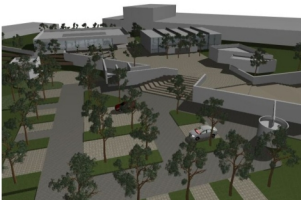


# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER HANNES MEYER



## LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

PRESENTA:

ORTIZ FERNANDO PEDRO

SINODALES:

M. en Arq. Héctor Zamudio  
Arq. Hugo Porras Ruiz  
Arq. Oscar Porras Ruiz

AGOSTO DE 2010





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.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER HANNES MEYER



## LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ARQUITECTO

PRESENTA:

**ORTIZ FERNANDO PEDRO**

SINODALES:

M. en Arq. Héctor Zamudio Varela  
Arq. Hugo Porras Ruiz  
Arq. Oscar Porras Ruiz

AGOSTO DE 2010

# INDICE

## AGRADECIMIENTOS

## INTRODUCCION

<b>I. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....</b>	<b>9</b>
1.1 INVESTIGACIÓN.....	10
1.2 OBJETIVOS GENERALES.....	11
1.3 OBJETIVOS PARTICULARES.....	12
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>13</b>
2.1 ANTECEDENTES DE LA PRODUCCIÓN Y EL CONSUMO DEL NOPAL.....	14
2.2 MOMENTO ACTUAL DEL NOPAL.....	15
2.2.1 Taxonomía y descripción botánica del cultivo.....	17
2.2.2 Importancia del cultivo del nopal.....	18
2.2.3 Requerimientos agroclimáticos del cultivo del nopal.....	21
2.2.4 Estadística básica de superficie sembrada, producción en México y en el D.F.....	21
2.3 SISTEMA DE PRODUCCIÓN NOPAL-VERDURA.....	22



### 3. VILLA MILPA ALTA COMO ZONA DE ESTUDIO EN EL AMBITO REGIONAL Y URBANO..... 27

3.1	DELIMITACIÓN FÍSICA Y TEMPORAL.....	28
3.2	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.....	33
3.2.1	Crecimiento histórico y tendencias.....	33
3.2.2	Usos de Suelo.....	34
3.2.3	Localidades principales.....	37
3.2.4	Densidad de Población.....	38
3.2.5	Estructura poblacional.....	40
3.2.6	Niveles de escolaridad.....	41
3.2.7	Movimientos migratorios.....	42
3.2.8	Marginalidad.....	42
3.3	ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS.....	43
3.3.1	Población económicamente activa por sector de producción.....	49
3.3.2	Población económicamente activa por rama de actividad.....	50
3.4	ASPECTOS FÍSICOS NATURALES.....	52
3.4.1	Topografía.....	52
3.4.2	Hidrografía.....	53
3.4.3	Clima.....	54
3.4.4	Flora.....	55
3.4.5	Fauna.....	56
3.5	IMAGEN URBANA.....	56
3.6	INFRAESTRUCTURA.....	57
3.6.1	Agua potable.....	57
3.6.2	Drenaje.....	60
3.6.3	Energía eléctrica.....	61
3.6.4	Vialidad y Transporte.....	61



3.7	VIVIENDA.....	63
3.8	EQUIPAMIENTO URBANO.....	64
3.9	ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA URBANA.....	68

## **4.PLANTEAMINETO DEL PROBLEMA URBANO-ARQUITECTONICO..... 70**

4.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	71
4.2	DIAGNOSTICO.....	81
4.3	FORMULACIÓN DE HIPOTESIS.....	77

## **5.ALTERNATIVAS DE DESARROLLO AGRICOLA..... 83**

5.1	PROYECTOS PRODUCTIVOS.....	84
5.2	ECOTECNIAS.....	85

## **6.DEFINICION DEL OBJETO ARQUITECTONICO..... 87**

6.1	OBJETIVOS.....	88
6.2	ANÁLISIS DE EDIFICIOS ANÁLOGOS.....	89
6.2.1	Instituto de Biodiseño, Universidad Estatal de Arizona (The Biodesign Institute, Arizona State University).....	90
6.2.2	Edificio de Laboratorios y Departamentos UMH.....	92
6.2.3	Laboratorio Nacional de Genómica (Irapuato, Gto. México).....	93
6.2.4	La UIM. ....	94
6.3	ELEMENTOS DEL MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	95



6.4	PLANTEAMIENTO ARQUITECTÓNICO.....	97
6.4.1	Análisis del terreno.....	97
6.4.2	Aspecto Formal.....	101
6.4.3	Aspecto Funcional.....	103
6.4.4	Contexto Urbano.....	105
6.5	FACTIBILIDAD DEL PROYECTO.....	105
6.5.1	Factibilidad financiera.....	105
6.5.2	Sustentabilidad ambiental.....	106
6.5.3	Impacto Urbano.....	107
6.5.4	Normas y reglamentos.....	108
6.6	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	111
6.7	FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO .....	115
6.7.1	Zona de laboratorios.....	117
6.7.2	Zona de desarrollo tecnológico.....	118
6.7.3	Zona administrativa.....	119
6.7.4	Zona de servicios.....	119
6.8	MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.....	120
6.8.1	Memoria descriptiva de Estructura.....	120
6.8.2	Criterios de Instalación Hidráulica.....	125
6.8.3	Criterios de Instalación Sanitaria.....	133
6.8.4	Criterios Generales de Instalación Eléctrica.....	137
6.9	PROYECTO EJECUTIVO.....	138
6.10	PRESUPUESTO.....	165
6.11	RENDERS.....	176

**7. CONCLUSIONES..... 178**

**8. BIBLIOGRAFIA..... 181**



## AGRADECIMIENTOS

**A**ntes que nada quiero dar gracias a mi madre y sobre todo a mi padre por haberme apoyado en mis estudios, así mismo por haberme enseñado el valor que significa ser un hijo, un hermano y sobre todo un ser humano.

A ellos les dedico este documento, el cual representa todo el esfuerzo que realizaron para que pudiera llegar hasta donde ahora me encuentro y les estaré eternamente agradecidos por confiar en mí y en mis aptitudes.

Quiero agradecer a mis hermanos por el apoyo que me brindaron durante mi estancia en la facultad como alumno, y decirles que los sueños se logran mediante esfuerzos, que los errores que cometemos en la vida nos sirven de aprendizaje y nos fortalecen, para ellos les dedico el siguiente párrafo:

*Cuando Thomas Alva Edison realizo más de diez mil aparentes fracasos durante la invención de la batería alcalina, alguien le pregunto que si no le frustraba tantos fracasos, Edison respondió: "¿Fracasos? ¿Cuáles fracasos? Todo lo que he hecho es descubrir diez mil maneras en que la batería no funciona. Pero cada intento me lleva un paso más cerca del éxito".*

También quiero agradecer a todos los profesores que contribuyeron en gran parte para que pudiera llegar hasta esta etapa de mi vida y poder comenzar otra como una persona íntegra, aportando a la sociedad los conocimientos que hasta este momento he adquirido y los que adquiriré en el desarrollo de mi vida profesional.

Quiero agradecer a todos mis compañeros que estuvieron en el mismo salón, en las mismas clases, en las mismas entregas y sobre todo en las desveladas de trabajo. Aquellos momentos serán recordados con gran valor.



*Aquel que no sabe, y no sabe que no sabe es un idiota. ¡Evítale!  
Aquel que no sabe, y sabe que no sabe es un ignorante. ¡Enséñale!  
Aquel que sabe y no sabe que sabe está dormido. ¡Despiértale!  
Aquel que sabe y sabe que sabe es sabio de verdad. ¡Síguelo!*

*Proverbio árabe.*



## INTRODUCCIÓN

El presente documento evidencia las habilidades, los conocimientos teóricos-prácticos y las aptitudes que he adquirido en todas las etapas formativas dentro de los diez semestres del plan de estudios correspondiente a la Licenciatura de Arquitectura que imparte la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Esta tesis se caracteriza por ser un trabajo de carácter propositivo, en los que se expresa, a través de los contenidos, el conocimiento del tema abordado, desde el planteamiento del problema inicial y el procedimiento seguido hasta la conclusión obtenida, todo ello en el marco de los problemas urbano-arquitectónicos.

La tesis es el instrumento sobre el que se apoya el examen profesional, cuyo objetivo es “valorar en conjunto los conocimientos generales del sustentante en su carrera o especialidad; que éste demuestre su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y que posee criterio profesional<sup>1</sup>”

Uno de los objetivos que tiene este trabajo es desarrollar una propuesta Urbano-Arquitectónica que exprese el análisis de un tema y dé soluciones a una problemática real dentro de una comunidad bajo la línea de investigación de **“Zonas de Desarrollo Productivo”**.

Para incursionar bajo la línea de investigación antes mencionada, nos detendremos a analizar lo que conlleva un proyecto productivo, cuáles son sus objetivos, los alcances y los requerimientos que debemos de considerar para poder desarrollarlos y promoverlos ya que va de la mano con el desarrollo de la producción de cada una de las regiones del país.

Encaminándonos un poco a los requerimientos de esta línea de investigación se ha tomado como zona de estudio el poblado de Villa Milpa Alta, ubicado en la Delegación Milpa Alta. En donde el Barrio de San Mateo se convertirá en nuestro espacio de estudio a partir de la cual se generará la mayor parte de la investigación, el proceso de su análisis y las conclusiones de las problemáticas urbano-arquitectónicas que están latentes en la comunidad, así mismo se realiza una investigación en donde conoceremos la trascendencia histórica de algunas problemáticas que se han venido presentando en la agricultura del nopal, todo con la finalidad de generar propiamente una propuesta arquitectónica a nivel ejecutivo que amenice las condiciones actuales de la zona de estudio.

Me he dado a la tarea de plantear un proyecto de acuerdo a la zona, que este encaminado a generar una contribución para impulsar nuevos métodos de producción del nopal, así como la implementación y desarrollo tecnológico de esta verdura, sin afectar sus propiedades naturales, todo con la finalidad de generar en la comunidad mayores alternativas de crecimiento en el sector primario, generar un impacto de índole ambiental mediante la implementación de ecotecnias, debido a las condiciones en las cuales se encuentra el planeta tierra y en las cuales se encontrara en algunos años.

Teniendo como objetivo esencial lo antes expuesto y para contenerlo dentro de un tema que me permita identificar mi trabajo desarrollado llegue, a la conclusión de denominarlo como **“Laboratorios de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Nopal”**.



<sup>1</sup> González Tejeda, Ignacio. *Guía, proceso y seguimiento de la problemática Arquitectónica*, d. Limusa, México, 1993, Pág. 11.

El estudio y aprovechamiento de este tema dará a quien así lo desee una visión amplia de lo que es el nopal, sus características, su utilización y el importante papel que juega en nuestra sociedad, así mismo se presenta un proyecto Urbano-Arquitectónico que ayude al desarrollo de propuestas que mejoren la producción del nopal, incursionando en un proyecto piloto en la zona de Villa Milpa Alta que permita ser la base de un detonador para la implementación de éste tipo de proyectos en toda la delegación de Milpa Alta.

En éste documento se hace una revisión de los principales tópicos relacionados con las técnicas y recomendaciones para el cultivo del nopal, se analiza desde la descripción general de la planta, sus características, particularidades y del aprovechamiento de los productos y subproductos que se pueden obtener, así como sus usos en la industria, la medicina y la cosmética.

Adicionalmente, también se tratan algunos aspectos relacionados con el mercado y la comercialización del mismo, haciendo notorio la importancia que tiene esta verdura a nivel mundial y su importancia económica e histórica en nuestro país.

Se ha destinado un apartado para tratar el perfil socio-demográfico de la jurisdicción, en el que de manera amplia se establecerán los principales parámetros que definen el perfil de los habitantes de Villa Milpa Alta por grupos de edad, sexo, estado civil, crecimiento, población económicamente activa y las características de la vivienda. Así como los factores que determinan su medio físico y geográfico: la superficie, el relieve, el clima, la flora y fauna.

Dentro de la etapa de análisis urbano, se presenta el contenido de la definición del ámbito regional, donde se establece principalmente la región a la cual forma parte la zona de estudio y el papel que juega ésta. Le sigue el análisis del medio físico natural de la zona de estudio, posteriormente pasamos al análisis de la estructura urbana, la cual contempla el estudio del crecimiento urbano existente. Se puntualiza un diagnóstico y una perspectiva del objeto de estudio para definir el crecimiento y desarrollo de la población, así como sus actividades de producción en el sector primario, secundario y terciario.

Se presenta información sobre el equipamiento e infraestructura urbana y rural, a través de los cuales se otorgan a la población los diversos servicios en materia de comunicaciones, transporte público, servicios urbanos de agua, drenaje, luz eléctrica, así como educación, salud, deporte y esparcimiento.

Se plantea una propuesta arquitectónica que genere estrategias de desarrollo agrícola, en el cual se integren programas sociales, culturales, tecnológicos, de manera integral, en los cuales se generen alternativas de micro-proyectos para el desarrollo productivo de la zona de estudio.

Lo antes planteado en la etapa de investigación nos da pauta para sustentar el proyecto conforme a las determinantes económicas, políticas, ideológicas, sociales, legales y culturales; que influyen de manera directa y se programan todos los requerimientos formales, funcionales, técnicos, y legales que dan lugar a los componentes arquitectónicos del proyecto.

Y para finalizar, en la etapa del proyecto se presentan los planos ejecutivos necesarios para la materialización del proyecto que se plantea, así mismo se presentan imágenes con vistas generales del conjunto para dar una mejor idea de la volumetría tanto del edificio como del conjunto. En esta parte se complementa con un presupuesto y una propuesta de financiamiento.



1

# OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION



## 1.1 INVESTIGACIÓN

La investigación se formula a partir del **planteamiento** del **problema**, procurando la **búsqueda** de **respuestas** a la situación descrita.

Para ello es de suma importancia responder a la siguiente pregunta: **¿para qué realizamos la investigación? y ¿qué buscamos con lo que nos proponemos?** Las respuestas de estas preguntas permiten que delimitemos el estudio y sus alcances.

La historia de la humanidad se encuentra compuesta por una serie de eventos naturales y sociales que han incidido en su desarrollo, en ocasiones generados por la misma acción de la persona, por momentos favoreciendo a la sociedad, pero también a veces han provocado destrucción, manifestando discrepancia entre lo que es con lo que idealmente debería de ser en la realidad.

Ante esta incertidumbre surgen una serie de interrogantes como: ¿por qué en un sentido se ayuda a la sociedad y por otro se destruye?, ¿quién produce el conocimiento?, ¿quién lo utiliza?, ¿quién se beneficia?, y así sucesivamente nos podemos seguir cuestionado, pero no es la finalidad de esta reflexión teórica, sino darnos respuesta a una de las partes centrales de un estudio científico, ¿por qué se investiga?

Para comprender mejor esta situación contradictoria, se deja a un lado la investigación experimental, no por menosprecio, sino por ser un objeto de estudio que es producido en laboratorio o en campo, manejado por investigadores que tienen control sobre la situación planteada.

Lo que me llama más la atención y aportaré una serie de ideas es sobre el quehacer de las ciencias sociales, primeramente retomaré lo afirmado por Hernández: “cuando más investigación se realice, más progreso existe...., y cumplirá dos propósitos fundamentales: producir conocimiento y teorías, y resolver problemas<sup>2</sup>”; la sociedad se mueve al compás de estas dos posturas, las que son principios del progreso en la humanidad, permitiéndole avanzar a una nueva etapa de vida, llevándonos al siglo XXI, a una realidad nunca vivida en la historia.

La segunda idea la enfoco al papel que ha venido desempeñando la sociología que ha sido fundamental en el estudio de la humanidad, convirtiéndose en “una ciencia que pretende entender, interpretándola, la acción social para de esa manera explicarla causalmente en su desarrollo y efecto<sup>3</sup>”, pero para llegar a este nivel el estudioso de la sociedad tiene que mostrar dominio sobre la problemática que investigará, tal como lo afirma Umberto Eco cuando habla sobre la tesis doctoral, la cual se “constituye en un trabajo original científico, con el cual el aspirante ha de demostrar que es un estudioso capaz de hacer avanzar la disciplina a la que se dedica<sup>4</sup>”.

Si la investigación es fundamental para el avance de la sociedad, ya sea en teoría o en prácticas, será necesario concientizar a la humanidad sobre cómo se hace y para qué sirve lo estudiado, para evitar aquellas situaciones que destruyen a la humanidad y a la naturaleza, lo que dificultará el tener un desarrollo sostenible, encaminado a lograr una vida digna en todos los sentidos sociales.

Como tercera idea retomaré lo expuesto por Ruiz, “ninguna investigación puede iniciarse sin una definición correcta del problema. Esta definición se orienta nuclearmente a entender lo que constituye el foco central de todo análisis cualitativo: la búsqueda del significado<sup>5</sup>”. Los hechos sociales se tienen a disposición en la vida cotidiana, la cual el estudioso tendrá que descifrar y proponerle a la humanidad los caminos que mejor efecto tendrán en el avance de los pueblos, en materia de investigación científica.

<sup>2</sup> Hernández S., R., Fernández C., C., y Baptista L., P. (1998). *Metodología de la investigación*. 4ª ed. México, D.F.: McGRA-WHIL.

<sup>3</sup> Weber, M. (1974). *Economía y sociedad. Vol. I: Esbozo de sociología comprensiva*. México: Fondo de Cultura Económica, p. 5

<sup>4</sup> Eco, H. (1987). *Como se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura*. México: Gedisa, p. 19

<sup>5</sup> Ruiz O., J.J. y Ispizua, M.A. (1989). *La descodificación de la vida cotidiana. Métodos de investigación cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto, p. 61



Para esto, es necesario retomar lo manifestado por Sierra: “una investigación con un proceso formado por un conjunto de fases de actuación sucesiva, orientadas a descubrir la verdad en el campo social<sup>6</sup>”, al tener el objeto o sujeto de estudio en la realidad, entonces ¿qué se buscará?, para Zubiri no es más que “la verdad, pero no una verdad de nuestras afirmaciones, sino la verdad de la realidad misma. Es la verdad por la que llamamos a lo real, realidad verdadera. Es una verdad de muchos órdenes: físico, matemático, biológico, astronómico, mental, social, histórico, filosófico, etcétera<sup>7</sup>”

Y como cuarta idea enfatizaré en la realidad a la que el hombre está destinado ya sea producto del desequilibrio de la naturaleza o de los hechos sociales, tendrá que esforzarse por encontrarle significado, es necesario llegar a la verdad a través de la investigación, hay que objetivar el problema, evitando los peligros que acosan a la ciencia, como “los intereses externos al campo científico (especialmente económicos y políticos) que amenazan su autonomía en busca de captarlo para sus propios fines e imponerle objetivos que le son ajenos. Y los cuestionamientos a la ciencia desde los propios discursos que pretenden explicarla (vituperios internos) cuya última manifestación son algunos delirios posmodernos, para deteriorar su confianza, y, muy especialmente, en la ciencia social<sup>8</sup>”.

### A manera de conclusión

Cuando el investigador se adentra al desarrollo de un estudio científico, deberá previamente tener claro el aporte que tendrán sus resultados, ya sea en la solución de problemas prácticos o al incremento del conocimiento en la sociedad. Hay que estar conscientes que de esta forma es como tiene que avanzar la humanidad, quien le podrán hacer frente de la mejor forma a las realidades económicas, políticas, sociales y ambientales que están cambiando continuamente.

## 1.2 OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos de esta investigación son la identificación de los elementos estructurales de la red urbana y valorar espacialmente los grados de problemática en el sistema, a fin de determinar los núcleos o Zonas Estratégicas de Desarrollo que renegeneren la Zona de Estudio. Delimitando estas zonas estratégicas o de estudio, como los núcleos de esta región urbana, se realizará una propuesta específica en una de estas zonas cuya elección se realizará bajo el criterio cualitativo de problematización y oportunidad.

Generar un proyecto Urbano-Arquitectónico enfocado a resolver un problema principal, el de la necesidad de reactivar la producción y la economía del nopal de la zona de estudio.

Que la clase obrero-campesina de Villa Milpa Alta pueda hacerse de los medios necesarios para llevar a cabo una reactivación de la producción del nopal, permitiendo que el núcleo de la unidad de producción sea autosuficiente. El proyecto Urbano-Arquitectónico como una propuesta viable para buscar el financiamiento por parte de las instituciones ya sean privadas, públicas o gubernamentales como es el caso de la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL), que apoyan el desarrollo de proyectos enfocados a la producción y que financian también la obtención de los medios (maquinaria y/o equipo) para este tipo proyectos.

Diseñar Laboratorios de Investigación y de Desarrollo Tecnológico del Nopal en Villa Milpa Alta.

Para la realización de los objetivos de esta investigación se plantean los siguientes objetivos generales: Identificar, analizar los conflictos urbanos en Villa Milpa Alta para proponer posibles soluciones a la problemática urbana en la zona de estudio a corto, mediano y largo plazo.

<sup>6</sup> Sierra B. R. (2001). *Técnicas de investigación social. Teoría y ejercicios*. 14ª ed. España: Paraninfo, p. 27

<sup>7</sup> Zubiri, X. (1982). *¿Qué es investigar?*. Extraído el 10 de septiembre de 2007 de <http://www.zubiri.org/works/spanishworks/investigar.htm>

<sup>8</sup> Bourdieu, P. (2003). *El oficio de científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad*. España: Anagrama.



### 1.3 OBJETIVOS PARTICULARES

La investigación Urbano-Arquitectónica como herramienta, nos sirve para la identificación de los puntos estratégicos que nos permitan implementar alternativas de solución y de esta manera poder reactivar el sector primario de la producción del nopal en Villa Milpa Alta e interrelacionarla con otras micro-regiones para generar el intercambio de los productos acabados, que como consecuencia se impulse el sector secundario y se independicen los productores privados que mantienen las relaciones productivas de explotados y explotadores. Es importante mencionar que esto propicia la venta directa a la población que consume los productos y elimina a los intermediarios, beneficiando directamente a los productores y a los consumidores.

La finalidad de todo el proceso de la investigación que se presenta en este documento, ha sido plantear una propuesta arquitectónica que contribuya a alternativas de crecimiento a los productores de nopal-verdura de la región de Villa Milpa Alta, los cuales han tenido desde hace 10 años problema en las prácticas del manejo del cultivo, control de plagas y enfermedades, riego y fertilización, además debido a la economía de la zona se plantea brindar un elemento que genere en la población las herramientas para poder realizar productos y subproductos a base de nopal (alimentos y medicinas) hechos por la misma comunidad, las cuales tiene gran aceptación por el público en general.

El nopal ha tenido una creciente aceptación por parte de los consumidores del norte de la república mexicana, ya sea como: alimento fresco o procesado, productos cosméticos, complementos alimenticios, etc. El procesamiento del nopal nos permite diferentes alternativas de aprovechamiento, dando un valor agregado y vida de anaquel para estos productos.

Por otra parte el nopal en asociación con el maguey, han formado un sistema excelente en la conservación de suelos, siendo ecológicamente sustentable en las zonas áridas y semi-áridas del país, por tal motivo es un elemento en el cual se le debe poner énfasis a los procesos que se presentan en torno a esta verdura.



- Estudiar el crecimiento morfológico-urbano de Villa Milpa Alta.
- Evaluar las interrelaciones entre el entorno artificial y el recurso humano.
- Definir el entorno artificial en las edificaciones, infraestructura, los conglomerados habitacionales, hitos, sendas, nodos, bordes, remates visuales urbanos, flujos, y los usos de suelo.
- En el entorno natural definir los recursos hídricos, las variables climáticas, la diversidad biológica (flora y fauna), las amenazas naturales y la topografía.
- Identificar espacialmente la problemática y la complejidad del tejido urbano.
- Estudiar el contexto urbano y morfológico, considerando los espacios y edificaciones más importantes de la ciudad, en contraposición de aquellos espacios en franco deterioro.
- Desarrollar un estudio **FODA** (Fortaleza, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) en la **ZE** (Zona de Estudio).
- Definir una propuesta urbana que mejore la calidad espacial y de infraestructura en la zona de estudio.
- Proponer una solución urbanista para rescatar valores históricos, culturales, recreativos y turísticos en el corazón de la ciudad con su entorno inmediato.

2

# ANTECEDENTES



## 2.1 ANTECEDENTES DE LA PRODUCCIÓN Y EL CONSUMO DEL NOPAL

**H**istoria, tradición, mexicanidad, alimento, símbolo, origen, vida, sacrificio, orgullo, folklor, religiosidad, magia. Todas estas características definen al nopal, cactácea que se reproduce en cualquier tierra y que subsiste en todo clima.

Los prehispánicos - según consta de códices, monumentos y pinturas - daban una especial importancia a esta planta.

Tanto social, económica y religiosamente, el nopal desempeñó un papel relevante “al grado de que el escudo de Tenochtitlán ostentaba airesamente un nopal...”, escribe Bravo Hollins.

Su influencia fue determinante en la fundación de algunos pueblos, nuestros antepasados le atribuyeron poderes mágicos y la planta era exhibida con veneración.

El nopal “es representación del orgullo de la raza mexicana”. Los aztecas en su largo peregrinar, en busca del lugar prometido para establecerse sufrieron ataques, desalojos y vidas humanas.

Los tepanecas que se consideraban dueños de aquellos parajes que abrigaron a los aztecas a su llegada a estas tierras, los enviaron a los lugares más inhóspitos y pedregosos, cubiertos por la lava del volcán de Xitle.

Creyeron que así morirían de hambre, pero su astucia y su capacidad creadora los llevó a alimentarse con las alimañas que ahí se reproducían y a calmar su sed con la abundante tuna roja que crecía en esos lugares.

A esta tuna la llamaron tenochtli y por esta razón Tenochtitlán (donde abundaba la tuna roja) se llamó al lugar donde habían de fundar su ciudad.

El asentamiento de Tenochtitlán, refiere Rodolfo Nieva en su obra *Mexicayotl*, es el símbolo de la mexicanidad definido de la siguiente manera: “el peñasco simboliza la base sólida, el asiento sobre lo que estaría asentada la mexicanidad: el nopal representa la inmortalidad, porque es la planta que nunca perece y se produce en donde ninguna otra puede hacerlo y el águila corresponde al mexicano por sus características de majestad, valor y nobleza.”

En diversos documentos de investigaciones se refiere que el nopal fue el primer producto mexicano que dio la vuelta al mundo después de la conquista.

Los europeos, extrañados al ver que los aborígenes consumían con gusto tanto el nopal como el fruto decidieron enviarlo a recorrer el viejo continente.

China y Japón conocieron de su sabor y España e Italia lo hicieron parte de su flora.





## 2.2 MOMENTO ACTUAL DEL NOPAL



1.- Escudo Nacional de México

**E**l Nopal, originario de América, ha desempeñado desde tiempos remotos un papel importante en el desarrollo de las culturas prehispánicas, en donde se destinó principalmente para el consumo humano. El nopal se inserta como elemento de desarrollo intrínseco al pueblo y cultura de México desde tiempos inmemoriales, en el caso de la cultura náhuatl estas cactáceas, junto con el maíz y el maguey, fueron consideradas como la base de una agricultura estable entre los mexicanos. El nopal utilizado en nuestro territorio, tiene evidencias fechadas hace 7,000 años en semillas, cáscaras de tuna y fibras de pencas de nopal fosilizadas, encontradas en excavaciones realizadas en Tehuacan, Puebla. Dentro de la historia de México, una imagen ligada a su desarrollo, la constituye el nopal, elemento fundamental para la mitología histórica en la fundación de la cuna de la civilización azteca y su capital, Tenochtitlán.

El nopal es una cactácea que se desarrolló en regiones áridas y semiáridas de nuestro país. En general, a las cactáceas en México se les conoce desde hace mucho tiempo, fueron tan importantes que se encontraron representaciones de numerosas especies en códices prehispánicos, monumentos, pinturas y cerámicas. Entre las culturas desarrolladas en nuestro país, el nopal se utilizó en celebraciones religiosas, en la curación de enfermedades, influyó en forma determinante en la fundación de poblaciones, como producto alimenticio y como planta de ornato. Incluso en la actualidad se observa a una especie del género *Opuntia* en nuestro escudo nacional.



Su propio y antiguo nombre es Tenochtitlán, que significa fruta de piedra (porque está compuesto de Tetl, que es piedra, y de Nochtli, fruta); los aztecas, que fueron los que más lo emplearon, le dieron el nombre de "Nochtli" o "Nopalli" que es la fruta, llamada tuna. El árbol (cardo), que lleva esta fruta Nochtli, se llama entre los indígenas mexicanos nopal. Y lo utilizaron como sustrato para cultivar un insecto del género *Dactylopius* spp conocido como "Cochinilla de nopal" o "Grana", del cual extraían un vistoso tinte para teñir textiles.





Los españoles se encargaron de diseminar el cultivo de nopal en toda América, España, Francia e Italia, por su parte los moros lo trasladaron al norte de África y los portugueses a Brasil, Angola y la India. El nopal se aprovecha como sustrato para la reproducción de la grana o cochinilla en Perú y España, como fruto en Italia y las costas del Mediterráneo. Mientras que en México se utiliza como verdura, fruta, forraje, para el establecimiento de barreras vivas con fines de conservación de los suelos y otros usos

Muchos son los beneficios que el nopal puede ofrecer, consideremos entonces, el compromiso que tenemos en la conservación y aprovechamiento de esta planta.

Existen 258 especies de nopales reconocidos, 100 de las cuales se encuentran en México, quien cuenta con una superficie aproximada de 10,000 ha de plantaciones especializadas en el nopal para el consumo humano.

Así mismo, el nopal puede ser un cultivo alternativo para zonas que están teniendo problemas por bajos rendimientos debido al empobrecimiento paulatino de los suelos, o en lugares donde hay deficiencia de agua para los cultivos tradicionales, siendo este el caso de diversos Estados de la República Mexicana

En el Distrito Federal la superficie sembrada representa el 40.8% (4,336.00 ha.) con respecto a nivel Nacional, encontrándose esta en la delegación Milpa Ata, una de las demarcaciones con mas territorio y a diferencia de otras delegaciones capitalinas, en Milpa Alta la agricultura sigue teniendo un importante peso en la economía regional.



Produce cerca del ochenta por ciento del nopal-verdura que se consume en México, y ha desarrollado toda una industria alrededor de esta cactácea (Rodríguez, 2005). Por otro lado el nopa-verdura tradicionalmente ha sido de los alimentos de mayor consumo del pueblo mexicano. Debido al crecimiento poblacional, la demanda y consumo del nopal-verdura se ha incrementado, lo anterior se refleja en la superficie cultivada, el cual paso, de 4,159 ha. en el 2000 a 4,336 ha. en 2005 (SIAP-SAGARPA, 2005).

De acuerdo con el Plan Rector del Sistema Producto Nopal Verdura se estima que este eslabón lo integran aproximadamente 9,790 productores, principalmente de la Delegación de Milpa Alta (Fundación Grupo Produce A.C. DF, 2006).

Como alimento el nopal es un producto con gran potencial como fuente de riqueza, que se ha sido poco explotado y sujeto a investigación.

En la actualidad, México es el primer productor de nopal verdura o nopalito para el consumo humano. Según cifras de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera de la Sagarpa, para el 2005, el país contaba con 10 mil 900 hectáreas sembradas aproximadamente, en comparación con otros países productores, como Estados Unidos, que con cifras del 2003, sólo sembraba 200 ha. (SIAP-SAGARPA, 2005).

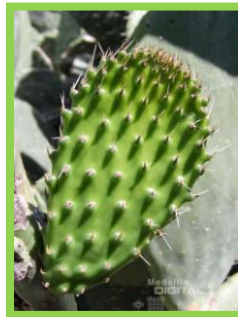


## 2.2.1 Taxonomía y descripción botánica del cultivo

**S**e han descrito hasta la fecha 125 géneros y 2,000 especies. En México se cuenta con más de 100 especies del género *Opuntia*, y es en las zonas semiáridas donde existe la variación más amplia, por lo que algunos botánicos lo consideran como el centro de origen de los nopales.

El nopal es una cactácea perene xerófila, es resistente a la sequía debido a los cambios morfológicos que le permiten reducir la superficie de evaporación tales como: la forma globosa, atrofia del limbo, transformación de las hojas en escamas y espinas, gloquidos, engrosamiento de cutícula y de las células de los tegumentos, excreciones cerosas de las células epidérmicas, disminución y posición hundida de los estomas. El nopal conserva el agua en una proporción del 90%, además presenta adaptaciones para la absorción rápida del agua.

Aunado a lo anterior, son muchos y variados los aspectos que resaltan la importancia del cultivo del nopal: desde sus características; la apertura a nuevas formas de cultivo (producción intensiva en micro túneles) al desarrollo de agroindustrias; así como su importancia económica en el mercado nacional e internacional.



### Taxonomía

Nombre común: "Nopalito"  
 Reino: Vegetal  
 Subreino: *Embryophita*  
 División: *Angiosperm*  
 Clase: *Dicotiledónea*  
 Subclase: *Dialipetalas*  
 Orden: *Opuntiales*  
 Familia: *Cactaceae*  
 Subfamilia: *Opuntioidea*  
 Tribu: *Opuntiae*  
 Género: *Opuntia*



## 2.2.2 Importancia del cultivo del nopal

La falta de agua en las zonas áridas y semiáridas de México limita la mayor parte de las actividades agropecuarias en esas regiones.

El doctor en Economía Mario Sánchez Silva en su tesis que para obtener el título de Maestro en Desarrollo Rural sustenta que “el nopal silvestre se explota por recolección y su destino principal en su giro es para forraje, en segundo lugar para la explotación de la tuna y en tercer lugar como verdura para consumo humano”



En este último giro como cultivo intensivo se desarrolla en Milpa Alta, con un clima semihúmedo donde las tierras se localizan a 2 mil 400 metros sobre el nivel del mar y a una temperatura de 13.7 grados centígrados.

El nopal es el único cultivo vegetal y redituable de áreas erosionadas. Ecológicamente el nopal existe en toda la República Mexicana. Sin embargo, hay algunas especies cuyos requerimientos son diferentes.

En 1962 la Comisión Nacional de Zonas Áridas (Conaza), tomando en cuenta que un gran número de familias mexicanas dependían de esta verdura para subsistir se aboco a investigaciones bibliográficas y experimentales, con el fin de desarrollar la conservación y el mejoramiento de los suelos y descubrir los medios para su debida explotación.

Las investigaciones de campo realizadas por la Conaza llevaron a sus técnicos a los estados de Aguascalientes, San Luis Potosí, Puebla, Hidalgo y Zacatecas, regiones en las que por sus condiciones ecológicas se localizan un buen número de especies.

La actividad del cultivo del nopal ha traído consigo el florecimiento de una zona: Milpa Alta, “la capital mundial del nopal”, donde el 70 % de la comunidad se dedica a la explotación de este producto.

“Gracias al nopal los campesinos de Milpa Alta, cuya pobreza era bien conocida, pudieron salir adelante. La localidad es ahora una hermosa huerta y las condiciones de vida han mejorado”, dice Mario Sánchez, Jefe del Departamento de Graduados de la Escuela de Economía del Instituto Politécnico Nacional.

La explotación de este producto – nos dice – comenzó en 1960, - cuando los campesinos de Milpa Alta iniciaron el cultivo con nuevas técnicas y de manera uniforme. Antes solo se cultivaba en patios y traspacios de las viviendas así como en cercas (bardas) para deslindar propiedades.

Margarito Torres – pionero del cultivo del nopal en la región cuenta que la necesidad de trabajo para los campesinos hizo posible que descubrieran que el cultivo sistemático del nopal redituaba ganancias.

Ya desde principios de siglo los padres de don Margarito cortaban y vendían los pocos nopales que producían las plantas sembradas en el patio. Toda su producción se reducía a unos 50 nopales que vendían por un centavo.

Entonces nadie sabía que se podía sembrar. Se desconocían las técnicas de cultivo y la forma de conseguir la semilla de mejor calidad para la siembra.

“Así la situación” – dice don Margarito – siendo yo muy joven, me llamo la atención que con el excremento del cacomixtle... animal parecido a la zorra, que gusta de comer tunas, vinieran una gran cantidad de semillas de ese fruto.



“La producción de los nopales esta superditada a los cambios de temperatura, sol, humedad, clima, aire. Pero yo no necesito un análisis de tierra para saber cuándo o como voy a sembrar. Yo no estudie pero tengo la práctica, asegura con orgullo don Margarito”.

Las instalaciones especiales como viveros, como invernaderos para las etapas de germinación y de establecimiento de las plantas, el manejo especial del suelo, riego, temperatura humedad controlada, fertilizantes, pesticidas y riesgos por la presencia de plagas frenan la posibilidad de hacer grandes cultivos, ya que estos requieren de todos los cuidados del agricultor.

Don Margarito sabedor y conocedor de la materia, declara que el trabajo en una nopalera es pesado y que hay que intervenir para obtener réditos. Un terreno de dos yuntas (cuatro o cinco mil metros) bien abonado requiere de 700 carros de estiércol con un costo de 35 mil pesos cada uno.

“Así fue, durante algunos años hasta que comenzó la competencia”.

Al principio los pocos vendedores íbamos a vender el producto cada ocho días con dos mil o dos mil quinientos nopales. Luego el cultivo y comercio del nopal en la zona nopalera más importante de la República Mexicana.

Esta nueva economía basada en la experiencia de una larga trayectoria ha desarrollado nuevas técnicas de cultivo, afirma Adolfo Liprandi, gran productor y representante de los introductores del nopal en la Central de Abastos.

Sin embargo, desde el punto de vista de Galdino López, pequeño productor, “si existiera una forma de organización con mayor visión comercial y con miras a reinvertir la economía del lugar, no sufriríamos los resultados de la especulación”.



El Nopal, también conocido como tuna o chumbera, tiene un importante valor cultural y gastronómico en México, frutos, flores y tallos son utilizados en la gastronomía para preparar distintas recetas. En España disfrutamos de los denominados higos chumbos, frutos obtenidos de una variedad de nopal (chumbera) que fue introducida en Europa por los conquistadores, una zona en la que se pueden encontrar una gran cantidad de higos chumbos es el levante español.

Los investigadores mexicanos de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) trabajan para lograr desarrollar una huella genética que certifique el origen y calidad del nopal, el cual es uno de los símbolos nacionales de México, el **Nopal con Denominación de Origen** será una realidad, esta iniciativa surge como consecuencia de las últimas actuaciones de algunos países asiáticos que parecen pretender apropiarse de la producción y comercialización de nopal.

Ante esto, lo mejor es acreditar el origen y la calidad del producto y nada mejor que contar con **nopal con Denominación de Origen**. Como sabemos, la D.O es un tipo de indicación geográfica que se aplica a un alimento que presenta unas características específicas en cuanto a calidad, procedencia, formas de cultivo o elaboración, etc. Básicamente se trata de una calificación que puede proteger a un determinado alimento.

Conseguir la D.O del Nopal se traducirá en una mejora productiva y económica para los productores mexicanos que se encuentran en Milpa Alta, una de las 16 delegaciones o provincias mexicanas que se sitúan al sur del país y lugar donde se produce la mayor parte del nopal que se consume en todo México.



Evitar que se pueda “piratear con el nopal” es el objetivo, **las plantas de nopal que se han llevado a otros países no serán un impedimento para obtener la certificación**, al menos así lo asegura María Rosa Márquez Cabrera, secretaria de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades Rurales.

Cada país merece el reconocimiento y el respeto de sus productos característicos, evidentemente los consumidores pueden elegir entre consumir nopal mexicano o de otros países, en este caso la certificación de calidad siempre juega a favor del país de origen.

En la actualidad se le ha dado una gran importancia al consumo de fibras naturales para mejorar problemas de salud (digestivos y diabetes) dando como resultado un aumento en la demanda de productos naturales entre los que se encuentra el nopal verdura.

Aunado a lo anterior, son muchos y variados los aspectos que resaltan la importancia del cultivo del nopal: desde sus características; la apertura a nuevas formas de cultivo (producción intensiva en micro túneles) al desarrollo de agroindustrias; así como su importancia económica en el mercado nacional e internacional.

VALOR NUTRITIVO DEL NOPAL VERDURA (Cantidad respecto a 100 g de nopalitos crudos)	
Proporción comestible	78.00%
Energía	27.00 Kcal-
Proteínas	0.17 g
Grasas	0.30 g
Carbohidratos	5.60 g
Calcio	93.00 g
Fierro	1.60 mg
Tiamina	0.03 mg
Riboflavina	0.06 mg
Niacina	0.03 mg
Ácido ascórbico4	8.00 mg

Fuente: Instituto Nacional de Ecología (SEMARNAT)



## USO DEL NOPAL VERDURA

Ecológica	Alimenticia	En la Manufactura	Como Sustrato
<p><b>Conservador del Suelo:</b></p> <p>Se puede utilizar como barrera de muro vivo para evitar la pérdida de suelo en suelos con fuerte pendiente y con ello impedir la erosión.</p> <p><b>Combate la contaminación:</b></p> <p>Al consumir por las noches grandes cantidades de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y producir gran cantidad de oxígeno (O<sub>2</sub>).</p> <p><b>Como cerco:</b></p> <p>Se usa el nopal espinoso para limitar huertos.</p>	<p><b>Verdura:</b></p> <p>El nopalito esta ligado a nuestra alimentación desde antes de la conquista, es el ingrediente principal de diversos platillos y productos alimenticios, entre los cuales tenemos los nopalitos en salmuera, en escabeche, mermeladas, dulces, licores, licuados, jugos, nieve, yogurt, ensaladas, tacos, tlacoyos, sopas, etc.</p> <p><b>Forraje:</b></p> <p>En las épocas de sequía sirve como alimento principal del ganado.</p>	<p><b>Agroindustria:</b></p> <p>Nopalitos enlatados en diferentes presentaciones (salmuera, escabeche, mermeladas).</p> <p><b>En la medicina:</b></p> <p>Los nopalitos controlan el nivel de azúcar y colesterol en la sangre, su fibra para mejorar el proceso digestivo. En la medicina alternativa se producen: cápsulas, comprimidos y polvos.</p> <p><b>En cosméticos:</b></p> <p>Cremas limpiadoras y humectantes, shampoo, enjuagues, mascarillas, jabones, tintes para el cabello</p> <p><b>Uso ferretero:</b></p> <p>Se usa en aditivos y pinturas, purificadores de aguas anticorrosivos, caucho sintético, colorantes textiles.</p>	<p>Como sustrato en la producción de la grana cochinilla, que se usa desde el México prehispánico. Hay que tomar en cuenta que esta tinta no se toma directamente del nopal sino del pequeño insecto que habita en el nopal, que después de machacarlo es utilizado para obtener un tinte.</p>

Reynolds; Arias, Flores, De la Luna, Ramirez, 1995.

### 2.2.3 Requerimientos agroclimáticos del cultivo del nopal.

**A**ltitud: el nopal prolifera, desde los 800m hasta los 2.600 m de altura sobre el nivel del mar.

**Clima:** templado sub-húmedo.

**Temperatura:** se requiere una temperatura media anual de 16-28° C.

**Precipitación:** la precipitación puede oscilar entre los 300 y 700 mm de lluvia anual.

**Topografía:** prospera en laderas, terrenos planos y valles. Las plantaciones más grandes se encuentran en laderas al sur de la ciudad de México y norte del estado de Morelos.

**Suelo:** Suelos con textura franca (es decir con buena drenaje, que no sea arenoso, arcilloso) pH 6.5 – 8.5. El suelo deberá tener buena fertilidad natural y al menos 30 cm de profundidad para garantizar un buen vigor de las plantas.



Fuente: Ing. Ríos Ramos, Juan y Biol. Quintana M. Verónica. (2004).

### 2.2.4 Estadística básica de superficie sembrada, producción en México y en el D.F.

**E**l Distrito Federal ocupa el primer lugar en la producción del nopal con 314053.10 ton (2005) que presenta el 41.4% de la producción nacional. Los estados productores del nopal son D.F., Morelos, Edo. Mex., Tamaulipas, Guadalajara, San Potosí, Baja California, Zacatecas, Michoacán, Aguascalientes, Guanajuato y Puebla, entre otros.

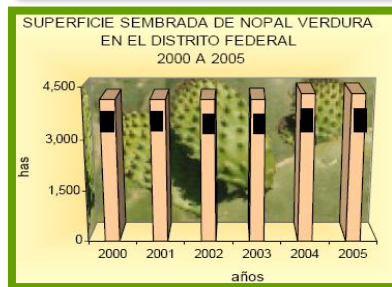
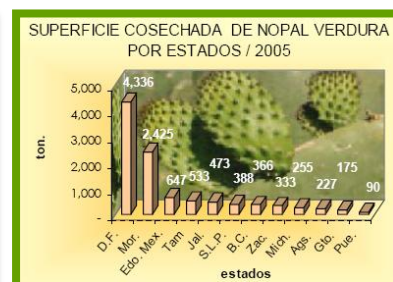
Como se pueden ver en la grafica, la superficie establecida del nopal ha habido un ligero incremento de un 4% en el periodo del 2000 al 2005. De manera general se observa en la producción del nopal verdura tiene un comportamiento homogéneo presentándose una producción mínima de 276,000 ton (2004) y la mas alta de 336,000 ton (2003) estas variaciones pueden deberse a las ocurrencia de siniestros (heladas, granizadas, etc.).



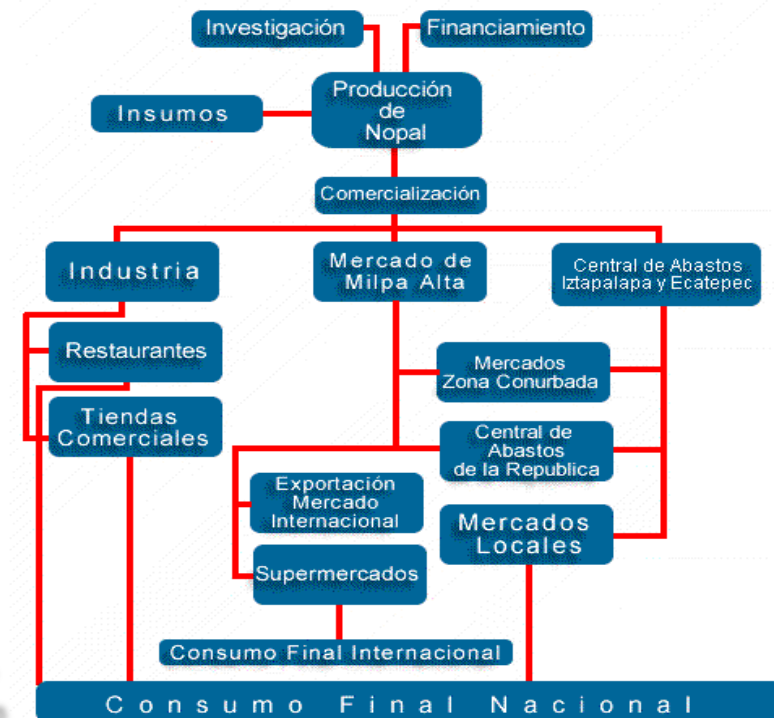
- La producción de nopal verdura puede ser efectuada durante casi todo el año viéndose limitada en los meses de invierno por las heladas que le pueden dañar. No obstante, durante la época fría es posible encontrar nopal verdura en el mercado gracias a las superficies cultivadas en entidades donde el invierno no es tan riguroso, adicionalmente, la explotación en micro-túneles permite la producción en tales meses aún en climas extremos.
- El rendimiento promedio en los últimos años (2000 a 2005) es de 70.74 ton por ha, este rendimiento puede variar de acuerdo al paquete tecnológico aplicado y al manejo que le dé el productor al cultivo.

## 2.3 SISTEMA DE PRODUCCIÓN NOPAL-VERDURA.

El sistema-producto Nopal verdura del Distrito Federal, está integrado por los siguientes eslabones: insumos, producción, industrialización, comercialización, y consumo. Existen otros agentes que se consideran de apoyo en la estructura anterior, como son: investigación, transferencia de tecnología, apoyos financieros y prestadores de servicios (transportistas). La conformación de todos los eslabones del sistema producto nopal verdura se pueden observar en el siguiente mapa.



Mapa del Sistema Producto Nopal-Verdura en el D. F.





## INSUMOS

El eslabón de insumos lo constituyen más de 80 empresas dedicadas a la venta de insumos, materiales y equipos para la producción, este eslabón está formado por las plantas de producción, comercializadoras, distribuidores y tiendas de mostrador al público. Dentro de las principales plantas de producción de insumos se encuentran: Dupon, Bayer, Bass, Monsanto, Ingeniería Industrial Bravo, Agricultura Nacional y Cyngenta Agro. Las plantas de producción de insumos se localizan en San Luis Potosí, Estado de México, Querétaro y Puebla. La mayoría de las marcas antes mencionadas tiene sus comercializadoras en varios puntos de la Ciudad de México.

En el caso de los distribuidores se localizan, en Distrito Federal y en el estado de Morelos. Las tiendas de mostrador al público se ubican en todo el Distrito Federal, en el área de cultivo, como lo es la delegación Milpa Alta, Xochimilco, Tlalpan y en el estado de Morelos.

Los proveedores de maquinaria y equipo más importantes en la zona están representados por marcas como: Honda, Aritmitzu, Bcs y Campos Hermanos, entre otros. Para el caso de las plantas proveedoras de material y equipo se localizan en Guadalajara y en la Delegación Azcapotzalco en el Distrito Federal.

Las distribuidoras y tiendas de venta al público se localizan en las delegaciones de Milpa Alta, Xochimilco y el estado de Morelos. Estas realizan sus ventas los productores de forma directa (al contado) o a través de créditos de la Alianza Contigo, Fondos Comunitarios Para el Desarrollo Rural (FOCOMDES) y venta directa. Las empresas que inciden mayormente en la cadena de nopal verdura en el Distrito Federal se mencionan a continuación: Nopalin, Agroinsumos Milpa Alta, Agrícola Xalco, Intermac, Agroequipos de Texcoco. Ferretera La Barata y Casa Jorge, Ferreestrella, Akar, Agro San Luis, Agronova, Agrotileno de México, Autotractores de México, Carrera S. A. de C. V., Concesionaria Reyes Salcedo, Reactor de Morelos, Hummert de México, Implementos Agrícolas los Reyes la Paz, Malla Plas S.A. de C. V. Maquinaria y Tractores de Morelos, Perfiles de Plásticos Flexibles, Productos Carsal. Active, Nopalin, Campo Grande e Intermac tienen sucursales en Morelos.

En el estado de Morelos existe mayor oferta de maquinaria y equipo, además de que se realizan subastas de maquinaria y equipos, los cuales pueden adquirir a menor precio. Por lo que existe un intercambio de comercio en este eslabón entre ambos estados. Con respecto a la maquinaria que existe esta tiene que ser adaptada por los productores, para las condiciones específicas del cultivo.

Otro insumo utilizado en grandes cantidades es el estiércol de bovino como fuente de fertilización al suelo, el cual es traído del Estado de México (Vallejo, Chalco, Ecatepec, Texcoco) y en menor proporción de la cuenca lechera de Xochimilco. Aplican también Urea y fertilizantes foliares aunque es una práctica poco empleada. Aunque el estiércol es gratuito, el gasto del flete eleva el costo de producción del nopal verdura, debido a que la práctica general es aplicar 220 toneladas por hectárea de estiércol al año lo que implica en fletes un costo mínimo de \$36,000.00 anual. Este costo lo venía apoyando el Programa de Alianza Contigo, sin embargo recientemente a suspendido este apoyo.

## PRODUCCIÓN

No se cuenta con un padrón formal de productores, sin embargo se estima que este eslabón lo integran aproximadamente 9,790 productores, principalmente de la Delegación de Milpa Alta.

NUMERO DE PRODUCTORES POR LOCALIDAD		
LOCAL	NACIONAL	INTERNACIONAL
1.- Villa Milpa Alta	2,589	6,470
2.- San Lorenzo Tlacoyucan	754	1,508
3.- Santa Ana Tlacotenco	298	662
4.- San Juan Tepenahuac	96	190
5.- San Jerónimo Miacatlan	132	293
6.- San Francisco Tecoxpa	98	204
7.- San Agustín Ohtenco	100	250
8.- San Antonio Tecomitl	34	80
9.- San Pedro Atocpan	30	63
10.- San Pablo Oztotepec	28	70
	<b>4,159</b>	<b>9,790</b>



En menor cantidad existen plantaciones como en San Nicolás Totolapan (Delegación Magdalena Contreras) San Juan Ixtayopan y San Nicolás Tetelco (Delegación Tlahuac).

La mayoría de los cultivos son de temporal y no se emplea alta tecnología, la forma de cultivar esta verdura es más bien de forma artesanal a cielo abierto. Son pocos los productores que emplean microtuneles, sobre todo para la producción de nopal en épocas invernales, sistema que les ha funcionado aunque con algunos problemas de manejo.

El tamaño de la propiedad es muy heterogénea, se encuentran parcelas de 2000 metros cuadrados hasta 5 hectáreas, aunque se podría considerar un promedio de 5,000 metros cuadrados.

El tipo de propiedad que reconoce el Registro Agrario Nacional (RAN) en la zona de producción es la Ejidal y la Comunal. Aunque muchos productores la consideran como pequeña propiedad careciendo de documentos que la acrediten como tal.

El sistema de producción de nopal utiliza mucha mano de obra. La mayor cantidad se emplea para la cosecha y el desespinado del producto. Esta operación ha comenzado a crear una maquila del desespinado, siendo principalmente mujeres quienes se emplean en esta actividad.

## INDUSTRIA

Este eslabón se caracteriza por ser una microindustria en desarrollo con una tecnología que va de lo artesanal a la adaptación gradual de la mecanización que se ha ido adecuando a las características inherentes del producto.

Existen alrededor de 30 industrias transformadoras de nopal, destacando la de "Nopales Azteca" (beneficiadora del Carmen), "NopalMex", "JESHAR", "LAMB", "Productos Milpa Alta", "Hueyetlauli Tlacotense", "Nopaltlali" entre otras, las cuales procesan nopales en escabeche, salmuera, nopal deshidratado, jugos, shampoo, cremas y tabletas.



No existen estándares de calidad en los productos elaborados debido a que se procesan de manera semi-artesanal.

Entre 50 y 60 por ciento de la producción nopalera de Milpa Alta se pierde por falta de apoyo para su industrialización, distribución y comercialización, así como por la creciente competencia de otras regiones productoras.



Alfredo Rojas Anda, presidente del Comité Organizador de la Feria Gastronómica Milpa Alta 2008, indicó que casi 350 toneladas de nopal de esta zona son colocadas cada año en el mercado, pero otro tanto se desperdicia.

La secretaria de Desarrollo Económico del gobierno capitalino, Laura Velázquez Alzúa, coincidió en la necesidad de impulsar proyectos de industrialización del nopal, y dijo que este año iniciará uno para elaborar medicamentos para diabéticos.

Algunas otras alternativas para aprovechar el uso del nopal es la elaboración de pinturas e impermeabilizantes.



## COMERCIALIZACIÓN

El primer agente en esta cadena lo realiza directamente el productor a través de las siguientes vías: Centro de acopio de Milpa Alta, Central de abastos de Iztapalapa, Central de abastos de Ecatepec, mercado de la Merced, Industria local y Central de abastos de Toluca.

El producto se desplaza de estos lugares por los intermediarios a los mercados de la zona conurbada, a centros comerciales de la zona metropolitana, centrales de abastos del interior de la República (Guadalajara, Monterrey, Toluca, Nuevo León, Campeche y Coahuila) la venta la realizan a granel a los consumidores y a mercados de exportación también se vende por pacas o toneladas a introductores e intermediarios los cuales se encargan de distribuirlo en distintos mercados locales.

En los centros de mayoreo de México se utilizan pacas cilíndricas que contienen de 2000 a 3,000 nopales. Normalmente no se dejan más de tres días a la sombra, pues las pacas se calientan en el centro y el producto se descompone y actualmente se emplean rejas de plástico de 20 kg con un contenido de entre 100 y 250 piezas dependiendo del tamaño del nopal.

A granel se acomoda en la batea de la camioneta y se comercializa tal cual, aunque puede ser vendido bajo palabra con cualquier corte. Es posible que se contrate el nopal sin espinas, lo que le da un valor agregado, que antes de su entrega implica transferirle el costo al comprador. En otras ocasiones se corta y limpia para ser procesado en salmuera o escabeche.

Alrededor del 70% del nopal que se comercializa en la Central de Abastos de México proviene de Milpa Alta.

Para las zonas del Norte de México y para la exportación a los estados Unidos, se utilizan cajas de cartón para su transporte y comercialización en empaques de 10 a 20 kilogramos.

La venta de nopal puede ser desespinado o con espinas, enteros o cortados en rajadas, y la realizan los productores directamente a las industrias, las cuales compran en la época de mayor producción para procesarlo y conservarlo.

Se comercializa el producto en ferias regionales, exposiciones, tiendas de autoservicio, comedores industriales, algunas tiendas naturistas de la zona metropolitana y en otros estados como Nuevo León.

## CONSUMO

El nopal tiene varias formas de consumo pero la principal es en fresco los datos oficiales reportan que el 97% de la producción se consume en este estado y el 3% restante es materia prima para la agroindustrias local, donde se elaboran productos para la industria de alimentos, farmacéutica y perfumería. El consumidor intermedio es la industria alimenticia, farmacéutica y cosmética.

Cada una de estas industrias tiene como materia prima el nopal fresco, para la industria alimenticia donde se elabora nopales en salmuera, en escabeche jugos y harinas. La elaboración de cremas, mascarillas y shampoo en la industria cosmética, y la preparación de nopal deshidratado para la elaboración de cápsulas en la industria farmacéutica.

La mayoría de estas industrias no están bien diferenciadas hacia un solo producto, una misma industria procesa productos como nopales en salmuera, jugos, cremas, shampoo y nopal deshidratado.

Esto indica la forma artesanal de la industria y los diferentes procesos de transformación no son todos automatizados, utilizan mano de obra para varias fases de la transformación de los productos. La industria de los productos derivados del nopal se ha ido desarrollando de manera empírica, en el ensayo y error. No existe la división del trabajo, generalmente son empresas familiares en donde la misma persona supervisa el proceso de producción, al igual que sale a vender el producto.

CONSUMO NOPAL VERDURA			
LOCAL	NACIONAL	INTERNACIONAL	INDUSTRIA
295,904 Ton.	33,625 Ton.	3.65 Ton.	6,919 Ton.
681,231 (Miles \$)	144,404 (Miles \$)	15.92 (Miles \$)	15,929 (Miles \$)

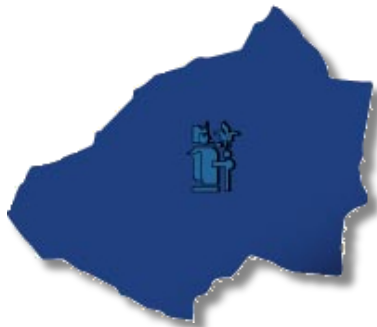


VILLA MILPA ALTA COMO  
ZONA DE ESTUDIO EN EL  
AMBITO REGIONAL  
Y URBANO



### 3.1 DELIMITACIÓN FÍSICA Y TEMPORAL

**M**ilpa Alta es una de las 16 delegaciones del Distrito Federal (D.F.) de México. Está situada en el centro del país y al sur del Distrito Federal. Limita al norte con las delegaciones Tláhuac y Xochimilco; al oeste, con Tlalpan; al oriente con los municipios mexiquenses de Chalco, Tenango del Aire y Juchitepec; y al sur con Tlalnepantla y Tepoztlán, municipios del estado de Morelos. Es la segunda delegación con mayor superficie en el Distrito Federal.



Su cabecera es Villa Milpa Alta, única población urbana de la demarcación. Sus habitantes son llamados *milpanecos*, aunque cada vez es más frecuente el uso del gentilicio *milpaltense*. Se concentran en las laderas del valle de Milpa Alta, una pequeña meseta entre el volcán Teuhtli y la sierra de Ajusco-Chichinauhtzin.

#### UBICACIÓN GEOGRÁFICA

COORDENADAS GEOGRÁFICAS EXTREMAS	AL NORTE 19°13', AL SUR 19°03' DE LATITUD NORTE; AL ESTE 98°57', AL OESTE 99°10' DE LONGITUD OESTE. a/
PORCENTAJE TERRITORIAL	LA DELEGACIÓN MILPA ALTA REPRESENTA EL 19.2% DE LA SUPERFICIE DEL DISTRITO FEDERAL. b/
COLINDANCIAS	LA DELEGACIÓN MILPA ALTA COLINDA AL NORTE CON LAS DELEGACIONES XOCHIMILCO Y TLÁHUAC; AL ESTE CON LA DELEGACIÓN TLÁHUAC Y ESTADO DE MÉXICO; AL SUR CON EL ESTADO DE MORELOS; AL OESTE CON EL ESTADO DE MORELOS Y LAS DELEGACIONES TLALPAN Y XOCHIMILCO. a/

FUENTE: a/ INEGI. *Marco Geoestadístico*, 2005. Inédito.  
b/ INEGI. Dirección General de Geografía. *Superficie del País por Entidad y Municipio*. 2000. Inédito.

Milpa Alta toma su nombre de la Villa de Nuestra Señora de la Asunción de Milpa Alta, una comunidad fundada por frailes franciscanos en el siglo XVI. Milpa es una palabra del español mexicano que designa los campos donde se cultiva el maíz en asociación con otros vegetales. Proviene del náhuatl *milpan*, término con el que se designa cualquier campo cultivado. Cuando los españoles fundaron la villa de Milpa Alta, lo hicieron sobre un asentamiento indígena cuyo nombre era Malacachtépec-Momoxco, que en náhuatl significa "Lugar rodeado de cerros donde hay túmulos funerarios".



La superficie de Milpa Alta es de algo más de 228 kilómetros cuadrados. Presenta un relieve sumamente montañoso. Su punto más bajo, en San Antonio Tecómitl, tiene una altitud de 2250 metros sobre el nivel del mar, diez metros por encima del nivel medio de la ciudad de México. Rodeando el volcán Teuhtli hay una franja de tierra con una pendiente poco pronunciada que poco a poco se va elevando a medida que se avanza rumbo al poniente. Esta región es conocida con el nombre de valle de Milpa Alta, y en él habita la mayor parte de los habitantes de la delegación. El valle de Milpa Alta se eleva hasta los 2700 metros sobre el nivel del mar, y su clima es más frío que en el resto de la cuenca de México. Este pequeño valle separa el volcán Teuhtli de la serranía del Ajusco-Chichinautzin, que toma su nombre de dos de sus picos más altos.

