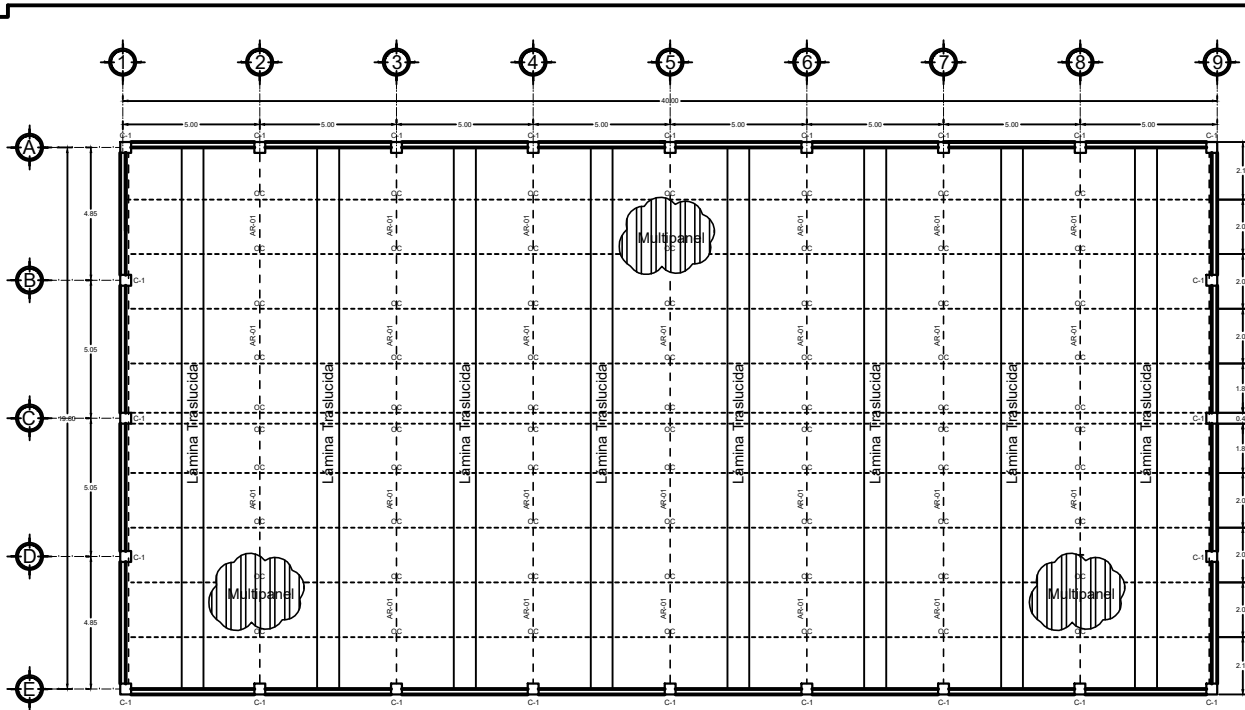
FECHA: DICIEMBRE 2016

ADICIONALES: METROS

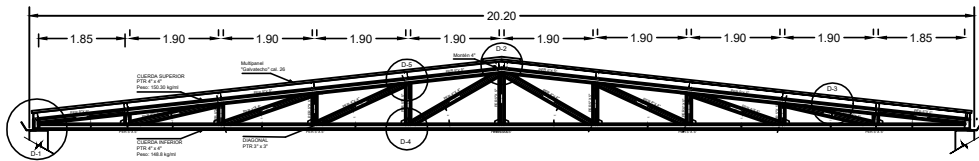
NUMERO DEL PLANO: 13

**CIM-01**





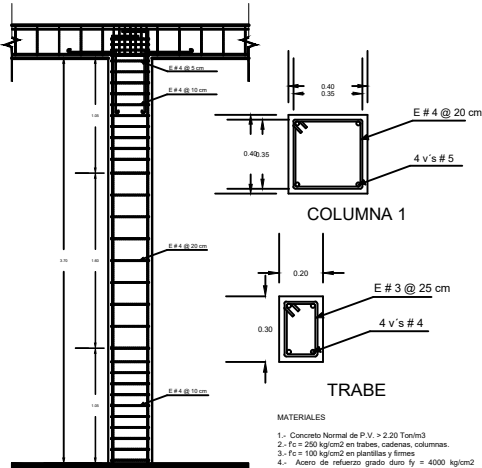
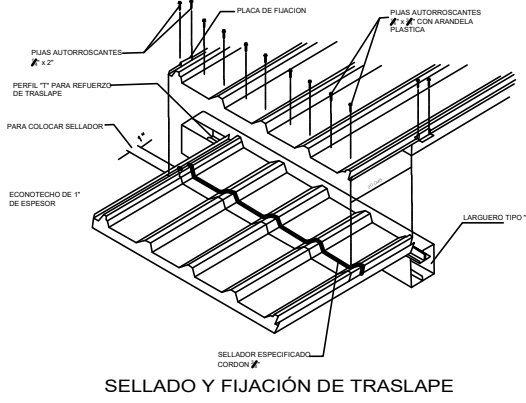
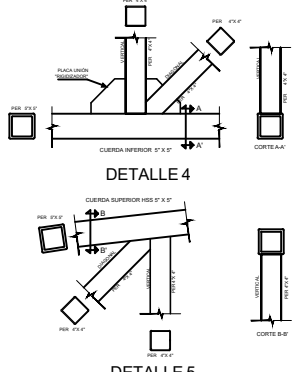
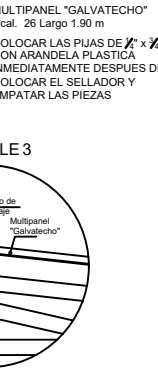
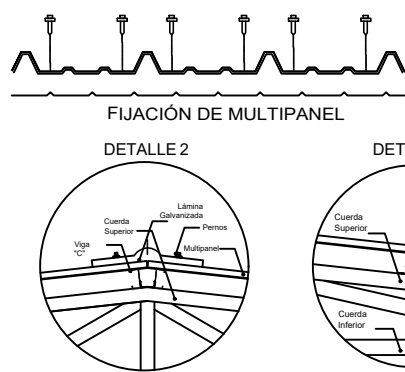
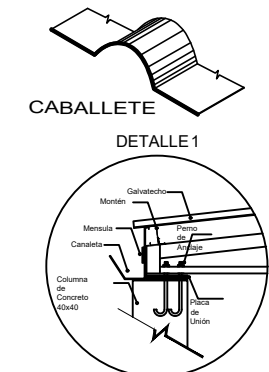
PLANTA ESTRUCTURAL



ARMADURA



ARMADO DE TRABE



ARMADO DE COLUMNA

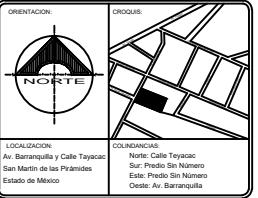
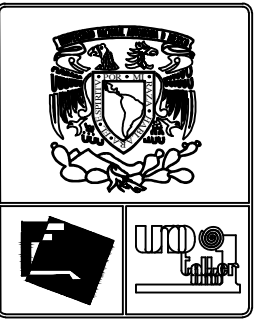
DETALLES DE REFUERZO

MATERIALES

- 1.- Concreto Normal de P.V. > 2.20 Ton/m<sup>3</sup>
- 2.- Fc = 200 kg/cm<sup>2</sup> en trabes, cadenas, columnas.
- 3.- Fc = 100 kg/cm<sup>2</sup> en slabs y firmes.
- 4.- Acero de refuerzo grado ducto fy = 4000 kg/cm<sup>2</sup> excepto el #2 que será grado estructural de fy = 2300 kg/cm<sup>2</sup>.
- 5.- Muros de Block Hueco Texturizado de 10x20x40 cm color Café.

REFUERZO

- 1.- El recubrimiento será de 2.5 cm en trabes, columnas, cadenas.
- 2.- Todas las varillas se colocaran en un solo lecho excepto donde se indique otra cosa y su distancia libre será como mínimo dos veces el diámetro máximo agregado gresco.
- 3.- La separación indicada en varillas es de centro a centro.
- 4.- Los traslapes, ganchos, escuadras, etc. que no lleven acciones se ajustaran a lo indicado en el siguiente detalle, las varillas se remataran cuando no se indique escuadra o gancho.
- 5.- La separación de las varillas del armado longitudinal se empezará a contar aparte del paño interior, colocando la primera a la mitad de la separación especificada excepto cuando se indique claramente otra medida.
- 6.- La separación de los estribos verticales se empezará a contar a partir de paño de apoyo, colocándose el primero a la mitad de la separación especificada.



SIMBOLOGIA:	NOTAS:
<ul style="list-style-type: none"> <li>MURAL EN PLANTA</li> <li>CONCRETO</li> <li>Y'</li> <li>VERIFICAR</li> <li>PROFUNDIDAD</li> <li>N.D.P.</li> <li>N.D.C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>REB. EN ALZADO</li> <li>OTRO</li> <li>SIEMPRE</li> <li>SIEMPRE</li> <li>ARREGLAR</li> </ul> <p>1.- LINDA DITIVA Y VALLADO DEBEN SER DEBIDO A LA LEY DE OBRAS PUBLICAS EN LOS ESTADOS DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.</p> <p>2.- LAS COTAS SON A ESE O A PAJOS DE PUNTO DE VISTA INDICADO.</p> <p>3.- LAS COTAS Y MEDIDAS DEBEN SER VALIDADAS Y AUTORIZADAS POR EL INGENIERO RESPONSABLE DE LA SUPERVISION.</p>

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO	17,446 m <sup>2</sup>
PERIMETRO TOTAL DE TERRENO	558.97 m
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1517.54 m <sup>2</sup>
MURO PERIMETRAL	698.00 m
CONCRETO	255 m <sup>3</sup>
VESTIBULOS	156 m <sup>2</sup>
TENDAS	29 m <sup>2</sup>
SABIAS	16 m <sup>2</sup>
COMERCIALIZACION	300 m <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO

LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA DEL COYACÁN, CIUDAD DE MÉXICO

FECHA: DICIEMBRE 2016

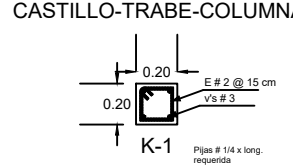
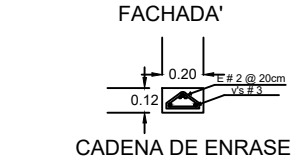
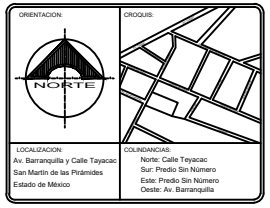
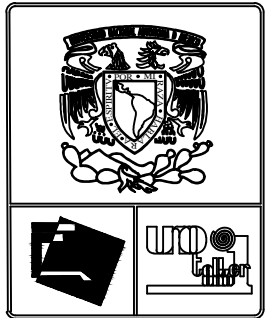
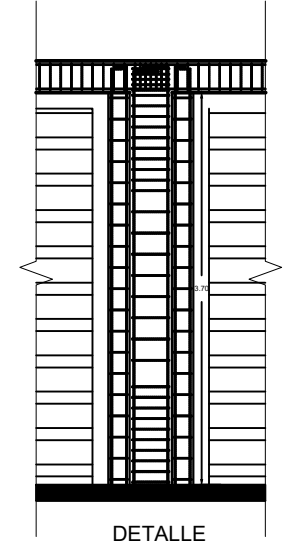
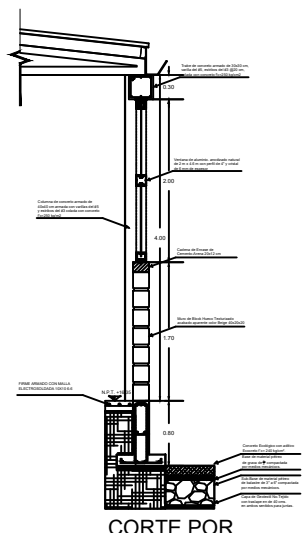
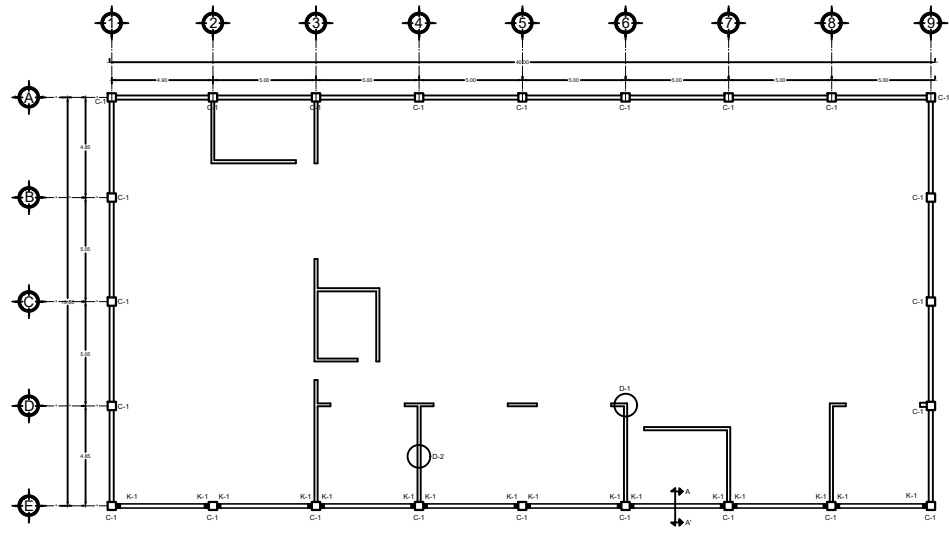
ADICIONALES: METROS

NÚMERO DEL PLANO: 14

EST-01







SIMBOLOGÍA	NOTAS
+	NIVEL EN PLANTA
+	COLUMNADA
+	LÍNEA
VF	VÍDEO FLUJO
→	PROYECCIÓN
↖	NIVEL EN ALZADO
↔	CORTE
↕	SUBE

CUADRO DE ÁREAS	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO	17,848 m <sup>2</sup>
PERÍMETRO TOTAL DE TERRENO	538.87 m
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1617.5m <sup>2</sup>
ÁREA INDUSTRIAL	892 m <sup>2</sup>
CORREDOR	222 m <sup>2</sup>
VESTIBULOS	148 m <sup>2</sup>
TENDA	28 m <sup>2</sup>
CANETAS	19m <sup>2</sup>
ADMINISTRACIÓN	397.5 m <sup>2</sup>