La sierra del Ajusco-Chichinautzin constituye la zona más alta del Distrito Federal, con cumbres que rebasan los 3,500 mil metros sobre el nivel del mar. También es la zona más alta de Milpa Alta, el más alto de ellos es el volcán Tláloc, con 3690 msnm. Forman parte de esta cadena los volcanes Cuauhtzin, Chichinautzin, Tetzacóatl, Acopiaco, San Bartolo y Ocusacayo, todos ellos por encima de los 3100 msnm.

El Ajusco-Chichinautzin emergió luego de una violenta actividad volcánica durante el período cuaternario; en otras palabras, esto significa que la superficie de Milpa Alta es bastante joven en términos del tiempo geológico. Antes de la emergencia de este muro de montañas, la cuenca del valle de México tenía un desagüe natural hacia el río Balsas. Pero la aparición de la serranía del Ajusco ocasionó que se volviera una cuenca endorréica, lo que propició la formación del sistema lacustre de Texcoco, y contribuyó sin duda a la modificación de los ecosistemas del sur del Distrito Federal.

La totalidad del territorio de Milpa Alta forma parte de la subprovincia geológica Lagos y Volcanes del Anáhuac, que a su vez corresponde a la provincia del Eje Neovolcánico. Las topofomas propias de la delegación son la sierra volcánica con estratovolcanes -- que abarca más del 95% de la superficie- y la meseta basáltica. Esta última sólo está presente en pequeñas porciones del oriente de la delegación y en una franja localizada entre los volcanes Cuauhtzin y Teuhtli.

Más del 96% de la superficie de Milpa Alta es producto de la actividad geológica del cuaternario, como ya se ha señalado. Por ello, una gran parte de los casi 230 kilómetros cuadrados de su territorio están cubiertos por alguna clase de roca volcánica, especialmente basalto (35% de la superficie) y toba volcánica. Menos de dos kilómetros cuadrados del territorio están cubiertos por suelo de carácter aluvial. La zona geológica de esta característica se localiza al oriente de Villa Milpa Alta, y forma parte del valle del mismo nombre. Al norte del valle se levanta el volcán Teuhtli. Ésta es la fracción de superficie más antigua de Milpa Alta, pues emergió en el período terciario. Se trata de un peculiar volcán (inactivo) escudo con cono de ceniza, formado de andesita.

La mayor parte del territorio milpaltense se localiza en la cuenca del río Moctezuma de la región hidrológica del río Pánuco. El 60% de la delegación pertenece a esta región, en tanto que el resto pertenece a la cuenca del río Grande de Amacuzac, de la región hidrológica del Balsas. Sin embargo, no posee ninguna corriente permanente de agua por la característica porosa de sus suelos. En temporada de lluvias, de las laderas de sus cerros escurren pequeños arroyos, de los cuales, los más grandes son el Cuauhtzin, que escurre del cerro de ese mismo nombre, y el Tlatixhuatanca, que escurre por la ladera norte del volcán Tláloc.



A medida que asciende la altitud, el clima de Milpa Alta se torna más frío y húmedo. La mayor parte de su territorio, es decir, en las laderas de la sierra, el clima es semifrío subhúmedo, con abundantes lluvias en verano (INEGI, 2002).<sup>9</sup>



<sup>9</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Milpa\\_Alta](http://es.wikipedia.org/wiki/Milpa_Alta)

Esta zona está prácticamente despoblada y cubierta por bosques de pinos y oyameles. Otra fracción de casi 30% del total del territorio presenta un clima templado, con lluvias en verano. Corresponde al valle de Milpa Alta y las laderas bajas de la serranía. Es la zona donde se asienta la mayor parte de la población milpaneca y donde se practica la más importante actividad económica de la delegación: la agricultura del nopal. En esta región, el INEGI distingue dos secciones por la cantidad de lluvia que reciben. El valle de Milpa Alta es ligeramente más seco que las laderas serranas, pero de cualquier manera es de las más húmedas del valle de México. La región más húmeda y fría de Milpa Alta es la cumbre del volcán Chichinautzin y el volcán Tláloc. Las lluvias son muy abundantes y la temperatura promedio es de 8°C, en tanto que para Villa Milpa Alta es de 14°C.<sup>10</sup>

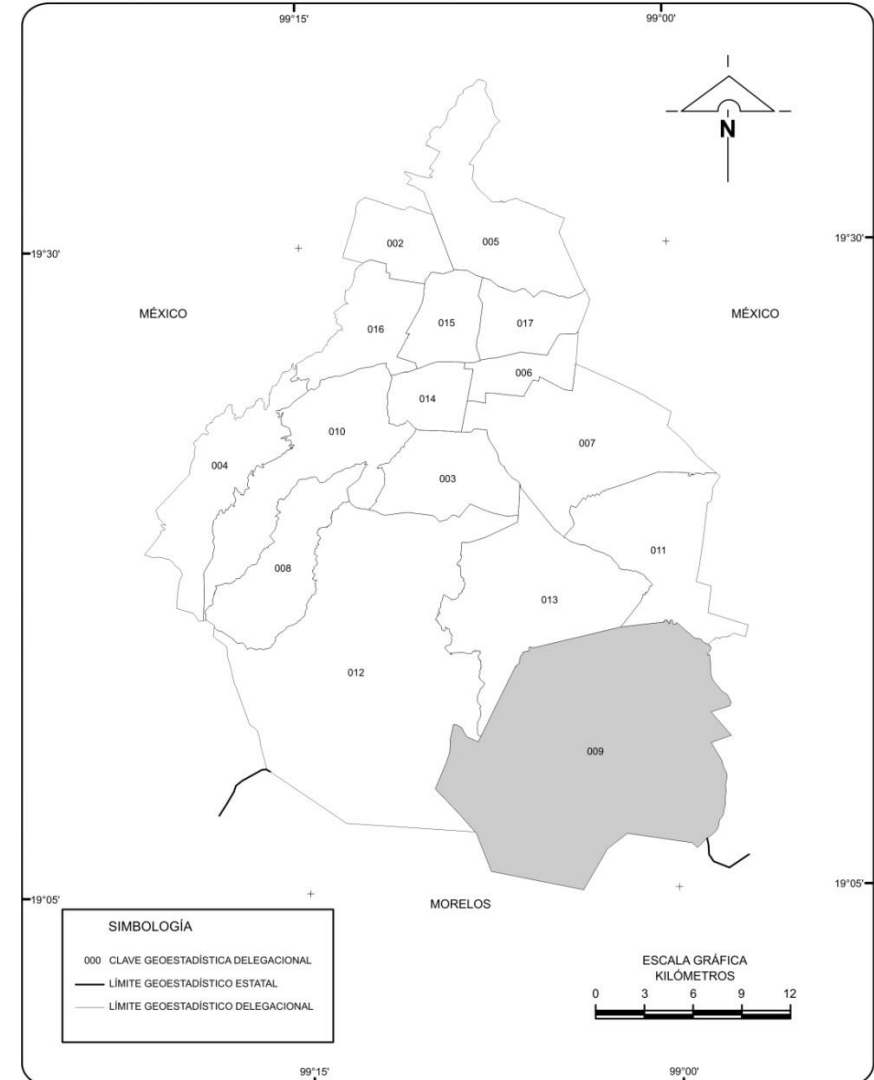
La Delegación Milpa Alta ocupa una superficie total de 28,375 hectáreas, que representan el 19.06% del área total del Distrito Federal, la zona ocupada por los poblados rurales abarca una extensión de 1,445 hectáreas en 12 poblaciones, que conforman los asentamientos de la delegación y 26,930 hectáreas como Área de Conservación.

La investigación señala que el 15 de agosto del 1532, día de la Asunción María, acudió a esta región fray Sebastián Ramírez Fuenleal, presidente de la segunda Audiencia del Gobierno de la Nueva España, a dar bautizo comunitario a los naturales de este lugar y con ello el reconocimiento a los pueblos.

Este hecho enmarca la fundación de la Villa Milpa Alta, que es además la cabecera municipal.

La delimitación se desarrolla a partir de varios elementos que se presentan en la zona de estudio. La primera esta en base a elementos naturales como son los cerros que conforman la orografía de la zona eso nos da pauta a definir aún más el área a intervenir considerando los relieves que se presentan en la zona sur de nuestra delimitación. El segundo factor que nos influencia a rectificar la delimitación son los elementos artificiales (creados por el hombre), los cuales se presentan en la parte norte, oriente y poniente de nuestra delimitación.

### División Geoestadística Delegacional



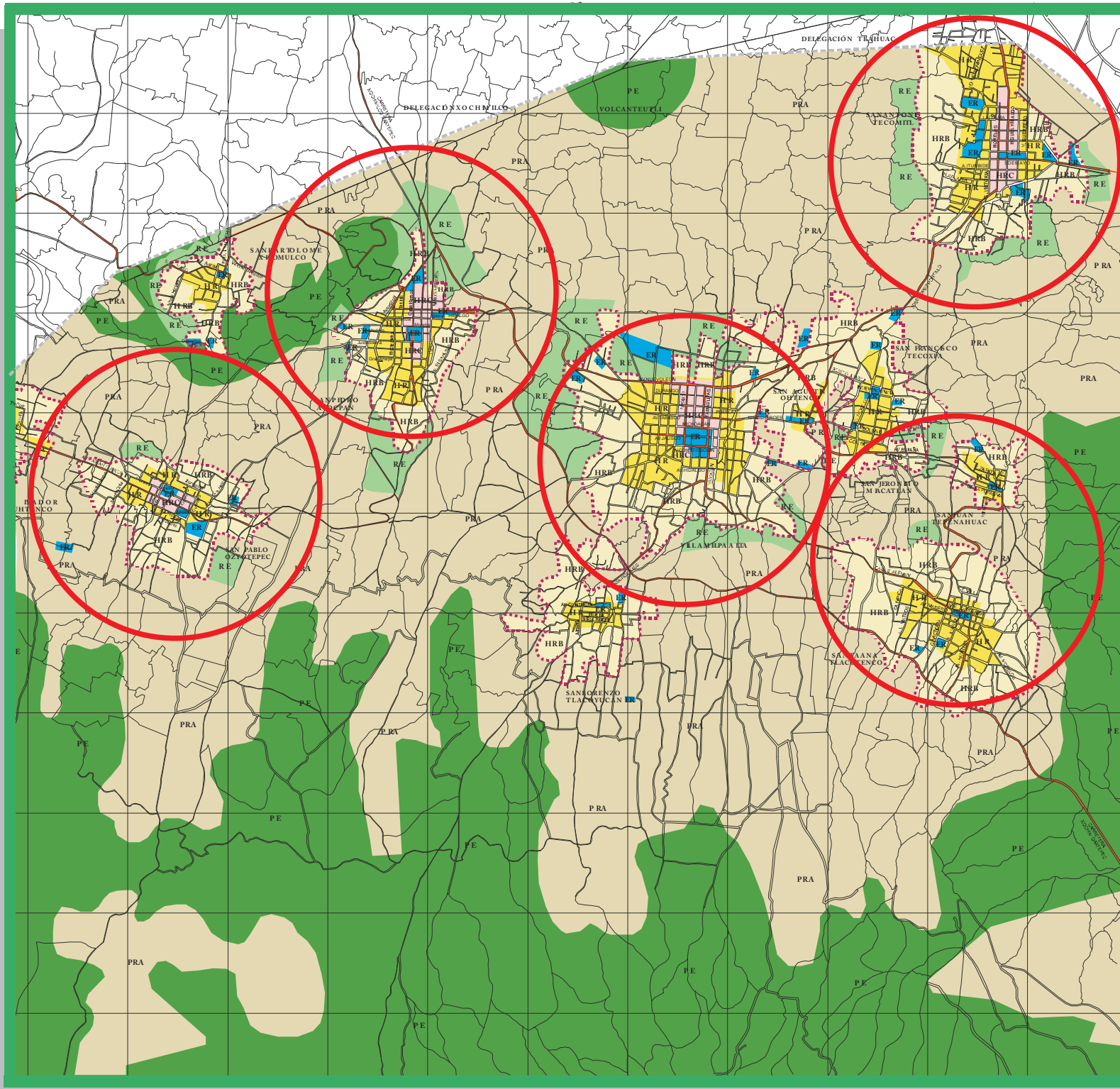
NOTA: Las Divisiones incorporadas en los mapas contenidos en este cuaderno corresponden al Marco Geoestadístico del INEGI y no a la división político-administrativa del Distrito Federal.  
FUENTE: INEGI. Marco Geoestadístico, 2005.



<sup>10</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Milpa\\_Alta](http://es.wikipedia.org/wiki/Milpa_Alta)







**PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO**



Ciudad de México

**ZONIFICACIÓN Y NORMAS DE ORDENAMIENTO**

**SIMBOLOGIA**

**SUELO DE CONSERVACIÓN**

- RE RESCATE ECOLÓGICO
- PRA PRODUCCIÓN RURAL AGROINDUSTRIAL
- PE PRESERVACIÓN ECOLÓGICA

**COMUNIDADES Y POBLADOS RURALES**

- HRB HABITACIÓN RURAL DE BAJA DENSIDAD (200 VIVIENDAS, 50% DE ÁREA ABLE, LOTES MÍNIMOS DE 1000 M<sup>2</sup>)
- HR HABITACIÓN RURAL (500 VIVIENDAS, 30% DE ÁREA ABLE, LOTES MÍNIMOS DE 750 M<sup>2</sup>)
- HRC HABITACIÓN RURAL CON COMERCIO Y SERVICIOS (200 VIVIENDAS Y SERVICIOS COMERCIALES Y COMERCIO DE ALTA DENSIDAD, LOTES MÍNIMOS DE 300 M<sup>2</sup>)
- ER EQUIPAMIENTO RURAL

**DATOS GENERALES**

- LIMITE DELEGACIONAL
- LIMITE DEL DISTRITO FEDERAL
- + + + LINEA DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA
- LIMITE DE ZONIFICACIÓN
- LIMITE DE ÁREA NATURAL PROTEGIDA (EN ESTE PLANO SE SEÑALA LA FECHA DE PUBLICACIÓN DEL PLAN)
- LIMITE DE ZONA PATRIMONIAL
- LIMITE DE ZONA HISTÓRICA
- VIALIDAD PRIMARIA
- FECC
- METRO Y TREN LIGERO
- ÁREA DE TRANSFERENCIA
- N E S O NORMA DE ORDENAMIENTO SOBRE VIALIDAD
- P PROGRAMA PARCIAL

ZONAS DE IMPACTO

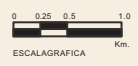
**NOTAS GENERALES**

1. En esta Delegación aplican Normas Particulares que se señalan en el apartado 4.5.3 del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano.
2. En tanto se definan los límites de los derechos de las barrancas conforme al artículo 4.º del Cuarto Transitorio del Decreto por el cual se aprueban los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, los determinará con fundamento en el Artículo 20 del Reglamento del Ley de Desarrollo Urbano, de conformidad con las Normas de Ordenamiento de la Ley de Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano. El Dictamen correspondiente será remitido al Registro de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano para su inscripción, así como para la expedición de los respectivos.
3. Para cualquier aclaración relacionada con la información contenida en este plano podrá acudir al sitio de Internet del Registro de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

**NOTAS PARTICULARES**

1. El límite de población se señala con forma de delimitación por el área de representación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, los determinará con fundamento en el Artículo 20 del Reglamento del Ley de Desarrollo Urbano, de conformidad con las Normas de Ordenamiento de la Ley de Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano. El Dictamen correspondiente será remitido al Registro de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano para su inscripción, así como para la expedición de los respectivos.
2. Los límites de Áreas de Actuación de Conservación Patrimonial se señalan en el plano complementario de las delimitaciones de dichas áreas, que se describen en el apartado 4.2 del Programa Delegacional. Dichos límites se describen en el mismo plano de trabajo con formato de señalación en la Nota Particular No. 1.

**MILPA ALTA**



## 3.2 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

### 3.2.1 Crecimiento histórico y tendencias

**Y**a desde los años setenta del siglo pasado, las presiones ejercidas sobre la población de las delegaciones centrales del Distrito Federal (Cuauhtémoc, Benito Juárez, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza), empezaron a impulsar a algunos segmentos de su población a desplazarse hacia las zonas periféricas de la entidad. En varios sentidos, las condiciones de la zona sureña del DF ofrecían más ventajas.

Esa atracción que entonces ejercía la promesa de una vida limpia y verde (en comparación con los hacinamientos, el tráfico vehicular y la despersonalización de la vida que, ya por entonces, se manifestaban cada día más en la ciudad) no sólo fascinaba a los capitalinos del centro de la ciudad, sino que se proyectaba mucho más allá. De esto nos da prueba la estancia en Milpa Alta del reconocido poeta sonoreense Abigail Bohórquez. Su poema “Vista del Teuhtli” evoca imágenes de fuerza y sentimiento que, quizás, reflejan algo de lo que aquellos primeros inmigrantes deseaban encontrar.

“Esto es Milpa Alta, amor: el sobresalto  
de la piedra y su luz paralizada,  
la osatura violenta del basalto  
y su carácter de estatua derrotada.  
Esto es Milpa Alta, amor, la primavera...”

Pero el gran flujo de inmigración se produjo a partir de 1985. La devastación creada por los sismos ocurridos en ese año provocó que mucha gente buscara, como remedio al peligro de vivir en edificios como los de Tlatelolco o la Unidad Benito Juárez en la colonia Roma, irse a vivir a lugares menos riesgosos. La posibilidad de que los hijos encontraran escuela, de que hubiera en el nuevo lugar de residencia servicios públicos eficientes y de que, además, el aire fuera más limpio y los paseos campestres quedaran cerca fue muy tentadora para muchos capitalinos que no podían dejar la ciudad, pero tenían temor ante los riesgos que se habían hecho patentes con los sismos. La inmigración iniciada en ese entonces se incrementó en la última década del siglo XX y no parece haber finalizado del todo.

La ya arraigada costumbre de recibir fuereños, la opción de vender o rentar solares que dejarían una ganancia mayor y más fácil si el suelo se dedicaba a habitación en vez de ser un huerto, la posibilidad de establecer un negocio que cubriera las necesidades de los recién llegados y, en otro orden de ideas, la buena disposición de quienes saben compartir en caso de necesidad, fueron todos factores que influyeron en la aceptación de los flujos migratorios que se dirigieron al sur del Distrito Federal.

Desde luego, el encuentro y la convivencia de formas de vida diferentes no son del todo fáciles. La coexistencia de conductas, hábitos y aspiraciones que están culturalmente diferenciados provoca, necesariamente, discrepancias; ocurren afectaciones y transformaciones tanto en un modo como en el otro. Las disyuntivas que siempre se presentan en los procesos de aceptación y adaptación se han mantenido dentro de cauces en los que predomina la razón y el deseo de concordia.



### 3.2.2 Usos de Suelo

“La intervención del estado en la asignación de los usos del suelo surge de la necesidad para reconciliar dos funciones contradictorias: asegurar las condiciones favorables para el desarrollo del capital; procurara una cierta armonía social mediante la planeación de la estructuración del espacio urbano. El poder del estado para permitir o negar el desarrollo urbano se traduce en un sistema de controles de usos del suelo mediante planes de zonificación estatales, locales y zonas específicas.”<sup>11</sup>

“La zonificación de los usos del suelo urbano es el instrumento normativo, urbanístico y administrativo que pretende regular directamente la actividad para construir, e indirectamente por el reto de las actividades ciudadinas; con ella se determina la normatividad para el uso o actividades de los inmuebles, la densidad o volumen de construcción y su altura permitida.”<sup>12</sup>

El identificar los usos de suelo actuales en la zona de estudio, sirve para determinar, a partir del análisis, los usos incompatibles que requieren modificación o cambio de uso y establecer las normas de funcionamiento de los mismos<sup>13</sup>. En la zona de estudio se observa los siguientes usos de suelo<sup>14</sup>:

#### SUELO DE CONSERVACIÓN

1. **Rescate Ecológico (RE).**- Abarca la mayor parte en la franja poniente de la zona de estudio con una ocupación del 15%.

#### COMUNIDADES Y POBLADOS RUALES

1. **Equipamiento Rural (ER).**- Su existencia en la zona de estudio es escasa, solo se cuenta con cuatro espacios en la parte céntrica del poblado y tres más en la parte norte, ocupando el 3% de uso de suelo de la zona de estudio.
2. **Habitacional Rural (HR).**- Se desarrolla en el perímetro de la cabecera municipal hacia la parte norte con un 35 % de uso.
3. **Habitacional Rural de Baja Densidad (HRB).**- Predomina y se concentra en los límites de la localidad, en donde representa el 40 % de la zona de estudio.
4. **Habitación Rural con Comercio y Servicios (HRC).**- Este tipo de uso de suelo se localiza en la parte central del poblado hacia la parte norte ocupando un 7 %, en la cual se puede encontrar desde bancos, hasta pequeñas tiendas.

“Asimismo, Milpa Alta no registra suelo de recreación y espacios abiertos dentro de su limitada área urbana (ver tabla), lo cual no deja de ser paradójico por tratarse de la delegación más rural del Distrito Federal, con 93% de su superficie no urbana (es decir, es de preservación ecológica, producción rural agroindustrial o rescate ecológico).”<sup>15</sup>

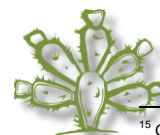
En lo que se refiere a la tenencia de la tierra el 90% corresponde a tierras comunales y ejidales, el 8% a propiedad privada y el 2% restante a propiedad federal.

<sup>11</sup> Gustavo Garza. *Ciudades, Global y Local*. p. 511.

<sup>12</sup> Gustavo Garza. *Ciudades, Global y Local*. p. 511.

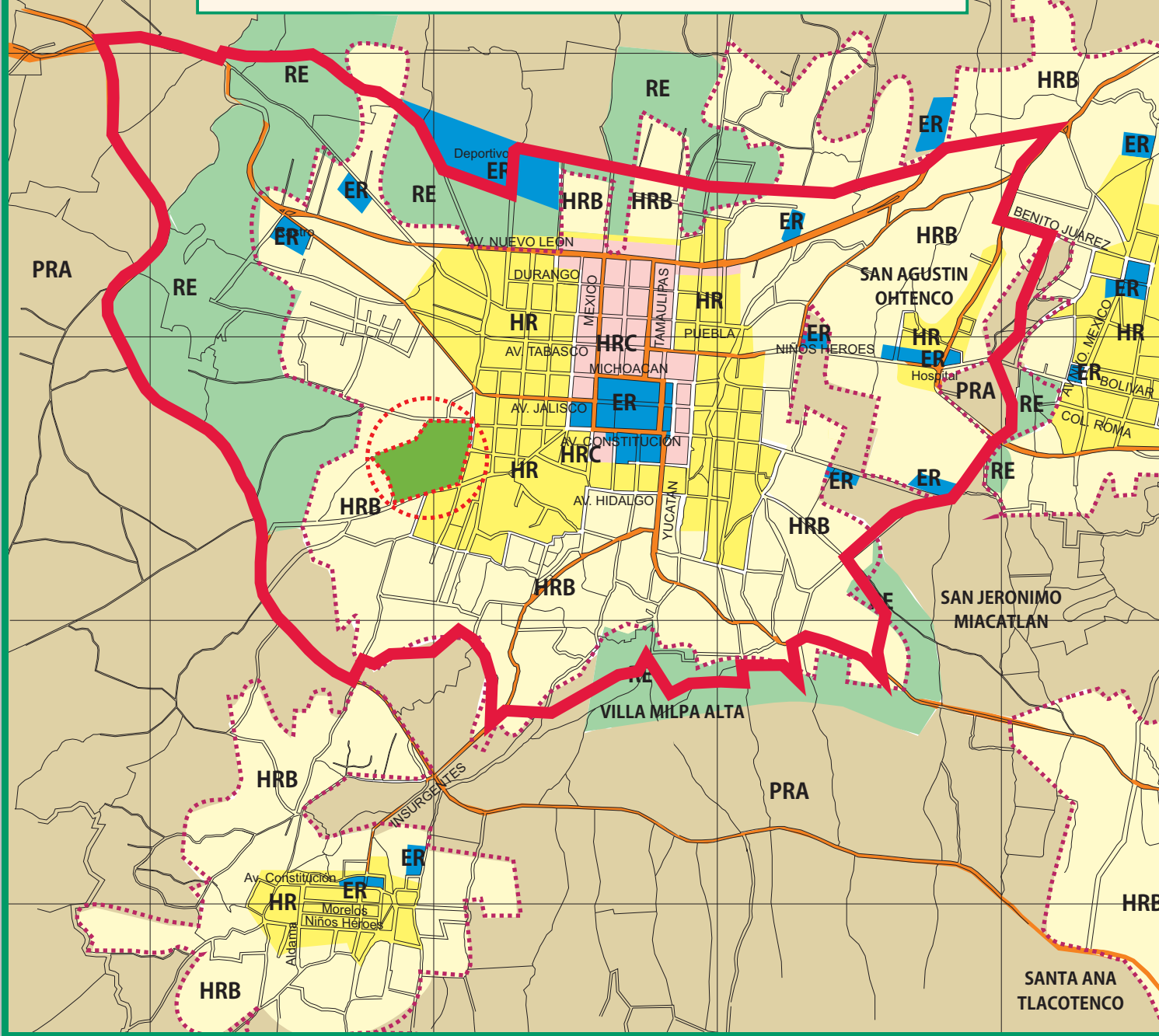
<sup>13</sup> Martínez Teodoro, *Manual de Investigación Urbana*, Ed. Trillas, México, 1992, Pág. 53.

<sup>14</sup> Programa Delegacional de Desarrollo Urbano 1997, Delegación Milpa Alta.



<sup>15</sup> Gustavo Garza. *Ciudades, Global y Local*. p. 518.

# LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA



PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO 1997



ZONIFICACION Y NORMAS DE ORDENACION

## SIMBOLOGIA

### SUELO DE CONSERVACION

- RE** Rescate Ecológico  
Son las zonas determinadas sobre el área urbanizada que han perdido sus características originales y donde se requieren trabajos preventivos para destinadas a los usos urbanos, se planteará para usos alternativos que permitan su rehabilitación y restauración como espacios abiertos.
- PRA** Producción Rural Agroindustrial  
Son las zonas con potencial para actividades agropecuarias por lo que los usos propuestos tienen como objetivo el fomento de estas.
- PE** Preservación Ecológica  
Son las áreas que por sus características se requieren en el equilibrio ecológico debido en comunidades, naturaleza y vegetación con alto grado de conservación. Además de ser áreas boscosas y en algunas zonas elevadas, que además de conservar y promover la actividad de esparcimiento, permitiendo con actividades recreativas, deportivas y recreativas rurales.

### COMUNIDADES Y POBLADOS RURALES

- HRB** Habitacional Rural de Baja Densidad  
Dos niveles, 80% de área libre y lote mínimo de 1,000 m<sup>2</sup>.
- HR** Habitacional Rural  
Dos niveles, 60% de área libre, lote mínimo de 750 m<sup>2</sup>.
- HRC** Habitacional Rural con Comercio y Servicios  
Dos niveles para uso habitacional o 2 cuando sea vivienda con comercio en planta baja, 30% de área libre, lote mínimo de 350 m<sup>2</sup>.
- ER** Equipamiento Rural

### DATOS GENERALES

- Límite Delegacional
- Límite del Distrito Federal
- Línea de Conservación Ecológica
- Límite de Zonificación
- Límite de Área Natural Protegida  
En este plano se señala la fecha de publicación del acuerdo respectivo en el Diario Oficial de la Federación.
- Límite de Zona Patrimonial
- Límite de Zona Histórica
- Vialidad Primaria
- PREDIO
- Norma de Ordenación Sobre Vialidad
- Programa Parcial  
El uso del suelo de estas zonas se determina en el Programa Parcial correspondiente. En este plano se señala la fecha de publicación del acuerdo respectivo en el Diario Oficial de la Federación.

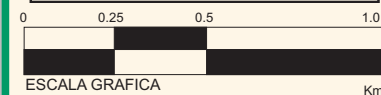
### NOTAS GENERALES

- 1.- En esta Delegación aplican Normas Particulares que se señalan en el apartado 4.5.3 del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano.
- 2.- En tanto se definen los límites de los linderos de las barrancas conforme lo señala el Artículo Cuarto Transitorio del Decreto por el cual se aprueban los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano; la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, los determinará con fundamento en el Artículo 20 del Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano; de conformidad con las Normas de Ordenación Generales de los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano. El Dictamen correspondiente será remitido al Registro de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano para su inscripción, así como para la expedición del certificado respectivo.
- 3.- Para cualquier aclaración relacionada con la información contenida en este plano podrá acudir a las oficinas del Registro de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

### NOTAS PARTICULARES

- 1.- El límite de los poblados se señala conforme a la delimitación aprobada por la Representación General de Bienes Comunales de Milpa Alta y Pueblos Anexos, y Representaciones Auxiliares ante Notario Público. Los trabajos necesarios para su trazo y definición en campo se llevarán a cabo conforme lo establece el Artículo Primero Transitorio del Programa Delegacional.
- 2.- Los límites de Áreas de Actuación de Conservación Patrimonial señalados en este plano complementan las delimitaciones de dichas áreas que se describen en el apartado 4.2 del Programa Delegacional. Dichos límites se precisarán al término de los trabajos conforme a lo señalado en la Nota Particular No. 1.

DELEGACION: **MILPA ALTA**



**Cuadro 7.1.3**  
AMCM: superficie por uso del suelo, 1997  
(en hectáreas)

Delegación o municipio	Superficie urbanizada							Recreación y espacios abiertos	Verdadería primaria	No urbanizada <sup>a</sup>
	Total	Habitacional	Mixto	Comercio y servicios	Industria	Equipamiento	Verdadería primaria			
AMCM	529 442	146 034	91 120	17 212	5 806	7 813	10 651	11 013	2 419	383 408
Distrito Federal	148 323	71 018	36 840	14 914	1 986	1 447	6 306	7 106	2 419	77 305
1 Álvaro Obregón	10 504	8 547	3 306	2 008	43	56	446	2 499	189	1 957
2 Azcapotzalco	2 988	2 988	722	1 078	18	650	336	112	72	0
3 Benito Juárez	2 420	2 420	1 884	204	15	13	70	46	188	0
4 Coyacacán	5 243	5 243	2 838	1 016	43	31	632	599	84	0
5 Cuajimalpa	5 085	2 607	2 021	400	3	0	27	97	59	2 478
6 Cuauhtémoc	3 420	3 420	911	1 486	87	0	192	112	632	0
7 Gustavo A. Madero	8 280	6 876	2 865	2 295	40	289	664	591	132	1 404
8 Iztacalco	2 908	2 908	1 636	686	41	29	152	309	55	0
9 Iztapalapa	10 777	10 010	4 021	1 999	1 494	219	939	904	414	767
10 La Magdalena Contreras	6 389	2 955	2 566	119	42	0	75	36	117	3 434
11 Miguel Alemán	4 231	4 231	2 774	701	0	0	770	0	0	0
12 Milpa Alta <sup>b</sup>	27 438	1 919	1 673	169 <sup>c</sup>	0 <sup>d</sup>	0 <sup>d</sup>	73 <sup>e</sup>	0 <sup>d</sup>	4 <sup>d</sup>	25 519 <sup>f</sup>
13 Mixcoac	10 747	2 701	1 740	67	0 <sup>d</sup>	0 <sup>d</sup>	844	666	190	7 803
14 Tlalpan	33 061	6 359	4 188	897	13	67	434	610	150	26 702
15 Venustiano Carranza	3 245	3 245	708	1 382	39	42	864	169	41	0
16 Xochimilco	11 571	4 309	3 597	207	17	6	391	90	1	7 262
Municipios Conurbados	381 119	75 016	54 280	2 298	3 820	6 366	4 345	3 907		306 103
1 Acapulcan	8 229	769	655	20	25	9	35	25		7 460
2 Atizapán de Zaragoza	8 414	3 783	2 952	164	238	114	73	242		4 631
3 Coacalco	3 500	1 669	1 255	79	151	15	34	135		1 831
4 Cuautitlán	2 549	504	347	40	19	0	20	27		2 045
5 Cuautitlán Izcalli	10 642	4 453	2 622	122	409	844	525	291		6 189
6 Chalco	21 052	2 317	2 068	68	73	3	55	20		18 735
7 Chicolapan	8 259	755	580	58	37	25	35	50		7 504
8 Chimalhuacán	5 678	2 812	2 392	70	80	10	195	65		2 866
9 Ecatepec	16 003	10 973	7 835	309	706	1 169	555	399		5 030
10 Huixquilucan	13 964	2 057	1 735	66	38	11	95	112		11 907
11 Ixtapalapa	27 068	1 918	1 435	40	71	142	88	142		25 150
12 Naucalpan	15 402	7 097	4 595	233	345	1 065	432	427		8 305
13 Nezahualcóyotl	6 823	6 333	4 795	332	408	37	594	366		2 900
14 Nicolás Romero	22 724	2 909	2 470	43	125	35	66	170		19 815
15 Paz, La	3 444	1 524	1 072	25	48	235	68	76		1 920
16 Tecámac	14 317	1 692	1 417	14	36	71	112	42		12 625
17 Teoloyucan	4 791	678	521	28	33	25	33	38		4 113
18 Tepozotlán	18 534	726	515	32	61	48	28	42		17 808
19 Texcoco	38 417	2 058	1 523	156	162	8	125	84		36 359
20 Tlalnequiltla	7 129	6 499	3 809	136	333	1 332	436	433		630
21 Tultepec	2 624	745	513	35	53	70	37	37		1 879
22 Tultitlán	6 716	3 075	1 909	26	132	614	215	179		3 641
23 Valle de Chalco Solidaridad	4 098	2 384	1 860	17	52	27	203	225		1 714
24 Zumpango	20 643	1 225	1 093	22	23	8	35	44		19 418
25 Municipios periféricos <sup>g</sup>	90 099	5 861	4 672	143	162	398	251	235		84 238

Fuente: para el Distrito Federal, programas de zonificación de desarrollo urbano de 1997 y planes de zonificación y normas de ordenación; para el Estado de México, planes de centros de población estratégicos, estructura urbana y zonificación. Todos los planes se digitalizaron en la Unidad de Servicios de Computo de El Colegio de México. El área urbana digitalizada de los municipios de Coacalco, Cuautitlán Izcalli, Chicolapan y Nicolás Romero proporciona una densidad de población muy baja en relación con el grado de consolidación urbana. El área urbana total de estos municipios se ajusta al dato presentado en *Políticas metropolitanas del Estado de México, Gobierno del Estado de México, 1995*. Asimismo, los municipios de Acapulcan, Teoloyucan y Tultepec no cuentan con un plan de centro de población estratégico en el momento de la realización del presente estudio, por lo que el área urbana total y por usos del suelo se estimó con información recabada por el autor y con los datos que proporcionó la publicación del Gobierno del Estado de México antes citada.

<sup>a</sup> En esta cifra se incluye la superficie de preservación ecológica, producción rural agroindustrial, zona agropecuaria, zona de preservación y áreas no urbanizables en las que se prohíbe construir. En las cifras constituyen en un área rural evolvente del tejido urbano.

<sup>b</sup> Incluye los municipios metropolitanos de Amecameca, Coacalco, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Chimalhuacán, Huixquilucan, Ixtapalapa, Jaltocan, Jilotepec, Melchor Ocampo, Nequiltlán, Papalotla, San Martín de las Pirámides, Texcoco y Toluca, más Tizayuca del estado de Hidalgo.

**Cuadro 7.1.4**  
AMCM: distribución porcentual de la superficie urbanizada por uso del suelo, 1997

Delegación o municipio	Porcentajes horizontales							Porcentajes verticales							
	Total	Habitacional	Mixto	Comercio y servicios	Industria	Equipamiento	Recreación y espacios abiertos	Total	Habitacional	Mixto	Comercio y servicios	Industria	Equipamiento	Recreación y espacios abiertos	Verdadería primaria
AMCM	100.00	62.40	11.79	3.98	5.35	7.29	7.54	1.66	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Distrito Federal	100.00	51.87	21.00	2.80	2.04	8.88	10.01	3.41	48.63	40.43	86.65	34.21	18.52	59.21	64.52
1 Álvaro Obregón	100.00	38.68	23.49	0.50	0.66	5.22	29.24	2.21	5.85	3.63	11.67	0.74	0.72	4.19	22.69
2 Azcapotzalco	100.00	24.16	36.08	0.60	21.75	11.24	3.75	2.41	2.05	0.79	6.26	0.31	8.32	3.15	1.02
3 Benito Juárez	100.00	77.85	8.43	0.62	0.54	2.89	1.90	7.77	1.66	2.07	1.19	0.26	0.17	0.66	0.42
4 Coyacacán	100.00	54.13	19.38	0.82	0.59	12.05	11.42	1.60	3.59	3.11	5.90	0.74	0.40	5.93	5.44
5 Cuajimalpa	100.00	77.52	15.34	0.12	0.00	3.61	3.27	18.48	2.34	1.90	8.63	1.50	0.00	1.80	1.02
6 Cuauhtémoc	100.00	26.64	43.45	2.54	0.00	5.61	0.00	9.66	8.60	1.92	4.71	1.14	13.33	0.69	3.70
7 Gustavo A. Madero	100.00	41.67	33.18	0.58	4.20	9.66	8.60	1.92	4.71	1.14	13.33	0.69	3.70	0.23	1.43
8 Iztacalco	100.00	56.26	23.59	1.41	1.00	5.23	10.63	1.89	1.99	1.80	3.99	0.71	0.37	1.43	2.27
9 Iztapalapa	100.00	40.17	19.97	1.91	2.10	8.58	9.01	4.11	6.85	4.41	11.61	37.31	3.80	0.00	8.31
10 La Magdalena Contreras	100.00	86.84	4.03	1.42	0.00	2.54	1.22	3.96	2.02	2.82	0.69	0.72	0.00	0.70	0.33
11 Miguel Alemán	100.00	56.13	11.26	0.10	0.06	16.04	16.62	3.44	3.01	2.03	2.01	0.71	0.76	0.76	0.76
12 Milpa Alta	100.00	87.18	8.81	0.00 <sup>h</sup>	0.00 <sup>h</sup>	3.80 <sup>h</sup>	0.00 <sup>h</sup>	0.21 <sup>h</sup>	1.31 <sup>h</sup>	1.84 <sup>h</sup>	0.98	0.00 <sup>h</sup>	0.00 <sup>h</sup>	0.69	0.00 <sup>h</sup>
13 Mixcoac	100.00	51.00	15.77	2.80	0.00	9.29	14.72	6.42	2.03	1.66	2.71	1.43	0.00	2.58	3.96
14 Tlalpan	100.00	65.86	14.11	0.20	1.05	6.82	9.59	2.36	4.35	4.60	5.21	0.22	0.86	4.07	5.54
15 Venustiano Carranza	100.00	21.82	42.59	1.20	1.29	26.63	5.21	1.26	2.22	0.78	8.03	0.67	0.54	8.11	1.53
16 Xochimilco	100.00	83.48	4.80	0.39	0.14	9.07	2.09	0.02	2.95	3.95	1.20	0.29	0.08	3.67	0.82
Municipios conurbados	100.00	72.36	3.06	5.99	8.49	5.79	5.21	0.00	51.37	59.57	13.35	65.79	81.48	40.79	35.48
1 Acapulcan	100.00	85.18	2.60	3.25	1.17	4.55	3.25	0.00	0.53	0.72	0.42	0.43	0.12	0.33	0.23
2 Atizapán de Zaragoza	100.00	78.03	4.34	6.29	3.01	1.93	6.40	0.00	2.59	3.24	0.95	4.10	1.46	0.69	2.20
3 Coacalco	100.00	75.19	4.73	9.05	0.90	2.04	8.09	0.00	1.14	1.38	0.46	2.60	0.19	0.32	1.23
4 Cuautitlán	100.00	68.85	7.94	3.77	10.12	3.97	5.36	0.00	0.33	0.38	0.23	0.33	0.65	0.19	0.23
5 Cuautitlán Izcalli	100.00	50.00	2.74	9.18	18.95	11.79	6.53	0.00	3.05	2.48	0.71	7.04	10.80	4.93	2.64
6 Chalco	100.00	89.25	2.93	1.15	0.13	2.37	2.16	0.00	1.59	2.27	0.40	1.26	0.04	0.52	0.45
7 Chicolapan	100.00	76.82	7.68	4.90	3.31	4.64	2.65	0.00	0.52	0.64	0.34	0.64	0.32	0.33	0.18
8 Chimalhuacán	100.00	85.06	2.49	2.84	0.36	6.93	2.31	0.00	1.93	2.63	0.41	1.38	0.13	1.83	3.69
9 Ecatepec	100.00	71.04	2.82	6.43	10.65	5.06	3.64	0.00	7.51	8.60	1.80	12.16	14.96	5.21	3.62
10 Huixquilucan	100.00	84.35	3.21	1.85	0.53	4.62	5.44	0.00	1.41	1.90	0.38	0.65	0.14	0.89	1.02
11 Ixtapalapa	100.00	74.82	2.09	3.70	7.40	4.59	7.40	0.00	1.31	1.57	0.23	1.22	1.82	0.83	1.29
12 Naucalpan	100.00	64.75	3.38	4.86	15.01	6.09	6.02	0.00	4.47	5.26	1.93	7.03	6.47	5.58	3.33
13 Nezahualcóyotl	100.00	71.40	5.08	6.25	0.57	9.09	5.62	0.00	4.47	5.26	1.93	7.03	6.47	5.58	3.33
14 Nicolás Romero	100.00	84.91	1.48	4.10	1.20	2.27	5.84	0.00	1.99	2.71	0.25	2.15	0.45	0.62	1.54
15 Paz, La	100.00	70.34	1.64	3.15	15.42	4.46	4.99	0.00	1.04	1.18	0.15	0.83	3.01	0.64	0.69
16 Tecámac	100.00	83.75	0.83	2.13	4.20	6.62	2.48	0.00	1.16	1.56	0.08	0.62	0.91	1.05	3.08

### 3.2.3 Localidades principales

Los doce pueblos de la Delegación Milpa Alta están divididos en barrios. Estos barrios tienen su propia organización que funciona a nivel comunitario, principalmente en la organización de fiestas patronales, solicitud de servicios para infraestructura, o eventualmente en la administración de justicia, estos poblados son los siguientes: San Agustín Ohtenco, San Francisco Tecoxpa, San Jerónimo Miacatlán, Santa Ana Tlacotenco, San Antonio Tecómitl, San Lorenzo Tlacoyucan, San Pedro Atocpan, San Salvador Cuauhtenco, San Pablo Oztotepec, San Juan Tepenahuac, San Bartolomé Xicomulco y Villa Milpa Alta, esta última cabecera de la propia delegación.

Así como una serie de pequeñas colonias que han surgido en los últimos años. Los pueblos se localizan en la parte norte de la delegación, colindando con Xochimilco.

Es importante destacar que la cabecera, estuvo compuesta por cuatro barrios importantes. La primera sección, ya perdida un poco, es Santa Martha, que en náhuatl se decía Santa Martha Zulco. Pero, y debido a la religión, es simplemente así, Santa Martha. La segunda es San Mateo, la tercera la Concepción y la cuarta Santa Cruz. Después quedaron agregados Los Ángeles, La Luz y San Agustín El Alto. Últimamente apareció San Marcos y San Miguel. El barrio de Santa Martha es un lugar en donde se apoya la gente y existe mucho respeto y comunicación.<sup>16</sup>



<sup>16</sup> [http://www.milpa-alta.df.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=57&Itemid=54](http://www.milpa-alta.df.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=57&Itemid=54)

### 3.2.4 Densidad de población

La población registrada en el conteo de 1995 fue de 81,102 habitantes, que representan el 0.95% de la población total del Distrito Federal.

Entre 1970 y 1990, el ritmo de crecimiento en la delegación se mantuvo constante, la población se duplicó pasando de 33,694 habitantes a 63,654 habitantes.

El ritmo de crecimiento de la delegación aumentó en el último quinquenio (1990-1995) a una tasa de 4.3% anual, con respecto al periodo 1980-1990 en que se observó una tasa del 3% anual.

Situación que afecta, de modo importante, la tendencia histórica de crecimiento de la población (escenario tendencial) y la correspondiente proyección programática establecida en el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal 1995-2000. Crecimiento que tendrá como implicaciones físicas la densificación o expansión; mayores requerimientos de equipamiento, vivienda, servicios y empleo.

De acuerdo a las tendencias del crecimiento se estima que la delegación podrá tener 117,553 habitantes para el año 2010 y 128,826 habitantes para el año 2020; para lo cual fueron ajustadas las proyecciones programáticas de la delegación.

Las tasas de crecimiento delegacional se redujeron del 3.41% en el lapso comprendido entre 1960-1970 al 3.01% para 1980-1990, mientras que la tasa de crecimiento del Distrito Federal en 1990 se estimó en 0.26% y para la Zona Metropolitana en 2.6%.

Por lo que se refiere a la población inmigrante al Distrito Federal, la delegación registró entre 1985 y 1990, 1321 inmigrantes que representan el 0.44% de todos los inmigrantes al Distrito Federal.

Sin embargo, debido a su tasa de crecimiento natural que se estima en 2.58% anual, la tasa de migración a la delegación (considerando migrantes de las otras delegaciones y la tasa total en el quinquenio 1990-1995) fue de 1.72% anual (4.3%, -2.58%); esto quiere decir que Milpa Alta se convirtió en una delegación de elevada atracción en los últimos años.

**CUADRO 1. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN**

AÑO	POBLACIÓN DELEGACIÓN	POBLACIÓN DISTRITO FEDERAL	% CON RESPECTO AL DISTRITO FEDERAL	DENSIDAD ÁREA URBANA MILPA ALTA
1970	33,694	6,874,200	0.48	60.50
1980	47,417	8,029,500	0.51	58.70
1990	63,654	8,235,700	0.77	50.40
1995	81,102	8,499,007	0.95	53.60

Fuente: Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, 1996  
Conteo de Población y Vivienda 1995, INEGI, 1996.

Nota: La información correspondiente a los años 1970, 1980 y 1990, corresponde a información censal. La de 1995, a los resultados definitivos del Conteo de Población y Vivienda.

**CUADRO 2. TASAS DE CRECIMIENTO PORCENTUAL DE POBLACIÓN**

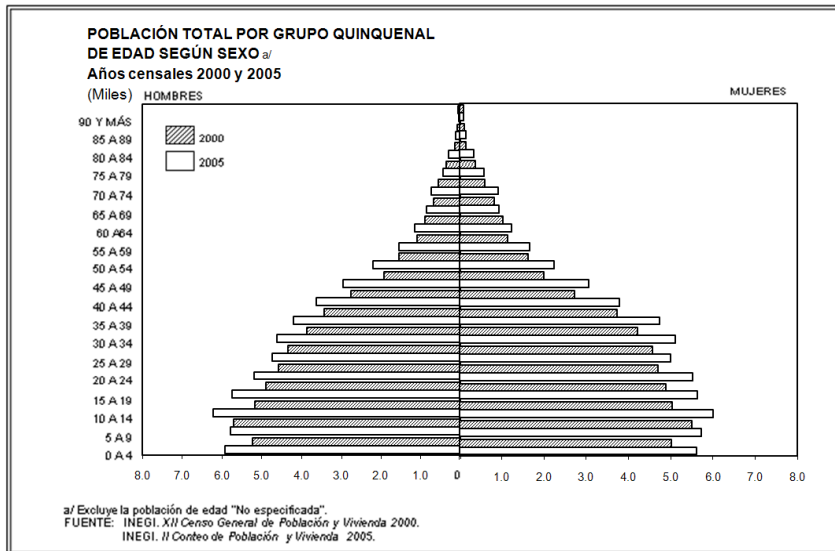
PERIODO	MILPA ALTA TOTAL %	TASA NATURAL	TASA MIGRATORIA %	DISTRITO FEDERAL %
1990-1995	4.3	2.58	1.72	0.50

Fuente: Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, 1996  
Conteo de Población y Vivienda 1995, INEGI 1995.



La distribución por edades de 1990 y 1995, muestra una pirámide casi igual, con un incremento en sus volúmenes absolutos y una pequeña disminución relativa en 1995 en la población entre 0-14 años de edad, así en 1990 los hombres representaron el 37.07% contra el 34.17% en 1995, por su parte las mujeres en 1990 representaron el 34.85% y en 1995 el 33.3%. En cuanto a la población entre 15 y 64 años de edad, en 1990 los hombres representaron el 58.98%, mientras que en 1995 el 61.15% y las mujeres en 1990 el 61.02% y en 1995 el 62.44%, lo que resulta un incremento significativo de la población en edad de trabajar, así como en la generación de nuevas familias.

Por su parte, la población de 65 años y más, presenta pequeños incrementos, en 1990 el 7.68% y en 1995 el 7.85%; que manifiesta el proceso de envejecimiento de la sociedad, y que en números absolutos significó un incremento de 738 habitantes.



De acuerdo al Censo de Población y Vivienda de INEGI 1995, la población con edades jóvenes (0-14 años), representó para los hombres el 34.7% y para las mujeres el 33.3%; esto indica que aunque ya se observa una disminución en la importancia relativa en estas edades con respecto a 1980, todavía es importante la población joven si se compara con el Distrito Federal en su conjunto (29.2% hombres y 26.3% mujeres).

La población en los grupos de edad de 15 a 64 años, como consecuencia de lo anterior están aumentando un poco más rápidamente que la tasa de crecimiento total de la población, lo que representa una presión demográfica importante sobre la vivienda y los servicios urbanos en general y también sobre el empleo.

La población mayor de 65 años de la delegación no difiere substantivamente del promedio del Distrito Federal: hombres 3.83% frente a 4.73% del Distrito Federal y mujeres 4.02% frente a 5.89% del Distrito Federal. Esto indica que la población de Milpa Alta se está envejeciendo igual que la del Distrito Federal, por lo que habrá que hacer las previsiones para atender las demandas de la población de edades superiores a los 65 años de edad.

En la Delegación Milpa Alta la tendencia ha mostrado un incremento de población avicinada fuera de los poblados rurales, que se continúan desarrollando en forma dispersa.

La población de habla indígena, de acuerdo al Censo, es de 2,891, que representa el 3.56% de la población total delegacional; 2078, corresponden a habla náhuatl, seguramente descendientes de antiguos pobladores de la zona, hay también de áreas cercana como los grupos de habla, otomí con 167 personas y mazahua con 95 personas. Hay también de áreas distantes como mixtecas con 241 personas, de habla maya y totonaca; seguramente migrantes recientes.





**POBLACION TOTAL SEGUN SEXO**  
**Años censales seleccionados de 1950 a 2005**

ANO	TOTAL	HOMBRES	PORCENTAJE	MUJERES	PORCENTAJE
<b>1950</b>					
DISTRITO FEDERAL	3,050,442	1,418,341	46.5	1,632,101	53.5
DELEGACION	18,212	9,025	49.6	9,187	50.4
<b>1970</b>					
DISTRITO FEDERAL	6,874,165	3,319,038	48.3	3,555,127	51.7
DELEGACION	33,694	16,855	50.0	16,839	50.0
<b>1990</b>					
DISTRITO FEDERAL	8,235,744	3,939,911	47.8	4,295,833	52.2
DELEGACION	63,654	31,710	49.8	31,944	50.2
<b>1995</b>					
DISTRITO FEDERAL	8,489,007	4,075,902	48.0	4,413,105	52.0
DELEGACION	81,102	40,435	49.9	40,667	50.1
<b>2000</b>					
DISTRITO FEDERAL	8,605,239	4,110,485	47.8	4,494,754	52.2
DELEGACION	96,773	47,898	49.5	48,875	50.5
<b>2005</b>					
DISTRITO FEDERAL	8,720,916	4,171,683	47.8	4,549,233	52.2
DELEGACION	115,895	57,013	49.2	58,882	50.8

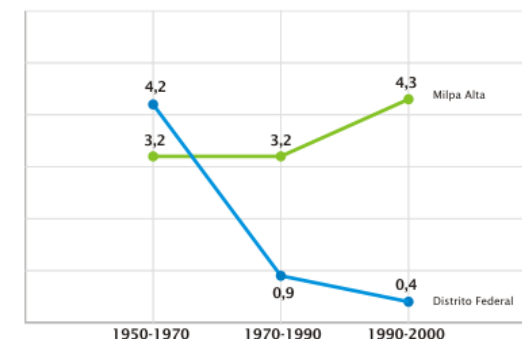
FUENTE: INEGI. VII, IX, XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda 1950, 1970, 1990 y 2000.  
INEGI. I y II Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005.

**3.2.5 Estructura poblacional**

**M**ilpa Alta es la delegación capitalina más despoblada en términos absolutos y relativos. Según el II Conteo de Población y Vivienda, realizado por el INEGI en 2005, la delegación tenía un poco más de 115 mil habitantes, dispersos en sus 228 kilómetros cuadrados de superficie. La distribución de la población en Milpa Alta no es pareja. Se concentra sobre todo entre las cotas de 2500 y 2600 msnm, en once pueblos y una villa.

A pesar de ser la delegación menos poblada del Distrito Federal, la tasa de crecimiento ha sido la más elevada por lo menos desde hace dos décadas. Mientras que la población del Distrito Federal ha crecido menos de 1,5% anual, en Milpa Alta el ritmo de crecimiento supera el 3% y 4% en los períodos 1995-2000 y 2000-2005.

Milpa Alta rebasó los cien mil habitantes en el período intercensal 2000-2005. La densidad de población según el conteo de 2005 fue de 507,4 habitantes por kilómetro cuadrado. El número es muy bajo si se considera que la densidad poblacional del Distrito Federal es más de once veces mayor (5896,49 h/km<sup>2</sup>).



En relación con otras delegaciones del D.F., Milpa Alta es la que guardó un ritmo de crecimiento poblacional menor en el periodo comprendido entre 1950-2005. En 1950 contaba con 18,212 habitantes, y según el Conteo de Población del 2005, Milpa Alta tenía para ese año 115 mil habitantes.



En otro aspecto relacionado con su población, por su posición periférica dentro de la Ciudad de México, en Milpa Alta la densidad de habitantes por hectárea es baja (4.3 hab/has<sup>2</sup>) en comparación a las delegaciones centrales, y se conserva como la más rural de las 16 delegaciones del Distrito Federal. Lo anterior se explica a que es la segunda delegación territorialmente más extensa del D.F. después de Tlalpán.

Con relación a la población inmigrante, el ritmo de este crecimiento social en las últimas décadas guarda una tendencia descendente, al pasar de un 10 % del total en 1990, al 13.3% para el año 2000, y para el año 2005 el estimado de esta misma población se registró con un 11.9% de sus habitantes. Los estados que para el 2005 habían aportado la mayor parte de los habitantes no nacidos en Milpa Alta eran, el estado de México, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

Asimismo, es la delegación que mantiene la tasa global de fecundidad más elevada del D.F. (dato de 1999) siendo de 2.53 hijos por mujer, la tasa para el D.F. es de 2.03 hijos por mujer. Así entonces, la mujer milpaltense es madre relativamente joven y que tiene más hijos al final de su vida reproductiva en comparación de las restantes delegaciones que integran el D.F.

Milpa Alta tiene los hogares más grandes del D.F., mientras que para todo el Distrito Federal el promedio es de 3.67 miembros por hogar, para nuestra delegación el promedio es de 4.15 miembros por hogar.

En el ámbito poblacional Villa Milpa cuenta con cuatro sectores que son: campesinos, obreros, profesionistas y comerciantes el censo realizado en 1995 por el INEGI arrojó la cifra de 70 000 habitantes en la Villa y sus pueblos.

POBLACIÓN DE MILPA ALTA		
Año	Milpa Alta	D.F.
1950	18.212	3.050.442
1970	33.694	6.874.165
1990	63.654	8.235.744
1995	81.102	8.489.007
2000	96.773	8.605.239

### 3.2.6 Niveles de escolaridad

**E**n materia de educación, los niveles de atención en rubros básicos de la delegación son en general mayores que los del Distrito Federal, preescolar, primaria y secundaria tienen mayor capacidad de la necesaria; mientras que en los niveles de bachillerato y profesional existen carencias.

**CUADRO 17. POBLACIÓN TOTAL DE ALUMNOS, NÚMERO DE ESCUELAS Y PERSONAL DOCENTE, SEGÚN NIVEL DE INSTRUCCIÓN.**

NIVEL	Nº DE ESCUELAS	ALUMNOS	PERSONAL DOCENTE
Educación Preescolar	32	2,943	111
Educación Primaria	32	11,830	371
Educación Secundaria	13	5,180	306
Capacitación para el Trabajo	2	104	5
Medio Terminal Técnico	2	1,014	80
Medio Superior Bachillerato	4	2,800	279

Fuente: SEP. Dirección General de Servicios Coordinación de Educación Pública en el D.F., Dirección General de Planeación, Programación y Presupuesto. 1993-1994.

La información actualizada para el ejercicio escolar 1997 presenta los siguientes datos: en preescolar se cuenta con 109 aulas; en primaria 213 aulas; en secundaria 88 aulas; telesecundaria 7 aulas; en media superior 43 aulas; profesional 5 aulas y en educación especial 4 aulas. Los alumnos inscritos en: preescolar 3,101 alumnos; primaria 11,626 alumnos; secundaria 5,082 alumnos; telesecundaria 231 alumnos; medio superior 3,931 alumnos; profesional 1,308 alumnos y educación especial 539 alumnos. San Salvador Cuauhtenco, carece de terrenos para secundaria y preparatoria.

Villa Milpa Alta cuenta en el sector educativo con 14 escuelas primarias, 7 escuelas secundarias y 3 de nivel medio superior que son: Conalep, Bachilleres N° 14 y la Vocacional N° 15. Encontramos un amplio sector de estudiantes que se trasladan de otras comunidades a estudiar en el pueblo.



### 3.2.7 Movimientos migratorios

Un factor determinante en el crecimiento de las ciudades han sido los grandes movimientos migratorios, debido en gran medida a la falta de incentivos al sector primario (producción) atrayendo a campesinos que no encuentran apoyos a sus actividades y son atraídos con la esperanza de encontrar un nivel superior de vida al que abandonan. De esta medida un gran número de personas que labora en la ciudad y que acude desde afuera de esta, proviene de los distintos suburbios que se han asentado en las periferias de los centros urbanos.

Todo lo antes mencionado provoca a los centros urbanos una saturación de población y la generación de problemas, teniendo como consecuencia el desempleo de actividades pertenecientes a los sectores secundario (transformación) y terciarios (servicios).

La población de Villa Milpa Alta no ha sido la excepción de todos los aspectos planteados anteriormente, caracterizándose por que en su gran mayoría dicha población, se emplea en el sector primario.

### 3.2.8 Marginalidad

La tasa de analfabetismo de Milpa Alta es igualmente la más elevada del Distrito Federal, ya que alcanza el 4.7 % de su población, mientras que hay delegaciones que solamente es de la mitad o menos. Si la población del D.F. puede alcanzar una escolaridad acumulada de hasta 10.2 años, Milpa Alta solamente llega a 8.6 años, una diferencia de 1.6 años. En consecuencia se tiene los menores niveles de población con educación superior (INEGI, 2005).

En materia de pobreza con respecto del resto de las Delegaciones del Distrito Federal, en 1990 y 2000 (INEGI), compartía la situación más desventajosa al ubicarse con un nivel de muy alta pobreza junto con las delegaciones Cuajimalpa y Tláhuac, lo cual lleva a pensar que, en un primer momento, pareciera que el contar con significativos rasgos rurales es una condición para que las Delegaciones se ubiquen en condiciones sumamente desfavorables de pobreza, y que también rasgos como el de personas que laboren en el sector primario fuese indicativo de miseria.

En conclusión, al ser una delegación eminentemente rural conlleva las características del rezago que el campo tiene en nuestro país, son la delegación con el mayor grado de marginalidad dentro del Distrito Federal, el más bajo Índice de Desarrollo Humano (IDH), tienen población analfabeta, casas con pisos de tierra y carentes de servicios.



### 3.3 ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS

**C**on el tiempo, frente a las buenas perspectivas y la gran demanda del nopal, los productores comenzaron a agruparse para realizar mejores ventas. Fue en Jamaica el primer mercado de la Ciudad de México donde vendieron su producto.

Al principio lo vendían por ciento. Ya desde entonces el precio variaba debido a la irregularidad con que se concurrían los productos al mercado.

En ese mismo año (1960) apareció un grupo de productores de nopal organizado en torno a una directiva con unos 70 socios.

Dos años después el grupo creció, eran más de 100 introductores – pero concurrían con muy poca mercancía (de 100 a 500 nopales y dos o tres veces a la semana).

En el mercado los introductores vendían directamente a los detallistas de los distintos mercados del Distrito Federal. Este trabajo lo realizaban, por lo que los agricultores podían dedicarse al cultivo y cuidado de sus tierras durante casi todo el día.

Un grupo disidente del mercado de Jamaica planteó la necesidad de buscar otros mercados y así llegaron a la merced.

Un aspecto del proceso de distribución de esta verduras es la larga cadena de intermediarios por lo que pasa la mercancía desde el producto hasta el consumidor, escribe Mario Sánchez en su tesis.

Los excedentes quedan en manos del intermediario que controla el transporte, el almacenamiento y conocimiento del mercado y desde luego del capital.

“De ahí que en el mercado de la Merced antes en el que de Jamaica en los mercados al aire libre del Corralón, después en los de Milpa Alta y Xochimilco, éste constituye el primer eslabón de la cadena de la comercialización del nopal”.



El doctor Sánchez Silva dice que el primer aparador es el de la región. El aparador local, son comerciantes establecidos en las comunidades campesinas que acuden a los campos de cultivo a comprar el producto o bien a concentrar la producción en la localidad.

Estos intermediarios locales – productores de nopal casi siempre – están en contacto con los intermediarios de la Merced, incluso mantienen relaciones para la venta directa a las tiendas de auto servicio.

Un ejemplo es señor Alberto Cruz Morales, quien surte un promedio de 15 toneladas de nopal a la semana a diferentes tiendas de auto servicio: como gigante, aurrera, sumesa, comercial mexicana y de todo, entre otras.

El producto lo venden ya limpio, para lo cual cuenta con empleados que se dedican a despinar en turnos diurnos y nocturnos. En la semana mayor época en que la demanda del producto se acentúa, el número de empleados llega a 15. Este sistema de ventas es mejor que exponerse a la especulación de los intermediarios dice Cruz Morales.

Con la apertura de la central de abastos el problema agudizó. Surgió “un verdadero acaparamiento de bodegas por parte de los intermediarios que tuvieron los medios para comprar nopales a precio inalcanzables para los campesinos”.

Es así como la gran mayoría de los productos sigue siendo víctima de las consecuencias generadas por los ciclos de oferta y demanda que los introductores manejan según su conveniencia. Otra dificultad que se interpone entre el introductor y los centros de abastos es el transporte.

Diversos poseedores de camiones de carga que transportaban el producto desde la nopalera hasta los mercados principales se organizaron. Nació la asociación de camioneros y transportistas del nopal. “Con ello; dicen estos se fue abriendo poco a poco el camino hacia nuevas fronteras de comercialización”, Ángel Robles uno de los tantos productores del nopal dice que prefiere vender sus cosechas en Toluca y Querétaro por que haya solo compite con 5 o con 6 introductores, de los cuales 3 o 4 ya están establecidas.

A pesar de ser Milpa Alta “La capital Mundial del nopal”, como la denota el doctor Sánchez Silva, los productores tienen en los otros estados que cultivan estas verduras a grandes competidoras. En Tlalneantla; Mor., ya lo cultivan, incluso también lo venden en Milpa Alta aclara Galindo López.

La central de abastos en la zona de subasta, se ve todas las mañanas saturadas de campesinos de Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos, Toluca y el Estado de México, que buscan los mejores lugares para colocar su producto. Algunos productores en grupo o separados han entablado pláticas con introductores, no solo para colocarlo en las fronteras sino también en Estados Unidos, donde los Chicanos acostumbrados a los productos mexicanos constituyen los mejores consumidores.

En el marco de la globalización económica mundial, la agricultura presenta signos de marginalidad en el desarrollo económico de los países. La sustitución de materias primas de origen agrícola por aquellas de origen industrial y el enorme desarrollo de las fuerzas productivas que se ha presentado con la tercera revolución tecnológica, son hechos que han generado regiones productivas ganadoras y perdedoras. Estas nuevas coyunturas han generado un dominio sin precedentes de la industria transnacional transformadora de alimentos básicos, impositora de precios internacionales y desbastadora de agriculturas nativas. No obstante ha logrado impulsar la producción nacional de grandes empresarios y, en algunos casos, de pequeños productores.

TIPO DE PRODUCTORES DEL NOPAL	
<b>Superficie (Has)</b>	<b>7500</b>
Pequeños Propietarios	1230
Ejidatarios	670
Comuneros	4870
<b>TOTAL</b>	<b>6770</b>
Superficie Promedio	1.1

Fuente: Chapingo 2001.



Estos procesos económicos también han fomentado un fortalecimiento de la ciudad sobre el campo y la industria sobre la agricultura – sobre todo en las zonas aledañas a los centros urbanos en la demanda de espacios para vivienda, industria y recreación.

En este contexto, la presente investigación aborda el análisis de la producción agrícola de la Delegación Milpa Alta en general y en particular del poblado de Villa Milpa Alta, de la producción del nopal-verdura en particular, cuya singularidad tanto territorial como socioeconómica, la ubica en una dinámica específica a partir de los procesos de inserción y resistencia que ha desarrollado frente a la mundialización económica.

Un cultivo que ha mostrado en los últimos diez años un incremento en la demanda a nivel nacional y, además tiene importancia social y económica, es el nopal-verdura pero que en los últimos cinco años ha tenido una baja en cuanto al nivel de producción inicial. Por esta relevancia y por el conocimiento directo que se tiene de este producto en la Delegación Milpa Alta, surge la propuesta de plantear este diagnóstico del producto y alternativas que reactiven su comercialización.



Foto: Mujeres milpaltenses con algunos platillos a base del nopal.

Durante la década de los setentas, un grupo de agrónomos de la Universidad de Chapingo realizaron estudios en la Delegación Milpa Alta, con el objeto de mejorar la calidad del cultivo del nopal que hasta en ese momento solo se producía en huertas familiares, podría convertirse en un cultivo de temporada muy rentable. Desde entonces ninguna otra localidad del país y del mundo produce nopal de tal calidad y en tanta cantidad como Milpa Alta.

Actualmente el nopal es un alimento consumido por más del 80% de la población mexicana, es reconocido en el mundo como un vegetal mexicano por excelencia, pero en general, su cultivo y cosecha no han cambiado mucho desde tiempos inmemorables.

## LA ECONOMÍA ALREDEDOR DEL NOPAL

Hace algunas décadas la producción más significativa de la zona era el maíz, el nopal sí se cultivaba pero a niveles muy precarios, llegado el momento en que los escasos productores de nopal percibieron excelentes utilidades, de tal modo que el abasto para satisfacer la demanda requerida empezó a aumentar a tal grado que casi el total de los trabajadores de la tierra cambiaron el giro de su siembra a favor del nopal.

De acuerdo a las estadísticas nos dice que el cultivo del nopal es por mucho, más rentable que otros, por lo menos en la Delegación Milpa Alta ya que requiere de mucho menos mantenimiento y se fertiliza cada tres años.

### FICHA ESTADISTICA DEL NOPAL (Milpa Alta)

▪ Superficie cultivada.	4,057 has.
▪ Producción anual.	251,534 ton.
▪ Producción anual promedio por ha.	62 ton.
▪ Producción diaria promedio por ha.	170 kg.
▪ Producción dedicada al cultivo de nopal	80%

La Delegación Milpa Alta representa un recurso estratégico para la ciudad; se inscribe en los propósitos de rescate ecológico del Valle de México y es fundamental para su sustentabilidad, se ubica totalmente en Suelo de Conservación y juega un papel importante en la recarga acuífera del Valle de México. Es necesario mantener su carácter y preservar sus valores ecológicos y agrícolas. En esta delegación, en forma conjunta con Xochimilco, Tláhuac y Tlalpan, se produjo en 1985 el 65.7% del PIB del sector primario de la ciudad.



## CATALOGO DE PRODUCTORES DEL SUELO DE CONSERVACIÓN EN EL D.F.

NOMBRE	COLONIA	DIRECCIÓN	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO
LEONARDO FAVIO SEGURA MARTINEZ	ZARZAMORA, FRAMBUESA, HONGO SETAS Y SUS DERIVADOS	CUAJIMALPA	SAN LORENZO ACOPILO PRIVADA DE MONERUCO #10	58 11 03 91 58 13 46 93 58 11 00 93 <a href="mailto:lapalomadeoro@hotmail.com">lapalomadeoro@hotmail.com</a>
MARÍA DE JESÚS TENORIO ESLAVA	JITOMATE ORGÁNICO	MAGDALENA CONTRERAS	SAN NICOLÁS TOTOLAPAN TEPELATES # 18	91 17 35 40 56 31 63 90
FREDY ROBERTO ROSAS FLORES	JITOMATE Y FRESA	MAGDALENA CONTRERAS	SAN NICOLÁS TOTOLAPAN PUENTE CUADRITOS #63	56 30 34 92
AGUSTIN RUBY VELAZQUEZ	PERAS, CIRUELO, FRESA Y ZARZAMORA	MAGDALENA CONTRERAS	SAN NICOLÁS TOTOLAPAN	54 46 77 81 <a href="mailto:amoralese@infosel.com">amoralese@infosel.com</a>
NESTOR RODRIGUEZ CAMACHO	PEPINO Y JITOMATE	MAGDALENA CONTRERAS	SAN NICOLÁS TOTOLAPAN	56 31 21 60
JAVIER MONTES DE OCA OLVERA	NOPAL LIBRE DE AGROQUÍMICOS	MILPA ALTA	BARRIO SANTA MARTHA AV. TLAXCALA # 102	58 44 43 82 oztoteca@gmail.com y
PROCESADORA DE ALIMENTOS SANTA ANA SPR DE RL	NOPAL VERDURA Y NOPAL PROCESADO	MILPA ALTA	SANTA ANA TLACOTENCO EMILIANO ZAPATA # 17	55 17 11 28 53 proastas@yahoo.com.mx y florazteca@com
CELIA RAMIREZ ROLDÁN	MANZANA Y MIEL	MILPA ALTA	BARRIO LOS ANGELES PROLONGACIÓN YUCATAN # 3	58 44 48 97 58 44 50 41
ISRAEL VEGA LAURRABAQUIO	PRODUCCIÓN DE LECHONES	MILPA ALTA	SAN ANTONIO TECOMITL 5 DE FEBRERO #9	58 47 62 47 <a href="mailto:potrillosex@hotmail.com">potrillosex@hotmail.com</a>
CRUZ CABRERA ESPINOZA	JITOMATE	MILPA ALTA	SAN ANTONIO TECOMITL AV. MORELOS #43	58 47 00 91
FEDERICO PALMA VALDERRAMA	PRODUCCION DE MIEL	MILPA ALTA	SAN PABLO OZTOTEPEC JOSEFA ORTIZ DE DOMINGUEZ #81	58 62 42 19
MARCELINO ALVARADO MANCERA	NOPAL	MILPA ALTA	BARRIO SANTA CRUZ OAXACA #89	58 44 11 42
AGUSTIN	SERVICIOS DE ECOTURISMO	MILPA ALTA	SANTA ANA TLACOTENCO CARRETERA XOCHIMILCO OAXTEPEC KM 25.5	58 44 46 58 <a href="mailto:palapos2001@yahoo.com.mx">palapos2001@yahoo.com.mx</a>
HUGO VENANCIO ENRIQUEZ	HORTALIZA	MILPA ALTA	CUAHUTEMOC #35	58 43 34 15 58 43 89 28
DIEGO ROMERO HERNANDEZ	NOPAL EN ESCABECHE Y SALMUERA	MILPA ALTA	SANTA ANA TLACOTENCO CARRETERA SAN JUAN TEPENAHUA #44	30 92 10 28 58 44 41 77 <a href="mailto:andresvents@hotmail.com">andresvents@hotmail.com</a> <a href="mailto:mizpac@hotmail.com">mizpac@hotmail.com</a>
GRACIELA JUAREZ ORTEGA	CERAMICA DE ALTA TEMPERATURA	MILPA ALTA	SAN PABLO OZTOTEPEC NICOLAS BRAVO #26	58 62 18 93
JOSÉ AURELIO HERNÁNDEZ VALVERDE	LECHUGA ITALIANA	TLAHUAC	SANTA CECILIA AV. SONIDO TRECE MZ 30 LT 5	58 42 01 52
EUSEBIO JAEN MORGADO	CERDO Y SUS DERIVADOS	TLAHUAC	TLALTENCO JUAN ANDREW ALMAZAN M.5 L2	58 66 03 77
PRODUCTORES DE VERDURA	HORTALIZA, MAÍZ, VERDURA	TLALPAN	SAN MIGUEL TOPILEJO 5 DE MAYO #42	044 55 34 29 02 47
MARGARITA VAZQUEZ LOZANO	JITOMATE	TLALPAN	SAN NICOLÁS TOTOLAPAN GENERAL VERTIZ # 5	26 15 75 12
LUISA RAYMUNDO LOPEZ	PLANTAS MEDICINALES	TLALPAN	SANTO TOMAS AJUSCO LEONA VICARIO #199	58 46 19 83
VERONICA FLORES GUTIERREZ	PRODUCTOS DE ELOTE	TLALPAN	SAN MIGUEL TOPILEJO AV. DEL RASTRO #4	58 48 27 90
ARELI MORENO FLORES	ELOTES, TAMALES Y PAN DE ELOTE	TLALPAN	SAN MIGUEL TOPILEJO CERRADA AYOCATITLA #1	58 48 21 99
JUDITH FERREYRA DE LA CRUZ	CONEJO Y SUS DERIVADOS	TLALPAN	SANTO TOMAS AJUSCO PROLONGACION PABLO GALEANA #6	58 46 13 28
MARISOL FLORES CASTILLO	SETAS	XOCHIMILCO	SANTIAGO TEPALCATLALPA CARR.SAN PABLO # 545	55 55 65 76 <a href="mailto:hfk.argos@hotmail.com">hfk.argos@hotmail.com</a>
OTILIO PADILLA BONILLA	VERDURA, ESPINACA, LECHUGA	XOCHIMILCO	SAN GREGORIO ATLAPULCO AV. CUAUHTEMOC # 5	58 43 38 79 15 47 06 92
MARÍA FÉLIX CASALES GÓMEZ	PLANTAS ORNAMENTALES	XOCHIMILCO	BARRIO CALTONGO CALLEJÓN DEL SOL # 4	56 76 99 39
FELIPE QUESADA VELAZCO	PLANTAS ORNAMENTALES	XOCHIMILCO	BARRIO SAN ESTEBAN DALIA # 19 INTERIOR 3	55 55 32 05
NATALIA FUENTES DELGADO	AMARANTO	XOCHIMILCO	COL LOS CERRILLOS CALLEJÓN CAMINOS DE MICHOACÁN # 5	21 61 18 59 21 61 11 80
ROSA MARÍA HERNÁNDEZ CELEDONIO	ARTESANÍAS	XOCHIMILCO	SAN GREGORIO ATLAPULCO ÁNGEL MARTÍNEZ PINEDA # 7	58 43 68 12 58 43 68 09
JUANA JIMENEZ RAMIREZ	CODORNIZ Y SUS DERIVADOS	XOCHIMILCO	SAN GREGORIO ATLAPULCO CERRADA VICENTE GUERRERO #12	58 43 20 20 57 89 51 97 <a href="mailto:vetmixmx@yahoo.com.mx">vetmixmx@yahoo.com.mx</a> <a href="mailto:tecuio@hotmail.com">tecuio@hotmail.com</a>
DAVID ENRIQUEZ E.	HORTALIZA	XOCHIMILCO	SAN GREGORIO ATLAPULCO CALLEJON CHAPULTEPEC #4 INT. 2	58 43 32 88
ANTONIO MARTINEZ CONTRERAS	CONEJO Y SUS DERIVADOS	XOCHIMILCO	SAN LUCAS XOCHIMANCA CARRETERA A SAN PABLO #57A	21 56 38 64
ANAYELI ROJAS JIMENEZ	JITOMATE, CHILE Y AJO	XOCHIMILCO	SAN GREGORIO ATLAPULCO INSURGENTES #15 INT 1	58 43 40 96
ANDRES ROMERO ORTEGA	DERIVADOS DEL CERDO	XOCHIMILCO	SANTA CRUZ ACALPIXCA IGNACIO ZARAGOZA ESQ. ALCOCATITLA #17	21 57 41 64
PABLO DOMINGUEZ ROSALES	MIEL Y SUS DERIVADOS	XOCHIMILCO	GUADALUPE CERRADA DE PIRUL #2	55 48 08 16 <a href="mailto:abc_df_mex@hotmail.com">abc_df_mex@hotmail.com</a>
NATALIA FUENTES DELGADO	MIEL, CARNE DE CONEJO, PRENDAS DE LANA	LA REGADERA	ATLANTE # 5	56 13 90 75

**PROGRAMA INTEGRADO TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO SOCIAL 2001-2003**



- D** Apoyo a Adultos Mayores
- D** Apoyo a Personas con Discapacidad
- D** Apoyo a Niños y Niñas en Pobreza y Vulnerabilidad
- D** Ampliación y Rehabilitación de Vivienda
- Rescate de Unidades Habitacionales
- D** Créditos a Microempresarios
- D** Desayunos Escolares
- D** Apoyo a la Producción Rural
- D** Apoyo al Empleo
- D** Apoyo a Consumidores de Leche Liconsa

Perfil Sociodemográfico	2000**	%	GRADO DE MARGINACION					
			MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO	N / D
<b>POBLACION</b>								
Manzanas	177	-	87	53	27	1	1	8
Población total	18,317	100.00%	11,430	4,876	1,836	95	16	64
Población masculina	9,996	49.11%	5,649	2,412	886	42	7	-
Población femenina	9,257	50.54%	5,781	2,464	950	53	9	-
Población de 0 a 4 años	1,806	9.86%	1,191	444	163	5	3	-
Población de 0 a 14 años	5,555	30.33%	3,701	1,362	466	20	6	-
Población de 6 a 14 años	3,353	18.31%	2,255	813	271	12	2	-
Población de 12 años y más	13,488	73.64%	8,254	3,711	1,448	66	9	-
Población de 15 años y más	12,438	67.90%	7,562	3,449	1,356	62	9	-
Población femenina de 15 a 49 años	4,996	27.28%	3,123	1,326	519	24	4	-
Población de 15 a 64 años	11,406	62.27%	7,028	3,119	1,199	52	8	-
Población de 15 a 24 años	3,577	19.53%	2,320	913	334	10	-	-
Población de 18 años y más	11,374	62.10%	6,873	3,185	1,248	59	9	-
Población de 65 años y más	1,032	5.63%	534	330	157	10	1	-
Población de 70 años y más	639	3.49%	321	217	96	4	1	-
Población femenina de 70 años y más	329	1.80%	169	112	45	2	1	-
Población masculina de 70 años y más	310	1.69%	152	105	51	2	-	-
<b>EDUCACION</b>								
Población de 6 a 14 años	3,353	100.00%	2,255	813	271	12	2	-
Población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir	2,987	89.08%	1,975	746	252	12	2	-
Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela	3,157	94.15%	2,111	766	266	12	2	-
Población de 15 a 24 años	3,577	100.00%	2,320	913	334	10	-	-
Población de 15 a 24 años que asiste a la escuela	1,448	40.48%	816	424	204	4	-	-
Población de 15 años y más	12,438	100.00%	7,562	3,449	1,356	62	9	-
Población de 15 años y más alfabeta	11,675	93.87%	7,000	3,292	1,315	59	9	-
Población de 15 años y más sin instrucción	790	6.35%	574	172	41	3	-	-
Población de 15 años y más con primaria incompleta	1,738	13.97%	1,183	431	121	3	-	-
Población de 15 años y más con primaria completa	2,093	16.83%	1,407	512	171	3	-	-
Pob. de 15 años y más con primaria e instr. secundaria o estudios téc. o comer.	3,649	29.34%	2,401	930	304	13	1	-
Población de 15 años y más con secundaria completa	2,835	22.79%	1,859	716	248	11	1	-
Población de 15 años y más con secundaria incompleta	789	6.34%	531	203	53	2	-	-
Población de 18 años y más	11,374	100.00%	6,873	3,185	1,248	59	9	-
Población de 18 años y más sin instrucción media superior	7,507	66.00%	5,041	1,865	580	20	1	-
Población de 18 años y más con instrucción media superior	2,250	19.78%	1,177	726	329	15	3	-
Población de 18 años y más sin instrucción superior	9,757	85.78%	6,218	2,591	909	35	4	-
Población de 18 años y más con instrucción superior	1,503	13.21%	587	558	331	23	4	-
Grado promedio de escolaridad	8.3	-	7.6	9.0	10.1	11.3	14.4	-
<b>EMPLEO</b>								
Población económicamente activa	7,376	100.00%	4,476	2,029	832	35	4	-
Población de 15 a 24 años económicamente activa	1,536	20.82%	1,035	376	121	4	-	-
Población de 15 a 29 años económicamente activa	2,642	35.82%	1,713	683	237	9	-	-
Población económicamente inactiva	6,079	100.00%	3,754	1,673	616	31	5	-
Población de 12 años y más económicamente inactiva que es estudiante	1,962	32.28%	1,198	531	228	5	-	-
Población de 12 años y más económicamente inactiva que se dedica al hogar	2,966	48.79%	1,930	784	236	15	1	-
Población Ocupada (P.O.)	7,317	100.00%	4,445	2,010	824	34	4	-
Población de 15 a 24 años ocupada	1,511	20.65%	1,021	368	119	3	-	-
Población de 15 a 29 años ocupada	2,603	35.57%	1,691	670	234	8	-	-
P.O. en el sector secundario	819	11.19%	556	202	58	3	-	-
P.O. en el sector terciario	4,672	63.85%	2,678	1,345	618	27	4	-
P.O. como empleado u obrero	3,272	44.72%	1,935	913	402	20	2	-
P.O. como jornalero o peón	693	9.47%	572	106	14	1	-	-
P.O. trabajadora por cuenta propia	2,492	34.06%	1,454	754	271	11	2	-
P.O. que no recibe ingreso por trabajo	636	8.69%	384	164	87	1	-	-
P.O. que recibe hasta 2 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	3,746	51.20%	2,545	898	291	11	1	-
P.O. con más de 2 y hasta 3 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	988	13.50%	543	299	141	3	2	-
P.O. con más de 3 y hasta 5 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	732	10.00%	357	247	124	3	1	-
P.O. que recibe más de 5 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	497	6.79%	212	171	101	13	-	-
P.O. que recibe más de 5 y hasta 10 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	395	5.40%	117	131	76	11	-	-
P.O. que recibe más de 10 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	102	1.39%	35	40	25	2	-	-

Perfil Sociodemográfico	2000**	%	GRADO DE MARGINACION					
			MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO	N / D
<b>SALUD</b>								
Población derechohabiente a servicio de salud	4,828	26.36%	2,691	1,362	721	44	10	-
Población sin derechohabencia a servicio de salud	13,187	71.99%	8,575	3,460	1,108	38	6	-
Población derechohabiente al IMSS	1,074	5.86%	629	299	132	14	-	-
Población con discapacidad	226	1.23%	137	62	26	1	-	-
Población de 0 a 69 años con discapacidad	163	0.89%	107	40	15	1	-	-
Población de 70 años y más con discapacidad	63	0.34%	30	22	11	-	-	-
<b>ESTADO CIVIL Y FECUNDIDAD</b>								
Población de 12 años y más	13,498	100.00%	8,254	3,711	1,448	66	9	-
Población de 12 años y más soltera	4,741	35.15%	2,874	1,321	524	20	2	-
Población de 12 años y más casada	5,489	40.70%	3,244	1,591	615	35	4	-
Total de hijos nacidos vivos de mujeres de 15 - 49 años	8,775	-	5,836	2,114	790	28	7	-
Total de hijos fallecidos de mujeres de 15 - 49 años	345	-	248	71	26	-	-	-
Promedio de hijos nacidos vivos de mujeres de 12 años y más	2.2	-	2	2	2	2	2	-
<b>VIVIENDA</b>								
Total de viviendas habitadas	3,975	-	2,458	1,064	417	20	3	13
Viviendas particulares habitadas (V.P.)	3,920	100.00%	2,429	1,055	416	17	3	-
V.P. propias	3,103	79.16%	1,856	857	371	16	3	-
V.P. propias pagadas	2,857	72.88%	1,697	797	345	15	3	-
Viviendas particulares rentadas	479	12.22%	323	132	24	-	-	-
V.P. que son casas independientes	3,737	95.33%	2,288	1,018	411	17	3	-
V.P. que son departamentos en edificio	1	0.03%	-	1	-	-	-	-
V.P. que son viviendas en vecindad	84	2.14%	67	14	3	-	-	-
Ocupantes en viviendas particulares habitadas	18,081	100.00%	11,310	4,840	1,832	83	16	-
Ocupantes de viviendas particulares que son casas independientes	17,285	95.60%	10,692	4,683	1,811	83	16	-
Ocupantes de viviendas particulares que son departamentos en edificio	4	0.02%	-	4	-	-	-	-
Ocupantes de viviendas particulares que son viviendas en vecindad	348	1.92%	279	58	11	-	-	-
Promedio de ocupantes en viviendas particulares	4.6	-	4.7	4.6	4.4	4.9	5.3	-
Promedio de ocupantes por dormitorio en viviendas particulares	2.4	-	2.6	2.2	1.9	1.8	1.6	-
<b>VIVIENDA - ESTRUCTURA</b>								
V.P. con techos de materiales ligeros, naturales y precarios	1,154	29.44%	845	242	66	1	-	-
V.P. con techos de losa de concreto, tabique, ladrillo o terrado con vigería	2,747	70.08%	1,572	807	349	16	3	-
V.P. con paredes de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto.	3,722	94.95%	2,275	1,019	408	17	3	-
V.P. con piso de cemento y firme	3,165	80.74%	2,006	846	302	10	1	-
V.P. con piso de mosaico, madera y otros recubrimientos	419	10.69%	169	144	97	7	2	-
<b>VIVIENDA - ESPACIO</b>								
V.P. con un cuarto (Viviendas con dos cuartos que tienen cocina exclusiva)	1,105	28.19%	818	235	52	-	-	-
V.P. con 2 a 5 cuartos (no incluye cocina exclusiva)	2,467	62.93%	1,452	698	300	14	3	-
V.P. con un solo cuarto (cuarto redondo)	561	14.31%	433	110	18	-	-	-
V.P. con un dormitorio	1,692	43.16%	1,191	393	107	1	-	-
V.P. con 2 a 4 dormitorios	2,155	54.97%	1,202	634	300	16	3	-
V.P. con cocina exclusiva	3,031	77.32%	1,788	846	378	16	3	-
V.P. con servicio sanitario exclusivo	3,499	89.26%	2,115	969	397	15	3	-
<b>VIVIENDA - SERVICIOS</b>								
V.P. con drenaje	3,066	78.21%	1,708	943	396	16	3	-
V.P. con agua entubada en la vivienda	1,700	43.37%	796	591	298	13	2	-
V.P. con agua entubada en el predio	2,023	51.61%	1,466	440	112	4	1	-
<b>BIENES DOMESTICOS</b>								
V.P. que disponen de radio o radiograbadora	3,491	89.06%	2,161	929	383	15	3	-
V.P. que disponen de televisión	3,588	91.53%	2,193	983	392	17	3	-
V.P. que disponen de videocasetera	1,497	38.19%	805	447	235	8	2	-
V.P. que disponen de licudadora	3,572	91.12%	2,178	981	394	16	3	-
V.P. que disponen de refrigerador	2,255	57.53%	1,228	683	326	15	3	-
V.P. que disponen de lavadora	1,393	35.54%	760	413	205	13	2	-
V.P. que disponen de teléfono	1,382	35.26%	612	502	250	15	3	-
V.P. que disponen de calentador de agua (boiler)	1,813	46.25%	907	595	295	14	2	-
V.P. que disponen de automóvil o camioneta propia	1,347	34.36%	700	436	203	7	1	-
V.P. que disponen de computadora	292	7.45%	110	104	73	5	-	-
<b>HOGARES</b>								
Total de hogares	4,073	100.00%	2,517	1,100	436	17	3	-
Hogares con jefatura masculina	3,335	81.88%	2,053	909	360	12	1	-
Hogares con jefatura femenina	738	18.12%	464	191	76	5	2	-
Población en hogares	18,081	100.00%	11,310	4,840	1,832	83	16	-
Población en hogares con jefatura masculina	15,177	83.94%	9,408	4,138	1,556	69	6	-
Población en hogares con jefatura femenina	2,904	16.06%	1,902	702	276	14	10	-

COLONIAS	UNIDADES HABITACIONALES
BARRIO LA CONCEPCION, BARRIO LA LUZ, BARRIO LOS ANGELES, BARRIO SAN AGUSTIN, BARRIO SAN MATEO, BARRIO STA MARTHA, BARRIO SANTA CRUZ, CENTRO, SAN AGUSTIN OHTENCO, SAN FRANCISCO TECOXA, SAN JERONIMO	-

\*\* ALGUNAS VARIABLES PUEDEN DIFERIR DEL TOTAL A NIVEL DELEGACIONAL, DEBIDO AL CRITERIO DE CONFIDENCIALIDAD DEL INEGI RESPECTO A LA BASE POR MANZANA  
FUENTE: ELABORACION PROPIA CON BASE EN EL XII CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA 2000, INEGI. BASE CARTOGRAFICA A NIVEL MANZANA.





JEFATURA DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO TERRITORIAL

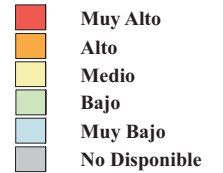
PROGRAMA INTEGRADO TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO SOCIAL

Unidad Territorial: **09-010-1**  
**"VILLA MILPA ALTA"**

Población: **18,317** hab.

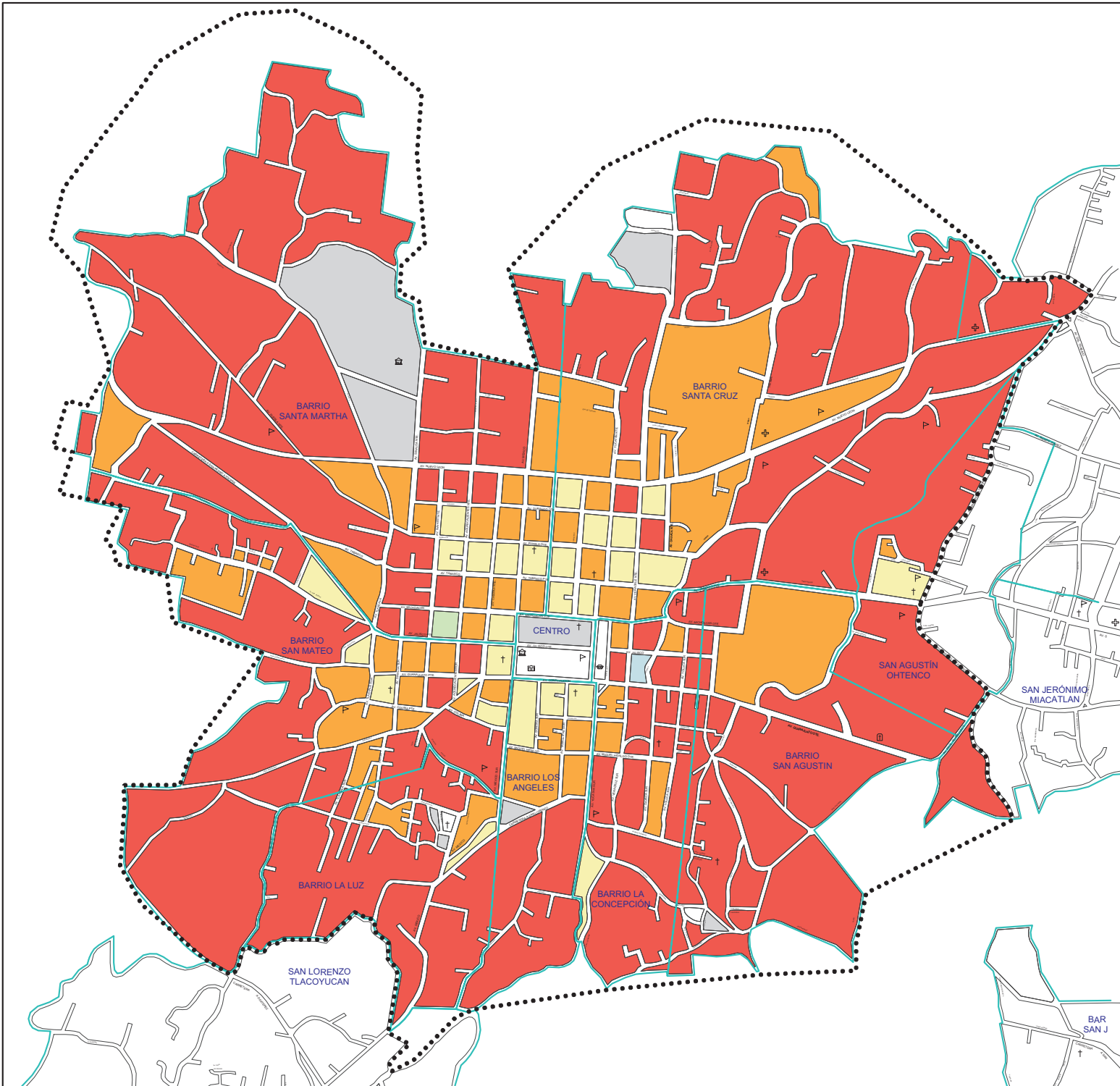
Grado de Marginación: **Muy Alto**

Grado de Marginación

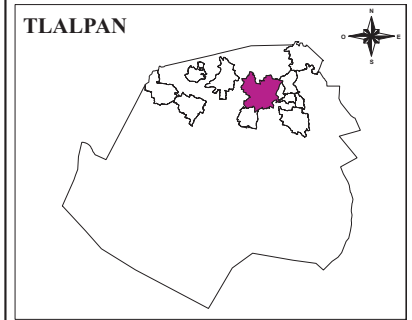


Simbología

- Iglesia
  - Escuela
  - Plaza o Jardín
  - Asistencia Médica
  - Mercado
  - Sede Delegacional
  - Panteón
  - Estación Metro y Tren Ligero
- COLONIA** Nombre de Colonia
- Límite de Colonia
  - Límite de la Unidad Territorial
  - Límite Distrito Federal
  - Límite Delegacional
  - Línea de Metro y Tren Ligero



TLALPAN



Escala gráfica aproximada



Fuente: Elaboración propia con base en cartografías de: INEGI, SEDUVI, IEDF y SSDF.

### 3.3.1 Población económicamente activa por sector de producción

Desde el punto de vista del empleo y considerado los tres sectores de actividad económica, Milpa Alta no puede ser considerada hoy en día como una delegación rural dado que casi el 65% de su población activa (PEA) ocupada se engloba en el sector terciario.

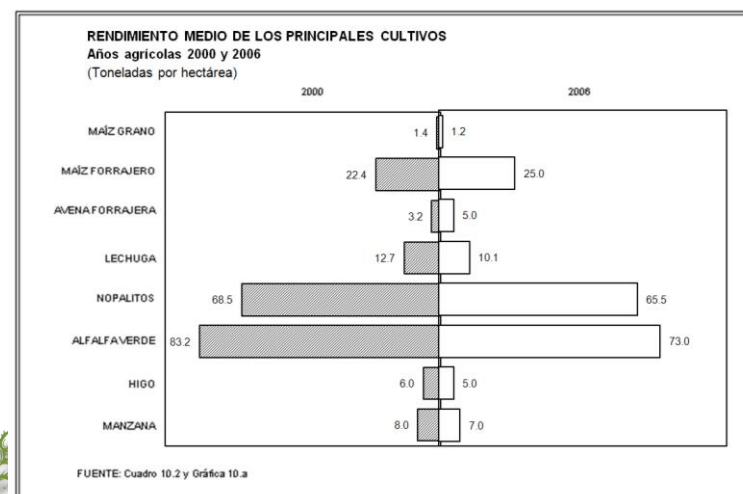
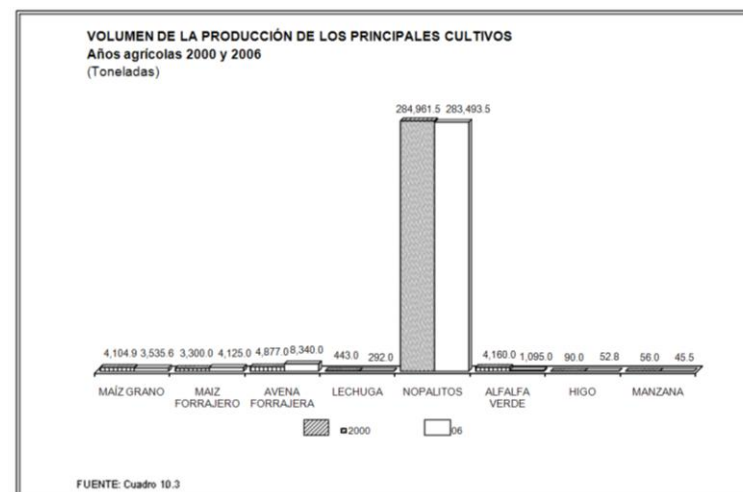
Milpa Alta mostro en 1970 una estructura ocupacional destacadamente primaria, superando incluso el promedio nacional con el 44% de su PEA ocupada en actividades primarias. Esta situación, radicalmente mostrada por el Distrito Federal y la ZMVM para esta fecha, cambia de forma dramática en los setentas y ochentas, cuando experimento, al igual que el resto del país, un proceso de tercerización.

La población económicamente activa para 1980 fue de 34500 personas; de éstas el 65.2% correspondió al sector servicios, el 13.1% a la industria y el 21.7% restante a actividades agropecuarias. El 91% de la PEA percibió hasta 1.5 veces el salario mínimo.

En este contexto, Milpa Alta presenta rasgos distintivos dentro del DF y ZMVM:

La población económicamente activa (PEA) primaria sigue continuando teniendo un proceso relativamente importante en el año 2000 (14%) muy superior al que aún mantienen el resto de las delegaciones del sur del DF (Tlalpan, Xochimilco y Tlahuac con valores entre 1 y 3 %).

El proceso de tercerización tiene a aumentar pero de manera sostenida en los últimos diez años, al menos en términos porcentuales y comparado con los que ha sucedido en el DF y ZMVM; ello, pese a no haber alcanzado la importancia que este sector tiene en estas dos últimas áreas (65% frente a 75% del DF y ZMVM respectivamente).



### 3.3.2 Población económicamente activa por rama de actividad

**E**l número de hectáreas determina la estatificación social de la producción. En Villa Milpa Alta la producción de nopal verdura se desarrolla esencialmente en pequeñas parcelas de propiedad privada que no suelen superar una hectárea, siendo un cultivo poco mecanizado debido, por un lado, al ya mencionado escaso tamaño de las parcelas y de la reducida capacidad de inversión de los agricultores y, por otro, a la topografía irregular de la mayor parte de la delegación. La mayoría de los obreros se encuentra en el rango de productores medios, que poseen entre una y menos de cinco hectáreas. Los grandes productores (más de cinco hectáreas) son escasos. El mayor número de productores es comunero, seguido por los pequeños propietarios y ejidatarios.

El cultivo de este producto ha permitido la reproducción de los productores, dado que esto les permite tener ingresos adicionales a sus empleos urbanos o comerciales, o bien son la principal fuente de ingresos, toda vez que estos cultivos tienen un gran valor comercial, además de ser una fuente de resistencia de los pueblos ante los procesos de urbanización.

Milpa Alta es sede de dos importantes festivales relacionados con la comida. La Feria del Nopal, que se realiza en Villa Milpa Alta, tiene lugar en junio de todos los años y es un importante evento para mostrar la calidad del nopal mediante una gama de platillos a base del nopal y así poder expandir la producción y la venta de esta verdura que se cultiva en la delegación Milpa Alta a más lugares de la república mexicana e incluso expandir la venta a nivel internacional generando fuertes recursos económicos a la delegación y al país. Otro importante ingreso económico con la cual cuenta la delegación es con la Feria Nacional del Mole, que se realiza en San Pedro Atocpan. En este pueblo existe una gran cantidad de negocios relacionados con la producción del mole, que se comercializa en todo el centro del país, razón por la que en México se le llama “La Capital del Mole”.



Un ingreso con la cual también cuenta Milpa Alta, pero que es muy bajo es la preparación de barbacoa de carnero en penca de maguey pulquero, mixiotes de lo mismo o de carne de conejo. El conejo también se acostumbra comer adobado y asado a las brasas.

#### NOPAL

El nopal, cultivado desde la época prehispánica es de alto valor nutritivo, es una delicia culinaria. Milpa Alta y sus 12 poblados, son una de las regiones donde se cultivan las mayores superficies de nopal, debido a las técnicas agrícolas y los usos que se le dan.



La industrialización del nopal en Milpa Alta, es aprovechada a un alto nivel como: la producción de la bebida llamada “colonche”, la miel de nopal y el curado de tuna, el nopal cristalizado, productos para el cabello y cremas; son solo muestra de los diferentes productos que se realizan.

#### MOLE

El mole, combinación de la comida prehispánica y española, dando origen a la cocina mexicana. Las familias en épocas pasadas preparaban el tradicional mole en el metate, lo que incrementó su éxito y la demanda, siendo insuficiente en ocasiones; posteriormente se ocupó el molino de mano.



Hoy en día, se le da el uso a la maquinaria adecuada para cada tipo de mole. En la actualidad se ha podido cubrir las necesidades de los consumidores mediante diferentes formas de elaboración, producción, conservación y envasado para una mejor calidad del mole. Los resultados han sido positivos, el mole de San Pedro Atocpan es reconocido y se ha posicionado como uno de los mejores, siendo así, consumido por más del 80 % de los habitantes del país.

### BARBACOA

La barbacoa, proceso y método tradicional de preparar diversas carnes como de borrego, res, cabra, conejo, pollo, pescado, venado y en ocasiones de iguana, en la que se utilizan ingredientes del Continente Americano.

En la comunidad de Milpa Alta, la preparación de la barbacoa se realiza en horno, pero también se puede cocer en perol.

En esta comunidad existen aproximadamente 200 familias que se dedican a esta actividad, de las cuales la mayoría, tiene su comercialización en las Delegaciones del Distrito Federal.



### COCOLÉS

En el Barrio de Santa Martha Delegación Villa Milpa Alta, se tiene considerado uno de los sectores panaderos tradicionales más grande, que elaboran el pan llamado "cocol", llamados así por su forma de rombo, el tradicional martajado antes elaborado con salvado.



La combinación perfecta y el acabado artesanal de cada pan hacen de los cocolés un producto de exhibición.



### MANZANA

Los pobladores de San Antonio Tecómitl, San Francisco Tecoxpa, San Jerónimo Miacatlan, San Juan Tepenahuac, Santa Anna Tlacotenco, San Lorenzo Tlacoyucan, San Pablo Oztotepec, San Bartolomé Xicomulco y San Salvador Cuahutenco, son productores de manzana de la variedad Golden Delicious con una alta calidad, siendo distribuido en los poblados cercanos a la demarcación con una superficie de 110 hectáreas para su producción.



### AVENA

La avena es el producto primario en la demarcación, por su gran demanda para el consumo de los animales. A otras comunidades se vende como forraje.



### AMARANTO

Milpa Alta se ha encargado del rescate del cultivo del amaranto, así como de su uso y aprovechamiento, con la única finalidad de promover el desarrollo económico de este producto para los pobladores, aprovechando el proceso de industrialización. Los productores de la región conocen acerca del proceso, cosecha y trilla del amaranto, lo que da origen a obtener un producto de calidad. Con la industrialización, producción y comercialización, se ven reflejados los resultados en el uso de equipos y máquinas adecuadas. El amaranto, por su alto contenido energético y fibras, disminuye la desnutrición, por lo que sus productores realizan cereales, alegrías, panqués, pasteles, dulces, etc.



## MIEL

La apicultura se desarrolla en casi todos los poblados de Milpa Alta, existen 90 productores dedicados a la distribución y venta.

Los derivados de la producción de la apicultura son: la miel, utilizada como endulzante natural, la jalea real para untar, el polen, cera y propóleos.



## MAÍZ

Anteriormente los 12 pueblos de Milpa Alta, se dedicaban a la siembra y cultivo de maíz, consistentes en maíz rojo, blanco y azul para la elaboración de tortillas, tamales y atole. Actualmente solo son 7 los pueblos se dedican a la siembra de maíz.



Los derivados del maíz son: pinole, masa para tortilla, hoja para tamal y el rastrojo o cañuela; la utiliza como alimento para animales.

## 3.4 ASPECTOS FÍSICOS NATURALES

### 3.4.1 Topografía

El área se caracteriza por una topografía montañosa con un intervalo altitudinal que va de los 2 230 a los 3 680 msnm, con pendientes que van de 1 hasta 28°. Geológicamente se encuentra dentro de la Formación Chichinautzin, la cual está conformada por un conjunto de conos monogenéticos y productos volcánicos asociados de formación reciente (Cuaternario), lo cual es posible detectar fácilmente al observar la morfología del área en estudio (Martin,1980).

#### ELEVACIONES PRINCIPALES

NOMBRE	LATITUD NORTE		LONGITUD OESTE		ALTITUD METROS
	GRADOS	MINUTOS	GRADOS	MINUTOS	
VOLCÁN TLÁLOC	19	06	99	02	3 690
VOLCÁN CUAUTZIN	19	09	99	06	3 510
VOLCÁN CHICHINAUTZIN	19	05	99	08	3 470
VOLCÁN ACOPIAXCO	19	07	99	10	3 320
VOLCÁN TETZACOATL	19	08	99	08	3 310
VOLCÁN OCUSACAYO	19	08	99	04	3 220
VOLCÁN SAN BARTOLO	19	07	99	05	3 200
VOLCÁN TEUHTLI	19	13	99	02	2 710

FUENTE: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Topográfica, 1:250 000, serie II.  
INEGI. Carta Topográfica, 1:50 000.

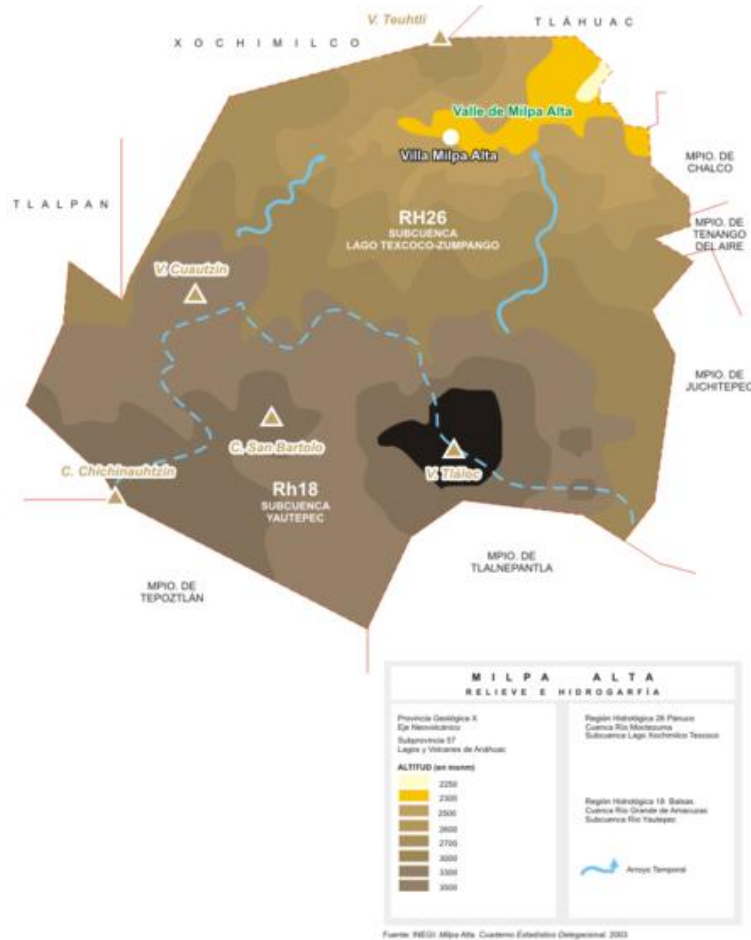
Entre los principales cerros destacan: El Cuautzin, Tetzacoatl, Ocusacayo, Tulmiac, Acoxiaco, San Bartola, Tláloc, Coralera, Chichinautzin, Ocotecatl, Teutli y Ayaquémel.<sup>17</sup>



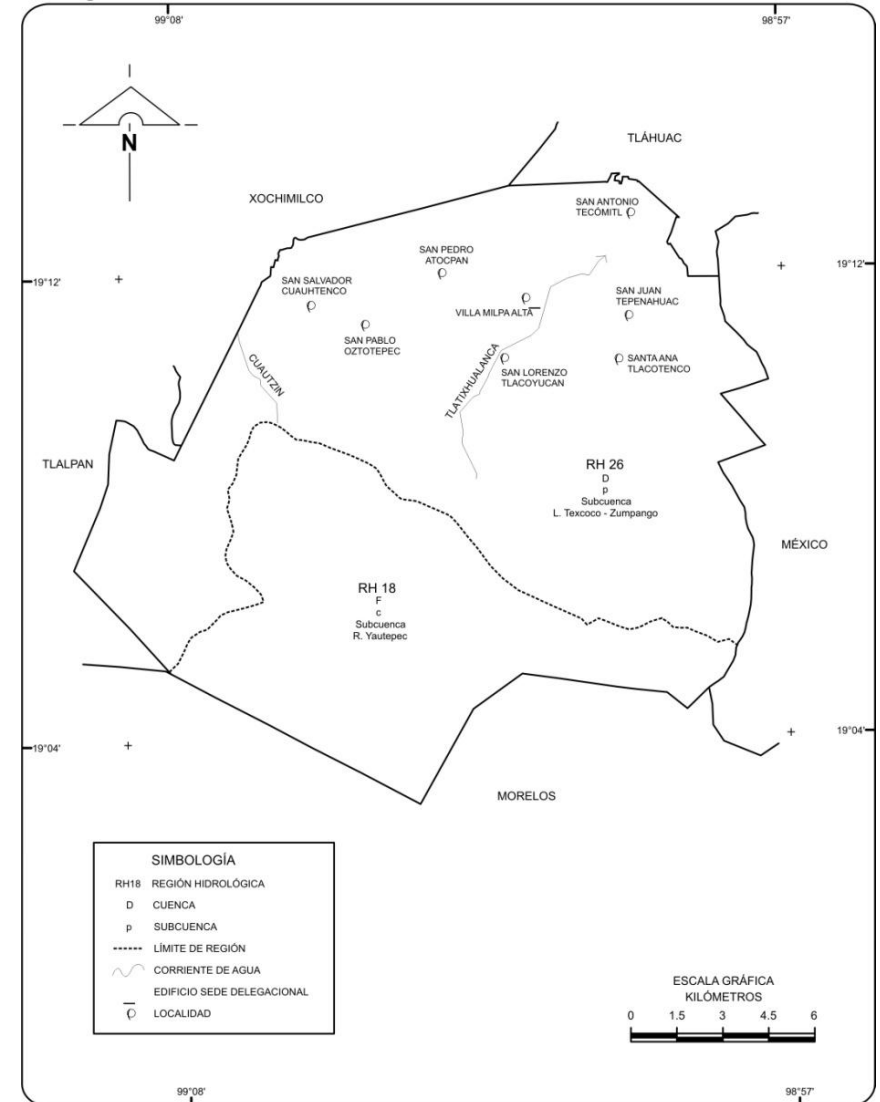
<sup>17</sup> Fuente: Archivo Histórico de Milpa Alta.

### 3.4.2 Hidrografía

En lo que se refiere a la hidrografía, el área está muy poco disecada por corrientes pluviales debido a lo reciente de la conformación de su relieve y a la naturaleza del material volcánico, pues la mayor parte de la precipitación se infiltra, constituyendo una importante área de recarga de acuíferos.



### Hidrografía



FUENTE: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250 000, serie I.  
INEGI. Carta Topográfica, 1:50 000.

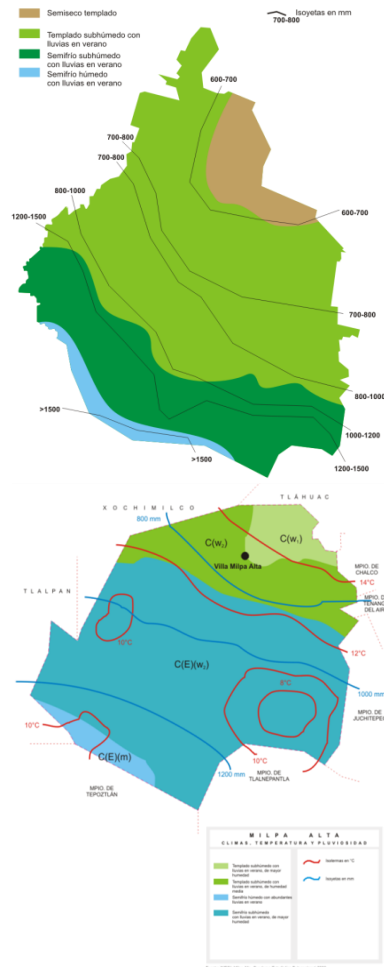


### 3.4.3 Clima

El clima que presenta, de acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1988), es C (w<sub>2</sub>) (w) que significa templado subhúmedo con lluvias en verano y una temperatura media anual de 14.4° C y con una precipitación anual de 878.9 mm. La precipitación es heterogénea en su distribución, ya que se presentan precipitaciones de 1200 mm anuales en las partes altas y en las áreas más bajas se registran 580.6 mm anuales, en promedio (IMTA, 1996).

El clima en general es benéfico para la agricultura, sobre todo para el cultivo del nopal-verdura, que ha sido por mucho tiempo el producto más explotado por la población.

Respecto a la dirección del viento, se presenta de sur a norte y con menor frecuencia del norte. Los tipos de vientos ocasionan remolinos que por su velocidad provocan la expansión de incendios durante la época de estiaje, así como grandes tolvaneras.



#### CLIMAS

TIPO O SUBTIPO	SÍMBOLO	% DE LA SUPERFICIE DELEGACIONAL
TEMPLADO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, DE MAYOR HUMEDAD	C(w <sub>2</sub> )	20.12
TEMPLADO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, DE HUMEDAD MEDIA	C(w <sub>1</sub> )	12.75
SEMIFRÍO HÚMEDO CON ABUNDANTES LLUVIAS EN VERANO	C(E)(m)	3.11
SEMIFRÍO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, DE MAYOR HUMEDAD	C(E)(w <sub>2</sub> )	64.02

FUENTE: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas, 1:1 000 000, serie I.

#### TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (Grados centígrados)

ESTACIÓN CONCEPTO	PERIODO	MES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MILPA ALTA PROMEDIO	1999	11.2	12.6	14.6	16.5	16.6	16.5	14.5	15.0	13.8	12.2	11.0	10.4
	De 1963 a 1999	13.0	14.0	16.3	17.6	18.1	17.4	16.3	16.4	16.2	15.2	14.2	13.3
	AÑO MÁS FRÍO a/	1999	11.2	12.6	14.6	16.5	16.6	16.5	14.5	15.0	13.8	12.2	11.0
AÑO MÁS CALUROSO	1987	14.5	15.2	16.3	17.4	18.0	17.6	17.8	17.7	18.1	16.6	15.0	16.0
SANTA ANA	1998	13.0	15.4	16.9	19.9	21.6	17.1	16.9	16.3	16.4	15.6	15.2	13.7
	De 1980 a 1998	12.7	14.3	16.1	17.2	17.7	16.8	16.1	16.1	15.7	15.0	14.1	13.3
	AÑO MÁS FRÍO a/	1985	12.5	13.3	15.1	15.1	17.1	15.9	15.0	15.5	15.3	14.9	13.9
AÑO MÁS CALUROSO	1998	13.0	15.4	16.9	19.9	21.6	17.1	16.9	16.3	16.4	15.6	15.2	13.7

Se han registrado dos o más años que cumplen con esta característica. Sólo se presentan los datos del año más reciente.

FUENTE: CONAGUA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C. Inédito.



### PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL (Milímetros)

ESTACIÓN	PERIODO	PRECIPITACIÓN PROMEDIO	PRECIPITACIÓN DEL AÑO MÁS SECO	PRECIPITACIÓN DEL AÑO MÁS LLUVIOSO
MILPA ALTA	De 1955 a 1999	735.7	501.6	1 464.5
SANTA ANA	De 1968 a 1998	684.4	485.4	1 082.5

FUENTE: CONAGUA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.

### DÍAS CON HELADAS

ESTACIÓN CONCEPTO	PERIODO	MES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MILPA ALTA													
TOTAL	De 1979 a 1999	91	41	12	0	0	0	0	0	5	7	29	47
AÑO CON MENOS a/	1982	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3
AÑO CON MÁS	1996	31	14	7	0	0	0	0	0	0	2	16	13
SANTA ANA													
TOTAL	De 1981 a 1992	127	34	13	0	0	0	0	0	0	16	44	65
AÑO CON MENOS a/	1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7
AÑO CON MÁS	1981	24	2	0	0	0	0	0	0	0	0	14	8

Se han registrado dos o más años que cumplen con esta característica. Sólo se presentan los a/ datos del año más reciente.

FUENTE: CONAGUA. Registro de Heladas. Inédito.

## 3.4.4 Flora

Una proporción importante de la superficie de la delegación corresponde a los bosques que están poblados por árboles como el pino, ocote, oyamel y aile, localizados en las zonas más altas. Abundan también diversas variedades de hongos, algunos de ellos venenosos: jícara roja, azules de ojamel, punteado, el clavo amarillo, el hongo de zacate negro, naríz de venada, la escobeta, la trompa de cochino, trompetilla, deraznillo, orejitas, hongos de ocote, hongo de zacate blanco, hongos de maguey y mazayelis.

### AGRICULTURA Y VEGETACIÓN

CONCEPTO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	UTILIDAD
AGRICULTURA 41.27 % DE LA SUPERFICIE DELEGACIONAL	<i>Zea mays</i> <i>Spinacea oleracea</i> <i>Phaseolus vulgaris</i> <i>medicago sativa</i> <i>Suaeda</i> sp.	MAÍZ ESPINACA FRIJOL ALFALFA ROMERITO	COMESTIBLE COMESTIBLE COMESTIBLE COMESTIBLE COMESTIBLE
PASTIZAL 8.47 % DE LA SUPERFICIE DELEGACIONAL	<i>Festuca</i> spp. <i>Muhlenbergia</i> spp. <i>Castilleja</i> sp.	ZACATE ZACATÓN ENCHILADA	FORRAJE FORRAJE FORRAJE
BOSQUE 48.42 % DE LA SUPERFICIE DELEGACIONAL	<i>Eucalyptus</i> spp. <i>Quercus</i> spp. <i>Salix bonplandiana</i> <i>Salix babylónica</i>	EUCALIPTO ENCINO AHUEJOTE SAUCE LORÓN	ORNAMENTAL ORNAMENTAL ORNAMENTAL ORNAMENTAL ORNAMENTAL
OTRO 1.84 % DE LA SUPERFICIE DELEGACIONAL			

NOTA: Sólo se mencionan algunas especies útiles.

FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie III Escala 1:250 000.





### 3.4.5 Fauna

La fauna que habita en la zona de bosques está formada por especies como el venado de cola blanca, gato montes, zorrillo, armadillo, liebre, conejo teporingo, comadreja, tuza, serpientes: como la víbora de cascabel, coralillo, víbora fina, víbora sorda; aves como el águila, aguililla, paloma silvestre, jilguero, clarín, ceniztonle, tigrillo, pájaro tunero amarillo, verdugo, canario, gorrión, codorniz, golondrina y colibrí.



### 3.5 IMAGEN URBANA

Villa Milpa Alta es la cabecera de la Delegación, su extensión territorial es de 5299 hectáreas. Está asentado en terreno ondulado que es parte de las estribaciones de la Serranía del Ajusco. El aspecto de la Villa es pintoresco y alegre, con calles asfaltadas, algunas inclinaciones debido al desnivel del terreno; la mayor parte de las casas y las bardas son de piedra, por la abundancia de la piedra volcánica en la región. Tiene magnifico mercado, agua potable, saneamiento y alumbrado público. Su iglesia es de las más antiguas del Distrito Federal, data del siglo XVI.

La imagen urbana de la Delegación Milpa Alta se ha visto sumamente alterada en la última década; la construcción de nuevas edificaciones comerciales y de oficinas en la zona central de Milpa Alta, Tecómitl y Atocpan, ha cambiado la altura permitida en los programas parciales de 1987.

Como contexto urbano la vivienda es el principal elemento en la imagen urbana la cual se compone de la siguiente manera; vivienda según el material predominante en los pisos: tierra y concreto; material predominante en los muros: tabique, adobe, madera, cartón y piedra; material predominante en los techos: concreto teja, lámina, madera y cartón. Las viviendas por lo general se componen de dos niveles, excepto en donde existe comercio en planta baja y vivienda arriba en donde el número de niveles no rebasa de 3, como es el caso de la avenida Nuevo León, una vía importante en villa milpa Alta por lo que la influencia del comercio existe en planta baja y casa habitación en planta alta, dentro de los acabados que presentas las viviendas podemos encontrar pechos de paloma con ladrillo rojo, los techos inclinados con teja y los vanos son pocos y pequeños.

Los tejados, techos inclinados, el tipo de vano caracterizan a la zona, solo que es una imagen que se está perdiendo, no obstante dentro de las normas particulares para la delegación, se aclara que es conveniente el uso de estos elementos. Dentro del ámbito arquitectónico podemos definir que predomina la horizontalidad, sin embargo la topografía del lugar le da cierto ritmo.



La tendencia de crecimiento del suelo comercial en el área central de los poblados y a lo largo de las avenidas de comunicación regional, (Hidalgo, Morelos en Tecómitl, Nuevo León en Milpa Alta, Hidalgo, y Niños Héroes en Atocpan, aunado a la falta de normatividad de anuncios comerciales empieza a generar zonas deterioradas visualmente.

Adicionalmente el desarrollo y mejoramiento de vivienda ha introducido nuevas técnicas constructivas en la zona central y se han copiado aspectos formales de colonias de la ciudad, alterando con esto la fisonomía particular de los poblados.

En este sentido la arquitectura vernácula, conformada por edificaciones de piedra de la región y techumbres inclinadas con techos de teja, presenta a la fecha escasos ejemplos, y se utilizan en menor medida los procesos constructivos y las calles empedradas que permiten la infiltración de agua.

En el entorno de los poblados, la presencia de vivienda en parcelas nopaleras ha adoptado aspectos formales propios de colonias del centro de la ciudad, sin integrarse al paisaje circundante. La imagen de la zona sur de la delegación, está vinculada con el paisaje y tiene como puntos notables de referencia, las diversas montañas, particularmente volcanes como El Tláloc, Cuautzin, Chichinautzin, Acopiaxco, Ocusacayo, Tetzalcóatl, San Bartolo y Teutli.

La imagen urbana que permite orientarse a los habitantes, se constituye por senderos, en este caso los caminos entre poblados, los límites o bordes que identifican las diversas zonas, los puntos de referencia que señalan visuales y que son tanto los inmuebles que destacan en el paisaje, particularmente los templos y aquellas referencias de carácter natural, en que intervienen los volcanes y la sierra.

El ruido es contaminante en alto grado, a causa del paso de autobuses foráneos y partículas tóxicas emitidas por éstos, provocan molestias a los vecinos y deterioro del medio ambiente. La basura es otro problema que se enfrenta la zona de estudio ya que genera focos de contaminación. Otras causas de contaminación ambiental son los desperdicios del rastro de Villa Milpa Alta, tolveneras originadas en el teutli y tecómitl.