PROYECTO:  
**PLANTA PROCESADORA DE NOPAL**

PROYECTISTA:  
**HUERTA REYES JOSÉ RAÚL**

NOMBRE DEL PLANO:  
**SEMINARIO DE TITULACIÓN II**

NOMBRE DEL PLANO:  
**PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO**

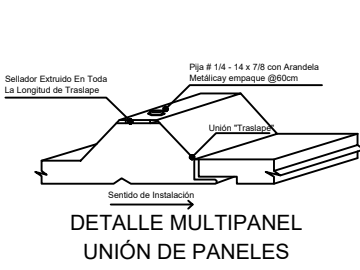
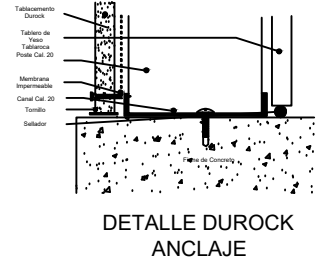
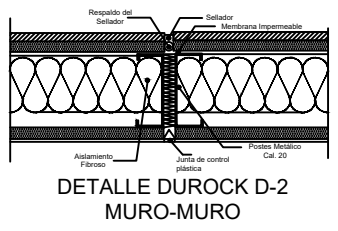
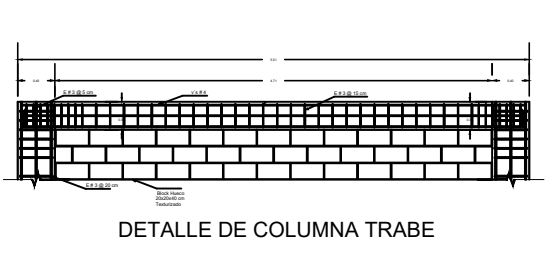
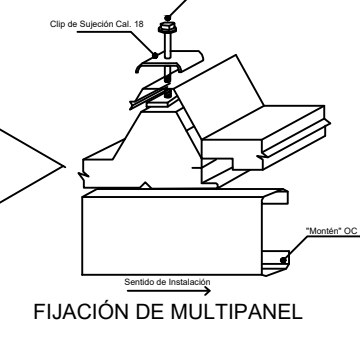
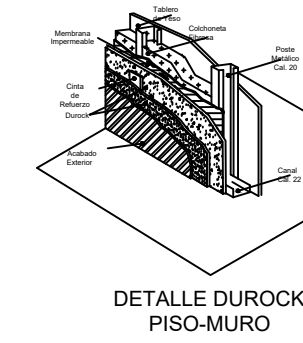
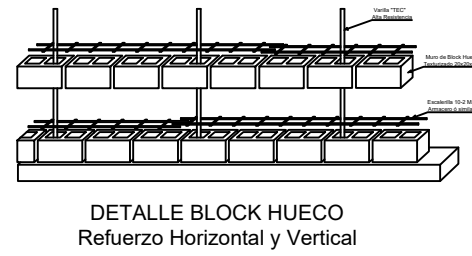
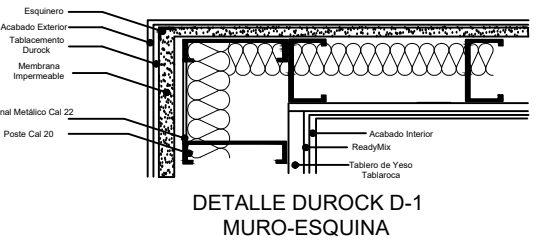
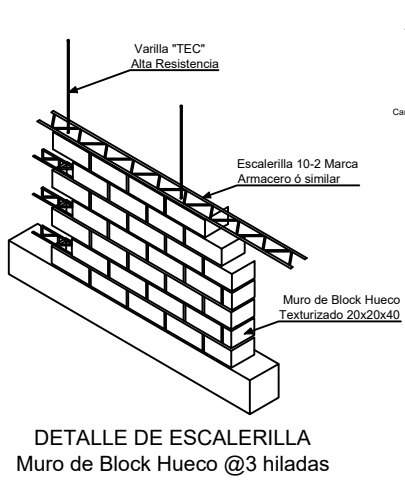
LUGAR:  
**CIUDAD UNIVERSITARIA, DEL COYOACÁN, CIUDAD DE MÉXICO.**

FECHA:  
**DICIEMBRE 2016**

NOTACIONES:  
**METROS**

NUMERO DE PLANO:  
**20**

**ALB-01**





ORIENTACION:

CROQUIS:

LOCALIZACION:  
Av. Barranquilla y Calle Tayacac  
San Martín de las Pirámides  
Estado de México

COLIMACION:  
Norte: Calle Tayacac  
Sur: Predio Sin Número  
Este: Predio Sin Número  
Oeste: Av. Barranquilla

SIMBOLOGÍA:	NOTAS:
<ul style="list-style-type: none"> <li>● MUEL DE PLANTA</li> <li>○ CILINDRICA</li> <li>□ M</li> <li>— MURADO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● MUEL EN PLANO</li> <li>○ CILINDRICA</li> <li>□ M</li> <li>— MURADO</li> </ul>

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO	17.646 m <sup>2</sup>
PERIMETRO TOTAL DE TERRENO	536.37 m
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1617.56 m <sup>2</sup>
NAVE INDUSTRIAL	800 m <sup>2</sup>
CONDENSER	229 m <sup>2</sup>
VESTIDORES	148 m <sup>2</sup>
TENDAS	23 m <sup>2</sup>
CASAS	12 m <sup>2</sup>
ADMINISTRACION	89.9 m <sup>2</sup>

PROYECTO:  
**PLANTA PROCESADORA DE NOPAL**

PROYECTISTA:  
**HUERTA REYES JOSÉ RAÚL**

NOMBRE DEL PLANO:  
**SEMINARIO DE TITULACIÓN II**

NOMBRE DEL PLANO:  
**PLANO DE CIMENTACIÓN "NAVE INDUSTRIAL"**

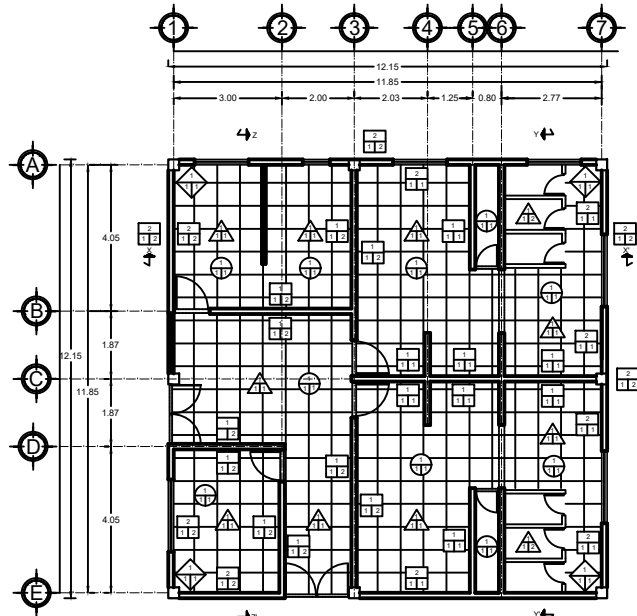
LUGAR:  
**CIUDAD UNIVERSITARIA DEL COYOACÁN, CIUDAD DE MÉXICO**

FECHA:  
**DICIEMBRE 2016**

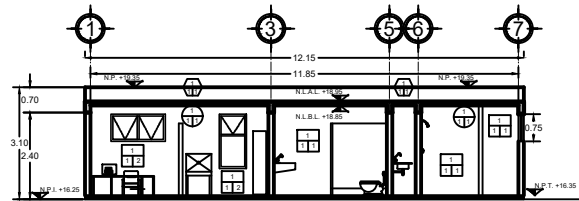
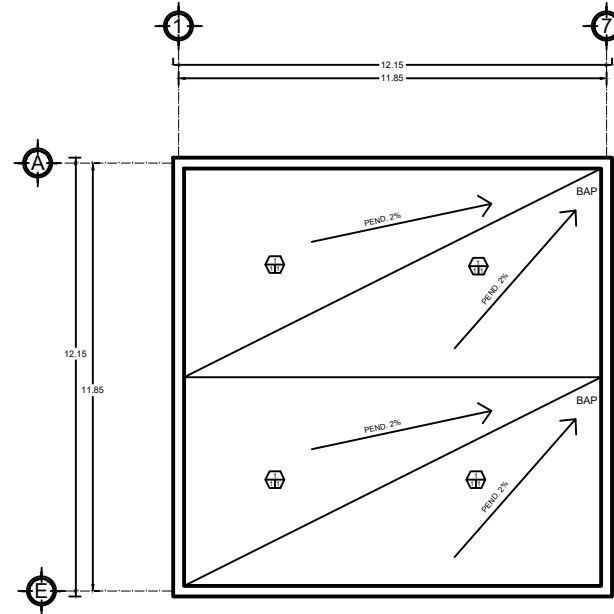
ADJUSTACIONES:  
**METROS**

NUMERO DE PLANO:  
**21**

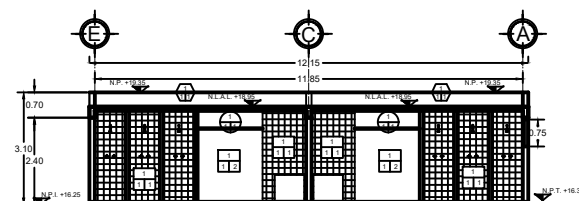
CLAVE:  
**ACA-01**



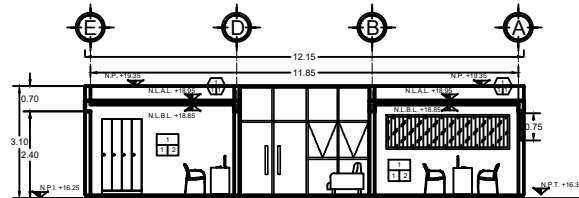
VESTIDORES



CORTE X - X'

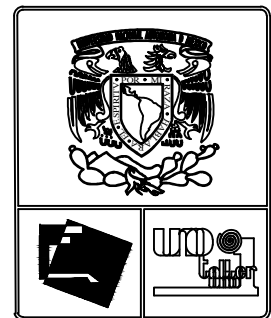
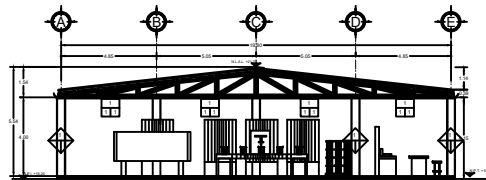
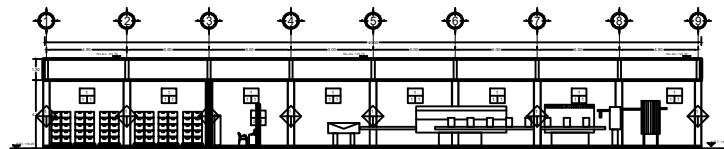
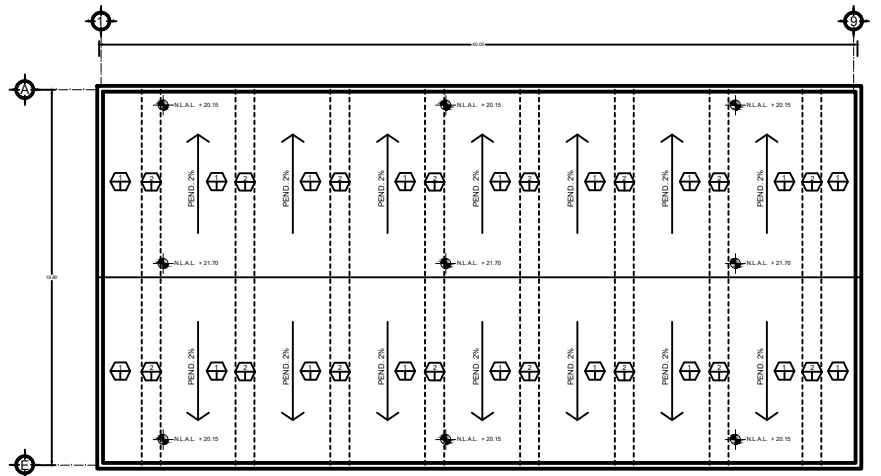
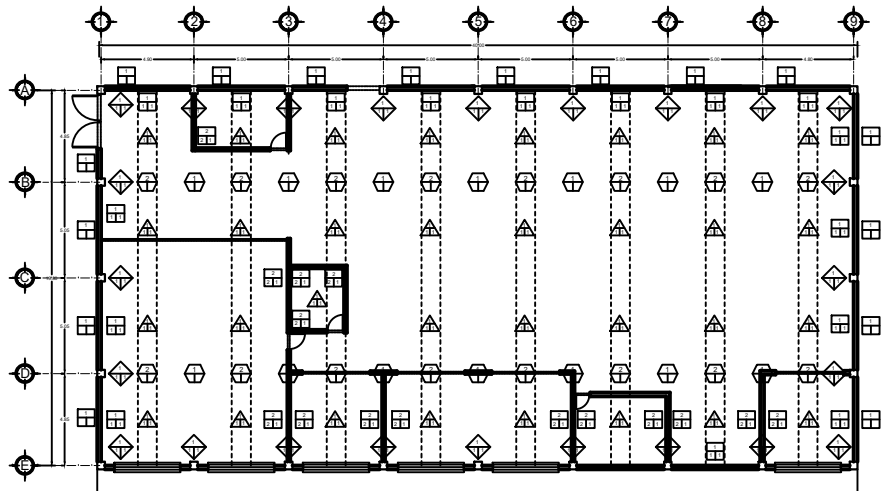


CORTE Y - Y'



CORTE Z - Z'

- PISOS**
- A  
1.- Suelo Natural Compactado
- B  
1.- Firme de Concreto de 7 cm. de espesor, Fc<sub>c</sub> 150 kg/cm<sup>2</sup>
- C  
1.- Loseta, marca Interocerámico, modelo Pacific, color Guineas de 50 x 50 cm, y 0.50 cm de espesor, colocado con pegajualo Ceresit a hueso.  
2.- Loseta, marca Interocerámico, modelo Venecia, color verde de 20 x 20 cm, y 0.50 cm de espesor, colocado con pegajualo Ceresit, a hueso.
- MUROS**
- A  
1.- Muro de tabique rojo recocido 6 x 12 x 24, colocado con mortero cemento - arena proporción 1:3 y junta de 0.5 cm.  
2.- Bloq. Husco Decorativo marca Nagresca, 10 x 20 x 40 cm color Ocre colocado con mortero cemento - arena proporción 1:3 y junta de 0.5 cm.  
B  
1.- Replanteo con mortero cemento - arena de 1.5 cm de espesor.
- C  
1.- Loseta, marca Interocerámico, modelo Mercurio, color Blanco de 20 x 30 cm, y 0.50 cm de espesor, colocada con pegajualo Ceresit, a hueso.  
2.- Pintura de esmalte base agua, color blanco, marca Comex-Azoque 100 brillante color blanco, 2 manos, y 1 mano de sellador previo.
- PLAFON**
- A  
1.- Losa de concreto armado con 10 cm de espesor.
- B  
1.- Aplastado yeso 1 cm de espesor.
- C  
1.- Pintura de esmalte base de agua, color blanco, marca Comex-Azoque 100 brillante color blanco, 2 manos, y 1 mano de sellador previo.
- COLUMNAS**
- A  
1.- Columna de 30 x 30 cm con concreto Fc<sub>c</sub> 250 kg/cm<sup>2</sup>.
- B  
1.- Aplastado fino de mortero cemento - arena 1:3 de 2 cm de espesor.
- C  
1.- Pintura de esmalte base de agua, color blanco, marca Comex-Azoque 100 brillante, 2 manos, y 1 mano de sellador previo.
- CUBIERTA**
- A  
1.- Losa de concreto armado de 10 cm de espesor.  
2.- Cubierta ligera de concreto armado de 8 cm de espesor.
- B  
1.- Relleno de tejaón con espesor dependiendo de las pendientes para las bajadas de agua con una capa de mortero cemento - arena proporción 1:3.
- C  
1.- Impermeabilizante prefabricado marca PASA, acabado de grava, color rojo, con 10 cm de lastas.