## 3.6 INFRAESTRUCTURA

### 3.6.1 Agua potable

**E**l abastecimiento de agua entubada se da a través de la explotación de los mantos acuíferos, por medio de dos sistemas de pozos profundos denominados Agua del Sur en Tecómitl y Tecoxpa.

Para transportar el líquido se cuenta con una red primaria de agua de aproximadamente 38 Km, la cual alimenta los tanques de almacenamiento y distribución, que a su vez proporcionan agua a los doce pueblos, entre ellos Villa Milpa Alta, a través de una red secundaria cuya longitud es de 187,108 metros lineales (ml).

En la Delegación Milpa Alta ya es común que el suministro de agua falle constantemente, a pesar de que en esta región, en donde se encuentra la microcuenca denominada "Río Milpa Alta"<sup>18</sup>, están en funcionamiento 17 pozos, distribuidos en los poblados de San Francisco Tecoxpa (8), San Antonio Tecómitl (7), San Pedro Atocpan (1) y San Juan Tepenáhuac (1). El problema se complica porque el líquido dejó de ser de buena calidad debido a la falta de obras de drenaje y de plantas de tratamiento de aguas grises y negras.

Se cuenta con dos tipos de datos; la información oficial a partir de la extracción de los pozos y la que surge tomando como base los tanques de almacenamiento y rebombeo.



<sup>18</sup> Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca del Río Milpa Alta del GDF.

## EXTRACCIÓN DE LOS POZOS

De cada uno de los pozos, se extraen diariamente un promedio de 37.6 litros por segundo, por lo que del grupo de 17 se sacan 55,293 m<sup>3</sup> cada 24 horas<sup>19</sup>, de todos los pozos, 11 se ocupan para consumo local, mientras que el agua de los 6 restantes (6 de los 7 ubicados en San Antonio Tecómitl), se envía a la Ciudad de México.

### SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR SISTEMA 2006

SISTEMA	DISTRITO FEDERAL	DELEGACIÓN
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
CUTZAMALA a/	1	0
LERMA b/	1	0
NORTE c/	1	0
SUR d/	1	1

a/ Con un caudal aproximado de 9.606 metros cúbicos por segundo.

Con un caudal aproximado de 3.898

b/ metros cúbicos por segundo.

Con un caudal aproximado de 2.101

c/ metros cúbicos por segundo.

Con un caudal aproximado de 0.428

d/ metros cúbicos por segundo.

Gobierno del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente;

FUENTE: Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

## FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POR TIPO DE FUENTE

Al 31 de diciembre de 2006

TIPO DE FUENTE	DISTRITO FEDERAL	DELEGACIÓN
<b>TOTAL</b>	<b>491</b>	<b>17</b>
POZO PROFUNDO	473	17
MANANTIAL	18	0

NOTA: Se refiere sólo a pozos delegacionales en operación, y a los manantiales que se realizaron aforos.

Gobierno del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente;

FUENTE: Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

### a) Agua para la Ciudad de México.

De los pozos 6 restantes, se bombean para la Ciudad de México 17,193.6 m<sup>3</sup>. Pero, haciendo válido el dato de desperdicio por fugas del 30%, se estarían perdiendo diariamente 5,158 m<sup>3</sup>, llegando a su destino únicamente 12,035.m<sup>3</sup>.

### b) Agua para Milpa Alta.

Haciendo las operaciones aritméticas por grupo, se llega a que de los 11 pozos se extraen diariamente 38,102.4 m<sup>3</sup>.

De estas cantidades, los 120,000 habitantes de Milpa Alta, utilizan cada uno, en promedio, 190 litros diarios, según datos del INEGI.

Haciendo la multiplicación, se consume diariamente 22,800 m<sup>3</sup> (59.84 % del total extraído de los 11 pozos). O sea que los faltantes 15,302.4 m<sup>3</sup> (40.16 %) se están perdiendo por fugas en el suministro.



<sup>19</sup> Datos Obtenidos del Director General de Obras de la Administración Delegacional, Víctor Hugo Monterola.

Tomando como bueno el dato de 190 litros por habitante (según éstos, cada persona consume 150 litros, mientras que comercio, industria y servicios gastan los 40 restantes), a pesar de que se abastece de agua, en promedio, únicamente 6 horas al día.

### TOMAS DOMICILIARIAS Y MEDIDORES INSTALADOS PARA EL SERVICIO DE AGUA POTABLE 2000 y 2006 a/

CONCEPTO	DISTRITO FEDERAL		DELEGACIÓN	
	2000	2006	2000	2006
TOMAS DOMICILIARIAS INSTALADAS	1,112,666	1,155,627	474	15,123
MEDIDORES INSTALADOS	1,226,048	1,272,277	4,775	4,976

a/ Datos referidos al 31 de diciembre de cada año.  
Gobierno del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente; Sistema de Aguas de la Ciudad de México.  
FUENTE:

### TANQUES DE ALMACENAMIENTO

El agua se extrae de los pozos y se envía a tanques de almacenamiento. Cada uno se llena diariamente una sola vez y se distribuye a la población, variando el tiempo que tarda en vaciarse entre 3 y 7 horas. Como la cantidad de tanques es insuficiente para la población, algunas zonas no reciben agua diariamente; muchas lo hacen dos veces a la semana o menos.

En la demarcación existen 14 tanques, sumando una capacidad de almacenamiento de 7,900 m<sup>3</sup> diarios. Como se llenan y vacían una sola vez al día, significa que de los 38,102.4 m<sup>3</sup> que se extraen de los 11 pozos que teóricamente son para consumo local, en realidad se utiliza apenas el 20.73 %.<sup>20</sup>

### TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE EN MILPA ALTA

POBLADO	TANQUES	CAPACIDADES	CONSTRUCCIÓN
San Salvador Cuauhtenco	2	1,000 y 100 m <sup>3</sup>	1932
San Bartolomé Xicomulco	1	500 m <sup>3</sup>	1983
San Pedro Atocpan	1	400 m <sup>3</sup>	1932
San Pablo Oztotepec	1	400 m <sup>3</sup>	1932
San Lorenzo Tlacoyucan	1	500 m <sup>3</sup>	1983
Santa Ana Tlacotenco	3	2,000 m <sup>3</sup> 1,000 m <sup>3</sup> 100 m <sup>3</sup>	1983 1932 y 1932
San Juan Tepenahuac	1	500 m <sup>3</sup>	1983
San Jerónimo Miacatlán	1	400 m <sup>3</sup>	1932
San Antonio Tecómitl	2	500 m <sup>3</sup> 100 m <sup>3</sup>	1983 1932
Villa Milpa Alta	1	400 m <sup>3</sup>	1932
Además, existen UN CÁRCAMO DE REBOMBEO de 500 m <sup>3</sup> , construido en 1932 y UN TANQUE de distribución por gravedad de 500 m <sup>3</sup> que data de 1979. Complementariamente, 4 tanques más <b>NO ESTAN EN FUNCIONAMIENTO</b> :			
San Agustín Othenco	1	80 m <sup>3</sup>	1932
San Francisco Tecoxpa	1	50 m <sup>3</sup>	1932
Villa Milpa Alta	1	500 m <sup>3</sup>	2005
San Pablo Oztotepec	1	1,000 m <sup>3</sup>	2001



<sup>20</sup> Datos Obtenidos del Director General de Obras de la Administración Delegacional, Víctor Hugo Monterola.

### 3.6.2 Drenaje

tro conflicto es el sistema de drenaje, o mejor dicho, la falta de él. Resulta que en la Delegación solamente existe una planta de tratamiento de aguas negras que no funciona debido a que capta las aguas del drenaje pero la desecha en el mismo lugar. Está ubicada en San Pedro Atocpan y capta el drenaje de 4 poblados (San Salvador Cuauhtenco, San Pablo Oztotepec, San Bartolomé Xicomulco y San Pedro Atocpan).

**LONGITUD DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE, DE AGUA RESIDUAL TRATADA Y DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA DE DRENAJE 1999 y 2006<sup>a/</sup>**  
(Kilómetros)

CONCEPTO	DISTRITO FEDERAL		DELEGACIÓN	
	1999	2006	1999	2006
RED PRIMARIA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE	882.20	1,041.97	6.40	8.66
RED SECUNDARIA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE	12,042.80	12,036.08	256.00	256.24
RED DE AGUA RESIDUAL TRATADA	819.10	843.97	0.00	0.00
RED PRIMARIA DE DRENAJE	2,040.80	2,099.44	14.10	15.33
RED SECUNDARIA DE DRENAJE	10,223.70	10,244.20	184.50	184.74

NOTA: Esta información es la atendida y registrada a nivel central por el Gobierno del Distrito Federal.

a/ Datos referidos al 31 de diciembre de cada año.

FUENTE: Gobierno del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente; Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

El drenaje de los 8 restantes (San Lorenzo Tlacoyucan, Santa Ana Tlacotenco, Villa Milpa Alta, San Juan Tepeñahuac, San Jerónimo Miacatlán, San Francisco Tecoxpa, San Agustín Ohtenco y San Antonio Tecómitl) va a parar a las barrancas o bien se queda en el subsuelo debido a que las tuberías de desagüe no conducen a ninguna red colectora, contaminando los mantos freáticos debido a que nuestro suelo está asentado sobre roca volcánica fracturada, que no filtra las aguas; las deja pasar directamente. La población de estos 8 poblados es del orden de los 80,000 habitantes.

Debido a las fugas de agua potable y a la derrama del drenaje, existen oquedades en el poblado de San Antonio Tecómitl que desde hace tiempo provocan fracturas a casas de la zona, sin que hasta el momento la administración delegacional atienda la problemática, en ningún sentido o área.

El desalojo de aguas negras se efectúa mediante 39.04 Km. de red primaria de drenaje, llamado colector oriente y poniente apoyado con la red secundaria de cada poblado y de la permeabilidad natural a través de barrancas, por lo que se procura mantenerlas limpias permanentemente ya que atraviesan zonas urbanas.

A pesar de estos datos, ni las autoridades delegacionales, ni la mafiosa representación comunal, han hecho nada por recargar los mantos acuíferos. Por el contrario, cada bando persigue sus propios intereses.



### 3.6.3 Energía eléctrica

La delegación cuenta con 237 transformadores de distribución con una potencia de 24 megawatts y 4,453 luminarias. La cobertura de la red de energía eléctrica es superior al 98%, dejando sin servicio sólo a aquellas zonas de reciente creación como los asentamientos irregulares.



### 3.6.4 Vialidad y Transporte

Milpa Alta presenta un rezago en urbanización con respecto al resto del Distrito Federal. Para comunicarse con el núcleo de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México la delegación cuenta con tres únicas vías. La más transitada de ellas por ser la más corta, es la carretera que sube de Xochimilco y entra al territorio de Milpa Alta por Cuauhtenco. De ahí sigue hacia el oriente, y con diversas ramificaciones llega a Oztotepec, Atocpan, y finalmente a Villa Milpa Alta. Siguiendo hacia el oriente, esta carretera conduce a Oaxtepec, una ciudad del estado de Morelos. La otra posibilidad es entrar por el pie del valle de Milpa Alta, por la carretera que saliendo de Tláhuac llega a San Antonio Tecómitl. En esta población, la carretera se bifurca y sigue hacia el oriente a Mixquic y hacia el suroeste con rumbo a Tecoxpa y la cabecera delegacional. Sus ramificaciones hacia las alturas de la sierra conducen a los pueblos de Miacatlán, Tepenahuac y Tlacotenco. Casi todas las calles de Villa Milpa Alta están pavimentadas de asfalto, pero los *caminos vecinales* o *comunales* (brechas que se abren paso hacia los campos de cultivo), suelen ser de terracería.

#### Vialidad urbana

La Infraestructura vial en la delegación se integra de tres maneras: la principal que permite tener la comunicación al exterior; la región que se realiza a través de la intercomunicación entre los pueblos y la local correspondiente a la traza de cada poblado.

Las vialidades de acceso primarias son: la carretera panorámica Xochimilco-Oaxtepec que atraviesa la Delegación pasando por los poblados de San Pedro Actopan, Villa Milpa Alta, San Lorenzo Tlacoyucan y Santa Ana Tlacotenco, ó por la Avenida Tláhuac y su prolongación.

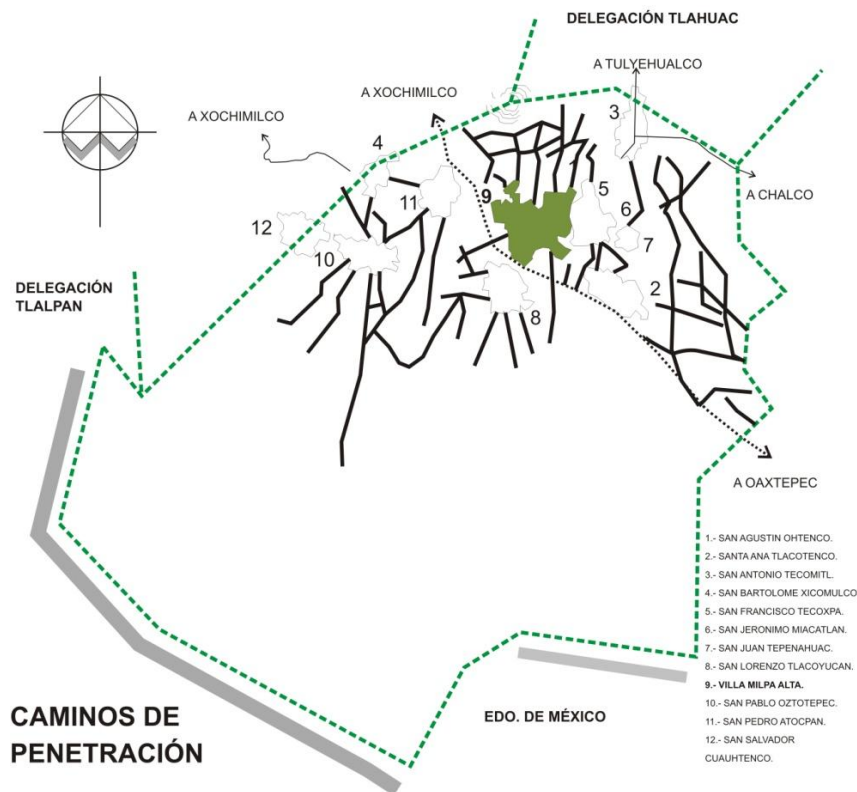
Otras vías de comunicación importantes son: la carretera México-Tulyehualco-Mixquic; el tramo Xochimilco San Bartolomé Xicomulco; así como la de San Salvador Cuauhtenco-San Pablo Oztotepec-San Pedro Actopan.



Las vías de acceso interpoblacionales o regionales son: Milpa Alta-San Salvador Cuauhtenco, pasando por San Pedro Actopan y San Pablo Oztotepec; Milpa Alta-San Lorenzo Tlacoyucan; Milpa Alta-Santa Ana Tlacotenco pasando por San Agustín Ohtenco, San Jerónimo Miacatlán y San Juan Tepenahuac. Por último el tramo Milpa Alta-San Antonio Tecómitl.

Internamente, la espina central de comunicación está formada de oriente a poniente por la Avenida López Portillo-Avenida Nuevo León-Hidalgo, Avenida Fabián Flores y Morelos, y por la Avenida 20 de Noviembre a la zona de Mixquic.

Todas las vialidades se encuentran debidamente pavimentadas.



## Servicio de Transporte Público

El servicio de transporte público es prestado por varias rutas de la paraestatal del Sistema de Transporte Público que se otorga a la comunidad a través de trece rutas de autobuses urbanos, que comunican a la delegación de Milpa Alta hacia el interior y exterior de la delegación.



Los destinos principales son el paradero de la estación del Metro Taxqueña, y dos de los principales centros de comercio del Distrito Federal: el mercado de la Merced, ubicado en el centro de la ciudad; y la Central de Abastos de la Ciudad de México, en Iztapalapa. Existen otras rutas más cortas que comunican Milpa Alta con Xochimilco al noroeste o con los pueblos de Tláhuac y Tulyehualco al noreste; o bien, otras más que prestan el servicio entre los pueblos de la delegación. Además, existe una ruta de autobuses foráneos que tiene sus terminales en Xochimilco y Oaxtepec, y atraviesa Milpa Alta desde el noroeste hasta el sureste.



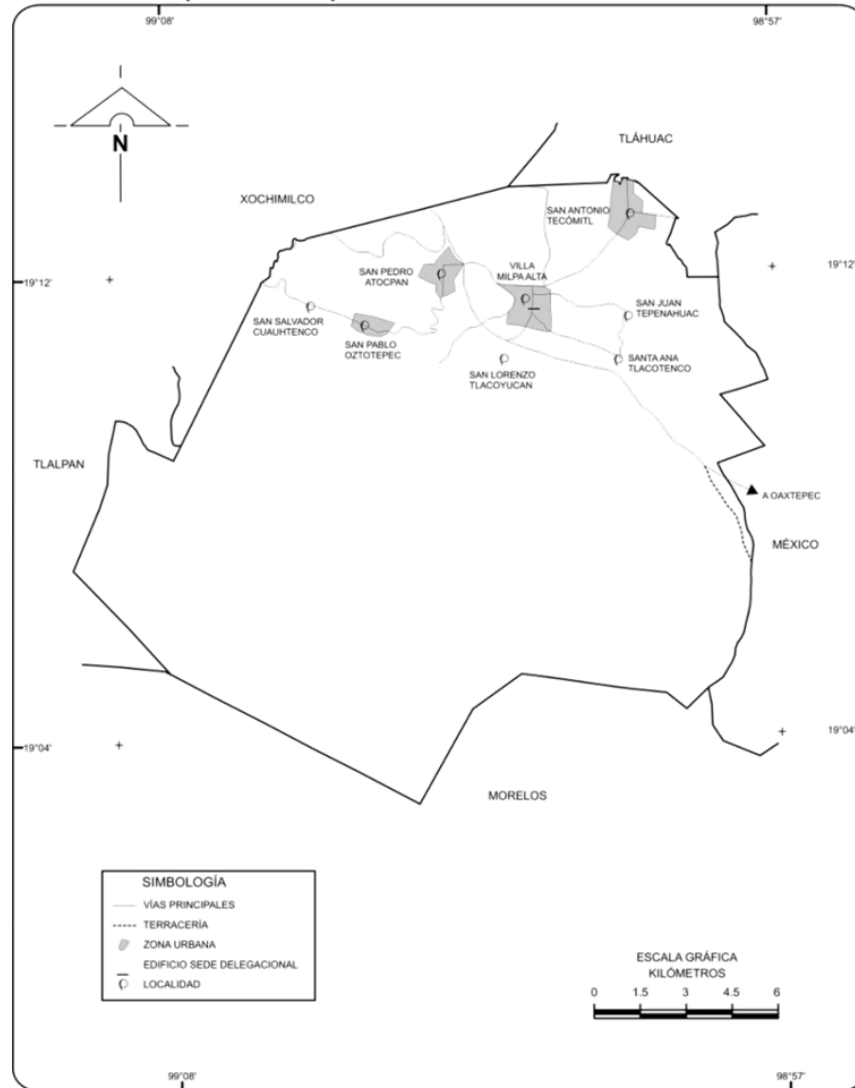
También operan dentro de la jurisdicción siete rutas de transporte concesionados (microbuses y combis) con 16 ramales que transportan a los habitantes de esta delegación hacia los destinos mencionados anteriormente (excepto Santa Martha Acatitla), además de Tláhuac y con los pueblos del interior.

## Caminos Rurales

Como apoyo a los productores rurales en la delegación existen 318,570 m<sup>2</sup> de caminos de penetración, lo cual permite transportar fácilmente los productos agropecuarios que se cultivan en la región hacia los principales centros de comercialización.



### Infraestructura para el Transporte



FUENTE: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Topográfica 1:250 000.  
INEGI. Carta Topográfica, 1:50 000.  
SCT. Distrito Federal, Mapa de Comunicaciones y Transportes, 2000.

### 3.7 VIVIENDA

En 1980 la delegación tenía 10,061 viviendas con un promedio de 5.5 habitantes. El 30% son viviendas en buen estado y el 70% son de tipo precario. Debido fundamentalmente a los bajos ingresos de sus habitantes, y a la irregularidad de la tenencia de la tierra, se han originado asentamientos poblacionales en suelos no aptos para la habitación. El desarrollo de fraccionamientos carentes de infraestructura y equipamiento adecuado contribuyen a incrementar este problema.

La vivienda tradicional de Milpa Alta solía construirse con adobe, teja y vigas. Constaba de varias habitaciones: una funcionaba como recámara, otra como sala o recibidor, y otra como cocina-comedor. La mayoría de las casas tenían una "cocina de humo" en la que se instalaba un fogón construido con materiales perecederos. Una parte de la vivienda se destinaba al solar, espacio que era utilizado para secar el maíz y el frijol, criar algunos animales domésticos o para cultivar algunas plantas.

**VIVIENDAS PARTICULARES POR MATERIAL  
PREDOMINANTE EN PISOS  
Al 17 de octubre de 2005**

MATERIAL PREDOMINANTE	VIVIENDAS PARTICULARES		VIVIENDAS PARTICULARES (Porcentaje)	
	DISTRITO FEDERAL	DELEGACIÓN	DISTRITO FEDERAL	DELEGACIÓN
<b>TOTAL</b>	<b>2 215 451</b>	<b>26 563</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
TIERRA	22 425	1 609	1.0	6.1
CEMENTO O FIRME	1 123 655	22 363	50.7	84.2
MADERA, MOSAICO U OTRO MATERIAL	1 045 413	2 507	47.2	9.4
NO ESPECIFICADO	23 958	84	1.1	0.3

NOTA: Comprende a las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y las que no especificaron clase de vivienda.

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

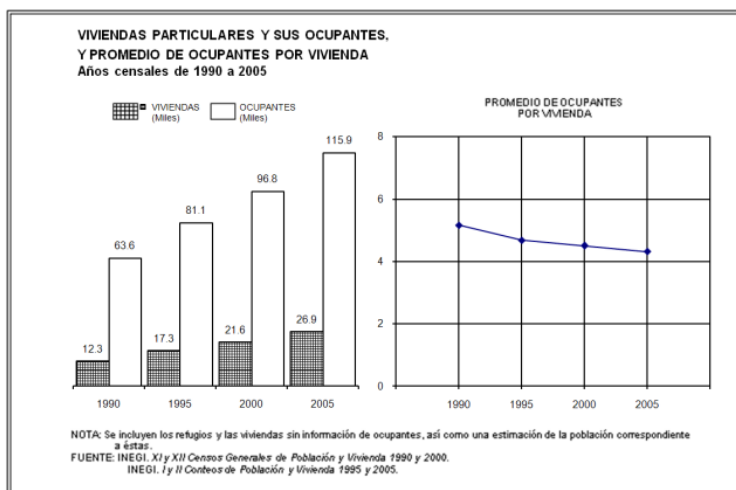




**VIVIENDAS PARTICULARES Y SUS OCUPANTES  
POR CLASE DE VIVIENDA  
Al 17 de octubre de 2005**

CLASE	VIVIENDAS PARTICULARES		OCUPANTES	
	DISTRITO FEDERAL	DELEGACIÓN	DISTRITO FEDERAL	DELEGACIÓN
<b>TOTAL</b>	<b>2,287,189</b>	<b>26,859</b>	<b>8,664,769</b>	<b>115,873</b>
CASA INDEPENDIENTE	1,188,549	25,604	4,962,806	110,952
DEPARTAMENTO EN EDIFICIO	705,518	33	2,276,993	151
VIVIENDA O CUARTO EN VECINDAD	276,637	600	1,009,990	2,167
VIVIENDA O CUARTO DE AZÓTEA	8,994	52	26,755	164
LOCAL NO CONSTRUIDO PARA HABITACIÓN	3,256	32	11,254	128
VIVIENDA MÓVIL	80	3	276	13
REFUGIO	286	1	1,006 a/	1
NO ESPECIFICADO	103,869 b/	534	375,689 c/	2,297

Excluye a la población sin vivienda.  
a/ Incluye 68 116 viviendas sin información de ocupantes.  
b/ Incluye una estimación de 246 779 habitantes, correspondientes a las viviendas sin información de ocupantes.  
FUENTE: INEGI. // Censo de Población y Vivienda 2005.



### 3.8 EQUIPAMIENTO URBANO

El equipamiento urbano está constituido por los inmuebles dedicados al servicio de la comunidad en áreas de la educación, consulta, lectura, religión, recreación deporte, comunicaciones, administración pública, justicia, seguridad, abasto, comercio y salud.

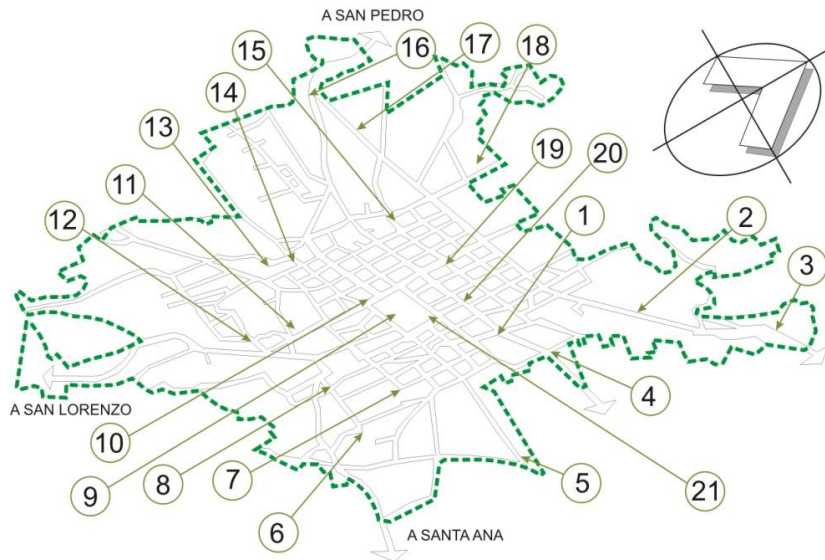
Villa Milpa Alta, el centro político de la zona, es la población más grande y más urbanizada de la zona; en ellas se localizan las oficinas de la delegación, de correos y de telégrafos, una oficina de la Compañía de Luz y Fuerza del Centro, las sucursales bancaria y las dos gasolineras de la demarcación. Una sucursal de Teléfonos de México se instaló en 1994 en San Pablo Oztotepec, hecho a partir del cual se amplió la red telefónica. En la delegación no se ha instalado un solo cine, aunque todos los poblados cuentan con establecimientos en los que se rentan las últimas producciones cinematográficas nacionales y hollywoodenses. Algunos asentamientos cuentan con cafeterías, pero éstas —salvo los café-internet— no se han convertido en exitosos espacios de reunión.



La comunidad recibe servicios diversos a través de 259 establecimientos, donde cabe destacar sucursales bancarias, estéticas, estudios fotográficos, video-clubes, talleres mecánicos, tintorerías, lavanderías, despachos contables, consultorios médicos, entre otros.



En Villa Milpa Alta se localiza un centro de expedición al mayoreo y menudeo del nopal-verdura, que oferta diariamente el producto a partir de las 4:00 am.



- 1.- CENDI "BENITO JUAREZ".
- 2.- DIF, CENDI Y JARDIN DE NIÑOS ANEXO AL DIF. ESC. CLINICA ODONTOLÓGICA DE LA UNAM Y GASOLINERA.
- 3.- HOSPITAL REGIONAL.
- 4.- CLINICA DEL ISSSTE.
- 5.- PLANTA DE TRANSFERENCIA DE BASURA. ALMACEN GRAL. TALLER MECANICO Y CEMENTERIO.
- 6.- IGLESIA DE SAN AGUSTIN.
- 7.- IGLESIA DE LA CONCEPCIÓN.
- 8.- JARDIN DE NIÑOS "INSURGENTES" Y ESC. PRIMARIA "CULTURA AZTECA".
- 9.- CENDI "INKALLY PINTONTLI". COLEGIO DE BACHILLERES, BIBLIOTECA, FORO ABIERTO, SALON DE USOS MULTIPLES, PARRQUIA DE LA ASUNCIÓN, PLAZA CIVICA, TELEGRAFOS, CORREOS, EDIFICIO DELEGACIONAL, EDIFICIO MORELOS, TESORERIA, CONSEJO CIUDADANO, CIA. DE LUZ Y FUERZA, MERCADO, TINAGUIS, LECHERIA LICONSA, TIENDA, CONASUPO, BANCO Y BONOS DEL AHORRO NACIONAL.
- 10.- PROMOTORAS VOLUNTARIAS, COMANDANCIA DE POLICIA SECTOR 9 PONIENTE, PGJ, 29° MINISTERIO PÚBLICO, LICENCIAS Y CONTROL DE VEHICULOS, JUZGADO CIVIL Y CAPILLA DE LA GUADALUPTA.

- 11.- ESC. SEC. N° 37 "EMILIANO ZAPATA".
- 12.- IGLESIA DE LA LUZ.
- 13.- JARDIN DE NIÑOS "CALNAHUAC".
- 14.- IGLESIA DE SAN MATEO.
- 15.- ESC. PRIMARIA "JOSE MARIA MORELOS".
- 16.- RASTRO.
- 17.- FORO CULTURAL "CALMECAC" Y CASA DE LA CULTURA.
- 18.- UNIDAD DEPORTIVA Y GIMNASIO.
- 19.- IGLESIA DE SANTA MARTHA.
- 20.- IGLESIA DE SANTA CRUZ.
- 21.- MUSEO REGIONAL.

En la delegación sólo se ha instalado una tienda departamental, lo que significa que hasta el momento la zona de estudio no ha sido invadida por las cadenas comerciales que proliferan en el resto del Distrito Federal. Panaderías, farmacias, tortillerías, salones de belleza, papelerías, tiendas de muebles y electrodomésticos conforman el comercio local, junto con expendios de forraje, carbón y leña. La zona cuenta con un mercado público y en sus calles más céntricas se instalan puestos ambulantes donde se venden los productos agropecuarios locales o los recolectados en el bosque, así como artesanías de uso doméstico. En general, los momoxcas encuentran en la delegación los artículos y alimentos que requieren en el hogar, aunque no siempre a los mejores precios. Por esto, con frecuencia, acuden a los comercios del centro.



### Gestión Pública

Milpa Alta atiende a la comunidad mediante 11 oficinas delegacionales que se encuentran en cada uno de los poblados y en 3 edificios delegacionales ubicados en Villa Milpa Alta. Así como varias oficinas entre las que se encuentran: correos, seguridad pública, control de vehículos y licencias de manejo y la Delegación de la Procuraduría General de la Justicia del Distrito Federal.

### Salud

Existen diversos centros de atención a la salud, tanto del sector público como del privado, con franco predominio del primero. Se asientan en los límites de Milpa Alta, diez Centros de Salud que dependen de la Secretaría de Salud, así como del Hospital General de Milpa Alta que depende del G.D.F. Además se dispone de cuatro Unidades Médicas de Consulta Externa que representan en 2.9% de las unidades médicas en servicio que forman parte de la Dirección General de Servicios Médicos del Distrito Federal. Igualmente se registra en el lugar una clínica del ISSSTE así como una clínica periférica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México.



Las unidades Médicas del Departamento del Distrito Federal ubicadas en la jurisdicción disponen, según la Dirección General de Servicios de Salud, del siguiente personal: 49 médicos, 113 paramédicos y 99 personas en otras funciones. Respecto a los recursos materiales, cuentan con 44 camas censables; 35 camas no censables; 11 consultorios; 2 áreas de urgencias y 5 incubadoras.

SERVICIO DE SALUD	
INSTALACIÓN	DIRECCIÓN
Centro de Salud TI, SSA	Av. Nuevo León S/N, Villa Milpa Alta DIF
Consultorio Delegacional	Constitución esq. Yucatán, Villa Milpa Alta
Hospital General de Milpa Alta Consulta Externa, G.D.F.	Prolongación Boulevard Nuevo León S/N, Villa Milpa Alta.
Clínica ISSSTE	Av. Tabasco Ote. Esq. Orizaba S/N, Villa Milpa Alta
Clínica Periférica Odontológica UNAM	Av. Boulevard Nuevo León Oriente S/N, Barrio Santa Cruz, Villa Milpa Alta.

## Deporte

Con el objeto de evitar la farmacodependencia, alcoholismo y otras adicciones, así como para fomentar el deporte y el sano esparcimiento entre los jóvenes, cada uno de los poblados de la delegación dispone de instalaciones deportivas adecuadas a las necesidades de los habitantes.

Ofrece 5 módulos deportivos, 12 plazas cívicas, 9 unidades deportivas, 5 gimnasios, 4 canchas de basquetbol cubiertas, 4 parques recreativos con juegos infantiles, un club deportivo, 3 jardines y un campamento. Recientemente se instalaron 2 módulos de bienestar social y deportivo, que en conjunto suman un total de 41 inmuebles dedicados a esta actividad.

La manifiesta preocupación entre los habitantes por el fomento de las actividades físicas, hacen que el uso de los diferentes módulos deportivos se conviertan en una práctica cotidiana.

## INSTALACIONES DEPORTIVAS

INSTALACIÓN Y UBICACIÓN	ÁREAS DEPORTIVAS QUE LO CONFORMAN
VILLA MILPA ALTA  Prolongación Tlaxcala norte esq. Retorno al deportivo S/N, Barrio Santa Martha	1 Gimnasio de usos múltiples. 6 Canchas de basquetbol. 1 Cancha de tenis. 2 Canchas de fútbol soccer. 2 Canchas de frontón. 1 Cancha de fútbol rápido. Juegos Infantiles.

## Educación

El equipamiento educativo fue aumentando paulatinamente a lo largo del siglo; al parecer, la primera escuela secundaria, denominada Teutli, se fundó en 1935 en San Antonio Tecómitl; la instalación de este centro escolar, al igual que otros, se consiguió debido a la fuerte demanda de la población, que veía en la formación escolarizada el medio para obtener empleos asalariados.

En el 2000 los planteles educativos ubicados en la delegación ofrecían instrucción a 88 turnos de alumnos y cubrían niveles educativos desde preescolar hasta bachillerato<sup>21</sup>.



La delegación dispone de 48 edificios que proporcionan servicios educativos en los siguientes niveles de escolaridad: preescolar, primaria, educación especial, secundaria general y técnica, telesecundaria, educación para adultos, media superior y superior.

Los planteles se distribuyen de la siguiente manera: 3 centros de desarrollo infantil; 13 jardines de niños, 17 escuelas primarias, 1 escuela de educación especial; 1 secundaria técnica; 3 secundarias generales; 2 secundarias para trabajadores; 3 telesecundarias; 3 escuelas de nivel medio superior y 2 escuelas de nivel superior.



<sup>21</sup> Cuaderno Estadístico Delegacional, Milpa Alta, D.F., INEGI-GDF, México, 2005.

- Colegio de Bachilleres N° 14. Villa Milpa Alta.
- Facultad de Odontología, Clínica Periférica. Villa Milpa Alta

### Centros Culturales

Una de las inquietudes principales de los habitantes de la delegación Milpa Alta es la preservación y el fomento de la cultura, que se canaliza a través de 4 casas de cultura y 2 módulos de Bienestar Social existente en la jurisdicción.

- Casa de la Cultura Calmecac, Villa Milpa Alta.

En ellos se imparten cursos de talleres de danza folklórica, música, pintura y manualidades, entre otros.

En la jurisdicción existe un centro de Desarrollo Comunitario que contribuye a la capacitación en labores del hogar, salud, distribución de desayunos y guardería. También existen 4 foros para teatro al aire libre y otros usos.

### Bibliotecas

Los doce pueblos de la delegación cuentan con biblioteca pública (San Pablo Oztotepec tiene dos), hecho de que demuestra el interés de la comunidad por fomentar en todos los niveles escolares y en todas la edades el desarrollo cultural. Las 13 bibliotecas presentan servicios de atención a lectores, asesoría sobre temas y eventos de recreación y de esparcimiento (periódico mural, taller de ajedrez y la hora del cuento, entre otros). El horario de atención al público se extiende de 8:00 a 21:00 horas.

### Arquitectura Religiosa

Como parte del patrimonio histórico y arquitectónico de la delegación, sobresalen monumentos que datan del siglo XVI al XVII, con Arquitectura Franciscana y una mezcla de estilo plateresco, renacentista y barroco.

El culto religioso se practica en 47 inmuebles, de estos 3 son parroquias, 16 iglesias, 2 santuarios, 19 capillas, 1 ermita y 6 templos evangélicos. Generalmente cada inmueble representa a una población o un barrio. Además, existe un gran número de pequeñas capillas y nichos de santos.

PARROQUIAS, HIGLESIAS, SANTUARIOS, CAPILLAS Y ERMITAS		
TEMPLO/FECHA DE CELEBRACIÓN	DIRECCIÓN	FUNDACIÓN
Parroquia de la Asunción de María. 15-agosto	Av. México entre Av. Jalisco y Av. Michoacán. Villa Milpa Alta	Fundado: por los franciscanos en 1569 como visita del convento de San Bernardino Xochimilco. Se edificó entre los años 1585 y 1630 y fue secularizado entre 1772 y 1774 monumento colonial por declaratoria el 16 de febrero de 1932.
Iglesia Barrio de Santa Marta 29-julio	Av. México entre Av. Puebla y Tabasco. Villa Milpa Alta	Siglo XVII
Iglesia Barrio San Mateo 21-septiembre	Av. Tlaxcala entre Colima y Av. Guanajuato. Villa Milpa Alta	Siglo XVIII y XIX
Iglesia de la Concepción 8-diciembre	Av. Oaxaca y Av. Hidalgo. Villa Milpa Alta	
Iglesia de la Santa Cruz. 3-mayo	Tabasco entre Tamaulipas y Yucatán. Villa Milpa Alta	
Iglesia de los Ángeles. 2-agosto	Av. Tamaulipas entre Av. Constitución y Av. Colima. Villa Milpa Alta	
Iglesia de la Luz. Fecha Variable, mayo	Av. Principal y Av. Chihuahua. Villa Milpa Alta	
Iglesia de San Agustín. 28-agosto	Av. Morelos y Quintana Roo. Villa Milpa Alta	
Capilla de Nuestra señora de Guadalupe. 12-diciembre	Av. México entre Av. Guanajuato y Av. Jalisco. Villa Milpa Alta	

Fuente: Delegación del D.D.F en Milpa Alta



### 3.9 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA URBANA

**M**éxico no es la excepción, reflejando contradicciones tanto en aspectos económicos, políticos, culturales, ideológicos, sociales y por supuesto urbanos. Dichas contradicciones se presentan en el momento en que el capital acumulado no satisface a la fuerza de trabajo, esto es, no da solución a un problema en específico, generando la falta de elementos de diseño urbano, así como una mala planeación del crecimiento de las ciudades.

“La estructura urbana puede entenderse como la relación entre la organización espacial de actividades y la estructura física que las aloja, entendiendo que cada una de estas interactúa sobre la otra. Por lo que es indispensable conocer partes que integran desde esta perspectiva al suelo, con el fin de analizar su comportamiento, ordenarlo y controlarlo.”<sup>22</sup>

El desarrollo urbano de la Delegación y de Villa Milpa Alta ha presentado en los últimos años un crecimiento acelerado, sin haber seguido un esquema de planeación urbana que previera las necesidades de integración a los sistemas urbanos del Distrito Federal.

A partir de la década de los treinta y hasta nuestros días, paulatinamente se ha ido dotando a Villa Milpa Alta de una infraestructura urbana que, si bien es insuficiente, ha generado mejores condiciones de vida para la población. La dotación del equipamiento urbano casi nunca ha sido una dádiva de las autoridades; en su mayoría se ha obtenido gracias a la capacidad de gestión, negociación y presión que han ejercido, en diferentes momentos, grupos organizados de milpaltenses, así como la realización de faenas de trabajo comunitario. “Cuando se introdujo la energía eléctrica (1952), también organizaron faenas de trabajo para acarrear el material, se utilizaron cuatro domingos para traer los postes desde San Pablo Oztotepec”<sup>23</sup>.

A finales del siglo XIX, los momoxcas viajaban al centro<sup>24</sup>, empleando vías terrestres y acuáticas. Uno de los caminos iba de Atocpan a San Gregorio Atlapulco, en Xochimilco, municipalidad por la que pasaba un tranvía que se dirigía a la plaza mayor capitalina; otra ruta terrestre permitía a los milpaltenses llegar hasta Tulyehualco, donde se abordaba una góndola verdulera que los llevaba al mercado de Jamaica; una tercera vía partía de San Juan Ixtayopan, donde una embarcación se dirigía a Jamaica.<sup>25</sup> Ahora se llega a Milpa Alta por tres carreteras pavimentadas: la carretera vieja México-Oaxtepec, la Tulyehualco-Milpa Alta y la Xochimilco-San Pablo Oztotepec. Por ambas circulan “microbuses”, cuyo constante trajín recuerda que esta demarcación, a pesar de su aspecto rural y de su lejanía con relación al resto de la ciudad de México, forma parte de la gran urbe. Aunque el servicio de transporte es deficiente e irregular, es de gran importancia para los lugareños, quienes bajan día con día a trabajar, estudiar o a comerciar al centro. Además, todos los pueblos están comunicados entre sí por estrechas carreteras asfaltadas.

En la actualidad, los asentamientos cuentan con energía eléctrica, red de drenaje y de agua potable. En este último caso, y como sucedía en la época colonial, el problema mayor es la escasez del líquido; el agua se distribuye por tandeo, lo que significa que cada pueblo la recibe sólo ciertos días de la semana.

<sup>22</sup> Martínez Teodoro, *Manual de Investigación Urbana*, Ed. Trillas, México, 1992, Pág. 32.

<sup>23</sup> Comentario del señor Maximino Braulio, vecino del pueblo.



<sup>24</sup> Los milpaltenses llaman “Centro” a todo el Distrito Federal, excepción hecha por la propia Delegación Milpa Alta  
<sup>25</sup> Momozco, *Órgano de información y enlace de la Delegación Milpa Alta, México, D.F.*, año 2, núm. 9, agosto de 1999, p. 10.

El panorama arquitectónico de los pueblos, como muchos otros aspectos de la vida local, combinan elementos tradicionales y modernos. Las casas más antiguas están hechas de piedra volcánica y son de una planta; las iglesias y capillas, procedentes de la época colonial, fueron manufacturadas con el mismo material y están encaladas. Sin embargo, en las últimas décadas se ha generado un tipo de construcción que refleja la intención de adoptar, en el espacio doméstico, un estilo de vida similar al que se desarrolla en las zonas más urbanizadas de la ciudad de México. Ahora se observan, cada vez más, casas de dos plantas con varias habitaciones y construidas con materiales modernos. Sin embargo, con frecuencia el uso que se le da al espacio revela una forma de vida campesina.

Los hogares están mecanizados: lavadoras, televisiones, aparatos de música, licuadora y refrigerador, entre otros electrodomésticos, forman parte del mobiliario habitual, aunque las cazuelas de barro, molcajetes, metates y oloterías, para desgranar el maíz, no faltan en las cocinas.

La cría de aves de corral en el traspatio es habitual y el cincolote para almacenar el maíz suele ocupar un espacio en el patio. Desde luego, existen muchas familias cuyos ingresos no les permiten mantener este nivel de vida, por lo que siguen empleando estufas de leña o lámparas de petróleo.

Un elemento que aparece con frecuencia en el espacio que ocupa la casa, es el temascal. La forma y tamaño de este baño de vapor es variable; algunos, los llamados tradicionales, están contruidos de piedra volcánica y presentan una forma circular, otros, los modernos, están hechos de tabiques de concreto, su base es rectangular o cuadrada y en algunos casos tienen una regadera integrada. La mayoría de las familias poseen casa propia.



# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA URBANO- ARQUITECTONICO



## 4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

**E**n 1929, el Distrito Federal se divide en 13 delegaciones, incluyendo Milpa Alta; en 1927, se registran los primeros antecedentes de la industria del mole y en las últimas tres décadas la producción del nopal se constituyó en un cultivo más rentable, siendo el principal productor en el país.

A partir de la década de 1970 y hasta la fecha, la delegación ha presentado un proceso de cambio en sus condiciones predominantes, pasando de ser rural en su totalidad a tener zonas de carácter rural-urbano en sus principales localidades, además de presentar impactos generados por la migración a la ciudad, como se observa principalmente en los poblados de Tecómitl y Atocpan.



Históricamente la propiedad de la tierra ha sido comunal, lo cual ha determinado la amplia participación de los comuneros en el desarrollo de los poblados, en consecuencia participan en la ocupación del suelo y en la definición del crecimiento de los poblados.

La evolución de la población en Milpa Alta, ha estado vinculada con su historia, manteniendo el nombre de los poblados, sus festividades religiosas y la identidad de sus habitantes; al mismo tiempo que la relación con la naturaleza, la cual ha sido respetada, tanto en su condición de bosque y frente a condiciones orográficas y climáticas que han limitado su poblamiento a un arco en la zona norte, donde tradicionalmente se ha mantenido la producción agropecuaria, particularmente el nopal, que producido en terrazas caracterizan su paisaje.



La comunidad de Villa Milpa Alta, ocupa un lugar preponderante en cuanto a recursos naturales y la producción del nopal, distintivo por excelencia, de la fertilidad del suelo milpaltense, porque tiene la fortuna de poseer bosques con fauna endémica, todavía cuenta con aire limpio y mantos freáticos.

Sus habitantes han ignorado y casi olvidado la tradición ancestral de sus mayores: sembrar un árbol, así como enterrar un ombligo de los recién nacidos en la porción boscosa y de labor, siendo esto simbólico de que en el transcurso del tiempo y de la vida, las mujercitas y los hombrecitos, en base a su trabajo y esfuerzo, lograrían frutos de la tierra- y éstos también la cuidarían, bajo la tutela y vigilancia del consejo de ancianos y/o principales, quienes tenían poder de convocatoria, sabían que eran mandantes de sus representados; gozaban de honor y credibilidad, su inteligencia les permitió convivir y negociar con los virreyes de la colonia española.

Considerando los antecedentes, resulta que Villa Milpa Alta es una comunidad en transición porque tiene características tanto rurales como urbanas. Sin embargo, se presenta el avance urbano merced de las necesidades de los habitantes, del crecimiento natural poblacional y por descuido de los ejidatarios comuneros incluso sus representantes de los pueblos que forman el agrario y la administración de la demarcación política pone en riesgo el bosque, la flora y fauna endémica al permitir la apertura de caminos de penetración que propicia la tala immoderada y saqueo de tierra, precisamente por carecer de reglamento interno y un estatuto comunal que proteja el patrimonio territorial y a sus beneficiarios y sancione a los infractores y en caso grave se turne a la instancia también gubernamental competente estatal o federal.

Considerando que en la actualidad el nopal es originario de América y que cuenta aproximadamente con más de 100 especies distintas, los chinos quieren adueñarse de la patente del nopal, siendo que las condiciones de este país no son las apropiadas para la su producción, tienen la necesidad de construir invernaderos que les permita generar el clima adecuado para el crecimiento de esta verdura.



“El campesino del D.F., trabaja solo”, aseguran los científicos, además, no buscan figuras asociativas para obtener financiamiento y cubrir el mercado nacional y menos aún el internacional, razón por la cual venden su producto a intermediarios. El producto como el nopal verdura tiene una vida muy corta y debe ser distribuido muy rápido. Villa Milpa Alta es uno de los grandes productores de nopal verdura del país, el estado de Morelos ha crecido y ejerce una “fuerte competencia” que se debe en parte a las condiciones climáticas. En la delegación se presentan fuertes heladas es en algunos meses del año y Morelos goza de un clima cálido, más apto en ciertos casos para su producción. Además del nopal, en las zonas frías de la delegación siembran la avena forrajera, que venden a los clubes hípicas, policía y ejército, y el maíz, que básicamente es para autoconsumo.

A pesar de que el nopal es considerado un símbolo nacional, los Gobiernos Federal y estatales no le han concedido mucha atención a su potencial económico.

Actualmente, el nopal es fuente de ingreso para las comunidades rurales de zonas áridas y semiáridas, donde fomenta el arraigo de los campesinos a sus tierras.

Debido a que los productores no tienen permiso para vender directamente a las centrales de abasto, en mercados públicos o al consumidor, tienen la necesidad de apelar a los “coyotes” o intermediarios - para no regresarse a su lugar de origen sin dinero -, quienes a su vez los revenden a precios muy altos, por lo cual llega encarecido al público hasta en un 300 por ciento.

El 19 de abril de 2006 durante una reunión que sostuvieron con el presidente de la Confederación Nacional Campesina (CNC), Heladio Ramírez López, los productores de nopal le expusieron que estaban en riesgo 16 mil toneladas de ésta planta por carecer de mercados; además, se quejaron de que lo poco que cosechan es absorbido por los “coyotes” o intermediarios.

Raúl Montaña Zedillo, presidente de la Unión Nacional de Productores de Maguey y Nopal de la CNC se quejó de que no reciben los incentivos suficientes para sembrar y cuidar la planta. Informó que los más de 18 mil productores tienen presencia en 17 estados de la República, con una extensión de 10 mil 500 hectáreas y producción de 600 mil toneladas anuales del nopal.

**“Nuestro problema es que no hay mercado para este alimento tradicional y que de la comercialización que logra hacerse, la mayor parte de las ganancias son para los coyotes o intermediarios”.**

De lo antes mencionado podemos destacar que el Gobierno Federal no ha caminado del lado de los productores y es necesaria una participación clara y transparente por parte de las instituciones que tienen la obligación de atenderlos.

El precio de la cactácea es excesivamente bajo, y en temporadas altas, por ejemplo Semana Santa, los problemas de comercialización se agudizan porque hay que agregar las extorsiones de los policías del Distrito Federal y del Estado de México, que piden una “cooperación” que varía de los 500 a 700 pesos.

Dentro del país, las principales ciudades que adquieren esta verdura de Milpa Alta, son Monterrey, Torreón. Querétaro, Jalisco, Toluca, Guanajuato, Aguascalientes, Ciudad Juárez y Tijuana.

Alrededor de 15 por ciento de las 250 mil toneladas, llega a Francia, España, Bélgica, Suiza y Estados Unidos, pero por medio de empresas exportadoras, lo cual perjudica las ganancias de los productores.

Alberto Méndez y su esposa Ofelia Uribe reconocen que la situación del campo en el Distrito Federal es poco afortunada, sin embargo ellos se empeñan en continuar con el trabajo rural en la delegación Milpa Alta, “ya que es lo único que sabemos hacer y también ya estamos enseñando a nuestros hijos a trabajar la tierra para que en un futuro tengan de dónde mantenerse”.

Desde hace más de 20 años, esta familia se dedica a la producción y venta de nopal-verdura, aunque no tienen un terreno de cultivo propio.

Por ello, se ven obligados a rentar media hectárea de tierra en 300 pesos anuales, los cuales se añaden a los gastos de la producción, que según Alberto es de 16 mil pesos al año aproximadamente. Para sobrellevar estos gastos, tiene que pedir prestado. “Hay que endeudarse, pero ni modo, así es esto”.



Refiere que lo que saca nunca alcanza a reponerse, ya que de por sí el precio del nopal es muy bajo durante cierta temporada del año. Mientras sus dos hijas pequeñas, su esposa y él limpian de espinas los nopales y los colocan en unos canastos, indica que la peor temporada del año es de febrero a julio, porque hay sobreproducción. Por ello ansía que pasen estas fechas, ya que es cuando el precio del nopal aumenta, debido a que hay menos producción, y entonces de ahí saca para cubrir los gastos y para ir pasando.

De esta planta los campesinos aprovechan todo, incluyendo las tunas, el xoconostle; las raíces, flores y pétalos que se utilizan para productos elaborados. En cuanto al contenido nutricional de la planta podemos encontrar la presencia de minerales como el calcio, hierro, aluminio y magnesio, sulfatos y fosfato, potasio, sílice, sodio, manganeso, carbohidratos, componentes nitrogenados, además de vitaminas A, B1, B2 y C.

Cabe señalar que investigadores de varias universidades del mundo, como la chilena Nelly Pak, sostienen que la abundante fibra soluble del nopal contribuye al buen funcionamiento del intestino y asimila grasas, colesterol, glucosa y sustancias biliares. Además, da cuenta de propiedades fisicoquímicas de la fibra y su papel en la prevención y tratamiento de desórdenes gastrointestinales, obesidad, enfermedad coronaria, diabetes y cáncer de colon.

Actualmente son más de 100 productos y subproductos que se obtienen del nopal para las industrias farmacéuticas y de belleza, y que las culturas prehispánicas, le dieron una gran importancia como uso medicinal.

A pesar de esto, los productores del nopal son cada vez menos en el ámbito nacional, por la falta de apoyos e incentivos, al grado de que el precio ofertado para su producción a veces solo cubre la inversión (en tiempo y dinero) que requiere la cactácea.

La inestabilidad del clima ha venido a estropear la producción esperada, por las largas sequías y las intempestivas lluvias que terminan por mermar la planta, tras asegurar que la comercialización es el factor que realmente incide en la siembra.



A pesar de que SAGARPA cuenta con un Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRACC), el cual tiene como objetivo primordial apoyar a los productores rurales de bajos ingresos que no cuentan con algún tipo de aseguramiento público o privado y que realizan preponderantemente actividades agrícolas, pecuarias, acuícolas y pesqueras afectados por contingencias climatológicas muchas de las veces los apoyos son muy mínimos para atender los efectos negativos causados, por lo que la reincorporación a la actividad productiva es muy difícil.

Para poder colocar sus productos en los grandes almacenes, les exigen una serie de recomendaciones y características, lo cual implica un valor agregado que no se ve reflejado en el precio que se ofrece.

El nopal mexicano se encuentra bajo una fuerte amenaza por el insecto conocido como palomilla del nopal, *Cactoblastis cactorum*. El peligro de *cactorum* en nuestro país radica en el hecho de albergar la mayor diversidad de especies de *Opuntia* del mundo, varias de las cuales pudieran ser hospederos de esta palomilla, tal y como se ha documentado para un amplio número de especies.



La plaga no sólo afectaría los cultivos de los que se obtiene nopal verdura y tunas para los mexicanos, sino también a la rica diversidad (hay más de 111 especies en México). Pero además, tendría un efecto terrible para las zonas desérticas y semidesérticas porque los nopales sirven para evitar la desertificación y son fuente de alimento para muchos mamíferos, aves e insectos.

El financiamiento en el cultivo, transformación, procesamiento y comercialización del nopal y sus derivados prácticamente no existe, se dan casos aislados o personales de quienes recurren a fuentes de financiamiento bancario con el consecuente costo que ello implica; las instituciones públicas que pueden ofrecer esquemas de organización para el crédito y financiamiento, fondos de autoaseguramiento y para capital de trabajo han tenido poca incursión.

No se tienen consolidados proyectos de esta naturaleza a pesar de ser la principal actividad agropecuaria del distrito Federal y de la región de Milpa Alta, con creciente demanda y un mercado aún sin explotar y mucho menos sin cubrirse. En este aspecto no existe gran variabilidad de líneas estratégicas, pues simplemente se trata de promocionar el mercado financiero y lograr su vinculación y consolidación con la cadena productiva del nopal.

En Milpa Alta existen apenas 10 empresas conformadas por algunos milpaltenses, de las cuales, son sólo tres las únicas que tienen la capacidad de soportar la demanda que solicitan otros países, debido a que ya llevan alrededor de 15 años de trabajo.

Hace falta capacitación y organización entre los nopalers, y sobre todo un cambio tecnológico en los procesos de cultivo, ya que uno de los principales obstáculos por los que el producto no ha tenido una aceptación total a nivel internacional, se debe al uso de productos agroquímicos, los cuales ocasionan su contaminación.

Japón y algunos países europeos solicitan que el producto sea totalmente orgánico, lo cual significa que los productores tienen que retornar a las antiguas costumbres de utilizar abono natural. Dialogando con personas de la zona de estudio y principalmente con los que se dedican al cultivo del nopal acerca de los puntos antes mencionados, se plantea la posibilidad de poder desarrollar una propuesta arquitectónica que de alguna manera pueda contribuir a la investigación del nopal y a su desarrollo tecnológico de nuevos productos.


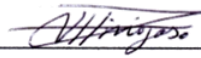
La comunidad acepta la propuesta y nos solicita por escrito el apoyo para su desarrollo.

México D.F., Marzo del 2009

Por medio de la presente, el Sistema Producto Nopal Verdura del D.F., hace la solicitud al Taller Hannes Meyer de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, para que los estudiantes **Maya del Moral Juan Carlos y Ortiz Fernando Pedro**, lleven a cabo el desarrollo de su tesis con el objetivo de realizar una propuesta del proyecto de administración y ejecución de la obra de un Centro de Investigación y Tecnológico del Nopal, ya que se han venido presentando desde hace años la problemática de plagas que acaban con el cultivo, también del lado positivo, cada vez existe mayor demanda del producto, dentro y fuera del país, para su uso con fines farmacéuticos, cosméticos y alimenticios en diferentes presentaciones, es por ello, que nace la necesidad de un lugar que pueda ofrecer espacios para su estudio de manera sistemática.

Alumnos:

- Maya del Moral Juan Carlos No. De cta.: 302114890  
- Ortiz Fernando Pedro No. De cta.: 302036673

Sistema Producto Nopal Verdura del D.F.	
Presidente: Dr. Esteban Olvera	
Tesorero: Agustín Vazquez	

Facultad de Arquitectura

Coordinador General: Arq. Hugo Porras Ruiz




Dentro de los problemas detectados en la zona de estudio se enlistan las siguientes:

- Conversión de cultivos tradicionales hacia cultivos no aptos a la región, lo cual ha tenido como consecuencia la proliferación y resistencia de plagas y la contaminación por uso de agroquímicos en las plantaciones.
- Incorporar el nopal verdura a regiones inadecuadas ha limitado su capacidad productiva debido a factores como: las condiciones del clima que es demasiado frío para su cultivo; la intensificación al combate y control de plagas ha incrementado significativamente los costos de producción por el aumento del precio de los agroquímicos; el desconocimiento de la biología de las plagas que ocasiona la aplicación indiscriminada de los químicos. El nopal verdura requiere de grandes cantidades de abono orgánico (estiércol), pero los centros de distribución de éste se han alejado paulatinamente de la región, por lo que se ha incrementado el costo de flete.
- La comercialización es quizá el principal problema al que se enfrentan los productores de nopal, pues la cadena de intermediarismo que prevalece provoca precios muy bajos y la concentración de ganancias en “coyotes” que en su mayoría son ajenos a la región.
- Los productores también se quejan de que en el campo carecen de mano de obra, que tienen problemas de hasta un 30% de pérdidas a causa de las tuzas.
- La falta de transformación del nopal a diversos productos que el mercado está comenzando a demandar.
- En la época de lluvias el arrastre superficial se incrementa y azolva los cauces principales por lo que se ve afectado severamente los sembradíos.
- Los actuales programas institucionales están dirigidos a diferentes sectores (económico, salud, desarrollo rural productivos), sin embargo, en lo referente a la conservación del suelo y agua son pocas las acciones realizadas.

- La necesidad de complementar los ingresos obtenidos en la producción agrícola con diversos empleos en la ciudad, ha aumentado el desinterés de los jóvenes por el trabajo en el campo.
- Quizá lo más importante es que las comunidades se sienten renuentes a repetir experiencias de falta de compromiso y seguimiento de las instituciones, hay mucho énfasis en más precisión en los detalles (estudio de mercado, etc.) de cualquier proyecto antes de realizarlo.

### ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

PROBLEMÁTICA	CONSECUENCIAS	ALTERNATIVAS
<b>AGUA:</b> * Inundaciones. * Sobreexplotación de los pozos. * Escasez del agua en las comunidades.	* Pérdida de los cauces y azolve de barrancas. * Abatimientos de los mantos acuíferos.	* Construcción de vasos de infiltración. * Construcción de presas de control de azolves. * Instrumentar acciones de restauración ecológica en zonas erosionadas.
<b>AGRÍCOLAS:</b> * Falta de cultivos y siembra de terrenos. * Inadecuados sistemas de cultivo. * Inseguridad sobre cultivos y robo de cosechas.	* Riesgo de erosión e invasión de predios por asentamientos. * Abandono de las actividades agrícolas. * Riesgo de erosión, y depósito de sedimentos en las partes bajas. * Pérdida de la capacidad productiva.	* Incorporación de agricultura orgánica. * Asociación y rotación de cultivos. * Uso de cultivos de cobertura vegetal y forrajeros. * Labores agrícolas de conservación (surcado lister y en contorno; barbecho post cosecha; arado con vertederas; labranza cero). * Obras de contención de suelos (nivelación de tierras, bordos y terraceos)
<b>SOCIALES:</b> * Pérdida de identidad. * Falta de conciencia de la población para conservar sus recursos naturales. * Falta de mano de obra para las actividades del campo.	* Desarraigo del campo. * Bajas en la producción. * Emigración a la zona urbana.	* Organización para la producción, transformación y comercialización de productos agropecuarios. * Capacitación para la producción. * Sensibilidad ecológica de la población. * Incentivar las actividades agropecuarias compatibles con la conservación de los recursos naturales.



<b>INSTITUCIONALES:</b> * Descoordinación institucional. * Desconocimiento de la normatividad.	* Duplicidad y mala aplicación de recursos. * Errores en la aplicación normativa.	* Conjuntar recursos técnicos y financieros. * Promover la coordinación interinstitucional.
<b>JURIDICOS:</b> * Invasiones por asentamientos irregulares. * Indefinición jurídica sobre cause. * Crecimiento de la mancha urbana.	* Perdida de suelo de conservación. * Falta de servicios.	* Que haya una coordinación institucional, tanto en la aplicación de la ley de agua y el ordenamiento ecológico. * Aplicación del ordenamiento ecológico y de la normatividad en materia de vivienda.

## PROPUESTAS Y ALTERNATIVAS

Las propuestas y alternativas que se plantean a continuación están enfocadas a la toma de decisiones y acciones a corto y mediano plazo.

- Articular las políticas ambientales con las políticas de desarrollo rural para fomentar el desarrollo sustentable.
- Controlar el avance de la frontera agrícola y de la mancha urbana a través del fomento de las actividades agropecuarias con una perspectiva económica, social, y ecológica.
- Reactivar la capacidad productiva de las zonas agrícolas por medio de la incorporación de sistemas de agricultura orgánica y de conservación.
- Utilizar sistemas de riego por goteo o micro aspersión
- Seguimiento del grupo interinstitucional integrado por la Delegación de Milpa Alta, DGCOH y CORENADER, para la aplicación y conjunción de recursos técnicos, materiales y financieros de las áreas y dependencias que inciden en el área, así como la incorporación de recursos externos como: El Fideicomiso ambiental y anexos del proyecto OEC-F.
- Aplicación de la normatividad ambiental, con base en el ordenamiento ecológico y en la ejecución de prácticas de conservación de suelo y agua para reducir los efectos de erosión que estos provocan.



- Otorgar incentivos económicos a los dueños poseedores del suelo de conservación y áreas productivas para mantener la vocación agrícola y forestal original del suelo.
- Desarrollar alternativas de manejo en el ámbito agrícola y forestal para promover una reconversión productiva y de restauración ecológica.
- Crear la infraestructura para el tratamiento y reutilización de aguas residuales, además de la captación para uso en actividades productivas y para favorecer la recarga del manto acuífero.
- Buscar fuentes de financiamiento.

Como consecuencia del crecimiento “desordenado” se presenta la degeneración de los espacios públicos, en una ciudad es un reflejo de la falta de planificación urbana la cual debería prever el crecimiento coherente de la ciudad y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

La naturaleza de la no planificación urbana de principios de siglo sumada a la aceleración del crecimiento demográfico definirá el crecimiento caótico, en la cual sus consecuencias han ido debilitando la infraestructura en general y han generado problemas urbanos y sociales que afectan directa o indirectamente a la población inmediata y mediata de las zonas en cuestión.

Es importante para la identificación de esta problemática o proceso de problematización, el acercarnos al asunto e inicialmente con nuestra percepción consciente y estableciendo así, una forma de identificación de los elementos entrópicos.

La fundación de Villa Milpa Alta refleja centros polinucleares a base de amanzanamiento tipo colonial con edificaciones de carácter religioso, gubernamental, comercial, entre otros. Este crecimiento se fue expandiendo a través de sus sendas principales y luego de una manera asimétrica e irregular por la zona generando una variedad de problemas urbanos. Por otro lado la importancia del peatón queda subestimada en pequeñas aceras en mal estado y bordes duros, suaves (las calles) y los automóviles los cuales no permiten la observación y disfrute de la ciudad.

Se han detectado, como vimos anteriormente en el apartado de Villa Milpa Alta como zona de estudio en el ámbito regional y urbano, una serie de irregularidades y deficiencias como mala recolección de la basura, congestión vial, falta de parques, invasión de retiros, densidad elevada, usos de suelo transformados o mezclados, falta de servicios o interrupciones en los mismos, falta de instalaciones, infraestructura dañada y robada (calles, aceras, barandas de puentes, tapas del alcantarillado público) y inseguridad ciudadana como algunos ejemplos citados.

Cuellos de botella viales en las sendas más utilizadas de Villa Milpa Alta, son ejemplos de un desarrollo que no ha sido planificado de la mejor manera. Los diferentes puntos de conflicto en el área de estudio serán los que se resaltarán, de igual manera se propondrán medidas que mitiguen su crecimiento nocivo y alienten un desarrollo sano, ayuden a regenerar el tejido urbano y sus connotaciones espaciales.

La falta de áreas verdes, recreativas y espacios entregados al arte y la cultura ha permitido un deterioro histórico-cultural en la zona el cual es de suma importancia para recuperar parte de la identidad de Villa Milpa Alta.

Una zonificación adecuada y utilizando proyecciones de su posible crecimiento puede permitir el desenvolvimiento de una ciudad de mejor manera. La zonificación también ayuda a viajar menos, pues estos habitantes al estar cerca de esos comercios y servicios no tienen que viajar en carro, podrán caminar y así se hace más vida urbana.

El automóvil poco a poco deja de lado a los peatones y entra a regir las sendas de manera alarmante, su incontrolable crecimiento ha permitido la congestión de vías no aptas para semejante desarrollo, inclusive grandes ciudades crean grandes autopistas las cuales sufren congestión de igual manera ya que cada vez hay más automóviles en las calles, por lo que hay que implementar políticas para usos de transporte masivo eficientes, el uso de la bicicleta, y el caminar para solventar problemas de transporte.

La identificación de los elementos espacio físicos, es sumamente importante en el estudio urbano. Al hacerlos por separado y clasificados para luego estudiarlos como una unidad, permitirá visualizar la problemática urbana colectiva.



## 4.2 DIAGNOSTICO

**D**ebe mencionarse que la configuración urbana actual ha sido determinada por las relaciones y actividades de producción que la han definido como “zona de transición”, entendiéndose por zona de transición a las regiones en que tradicionalmente se han desarrollado actividades agrícolas y/o ganaderas o al aprovechamiento de recursos naturales del lugar, pero que por una sobre explotación o especulación de tales recursos y/o tierras, se han abandonado para fomentar “nuevas actividades”.

Existe un claro interés por que el desarrollo económico este basado en un proceso integral desde la siembra, cosecha, distribución y comercialización, y que además puedan los milpaltenses seguir haciendo una explotación racional de su suelo, de sus bosques y de su capacidad para transformar los productos.

La demanda de nopal en México se ubica en la población de los estados del centro del país; en el norte y las zonas costeras, la demanda es mucho menor, a últimas fechas la demanda en el norte ha comenzado a crecer.

Con la obtención del certificado de origen del nopal en el Distrito Federal y propiamente en Milpa Alta se defenderá un símbolo patrio, al ser parte del Escudo Nacional, se estaría evitando que la producción del nopal en la ciudad se vaya a la quiebra, ya que éste certificado le daría al producto un estatus que se reflejaría en su precio.

Como primer paso estaría el apoyar a los productores del nopal de Milpa Alta, quienes han manifestado su interés de industrializar sus cultivos y, de esa manera, tener mayor competencia tanto a escala nacional como en el ámbito internacional.

En México existen más de 50 empresas que elaboran productos utilizando el nopal como materia prima, por ejemplo en alimentos, medicinas, cosméticos, artesanías, etc.

A medida que el consumo del nopal se ha incrementado como verdura, como fruto, y como complemento alimenticio, la oferta y la demanda se han extendido por todo México y a otros países como Japón y Estados Unidos de América, que se han convertido en clientes importantes de nopal, esto debido a las propiedades medicinales que este tiene.

Sumado a lo anterior el nopal cuenta con una gran cantidad de proteínas, calcio, fósforo, hierro, vitamina C, sodio y fibra, además de los múltiples usos que se le han dado en México.

De lo anterior surge la importancia de retomar el cultivo de nopal en las zonas donde otros cultivos no prosperarían, aunados al rendimiento y los beneficios económicos, de un buen manejo de la plantación.

La posibilidad de intervenir arquitectónicamente en un espacio en el que convergen distintas idiosincrasias es siempre un reto, debido a que uno se somete a juicios de una serie de usuarios que tienen sus expectativas muy claramente definidas, aunado a esto a una comunidad vecinal que tiene justificadamente un gran aprecio por los espacios abiertos.

Haciendo un análisis del planteamiento del problema se puede indagar en una posible solución a las necesidades que la comunidad demanda, es por ello que una de las soluciones a las actividades que desarrollan los productores del nopal esta la implementación de Laboratorios de Investigación y de Desarrollo Tecnológico de ésta verdura que tendrá la finalidad de solventar algunas cuestiones agrícolas de los cultivos de la región e incluso expandir sus servicios a las poblaciones aledañas, con la propuesta de abatir problemas como las plagas y de desarrollar métodos tecnológicos de cultivo.

Con respecto a las cuestiones urbanas, los asentamientos irregulares sin planeación, control o servicios, requieren suelo urbano nuevo, ya que existen carencias e irregularidades de agua, alumbrado público, servicio de energía eléctrica, pavimentación, mal dimensionamiento y distribución de las vialidades lo que provoca conflictos viales e irregularidad en alineamiento de calles, para que sea adecuado el movimiento de personas, productos, mercancías, materias primas y en general cualquier actividad económica.

Como se ilustra en la imagen, el crecimiento se inicia en el centro de Villa Milpa Alta y se va expandiendo en forma cuadrangular, creciendo, estableciendo puntos o núcleos a cada 5 Km., de su centro y en toda dirección, en respuesta a la morfología adecuada del valle de la ciudad de México y Área Metropolitana.

El crecimiento urbano horizontal nos sugiere el vertical en los puntos o núcleos de estas concentraciones que se crean gracias al modelo de crecimiento planteado, sin embargo se necesita de una descentralización dentro del tejido urbano a fin de desahogar estos puntos centrales de alta densidad, así como los canales de comunicación entre ellos, mediante la centralización de servicios primarios y secundarios en áreas propuestas para esa función específica.

El proyecto planteado manifestara un interés particular en el peatón brindándole áreas de traslado más seguras y bellas como los bulevares las cuales también probaron aumentar el crecimiento socio-comercial.

La problemática urbana en Villa Milpa Alta, se determina por congestiones del flujo vial, áreas en hacinamiento, pocas áreas de esparcimiento, falta de espacios hacia la cultura y arte; sus consecuencias minan el recurso humano y tienden a crecer día a día.

Este estudio resaltará la problemática principal brindando al público interesado en la temática expuesta, un panorama morfológico urbano de Villa Milpa Alta, como también el panorama actual urbano.



La Zona de Estudio, posee una ubicación central dentro de la Delegación Milpa Alta, como núcleo urbano o ciudad, dentro de los cuales se encuentran las ZE locales, o Zonas estratégicas de ajuste o renovación urbana, dentro del proyecto de regeneración urbana general.

Es necesario el estudio de masas, uso de suelo y tipos de construcciones para poder dar propuestas espaciales a las deficiencias de Villa Milpa Alta antes de que se expandan, como un cáncer en el tejido urbano.

Se pretende resaltar importantes rasgos de Villa Milpa Alta que serán primordiales para la comprensión del tejido urbano su morfología sintáctica y su código semántico; sensorial, de memoria colectiva y sus diferentes componentes e interacciones. Por eso es de vital importancia la creación del presente estudio para así elaborar un levantamiento urbano de la ciudad que resalte el estado actual como también proponga planes de recuperación y regeneración urbana.

Procurando un desarrollo equilibrado entre sus actividades e interacciones, de manera que fomente un crecimiento sociocultural, histórico, de servicios e infraestructura.

El presente estudio pretende analizar la composición urbana de Villa Milpa Alta, para diagnosticar la zona y proponer una solución espacial que fomente su crecimiento social, económico, cultural y de infraestructura a corto, mediano y largo plazo.

Este estudio pretende analizar el área con un levantamiento espacial y con una visión general de la problemática de Villa Milpa Alta y específicamente pretende atacar los problemas del mismo.

El estudio se especializó en análisis teórico, urbano y arquitectónico; en función de mejorar el crecimiento sociocultural, económico, de transporte e infraestructura.

En la propuesta urbana se profundizó solo en el diseño de áreas de esparcimiento públicas.

## 4.3 FORMULACIÓN DE HIPOTESIS

**A** falta de un buen fomento en el desarrollo urbano de Villa Milpa Alta, este crecimiento inconsciente ha producido serias deficiencias a nivel vial, de infraestructura general, un abandono de las raíces histórico culturales, y la maximización de la densidad y de problemas de seguridad.

El deterioro en la zona se debe a falta de propuestas regeneradoras del espacio urbano, así como del soporte e infraestructura básica a fin de promover y rescatar los valores espacio-culturales de la región en general.

Una herramienta como la que a continuación expuesta revela con un criterio simple y funcional las diferencias entre los niveles de eficiencia de una ciudad respecto a otra. Al conceptualizar un espacio conglomerado como un sistema compuesto de elementos estructurales y de sus interrelaciones, podemos definir entonces el nivel de problematización, como el estado de cada elemento. Estas variables definirán ese estado del sistema, y su valoración se representa espacialmente por medio del mapeo constructivo.

Las formas básicas de las ciudades establecen los parámetros iniciales del comportamiento, proyección y respuesta de una ciudad como un todo a fin de diseñar para esa realidad.

Al no existir estas áreas estratégicas en la imagen urbana no se establece la interacción necesaria a nivel social que contribuya a la solidarización y cooperativismo requerido para que las fuerzas de la comunidad puedan interrelacionarse a fin de discutir los problemas de su comunidad.

A pesar de ser una de las demarcaciones con más territorio dentro del Distrito Federal y uno de los productores a nivel nacional e internacional más grandes de nopal-verdura, Milpa Alta no refleja el crecimiento económico de su producción en los productores ni en los cultivos, ni en el uso de herramientas de trabajo tradicionales.





Dentro de una primera hipótesis a partir de la investigación recabada y de acuerdo a las diferentes problemáticas de la zona de estudio, se propone desarrollar laboratorios de investigación en conjunto con el desarrollo tecnológico del nopal en Villa Milpa Alta ubicado en la Delegación Milpa Alta, esta de primera instancia generar un edificio que permita a la comunidad organizar una serie de investigaciones que puedan ayudar a fortalecer la producción del nopal de una manera más controlada y de manera más directa a la zona. Este planteamiento estará acompañado de ecotecias que brinden a los productores disminuciones en la utilización de químicos que afecten a la producción del nopal en cuanto a su calidad.



Otro de los fundamentos por el cual se plantea generar un centro de Investigación del nopal es para mejorar la producción de esta verdura debido a que en los últimos años en Milpa Alta se han presentado diversas plagas que arruinan la plantación de este producto, el cambio brusco de temperatura es otro de los factores que altera tanto el crecimiento del nopal como la muerte del mismo. A pesar de que los productores cuentan con una serie de métodos endémicos de la zona que permite mantener en pie la producción no son lo suficientemente óptimos para las situaciones actuales que se están viviendo en la actualidad.

Viendo la situación en la que la producción del nopal se encuentra afectada, tanto en el aspecto económico como el cultural, se fomentará y apoyará a este sector para generar una mejor calidad del producto, así como el decremento en el costo del mismo, logrando con ello mejorar un poco la economía y salud de los habitantes de Milpa Alta.

Así mismo, el impulso de la micro-región de Villa Milpa Alta y su desarrollo en el ámbito productivo se fortaleciera con laboratorios especializados en la rama y el uso de nuevas tecnologías, las cuales tendrán la finalidad de organizar e involucrar al sector obrero-campesino en la obtención, en primer lugar, de los medios necesarios para producir; y en segundo lugar deberá buscarse: la circulación de los productos acabados y el consumo de tales productos. Para llevar a cabo tal proceso es necesario identificar las microregiones con quienes se puede comercializar. Tendrán que valorarse los resultados que se obtengan de la Investigación Urbana-Arquitectónica en la cual estén identificadas las zonas más adecuadas para ubicar las zonas productivas, la composición urbana y los enlaces y medios de comunicación para su buen funcionamiento. Las formas socializadas de producción son un requisito indispensable y sólo pueden llevarse a cabo cuando los medios de producción también lo sean. Esto traerá beneficios directos a los productores concretos: los obreros y campesinos. Al hacerse de los medios de producción, también pueden hacerse del poder político de la micro-región y fomentar de tal modo las relaciones de producción de éste tipo.

#### a) EN LA PRODUCCIÓN Y ORGANIZACIÓN.

El nopal es una verdura que ofrece múltiples posibilidades para los productores en el mercado nacional e internacional, tanto por su consumo en fresco y procesado para la alimentación en humanos, como en la industria como fijador y pigmento, así como en medicina y farmacéutica.



Los aspectos de trabajo más apremiantes en este rubro son:

LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ATENCIÓN
La organización formal para la generación de empresas.	Corto Plazo
Padrón de productores y georeferenciación de precios.	Corto Plazo
Manejo eficiente del suelo e insumos (químicos y orgánicos)	Corto Plazo
Demostración de tecnologías apropiadas para la producción.	Mediano Plazo
Disminución de costos de producción para la zona productora de nopal.	Mediano Plazo
Mejorar la producción y productividad para la zona productora de nopal.	Largo Plazo

### b) EN LA INDUSTRIALIZACIÓN.

Solo un mínimo porcentaje (3%) de la producción de nopal es industrializado, por lo que ésta alternativa es la que ofrece mayores posibilidades para agregar valor a la producción; además existe un gran potencial en el mercado nacional e internacional del nopal procesado o transformado ya sea para alimento o como producto dirigido a la salud y cosmetología.

En este sentido la Tecnología apropiada, la modernización de la infraestructura y la asesoría especializada son elementos indispensables para garantizar una consolidación del desarrollo agroindustrial, la sustentabilidad y rentabilidad de esta actividad.

Las vertientes de trabajo en este aspecto se dirigen a:

LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ATENCIÓN
Integrar un padrón de la industria del nopal	Corto Plazo
Integrar un padrón de clientes y características del producto requerido.	Corto Plazo
Promover la integración de pequeñas unidades de transformación existentes en figuras organizativas sólidas y evitar la competencia entre sí.	Mediano Plazo
Investigar la aplicación de tecnologías avanzadas para desespinado de nopal.	Mediano Plazo
Asesoría y capacitación especializada para la estandarización de patrones de calidad	Largo Plazo

### c) EN LA COMERCIALIZACIÓN Y DESARROLLO DE MERCADOS

La comercialización de esta verdura posee grandes posibilidades de desarrollo local e internacional, sobre todo con los países de Canadá y Estados Unidos, donde la población de ascendencia mexicana residente en esos países, ofrecen garantía de consumo; aunado a ello, son países con los que México mantiene relaciones comerciales permanentes, la relativa cercanía geográfica, la densidad poblacional en ellos y la tendencia en las preferencias de consumo de alimentos frescos, son oportunidades que deben aprovecharse.

También deben considerarse otras opciones como el mercado europeo y asiático, la exploración de estos nuevos mercados puede ofrecer altas ventajas en el mediano plazo.

Los temas de análisis y desarrollo específico en este rubro son:

LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ATENCIÓN
Organización formal para la comercialización.	Corto Plazo
Elaborar un estudio de mercado del nopal (identificar nichos y producto en función a rentabilidad).	Corto Plazo
Desarrollo de un plan de mercadotecnia (nacional e internacional).	Corto Plazo
Asesoría y capacitación especializada.	Mediano Plazo
Infraestructura y equipamiento para abastecimiento propio de insumos y comercialización lógica.	Mediano Plazo
Mejorar la producción y productividad para la zona productora de nopal.	Largo Plazo



#### d) EN INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

La investigación debe dirigirse a los temas de mayor impacto inmediato en la rentabilidad de la actividad, la producción de alguna forma está asegurada, es un recurso que existe y por consecuencia la priorización de proyectos en esta materia es estratégicamente importante.



Hacer rentable la actividad no necesariamente debe basarse en incrementos en la producción, valorar la productividad por unidad de superficie y sus costos es realmente la mejor forma de medir la inversión y la redituabilidad.

A su vez la inversión abre tres grandes rubros; el costo, la cantidad de insumos y la mano de obra; objeto de análisis, investigación y transferencia de resultados prácticos a los productores.

La tecnología en la producción, transformación y comercialización del nopal, son pilares fundamentales para el despegue comercial del producto, los planes estratégicos en estos temas no deben ser un simple programa de acciones por realizar, un plan empresarial compromete un seguimiento y valoración permanente, con futuro progresivo de las unidades de producción.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ATENCIÓN
Demostración de impactos en el uso de abono fresco y beneficios de aplicación de compostas.	Corto Plazo
Uso y aplicación de productos orgánicos para control de plagas y enfermedades.	Corto Plazo
Prácticas de cultivo.	Mediano Plazo
Desarrollo agroindustrial del nopal y su derivado.	Mediano Plazo
Tratamiento poscosecha y buenas prácticas de manejo.	Largo Plazo
Capacitación y asesoría especializada para la adopción de tecnología y manejo adecuado.	Largo Plazo

#### e) EN FINANCIAMIENTO

El financiamiento en el cultivo, la transformación, el procesamiento, la comercialización y los derivados del nopal prácticamente no existe, se dan casos aislados o personales de quienes recurren a fuentes de financiamiento bancario con el consecuente costo que ello implica; las instituciones públicas que pueden ofrecer esquemas de organización para el crédito y financiamiento, fondos de autoaseguramiento y para capital de trabajo han tenido poca incursión.

No se tienen consolidados proyectos de esta naturaleza a pesar de ser la principal actividad agropecuaria del distrito Federal y de la región de Milpa Alta, con creciente demanda y un mercado aún sin explotar y mucho menos sin cubrirse.

En este aspecto no existe gran variabilidad de líneas estratégicas, pues simplemente se trata de promocionar el mercado financiero y lograr su vinculación y consolidación con la cadena productiva del nopal.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ATENCIÓN
Promoción de la organización para la conformación de agentes financieros.	Corto Plazo
Solidez para afianzar capitales de trabajo.	Mediano Plazo
Promover y acompañar la culturización de seguros por siniestros.	Largo Plazo

Una vez implementado el proyecto avanzado en un 70% en dos años de investigación de campo y de trabajo de suelos y vegetación a partir de la sectorización de unidades biofísicas determinadas en mapas, se podrá observar el impacto en la zona. Además, se da como opción todo el desarrollo de las investigaciones estén financiadas por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM.



5

# ALTERNATIVAS DE DESARROLLO AGRICOLA



## 5.1 PROYECTOS PRODUCTIVOS

Los Proyectos Productivos surgen a partir de distintas experiencias, oficios, recursos y habilidades de los habitantes de la región y de las características propias de cada municipio y localidad en que se desarrollan. La promoción y el financiamiento de proyectos productivos esta en base a capacitaciones en el área de interés del beneficiario, que favorezcan su integración a la comunidad, y la generación de ingresos. Cada Proyecto Productivo cuenta con el apoyo y evaluación constante de los responsables del área a fin de darles a los proyectos un mayor empuje y consolidación.



El principal objetivo de los Proyectos Productivos es fomentar el desarrollo social, humano y productivo en personas o grupos con iniciativa emprendedora, a través de un apoyo interinstitucional efectivo que fortalezca la integración de funciones de producción, procesamiento y desarrollo de mercados con una organización empresarial apropiada que busque elevar el nivel de vida de las personas, permitiendo la diversificación de las fuentes de ingreso y la incorporación al sector laboral.

Por lo anterior, la principal tarea de algunas instituciones que promueven los Proyectos Productivos consiste en desarrollar estrategias que permitan la creación y ejecución de nuevos proyectos y la consolidación de los existentes; a través de alianzas que permitan contrarrestar los problemas de financiamiento, infraestructura, capacitación y comercialización principalmente, que detonen el desarrollo económico en cada una de las regiones, de acuerdo a su propio vocacionamiento productivo.

La Secretaría de la Reforma Agraria (SRA) ofrece capacitación y apoyo económico para iniciar proyectos productivos en ejidos y comunidades del país para hombres y mujeres que no son titulares de tierras. La finalidad es estimular las iniciativas de aquellos que aspiran a forjarse su propio futuro a través del trabajo en grupo.



**Fondo de Apoyo a Proyectos Productivos en Núcleos Agrarios (FAPPA).**- El programa está dirigido a mujeres y hombres que habitan en núcleos agrarios y que no son titulares de tierras, pero que tienen el propósito de poner en marcha proyectos productivos para mejorar su calidad de vida y la de sus familias. Los proyectos productivos pueden ser, por ejemplo, de índole ganadera, textil, ecoturismo, tiendas rurales, producción de alimentos o servicios varios.

### FAPPA

**Programa de la Mujer en el Sector Agrario (PROMUSAG).**- Está orientado a las mujeres que habitan en núcleos agrarios, y que se organizan para desarrollar un proyecto productivo que les permita obtener ingresos y con ello contribuyan a combatir la pobreza en el medio rural. Se pueden instalar proyectos en diversas áreas, como por ejemplo: ecoturismo, engorda de ganado, tiendas rurales, producción de alimentos o servicios varios.

### PROMUSAG PROGRAMA DE LA MUJER EN EL SECTOR AGRARIO

**Joven Emprendedor Rural.**- Este Programa fomenta el relevo generacional en la tenencia de la tierra, apoyando a los jóvenes de núcleos agrarios para adquirir o rentar tierra social. Los beneficiarios reciben asistencia técnica y capacitación para instrumentar proyectos productivos sustentables que mejoren sus ingresos y nivel de vida.



## 5.2 ECOTECNIAS.

**E**l cuidado de los recursos naturales y el medio ambiente es una responsabilidad de la población en general por ello dentro del proyecto se pretende emplear y promover técnicas alternativas o **ecotecnias**.

Las ecotecnias, son técnicas y sistemas amigables con el medio ambiente que el hombre ha desarrollado a través del tiempo, las cuales permite hacer un mejor uso de nuestros recursos naturales: agua, viento, tierra y energía solar, etc. Aprovechándolos eficientemente para dar paso a la elaboración de productos y servicios para la vida diaria.

Con estos sistemas podemos satisfacer nuestros requerimientos de agua en las áreas verdes, mediante la captura de agua de lluvia, producir alimentos de forma sana y libres de fertilizantes químicos mediante la producción de hortalizas y verduras orgánicas, o bien conservar los alimentos por más tiempo a través de deshidratadores solares. Asimismo podemos de cierta manera volver al proyecto más sustentable, empleando el mínimo de recursos naturales, ahorrar dinero al momento de pagar servicios como electricidad, impermeabilizantes, pintura, agua.

### a) Luminarias Solares Autónomas

#### Principales Ventajas Técnico Económicas de las Luminarias Solares Autónomas.

Grupo Cygnus S.C. Gerstl Consultores SA de CV 2008

1. No se requieren obras civiles para ductos e interconexiones eléctricas.
2. No se requiere Subestación eléctrica ni centros de Carga para el control del encendido.
3. No se consume energía eléctrica convencional.
4. La duración promedio de la lámpara es de 20000 horas.
5. La tecnología del VSBP es la mas eficiente en su relación de consumo Watts / Lumens.
6. La inversión es 100% deducible de Impuestos.
7. No requieren Mantenimiento especial.



Foto: Luminaria Solar XBP35 VSBP.

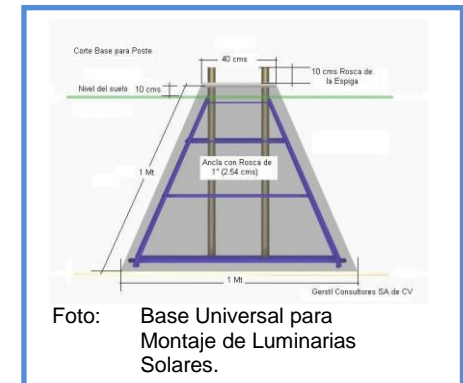


Foto: Base Universal para Montaje de Luminarias Solares.

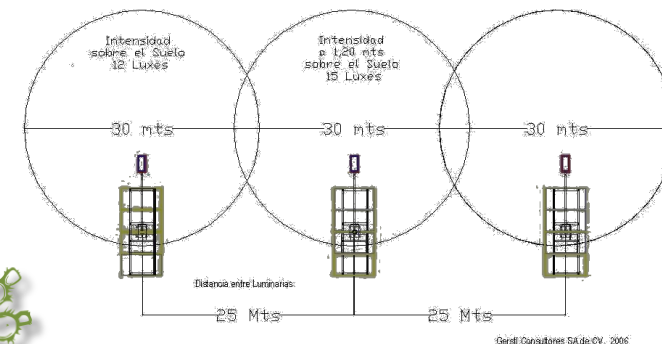


Foto: Luminaria Solar XBP35 VSBP.

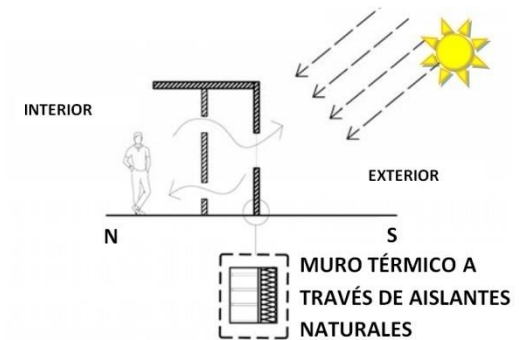
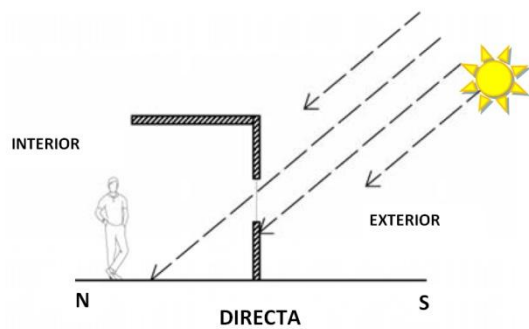
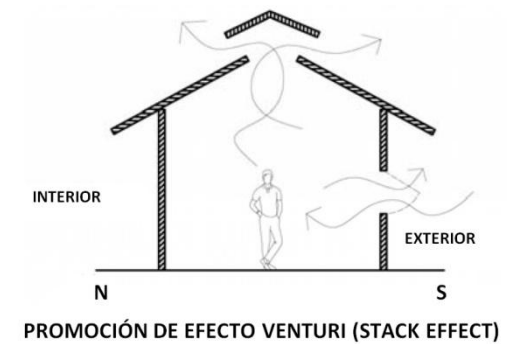
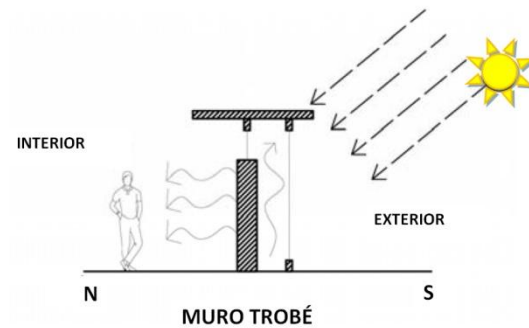
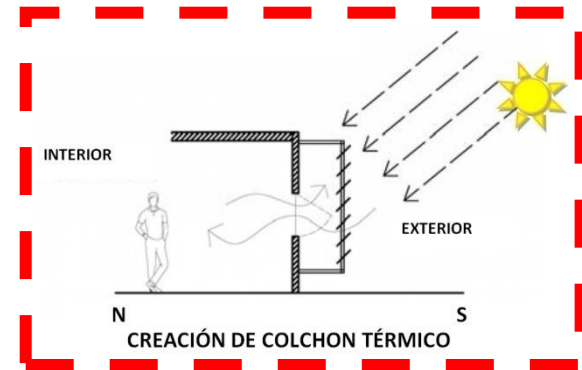
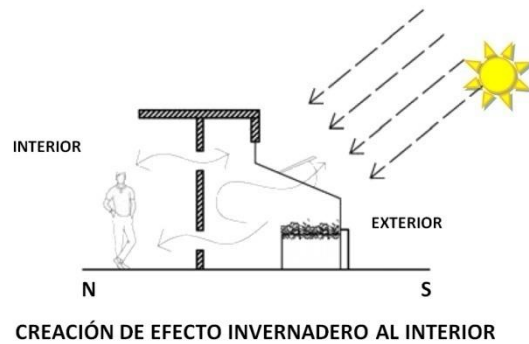


Foto: Alumbrado en exteriores

Distancias e Intensidad Luminica de la Luminaria Solar Modelo XBP30 VSBP



## b) Diseño Bioclimático – Control Térmico



6

# DEFINICION DEL OBJETO ARQUITECTONICO





## 6.1 OBJETIVOS

La globalización como proceso, provoca y ejerce sobre los diferentes países profundos cambios, muchos de estos adversos al desarrollo sustentable; situación que los involucra en la dinámica de hacer un uso racional de los recursos naturales con que cuentan. México no es la excepción dentro del proceso de globalización y es en el sector de la agronomía sobre el cual se demanda y ejerce más presión a través de los cambios estructurales y el libre mercado. Ante esto, y bajo el actual modelo de desarrollo, es necesario considerar todas las fases de la cadena productiva, como una estrategia para mejorar su competitividad en el mercado mundial, además de considerar la diversidad de actores que se ven involucrados en el proceso.

Considerando el alto nivel tecnológico que demanda la globalización y el mercado en sí, la planeación estratégica con el enfoque en las cadenas agroalimentarias se observa como el instrumento fundamental para tener un estado del arte en cuanto a necesidades de investigación y transferencia de tecnología que requiere el país. El Proyecto **“Laboratorio de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Nopal en Villa Milpa Alta”** busca generar el modelo estratégico a seguir tanto en el ámbito estatal a como nivel nacional, que permita dar respuesta a las demandas tanto de transferencia de tecnología como de investigación que requiere el sector de la agronomía en cuanto a cadenas agroalimentarias en el país, para estar a la altura de las exigencias actuales.

Por lo heterogéneo de sus regiones agroecológicas, Milpa Alta presenta una variada gama de cadenas agroalimentarias, que muestran vacíos en los diferentes niveles que cubre la cadena, es decir tanto en la producción primaria como en la industrialización y la comercialización. Esto pone en desventaja su competitividad en los mercados mundiales. Por lo anterior, estas cadenas requieren de la investigación y del desarrollo de diversas tecnologías acordes a resolver la problemática existente con miras a establecer un desarrollo sustentable.

En este sentido el presente desarrollo del proyecto tiene como objetivo desarrollar e impulsar este sector.

Desde el enfoque arquitectónico, se busca lograr un proyecto que armonice con una zona ecológica tan importante como es Villa Milpa Alta, generando así una arquitectura que responda tanto conceptual como funcional a los tiempos en los que estamos, es decir, una arquitectura que sea capaz de tener una sostenibilidad en una sociedad cambiante día a día, sin perder una base cultural.

Con la responsabilidad que conlleva ser el generador de ideas, no se debe de caer en la repetición de esquemas, sino que es necesario analizar y extraer la esencia misma de estos, buscando ubicarlos en tiempo y espacio, y así convertirlos en propuestas capaces de tener gestación propia sin salir de un contexto bien definido.

Encontrar dentro del ámbito de la cultura un espacio que sea capaz de alojar expresiones múltiples, para que no solo satisfaga las necesidades que de este sitio son requeridas por los habitantes de la zona, sino que también se convierta en un promotor que genere un contacto estrecho con la gente, disolviendo así los límites entre espacios productivos, recreativos y culturales. Así también, considerando este centro como el punto de partida para la generación de nuevos espacios de investigación.

Uno de los objetivos de los Laboratorios de Investigación es el de desarrollar e implementar proyectos para determinar y aplicar indicadores ambientales<sup>26</sup> que permitan a los campesinos de Milpa Alta, un mejor manejo del nopal y el aprovechamiento de la diversidad de recursos del área, además tiene como objetivo determinar el estado de los recursos naturales a partir de la determinación de indicadores ambientales en la delegación, para dar alternativas y propuestas a las autoridades correspondientes, que beneficien al campesino en su intento por conservar la producción del nopal.



<sup>26</sup> El Instituto Nacional de Ecología define a los indicadores ambientales como “estadísticas o parámetros que proporcionen información sobre las condiciones ambientales”.

Dentro de los objetivos que tienen los indicadores están la de cuantificar y simplificar fenómenos que ayudan a entender la realidad y los cambios que se presentan en un sistema socio-ambiental. Los indicadores ambientales se establecen con el fin de evaluar e identificar áreas con recursos naturales que estén en riesgo de degradación, y ayudan en el diseño de las estrategias de planeación, esto es a raíz de que el mayor problema es que “no hay inversión suficiente, ni asesorías técnicas en el manejo del cultivo del nopal en la zona de estudio.

Entre las actividades que se pretenden desarrollar en los laboratorios, se enumeran los siguientes:

1. Se determinarán las propiedades físicas y químicas de los suelos (la textura, la pedregosidad y la riqueza nutritiva) de cada una de las zonas de cultivo del nopal, considerando los indicadores de relieve, pendiente y altitud; clima temperatura y precipitación; el tipo de suelo, humedad, materia orgánica, densidad aparente, pH, densidad de la cobertura vegetal.
2. Otro aspecto fundamental de del proyecto es la elaboración de indicadores socioeconómicos. El objetivo en este rubro de la investigación es integrar información de los comuneros sobre el manejo de los recursos y establecimiento de áreas naturales protegidas que sirvan para la toma de decisiones de la delegación.
3. Planear, programar, ejecutar, controlar, evaluar y supervisar las acciones que en materia de asistencia social generen en la comunidad una mayor calidad en los cultivos del nopal.
4. Establecer e incrementar relaciones de colaboración con organizaciones e instituciones cuyas finalidades sean de interés para la comunidad.

## 6.2 ANÁLISIS DE EDIFICIOS ANÁLOGOS

**A**ntes de empezar a desarrollar el proyecto arquitectónico es importante ver casos análogos, esto se refiere a conocer o darnos ideas de proyectos ya realizados o ya existentes referente al género de edificio que vamos a desarrollar, el conocer el tipo de arquitectura, los estilos, los espacios e incluso los errores para estructurar de acuerdo a nuestras necesidades un programa arquitectónico.

Los casos análogos siguientes se presentan con el fin de materializar las ideas que se han presentado en el desarrollo de la investigación, e ir dándole “forma” a la riqueza espacial y natural que se pretende aplicar en el diseño de los Laboratorios de Investigación.



## 6.2.1 Instituto de Biodiseño, Universidad Estatal de Arizona (The Biodesign Institute, Arizona State University)<sup>27</sup>.

La forma y la función son la base de cada proyecto arquitectónico, pero raras veces este concepto ha representado desafíos mayores que en el diseño y la construcción de los edificios del Instituto de Biodiseño de la Universidad Estatal de Arizona ubicada en Tempe, Arizona, la cuarta mayor universidad de los Estados Unidos.

El Instituto es un centro ubicado en la frontera de la investigación científica. Cumple el rol de catalizador de la colaboración entre disciplinas tan dispares como lo son la química, la biología, la física y la ingeniería, a través de 13 laboratorios que incluyen nanobiociencia aplicada, bioelectrónica, enfermedades infecciosas y biotecnología ambiental.

Esta característica de trabajo interdisciplinario fué la base del diseño arquitectónico de los dos edificios para el Instituto. Las formas permiten llenar de luz día los atrios centrales y los laboratorios, y con esto expresan los valores de la comunicación, conexión y colaboración.



2.- Edificio "A".

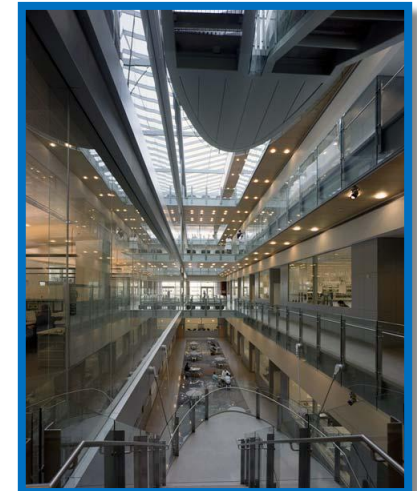


3.- Edificio "B".

Los laboratorios, oficinas y espacios para reuniones y conferencias, convergen hacia un atrio abierto de cuatro plantas de altura, que permite la relación visual de las personas entre sí, tanto vertical, como horizontalmente. Este diseño busca potenciar el hecho de que la comunicación efectiva entre las personas es cara a cara.

Dos masas claramente distinguibles rodean este atrio: una es el macizo de ladrillos que sigue la estética general del campus y la otra es un área vidriada de grandes dimensiones.

La altura máxima de cuatro plantas fue establecida por los arquitectos, porque la gente es muy reacia a subir más de cuatro pisos a pie. Los lugares comunes y las áreas para reuniones convergen en lo que ellos denominaron "Laboratorios de Cooperación". Por otra parte las macizas escalas suspendidas, realizadas en acero, concreto y vidrio, proveen otros lugares de encuentro en sus generosos descansos



4.- Atrio Edificio "A".



5.- Laboratorio en Edificio "A".

<sup>27</sup> <http://urbalis.wordpress.com/2008/01/19/instituto-de-biodiseño-universidad-estatal-de-arizona-the-biodesign-institute-arizona-state-university/>



Un sistema exterior de parasoles reduce el problema del fuerte sol de Arizona y además, produce un juego decorativo exterior e interior, altamente sofisticado. Además de estos elementos, el edificio cuenta con un doble sistema de parasoles interiores. La sección superior de estos elementos reacciona automáticamente a las condiciones de asoleamiento y la parte inferior es operada manualmente para ajustarla.

Ya que gran parte del trabajo científico que se realiza en el edificio, está relacionado con la naturaleza, los Arquitectos consideraron como de gran importancia recalcar este aspecto en el diseño, manteniendo una relación directa entre el espacio interior, la luz solar y la visión del mundo exterior a través de un jardín que rodea el edificio y se abre al desierto de Sonora. Inversamente, los transeúntes eventuales, también tienen una visión de lo que sucede al interior del edificio a través del muro de vidrio.

De los dos edificios, que por lo demás son muy semejantes entre sí, el denominado "B" ya recibió la certificación del USGBC, que le otorgó la categoría LEED Platino, siendo el primer edificio en el estado de Arizona en recibir esta certificación, y que lo deja dentro del grupo de 60 edificios con certificados Platino, existentes en el mundo.

El edificio "A" recibió una certificación Oro y se ha continuado trabajando para subir esta certificación, al grado de Platino.

Las estrategias constructivas que permitieron obtener tan alta certificación, se basan en los siguientes aspectos del diseño: un sistema exterior para proteger del sol las fachadas sur y oeste, mientras que un sistema interior, formando una doble piel protectora, en el cual una parte funciona automáticamente y otra es de ajuste manual.

Estos sistemas permiten un importante ahorro en el uso de aire acondicionado.

Sistemas de sensores de proximidad y ocupación de recintos que prenden y apagan automáticamente las luces y regulan la temperatura interior, para ahorro de energía. El edificio ahorra un 92% en comparación con uno convencional.

El sistema de extracción de aire, es de volumen variable - por oposición a los convencionales que son de volumen fijo - lo que reduce enormemente las demandas energéticas relacionadas con la operación de laboratorios en zonas desérticas.

Una membrana de alta reflectancia en la cubierta de techo y materiales de piso exteriores, con un grado de Albedo muy alto, colaboran en la efectiva mitigación del efecto de "isla de calor", presente en el área urbana de Phoenix (ubicada a solo 16 Km del Campus) y que afecta el área de la universidad.

Diversos sistemas para la conservación y reciclaje del agua utilizada en el edificio y que se une a una planta capturadora de humedad ambiente y lluvia, para generar un uso sustentable en los jardines.

Los materiales empleados en la construcción, fueron seleccionados por su bajo grado de impacto ambiental, en cuanto al uso de materiales locales; aditivos reciclados en los concretos y un alto índice de reciclabilidad de todos los componentes que deban ser reemplazados periódicamente.

Por último, se utilizó un plan de manejo de los desechos durante la construcción, que representó una reutilización de ellos en los rellenos de terreno, reduciéndose en un 60% la necesidad de llevarlos a botadero.

El master plan del Instituto de Biodiseño incluye no solo los actuales dos edificios, sino que contempla llegar a tener otros dos edificios que se integrarían a los actuales, mediante atrios que los conectarían perpendicularmente entre sí. Con esto se llegaría a un total de casi 75 mil m<sup>2</sup> construidos.

El Instituto, que se localiza muy cerca de una nueva estación del metro ligero de superficie que se abrirá en 2008, atiende a más de 250 alumnos investigadores cada semestre y es el centro que atrae mayor capital para investigación en Arizona, además de ser uno de los más importantes en su campo en los Estados Unidos.



## 6.2.2 Edificio de Laboratorios y Departamentos UMH

Arquitectos: SUBARQUITECTURA + J.M. Torres Nadal  
Ubicación: Campus de los Desamparados de la Universidad Miguel Hernández, Orihuela, Alicante, España  
Cliente: UMH - Universidad Miguel Hernández  
Constructor: UTE ECISA + COMSA  
Área de sitio: 1.954 m<sup>2</sup>  
Año concurso: 2004  
Año término construcción: 2008

**E**l edificio está situado en el Campus Universitario de los Desamparados, en Orihuela, Alicante, junto a huertos de limoneros, que irán desapareciendo para dejar paso a los futuros edificios del Campus. Ahí las condiciones climáticas son extremas, llegando incluso a alcanzar temperaturas de 40°C en verano, acompañado de escasez de lluvias durante todo el año, e inviernos fríos y secos.

Laboratorios y departamentos se agrupan mediante una estructura de anillos enlazados, que encierran en su interior un sistema patios a diferentes alturas.

Cada uno de estos anillos se componen exteriormente de tres franjas de plástico blanco: la inferior, en contacto con el suelo, semi-transparente y porosa, compuesta por una rejilla de fibra de poliéster, permite las vistas hacia el exterior cuando estas sentado, trabajando.

Desaparecen los pasillos y los patios se convierten en espacios comunes a través de los cuales se accede de manera directa a los laboratorios. En estos semi-interiores tecnificados, las condiciones de luz, humedad y temperatura, se modifican localmente mediante un sistema de nebulizadores en verano, e infrarrojos en invierno. Para establecer una visión directa del exterior, cada uno de ellos incorpora dos huecos grandes que facilitan la ventilación cruzada, y dos árboles tropicales contribuyen a la sensación de confort y de espacio domesticado.



La franja superior, más difusa y ligera, de malla de polietileno, propia de los invernaderos, regula la atmosfera interior generando sombra y reduciendo la radiación, como una gran nube.



## 6.2.3 Laboratorio Nacional de Genómica (Irapuato, Gto. México)

**A** nivel nacional Guanajuato se convierte en el centro de la genómica vegetal y microbiana con la construcción de lo que será el laboratorio más importante de Latinoamérica: el LANGEBIO. La obra registra un avance financiero del 60 por ciento y se contempla que los trabajos de construcción terminen en septiembre de este año.



El Laboratorio Nacional de Genómica tendrá una inversión de 592 millones de pesos, de los cuales 525 millones se utilizan para cubrir los costos de construcción, equipamiento y los proyectos iniciales.

El Laboratorio de Genómica para la Biodiversidad Vegetal y Microbiana estará compuesto por: un edificio que albergará los laboratorios de investigación, la unidad de educación y difusión de la ciencia, así como la unidad de atención y servicios; otro con salones de clase, oficinas administrativas y biblioteca; y un último edificio con un auditorio para 250 personas.

Este laboratorio que se realiza en el municipio de Irapuato, permitirá ampliar los conocimientos de biotecnología para impulsar productos innovadores que mejoren las condiciones de vida de los seres humanos.



Las actividades centrales de investigación de Langebio están enfocadas al estudio de procesos de desarrollo, diferenciación, metabolismo en plantas y microorganismos, así como estudios evolutivos, de procesos biológicos específicos y de diversidad biológica de plantas y microorganismos originarios de México utilizando herramientas genómicas. Langebio cuenta con equipamiento de última generación para llevar a cabo la secuenciación de genomas completos por los métodos de Sanger y pirosecuenciación en nano esferas, secuenciación de ESTs, análisis de expresión global utilizando micro arreglos y el uso de análisis bioinformática para la anotación de genomas, el descubrimiento de nuevos genes y el análisis de regiones regulatorias de la transcripción. Los estudiantes que realicen su tesis de Maestría o Doctorado con los investigadores del Langebio serán parte del programa de posgrado en Biotecnología de Plantas del Campus Guanajuato del Cinvestav.



## 6.2.4 La UIM



**E**n este nuevo conjunto fueron ubicados grupos multidisciplinarios integrados en líneas de investigación conjuntas: análisis térmico y estructural de alimentos, patogénesis microbiana, morfología veterinaria y biología celular, fisicoquímica de soluciones, ensayos de desarrollo farmacéutico, fisicoquímica analítica, biotecnología de alimentos, semillas y micotoxinas, inmunología y biología molecular de parásitos, bioconservación, microbiología, toxicología y genética, reproducción y comportamiento animal, entre otros.

La UIM tiene una superficie total de construcción de 3 mil 794 metros cuadrados distribuidos en tres cuerpos: el edificio A dedicado a la administración y enseñanza, en el cual se encuentra un auditorio para 80 personas, un aula para 40 personas y oficinas administrativas.

El edificio B o Centro de Investigación se compone de 18 laboratorios de investigación con dos cubículos para investigadores y área para estudiantes, 12 cubículos más para investigadores, elevador montacargas y bodega.



Además se tiene un estacionamiento general para 41 vehículos y subestación eléctrica.



El edificio C es la Unidad de Aislamiento y ahí se cuenta con ocho laboratorios de especies pequeñas (ratas y ratones), dos laboratorios de especies medianas (conejos), sala de cirugía, sala de recuperación animal, área de recepción y manejo de animales, cuarto de cuarentena, bodega de alimentos, cuarto de preparación de dietas, bodega de forrajes, sala de necropsias, cuarto de lavado de equipo, centro de esterilización, bodega de implementos y equipo, incinerador y oficinas administrativas.



## 6.3 ELEMENTOS DEL MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

**P**ara iniciar el proceso de investigación estableceremos la delimitación física, socioeconómica y política de la zona de estudios a investigar, se utilizarán diferentes métodos de análisis urbano para obtener una clara imagen de la zona de estudio en cuestión.

El Marco Conceptual y Teórico lo utilizaremos como el grupo central de conceptos y/o teorías para formular y desarrollar nuestro tema, dando énfasis en los conceptos urbano-arquitectónicos.

Estas ideas básicas y teorías especializadas formarán la base a los argumentos necesarios a fin de la formulación de la propuesta.

Primero se definirán los elementos macros, sean los conceptos de ciudad, etc., para ello se definirán los criterios de pertinencia histórica, referencial, legal y técnica en sus definiciones, luego se identificarán los elementos estructurales del fenómeno urbano, los aspectos y sus características, crecimiento demográfico, uso del suelo, densidad, etc. así como sus tendencias a fin de determinar el modelo de crecimiento y de su estructura o forma urbana.

Esto nos dará la imagen de la zona de estudio, perfilada o delimitada mediante el método de desarrollo poblacional y el de limitación por zonas homogéneas.

Al definir la ZE se identificará la problemática de las relaciones entre estos elementos mediante modelos comparativos definiendo el nivel de problematización particular.

Es fundamental la concepción de la ciudad como un organismo, en este sentido es básica la identificación de los elementos que la estructuran y sus relaciones en la red urbana.

Este proyecto se fundamenta en estos tres macro criterios señalados anteriormente y nos que servirán como directrices en esta investigación, estos son:

1- La imagen urbana actual, como representación de lo existente, en donde sobresalen la comunidad y la ciudad como un todo, el resultado de la interacción de estos componentes estructurales.

2- La problemática de la ciudad, la interacción entre lo natural y lo artificial, la identificación de los núcleos urbanos y el planteamiento de las zonas estratégicas de desarrollo, ZE.

3- La propuesta espacial. Desarrollar una de esas ZE como satélite de escape y ajuste de los núcleos urbanos densos.

De este análisis se identificarán básicamente los elementos estructurales de toda aglomeración humana:

- La situación local.
- La forma local.
- Los espacios libres y la vegetación, (figura y fondo).
- La estructura espacial (pública).
- Las edificaciones.

Para la identificación de estos elementos constructivos del paisaje urbano se analizará la zona de estudio o ZE en dos niveles:

- La forma urbana.
- La imagen urbana.

Para ello se plantea un esquema metodológico y así generar un Diagnóstico y Pronóstico de la ZE. a fin de plantear una estrategia de regeneración urbanística, mediante el análisis y propuesta de un centro multifuncional como respuesta hacia la regeneración urbana de Villa Milpa Alta.





Debido al crecimiento urbano incontrolado del Distrito Federal, así como a las consecuencias derivadas de este crecimiento descontrolado, a su situación actual y a sus tendencias, es que nos planteamos como realizar un trabajo de investigación cuyo resultado aporte nuevas soluciones a la problemática urbana actual, para ello, primero debemos tener el conocimiento de la naturaleza de nuestras ciudades, identificar los niveles de problematización y establecer dispositivos de ajuste a estas tendencias entrópicas.

El problema se plantea como el deterioro productivo y el tema como la implementación de estrategias de crecimiento productivo. Se ha planteado la investigación en un punto polarizado del tejido urbano, esta es el área de Milpa Alta, propiamente en Villa Milpa Alta.

Los Laboratorios de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Nopal son parte de la concepción de un mundo en constante cambio y en diferentes direcciones; la disposición centrífuga de los edificios marca la diversidad de ideas que en un sitio como este deben reunirse para partir en busca de diferentes cambios de alternativas de desarrollo.

La proporción más cercana del terreno es un rectángulo, es por ello que se adopta este polígono como parte fundamental de diseño.

Se toma como principales rectores de composición del conjunto dos ejes ortogonales, en la intersección de estos se sitúa la plaza principal del conjunto, que para acceder a ella, la anteceden otras dos plazas cuadradas, a diferentes alturas y tamaños.

El concepto visual de integrar los tres edificios mediante una plaza es el buscar una buena visual hacia los elementos naturales que conforman el paisaje de la zona generando en los usuarios un ambiente más placentero.

La conformación estética del edificio busca un equilibrio entre los macizos y los vanos teniendo como consecuencia una armonía entre los edificios y el conjunto que los rodea.



## 6.4 PLANTEAMIENTO ARQUITECTÓNICO

### 6.4.1 Análisis del terreno

**E**l predio donde se llevará a cabo el proyecto de los Laboratorios de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Nopal, se encuentra ubicado en la parte alta de Villa Milpa Alta, al suroeste del poblado.

Las colindancias que tiene el predio son casas-habitación; al norte colinda con cuatro viviendas, al sur colinda con un predio el cual se encuentra fraccionado y tiene como vía de acceso la Av. Colima Pnt., al oriente se localiza una casa que al parecer se dedicaban a la crianza de cerdos y al poniente se encuentra una vialidad secundaria llamada Av. Guanajuato Pnt, en la cual la delegación tiene proyectado a futuro convertirla en una vialidad primaria que desembocara hacia la Carretera de Oaxtepec.

El área del terreno según el levantamiento topográfico es de 12,394.6 m<sup>2</sup>, de acuerdo al Programa Delegacional de Desarrollo Urbano 1997 de la Delegación Milpa Alta el predio está en una zona destinada como Habitación Rural de Baja Densidad (HRB), por lo cual se tendrán que hacer las modificaciones de uso de suelo para convertirlo en Equipamiento Rural (ER).

Las pendientes encontradas en el predio se encuentran en un rango del 2% al 10%, lo que es óptimo para el desarrollo del Centro de Investigación.

En lo que se refiere a la vegetación con la que cuenta el predio podemos mencionar que solamente cuenta con pasto en algunas zonas, principalmente en la parte suroeste del predio, y en la parte norte solamente se encuentran arbustos.

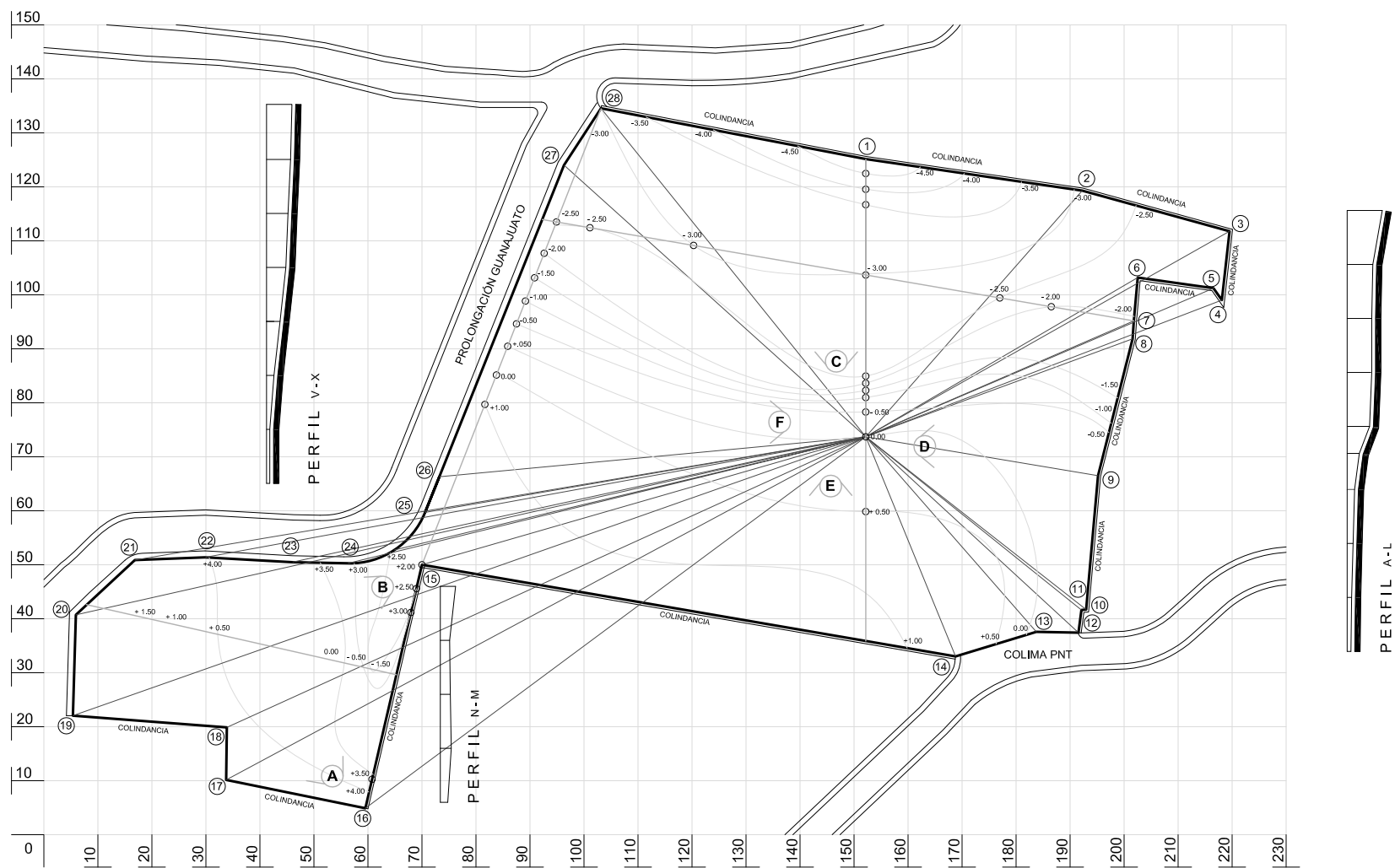
Por lo que respecta al clima, el predio está localizado en una zona Templada Subhúmeda y su temperatura varía desde los 12°C a los 16°C dependiendo de las estaciones del año por lo que la orientación norte-sur de los invernaderos se convierte en una determinante ya que se alcanzan a tener heladas durante el invierno. La precipitación pluvial es media, es decir, 802.5 mm. También llega a tener vientos frecuentes en otoño y acompañados de corrientes frías. Los vientos dominantes provienen del Norte.

Dentro de la imagen urbana, la topología que se encuentra alrededor del predio es con techumbres a dos aguas y losas planas de concreto y de color rojo, se utiliza el tabique rojo sin aplanado y hay un equilibrio entre el vano y el macizo.

La ubicación del predio tiene vistas extraordinarias, ya que cuenta con un corte de aproximadamente 3 m de diferencia en el sentido largo del predio, lo cual facilita la visual hacia la parte norte, logrando ver el volcán Teuhtli y parte del valle de la Delegación de Milpa Alta y Tlahuac, al sureste se logra apreciar la Mujer Dormida.

En cuanto a la conformación del suelo se puede apreciar que la mayor parte de este es tierra vegetal, debido a que anteriormente esas tierras eran utilizadas como de cultivo, otra parte está mezclada con tepetate y solamente en la parte surponiente del predio se puede apreciar un banco de piedra.