SIMBOLOGÍA:	NOTAS:
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ MALLA PLANEA</li> <li>□ COLUMNAS</li> <li>○ VENTANAS</li> <li>— PROYECCION</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. LINDA DIFERENTE EN EL CASO DE SER DIFERENTE AL DADO EN EL VERTICED.</li> <li>2. LOS CERRAJES DEBERÁN ESTAR A ESCALA DE LOS DADOS.</li> <li>3. LAS CORTES SON A ESCALA DE A PARTIR DE LA CUBIERTA HASTA EL TERRENO.</li> <li>4. LAS CORTES DE VENTANAS DEBERÁN SER REALIZADAS Y AUTORIZADAS INICIALMENTE POR LA SUPERINTENDENCIA.</li> </ul>

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO	17.646 m <sup>2</sup>
PERIMETRO TOTAL DE TERRENO	556,87 m
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	5117,54 m <sup>2</sup>
NAVE INDUSTRIAL	4800 m <sup>2</sup>
COMEDOR	255 m <sup>2</sup>
VESTIBULOS	158 m <sup>2</sup>
TENDAS	29 m <sup>2</sup>
SABERIAS	160 m <sup>2</sup>
ADMINISTRACION	300,8 m <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: PLANO DE CIMENTACIÓN "NAVE INDUSTRIAL"

LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA DEL COYACÁN, CIUDAD DE MÉXICO

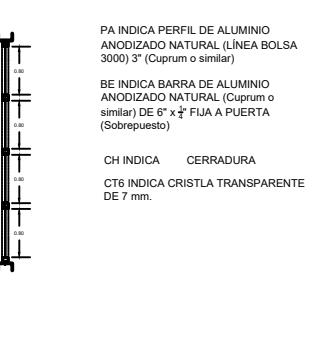
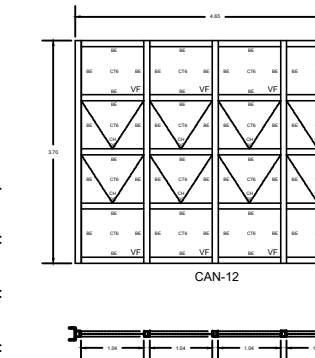
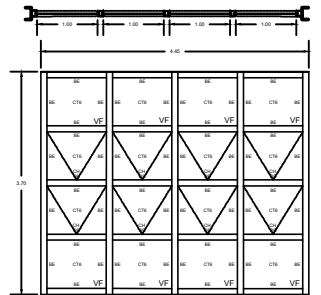
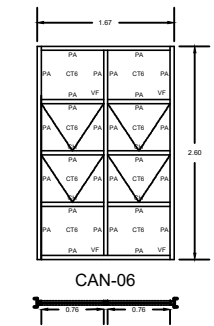
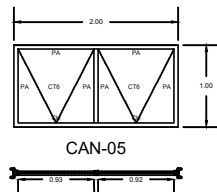
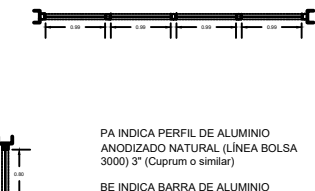
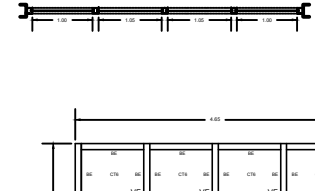
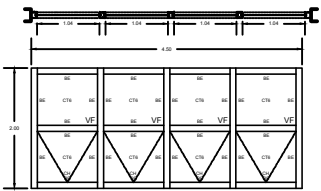
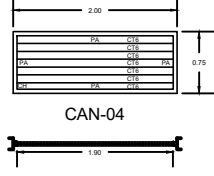
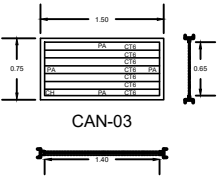
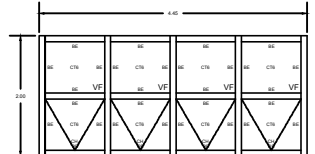
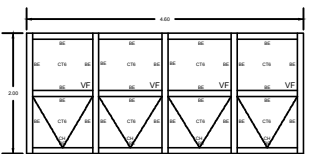
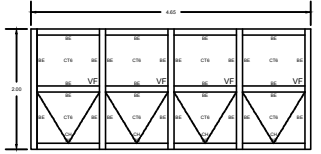
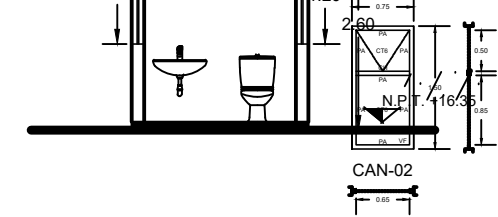
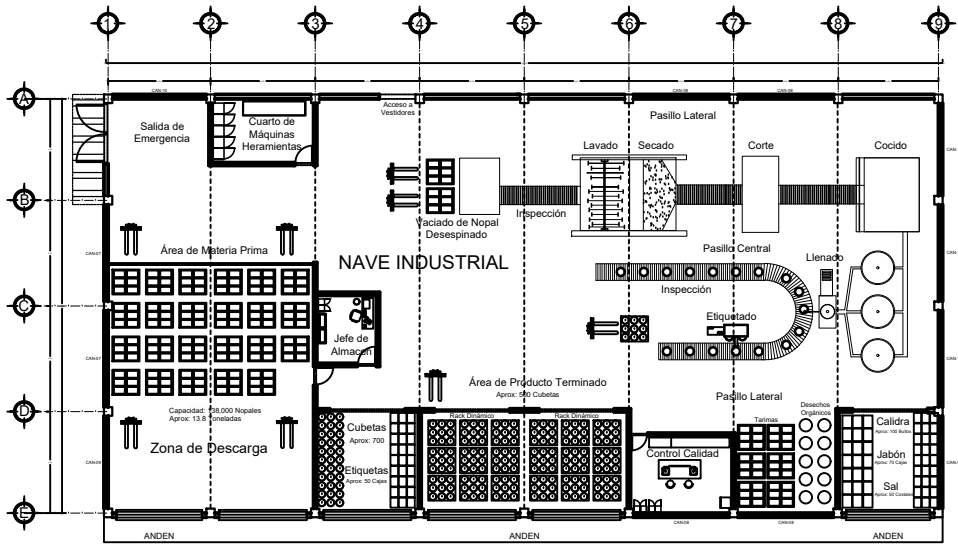
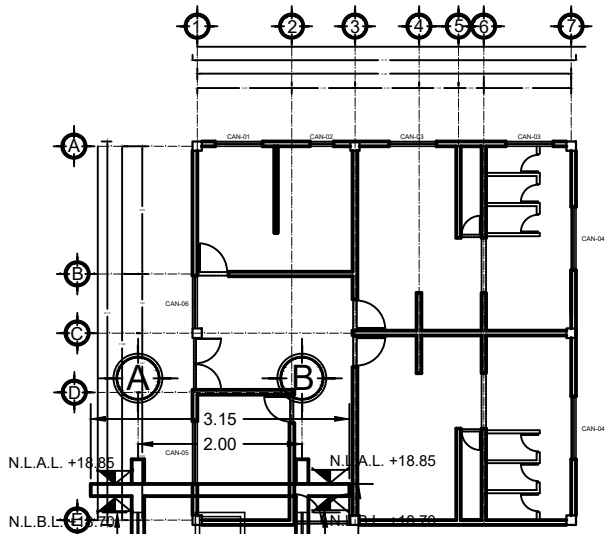
FECHA: DICIEMBRE 2016

ADICIONALES: METROS

NÚMERO DEL PLANO: 22

CLAVE: ACA-01

- |  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <p><b>FISOS</b></p> <p>A. 1. Suelo Natural Compactado</p> <p>B. 1. Firme de Concreto de 7 cm. de espesor, f'c= 150 kg/cm<sup>2</sup></p> <p>C. 1. Mortero epoxico, color gris, con sellado posterior, marca Comex o similar.</p> | <p><b>MUROS</b></p> <p>A. 1. Block Hueso Decorativo marca Napasca, 10 x 20 x 40 cm color Ocre colocado con mortero cemento - arena proporción 1:3 y junta de 0,5 cm.</p> <p>B. 1. Repellado con mortero cemento - arena de 1,5 cm de espesor.</p> <p>2. Repellado con Redimix de 1,5 de espesor.</p> <p>C. 1. Pintura de esmalte base agua, color blanco, marca Comex-Acqua 100 brillante color blanco, 2' manos, y 1' mano de sellador previo.</p> | <p><b>COLUMNAS</b></p> <p>A. 1. Columna de 40 x 40 cm con concreto f'c= 250 kg/cm<sup>2</sup>.</p> <p>B. 1. Acabado fino de mortero cemento - arena 1:3 de 2 cm de espesor.</p> <p>C. 1. Pintura de esmalte base de agua, color blanco, marca Comex-Acqua 100 brillante, 2' manos, y 1' mano de sellador previo.</p> | <p><b>CUBIERTA</b></p> <p>A. 1. Multipanel Galvalacho 1,5' de espesor color gris color arena Marca Terratum o similar.</p> <p>2. Lámina Traslucida (Acristica), Marca Acríylit o similar.</p> |
|--|---|--|---|

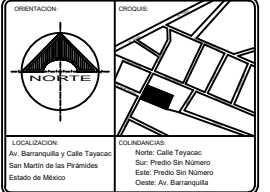


PA INDICA PERFIL DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL (LÍNEA BOLSA 3000) 3" (Cuprum o similar)

BE INDICA BARRA DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL (Cuprum o similar) DE 6" x 3" FICJA A PUERTA (Sobrepuesto)

CH INDICA CERRADURA

CT6 INDICA CRISTLA TRANSPARENTE DE 7 mm.



SIMBOLOGÍA:		NOTAS:	
PA	PERFIL DE ALUMINIO	TEJO DE CANCEL	NÚMERO FICHA
BE	BARRA DE ALUMINIO	CAN-01	01
CH	CERRADURA	CAN-02	02
CT6	CRISTLA TRANSPARENTE	CAN-03	03
VE	VENTANAL	CAN-04	04
VF	VENTANAL FIJO	CAN-05	05
PA	PERFIL DE ALUMINIO	CAN-06	06
BE	BARRA DE ALUMINIO	CAN-07	07
CH	CERRADURA	CAN-08	08
CT6	CRISTLA TRANSPARENTE	CAN-09	09
VE	VENTANAL	CAN-10	10
VF	VENTANAL FIJO	CAN-11	11
PA	PERFIL DE ALUMINIO	CAN-12	12
BE	BARRA DE ALUMINIO		

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO	17,446 m <sup>2</sup>
PERÍMETRO TOTAL DE TERRENO	556.97 m
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	11,175 m <sup>2</sup>
ÁREA INDUSTRIAL	88,786 m <sup>2</sup>
COSECHO	255 m <sup>2</sup>
VESTIBULOS	136 m <sup>2</sup>
TENDA	29 m <sup>2</sup>
SABE SAE	18 m <sup>2</sup>
ADMINISTRACIÓN	300 m <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO

LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA DEL COVICAN, CIUDAD DE MÉXICO

FECHA: DICIEMBRE 2016

ADICIONALES: METROS

NÚMERO DEL PLANO: 23

CLAVE: CAN-01



**ORIENTACIÓN:** NORTE

**CROQUIS:** [Diagram showing site location]

**LOCALIZACIÓN:** Av. Barzanquilla y Calle Teyacoac, San Martín de las Pirámides, Estado de México

**COORDENADAS:** Norte: Calle Teyacoac, Sur: Prado San Nabor, Este: Prado San Nabor, Oeste: Av. Barzanquilla

**SIMBOLOGÍA:**

- Nivel Antepara
- Ornamentación
- Veredas
- Protección
- Verde por Alzar
- Camión
- Camión con Bulto
- Presidencia

**NOTAS:**

- Las cotas y niveles deben ser dibujados sobre el terreno.
- Las cotas son a E.S.M. o a P.M.D. o a P.M.P.
- Las cotas y niveles deben ser anotados en la superficie.

**LEYENDA:**

- N.L.A.L. Nivel de Lado Alto de Loma
- N.L.B.T. Nivel de Lado Bajo de Loma
- N.P.T. Nivel de Pico Terminado
- N.P. Nivel de Pista
- N.P.I. Nivel de Pico Inicial
- N.L.A.L. Nivel de Lado Alto de Plano
- N.L.B.L. Nivel de Lado Bajo de Plano
- N.L.B.T. Nivel de Lado Bajo de Trase

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO	17,436 m <sup>2</sup>
PERIMETRO TOTAL DE TERRENO	556.97 m
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	10,175 m <sup>2</sup>
NAVE INDUSTRIAL	800 m <sup>2</sup>
COMEDOR	250 m <sup>2</sup>
VESTIBULOS	150 m <sup>2</sup>
TENDA	20 m <sup>2</sup>
SABERIAS	100 m <sup>2</sup>
ADMINISTRACION	300 m <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO

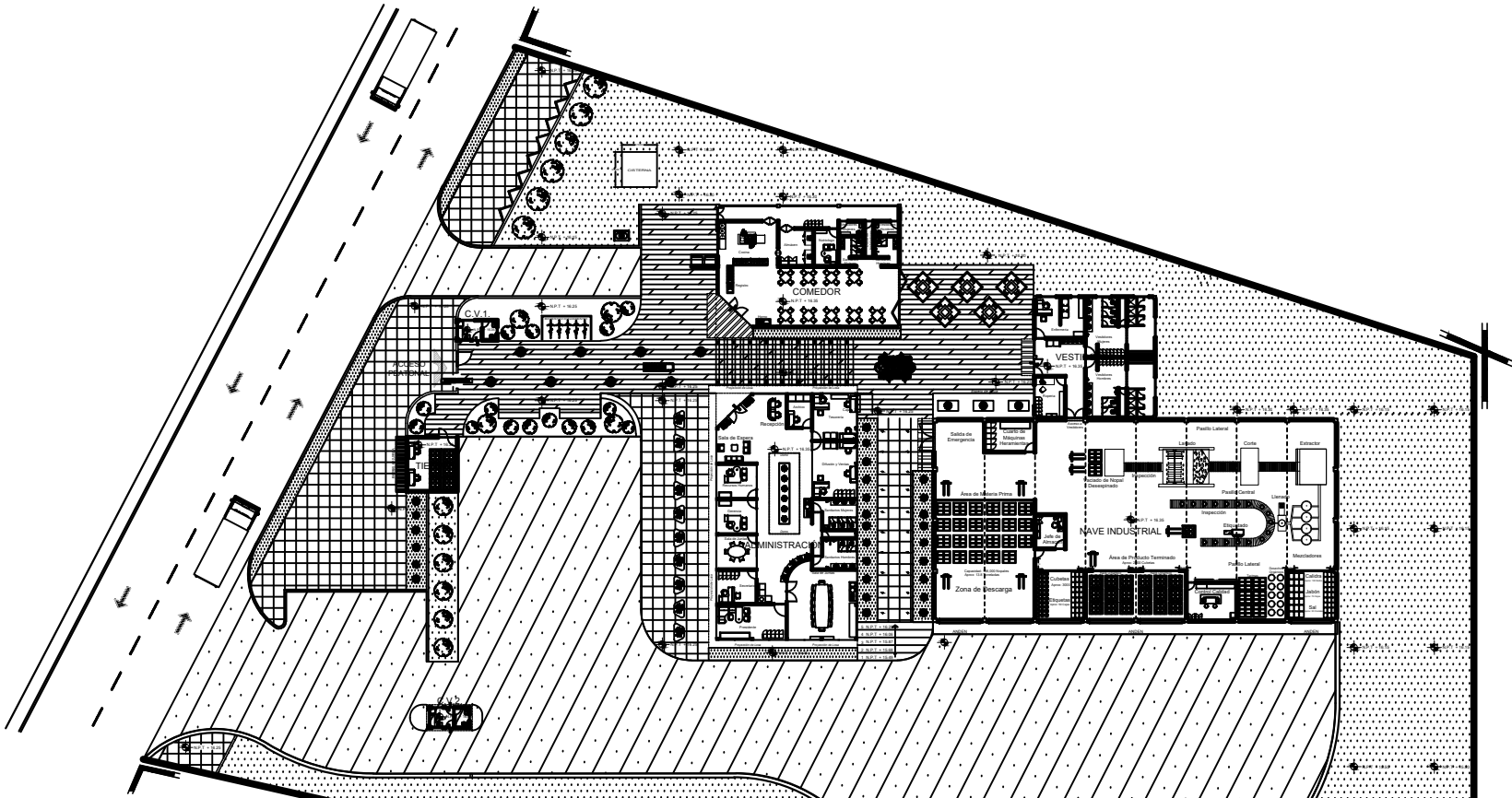
LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA DEL COYOACÁN, CIUDAD DE MÉXICO

FECHA: DICIEMBRE 2016

ACOTACIONES: METROS

NÚMERO DEL PLANO: 24

CLAVE: PAV-01



**Césped**

Concreto Ecológico con aditivo Ecoloreo F c= 240 kg/m<sup>3</sup>

Base de material pétreo de grava de  $\Phi$  compactada por medios mecánicos.

Sub-Base de material pétreo de tamaño de 3" a 6" compactada por medios mecánicos.

Guarnición perimetral contenedora de los elementos.

Subrasante Compactada uniformemente.

Capa de Geotextil No Tejido con traspase en de 40 cms. en ambos sentidos para juntas.

**Adoquín Cuadrado 50 x 50 cm**

Concreto Ecológico con aditivo Ecoloreo F c= 200 kg/m<sup>3</sup>

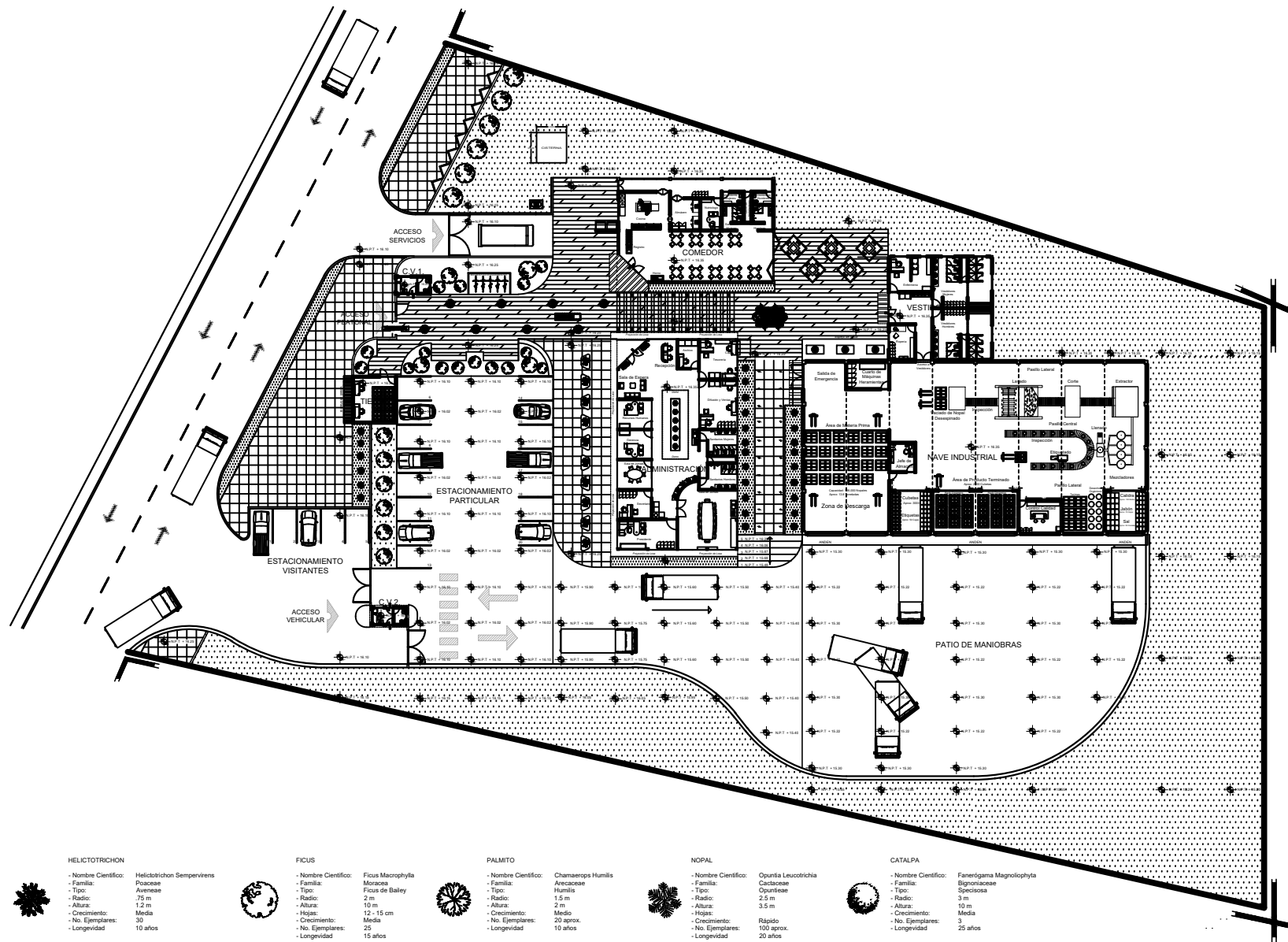
Base de material pétreo de grava de  $\Phi$  compactada.

Guarnición perimetral contenedora de los elementos.

Subrasante Compactada uniformemente.

**ECOCRETO PEATONAL**





**ORIENTACION**

**CROQUIS**

**LOCALIZACION**  
Av. Baranquilla y Calle Teyaco  
San Martin de las Piramides  
Estado de Mexico

**COORDENADAS**  
Norte: Calle Teyaco  
Sur: Piedad Sin Numero  
Este: Piedad Sin Numero  
Oeste: Av. Baranquilla

**SIMBOLOGIA:**

**NOTAS:**

N.L.A.L. NIVEL DE LAZOS ALTO DE LINDA  
N.L.B.T. NIVEL DE LAZOS BAJOS DE LINDA  
N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO  
N.P. NIVEL DE PAVIMENTO  
N.L.P. NIVEL DE PISO FINAL  
N.L.A.L. NIVEL DE LAZOS ALTO DE PLANTA  
N.L.B.L. NIVEL DE LAZOS BAJOS DE PLANTA  
N.L.B.T. NIVEL DE LAZOS BAJOS DE PASADIZO

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO	17 436 m <sup>2</sup>
PERIMETRO TOTAL DE TERRENO	556.97 m
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	15 175 m <sup>2</sup>
NAVE INDUSTRIAL	800 m <sup>2</sup>
COMEDOR	255 m <sup>2</sup>
VESTIBULOS	158 m <sup>2</sup>
TENDA	29 m <sup>2</sup>
SABERIAS	100 m <sup>2</sup>
ADMINISTRACION	300 m <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN II

NOMBRE DEL PLANO: PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO

LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA DEL COYACÁN, CIUDAD DE MÉXICO

FECHA: DICIEMBRE 2016

ADICIONALES: METROS

NÚMERO DEL PLANO: 25

VEG-01

**HELICTOTRICHON**

- Nombre Científico: Helictotrichon Sempervivens
- Familia: Poaceae
- Tipo: Avenaceae
- Radio: 75 m
- Altura: 1.2 m
- Crecimiento: Media
- No. Ejemplares: 30
- Longevidad: 10 años

**ABEDUL**

- Nombre Científico: Betula Pendula
- Familia: Betulaceae
- Tipo: Pendula
- Radio: 2 m
- Altura: 10 m
- Hojas: 3 - 6 cm
- Crecimiento: Medio
- No. Ejemplares: 10
- Longevidad: 20 años

**FIGUS**

- Nombre Científico: Ficus Macrophylla
- Familia: Moraceae
- Tipo: Ficus de Bailey
- Radio: 2 m
- Altura: 10 m
- Hojas: 12 - 15 cm
- Crecimiento: Media
- No. Ejemplares: 25
- Longevidad: 15 años

**FRESNO**

- Nombre Científico: Fraxinus Excelsior
- Familia: Oleaceae
- Tipo: Excelsior
- Radio: 3 m
- Altura: 7 m
- Hojas: 7 - 10 cm
- Crecimiento: Medio
- No. Ejemplares: 25
- Longevidad: 20 años

**PALMITO**

- Nombre Científico: Chamaeceros Humilis
- Familia: Arecaceae
- Tipo: Humilis
- Radio: 1.5 m
- Altura: 2 m
- Hojas: Medio
- Crecimiento: No. Ejemplares: 20 aprox.
- Longevidad: 10 años

**CHEFLERA**

- Nombre Científico: Schefflera Arboricola
- Familia: Araliaceae
- Tipo: Arboricola
- Radio: 4 m
- Altura: 1 m
- Hojas: 3 - 5 cm
- Crecimiento: No. Ejemplares: 10
- Longevidad: 10 años

**NOPAL**

- Nombre Científico: Opuntia Leucotrichia
- Familia: Cactaceae
- Tipo: Opuntiaeae
- Radio: 2.5 m
- Altura: 3.5 m
- Hojas: Rápido
- Crecimiento: No. Ejemplares: 100 aprox.
- Longevidad: 20 años

**CHAMADOREA**

- Nombre Científico: Chamaedorea Elegans
- Familia: Arecaceae
- Tipo: Palma de salón
- Radio: 5 m
- Altura: 1.5 m
- Hojas: Medio
- Crecimiento: No. Ejemplares: 6
- Longevidad: 7 años

**CATALPA**

- Nombre Científico: Ficus Macrophylla
- Familia: Biropneaceae
- Tipo: Spectiosa
- Radio: 3 m
- Altura: 10 m
- Crecimiento: Medio
- No. Ejemplares: 3
- Longevidad: 25 años

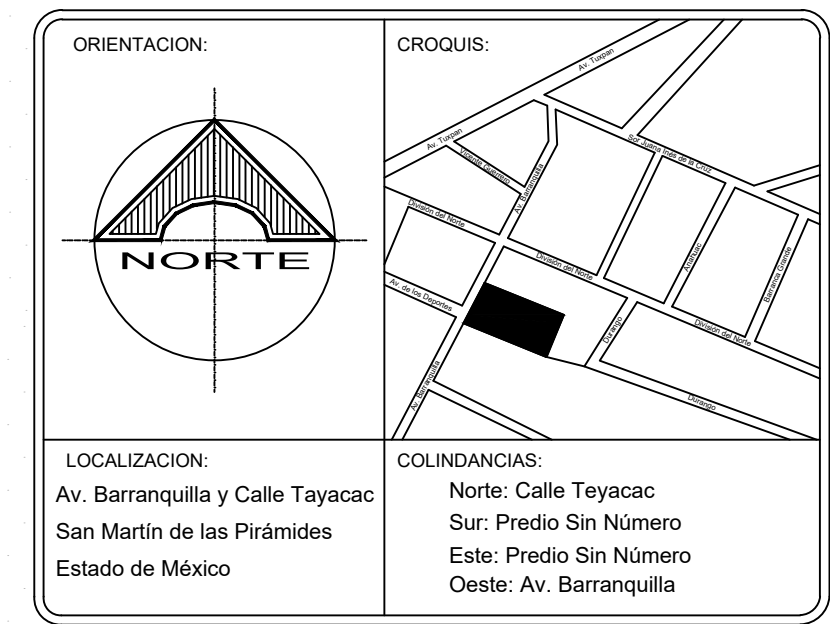
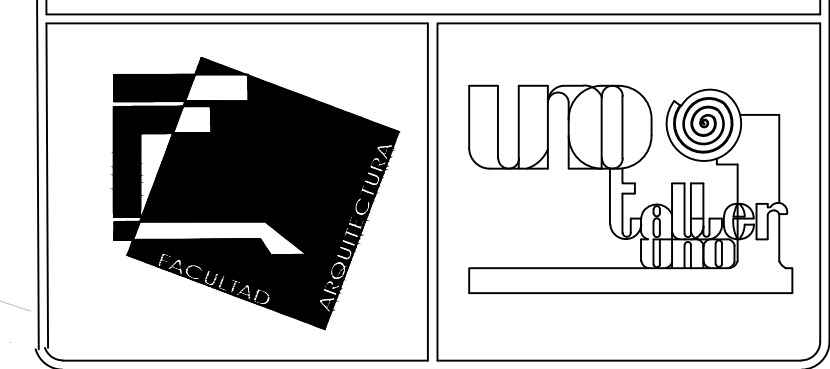
**CACTUS**

- Nombre Científico: Pilosocereus Arribabide
- Familia: Cactaceae
- Tipo: Cereae
- Radio: 20 m
- Altura: 1.5 m
- Hojas: 1.5 - 4 cm
- Crecimiento: Medio
- No. Ejemplares: 3
- Longevidad: 15 años