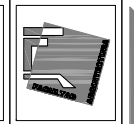
PERFIL M-S

PERFIL W-F

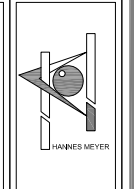
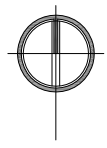
SUPERFICIE = 12,394.595 m<sup>2</sup>.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
EST.	P.V.	DISTANCIA	RUMBO	V	COORDENADAS	
					X	
					Y	
1	2	40.50	S 81°41'42" E	2	192.23	119.30
2	3	26.31	S 74°35'09" E	3	219.53	111.78
3	4	12.83	S 06°21'53" W	4	218.10	99.03
4	5	2.70	N 75°03'29" W	5	216.65	101.24
5	6	14.17	S 04°44'20" W	6	202.52	103.20
6	7	8.05	S 14°12'48" W	7	201.80	95.18
7	8	3.32	S 05°04'08" W	8	201.58	91.86
8	9	26.15	S 84°23'12" W	9	195.16	66.52
9	10	24.89	S 07°40'11" W	10	192.98	41.72
10	11	0.86	N 88°54'54" W	11	192.10	41.64
11	12	4.23	S 73°01'52" W	12	191.54	37.44
12	13	7.79	N 80°15'07" W	13	183.75	37.59
13	14	15.62	S 13°06'03" W	14	168.80	33.03
14	15	100.25	N 76°29'01" W	15	70.00	50.00

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
EST.	P.V.	DISTANCIA	RUMBO	V	COORDENADAS	
					X	
					Y	
15	16	46.30	N 00°44'30" E	16	59.51	4.91
16	17	26.28	N 85°39'38" E	17	33.75	10.16
17	18	8.74	N 01°43'10" E	18	33.88	19.89
18	19	26.60	N 47°03'37" E	19	5.36	22.06
19	20	18.68	N 87°49'52" E	20	5.92	40.73
20	21	14.92	S 86°47'54" E	21	16.85	50.89
21	22	12.99	S 88°51'29" E	22	29.83	51.38
22	23	16.15	N 11°07'59" E	23	45.96	50.48
23	24	10.38	N 21°07'40" E	24	56.34	63.27
24	25	18.15	N 33°05'00" E	25	70.56	59.70
25	26	7.13	S 79°08'05" E	26	73.21	66.32
26	27	68.30	S 79°08'05" E	27	96.29	124.04
27	28	12.55	S 79°08'05" E	28	103.15	134.56
28	1	48.90	S 79°08'05" E	1	152.16	125.15



NORTE



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

TESIS PROFESIONAL  
SEMINARIO DE TITULACIÓN II

ELABORÓ:  
ORTIZ FERNANDO PEDRO

ASESORES:  
M. EN ARQ. HÉCTOR ZAMUDIO  
ARG. HUGO FERRAS RUIZ  
ARG. OSCAR PORRAS RUIZ

UBICACIÓN:  
AV. COLIMA PTE. SIN BARRIO SAN MATEO,  
SELECCIÓN MILPA ALTA, PREDIO  
ANALCO-LA JOYA

ESCALA: 1:100  
ADICIONES: 2016  
AÑO DE 2016

SIMBOLOGÍA:

PLANO TOPOGRÁFICO

ESCALA GRÁFICA





**A.- Fachada Norte.**



**B.- Fachada Sur.**



**C.- Fachada Norte.**





**D.- Fachada Oriente.**



**E.- Fachada Sur.**



**F.- Fachada Poniente.**



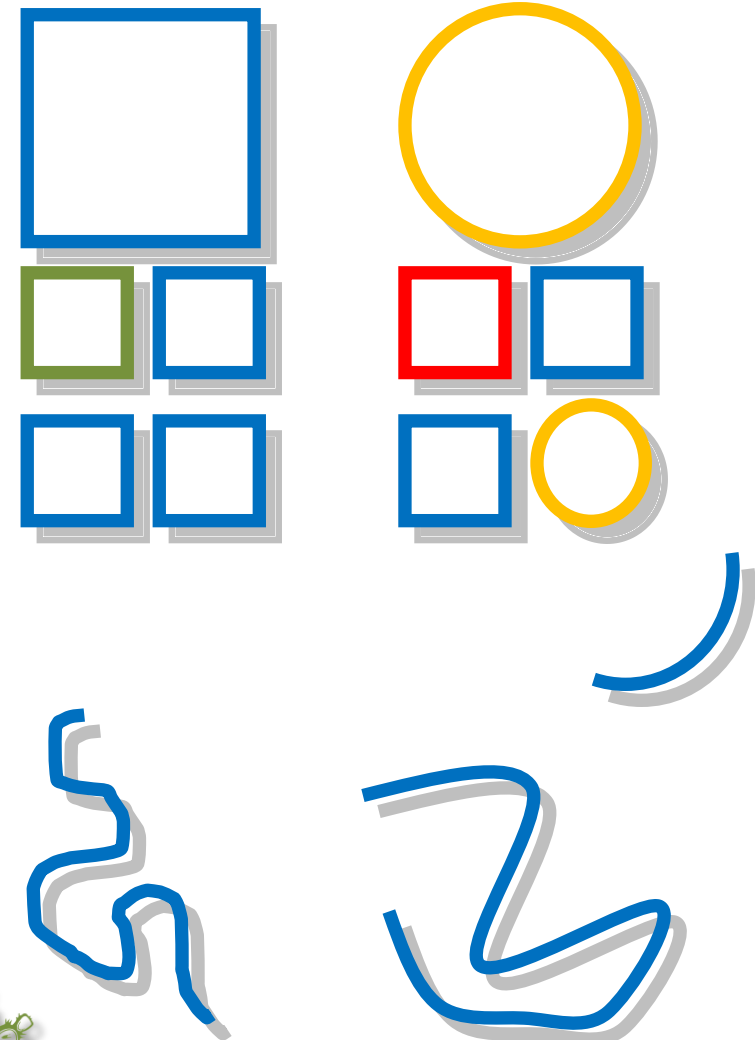
## 6.4.2 Aspecto Formal

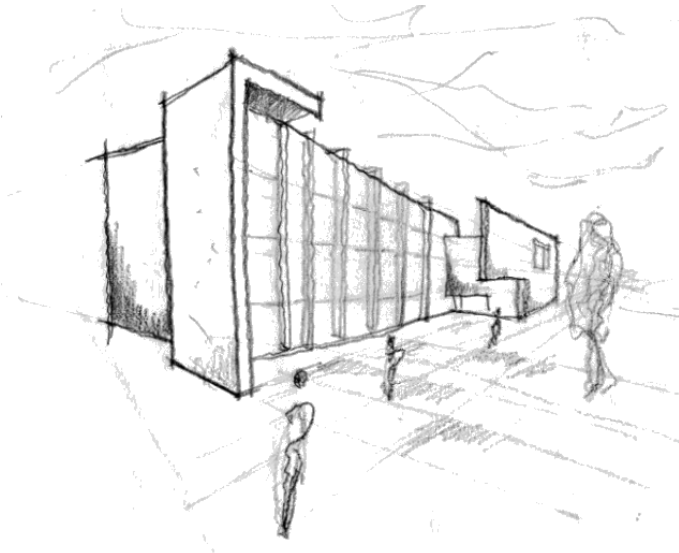
**D**entro de la propuesta de zonificación del conjunto se generan trazos ortogonales para cada uno de los edificios que se contemplan el proyecto y que están ligados con trazos a 45° como elementos de articulación como son los pasillos y las escaleras en los espacios abiertos para generar en los usuarios cierto confort al realizar sus recorridos a las diferentes zonas del conjunto.

Dentro del aspecto formal de los elementos que conforman el proyecto se contempla el cuadrado y el rectángulo como figuras regentes dentro de la composición de todo el conjunto y que a partir de ellos se desarrollan figuras secundarias que están ligadas a las primeras.

Dentro de las formas y el acomodo de las mismas se tienen ejes de composición, primarios y secundarios, que nos permiten generar una distribución equilibrada entre el edificio de Laboratorios de Investigación y el edificio de Desarrollo Tecnológico del Nopal, también se jerarquizan los elementos de tal modo que nos permita tener una identidad de cada uno de los espacios.

La forma de jerarquizar estos espacios está determinada de acuerdo a la importancia del proyecto, esta se manifiesta mediante el manejo de diferentes alturas, la ubicación de los edificios, los cambios de nivel, las texturas de los materiales a utilizar e incluso su color.

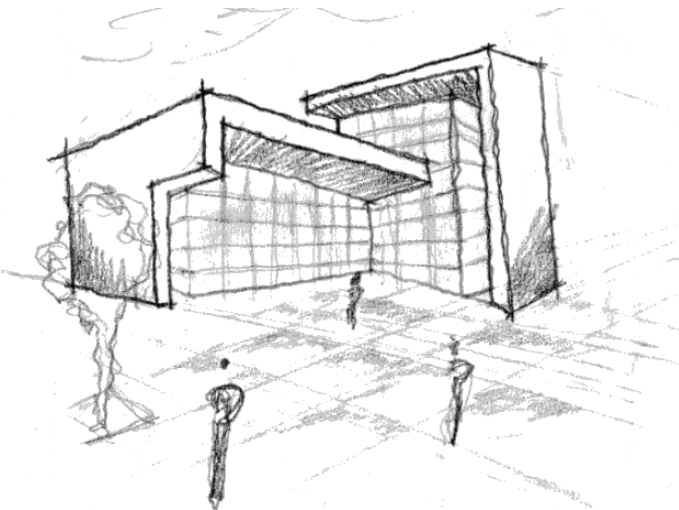




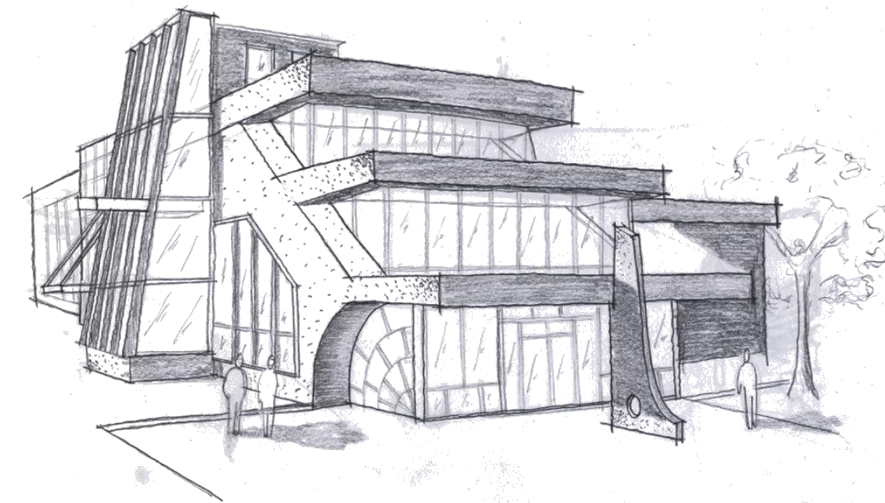
Propuesta 1 (Centro de Investigación)



Propuesta 2 (Centro de Investigación)



Propuesta 3 (Centro de Investigación)



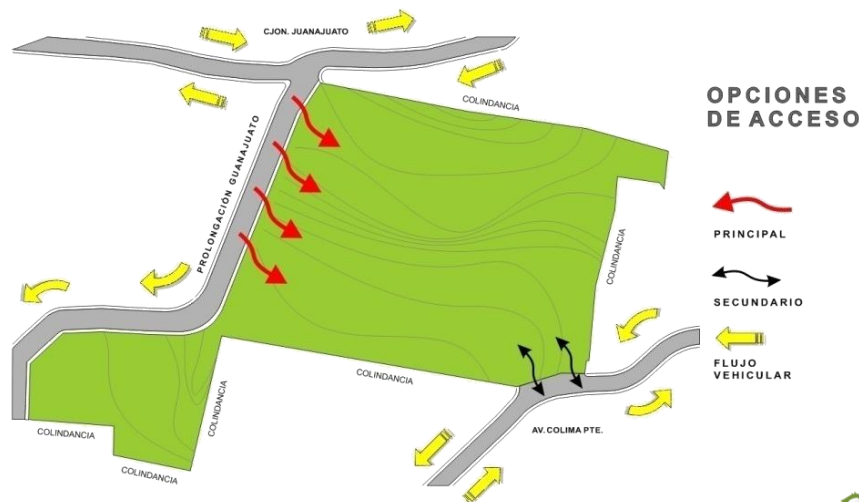
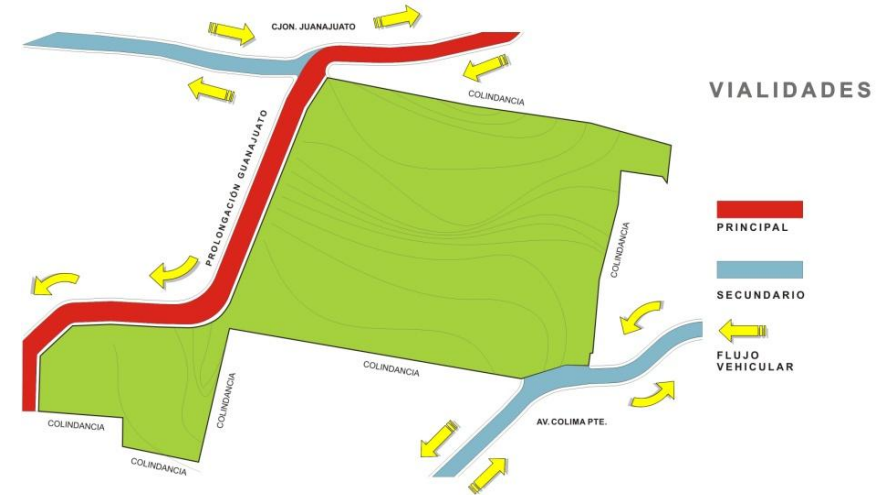
Propuesta 4 (Centro de Investigación)



### 6.4.3 Aspecto Funcional

La funcionalidad del proyecto está enfocada a dos actividades principales; la de investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías del nopal, es por ello que se busca la manera de que estas dos actividades se desliguen un poco de las circulaciones que se desarrollan en el conjunto, aún así la estrecha relación de los espacios está encaminada para que los usuarios puedan intervenir en ambos espacios con la finalidad de generar una integración de los elementos arquitectónicos y las áreas verdes.

En cuanto a funcionamiento de los accesos tanto peatonales como vehiculares, estas se generan de acuerdo a las condicionantes del predio y al posible desarrollo de la urbanización de la zona de estudio según la información obtenida por la delegación, es decir, se busca los accesos principales y los secundarios de acuerdo a las vialidades planificadas por la Dirección de Obras y Desarrollo Urbano.





## 6.4.4 Contexto Urbano

**R**eferente al contexto urbano se contempla generar un proyecto arquitectónico que impacte en la zona como un icono de la región, es por ello que se tomará como alcance y como reto unificar los elementos arquitectónicos de la región con los que se proponen, de tal manera que el resultado sea un objeto arquitectónico contemporáneo.

Se emplean materiales que los habitantes utilizan para sus viviendas, como es el caso de la piedra volcánica y el tabique rojo recocido permitiendo generar en el conjunto un complemento estético agradable a los usuarios.

Se contempla manejar ecotecnias para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales. Esto nos permitirá generar en los edificios un funcionamiento que sea sustentable a las necesidades de la comunidad.

En el planteamiento del proyecto arquitectónico se pretende aprovechar las vistas que el predio tiene para una mejor visual de los usuarios. En el proyecto arquitectónico se contempla colocar grandes ventanales que nos permitan tener varias visuales dentro del edificio.

## 6.5 FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

### 6.5.1 Factibilidad financiera

#### Apoyos Institucionales

**E**n consideración a esta situación se plantea un reforzamiento hacia las organizaciones, por medio de Instituciones Gubernamentales para apoyar dicho esfuerzo a través de diversos programas como los que se muestran en la siguiente tabla:

INSTITUCIÓN	PROGRAMAS
DELEGACIÓN POLÍTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pavimentación de Caminos.</li> <li>- Apertura de brechas y parcelas.</li> <li>- Abono.</li> <li>- Terraceos.</li> <li>- Casetas de Vigilancia.</li> <li>- Proporcionar gasolina a SAGARPA.</li> </ul>
SAGARPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abono.</li> <li>- Créditos.</li> <li>- Maquinaria agrícola.</li> <li>- Asistencia técnica.</li> <li>- Alianza para el campo.</li> </ul>
PROCURADURIA AGRARIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacer mojaneras.</li> <li>- Regularizar deslindes por invasiones.</li> <li>- Actualización de expedientes.</li> </ul>
COMISIÓN DE ASUNTOS AGRARIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Titulación de bienes comunales en coordinación con el Tribunal.</li> <li>- Traslado de dominio, sucesores.</li> </ul>
SEP-INEA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de escuelas.</li> <li>- Educación para adultos.</li> <li>- Becas a la población emigrante en coordinación con la Delegación Política.</li> </ul>
SECRETARIA DE SALUD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servicios Médicos Generales.</li> <li>- Servicio Odontológico.</li> <li>- Medicinas.</li> <li>- Planificación Familiar.</li> <li>- Campañas antirrábicas.</li> <li>- Control de fauna nociva.</li> <li>- Control de Diabetes y Presión Arterial.</li> </ul>



INSTITUCIÓN	PROGRAMAS
CORENA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyo a la Producción.</li> <li>- Despiedre de Parcelas.</li> <li>- Programas de mamparas y plumas.</li> <li>- Reforestación.</li> <li>- Empleo rural.</li> <li>- Señalización y vigilancia.</li> </ul>
DGCOH	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control del pozo para abasto del agua potable.</li> <li>- Construcción del tanque de almacenamiento de agua.</li> </ul>
SEDESOL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abasto de alimento en Diconsa.</li> <li>- Liconsa y Fidelist.</li> </ul>
LUZ Y FUERZA DEL CENTRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporcionar el servicio de energía eléctrica.</li> </ul>
DIF	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas de protección a los niños.</li> <li>- Control de vigilancia intrafamiliar.</li> <li>- Asesoría para divorcios y derechos humanos.</li> <li>- Orientación y asesoría sobre los programas de otras instituciones.</li> <li>- Prueba del Papanicolaou.</li> </ul>
S.S.P.D.F.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Patrullajes.</li> </ul>
SEDESOL D.F	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jornadas culturales.</li> <li>- Talleres.</li> </ul>
ANEC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolección de información entre autoridades y productores.</li> </ul>
SEDENA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reforestación.</li> <li>- Reclutamiento de jóvenes conscriptos.</li> <li>- Control de incendios y desastres.</li> </ul>
JUNTA LOCAL DE SANIDAD VEGETAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asistencia técnica a productores.</li> </ul>

En lo que se refiere al financiamiento para la construcción del centro de investigación como al mantenimiento del mismo pueden intervenir instituciones como La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), el cual manejan programas encaminados al uso sustentable de Recursos Naturales para la producción Primaria; rescatar, preservar y potenciar los recursos biogenéticos; incluir una nueva estructura productiva, y apoyar la generación de bioenergía; mediante el pago de apoyos y servicios que permitan desarrollar sistemas integrales, obras, acciones y prácticas sustentables que ayuden a conservar y mejorar los recursos primarios utilizados en la producción agrícola.



## 6.5.2 Sustentabilidad ambiental

### Ahorro de Agua

Para el diseño y la construcción del proyecto arquitectónico contemplan instalaciones y dispositivos para reducir el consumo de agua, así como la captación de las aguas pluviales y el rehusó de las aguas "grises". El riego de las áreas verdes se realizará con agua pluvial, por lo que se captara y almacenara en cisternas para esta necesidad.

Se instalaran en baños y cocinas; muebles, sistemas y equipos ahorradores de agua (obturadores o reductores de caudal para regadera, tarja y economizador para w.c).

Se calculara el consumo mínimo del conjunto para agua de calidad potable y asegurar su suministro mediante cisternas.

### Ahorro de Energía

Se reducirá el consumo de energía eléctrica y gas adicional a lo especificado en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal<sup>28</sup>, a través de mecanismos, equipos o tecnología alterna que permita reducir el consumo, pudiendo ser una mezcla entre instalaciones y dispositivos pasivos y activos.

El porcentaje de reducción estará con base en el cálculo de la demanda proyectada del conjunto y ajustable al desarrollo tecnológico que permita una mayor reducción.

<sup>28</sup> NOM-001-SEDE, "Instalaciones eléctricas (utilización)".

NOM-007-ENER, "Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales".

NOM-013-ENER, "Eficiencia energética en sistemas de alumbrado para vialidades y exteriores de edificios".

NOM-025-STPS, "Condiciones de iluminación en los centros de trabajo".

Para los fines del ahorro, se pretende utilizar otros métodos además de los antes mencionados, por ejemplo, la orientación del edificio, las fresqueras, las marquesinas, las ventilaciones cruzadas, para los mecanismos pasivos y para los activos, entre otros, la captación de la energía solar mediante celdas fotovoltaicas<sup>29</sup>, para la generación de energía eléctrica que podrá utilizarse en la iluminación de áreas comunes, pasillos, circulaciones horizontal y vertical con mecanismos automáticos de encendido y apagado, dispositivos ahorradores como los focos de bajo consumo de energía, equipos como los calentadores de agua con sistema híbrido que permitan el ahorro en el consumo de gas en días soleados, precalentando o calentando el agua que se utilice.

### Área Libre

El área libre, que es aquella que no presenta edificaciones, será de uso común y permitirá la adopción de estos espacios por los habitantes mediante la instalación de elementos para la recreación y esparcimiento, así como de superficies ajardinadas.

De acuerdo al Reglamento de Construcciones del Distrito Federal la zona en donde se desarrollará el proyecto está catalogado como zona I, estableciendo que se permitirá cubrir el área libre con materiales no permeables en zonas de baja recarga, sin embargo se contempla dejar áreas permeables mediante la utilización de pavimentos diseñados para este fin.

### 6.5.3 Impacto Urbano

Considerando que los laboratorios y en si el conjunto del proyecto está considerado para generar un beneficio para la comunidad, es cierto también que en cierta medida generara un impacto urbano en muchos sentidos como es el ambiental, por ello dentro de la propuesta de dicho proyecto se contemplan elementos que permitan disminuir en lo más posible de condiciones que afecten el medio ambiente.

Dentro de la misma sociedad, unos de los objetivos de este proyecto es generar un impacto que permita a las demás comunidades aledañas a buscar nuevas alternativas de producción del nopal generando dentro de la misma zona, esto nos permitirá elevar la cálida del producto.

En el sentido mismo de lo urbano el mismo proyecto requerirá de elementos que en la actualidad en el predio no se cuentan como es el caso de una zona en la que hace falta consolidar una calle, sin embargo a largo plazo será benéfico tanto para las personas que viven cerca como de la misma comunidad, cabe mencionar que se plantea respetar lo más posible la normatividad de la delegación para afectar en lo más posible al ecosistema del lugar y a la misma imagen urbana de la zona de estudio



<sup>29</sup> NADF-008-AMBT-2005 (especificaciones técnicas para aprovechamiento de energía solar)

## 6.5.4 Normas y reglamentos

### DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS LOCALES EN LAS EDIFICACIONES.

La altura máxima de entrepiso en las edificaciones será de 3.60m, excepto los casos que se señalen en la Tabla 2.1 y en los estacionamientos que incorporen eleva-autos. En caso de exceder esta altura se tomara a equivalente a dos niveles construidos para efectos de la clasificación de usos y destinos y para la dotación de elevadores.

Las dimensiones y características mínimas con que deben contar los locales en las edificaciones según su uso o destino, se determinan conforme a lo parámetros que se establecen en la siguiente tabla.

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS LOCALES EN LAS EDIFICACIONES. (Tabla 2.1)				
TIPO DE EDIFICACIÓN	LOCAL	ÁREA MÍNIMA (EN M <sup>2</sup> O INDICADOR MÍNIMO)	LADO MÍNIMO (EN METROS)	ALTURA MÍNIMA (EN METROS)
Educación media superior, superior y educación informal e institucionales científicas.	Superficies del predio.	3.00 m <sup>2</sup> /alumno	-	-
	Aulas.	0.90m <sup>2</sup> /alumno	-	2.70
	Áreas de esparcimiento al aire libre.	1.00m <sup>2</sup> /alumno	-	-
	Cubículos cerrados.	6.00m <sup>2</sup> /alumno	-	2.30
	Cubículos abiertos.	5.00m <sup>2</sup> /alumno	-	2.30
	Laboratorios.	DRO	DRO	-
Entretenimiento.	Auditorios, teatros, cines, salas de concierto, centros de convenciones. Hasta 250 concurrentes.	0.50m <sup>2</sup> /persona 1.75m <sup>3</sup> /persona	0.45m/asiento	2.50
	Más de 250 concurrentes.	0.70m <sup>2</sup> /persona 3.00m <sup>3</sup> /persona	0.50m/asiento	3.00
Deportes y recreación	Canchas o instalaciones de prácticas y exhibiciones.	DRO	DRO	DRO
	Graderías.	0.50m <sup>2</sup> /asiento	0.45m/asiento	2.50

Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. pp. 215-219.

### SERVICIOS SANITARIOS.

Muebles sanitarios.



El número de muebles sanitarios que deben tener las diferentes edificaciones no será menor al indicado en la Tabla 3.2.

### MUEBLES SANITARIOS. (Tabla 3.2)

TIPOLOGÍA	MAGNITUD	EXCUSADOS	LAVABOS	REGADERAS
Baños públicos.	De 5 a 10 usuarios.	2	2	1
	De 11 a 20 usuarios.	3	3	4
	De 21 a 50 usuarios.	4	4	8
	De 51 adicionales o fracción.	3	3	4
<b>Educación e investigación.</b>				
Educación preescolar, Básica y Media Básica, Media Superior y Superior.	Cada 50 alumnos	2	2	0
	Hasta 75 alumnos	3	2	0
	De 76 a 150	4	2	0
Instituto de Investigación.	Cada 75 adicionales o fracción.	2	2	0
	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 200	3	2	0
	Cada 100 adicionales o fracción.	2	1	0
<b>Entretenimiento.</b>				
Auditorios, teatros, cines, salas de conciertos, centros de convenciones.	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 200	4	4	0
	Cada 200 adicionales o fracción.	2	2	0
<b>Recreación social.</b>				
Centros culturales, clubes sociales, salones de fiestas y para banquetes.	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 200	4	4	0
	Cada 100 adicionales o fracción.	2	2	0
Deportes y recreación (centros deportivos, estadios, hipódromos, gimnasios.)	Hasta 100 personas	2	2	2
	De 101 a 200	4	4	4
	Cada 200 adicionales o fracción.	2	2	2
<b>Alojamiento.</b>				
Hoteles, moteles y albergues.	Hasta 100 huéspedes	2	2	0
	De 11 a 25	4	4	0
	Cada 25 adicionales o fracción.	2	2	0
<b>Espacios abiertos.</b>				
Jardines y parques.	Hasta 100 perdonas	2	2	0
	De 101 a 400	4	4	0
	Cada 200 adicionales o fracción.	1	1	0

### PROVISIÓN MÍNIMA DE AGUA POTABLE.

La provisión de agua potable en las edificaciones no será inferior a la establecida en la Tabla 3.1.

### PROVISIÓN MÍNIMA DE AGUA POTABLE. (Tabla 3.1)

TIPO DE EDIFICACIÓN	DOTACIÓN MÍNIMA (En litros)
<b>HABITACIONAL.</b>	
Vivienda.	150L/hab./día.
<b>COMERCIAL.</b>	
<b>Abasto y almacenamiento.</b>	
Mercados públicos.	100L/puesto/día.
Locales comerciales en general.	6L/m <sup>2</sup> /día.
Baños públicos.	300L/bañista/día.
Dotación para animales en su caso.	25L/animal/día.
<b>Educación e instituciones científicas.</b>	
Educación preescolar.	20L/alumno/turno.
Educación básica y media básica.	25L/alumno/turno.
Educación media superior y superior.	25L/alumno/turno.
Institutos de investigación.	50L/persona/día.
<b>Exhibición e información.</b>	
Museos y centros de información.	10L/asistente/día.
<b>Instituciones religiosas.</b>	
Lugares de culto Templos, iglesias y sinagogas.	10L/concurrente/día.
<b>Alimentos y bebidas.</b>	
Cafés, restaurantes, bares, etc.	12L/comensal/día.
<b>Entretenimiento.</b>	
Espectáculos y reuniones.	10L/asistente/día.
<b>Recreación social.</b>	
Centros comunitarios, sociales, culturales, salones de fiestas, etc.	25L/asistente/día.
<b>Deportes y recreación.</b>	
Prácticas deportivas con baños y vestidores.	150L/asistente/día.
Espectáculos deportivos.	10L/asiento/día.
<b>Alojamiento.</b>	
Hoteles, moteles, albergues y casas de huéspedes.	300L/huésped/día.
Campamentos para remolques.	200L/persona/día.
<b>Policía y bomberos.</b>	
<b>ESPACIOS ABIERTOS.</b>	
Jardines y parques.	100L/trabajador/día. 5L/m <sup>2</sup> /día.

Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. pp. 226 y 227.

## ESTACIONAMIENTOS.

Cajones de estacionamiento.

La cantidad de cajones que requiere una edificación estará en función del uso y destino de la misma, así como de las disposiciones que establezcan los Programas de Desarrollo Urbano correspondientes. En la Tabla 1.1 se indica la cantidad mínima de cajones de estacionamiento que corresponden al tipo y rango de las edificaciones.

CAJONES DE ESTACIONAMIENTO (Tabla 1.1)		
USO	RANGO O DESTINO	N° MÍNIMO DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO.
Educación Media, Media Superior, Superior e Instituciones Científicas.	Academias de danza, belleza, contabilidad y computación.	1 por cada 60m <sup>2</sup> construidos.
	Escuelas secundarias y secundarias técnicas.	1 por cada 60m <sup>2</sup> construidos.
	Escuelas preparatorias, institutos técnicos, centros de capacitación CCH, CONALEP, vocacionales y escuelas normales.	1 por cada 60m <sup>2</sup> construidos.
	Politécnicos, tecnológicos y universidades.	1 por cada 40m <sup>2</sup> construidos.
	Centros de estudio de posgrado.	1 por cada 25m <sup>2</sup> construidos.
Entretenimiento.	Circos y ferias.	1 por cada 70m <sup>2</sup> de terreno.
	Auditorios, teatros, cines, salas de conciertos, cines y centros de convenciones.	1 por cada 20m <sup>2</sup> construidos.
Recreación social.	Centros comunitarios, culturales, salones y jardines para fiestas infantiles.	1 por cada 40m <sup>2</sup> construidos (o de terreno en el caso de los jardines)
	Clubes sociales, salones y jardines para banquetes.	1 por cada 20m <sup>2</sup> construidos (o de terreno en el caso de los jardines)
Deportes y recreación.	Lienzos charros y clubes campestres.	1 por cada 40m <sup>2</sup> construidos.
	Centros deportivos.	1 por cada 75m <sup>2</sup> construidos.
	Estadios, hipódromos, autódromos, galgódromos, velódromos, arenas taurinas y campos de tiro.	1 por cada 75m <sup>2</sup> construidos.
	Boliches y pistas de patinaje.	1 por cada 40m <sup>2</sup> construidos.
	Billares, salones de juegos electrónicos, y de mesa sin apuestas, mayores de 80m <sup>2</sup> .	1 por cada 10m <sup>2</sup> construidos.
<b>INFRAESTRUCTURA.</b>		
Infraestructura.	Estaciones y subestaciones eléctricas.	1 por cada 200m <sup>2</sup> construidos.
	Estaciones de transferencia de basura.	1 por cada 200m <sup>2</sup> construidos.

ESPACIOS ABIERTOS.		
	Plazas y explanadas.	1 por cada 100m <sup>2</sup> construidos.
	Jardines y parques.	1 por cada 1000m <sup>2</sup> de terreno (hasta 50 ha) y 1 por cada 10,000m <sup>2</sup> (más de 50ha).
<b>SUELO DE CONSERVACIÓN.</b>		
Agroindustria.	Todas las instalaciones necesarias para la transformación industrial o biotecnológica de la producción rural de acuerdo con la normatividad vigente.	1 por cada 100m <sup>2</sup> construidos.
Infraestructura.	Bordos y presas.	No requiere.
	Centrales de maquinaria agrícola.	1 por cada 100m <sup>2</sup> construidos.
Forestal.	Campos para silvicultura.	No requiere.
	Campos experimentales.	No requiere.
	Viveros (solo para áreas administrativas)	No requiere. 1 por cada 100m <sup>2</sup> construidos.
Piscícola.	Viveros (solo para áreas administrativas)	No requiere. 1 por cada 100m <sup>2</sup> construidos.
	Laboratorios.	1 por cada 75m <sup>2</sup> construidos.
	Estanques, presas y bordos.	No requiere.
Agrícola.	Bodegas para implementos y alimenticios.	1 por cada 200m <sup>2</sup> construidos.
	Campos de cultivos anuales de estación y plantación.	No requiere.
Pecuaría.	Viveros, hortalizas, invernaderos e instalaciones hidropónicas o de cultivo biotecnológicos.	1 por cada 100m <sup>2</sup> construidos.
	Prados, potreros y aguajes.	No requiere.
Pecuaría.	Zahúrdas, establos y corrales.	No requiere.
	Laboratorios e instalaciones de asistencia animal	1 por cada 100m <sup>2</sup> construidos.

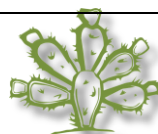
Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. pp. 204-209.



## 6.6 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

### LABORATORIOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA

ÁREA DE INVESTIGACIÓN													
ÁREA	SUB ÁREA	USO	MOBILIARIO	CANT.	VENTILACION		ILUMINACION		INSTALACIONES				AREAS (M <sup>2</sup> )
					NAT	ART	NAT	ART	HID	SAN	ELE	ESP.	
SERVICIOS	VESTÍBULO	DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS		1	X		X	X			X		27
	RECEPCIÓN	CONTROL	ESCRITORIO	1	X		X	X			X		13.5
	SANITARIOS M Y H	NECESIDADES FISIOLÓGICAS	ESCUSADOS, LAVABOS Y MINGITORIOS	2	X		X	X	X	X	X		66
INVESTIGACIÓN	LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA	ESTUDIO DE MICROORGANISMOS	SILLAS, ESCRITORIOS, MESAS DE EXPERIMENTACIÓN.	1		X	X	X	X	X	X	X	40
	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO	TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA IDENTIFICAR Y CUANTIFICAR LA COMPOSICION QUIMICA DE UNA SUSTANCIA	SILLAS, ESCRITORIOS, MESAS DE EXPERIMENTACIÓN.	1		X	X	X	X	X	X	X	40
	LABORATORIO DE ANALISIS FISICOQUIMICO	PARAMETROS DE MEDICIÓN	SILLAS, ESCRITORIOS, MESAS DE EXPERIMENTACIÓN.	1		X	X	X	X	X	X	X	40
	LABORATORIO DE MICROSCOPIA	TECNICA DE PRODUCIR IMÁGENES DE ESTRUCTURAS PEQUEÑAS	SILLAS, ESCRITORIOS, MESAS DE EXPERIMENTACIÓN.	1		X	X	X	X	X	X	X	40
	CUBICULOS DE INVESTIGACIÓN	ESTUDIO DE PREUBAS Y DESARROLLO DE INVESTIGACION	SILLAS, ESCRITORIO, ANAQUEL	8		X	X	X			X		216
	AULAS	DESARROLLO DE TALLERES	ESCRITORIO Y BANCAS	2									108
	SALA DE CONFERENCIA	CONFERENCIAS REFERENTES AL DESARROLLO AGRICOLA	ESCRITORIO Y BANCAS	2									108
	ALMACEN	ALMACENAMIENTO DE EQUIPO DE LOS LABORATORIOS	ANAQUELES	1		X	X	X	X	X	X		27
	BODEGA	ALMACENAMIENTO DE EQUIPO DE LIMPIEZA	ANAQUELES	1		X	X	X	X	X	X		27



**Subtotal = 752.5**

ÁREA DE TECNOLOGIA (Planta Piloto)													
ÁREA	SUB ÁREA	USO	MOBILIARIO	CANT.	VENTILACION		ILUMINACION		INSTALACIONES				AREAS (M <sup>2</sup> )
					NAT	ART	NAT	ART	HID	SAN	ELE	ESP.	
OPERACIONES UNITARIAS	RECEPCIÓN	RECEPCIONDE MATERIA PRIMA	BANDAS TRANSPORTADORAS	1	X		X	X			X		40
	SEPARACIÓN, SELECCIÓN Y LIMPIEZA	SELECCIÓN DE MATERIA PRIMA	MESA DE TRABAJO,FREGADEROS	1	X		X	X	X	X	X		30
PROCESO	EVAPORACIÓN	COCCIÓN Y SEPARACIÓN DE LIQUIDOS	EVAPORADOR	1	X		X	X	X		X		12
	MOLINOS	REDUCCION DE TAMAÑO DE LA MATERIA PRIMA	MOLINO	1	X				X		X		12
	MARMITAS	REDUCCION DE TAMAÑO DE LA MATERIA PRIMA	MARMITA	1	X				X		X	X	12
	MEZCLADORAS	MEZCLA DE SOLIDOS Y LIQUIDOS	MEZACLADORA	1	X				X		X		12
	ESTERILIZACIÓN	ESTERILIZACIÓN	AUTOCLAVE	1	X				X		X		12
	SECADORES	DESHIDRATACIÓN DE MATERIAL	HORNO	1	X			X	X		X		12
	CENTRIFUGA	SEPARACION DE MATERIA	CENTRIFUGA	1	X		X	X	X		X		12
	PASUSTERIZADOR	REDUCCION Y ELIMINACIÓN DE MICROORGANISMOS	PUSTERIZADOR	1	X				X		X		12
	FILTRO,PRESA	EXTRACIÓ DE JUGO	FILTRO PRESA	1	X				X		X		12
	CORTADOR	REDUCCION DE MATERIA	CORTADOR, TRAPICHE	1	X				X		X		12
CUARTO FRIO 6 °c	REFRIGERACIÓN	CONSERVACION DEL MATERIA	REFRIGERADORES INDUSTRIALES	1	X				X		X		24
SERVICIOS	CUBICULOS EN CADA LABORATORIO	REPORTE Y CALCULOS DE ANÁLISIS	SILLAS, MESAS, ANAQUE	4	X		X	X			X		48
	SANITARIOS M Y H	NECESIDADES FISIOLÓGICAS	ESCUSADOS, LAVABOS Y MINGITORIOS	2	X		X	X	X	X	X		8

**Subtotal = 270**





### ÁREA ADMINISTRATIVA

ÁREA	SUB ÁREA	USO	MOBILIARIO	CANT.	VENTILACION		ILUMINACION		INSTALACIONES				AREAS (M <sup>2</sup> )
					NAT	ART	NAT	ART	HID	SAN	ELE	ESP.	
SERVICIOS	VESTÍBULO	DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS		1	X		X	X			X		36
	RECEPCIÓN	CONTROL		1	X		X	X			X		15
	VESTIDORES H Y M	CAMBIO DE ROPA	CASILLEROS	2	X		X	X			X		20
	SANITARIOS HOMBRES	NECESIDADES FISIOLÓGICAS	ESCUSADOS, LAVABOS Y MINGITORIOS	1	X	X		X	X	X	X		18
	SANITARIOS MUJERES	NECESIDADES FISIOLÓGICAS	ESCUSADOS Y LAVABOS	1	X	X		X	X	X	X		18
	DUCTO DE INSTALACIONES	ALOJAMIENTO DE INSTALACIONES		1	X		X	X					4
	CUARTO DE ASEO	GUARDADO DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA	TARJA	1	X			X	X	X	X		3
	BODEGA	ALMACENAMIENTO DE PAPELERÍA	ANAQUELES	1			X				X		6
	CONSULTORIO MEDICO	ATENCIÓN MEDICA AL PERSONAL	ESCRITORIO, SILLA, VITRINA, VASCULA, CAMILLA	1	X		X	X	X	X	X		12
	SALA DE CONFERENCIAS	EXPOSICIÓN DE AVANCES CIENTÍFICO O CONFERNENCIAS	MESA, SILLAS, Y BUTACAS	1		X		X			X	X	120
	AULA DE CONSULTA	CONSULTA DE INFORMACION	MESA, SILLAS, Y ANAQUELES	1	X		X	X			X		12
	ARCHIVO DIGITAL	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	ANAQUELES	1	X		X	X			X		12
	COCINA, COMEDOR	PREPARACION Y CONSUME DE ALIMENTOS		1	X		X		X	X	X		50
CUARTO DE MANTENIMIENTO	REPARACIONES DE LAS INSTALACIONES		1	X		X		X		X		24	
GOBIERNO	RECEPCIÓN	ATENDER AL PERSONAL	BARRA Y SILLA	1	X		X	X			X	X	6
	VESTIBULO	DISTRUBUCIÓN		1	X		X	X			X	X	15
	DIRECCIÓN O JEFE DE DEPARTAMENTO	COORDINAR, ORGANIZAR Y EJECUTAR LAS ACTIIDADES DE LAS DIFERENTES ÁREAS	SILLAS, ESCRITORIO Y LIBRERO	1	X	X	X	X			X	X	15
	ADMINISTRACIÓN	DISTRUBUCIÓN DE LOS RECURSOS ECONÓMICOS	SILLAS, ESCRITORIO Y LIBRERO	1	X	X	X	X			X	X	12
	SECRETARIA	PROPORCIONAR INFORMACIÓN Y CAPTURA DE DATOS	SILLAS, ESCRITORIO Y LIBRERO	1	X	X	X	X			X	X	12

**Subtotal = 410**



ÁREAS EXTERIORES													
ÁREA	SUB ÁREA	USO	MOBILIARIO	CANT.	VENTILACION		ILUMINACION		INSTALACIONES				AREAS (M <sup>2</sup> )
					NAT	ART	NAT	ART	HID	SAN	ELE	ESP.	
SERVICIOS	PLAZA DE ACCESO												
	DEPOSITO DE BASURA	TIRAR LOS DESECHOS	CONTENEDORES	1	X		X						10
	CUARTO DE MAQUINAS	CONTROL DE INSTALACIONES	HIDRONEUMATICOS, TABLEROS DE CONTROL, PLANTA ELECTRICA, CALDERA.	1	X		X	X	X		X		80
	CONTENERDOR DE GAS	ALMACENAMIENTO DE GAS	TANQUE DE GAS	1	X							X	12
	CONTENEDOR DE AGUA	ALMACENAMIENTO DE AGUA	CISTERNA	1	X				X		X		?
	PATIO DE SERVICIO	CARGA Y DESCARGA DE MATERIAL Y EQUIPO		1	X		X						20
	ESTACIONAMIENTO	ALOJAMIENTO DE AUTOS	CAJONES	1	X		X						875
ÁREAS VERDES	JARDINES	AMBIENTACIÓN		1									10,422
	ANDADORES	RECORRIDOS											

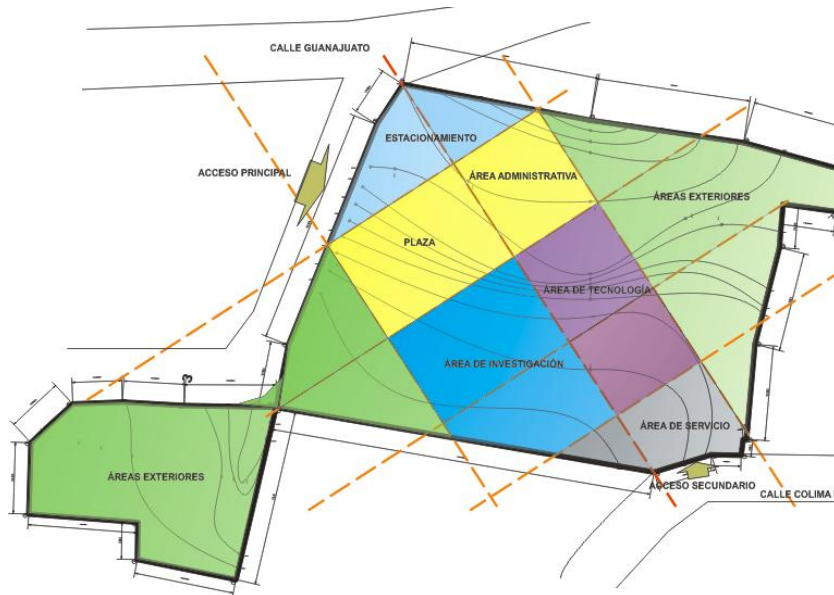
**Subtotal = 11,419**

**TOTAL = 12,851.5**

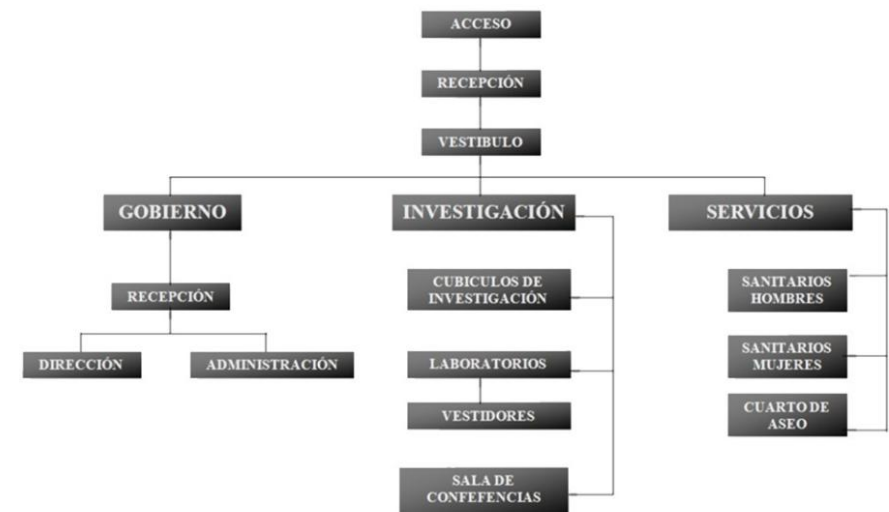


## 6.7 FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO

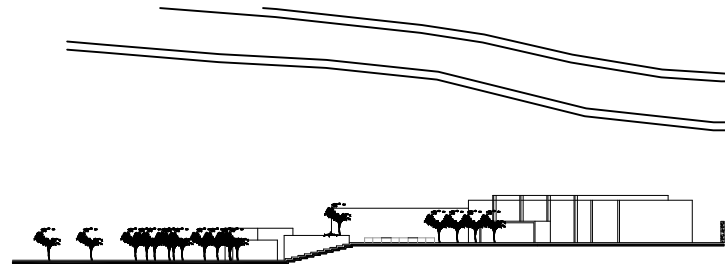
**P**ara poder entender el funcionamiento del proyecto es necesario que se establezcan los espacios que lo componen y al mismo tiempo conocer las actividades que se realizarán en dichos espacios, para este fin se dividió el proyecto por zonas de la siguiente manera:



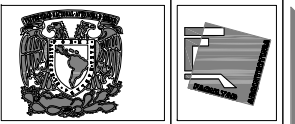
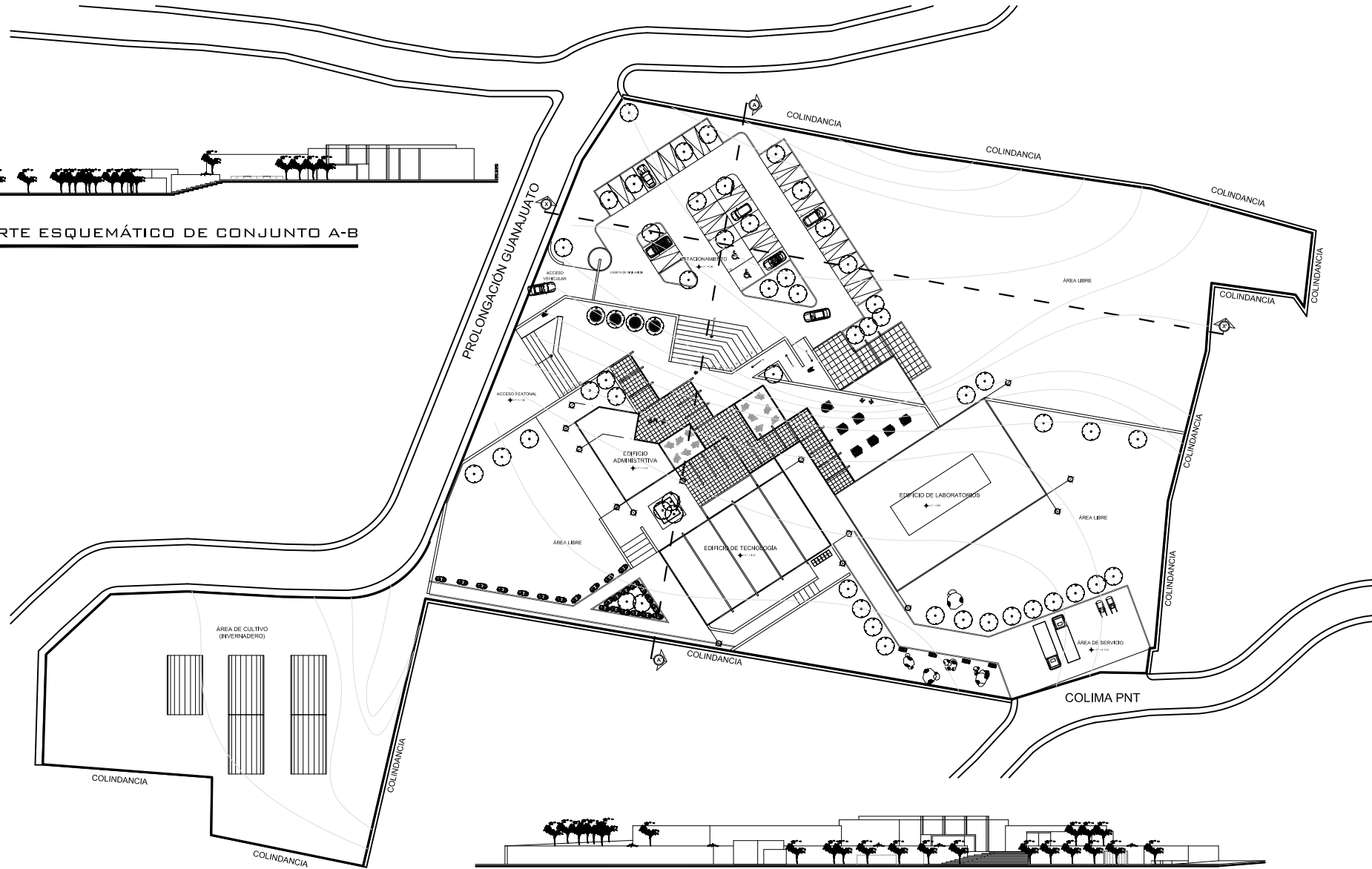
### DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO CENTRO DE INVESTIGACIÓN



**CORTE ESQUEMÁTICO DE CONJUNTO A-B**

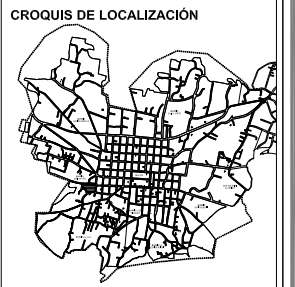


**CORTE ESQUEMÁTICO DE CONJUNTO X-Y**



**NORTE**

HANNES MEYER



**NOTAS**

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**  
SEMINARIO DE TITULACIÓN II

**ELABORÓ:**  
ORTIZ FERNANDO PEDRO

**ASESORES:**  
M. EN ARQ. HÉCTOR ZAMUDIO  
ARG. HUGO PORRAS RUIZ  
ARG. OSCAR PORRAS RUIZ

**UBICACIÓN:**  
AV. COLIMA PTE. SIN BARRIO SAN MATEO,  
SELECCIÓN MILPA ALTA, PIEDRO  
ANALCOCLA JOYA

**ESCALA:** 1:100  
ADOPCIÓNES: 20m  
AGOSTO DE 2010

**SIMBOLOGÍA:**

↑	ESCALERA INTERIOR	+	CAMBIO DE NIVEL
⬇	1/2 m NIVEL EN PLANTA	→	ACCESO
⬇	NIVEL EN CORTE	↔	RAMPAS

**PLANO DE CONJUNTO**

ESCALA GRÁFICA

**PC**

## 6.7.1 Zona de laboratorios

La zona de laboratorios comprende un edificio en el cual se desarrollan fertilizantes más comprometidos con nuestro entorno y ampliar los productos de agricultura como el nopal, para ello contará con un equipo de investigación dedicado a esta tarea que desarrolla nuevos productos orgánicos para hacer frente a plagas y enfermedades.

Los laboratorios contarán con personal técnico especializado con formación específica para realización de análisis, y con experiencia suficiente que garantice la viabilidad de los resultados obtenidos en los ensayos.

Los laboratorios ofrecen un amplio servicio en determinaciones analíticas de diversas matrices (agua, suelos, alimentos, plantas, fertilizantes....), adaptándose a las necesidades de los productores de cada una de las zonas de Milpa Alta.

Fundamentalmente dos sectores demandantes de análisis que los laboratorios abordarían en una primera etapa serían los siguientes:

**Agrario:** En este sector conocer los aportes nutricionales y las características del suelo es algo fundamental a la hora de realizar el correcto plan de abonado, por otra parte es necesario conocer la calidad del agua utilizada para el riego así como, los nutrientes que posee la planta a partir de análisis foliares.

**Alimentario:** Según los requisitos legales, las empresas deben realizar un autocontrol de los alimentos que elaboran, analizando parámetros especificados en reglamentaciones verticales del sector, análisis de superficies que garanticen la adecuada limpieza y desinfección y autocontrol del agua utilizada según lo explicado en el R.D. 140/2003<sup>30</sup>.

**Otros análisis:** como conocer la composición nutricional de un determinado alimento, o fertilizante, análisis de aguas de piscinas conforme a la legislación vigente...etc.

### ANÁLISIS DE AGUAS

Determinaciones físico-químicas: Aceites y grasas, amonio, calcio, carbonatos, carbono orgánico total, cloro libre y combinado, cloruros, color, conductividad, D.Q.O., dureza, espumas y aceites, magnesio, nitratos, nitritos, olor, oxidabilidad, pH, potasio, sabor, sólidos en suspensión, sulfatos, turbidez, nitrógeno Kjeldahl, residuo seco.

Determinaciones microbiológicas: Coliformes totales y fecales, streptococos fecales, bacterias aerobias a 37° C, E. coli, pseudomonas aureginosa, algas, clostridium sulfito reductores, salmonella, estafilococcus aureus, legionella neumóphila.

### ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Determinaciones físico-químicas: Rendimiento graso, humedad, índice de acidez, impurezas, índice de esterificación, índice de peróxidos, índice de yodo, cloruros, cenizas, grasas, proteínas, extracto seco, K270, k232, k225, k470, fósforo, sólidos insolubles, nitratos, nitritos, nitrógeno total, azúcares totales y reductores. Determinaciones microbiológicas: Bacterias aerobias mesófilas, clostridium sulfito reductores, coliformes totales y fecales, enterobacterias totales, E.Coli, staphilococcus aureus, enterococos, mohos y levaduras, salmonella, lactobacillus.



<sup>30</sup> Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

## ANÁLISIS DE FERTILIZANTES

Humedad, azufre, calcio, zinc, cobalto, cobre, fósforo (soluble en agua, soluble en citrato y total), grado de finura, granulometría, hierro, magnesio, molibdeno, nitrógeno (amoniaco, nítrico, total y ureico), pH, potasio total, sodio, sulfatos, enterobacterias totales, salmonella, clostridium perfringens.

## ANÁLISIS DE SUPERFICIES

- Bacterias aerobias mesófilas
- Enterobacterias totales
- Mohos y levaduras
- Staphilococcus aureus

## ANÁLISIS AGRONÓMICO

- El análisis agronómico se divide en las siguientes tres ramas: análisis de agua de riego, análisis de suelo y análisis foliares.

### Análisis de suelo

- Nitrógeno, fósforo, potasio, bicarbonato, carbonatos, carbono orgánico oxidable, materia orgánica, cloruros, conductividad eléctrica, humedad, magnesio, nitritos, sodio, sulfatos, pH, textura.

### Análisis foliares

- Elementos principales: Nitrógeno, fósforo y potasio.
- Macroelementos: Calcio y Magnesio.
- Microelementos: Boro, Cobre, Hierro, Manganeseo, y Zinc.

## 6.7.2 Zona de desarrollo tecnológico

**E**n la zona de estudio no existen laboratorios públicos o privados que analicen en forma completa las propiedades nutricionales de los alimentos, por lo que existe una necesidad insatisfecha tanto de la industria alimentaria humana, de alimentación animal, de los organismos públicos y del aparato científico tecnológico dedicado a este tema.

En forma simultánea y complementaria de dicha capacidad analítica se propone una planta piloto destinada al desarrollo y elaboración de pequeños lotes de alimentos con fines especiales que atiendan requerimientos de poblaciones en riesgo que puedan ser utilizados en el desarrollo de conceptos o evaluación de mercados.

**Ciencia de los Alimentos.-** Señala de muchas disciplinas como la biología, la ingeniería química y bioquímica en un intento de comprender mejor los procesos de alimentos y en última instancia, mejorar los productos alimenticios para el público en general. Como administradores del campo, los científicos estudian la física de alimentos microbiológicos y la composición química de los alimentos. Mediante la aplicación de sus resultados se encargan de elaborar alimentos seguros, nutritivos en envases innovadores, que las estanterías de supermercados puedan exhibirse.

**Tecnología de los Alimentos.-** La comida que consumimos a diario es el resultado de la investigación alimentaria extensa, una investigación sistemática con una variedad de alimentos, propiedades y composiciones. Después de las etapas iniciales de la investigación y el desarrollo viene de la producción en masa de productos alimenticios con los principios de la tecnología alimentaria. Todos estos ámbitos están relacionados entre sí contribuyen a la industria de la alimentación.



### 6.7.3 Zona administrativa

**D**entro del proyecto se genera esta zona para el control y la organización de las actividades que se desarrollen dentro de todo el conjunto, para lo cual es necesario contar con un elemento arquitectónico que maneje las actividades correspondientes de cada uno de los espacios que se conforma el proyecto.

Sera la encargada de ser el enlace con instituciones ecológicas, educativas y dependencias gubernamentales con los laboratorios y llevar un control de cada una de las actividades que se generen en ella

Dentro de la zona de desarrollo tecnológico se encargara del monitoreo de los procesos de producción.

En lo que se refiere a la zona de servicios se encargara del mantenimiento, abastecimiento y control del personal de las instalaciones.

### 6.7.4 Zona de servicios

**L**os espacios que se contemplan dentro de esta zona son los siguientes:

**Estacionamiento:** El conjunto contara con estacionamiento tanto para el personal que laborará, así como para visitantes de acuerdo a las normas correspondientes del género de edificios que se tienen en el conjunto.

**Invernadero:** Los laboratorios contarán con un invernadero en donde se llevaran a cabo estudios tanto de las plagas del nopal como del propio nopal, ahí se pretende, además, generar especies con mayor grado de calidad.

**Corredores:** Los edificios estarán conectados por medio de plazas y andadores que generan un recorrido no solo por los edificios sino por todo el conjunto, disfrutando de las vistas que el terreno ofrece.



## 6.8 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

**E**l predio donde se hace la propuesta arquitectónica se localiza en el poblado de Villa Milpa Alta, en el Barrio de San Mateo, ubicado entre la calle Colima Pnt. S/N y la Calle Guanajuato S/N con una superficie aproximada de 12,394.595 m<sup>2</sup>, para su localización geográfica se tienen las siguientes coordenadas; latitud 19°11'26.74"N, longitud 99° 1'45.43"O a una elevación aproximada de 2500 msnm.

El estado actual del predio cuenta con un corte en el sentido longitudinal de aproximadamente 3m de alto, es semi-plano con una pendiente promedio del 4% en la parte alta y en la baja con un promedio del 8%.

La composición del suelo está definida en algunas zonas por roca, en otras por tierra de cultivo y otras por capas de tierra que se han ido consolidando con el paso de los años.

La vegetación actual está conformada por pasto y hiervas, no se cuenta con ningún árbol.

El proyecto se denomina “**Laboratorios de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Nopal**”, cuenta con espacios como: los laboratorios, salas de conferencia, cubículos de investigación, aulas de seminarios, bodega, sanitarios y recepción, en el cual para su proyección se realizó un estudio previo tanto de los espacios como de las dimensiones de cada uno de ellos teniendo en consideración de las actividades que se desarrollaran y del mobiliario a utilizar.

### 6.8.1 Memoria descriptiva de Estructura.

**L**a cimentación del edificio fue planteada a partir del total del peso de la construcción, considerando las cargas vivas, cargas muertas y el factor de carga correspondiente el género del edificio de acuerdo a los factores que maneja el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y en las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Cimentaciones dependiendo de la zona donde se desarrolla el proyecto, y de las condiciones de la zona en la que el proyecto arquitectónico se pretende desarrollar, el suelo es altamente rocoso (Zona I Lomerío), el tipo de cimentación que se propone son zapatas corridas de concreto armado para una distribución de las cargas más uniforme en el terreno, elaboración de dados de concreto (para alojar preparaciones para recibir estructura de acero) ligadas con contratrabes para una mayor estabilidad ante los posibles asentamientos del terreno.





## DEFINICIÓN DE CARGAS NETAS Y DE DISEÑO ( LABORATORIOS )

**Peso Unitario** = Peso del Material X Superficie

**Carga Neta** = Carga Viva + Carga Muerta

**Carga de Diseño** = Carga Neta X Factor de Carga

Losa de Azotea = 725.8 m<sup>2</sup>

Losa de Entrepiso = 725.8 m<sup>2</sup>

### LOSA DE AZOTEA

Losacero Sección 4	8 kg/m <sup>2</sup>
Concreto	204 kg/m <sup>2</sup>
Malla Electrosoldada 6-6 / 10-10	0.97 kg/m <sup>2</sup>
Relleno de Tezontle (10cm).	155 kg/m <sup>2</sup>
Entortado (2cm).	40 kg/m <sup>2</sup>
Impermeabilizante	5 kg/m <sup>2</sup>
Mortero y arena (2cm)	30 kg/m <sup>2</sup>
Enladrillado (2cm).	30 kg/m <sup>2</sup>
Escobillado (2cm).	4 kg/m <sup>2</sup>
Falso plafón de aplanado	40 kg/m <sup>2</sup>
Instalaciones	40 kg/m <sup>2</sup>
Carga Viva (de Azotea)	100 kg/m <sup>2</sup>

**Carga Neta** 656.97 kg/m<sup>2</sup>

Factor de Carga 1.5  
985.46 =

**Carga de Diseño** 986 kg/m<sup>2</sup>

Área 725.8 m<sup>2</sup>

**Carga de Diseño por Área** 715639 kg/m<sup>2</sup>  
715.64 T/m<sup>2</sup>

### LOSA DE ENTREPISO

Losacero Sección 4	8 kg/m <sup>2</sup>
Concreto	204 kg/m <sup>2</sup>
Malla Electrosoldada 6-6 / 10-10	0.97 kg/m <sup>2</sup>
Granito de Terrazo (40 x 40)	55 kg/m <sup>2</sup>
Falso plafón de aplanado	40 kg/m <sup>2</sup>
Instalaciones	40 kg/m <sup>2</sup>
Carga Viva (de Entrepiso)	250 kg/m <sup>2</sup>

**Carga Neta** 597.97 kg/m<sup>2</sup>

Factor de Carga 1.5  
896.955 =

**Carga de Diseño** 897 kg/m<sup>2</sup>

Área 725.8 m<sup>2</sup>

**Carga de Diseño por Área** 651042.6 kg/m<sup>2</sup>  
651.0426 T/m<sup>2</sup>

Nota 1: La carga viva se ve en el R.C.D.F p.878.(Wm)

Nota 2: De acuerdo al tipo de edificación que tenemos (Laboratorios), se clasifica en el Grupo A (p.119), por lo tanto se utilizará un factor de carga de 1.5 (p.873).

## MURO DE TABIQUE EXTRUIDO

Junta de 1 cm

Tabique Extruido Santa Julia 6x12x24

52 Piezas en 1 m<sup>2</sup>

$$(0.6 \times 0.12 \times 0.24)(52)(180\text{kg/m}^2) = 161.74 \text{ kg/m}^2$$

Tabique Extruido 161.74 kg/m<sup>2</sup>

Mortero 45.45 kg/m<sup>2</sup>

**CARGA NETA** 207.19 kg/m<sup>2</sup> = 207 kg/m<sup>2</sup>

Factor de Carga 1.5

**Carga de Diseño** 310.8 kg/m<sup>2</sup> = 311 kg/m<sup>2</sup>

Área 2719 m<sup>2</sup>

**Carga de Diseño por Área** 845609 kg/m<sup>2</sup>

845.609 T/m<sup>2</sup>

$$PB = (302 \text{ m}) (4 \text{ m}) = 1208 \text{ m}^2$$

$$PA = (302 \text{ m}) (4 \text{ m}) = 1208 \text{ m}^2$$

$$PRETIL = (202 \text{ m}) (1.5 \text{ m}) = 303 \text{ m}^2$$

$$\text{TOTAL DE MURO} = 2719 \text{ m}^2$$

q = Peso de Losas + Muros (1.1 de la Estructura)/ Área de Desplante

Losa de Azotea	715.6388 T/m <sup>2</sup>
Losa de Entrepiso	651.0426 T/m <sup>2</sup>
Muro	845.609 T/m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>2212.29 T/m<sup>2</sup></b>

Factor de la Estructura 1.1

**Peso Total del Edificio** 2433.519 T/m<sup>2</sup>

Nota: Una vez Obtenido el peso de las Losas y de los Muros se multiplica por el peso de la estructura que es igual a 1.1

$$\text{Esfuerzo en el Terreno} = \frac{\text{Peso del Edificio}}{\text{Área de Desplante}} = \frac{2433.51944}{725.8} \text{ T/m}^2$$

$$\text{Esfuerzo en el Terreno} = \frac{2433.51944}{725.8} \text{ T/m}^2$$

$$q = \text{Esfuerzo en el Terreno} = 3.352879 \text{ T/m}^2$$

**Resistencia del Terreno = 8 T/m<sup>2</sup>**



### CALCULO DE LA CONTRATRABE

$$M_{max} = \frac{11100 (1.3) (7.2)^2}{10} = 74805.12 \text{ Kgm} \therefore$$

$$d = \sqrt{\frac{M_{max}}{Q \cdot b}} = \sqrt{\frac{7480512}{(20) (30)}} = \sqrt{12468} = 112 \text{ cm}$$

Revisión a cortante

$$V = \frac{(11100) (1.3) (7.2)}{2} = 51948 \text{ K} \therefore$$

$$\mu = \frac{V}{bd} = \frac{51948}{(30) (50)} = 34.632 \text{ k/cm}^2$$

El concreto toma

$$\mu_c = 0.25 \sqrt{f'_c} = 0.25 \sqrt{250} = 3.9528 \text{ k/cm}^2$$

Vamos a diseñar el peralte de tal manera que V sea igual a 2Vc:

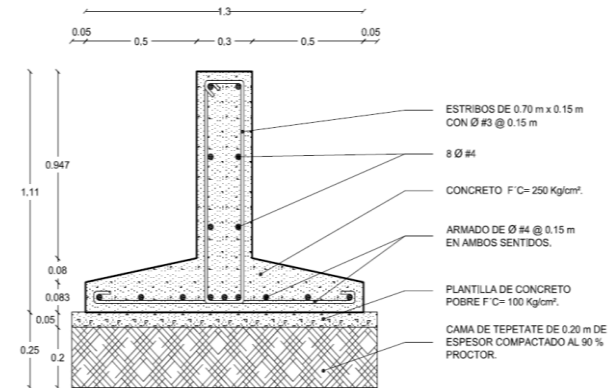
$$\mu = \frac{51948}{(30) (7.92)} = 219 \text{ k/cm}^2$$

Calculo del área de acero

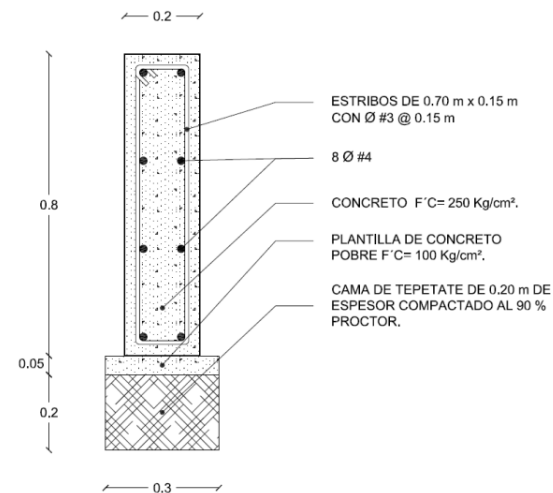
$$A_s = \frac{M_{max}}{f_s \cdot j \cdot d} = \frac{7480512}{(2100) (0.87) (218.6)} = 18.7 \text{ cm}^2$$

Con varilla de 1/2", se tendra:

$$N^\circ \emptyset = \frac{18.727}{1.27} = 14.7457 \approx \boxed{15 \emptyset 1/2" @ 6 \text{ cm}}$$



Z-1 ZAPATA CORRIDA Esc. 1:10



CT - 1  
CONTRATRAVE  
DE LIGA Esc. 1:10



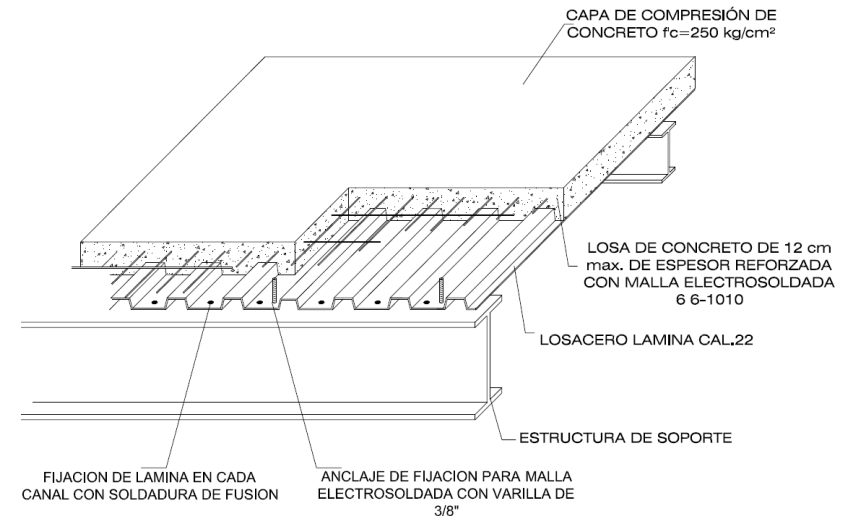
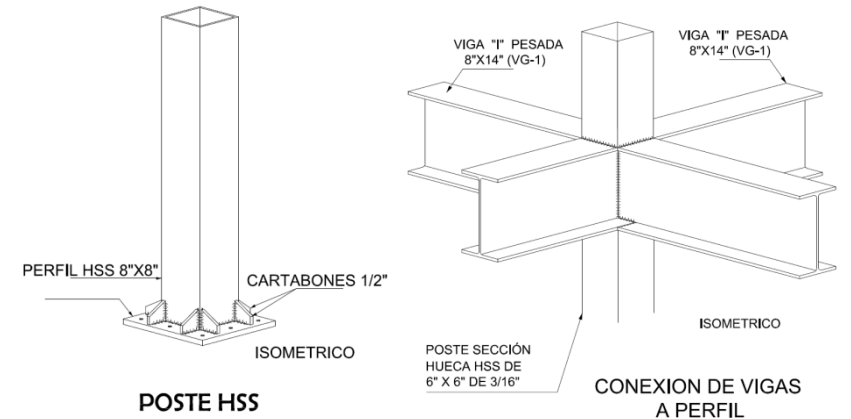
En el aspecto estructural se toman en cuenta el tipo de sistema constructivo que se empela, es por ello que se toman todas medidas necesarias para cumplir la normatividad que requiera en las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas.

A partir de la planta baja los elementos estructurales horizontales y verticales de la superestructura serán de acero, estará conformada por columnas compuestas a base de placas de acero y vigas I (trabes principales y secundarias).

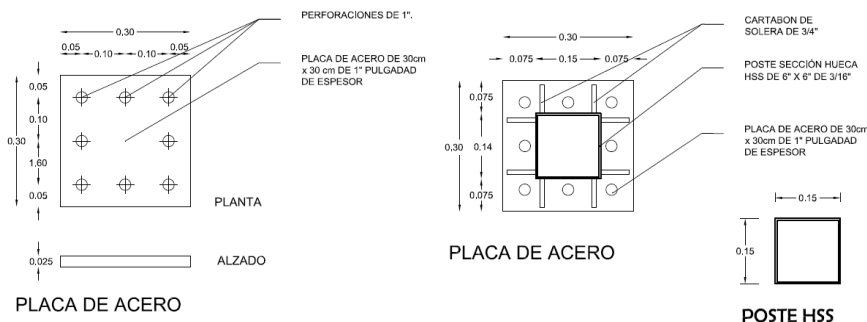
La continuidad estructural entre la superestructura de acero y la subestructura de concreto armado de la cimentación se realizará mediante la preparación de una serie de anclas de acero al dado de concreto armado para recibir una placa de acero, en la cual asentara la columna metálica, todas las uniones se efectuaran mediante soldadura (cordón eléctrico).

Se busco que la estructura fuera lo más regular posible y los claros más grandes en la cual se reforzaron con vigas secundarias para recibir la losacero.

En lo que se refiere a los entrepisos, se utilizara el sistema Losacero Romsa por ser la opción más compatible con el sistema constructivo propuesto, actuando ésta como cimbra alternando los tableros.



SISTEMA DE FIJACIÓN DE LOSACERO



## 6.8.2 Criterios de Instalación Hidráulica.

### ACOMETIDA DE ABASTO DE AGUA POTABLE

**S**e pretende una línea derivadora de abastecimiento que llega por la calle Prolongación Guanajuato. La acometida de agua potable se conecta y llega al cuarto de maquinas mediante una válvula de compuerta, que permite abastecer la demanda diaria.

### ALMACENAMIENTO DEL AGUA

Para satisfacer la demanda máxima del edificio y tener reserva para el caso interrupciones de alimentación se diseñaron dos cisternas de almacenamiento:

Una cisterna de agua potable para consumo humano y de riego de áreas exteriores y la segunda cisterna se encargara de almacenar el agua contra incendio. Para que dicha agua pueda ser reciclada y no se estanque, la cisterna se construirá como anexo a la cisterna de agua para consumo humano del edificio y con paso entre ellas.

### ABASTECIMINETO DEL AGUA

El abastecimiento se hará por medio de un sistema de hidroneumático debido a que proporciona una presión constante en la red y elimina la necesidad de tanques elevados o tinacos. El quipo se ubicara en el cuarto de maquinas junto a las cisternas.

De los hidroneumáticos saldrán los ramales principales de cobre que se distribuirán por las tuberías ubicadas en los ductos, repartiéndose a cada mueble. Estos contarán con llave de control angular para su mantenimiento. Los sanitarios y mingitorios funcionarán con el sistema de fluxómetro electrónico.

El abastecimiento de agua al edificio se hace por medio de tubería de 38 mm (1 ½") de diámetro, abasteciendo a las cisterna, la distribución de agua fría se hace por medio de un equipo hidroneumático con lo que se garantiza la presión a la red de tuberías. La distribución de agua caliente es generada por medio de una caldera de 3450 L.P.H con tanque de almacenamiento hacia la red de tubería de agua caliente.

### REUTILIZACIÓN DE AGUA

Se basa en la recuperación de un porcentaje de aguas residuales y pluviales, proveniente de los servicios del edificio y de las aéreas exteriores, mediante un tratamiento de calidad que ayude al riego de las áreas verdes.

### RIEGO DE JARDINES

El sistema utilizado, es de riego fijo por aspersión. Se tomará del depósito de aguas jabonosas y pluviales ya tratadas a razón de 5 lts/m<sup>2</sup> de área verde. La distribución de agua para riego a las diferentes zonas, se ha basado en un equipo de bombeo que opera en el cuarto de máquinas por medio de una red de tubería de cobre con sistemas de aspersión.

### RED DE AGUAS PLUVIALES

Las azoteas recibirán un relleno de tezontle para darles una pendiente del 2% hacia las bajadas de aguas pluviales. Estas se ubicaron a razón de una bajada Ø de 100 mm por cada 100 m<sup>2</sup> de azotea.

Estarán protegidas por coladeras Helvex modelo 444 para evitar el paso de basura a la tubería y captarán el agua pluvial hacia la cisterna de tratamiento.

La tubería será de PVC en Ø de 100 mm que se incrementará a Ø de 150 mm conforme se requiera, el ramal horizontal será de tubos de asbesto de Ø de 150 mm.



## ZAPATA CORRIDA CON CONTRATRABE

### CALCULO DE LA ZAPATA CORRIDA

Datos:

$$\begin{aligned} f'c &= 250 \text{ k/cm}^2 \\ f_c &= 113 \text{ k/cm}^2 \\ K &= 0.4 \\ n &= 13 \\ f'y &= 4200 \text{ k/cm}^2 \\ f_s &= 2100 \text{ k/cm}^2 \\ j &= 0.87 \\ Q &= 20 \text{ k/cm}^2 \\ &= 49.26 \text{ T} \end{aligned}$$

La reacción del terreno la suponemos en  $RT = 12 \text{ Ton}$

Peso del cemento =  $900 \text{ k/cm}^2$

La Reacción Neta Sera de:  $RN = 12000 \text{ k/m}^2 - 900 \text{ k/m}^2 = 11100 \text{ k/m}^2 \therefore$

$$A = \frac{49260 \text{ Kg}}{11100 \text{ k/m}^2} = 4.44 \text{ m}^2$$

$$\phi = \frac{4.4378 \text{ m}^2}{3.6} = 1.23 \text{ m}^2 \approx 1.3 \text{ m}^2$$

El momento máximo Saldrá  $M_{\max} = \frac{RN \cdot X^2}{2} = \frac{11100 (0.5)^2}{2} = 1388 \text{ Kgm}$

Calculo del peralte de la zapata  $d = \sqrt{\frac{M_{\max}}{Q \cdot b}} = \sqrt{\frac{138750}{(20)(100)}} = \sqrt{69.375} = 8.33 \text{ cm}$

Revisión a esfuerzo cortante

$$V = RN \cdot X = (11100)(0.5) = 5550 \text{ K} \therefore$$

$$\mu = \frac{V}{bd} = \frac{5550}{(100)(8.32)} = 6.6707$$

El concreto toma

$$\mu_c = 0.5 \sqrt{f'c} = 0.5 \sqrt{250} = 7.9057 \text{ k/cm}^2 > 6.6707 \text{ k/cm}^2 \therefore$$

NO HAY FALLA

Calculo del área de acero

$$A_s = \frac{M_{\max}}{f_s \cdot j \cdot d} = \frac{138750}{(2100)(0.87)(8.32)} = 9.13 \text{ cm}^2$$

Si armamos la zapata con varilla  $1/2''$  se tendrá:

$$N^\circ \phi = \frac{9.1279}{1.27} = 7.18733 \approx \boxed{8 \phi 1/2'' @ 12.5 \text{ cm}}$$

Revisión al esfuerzo de adherencia

$$\mu = \frac{2.25 \sqrt{f'c}}{\phi} = \frac{2.25 \sqrt{250}}{1.27} = 28 \text{ k/cm}^2$$



## SISTEMA CONTRA INCENDIOS.

Como lo establece el Reglamento de Construcciones del D.D.F., se planteó el sistema contra incendios independiente de la red de agua potable. Este sistema se compone de una cisterna con capacidad de 20,000 litros. Y una red hidráulica que alimenta directamente las mangueras contra incendios.

La cisterna tendrá dos bombas automáticas autocebantes, una eléctrica y otra con combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con una presión constante de 4.00 Kgs/cm<sup>2</sup>.

En cada uno de los niveles del edificio, se contará con gabinetes de salida contra incendio y extinguidores tipo ABC de 6 kg. Los hidrantes cuentan con mangueras capaces de surtir un radio de 30m. Por lo cual no deben de estar separados más de 60 mts.

Una red de hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio, dotadas de tomas siamesas de 64mm (2 1/2") de diámetro con válvulas de no retorno en ambas entradas. La tubería será de acero soldable o fiero galvanizado C-40 y estar pintado con pintura de esmalte color rojo. En cada piso se colocaran gabinetes contra incendio dotados con conexiones para mangueras, con un diámetro de 38mm (1 1/2").

## INSTALACIÓN HIDRÁULICA (SISTEMAS PARA AGUA POTABLE)

### Datos del proyecto:

Nº de usuarios/día	= 150	personas
Dotación (institutos de investigación)	= 50	lts/persona/día
Áreas de estacionamiento	= 8	cajón/día
<b>Demanda diaria</b>	<b>= 208</b>	<b>lts/día</b>

### I.- CAPACIDAD MÍNIMA DE LA CISTERNA

**NOTA:** De acuerdo a las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas, la capacidad mínima de la cisterna, debe ser la equivalente a tres veces la demanda diaria (previendo fallas en el sistema de abastecimiento de agua potable).

Capacidad de la Cisterna	=	3 veces la demanda diaria
Capacidad de la Cisterna	=	3 x 208 lts/día = <b>624 lts/día</b>

### II.- CALCULO DE CISTERNA, CONSIDERANDO COEFICIENTES DE VARIACIÓN DIARIA Y HORARIA

**GASTO MEDIO DIARIO**, en donde:  $Q_m = \frac{(D)(P)}{86,400}$

**Q<sub>m</sub>** = Gasto medio diario, en l/s.  
**D** = Dotación, en l/hab/día.  
**P** = Población, en hab.

**NOTA:** 86400 es un valor del reglamento de construcciones p.921.

$$Q_m = \frac{(50)(150)}{86,400} = \frac{7,500}{86,400} = 0.086 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}$$

**GASTO MÁXIMO DIARIO**, en donde:  $Q_{MD} = (Q_m)(CVD)$

**Q<sub>MD</sub>** = Gasto máximo diario, en l/s.  
**Q<sub>m</sub>** = Gasto medio diario anual, en l/s.  
**CVD** = Coeficiente de variación diaria = 1.2

$$Q_{MD} = (0.086)(1.2) = 0.104 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}$$



**GASTO MÁXIMO HORARIO**, en donde:  $QMH = (QMD)(CVH)$

**QMH** = Gasto máximo horario, en l/s.

**QMD** = Gasto máximo diario, en l/s.

**CVH** = Coeficiente de variación horaria = 1.5

$$QMH = (0.104)(1.5) = 0.156 \frac{\text{Its}}{\text{seg}}$$

**DEMANDA TOTAL POR DÍA**, en donde:

**QMH** = Gasto máximo horario, en l/s.

**QMD** = Gasto máximo diario, en l/s.

**CVH** = Coeficiente de variación horaria = 1.5

$$DTD = (0.104)(86,400) = 9,000 \frac{\text{Its}}{\text{seg}}$$

Capacidad de la Cisterna = 3 veces la demanda diaria

Capacidad de la Cisterna = 3 X 9,000 Its/día = **27000 Its/día**

### III.- VOLUMEN MÍNIMO REQUERIDO PARA EL SISTEMA CONTRA INCENDIO

Se considera que como mínimo DOS mangueras de 30mm de diámetro, deben de funcionar de forma simultánea y que cada una tiene un gasto.

Q = 140 Its/minutos  
Gasto total de las dos mangueras = 2 (Q)  
Gasto total de las dos mangueras = 2 (140) = **280 Its/minutos**

Tiempo mínimo probable que deben trabajar las dos mangueras, en tanto se dispone del servicio de bomberos = 120 minutos.



QTSCI = Gasto Total del Sistema Contra Incendio

QTSCI = (280 Its/minutos) (120 minutos)

**QTSCI = 33600 litros**

Sumando la demanda total por día (DTD), más el 100% de esta cantidad para reserva, más el volumen requerido para el sistema contra incendio, se obtiene la capacidad útil de la cisterna.

Capacidad útil de la Cisterna = 27000 + 33600

**Capacidad útil de la Cisterna = 60600 Litros**

### IV.- CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TOMA DOMICILIARIA

**D** = Diámetro de la toma domiciliaria, en m.

**QMD** = Gasto máximo diario, en m<sup>3</sup>/s.

**V** = Velocidad en la toma (1 a 2.5 m/seg).

En donde: 
$$D = \sqrt{\frac{4(QMD)}{(\pi)(V)}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4(0.00015625 \text{ m}^3/\text{s})}{(3.1416)(1 \text{ m/s})}}$$

**D** = 0.014104723 m

**D** = **14.1047231 mm**

Diámetro comercial de la toma 13mm = 1/2"

## TANQUE REGULADOR DE TORMENTA

PROYECTO:

UBICACIÓN: AV. COLIMA PTE. S/N BARRIO SAN MATEO, DELEGACIÓN MILPA ALTA, PREDIO ANALCO-LA JOYA  
PROPIETARIO:

DATOS DEL PROYECTO

Área Techada ( At ) =	725.8 m <sup>2</sup>
Área de Estacionamiento ( Ae ) =	720 m <sup>2</sup>
Área de Aportación Vertical ( Av ) =	350 m <sup>2</sup>
Presipitación Pluvial ( Pp ) =	150 mm/h

COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO

Área Techada ( Ce ) =	0.9
Área de Estacionamiento ( Ce ) =	0.8
Área de Aportación Vertical ( Ce ) =	0.95

Nota: Los coeficientes de escurrimiento, se tomaron de las Normas para el Buen Funcionamiento Hidráulico.

$$\text{Gasto en Litros/Segundo} = \frac{(Pp)(\text{Área})(Ce)}{3600 \text{ seg}}$$

GASTO EN EL ÁREA TECHADA

$$Qt = \frac{(150)(725.8)(0.9)}{3600 \text{ seg}} = 27.22 \text{ Lts./seg.}$$

GASTO EN EL ÁREA DE ESTACIONAMIENTO

$$Qe = \frac{(150)(720)(0.8)}{3600 \text{ seg}} = 24 \text{ Lts./seg.}$$

GASTO EN EL ÁREA DE APORTACIÓN VERTICAL

$$Qv = \frac{(150)(350)(0.95)(0.5)}{3600 \text{ seg}} = 6.927 \text{ Lts./seg.}$$

Nota: En la pared o Área de Aportación Vertical, se multiplica por 0.5 (sen de 30°) porque el agua cae en promedio con un ángulo de 30° y no verticalmente.

EL GASTO TOTAL ES:

$$\begin{aligned} QT &= Qt + Qe + Qv \\ QT &= 27.218 + 24 + 6.927 \\ QT &= 58.145 \end{aligned}$$

Considerando lo que establece las Normas Vigentes con respecto a la Ciudad de México y lugares con clima similar; que la máxima precipitación suele suceder sólo durante "CINCO MINUTOS", se tiene:

$$\begin{aligned} 5 \text{ minutos} &= (5)(60) = 300 \text{ seg} \\ \text{Volumne Captado} &= Vc = (Q)(\text{tiempo}) \end{aligned}$$

EN EL ÁREA TECHADA

$$Vt = 27.218 \text{ Lts./seg.} \times 300 \text{ seg} = 8165.25 \text{ Lts}$$

EN EL ÁREA DE ESTACIONAMIENTO

$$Ve = 24 \text{ Lts./seg.} \times 300 \text{ seg} = 7200 \text{ Lts}$$

EN EL ÁREA DE APORTACIÓN VERTICAL

$$Vv = 6.9271 \text{ Lts./seg.} \times 300 \text{ seg} = 2078.125 \text{ Lts}$$

Por lo tanto el volumen total es:

$$\begin{aligned} VT &= Vt + Ve + Vv \\ VT &= 8165.3 + 7200 + 2078.125 \\ VT &= 17443.375 \text{ Lts} \\ VT &= 17.443 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

En consecuencia, la capacidad mínima del Tanque Regulador de Tormentas debe ser de 17.44 m<sup>3</sup> como mínimo.





## SISTEMA CONTRA INCENDIOS<sup>31</sup>

### I.- CLASIFICACIÓN DE RIESGOS

4 2 3 2

DE RIESGO MAYOR

Vigencia de:

La vigencia de la Inspección será anual Obligatoria.

NOTA: El criterio para determinar el grado de riesgo de incendio estará definido de acuerdo a la siguiente tabla. Los dígitos que forman las cifras de la tabla obedecen a factores determinantes para la posibilidad de un incendio.

GRADOS DE RIESGO DE INCENDIO
Riesgo Menor : de 1111 a 2232
Riesgo Mayor: de 2233 a 6455

### Combustibilidad de acuerdo con los materiales que se manejan.

4

Combustibles normales.

### Concentración de material en volumen y peso por área.

2

Concentración de 100 a 500 (medio).

NOTA: La concentración se mide en litros o kilogramos de material inflamable por metro cuadrado con que cuentan los locales.

NOTA: Debido al Genero de Edificio y los materiales que se emplean en el se Clasifican Dentro del Grupo 4.

### Posibilidad de reunión entre fuentes de calor suficientes para iniciar un fuego y las sustancias o materiales combustibles que se manejen en los locales de la edificación.

3

Mediano: Cuando se manejan fuentes de calor normalmente.

Toxicidad y el grado de daño que puede causar a la salud los vapores que se desprenden de los materiales que se manejan aun sin haber llegado a producirse un incendio.

2

Irritantes: Son materiales que producen molestias temporales como ardor en los ojos o piel.

### DISPOSITIVOS PARA PREVENIR Y COMBATIR INCENDIOS

Las edificaciones en función al grado de riesgo, contarán como mínimo de los dispositivos para prevenir y combatir incendios que se establecen en la siguiente tabla.

TABLA 4.7			
DISPOSITIVOS	GRADO DE RIESGO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
EXTINTORES*	Un extintor en cada nivel, excepto en vivienda unifamiliar.	Un extintor por cada 300 m <sup>2</sup> en cada nivel o zona de riesgo.	Un extintor por cada 200 m <sup>2</sup> en cada nivel o zona de riesgo.
DETECTORES	Un detector de incendio en cada nivel –del tipo de detector de humo– Excepto en vivienda.	Un detector de humo por cada 80 m <sup>2</sup> o fracción o uno por cada vivienda.	Un sistema de detección de incendios en la zona de riesgo (un detector de humo por cada 80 m <sup>2</sup> ó fracción con control central) y detectores de fuego en caso de q se manejen gases combustibles.
ALARMAS	Alarma sonora asociada o integrada al detector. Excepto en vivienda	Sistema de alarma sonoro con activación automática. Excepto en vivienda.	Dos sistemas independientes de alarma, uno sonoro y uno visual, activación automática y manual (un dispositivo cada 200 m <sup>2</sup> ) y repetición en control central. Excepto vivienda.
EQUIPOS FIJOS			Red de hidrantes, tomas siamesas y depósito de agua.
SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS		El equipo y la red contra incendio se identificarán con color rojo.	Señalizar áreas peligrosas, el equipo y red contra incendios se identificaran con color rojo: código de color en todas las redes de instalaciones.

De acuerdo a lo establecido en la tabla 4.9 y sus condiciones complementarias.

<sup>31</sup> Normas Técnicas Complementarias Para Prevenciones Contra Incendio

## II.- CLASIFICACIÓN DE FUEGOS

El sistema usado para la Clasificación de Fuegos va en función de la naturaleza del combustible que se involucra en éstos, los cuales de acuerdo a este criterio se clasifican en cuatro tipos básicamente, estas clases de fuegos se denominan con la letra A, B, C y D.

**CLASE A:** Fuego de materiales sólidos generalmente de naturaleza orgánica, tales como trapos, viruta, papel, madera, basura y, en general, de materiales sólidos que al quemarse se agrietan producen cenizas y brasas, comúnmente conocido como fuegos sordos.

**CLASE B:** Son aquellos que se producen en la mezcla de un gas (butano, propano, etc.) con el aire y flama abierta o bien del mismo modo de los antes dichos con la mezcla de los vapores que desprenden los líquidos inflamables (gasolina, aceite, grasa, solventes, etc.) como es el caso del gas.

**CLASE C:** Son aquellos que ocurren en sistemas y equipos eléctricos "vivos".

## III.- TIPOS DE EXTINTORES A UTILIZAR

### Tipo: Halón 1221

Clasificación: Para fuegos de clases A, B y C.  
Agente Extintor: Bromo de Clorodifluorometano.  
Presurizante: Autopropulsado por los gases halogenados.  
Presión: a 20°C entre 4.76 kg/cm<sup>2</sup> a 11.9 kg/cm<sup>2</sup> dependiendo de la capacidad de los mismos.  
Alcance: 3 a 4 metros.  
Tiempo de Descarga: de 15 a 30 segundos.  
Capacidad: Varían entre 1 a 5.5 kg, los portátiles.  
Forma de actuar del agente extintor ante el fuego: Por rompimiento de la reacción en cadena del fuego. Tiene poca efectividad en fuegos de la clase A.

### Tipo: Halón 1301

Clasificación: Para fuegos de clases A, B y C.  
Agente Extintor: Bromotrifluorometano  
Presurizante: Autopropulsado por los gases halogenados.  
Presión: a 20°C entre 4.76 kg/cm<sup>2</sup> a 11.9 kg/cm<sup>2</sup> dependiendo de la capacidad de los mismos.  
Alcance: 3 a 4 metros.  
Tiempo de Descarga: de 15 a 30 segundos.  
Capacidad: Varían entre 1 a 5.3 kg, los portátiles.  
Forma de actuar del agente extintor ante el fuego: Por rompimiento de la reacción en cadena del fuego. Tiene poca efectividad en fuegos de la clase A.

### Tipo: Halón 1301

Clasificación: Para fuegos de clases A, B y C.  
Agente Extintor: Fosfato Monoamónico y Fosfato Diamónico  
Presurizante: Nitrogeno o gas inerte seco con presión contenida o incorporada.  
Presión: 7 a 9 kg/cm<sup>2</sup>.  
Alcance: 4 a 6 metros.  
Tiempo de Descarga: de 15 a 30 segundos.  
Capacidad: Entre 1 y 11.5 kg los portátiles y los de ruedas entre 35 y 190 kg.  
Forma de actuar del agente extintor ante el fuego: Por sofocación

## III.- HIDRANTES

### A ) Gasto de Diseño

Se considerará un gasto de 2.82 l/s por cada hidrante, suponiendo, en función del área construida del edificio, el número de hidrantes en uso simultáneo, de acuerdo con la siguiente tabla.

Hidrantes Simultáneos en Uso

Área construida (m <sup>2</sup> )	No. de hidrantes
2500 - 5000	2
5000 - 7500	3
más de 7500	4



## B ) Diámetros de las Tuberías de Distribución.

Los diámetros de las tuberías de alimentación a un hidrante serán de 50 mm; a dos hidrantes, de 64 mm; a tres hidrantes, de 75 mm, y a cuatro hidrantes, de 75 mm hasta 1000 m de longitud y de 100 mm para longitudes mayores.

Las tuberías de 50 mm serán de cobre tipo M y las de 64 mm y mayores serán de acero cédula 40, sin costura, con uniones soldadas con soldadura eléctrica de baja temperatura de fusión, 50 % plomo y 50 % estaño, con fundente no corrosivo, o bridadas. Todos los tubos deberán pintarse con pintura de aceite color rojo.

## C ) Válvulas

Para la alimentación a cada hidrante se usará una válvula de compuerta angular roscada si es de 50 mm de diámetro, o bridada si es de 64 mm o mayor, todas ellas clase 8.8 kg/cm<sup>2</sup>.

**NOTA:** La presión máxima en la red de distribución de agua contra incendio será de 8 kg/cm<sup>2</sup>; en caso de que por desnivel topográfico se tenga una mayor presión, se dividirá la red en dos o más zonas de distribución.

## IV.- DETECTORES DE HUMO

El edificio cuenta con un sistema de detección de incendios en cada zona de riesgo aislada, en las cuales se colocará como mínimo un detector de este tipo por cada 80.00 m<sup>2</sup> de techo, sin obstrucciones entre el contenido del área y el detector, y una separación máxima de nueve metros entre los centros de detectores. Estas medidas pueden aumentarse o disminuirse previo estudio que considere la altura del techo o plafond y la velocidad estimada de desarrollo y propagación del fuego. Se admitirá el uso de detectores de humo que operen bajo los principios de ionización y/o de funcionamiento fotoelectrónico.

Características de los sistemas de detección de incendios por presencia de humo:

I. Los detectores cuentan con supervisión automático que permite verificar su funcionamiento sin necesidad de desmontarlos.

II. Se activar una alarma sonora o dos sistemas de alarmas visuales y sonoras en caso de riesgo alto.



III. En el edificio se puede lograr la localización de la señal de alarma por medio de un tablero o monitor en algún módulo de vigilancia.

IV. El funcionamiento de los equipos es por medio de suministro de energía eléctrica de corriente alterna preferente y cuentan con un respaldo de baterías.

V. La canalización eléctrica para el cableado de control es a prueba de explosión.

1.- Para satisfacer la demanda de agua en caso de incendio se podrá aprovechar el agua pluvial captadas dentro de la edificación con un previo filtrado y concentrado en cisternas.

2- El sistema contra incendio cuenta con una estructura almacenadora de cuando menos cinco litros de agua por metro cuadrado de construcción tomando en cuenta losas de techo y piso así como muros pero no menor de 20,000 lts siempre y cuando se trate de edificaciones de hasta 4,000 m<sup>2</sup> de construcción; este volumen se mezcla con el volumen destinado a servicios con el fin de permitir la renovación del agua potable, ambos volúmenes estarán en la misma cisterna dejando siempre el tirante de agua destinado exclusivamente al sistema contra incendio.

3.- Se proyectó una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio instaladas en los gabinetes respectivos.

4.- Se tiene en total dos tomas siamesas una en cada fachada longitudinal y en sentidos opuestos.

5.- Se colocaron gabinetes con salidas y mangueras contra incendio, las cuales cubren un área de 15 y 30 m radiales, de acuerdo con las necesidades del inmueble. La ubicación de los gabinetes se propuso de tal modo que al punto donde se inicie el siniestro, se llegue con cualquiera de los hidrantes ubicados en esa zona.

**Nota:** Estas especificaciones fueron tomadas del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (pág. 985).

### 6.8.3 Criterios de Instalación Sanitaria.

**E**l diseño de instalación sanitaria, separa las aguas jabonosas de las negras. El primer ramal descargará todos los baños. Este ramal corre a través de los ductos de instalaciones, para llegar a la planta de tratamiento del proyecto.

El diámetro de las salidas lo determina el tipo de mueble y su correspondiente unidad de gasto.

Toda la tubería de la red será de PVC y tendrá pendiente de 2%. El recorrido de la tubería será por ductos.

El diámetro de las tuberías en la red general y excusados es de 100 mm; para los fregaderos, lavabos, regaderas y tubo ventilador de 50mm.

Las uniones de los tubos de los diferentes muebles, deben tener 45°.

Todo albañal debe de llevar en su origen un tubo ventilador con diámetro mínimo de 5 cm de hierro galvanizado.

En planta baja existirán registros de tabique rojo de 40 x 60 cm. Para las profundidades de hasta 1m y 50 x 79cm para las profundidades de hasta 2m. aproximadamente a cada 10m. o en cambios de dirección y en bajadas de agua pluvial. Las aguas negras irán directamente a la red general de drenaje sanitario.

### 6.8.4 Criterios Generales de Instalación Eléctrica.

**D**ebido a que la carga total instalada del conjunto supera los límites establecidos por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Se utilizara una subestación eléctrica, tipo compacta, para recibir la acometida de alta tensión, de este punto se distribuye la instalación a los diferentes inmuebles del proyecto.

La acometida llega a la subestación transformadora, que se divide en tres secciones que son las siguientes: la primera corresponde al gabinete de cuchillas seccionadas sin carga de operación tripular, la segunda aloja los apartarrayos y un interruptor tripular para operación con carga y fusibles limitadores de corriente en alta tensión y finalmente la tercera corresponde a la celda de acoplamiento al transformador, por línea subterránea se llega al tablero general de servicio normal, de este se envía la energía eléctrica a todos los demás tableros del sistema normal, que se encuentran distribuidos en los inmuebles.

Debido a la necesidad de continuidad en el servicio energético se contara con una planta de emergencia transferencia automática, que funcionará con un motor de diesel.

Para satisfacer el suministro de energía eléctrica se implementa una acometida subterránea que llega por la calle Prolongación Guanajuato, donde el equipo de medición en alta tensión está integrado en la subestación la cual se encarga de distribuir la tensión.

La subestación es el equipo que tiene por función transformar la energía eléctrica que por razones de economía llega en alta tensión, a corrientes de baja tensión que se distribuyen en las redes eléctricas del edificio en forma apropiada para su uso y sin riesgo.



La distribución de la corriente eléctrica que parte de la subestación, se deriva por medio de charolas de aluminio en donde se alojan los alimentadores generales que llegan a ductos para después distribuirse en tableros ubicados en los diversos niveles del proyecto. De los tableros de distribución ubicados en cada uno de los niveles, las líneas de alimentación que se ramifican hasta los puntos en que se deben situarse las luminarias, contactos y apagadores esto significan recorridos verticales y horizontales de las tuberías.

El cableado dentro del predio se hará subterráneo, dentro de tubos de P.V.C a una profundidad mínima de 0.40m

Se calculo el número de luminarias de acuerdo a los metros cuadrados de cada local, el coeficiente de utilización (0.5), el coeficiente de mantenimiento (0.85 y 0.74) y al tipo de luminaria necesaria.

Las tuberías serán visibles con conduit pared delgada distinguiéndolas por los colores correspondientes y las cajas apruebas de agua, En ningún caso debe de ser menor a 13 mm (1/2").

El tubo para la red principal debe de medir 19 mm (3/4"), las derivaciones son los tramos de tubería que van de las salidas de las luminarias hacia lo contactos o apagadores, esta tubería debe ser de 13mm (1/2").

Los conductores incluyendo su forro, no pueden ocupar más del 40% del volumen interior del tubo, a menos que se trate de un solo conductor en el cual se permite ocupar hasta el 55%.

Las líneas de tierra pueden hacerse con alambre desnudo. Las curvas para cambio de dirección deben de ser amplias, evitando las arrugas que dañen los conductores al instalarlos. La inserción entre tuberías y cajas se realiza valiéndose de monitores en formas de boquilla y ninguna debe dejarse sin tapa.

## ILUMINACIÓN

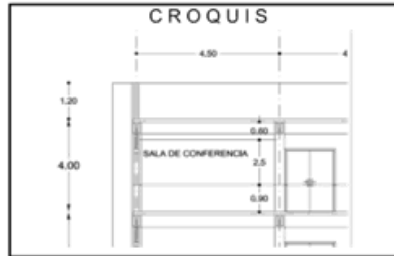
El proyecto cuenta con un tipo de iluminación acorde a las actividades que se desarrollan en cada uno de sus espacios partiendo de los niveles mínimos que establece el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.



## MÉTODO DE LUMEN O MÉTODO DE ILUMINACIÓN

En donde:

CU = Coeficiente de utilización  
FPR = Factor de Pérdidas Recuperables  
FPNR = Factor de Pérdidas No Recuperables  
EL = Nivel de Iluminación Inicial  
EC = Nivel de Iluminación Constante



TIPO DE LOCAL = LABORATORIOS

Resuelve el Alumbrado General por el Método de Iluminación

1.- Determinar el número de iluminación constante como objeto de diseño ( EC ).

$$EC = 300 \text{ Lx}$$

2.- Proponer el tipo y sistema de alumbrado y su flujo luminoso.

Tipo = FLUORESCENTES DIFUSIÓN  
Unidades = 2 X 32 watts 1.22 X 0.30 m  
Flujo Luminoso = 6800 Lumenes por lampara

3.- Determinar el Índice o relación del local.

$$K = \frac{\text{Ancho} \times \text{Largo}}{(h) (\text{Ancho} + \text{Largo})}$$

$$K = \frac{(7.2) (7.2)}{(2.5) (7.2 + 7.2)}$$

$$K = \frac{51.84}{36} = 1.44 \text{ m}^2$$

Nota: La altura (h) se toma a partir del mueble de trabajo al plafón o falso plafón de la losa.

4.- Selecciona colores de acabados y sus porcentajes de reflexión.

Cubierta = 80 %  
Pared = 60 %  
Pisos = 30 %

5.- Determinar el coeficiente de Utilización ( CU ).

$$CU = 0.5$$

Nota: El coeficiente de utilización se obtiene a partir del resultado de la relación del local, obteniendo a partir de una tabla de coeficientes de utilización el tipo de luminaria (Directa, Semidirecta, Difusión General o Semi-Directa) y al porcentaje de reflexión de la misma tabla

6.- Determinar el factor de Pérdidas Recuperables.

FPR = A la multiplicación de los siguientes conceptos.

Depreciación del rendimiento luminoso. = 0.9

Depreciación por acumulación de polvo en luminaria. = 0.97

Depreciación por acumulación de polvo en la superficie = 0.97

$$FPR = (0.9) (0.97) (0.97) = 0.85$$

7.- Determinar el factor de Pérdidas No

Factor de Valastra = 0.93

Factor de Divisiones = 0.8

$$FPNR = (0.93) (0.8) = 0.74$$

8.- Determinar el número de Luminarias Necesarias.

$$\text{Número de luminarias} = \frac{(EC) (\text{Área de Trabajo})}{(CU)(FPR) (FPNR) (\text{Lumenes (Lamparas} \times \text{x Lampara) Unidad})}$$

Formula para encontrar el número de lamparas que se requieren para un determinado local un Nivel de Iluminación Especifico

$$\text{Número de luminarias} = \frac{(300) (51.84)}{(0.5)(0.84681) (0.744) (6800) (2)}$$

$$\text{Número de luminarias} = \frac{15552}{4284.181152} = 3.6300986 \approx 4 \text{ PZA}$$

9.- Determinar el nivel de iluminación constante ( EC ) final del proyecto y verificar.

$$EC = \frac{(CU) (FPR) (FPNR) (\text{lumenes iniciales})}{\text{Área de Trabajo}}$$

Formula para determinar el nivel promedio de iluminación constante (EC) en un proyecto dado.

$$EC = \frac{(0.5) (0.84681) (0.744) (6800) (2) (4)}{51.84}$$



$$EC = \frac{7136.72461}{51.84} = 330.5695333$$

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

**PROYECTO: LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**UBICACIÓN:** AV. COLIMA PTE. S/N BARRIO SAN MATEO, DELEGACIÓN MILPA ALTA, PREDIO ANALCO-LA JOYA

PROPIETARIO:

Tipo de Iluminación: La iluminación será directa con lamparas fluorescentes.

### CARGA TOTAL INSTALADA:

Foco Incandescente	=	4 pzas de	100 watts	=	400 watts
Luminarias	=	164 pzas de	64 watts	=	10496 watts
Contactos Trifasicos	=	84 pzas de	180 watts	=	15120 watts
				<b>TOTAL =</b>	<b>26016 watts</b>

SISTEMA: Se utilizará un sistema trifasico a cuatro hilos (3 fases y neutro ) (mayor de 8000 watts).

TIPO DE CONDUCTORE: Se utilizarán conductores con aislamiento TW (selección en base a condiciones de trabajo).

### I.- CÁLCULO DE ALIMENTADORES GENERALES

#### 1.- Cálculo por corriente:

Datos:

Potencia	=	W =	26016 watts
Tensión o Voltaje entre fase y neutro	=	En =	127.9 watts
Factor de Potencia (f.p) en centesimas	=	Cos Φ =	0.85 watts
Factor de Demanda	=	F.V = F.D =	0.7
Caida de tensión entre fase y neutro	=	Ef =	220 volts

Siendo todas las cargas parciales monofásicas y el valor total de la carga mayor 8000 watts, bajo un sistema trifasico a cuatro hilos (3o-1n), se tiene:

$$I = \frac{W}{3 E_n \text{Cos}\Phi} = \frac{W}{\sqrt{3} E_f \text{Cos}\Phi}$$

Donde:

Corriente en amperes por conductor	=	I
Tensión o Voltaje entre fase y neutro	=	En
Caida de tensión entre fase y neutro	=	Ef
Factor de Potencia (f.p) en centesimas	=	Cos Φ
Potencia	=	W

$$I = \frac{26016}{\sqrt{3} (220) (0.85)} = \frac{26016}{323.9} = 80.32 \text{ amp}$$

Corriente corregida = Ic

$$I_c = 1 \times F.V = 1 \times F.D = 80.3 \times 0.7 = 56.23 \text{ amp}$$

Conductores calibre (en base a tabla 1):

#### 2.- Cálculo por caída de tensión:

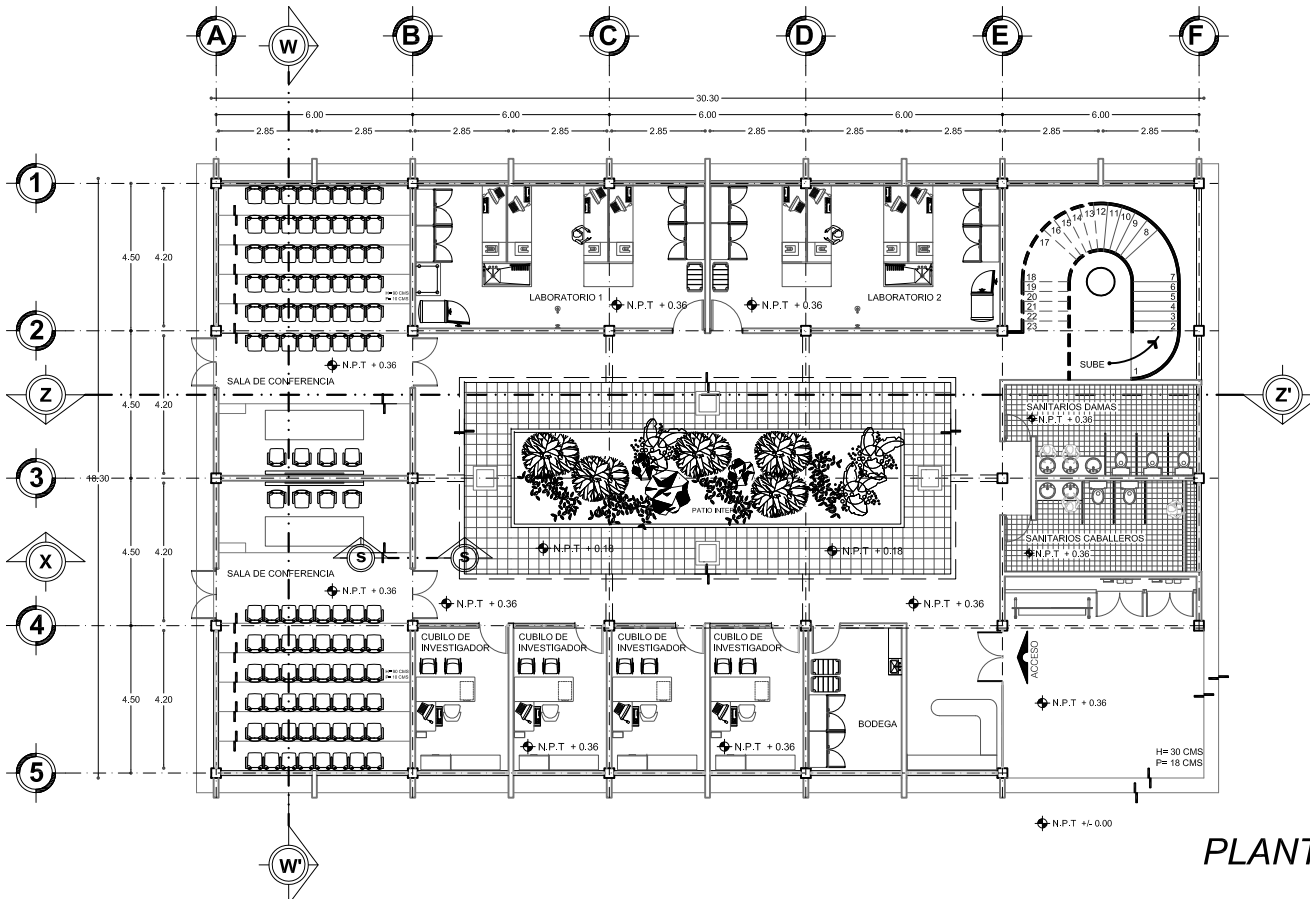
$$S = \frac{2 L I_c}{E_n e\%}$$

Donde:

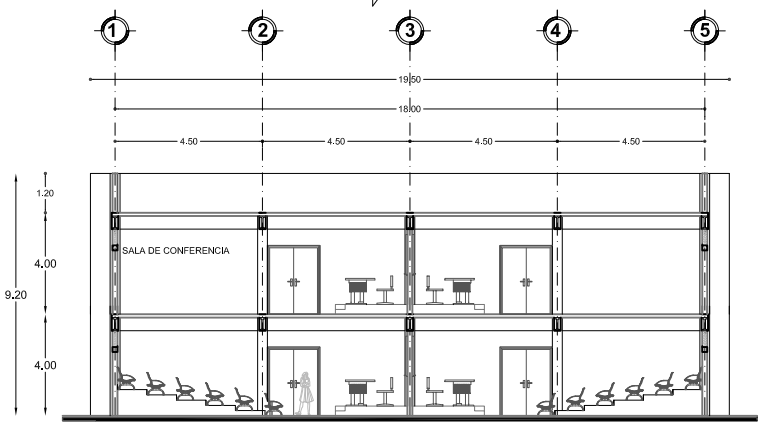
Sección transversal de conductores en mm <sup>2</sup>	=	S
Distancia en mts. desde la toma al centro de carga	=	L
Caida de tensión en %	=	e %

$$S = \frac{(2) (60) (56.23)}{127.85 \times 1} = \frac{6747}{127.9} = 52.77$$

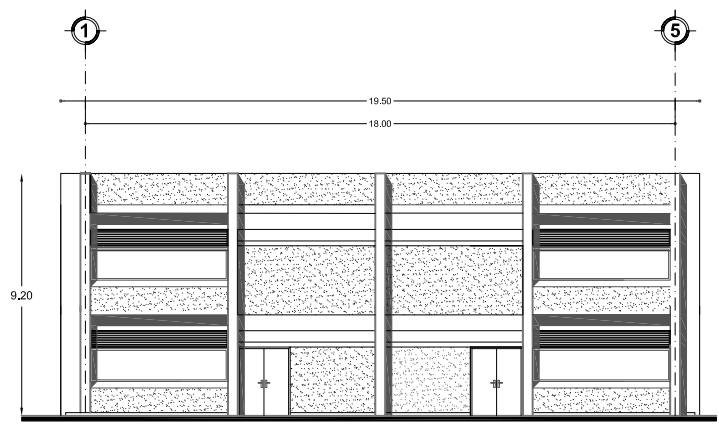




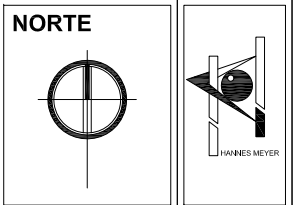
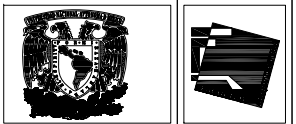
PLANTA BAJA



CORTE TRANSVERSAL EJE W - W'



FACHADA PONIENTE



NOTAS

LAS COTAS REGIONAL DEL DIBUJO  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
 PATIO.....508.00 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m.

LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA

TESIS PROFESIONAL  
 SEMINARIO DE TITULACIÓN II

ELABORÓ:  
 ORTIZ FERNANDO PEDRO

ASESORES:  
 M. EN ARQ. HECTOR ZAMUDIO  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ

UBICACIÓN:  
 AIC. COLIMA PTE. SIN BARRIO SANMATEO.  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO  
 ANILCO-LA JOYA

ESCALA: 1/100  
 ADICIONES: 14/11  
 AGOSTO DE 2016

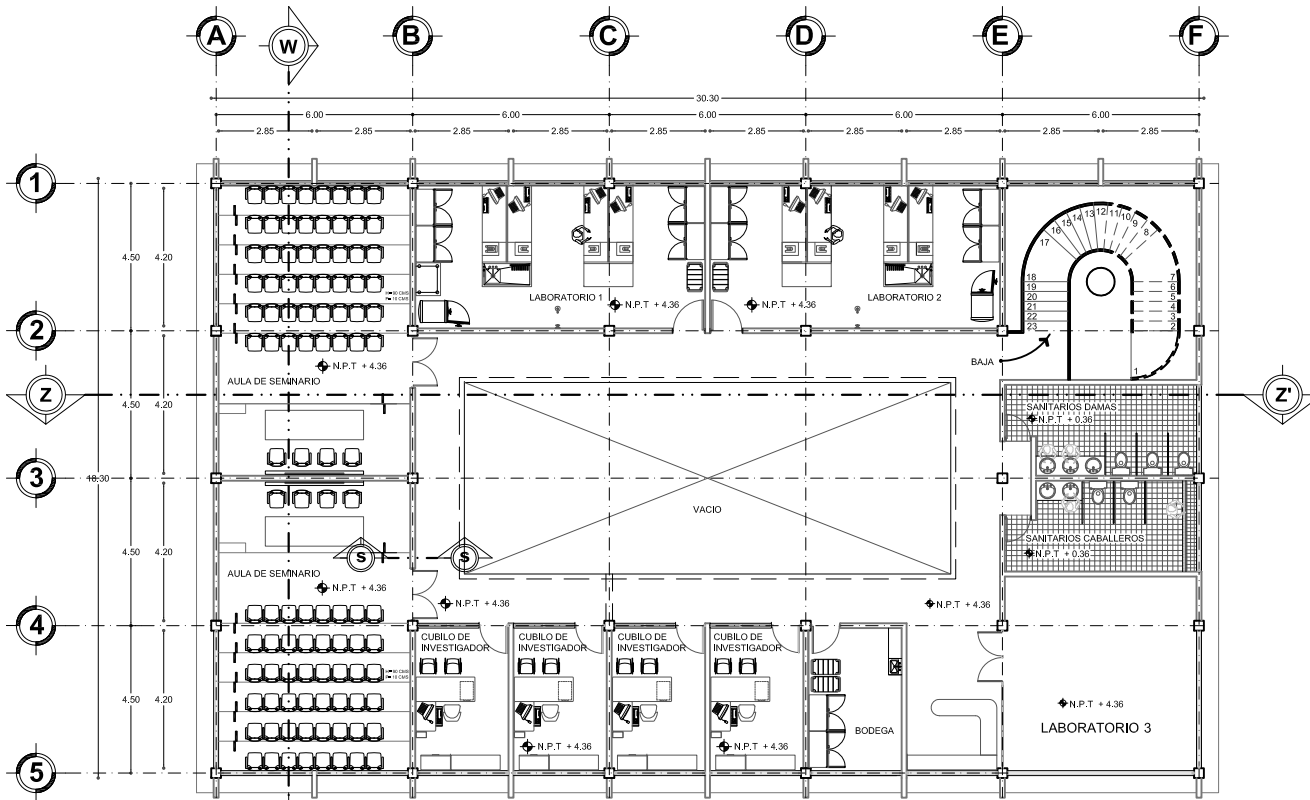
SIMBOLOGÍA:  
 ESCALERA (RAMPA)    CUBILO DE INVESTIGADOR  
 N.P.T. 300 NIVEL EN PLANTA    ACCESO  
 NIVEL EN CORTE    BODEGA

PLANO ARQUITECTÓNICO

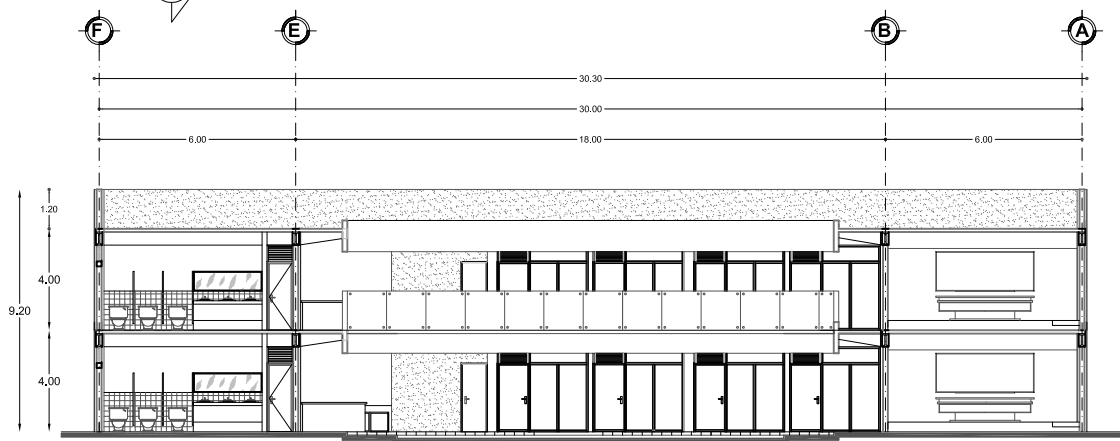
ESCALA GRÁFICA

ARQ.01

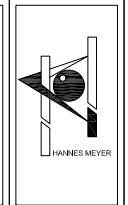
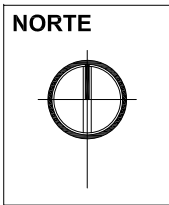
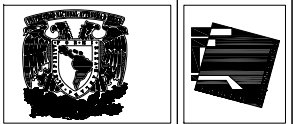




**PLANTA ALTA**



**FACHADA LONGITUDINAL EJE Z - Z'**



**NOTAS**  
 LAS COTAS REGIONAL DEBLIO  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
 PATIO.....502.07 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m.