**CÉSPED**

- Nombre Científico: Cynodon Dactylon
- Familia: Gramineae
- Tipo: Bermuda tipo Grass
- Radio: 20 cm
- Altura: Rápido
- Crecimiento: Rápido





SIMBOLOGÍA:	NOTAS:
	NIVEL EN PLANTA
	NIVEL EN ALZADO
	COLINDANCIA
	TEE
	VÁLVULA DE PASO CON LLAVE DE NARIZ
	TUBERÍA DE C/ TIPO "M" AGUA FRIA
	TUBERÍA DE C/ TIPO "M" AGUA CALIENTE
	SAF SUBE AGUA FRIA
	BAF BAJA AGUA FRIA

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO:	17,848 m <sup>2</sup>
PERIMETRO TOTAL DE TERRENO:	536.97 m
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA:	1617.5m <sup>2</sup>
NAVE INDUSTRIAL:	800 m <sup>2</sup>
COMEDOR:	225 m <sup>2</sup>
VESTIDORES:	148 m <sup>2</sup>
TIENDA:	29 m <sup>2</sup>
CASSETAS:	18m <sup>2</sup>
ADMINISTRACIÓN:	397.5 m <sup>2</sup>

PROYECTO:  
**PLANTA PROCESADORA DE NOPAL**

PROYECTISTA:  
**HUERTA REYES JOSÉ RAÚL**

NOMBRE DEL PLANO:  
**SEMINARIO DE TITULACIÓN I**

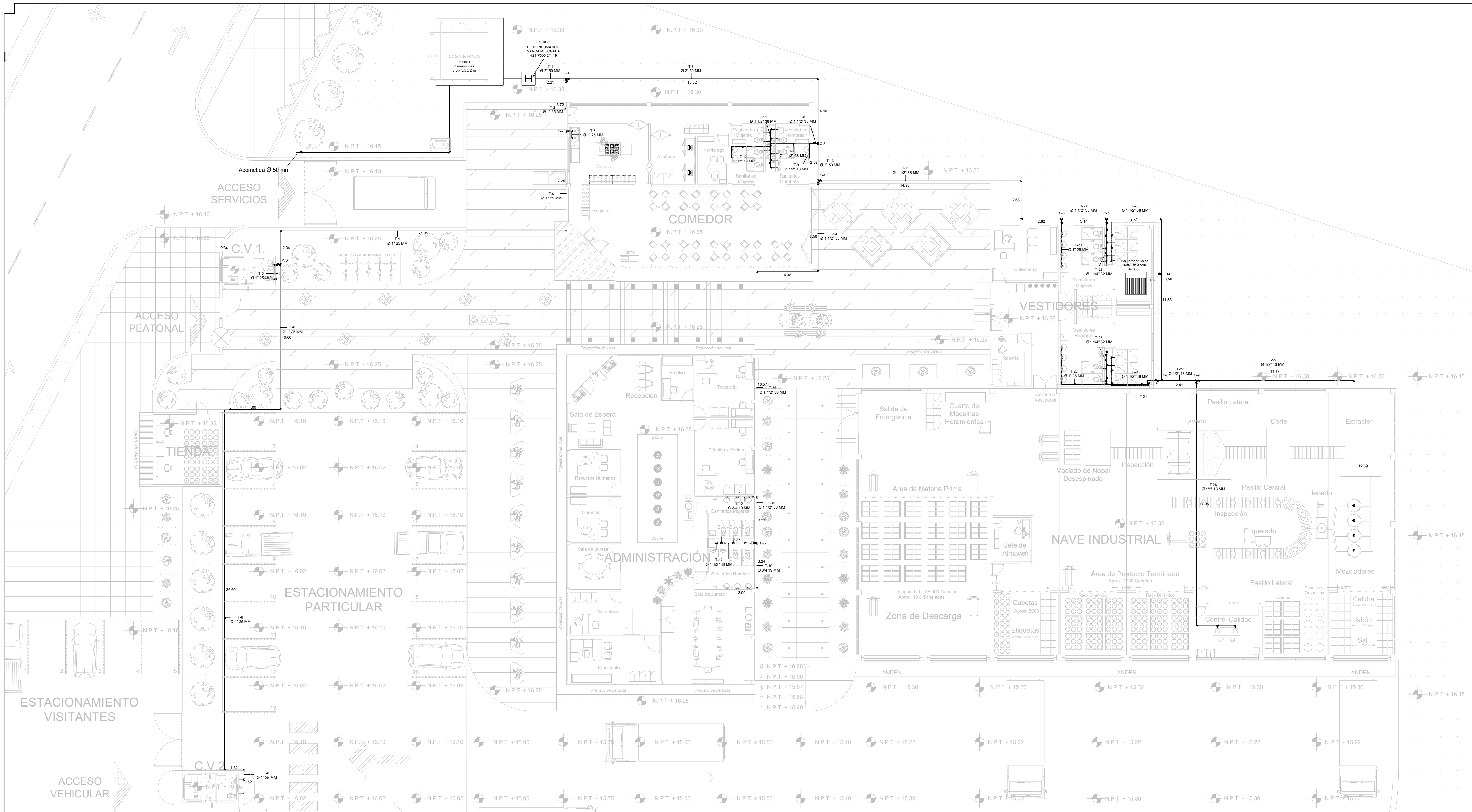
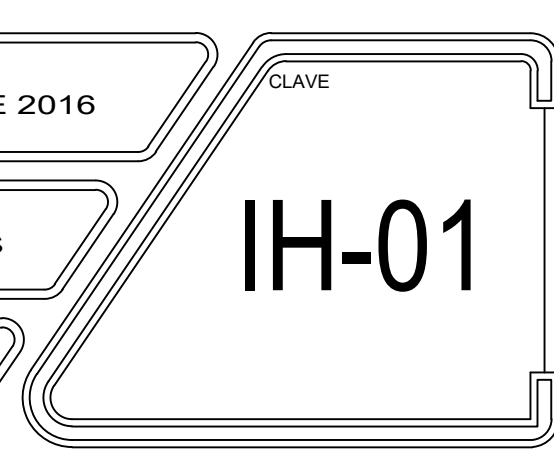
NOMBRE DEL PLANO:  
**INSTALACIÓN HIDRAÚLICA**

LUGAR:  
**CIUDAD UNIVERSITARIA, DEL. COYOACÁN, CIUDAD DE MÉXICO**

FECHA:  
**DICIEMBRE 2016**

ACOTACIONES:  
**METROS**

NÚMERO DE PLANO:  
**15**



## INSTALACIÓN HIDRAÚLICA

### DATOS DE PROYECTO

Proyecto: Planta Procesadora de Nopal en Impermeabilizante  
Ubicación: San Martín de las Pirámides

No. Usuarios: 50 usuarios  
Dotación: 150 lts/asist/día  
Dotación Requerida: 7500 lts/día  
Consumo Medio Diario: 7500lts/86400=0.0868 lts/seg  
Coeficiente de Variación Diaria: 1.2  
Coeficiente de Variación Horaria: 1.5  
Consumo Máximo Diario: 0.0868x1.2= 0.1041 lts/seg  
Consumo Máximo Horario: 0.0868x1.5= 0.1302 lts/seg

### CÁLCULO DE TOMA DOMICILIARIA HUNTER

Q= 0.1041 lts/seg x 60 = 6.246  
V= 1m/seg  
Hf= 1.5  
Ø= 1.5

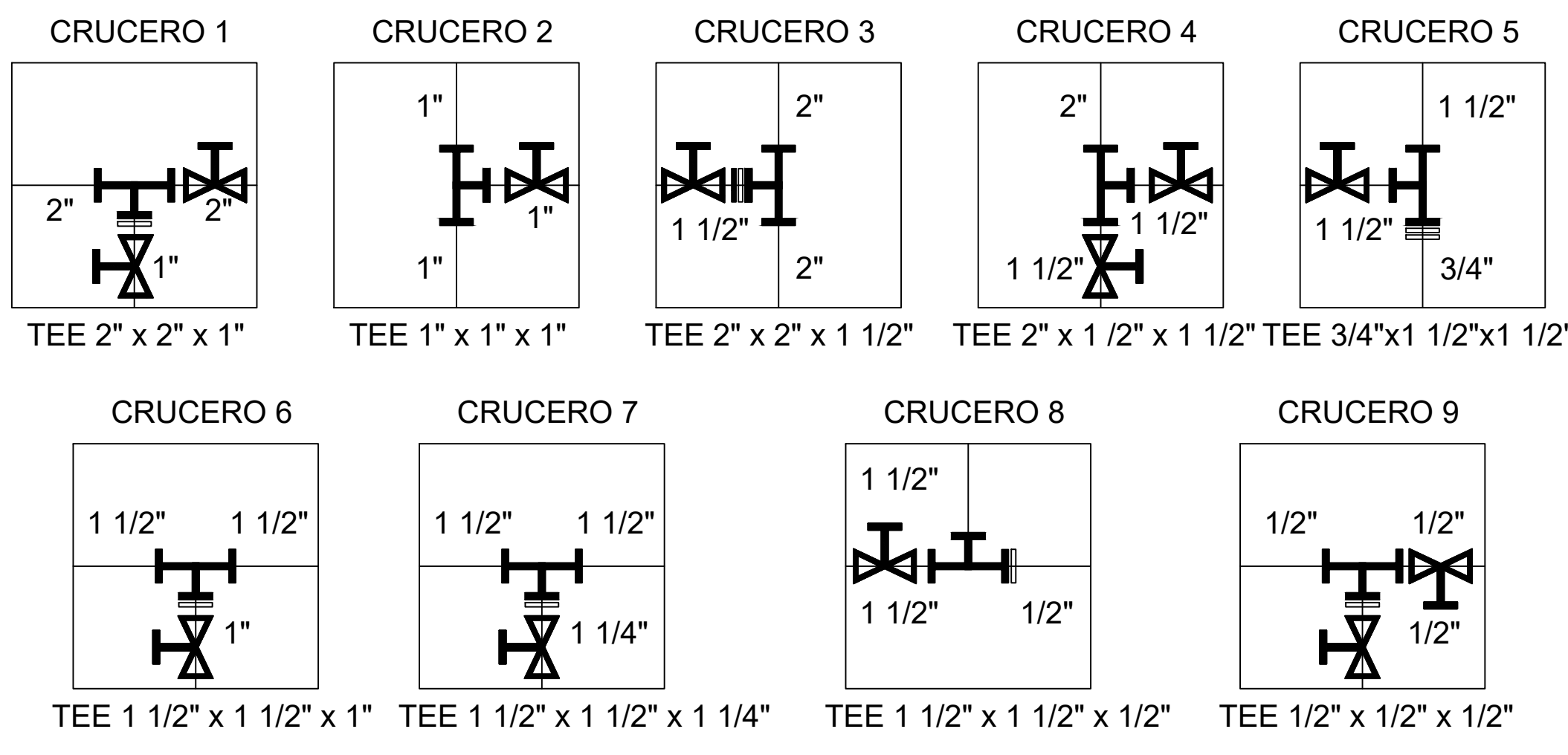
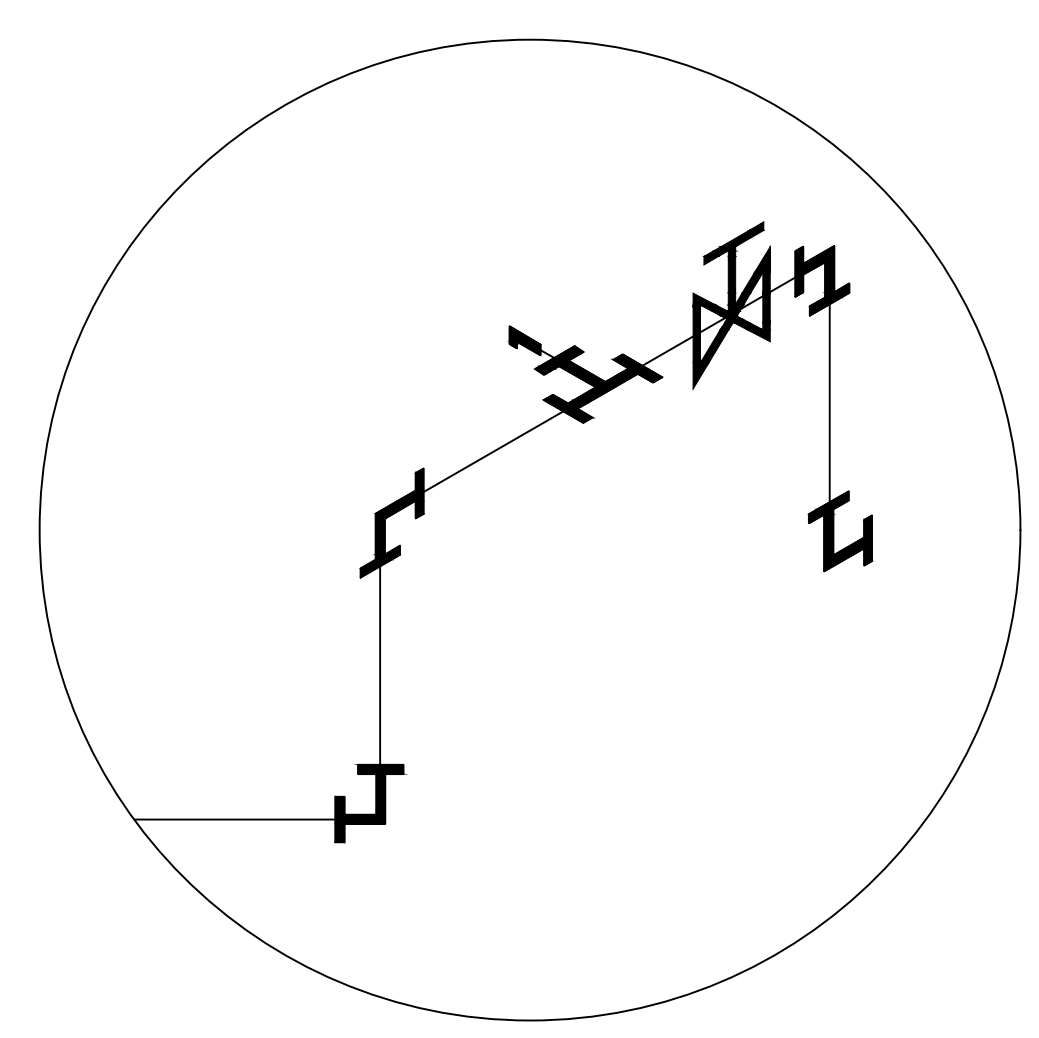
### CÁLCULO DE CISTERNA Y TINACOS

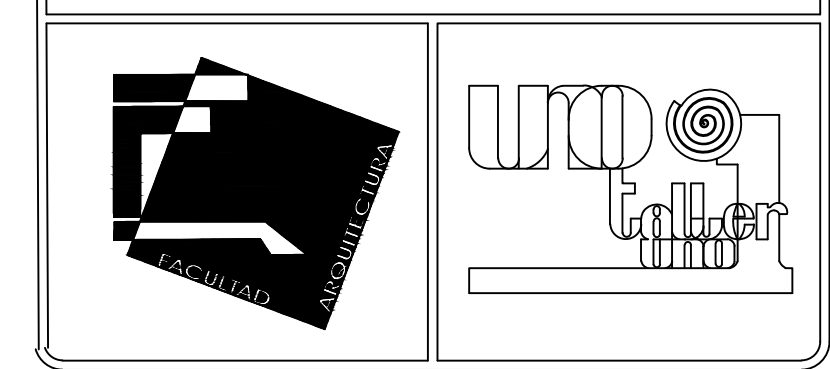
No. Asistentes: 50 Asistentes  
Dotación: 150 lts/asist/día  
Dotación Total: 7500 lts/día  
Volumen Requerido: 7500 + 15000 = 22500 lts  
Se agregarán 15,000 lts para respaldar el gasto del producción de dos días

### MATERIALES

-Se utilizará tubería de cobre rígido tipo "M" en diámetros de 13, 19, 25 mm marca Nacobre o similar-  
- Todas las conexiones serán de cobre marca Nacobre o similar.  
-Se colocará equipo hidroneumático marca Mejorador modelo H21-P500-2T119 o similar de 5 Hp.

## DETALLE DE ACOMETIDA





ORIENTACION:

CROQUIS:

LOCALIZACION:  
Av. Barranquilla y Calle Tayacac  
San Martín de las Pirámides  
Estado de México

COLINDANCIAS:  
Norte: Calle Tayacac  
Sur: Predio Sin Número  
Este: Predio Sin Número  
Oeste: Av. Barranquilla

SIMBOLOGÍA:	NOTAS:
	NIVEL EN PLANTA
	NIVEL EN ALZADO
	EJE
	TEE
	VALVULA DE PASO CON LLAVE DE NARIZ
	TUBERIA DE Cº TIPO "F" AGUA FRIA
	TUBERIA DE Cº TIPO "F" AGUA CALIENTE
	SAF SUBE AGUA FRIA
	BAF BAJA AGUA FRIA

1. LAS COTAS Y NIVELES ROJOS SOBRE DIBUJO, ESTAN DADOS EN METROS.  
2. NO SEBEN TOMARSE COTAS A ESCALA DE LOS PLANOS.  
3. LAS COTAS SON A EJES O A PAROS DE ALBANELERIA, SEGUN SIMBOLOGIA.  
4. LAS COTAS Y NIVELES DEBERAN SER ANALIZADAS Y RATIFICADAS EN COBRA POR LA SUPERVISION.

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO:	17.848 m <sup>2</sup>
PERIMETRO TOTAL DE TERRENO:	536.97 m
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA:	1617.5m <sup>2</sup>
NAVE INDUSTRIAL:	800 m <sup>2</sup>
COMEDOR:	225 m <sup>2</sup>
VESTIDORES:	148 m <sup>2</sup>
TIENDA:	29 m <sup>2</sup>
CASSETAS:	18m <sup>2</sup>
ADMINISTRACION:	397.5 m <sup>2</sup>

PROYECTO:  
**PLANTA PROCESADORA DE NOPAL**

PROYECTISTA:  
**HUERTA REYES JOSÉ RAÚL**

NOMBRE DEL PLANO:  
**SEMINARIO DE TITULACIÓN I**

NOMBRE DEL PLANO:  
**INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

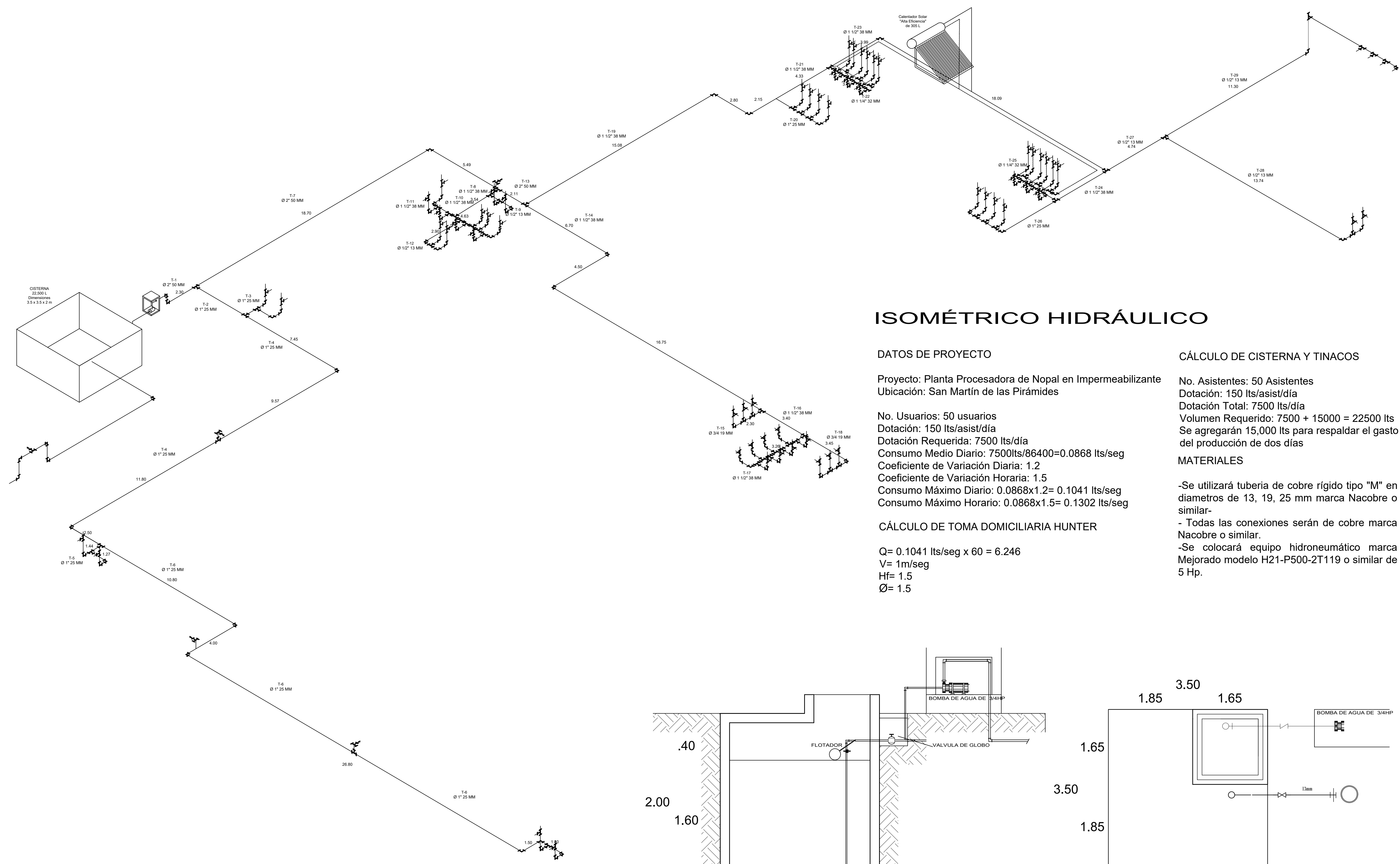
LUGAR:  
**CIUDAD UNIVERSITARIA, DEL. COYOACÁN, CIUDAD DE MÉXICO**

FECHA:  
**DICIEMBRE 2016**

ACOTACIONES:  
**METROS**

NÚMERO DE PLANO:  
**16**

CLAVE  
**IH-01**



## ISOMÉTRICO HIDRÁULICO

### DATOS DE PROYECTO

Proyecto: Planta Procesadora de Nopal en Impermeabilizante  
Ubicación: San Martín de las Pirámides

No. Usuarios: 50 usuarios  
Dotación: 150 lts/asist/día  
Dotación Requerida: 7500 lts/día  
Consumo Medio Diario: 7500lts/86400=0.0868 lts/seg  
Coeficiente de Variación Diaria: 1.2  
Coeficiente de Variación Horaria: 1.5  
Consumo Máximo Diario: 0.0868x1.2= 0.1041 lts/seg  
Consumo Máximo Horario: 0.0868x1.5= 0.1302 lts/seg

### CÁLCULO DE TOMA DOMICILIARIA HUNTER

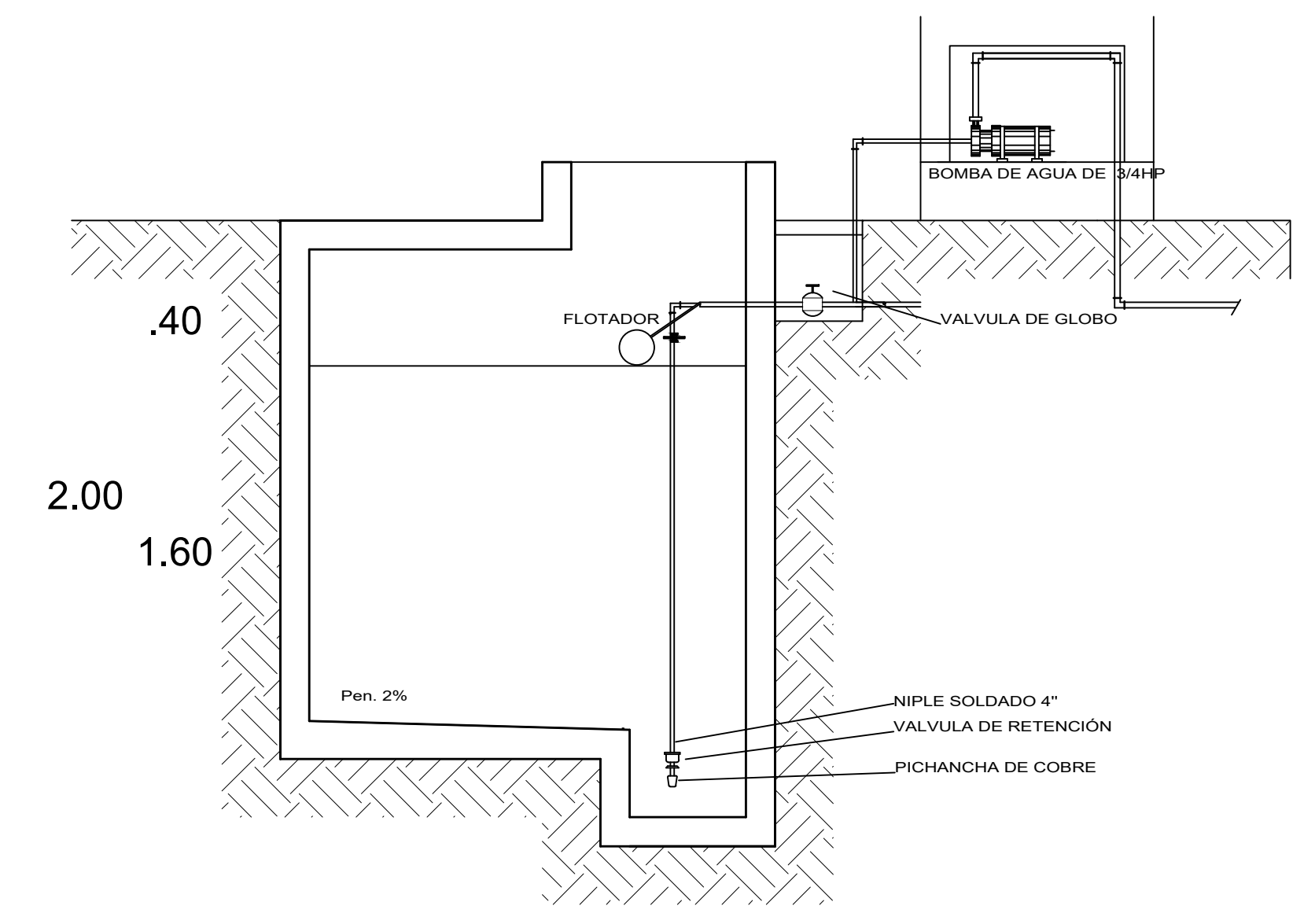
$Q = 0.1041 \text{ lts/seg} \times 60 = 6.246$   
 $V = 1\text{m/seg}$   
 $H_f = 1.5$   
 $\phi = 1.5$

### CÁLCULO DE CISTERNA Y TINACOS

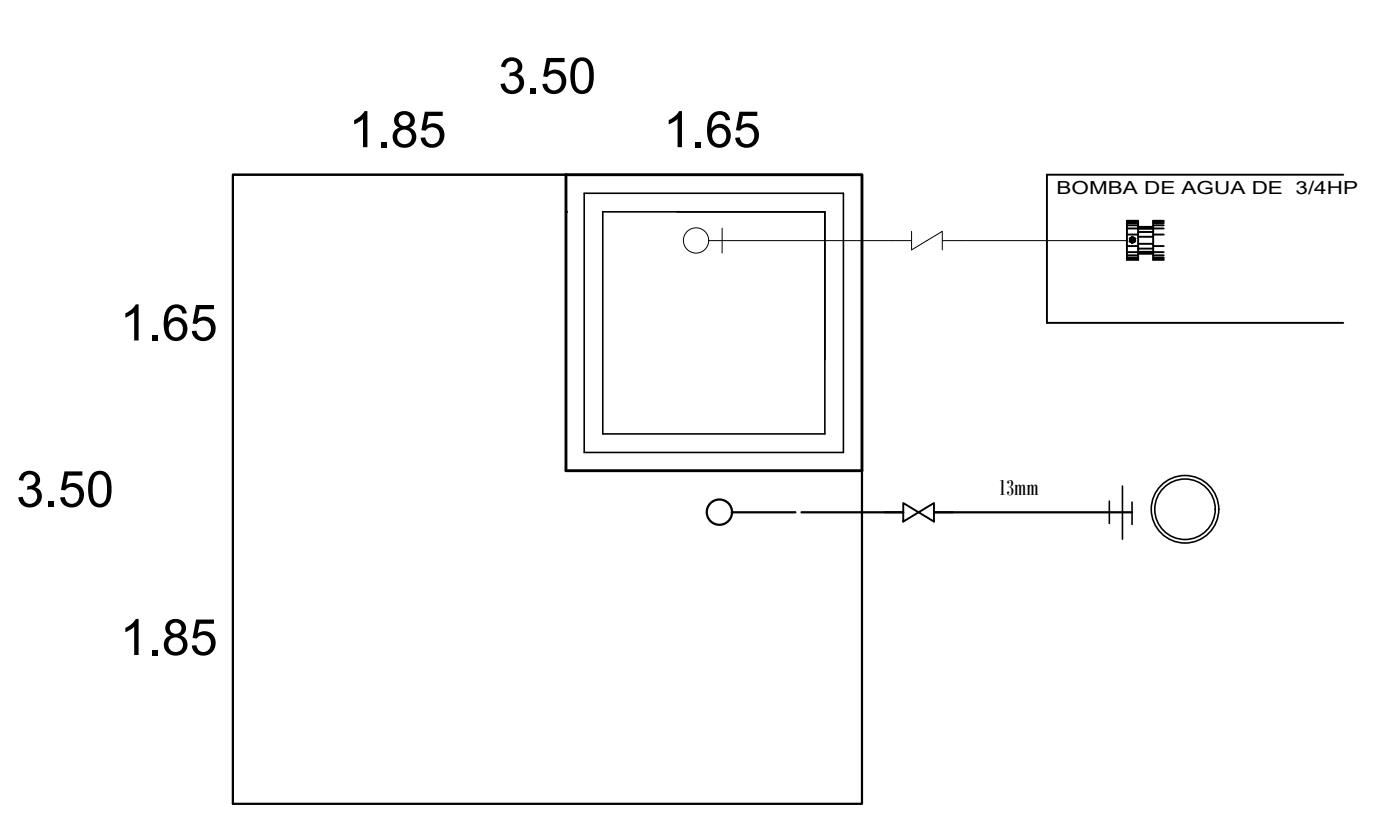
No. Asistentes: 50 Asistentes  
Dotación: 150 lts/asist/día  
Dotación Total: 7500 lts/día  
Volumen Requerido: 7500 + 15000 = 22500 lts  
Se agregarán 15,000 lts para respaldar el gasto del producción de dos días

### MATERIALES

- Se utilizará tubería de cobre rígido tipo "M" en diámetros de 13, 19, 25 mm marca Nacobre o similar-
- Todas las conexiones serán de cobre marca Nacobre o similar.
- Se colocará equipo hidroneumático marca Mejorado modelo H21-P500-2T119 o similar de 5 Hp.

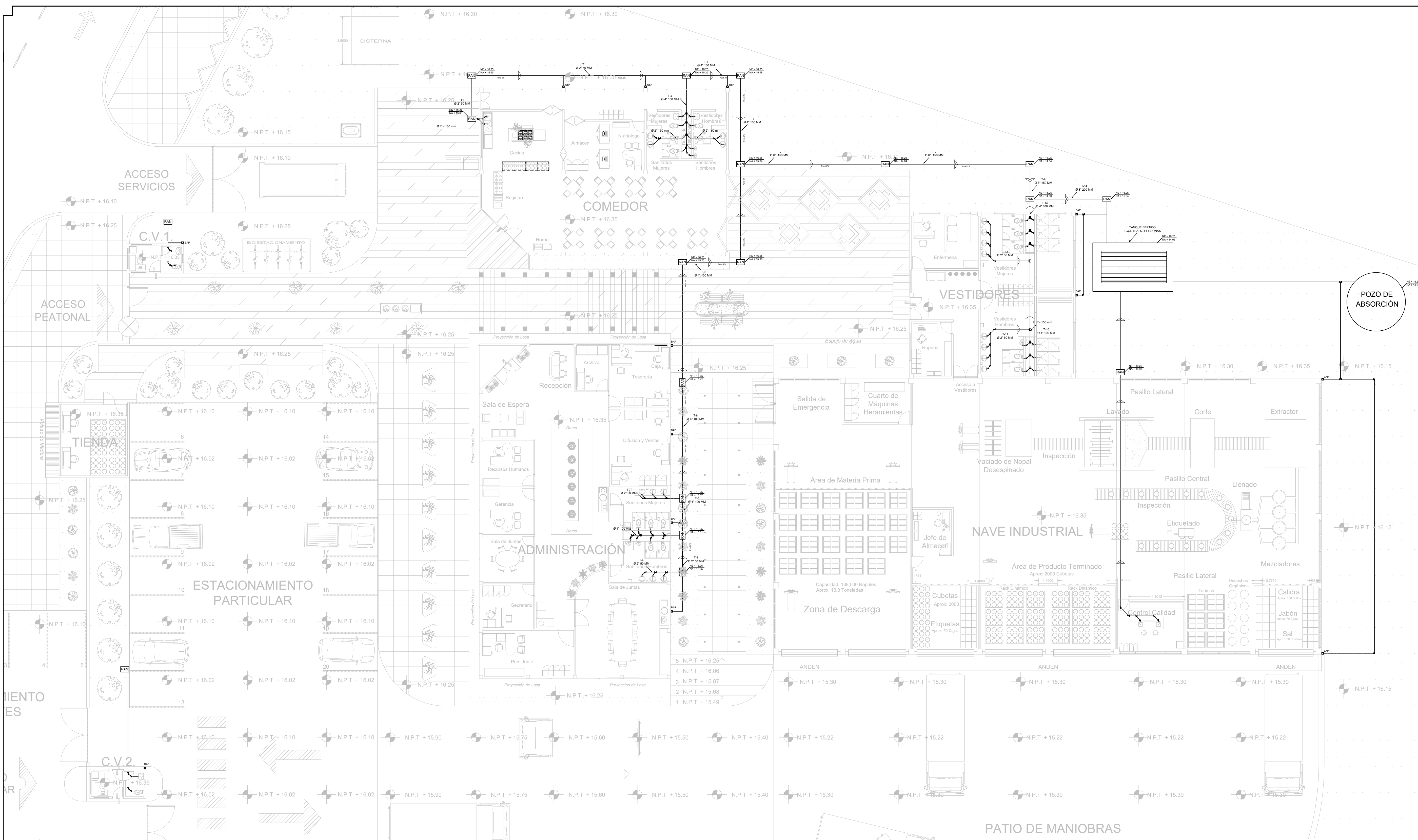


DETALLE DE CISTERNA



Vista en Planta





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

ORIENTACIÓN: NORTE

CROQUIS: [Diagram showing the location of the project on a site plan]

LOCALIZACIÓN: Av. Barranquilla y Calle Tayacac, San Martín de las Pirámides, Estado de México

COLINDANCIAS: Norte: Calle Tayacac, Sur: Predio Sin Número, Este: Predio Sin Número, Oeste: Av. Barranquilla

**SIMBOLOGÍA:**

- NIVEL EN PLANTA
- COLINDANCIA
- EJE
- PROYECCIÓN
- REGISTRO AGUAS NEGRAS
- DOBLE YEE
- YEE
- CODO 45°
- N.E. NIVEL DE EMPRASE
- N.A. NIVEL DE ARRASTRE

**NOTAS:**

1. LAS COTAS Y NIVELES RIGEN SOBRE DIBUJO, ESTÁN DADOS EN METROS.
2. NO DEBEN TOMARSE COTAS A ESCALA DE LOS PLANOS.
3. LAS COTAS SON A Ejes O A PAÑOS DE ALAMBRE, SEGUN SENEOLÓGICA.
4. LAS COTAS Y NIVELES DEBERÁN SER AVALUADOS Y FUNDAMENTADOS EN OBRAS POR LA SUPERVISIÓN.

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO:	17.848 m <sup>2</sup>
PERÍMETRO TOTAL DE TERRENO:	536.97 m
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA:	1617.5m <sup>2</sup>
NAVE INDUSTRIAL:	800 m <sup>2</sup>
COMEDOR:	225 m <sup>2</sup>
VESTIDORES:	148 m <sup>2</sup>
TIENDA:	29 m <sup>2</sup>
CASSETAS:	18m <sup>2</sup>
ADMINISTRACIÓN:	397.5 m <sup>2</sup>

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE NOPAL

PROYECTISTA: HUERTA REYES JOSÉ RAÚL

NOMBRE DEL PLANO: SEMINARIO DE TITULACIÓN I

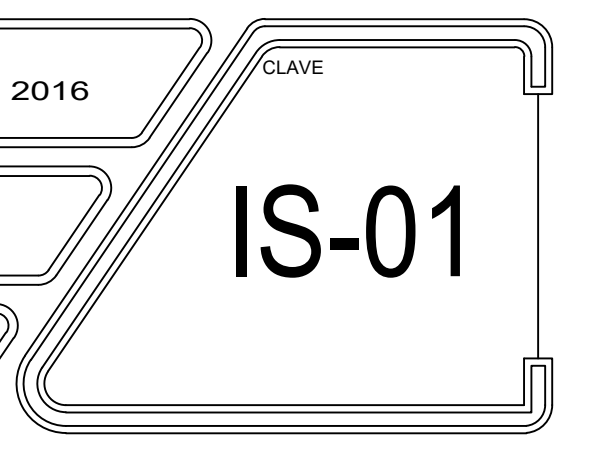
NOMBRE DEL PLANO: INSTALACIÓN SANITARIA

LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA, DEL COYOACÁN, CIUDAD DE MÉXICO

FECHA: DICIEMBRE 2016

ADOTACIONES: METROS

NÚMERO DE PLANO: 17



## INSTALACIÓN SANITARIA

### DATOS DE PROYECTO

Proyecto: Planta Procesadora de Nopal en Impermeabilizante  
Ubicación: San Martín de las Pirámides

No. Usuarios: 50 usuarios  
Dotación: 150 lts/asist/día  
Aportación (80%): 6000 lts/día  
Coeficiente de Previsión: 1.5  
Gasto Medio Diario: 0.0694 lts/seg  
Gasto Mínimo: 0.0347 lts/seg  
Gasto Máximo Instantáneo: 0.00240  
Gasto Máximo Extraordinario: 0.0036  
Gasto Pluvial: 67.375 lts/seg  
Gasto Total: 67.4444 lts/seg

### CÁLCULO DE RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN

QT= 67.4444  
Ø= 200 mm  
V= 2.15 m/seg

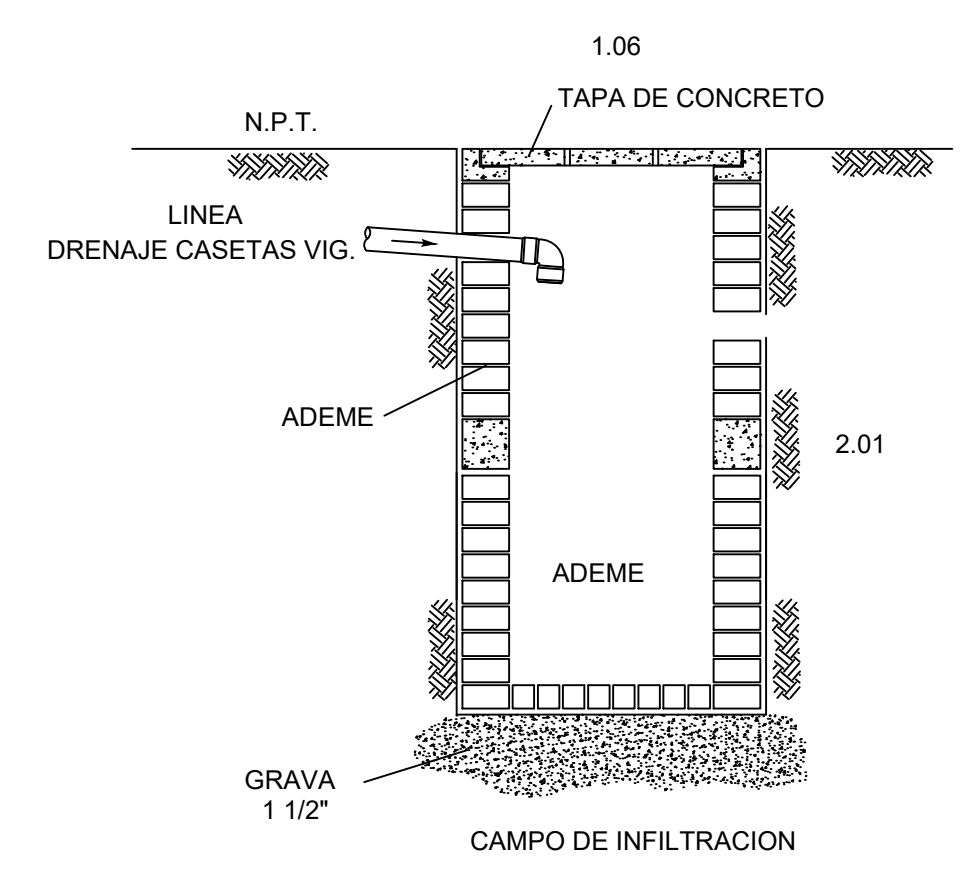
### MATERIALES

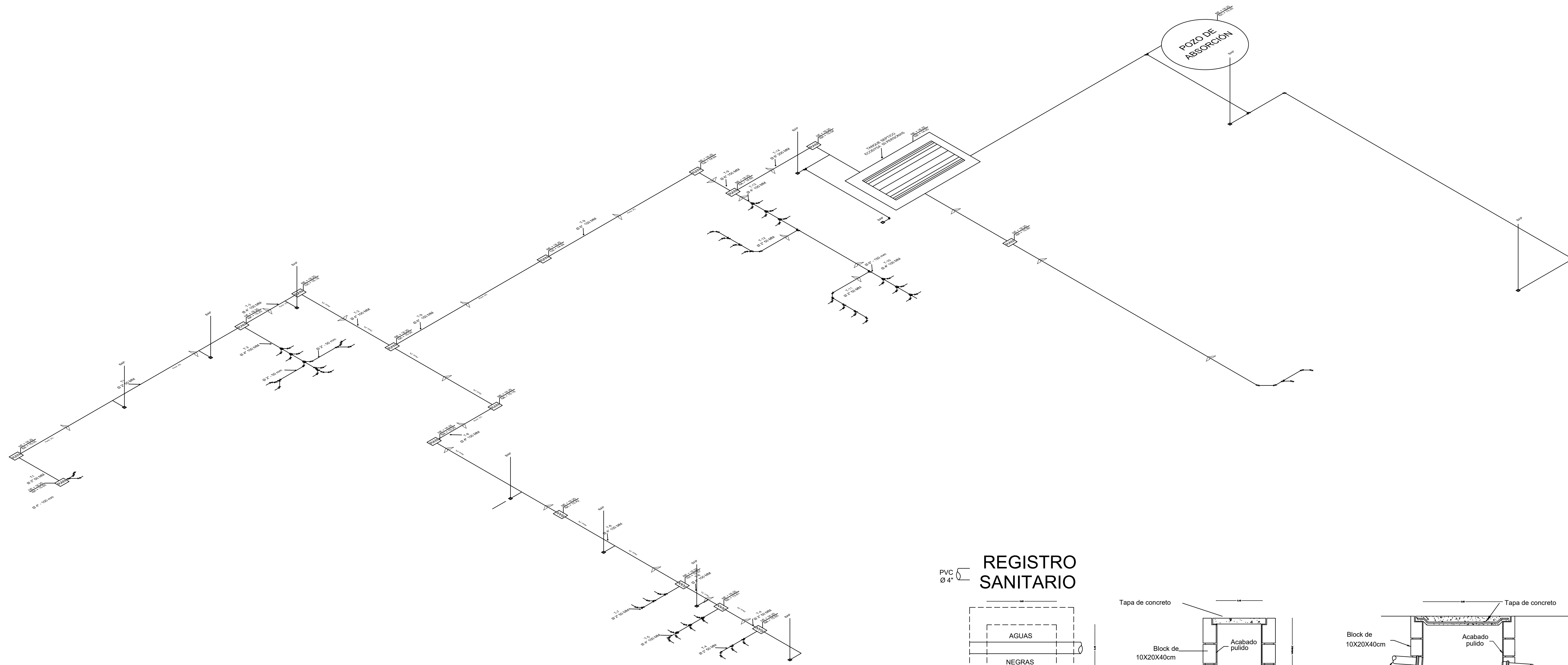
- Se utilizará tubería de PVC en interiores y bajadas de agua con diámetros de 38, 50, 100 mm marca omega o similar.
- Todas las conexiones serán de marca omega o similar.
- La tubería en exterior sera de concreto con diámetros indicados.
- Se colocarán registros con coladera Helvex o similar.
- Se utilizará trampa de gases marca ECODYSA de 80 litros para 50 personas
- Pozo de Absorción de 3.5 m

### ESPECIFICACIONES SANITARIAS

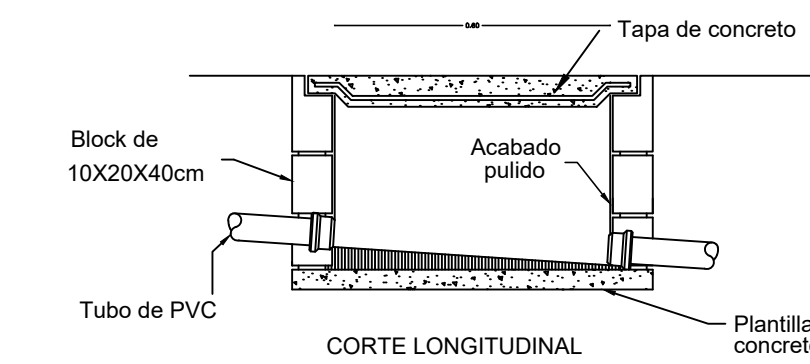
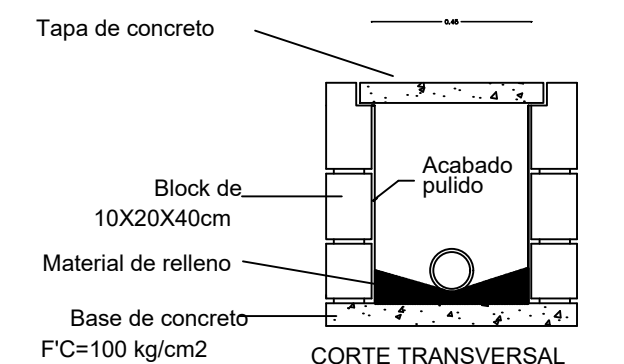
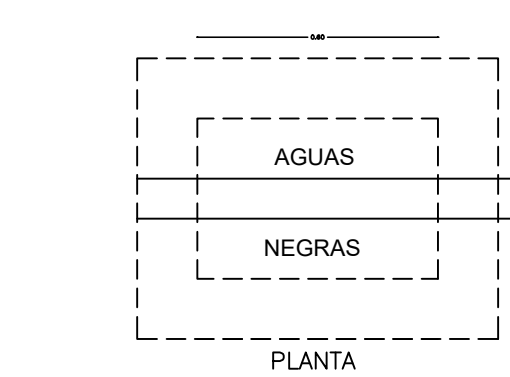
- Toda la red de tubería sanitaria, será de acuerdo al proyecto.
- Tubería de P.V.C. tipo sanitario de 2", 4", 6", 8", 10".
- Desague de muebles serán de 2% así como para toda la red.
- La pendiente mínima para piso será de 1%
- Los registros sanitarios serán de tabique rojo recocido proporción necesaria, aplanar el interior de los registros redondeando las aristas.
- Todos los cambios de ramales se harán usando conexiones evitando doblar tuberías.
- Para evitar que las tuberías reciban material extraño deberán dejarse tapadas todas las bocas hasta que se coloquen los muebles de baño.
- El agua tratada solo será utilizada para riego, y todas las aguas negras pasarán por un tanque septico para posteriormente mandarlas al pozo de absorción.
- Este plano solo será utilizado para la instalación sanitaria.

## POZO DE ABSORCIÓN





**REGISTRO SANITARIO**



**Especificaciones para Tanque ECODYSA**

Número de Personas	Diámetro (m)	Longitud Total (m)	Diam. Entrada Salida	Espesor	Capacidad (lts/día)
50	1.52	2.50	15	5.0-6.0	6000

**DATOS DE PROYECTO**

Proyecto: Planta Procesadora de Nopal en Impermeabilizante  
Ubicación: San Martín de las Pirámides

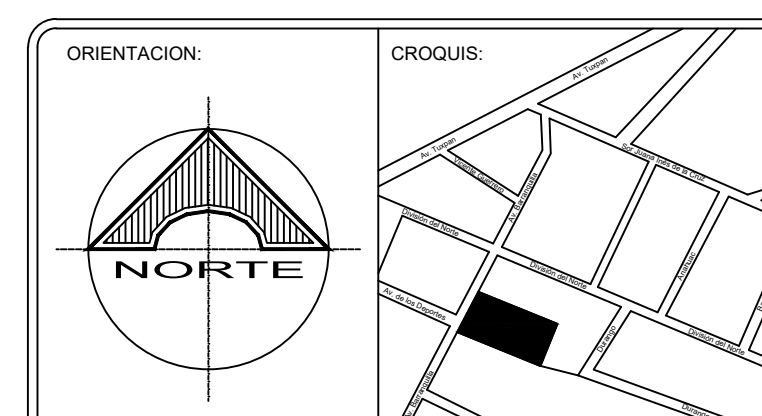
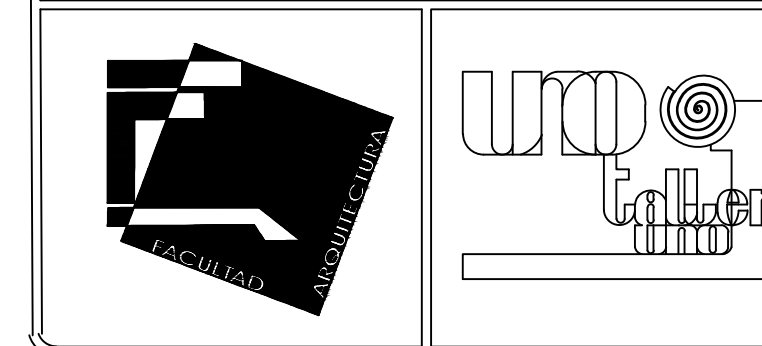
No. Usuarios: 50 usuarios  
Dotación: 150 lts/asist/día  
Aportación (80%): 6000 lts/día  
Coeficiente de Previsión: 1.5  
Gasto Medio Diario: 0.0694 lts/seg  
Gasto Mínimo: 0.0347 lts/seg  
Gasto Máximo Instantáneo: 0.00240  
Gasto Máximo Extraordinario: 0.0036  
Gasto Pluvial: 67.375 lts/seg  
Gasto Total: 67.4444 lts/seg

**CÁLCULO DE RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN**

QT= 67.4444  
Ø= 200 mm  
V= 2.15 m/seg

**MATERIALES**

- Se utilizará tubería de PVC en interiores y bajadas de agua con diámetros de 38, 50, 100 mm marca omega o similar.
- Todas las conexiones serán de marca omega o similar.
- La tubería en exterior sera de concreto con diámetros indicados.
- Se colocarán registros con coladera Helvex o similar.
- Se utilizará trampa de gases marca ECODYSA de 80 litros para 50 personas
- Pozo de Absorción de 3.5 m



LOCALIZACIÓN:  
Av. Barranquilla y Calle Tayacac  
San Martín de las Pirámides  
Estado de México

COLINDANCIAS:  
Norte: Calle Tayacac  
Sur: Predio Sin Número  
Este: Predio Sin Número  
Oeste: Av. Barranquilla

SIMBOLOGÍA:	NOTAS:
<ul style="list-style-type: none"> <li>NIVEL EN PLANTA</li> <li>COLINDANCIA</li> <li>EJE</li> <li>PROYECCIÓN</li> <li>REGISTRO AGUAS NEGRAS</li> <li>DOBLE YEE</li> <li>YEE</li> <li>CODO 45°</li> <li>N.E. NIVEL DE EMPRISE</li> <li>N.A. NIVEL DE ARRASTRE</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>LAS COTAS Y NIVELES RIGEN SOBRE DIBUJO, ESTÁN DADOS EN METROS.</li> <li>NO DEBEN TOMARSE COTAS A ESCALA DE LOS PLANOS.</li> <li>LAS COTAS SON A Ejes O A PAÑOS DE ALAMBRE, SEGUN SIMBOLOGIA.</li> <li>LAS COTAS Y NIVELES DEBERÁN SER AVALADAS Y FUNDAMENTADAS EN OBRAS POR LA SUPERVISIÓN.</li> </ol>

**CUADRO DE AREAS**

SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO:	17.848 m <sup>2</sup>
PERIMETRO TOTAL DE TERRENO:	536.97 m
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA:	1617.5m <sup>2</sup>
NAVE INDUSTRIAL:	800 m <sup>2</sup>
COMEDOR:	225 m <sup>2</sup>
VESTIDORES:	148 m <sup>2</sup>
TIENDA:	29 m <sup>2</sup>
CASSETAS:	18m <sup>2</sup>
ADMINISTRACIÓN:	397.5 m <sup>2</sup>

PROYECTO:  
**PLANTA PROCESADORA DE NOPAL**

PROYECTISTA:  
**HUERTA REYES JOSÉ RAÚL**

NOMBRE DEL PLANO:  
**SEMINARIO DE TITULACIÓN I**

NOMBRE DEL PLANO:  
**INSTALACIÓN SANITARIA**

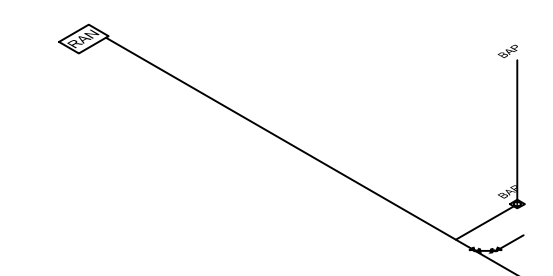
LUGAR:  
**CIUDAD UNIVERSITARIA, DEL COYOACÁN, CIUDAD DE MÉXICO**

FECHA:  
**DICIEMBRE 2016**

ADOTACIONES:  
**METROS**

NÚMERO DE PLANO:  
**18**

**IS-01**



# [VIII] CONCLUSIONES

## SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES / ALTERNATIVAS URBANO-ARQUITECTÓNICAS

Con lo mencionado en los capítulos anteriores, se concluye que San Martín de las Pirámides puede lograr un potencial gracias a la agricultura, en donde está puede crecer, lamentablemente es una actividad a la que no se le da oportunidad como en la mayor parte del país, pero de ser así la principal materia prima es el nopal siendo uno de los principales municipios de la región con mayor productividad. Por otro lado, la investigación nos arroja que la zona de estudio forma parte de un sistema dependiente de otros municipios lo cual le genera problemas económicos, sociales y urbanos.

Los objetivos esenciales de este documento se lograron, como lo mencione anteriormente, los productos agrícolas son un buen potencial, pero no se transforman en productos con un valor agregado, esto va de la mano con el desempleo de la zona y con esto sus habitantes tienen que emigrar a otras ciudades para poder encontrar trabajo, o inclusive para estudiar, dejando a la zona de estudio como ciudad dormitorio.

Se logró plantear una estrategia de desarrollo para la zona de estudio, que en lo principal es fomentar la actividad agrícola y turística, integrada de proyectos arquitectónicos que fomentarían los tres sectores económicos, producción, transformación y

comercialización, teniendo en cuenta cual es el que puede dar frutos para poder darle un impulso a los demás, y generar un desarrollo positivo en el sitio. A su vez apoyando a proyectos prioritarios en materia de vivienda, salud, cultura, planteados desde un corto, mediano y largo plazo (2018, 2024, 2030 respectivamente) así como un proyecto productivo llamado “Planta Procesadora de Nopal en Impermeabilizante.

Se generó esta propuesta en base a toda la investigación, optando que es la mejor alternativa para el desarrollo económico de la zona de estudio dándole una primera oportunidad a este sector industrial.

Esta tesis demuestra todos los conocimientos adquiridos en el Taller Uno de la Facultad de Arquitectura, ya que logre realizar un proyecto arquitectónico a nivel ejecutivo, que lo corrobore en este documento en base a toda una investigación tanto de campo como de gabinete, el taller me permitió acercarme a las problemáticas del país que son económicas, políticas y sociales, saber que la arquitectura se encuentra en cada una de ellas.

# [IX] BIBLIOGRAFÍA

SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES / ALTERNATIVAS URBANO-ARQUITECTÓNICAS



- Censo de Población y Vivienda (2010) “San Martín de las Pirámides, Estado de México”, Estados Unidos Mexicanos, Instituto Nacional Estadística y Geografía. México: INEGI 2014.
- Fotografías “Imagen Urbana” propias del equipo de investigación, Marzo 2015
- González Morán, Miguel, “Programa de calculo estructural por computadora”, Facultad de Arquitectura, UNAM, México.
- Gunder Frank, André. “El desarrollo del subdesarrollo” en Gunder Frank, Andre, Cockroft, James y Jhonson, Dale, Economía Política del subdesarrollo en América Latina, signos, Buenos Aires, 1970, p. 27-42.
- INEGI, Censos de población y vivienda 2010, <https://www.inegi.org.mx> (14 Septiembre 2014 12:24)
- Kosik, Karel, Dialéctica de lo concreto, (trad. Adolfo Sánchez Vázquez), Grijalbo, México, 1967
- Martínez Paredes, Teodoro Oseas, “Cálculo e integración de memorias de instalaciones en los proyectos arquitectónicos por computadora, Instalacion Hidraulica, Sanitaria y Electrica, Publicaciones Taller UNO, Facultad de Arquitectura, UNAM, México.
- Martínez Paredes, Teodoro Oseas, Mercado Mendoza, Elia, “Manual de Investigacion Urbana”, Trillas
- Martínez Paredes, Teodoro Oseas, Problemática Urbana y Habitacional, Publicaciones del Taller UNO, Facultad de Arquitectura, UNAM, México.
- Mercado Mendoza, Elia, “Elementos para el diseño de espacios abiertos, ElParque”, Publicaciones del Taller UNO, Facultad de Arquitectura, UNAM, México.
- Mercado Mendoza, Elia, Programa 4º año, Taller UNO, UNAM, México 2006
- Osorio, Jaime, "Estado, poder político y clases sociales" en Estado en el centro de la mundialización, FCE, México 2004, p. 19-63
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Martin de las pirámides, 2003 - 2006
- SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera en <https://www.gob.mx/siap> (22 Octubre 2014, 14:22)