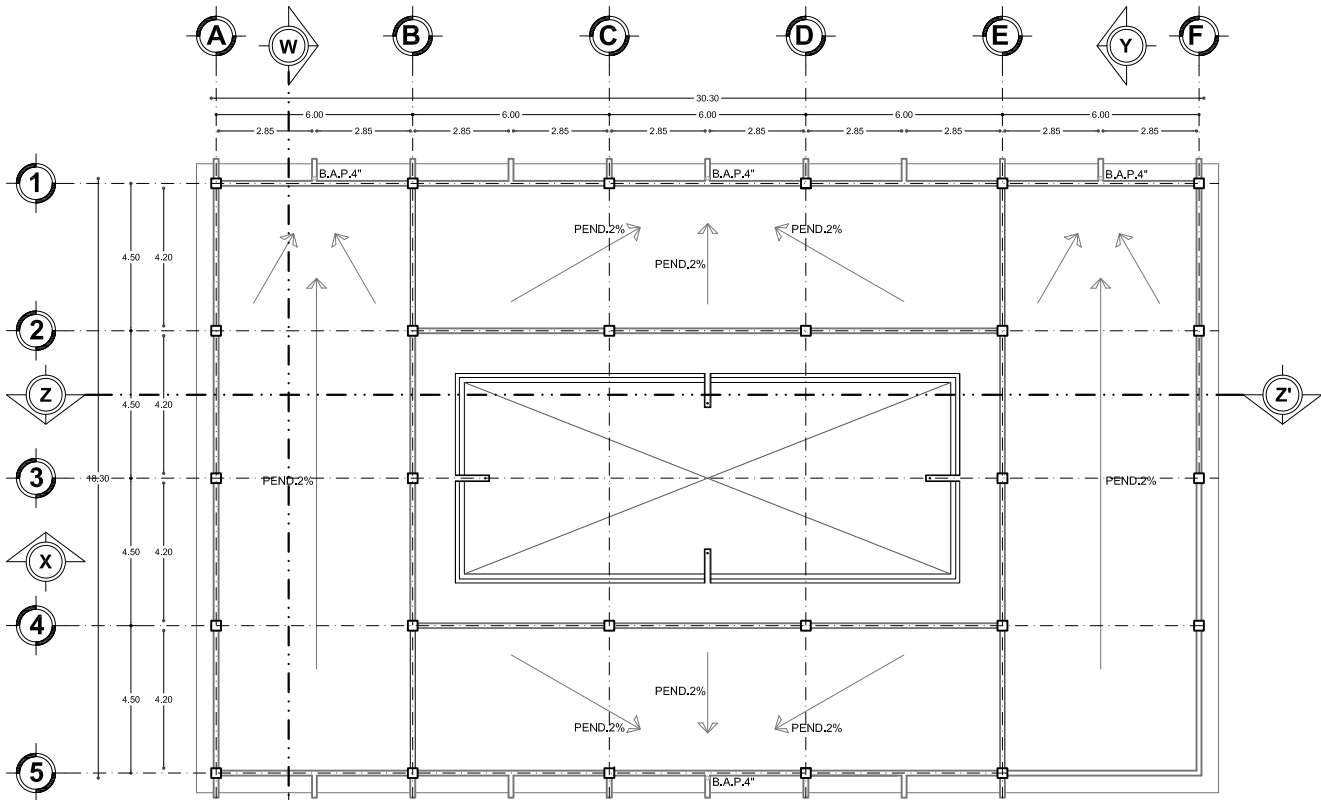
**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**  
 SEMINARIO DE TITULACIÓN II  
**ELABORÓ:**  
 ORTIZ FERNANDO PEDRO  
**ASESORES:**  
 M. EN ARQ. HECTOR ZAMUDIO  
 ARQ. HUGO PORRAS RUÍZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUÍZ

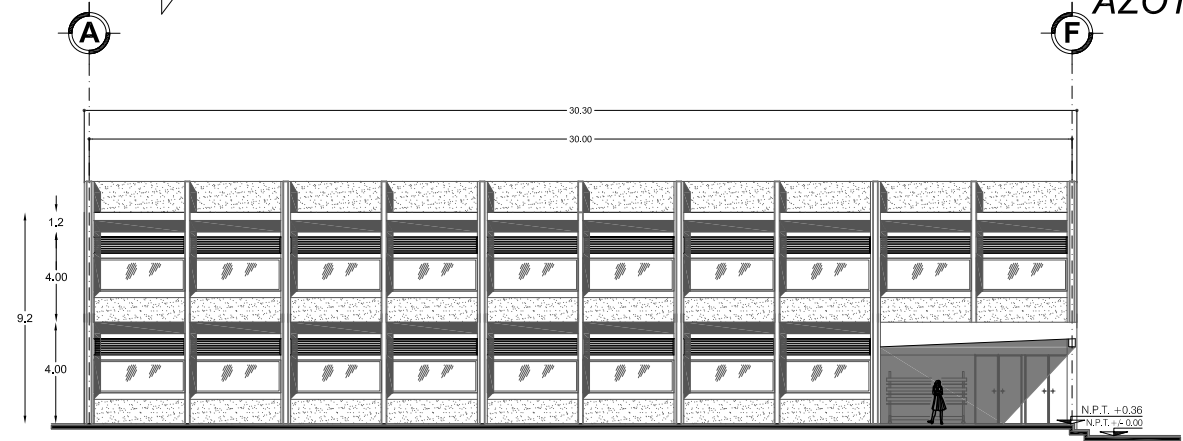
**UBICACIÓN:**  
 AIC. COLIMA. PTE. SIN BARRIO SANMATEO.  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO  
 ANILCO-LA JOYA  
 ESCALA: 1:100  
 MODIFICACIONES: 14/08  
 AGOSTO DE 2016  
**SIMBOLOGÍA:**  
 + ESCALERA (RAMPA)      + CAMBIO DE NIVEL  
 ● NIVEL EN PLANTA      + ACCESO  
 ● NIVEL EN CORTE      + PASADIZO

**PLANO ARQUITECTÓNICO**  
 ESCALA GRÁFICA





# PLANTA DE AZOTEA



FACHADA SUR E.JES A - F



**NOTAS**

LAS COTAS REGIONAL DEBLUD  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
 PATIO.....502.00 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

TESIS PROFESIONAL  
 SEMINARIO DE TITULACIÓN II

ELABORÓ:  
 ORTIZ FERNANDO PEDRO

ASESORES:  
 M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
 ARO, HUGO PORRAS RUÍZ  
 ARO, OSCAR PORRAS RUÍZ

**UBICACIÓN:**  
 AIC. COLIMA. PTE. SIN BARRIO SANMATEO.  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO  
 ANILCO-LA JOYA

ESCALA: 1/100  
 MODIFICACIONES: 14/08  
 AGOSTO DE 2018

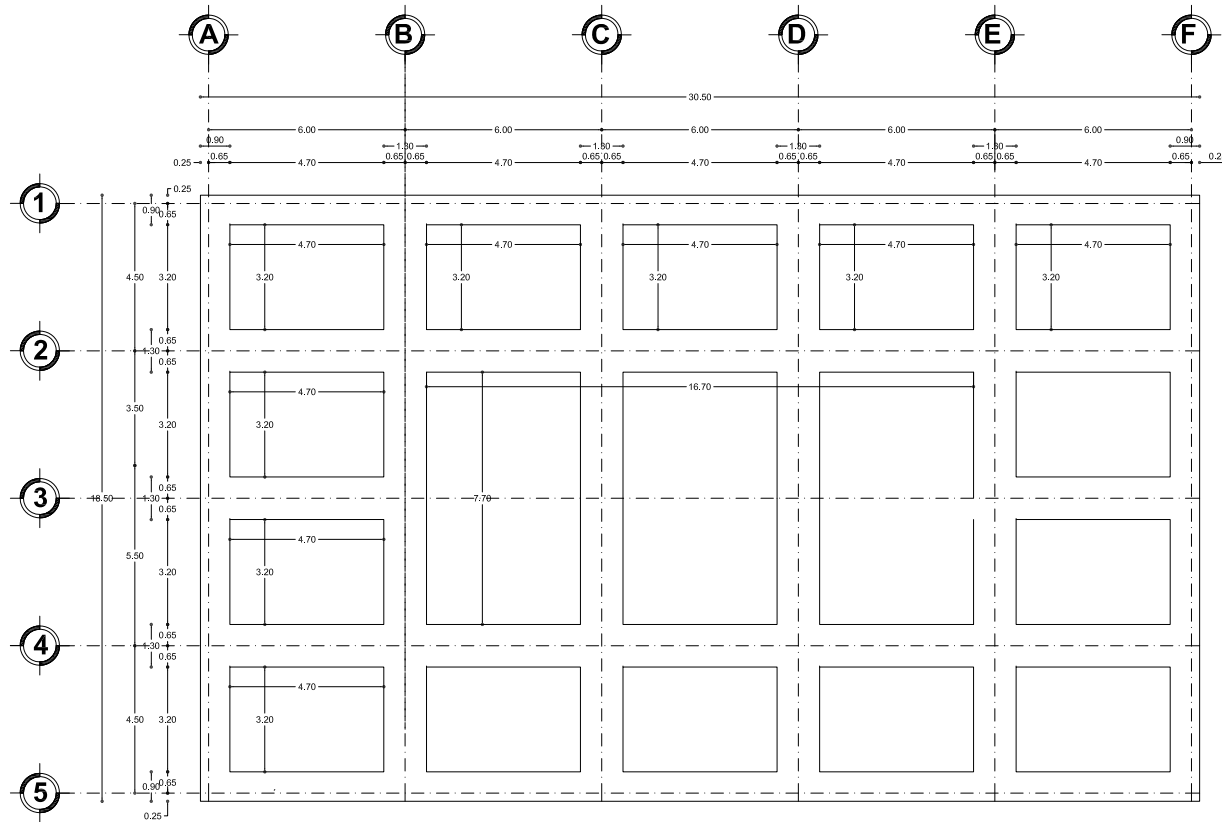
**SIMBOLOGÍA:**

ESCALERA (HABER)      
 NIVEL EN PLANTA      
 NIVEL EN CORTE    CUBIERTA

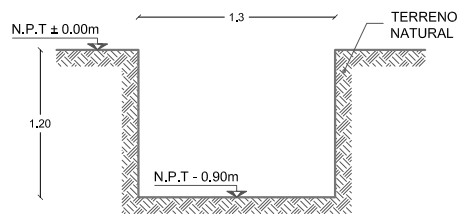
PLANO ARQUITECTÓNICO

ESCALA GRÁFICA

ARQ. 03



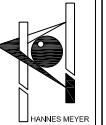
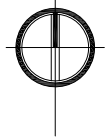
PLANTA DE CEPAS



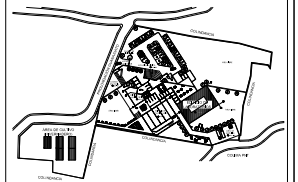
SECCIÓN DE CEPAS



NORTE



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS

LAS COTAS ROSEAL DEBLIO  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
PATIO.....508.07 m.  
SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m.

LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y  
DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL  
EN VILLA MILPA ALTA

TESIS PROFESIONAL

SEMINARIO DE TITULACIÓN II

ELABORÓ:

ORTIZ FERNANDO PEDRO

ASESORES:

M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
ARO, HUGO PORRAS RUÍZ  
ARO, OSCAR PORRAS RUÍZ

UBICACIÓN:

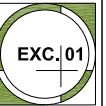
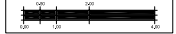
R/C. COLIMA PTE. SIN BARRIO SANMATEO.  
DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO  
ANILCO-LA JOYA  
ESCALA: 1:100  
ACOTACIONES: 1mm  
AGOSTO DE 2018

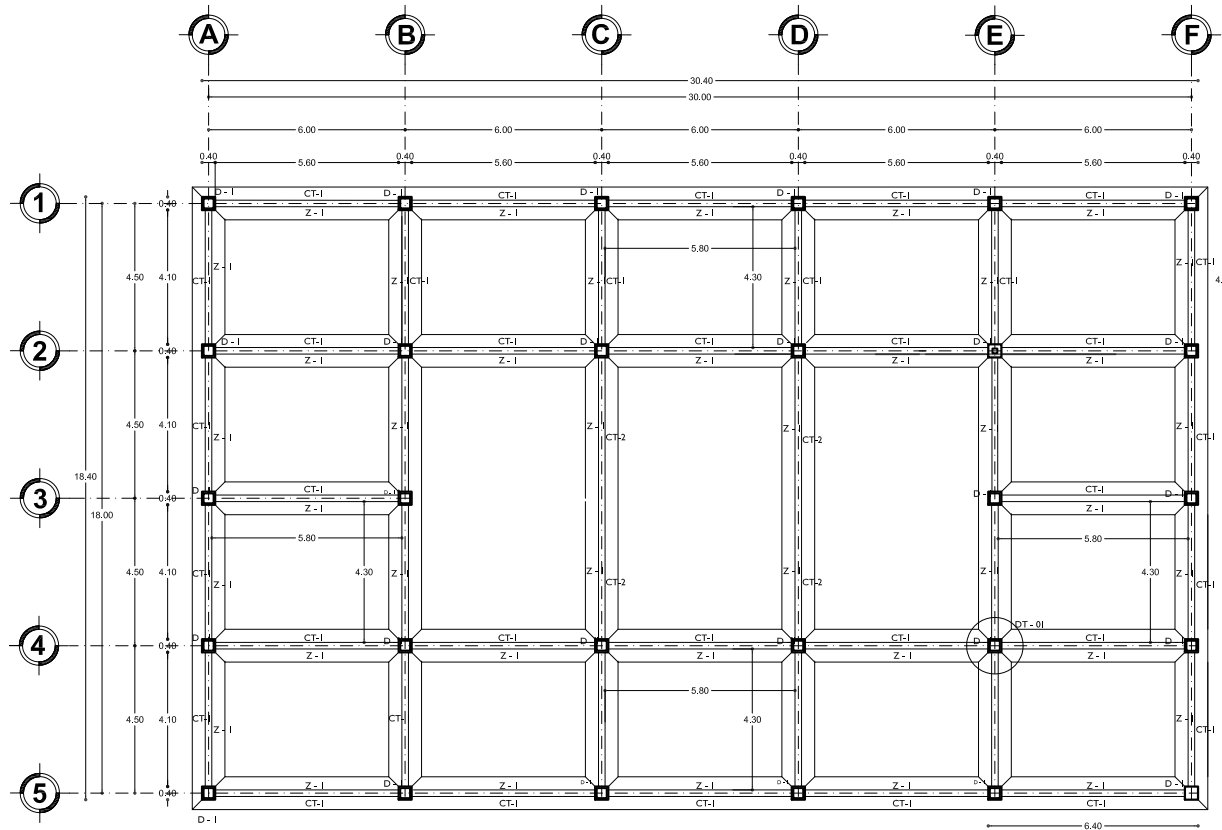
SIMBOLOGÍA:

→ ESCALERA (RAMPA)      + CAMBIO DE NIVEL  
● LÍNEA DE NIVEL EN PLANTA      ↗ ACCESO  
- - - - - NIVEL EN CORTE      - - - - - MUR

PLANO DE  
EXCAVACIÓN

ESCALA GRÁFICA

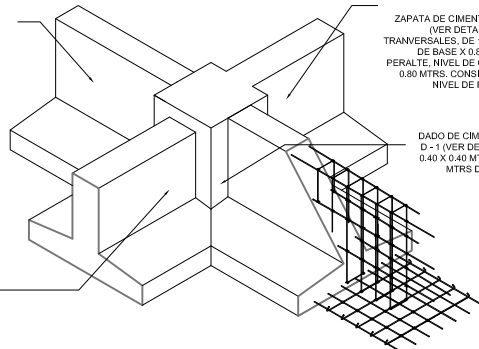




## PLANTA DE CIMENTACIÓN

ZAPATA DE CIMENTACION Z4 (VER DETALLE), EJES LONGITUDINALES, DE 1.00 MTRS. DE BASE X 0.80 MTRS. DE PERALTE, NIVEL DE CORONA + 0.80 MTRS. CONSIDERANDO NIVEL DE PLANTILLA

ZAPATA DE CIMENTACION Z-3 (VER DETALLE), EJES TRANSVERSALES, DE 1 MTRS. DE BASE X 0.65 MTRS. DE PERALTE, + 0.70 MTRS. NIVEL DE CORONA, CONSIDERANDO NIVEL DE PLANTILLA



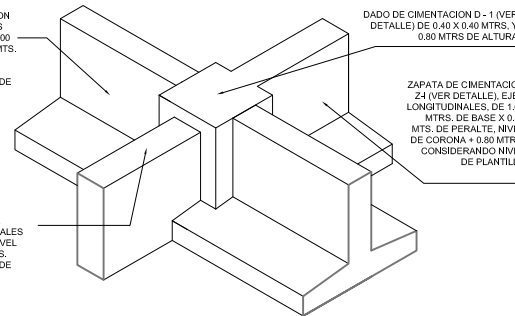
DT - 2 INTERSECCION DE ZAPATAS

ZAPATA DE CIMENTACION Z-I (VER DETALLE), EJES TRANSVERSALES, DE 1.00 MTRS. DE BASE X 0.60 MTRS. DE PERALTE, NIVEL DE CORONA + 0.80 MTRS. CONSIDERANDO NIVEL DE PLANTILLA

DADO DE CIMENTACION D-1 (VER DETALLE) DE 0.40 X 0.40 MTRS. Y 0.80 MTRS DE ALTURA

ZAPATA DE CIMENTACION Z4 (VER DETALLE), EJES TRANSVERSALES, DE 1.00 MTRS. DE BASE X 0.80 MTRS. DE PERALTE, NIVEL DE CORONA + 0.80 MTRS. CONSIDERANDO NIVEL DE PLANTILLA

CONTRABRABE DE LIGA CT-2, EJES LONGITUDINALES DE 0.20 X 0.70 MTRS. NIVEL DE CORONA + 0.70 MTRS. CONSIDERANDO NIVEL DE PLANTILLA



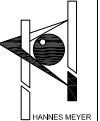
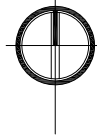
DT - 1 INTERSECCION DE ZAPATA Y CONTRABRABE

DADO DE CIMENTACION D-1 (VER DETALLE) DE 0.40 X 0.40 MTRS. Y 0.80 MTRS DE ALTURA

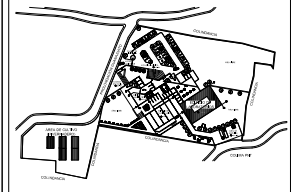
ZAPATA DE CIMENTACION Z4 (VER DETALLE), EJES LONGITUDINALES, DE 1.00 MTRS. DE BASE X 0.80 MTRS. DE PERALTE, NIVEL DE CORONA + 0.80 MTRS. CONSIDERANDO NIVEL DE PLANTILLA



NORTE



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS

LAS COTAS REGIONAL DEBIDO CENTRO DE INVESTIGACION.....512.17 m. PATIO.....508.00 m. SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m.

TESIS PROFESIONAL SEMINARIO DE TITULACION II

ELABORÓ: ORTIZ FERNANDO PEDRO

ASESORES: M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO ARO, HUGO PORRAS RUÍZ ARO, OSCAR PORRAS RUÍZ

LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA

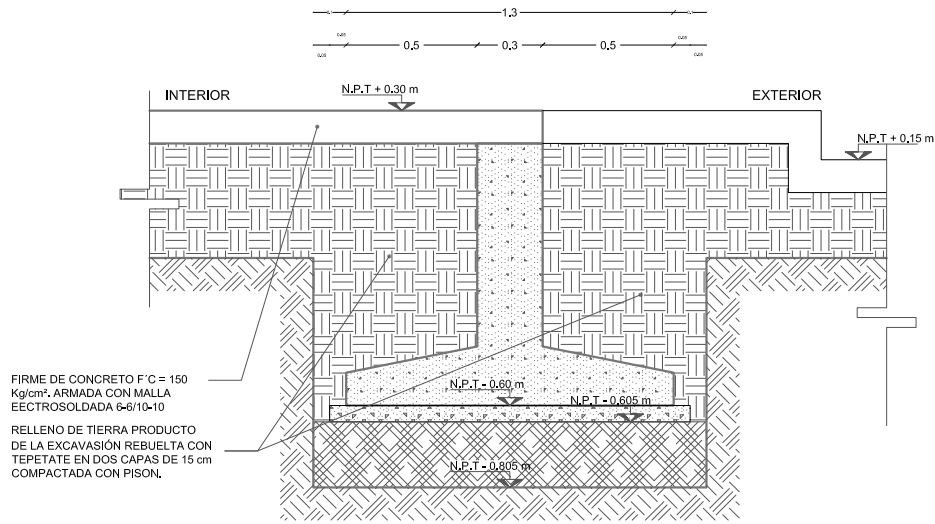
UBICACIÓN: AIC COLMA PTE. SIN BARRIO SANMATEO. DELEGACION MILPA ALTA, PUEBLO ANILCO-LA JOYA ESCALA: 1:100 ADICIONES: 14/01 AGOSTO DE 2016

SIMBOLOGIA: ESCALERA (RAMPA) CAMBIO DE NIVEL 1/2"=100' NIVEL EN PLANTA ACCESO 1/2"=100' NIVEL EN CORTE 1/2"=100' NIVEL EN PLANTA

PLANO DE CIMENTACIÓN

ESCALA: GRÁFICA

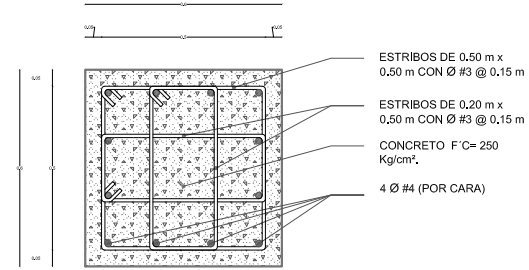




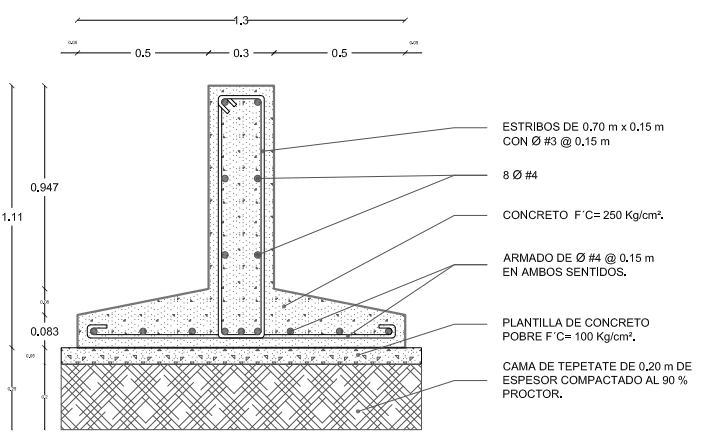
FIRME DE CONCRETO F'C = 150 Kg/cm<sup>2</sup>, ARMADA CON MALLA ELECTROSOLDADA 6-6/10-10

RELLENO DE TIERRA PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN REBUJETA CON TEPETATE EN DOS CAPAS DE 15 cm COMPACTADA CON PISON.

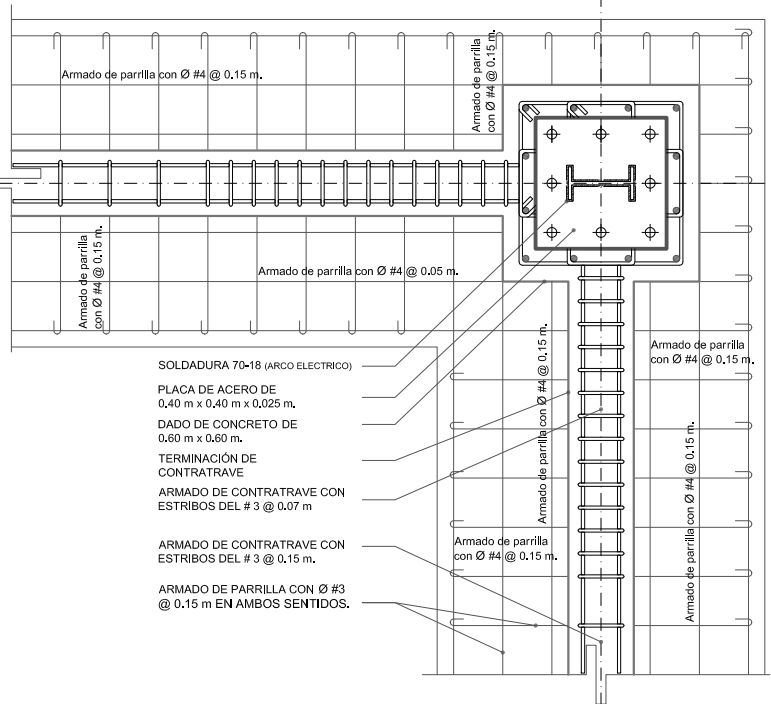
SECCIÓN TRANSVERSAL ZAPATA CORRIDA Esc. 1:10



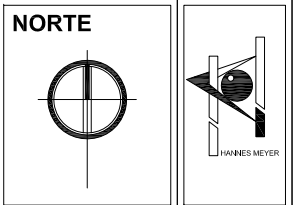
D-1 DADO Esc. 1:10



Z-1 ZAPATA CORRIDA



ARMADO DE ZAPATA CORRIDA



**NOTAS**

LAS COTAS REGIONAL DEL DIBUJO  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN..... 512.17 m.  
 PATIO..... 508.17 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO..... 509.04 m.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**  
 SEMINARIO DE TITULACIÓN II

**ELABORÓ:**  
 ORTIZ FERNANDO PEDRO

**ASESORES:**  
 M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
 ARO, HUGO PORRAS RUÍZ  
 ARO, OSCAR PORRAS RUÍZ

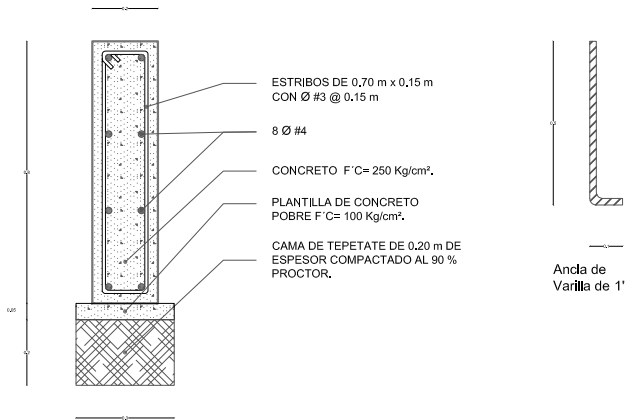
**UBICACIÓN:**  
 R.L. COLMA PTE. SIN BARRIO SANMATEO,  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PUEBLO  
 ANILCO-LA JOYA

ESCALA: 1:100  
 ADICIONES: 14/11  
 AGOSTO DE 2016

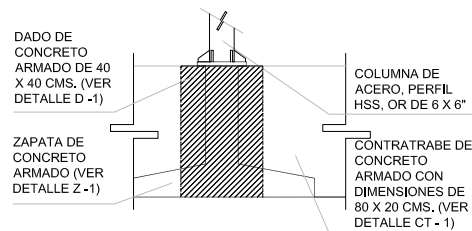
**SIMBOLOGÍA:**  
 ESCALERA (RAMPA)    CAMBIO DE NIVEL  
 LIZO/300 NIVEL EN PLANTA    ACCESO  
 LIZO/300 NIVEL EN CORTE    RAMPA

**PLANO DE CIMENTACIÓN**  
 ESCALA GRÁFICA

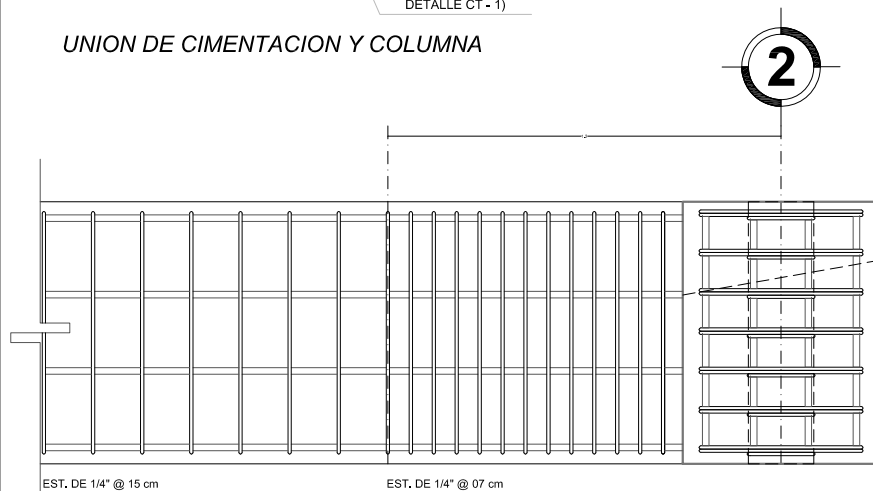




**CT - 1**  
CONTRATRAVE DE LIGA



**UNION DE CIMENTACION Y COLUMNA**



**ARMADO DE CONTRATRAVE Y DADO**

**Especificaciones :**

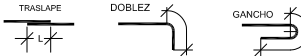
CONCRETO: EL CONCRETO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES SERA DE F'C=200 KIC/2. - DEBERA PERMANECER HUMEDO POR UN PERIODO MINIMO DE 15 DIAS.

EL DESCIMBRADO SERA : A LOS 5 DIAS SI ES CEMENTO RAPIDO PORTLAND TIPO 3 ASTM C 150-09 A LOS 15 DIAS SI ES CEMENTO PORTLAND TIPO 1 ASTM C 150-09

LOS ESPESORES DE LAS ZAPATAS ESTARA DADA A DETALLE EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES, ASI COMO LAS ALTURAS Y LOS GROSORES.

ACERO DE REFUERZO: EL ACERO DE REFUERZO -VARILLAS-ALTOS HORNOS. ALTA RESISTENCIA. FY=4200 KIC/2.

NO. O	LONG.	TRASLAPE	DOBLEZ	ESCUADRA EN TR.	GANCHOS
2	26	0	15	0	9
3	32	0	19	0	12
4	50	26	16	16	16
5	64	32	20	20	20
6	77	36	24	24	24
7	89	53	32	32	32
8	103	72	40	40	40



ESTRIBOS  
LOS ESTRIBOS CUMPLIRAN LA SIG.FORMA EN TRABES, COLUMNAS Y CASTILLOS

EL PRIMER ESTRIBO SE COLOCARA A 5 CM. DEL PAÑO DE LA COLUMNA CON QUE SE LIGUE LA TRABE EN CONSIDERACION EN TODOS LOS CASOS SE COLOCARAN LOS GANCHOS DE ESTA FORMA, SALVO INDICACION CONTRARIA.

**ACERO DE REFUERZO**

- Las varillas usadas como acero de refuerzo tendrá un fy = 4200 kg/cm².
- La malla usada como acero de refuerzo tendrá un fy = 5000 kg/cm².
- El acero usado en castillos tendrá un fy = 5000 kg/cm².
- En ninguna sección se deberá interrumpir más de la tercera parte del armado ni tampoco se deberá traslapar más del 50% del mismo.
- Los estribos serán cerrados, de una pieza y deben de rematar en una esquina, con toltecas a 135° seguidos de tramos rectos de no menos de 10 cm de largo.
- En cada esquina del estribo debe de quedar por los menos una cañita longitudinal.
- Todas las varillas llevaran ganchos.
- El traslape de malla será de un cuadrado más de 5 cm.
- Las varillas pueden agruparse formando paquetes con un máximo de 2.
- El acero en varillas y mallas debe de estar limpio de grasas, aceites, pintura, tierra, óxido, etc.
- El acero debe sujetarse en su sitio con amares de alambre, siletas y separadores que impidan su movimiento ante y durante el colado.
- Antes de colar debe de comprobarse que el acero sea colocado en su sitio de acuerdo a los planos correspondientes.

**NOTAS GENERALES**

- Facilitíquese todas las cotas y ejes con sus correspondientes en los planos arquitectónicos y en la obra.
- Todas las cotas y dimensiones están indicadas en cm excepto las indicadas en otra unidad.

**CONCRETO**

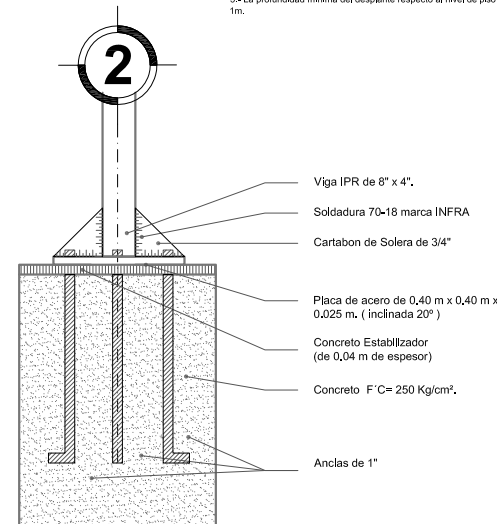
- El concreto tendrá un f'c = 250 kg/cm².
- El peso volumetrico del concreto en estado fresco será superior a 2.0 ton/m³.
- Se usará cemento portland de la marca tolteca.
- El agua de mezclada deberá ser limpia y no deberá contener sustancias en solución o en suspensión que la enturbien o le produzcan olor o sabor fuera de lo común.
- El tamaño máximo de agregados sera de 19 mm o 3/4".
- El reventamiento del concreto en estado fresco será entre 8 y 10 cm.
- El concreto se vaciara en la zona del molde donde vaya a quedar en definitiva y se compactara con picado, vibrado o apisonado.
- Despues del descimbrado el concreto debera humedecerse durante 7 dias para garantizar el fraguado.
- El recubrimiento libre de toda varilla o malla será de: 2 cm en castillos y trabes; de 1.5 cm en losas y de 5 cm en losas de cimentación.

**CIMBRA**

- Debera estar limpia antes del colado.
- Permanecerá húmeda un periodo mínimo de 2 horas antes del colado.
- Se cubrirá con aceite quemado como protección y para facilitar el descimbrado.
- El descimbrado de trabes y losas será por lo menos a los 7 dias de efectuado el colado y de dos dias para castillos.

**CIMENTACION**

- Las sacapas corridas se desplantarán en la capa resistente y una sobre material de rellenos artificiales.
- La resistencia del terreno considerada es de 4 ton/m².
- La profundidad mínima del desplante respecto al nivel de piso terminado será de 1m.



**SECCIÓN DE DADO Y ESTRUCTURA**



**NOTAS**

LAS COTAS REGIONAL DEBUD  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
PATIO.....80.87 m.  
SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m².

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**  
SEMINARIO DE TITULACIÓN II

**ELABORÓ:**  
ORTIZ FERNANDO PEDRO

**ASESORES:**  
M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
ARO, HUGO PORRAS RUÍZ  
ARO, OSCAR PORRAS RUÍZ

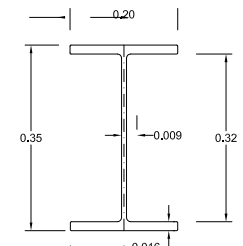
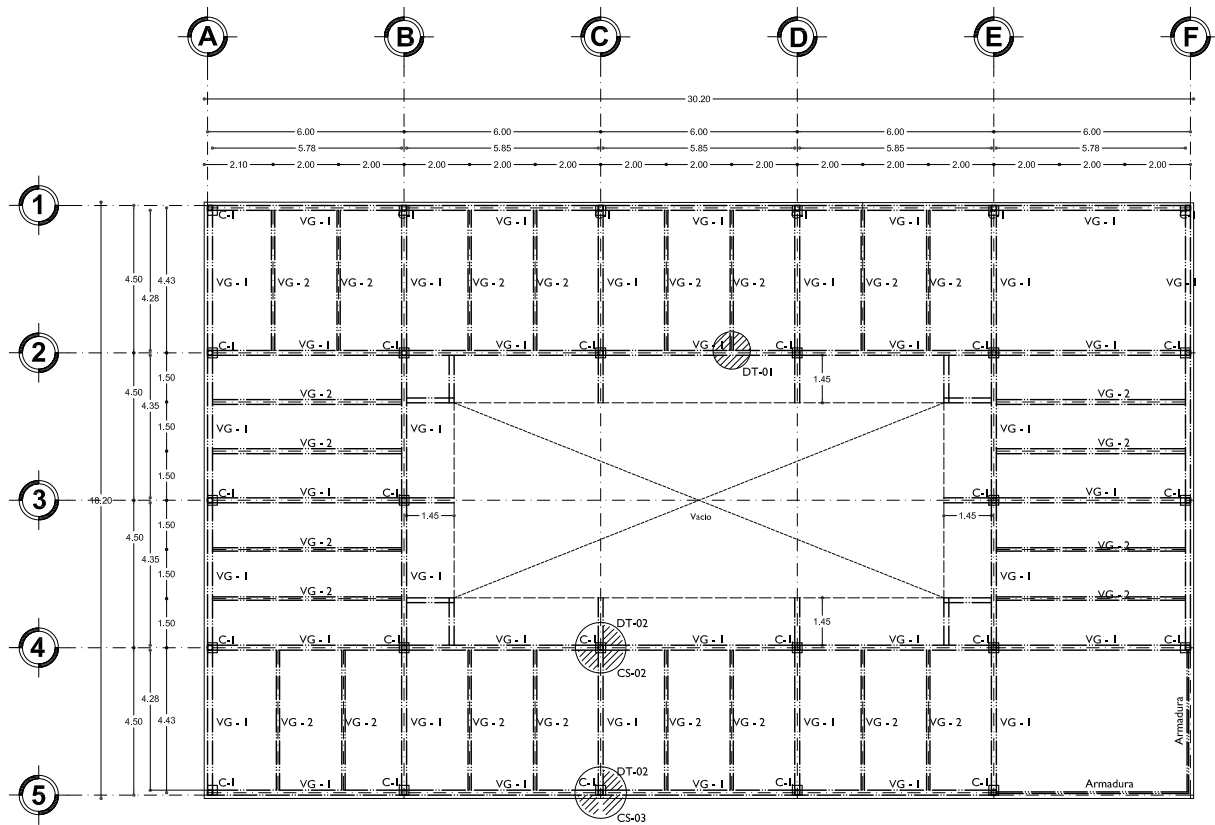
**UBICACIÓN:**  
AV. COLIMA PTE. S/N BARRIO SANMATEO.  
DELEGACIÓN MILPA ALTA, PUEBLO ANHUAC-LA JOYA

ESCALA: 1:100  
MODIFICACIONES: 14/08  
AGOSTO DE 2016

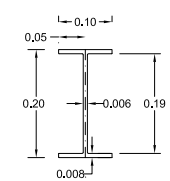
**SIMBOLOGIA:**  
ESCALERA (RAMPA)    CERRADO DE METAL  
LÍNEA CON UNO EN LA PLANTA    ACCESO  
LÍNEA CON DOS EN LA PLANTA    NIVEL EN CORTE    MURALLA

**PLANO DE CIMENTACION**  
ESCALA GRÁFICA

**CIM.03**

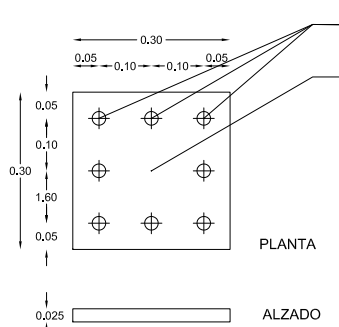


VIGA "I"  
VG-1



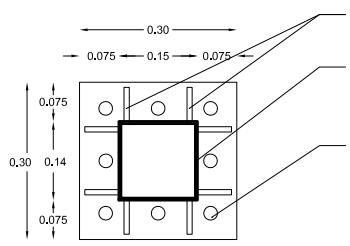
VIGA "I"  
VG-2

### PLANTA BAJA



PLACA DE ACERO

PERFORACIONES DE 1".  
PLACA DE ACERO DE 30cm x 30 cm DE 1" PULGADAD DE ESPESOR

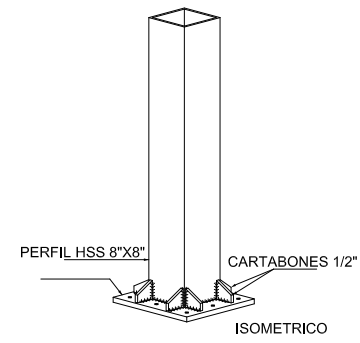


PLACA DE ACERO



CARTABON DE SOLERA DE 3/4"  
POSTE SECCION HUECA HSS DE 6" X 6" DE 3/16"

PLACA DE ACERO DE 30cm x 30cm DE 1" PULGADAD DE ESPESOR


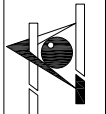
POSTE HSS



POSTE HSS

**NORTE**


**NOTAS**

LAS COTAS REGIONAL DEBUD  
CENTRO DE INVESTIGACION.....512.17 m.  
PATIO.....508.07 m.  
SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**  
SEMINARIO DE TITULACIÓN II

**ELABORÓ:**  
ORTIZ FERNANDO PEDRO

**ASESORES:**  
M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
ARO, HUGO PORRAS RUÍZ  
ARO, OSCAR PORRAS RUÍZ

**UBICACIÓN:**  
AV. COLIMA S/N. EN BARRIO SANMATEO.  
DELEGACIÓN MILPA ALTA, PUEBLO  
ANILCO-LA JOYA

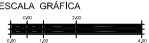
ESCALA: 1:100  
ADICIONES: 14/11  
AGOSTO DE 2016

**SIMBOLOGIA:**

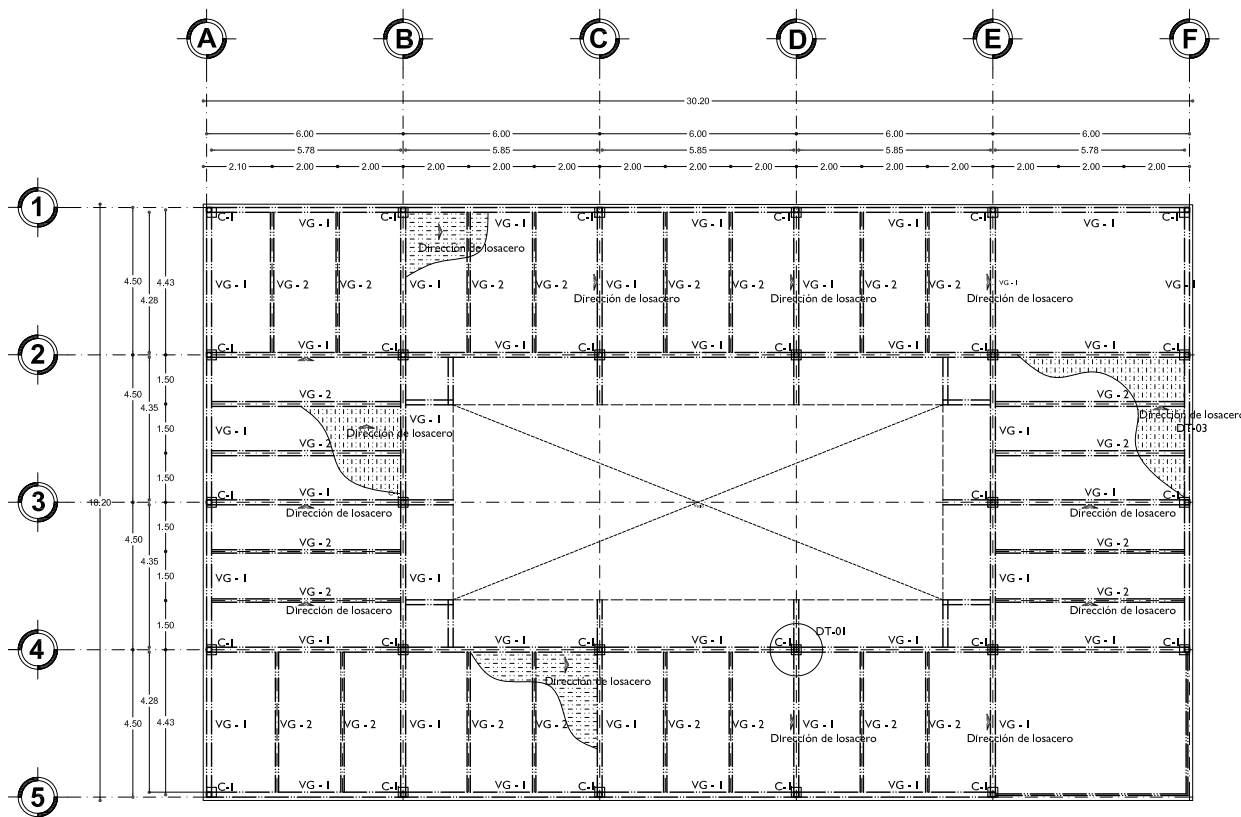
- ESCALERA (RAMPA)
- C/ CAMBIO DE NIVEL
- 1/2" 300 NIVEL EN PLANTA
- ▲ 1/2" 300 NIVEL EN CORTE
- ▲ ACCESO
- ▲ RAMPA

**PLANO DE ESTRUCTURA**

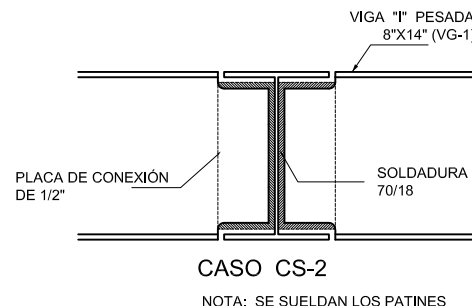
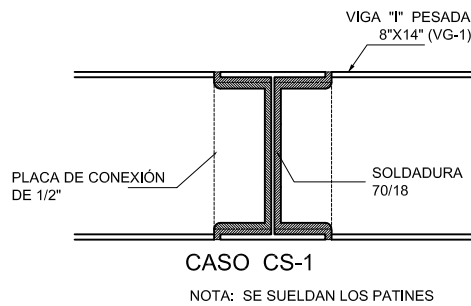
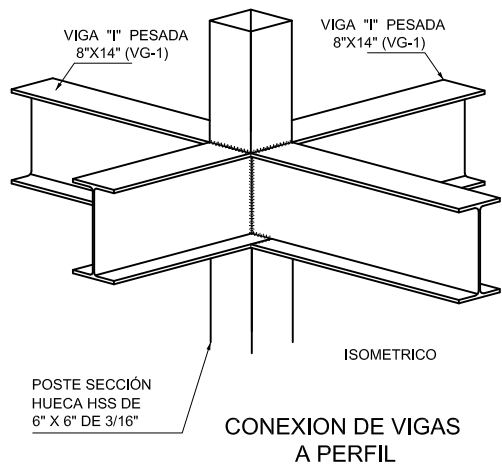
ESCALA GRÁFICA



EST.01



**PLANTA ALTA**



**NORTE**

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**

**NOTAS**

LAS COTAS REGIONAL DEBLUO  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
 PATIO.....5027 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**

SEMINARIO DE TITULACIÓN II

**ELABORÓ:**  
ORTIZ FERNANDO PEDRO

**ASESORES:**  
M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
ARO, HUGO PORRAS RUIZ  
ARO, OSCAR PORRAS RUIZ

**UBICACIÓN:**  
AV. COLIMA S/N. EN BARRIO SANMATEO.  
DELEGACIÓN MILPA ALTA, PUEBLO ANHUAC-LA JOYA

ESCALA: 1/100  
 MODIFICACIONES: 14/01  
 AGOSTO DE 2018

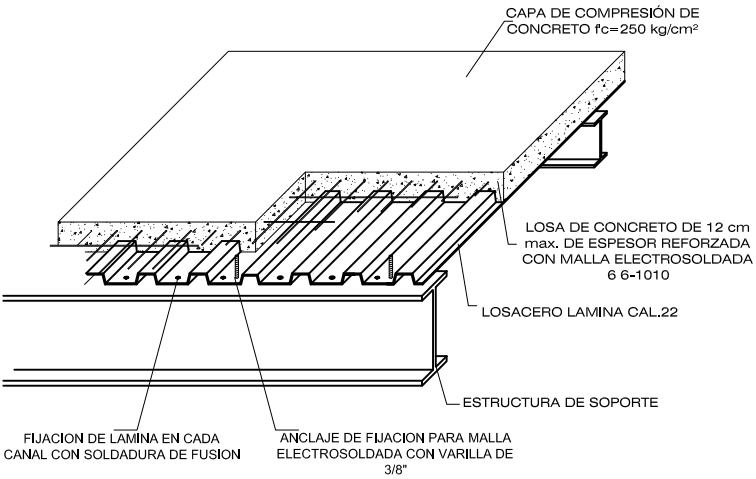
**SIMBOLOGIA:**

→ ESCALERA (RAMPA)    + CAMBIO DE NIVEL  
 ● NIVEL EN PLANTA    ▲ ACCESO  
 - - - NIVEL EN CORTE    ■ RAMPA

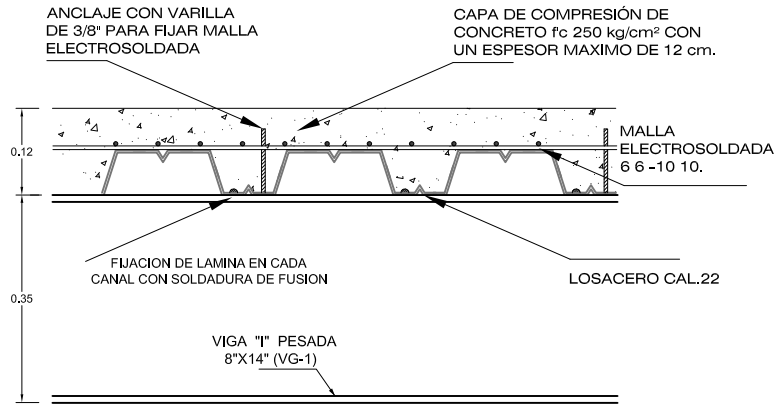
**PLANO DE ESTRUCTURA**

ESCALA GRÁFICA

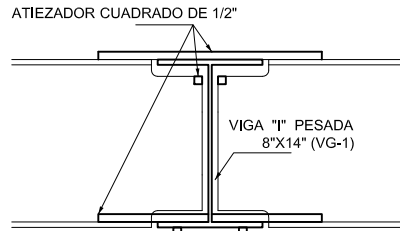
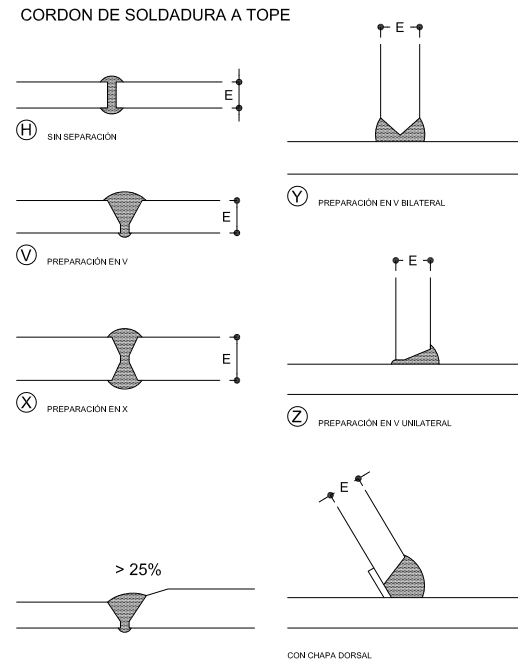




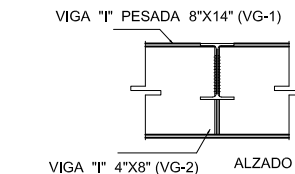
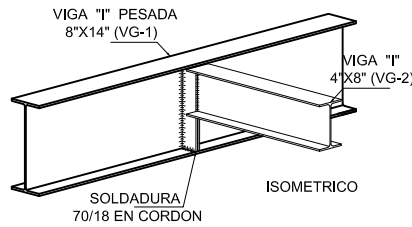
SISTEMA DE FIJACIÓN DE LOSACERO



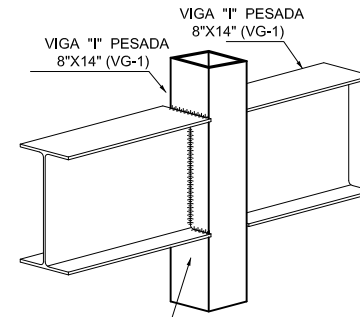
DETALLE DE LOSACERO D- 03



DETALLE DE ATIEZADORES

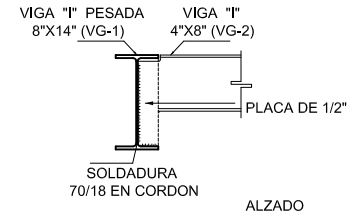


CONEXIÓN DE VIGAS DT-01

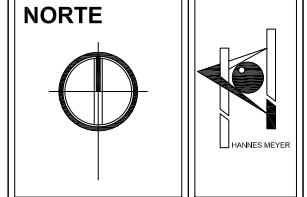


POSTE SECCIÓN HUECA HSS DE 6" X 6" DE 3/16"

DETALLE DT-02



ALZADO



**NOTAS**  
 LAS COTAS REGIONAL DEBLUD  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
 PATIO.....508.17 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**  
 SEMINARIO DE TITULACIÓN II

**ELABORÓ:**  
 ORTIZ FERNANDO PEDRO

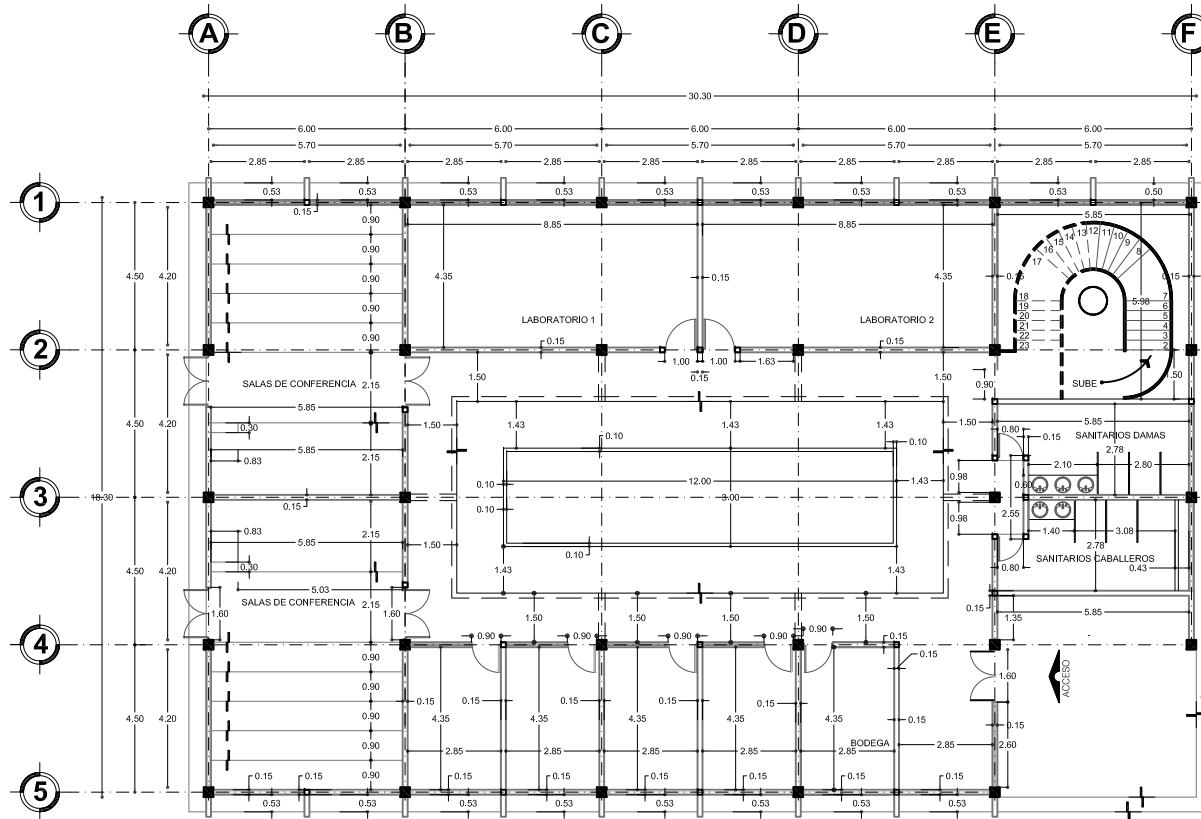
**ASESORES:**  
 M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
 ARO, HUGO PORRAS RUÍZ  
 ARO, OSCAR PORRAS RUÍZ

**UBICACIÓN:**  
 ALC. COLIMA, PTE. SIN BARRIO SANMATEO, DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO ANILCO-LA JOYA

ESCALA: 1:100  
 MODIFICACIONES: 14mm  
 AGOSTO DE 2018

**SIMBOLOGÍA:**  
 ESCALERA (RAMBLA)      CAMBIO DE NIVEL  
 1/2" 300 NIVEL EN PLANTA      ACCESO  
 NIVEL EN CORTE      RAMBLA

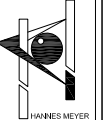
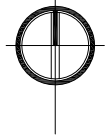
**PLANO DE ESTRUCTURA**  
 ESCALA GRÁFICA  
 EST. 03



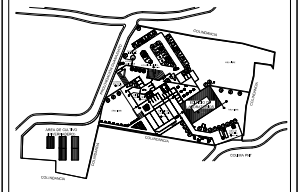
PLANTA BAJA



NORTE



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS

LAS COTAS RISEN AL DEBLDO  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....5.12.17 m.  
 PATIO.....5.02.17 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m<sup>2</sup>.

LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y  
 DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL  
 EN VILLA MILPA ALTA

TESIS PROFESIONAL

SEMINARIO DE TITULACIÓN II

ELABORÓ:

ORTIZ FERNANDO PEDRO

ASESORES:

M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
 ARO, HUGO PORRAS RUIZ  
 ARO, OSCAR PORRAS RUIZ

UBICACIÓN:

R/C. COLIMA. PTE. SIN BARRIO SANMATEO.  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO  
 ANILCO-LA JOYA

ESCALA: 1:1000  
 MODIFICACIONES: 14/08  
 AGOSTO DE 2016

SIMBOLOGIA:

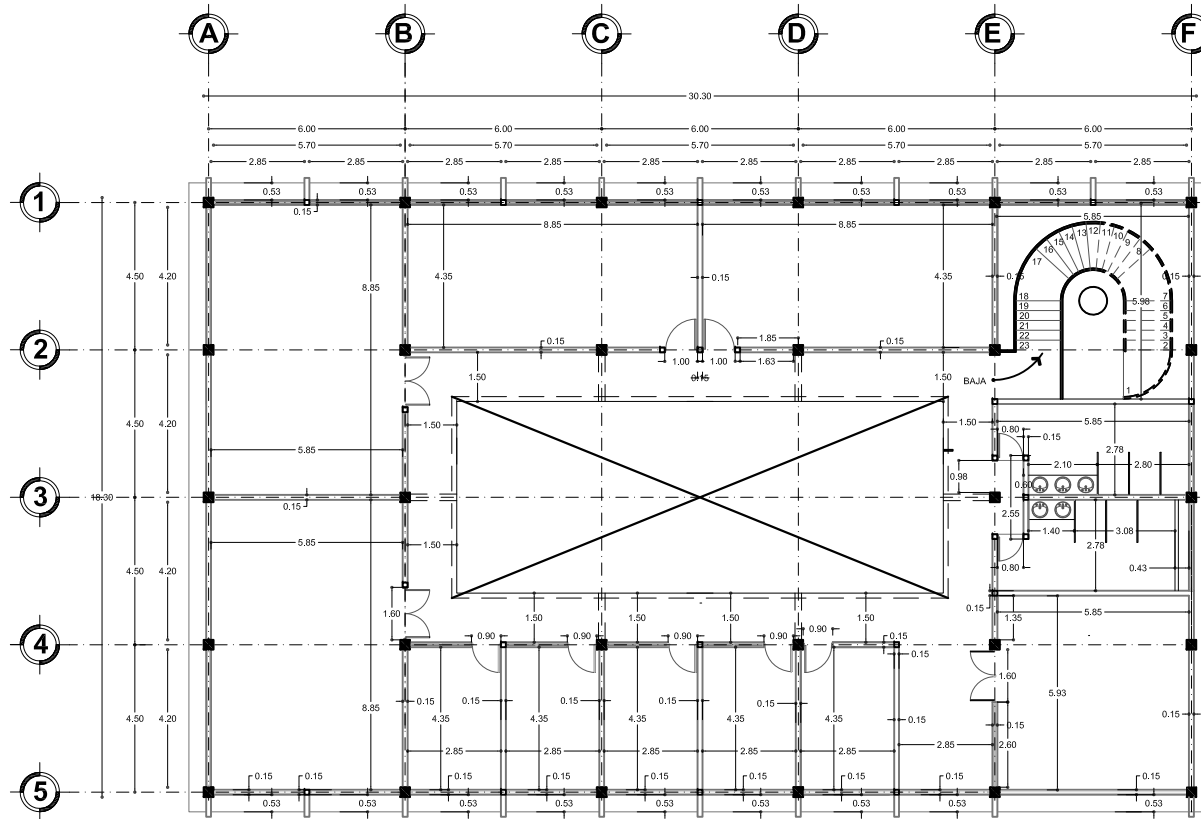
→ ESCALERA (RAMPA)      + CAMBIO DE NIVEL  
 ● LÍNEA DE NIVEL EN PLANTA      ▲ ACCESO  
 - - - - - NIVEL EN CORTE      ■■■■■ RAMPA

PLANO DE  
 ALBANILERIA

ESCALA GRÁFICA



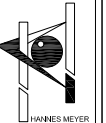
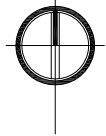
ALB.01



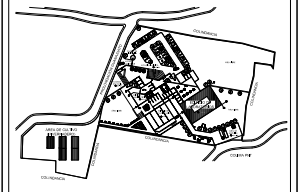
PLANTA ALTA



NORTE



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS

LAS COTAS ROSEAL DEL DIBUJO  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
 PATIO.....50.87 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m<sup>2</sup>.

LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y  
 DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL  
 EN VILLA MILPA ALTA

TESIS PROFESIONAL  
 SEMINARIO DE TITULACIÓN II

ELABORÓ:  
 ORTIZ FERNANDO PEDRO

ASESORES:  
 M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
 ARO, HUGO PORRAS RUÍZ  
 ARO, OSCAR PORRAS RUÍZ

UBICACIÓN:  
 ALC. COLIMA. PTE. SIN BARRIO SANMATEO.  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO  
 ANILCO-LA JOYA

ESCALA: 1:100  
 ADICIONES: 14mm  
 AGOSTO DE 2016

SIMBOLOGÍA:

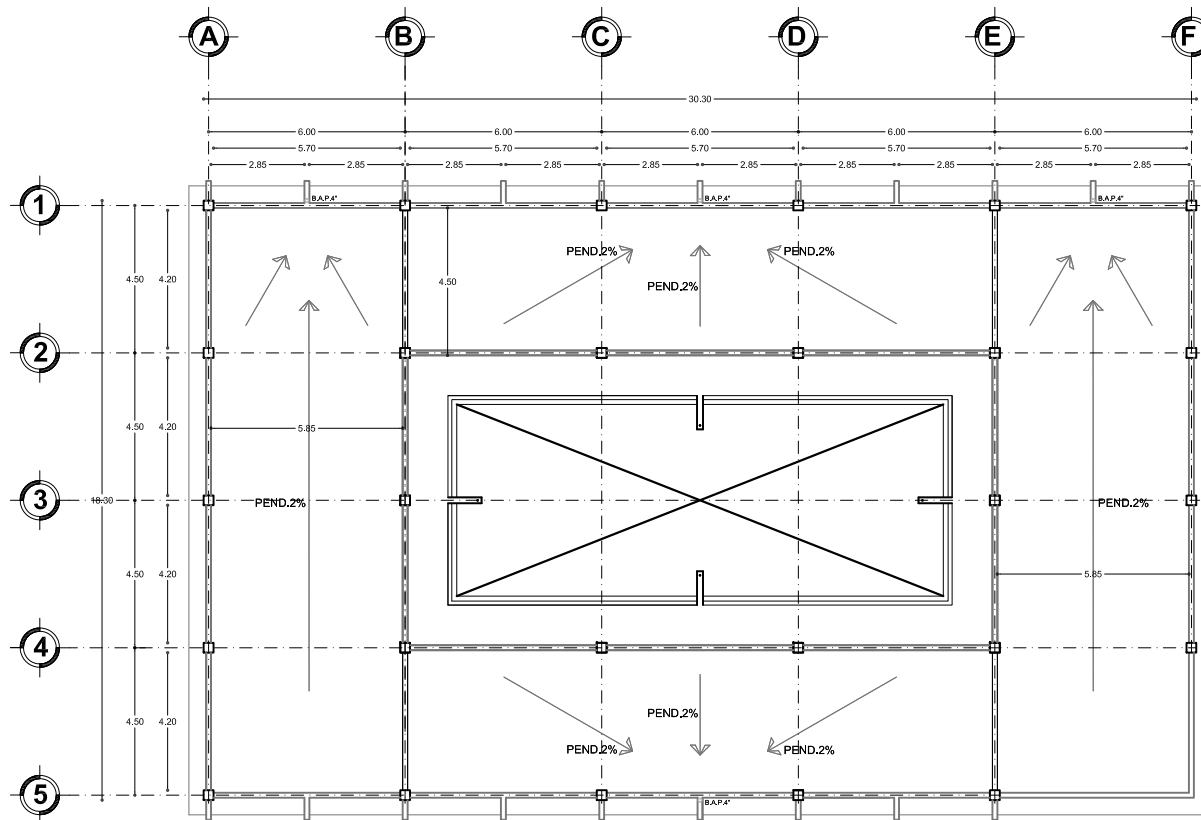
→ ESCALERA (HABER)      + CAMBIO DE NIVEL  
 ● LÍNEA DE NIVEL EN PLANTA      + ACCESO  
 - - - - - NIVEL EN CORTE      + ALBAÑIL

PLANO DE  
 ALBAÑILERÍA

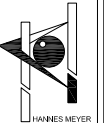
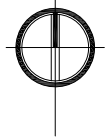
ESCALA GRÁFICA



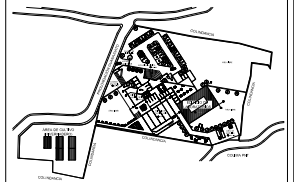
ALB.02



NORTE



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS

LAS COTAS ROSEAL DEBJO  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
 PATIO.....508.17 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m<sup>2</sup>.

LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y  
 DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL  
 EN VILLA MILPA ALTA

TESIS PROFESIONAL  
 SEMINARIO DE TITULACIÓN II

ELABORÓ:  
 ORTIZ FERNANDO PEDRO

ASESORES:  
 M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
 ARO, HUGO PORRAS RUÍZ  
 ARO, OSCAR PORRAS RUÍZ

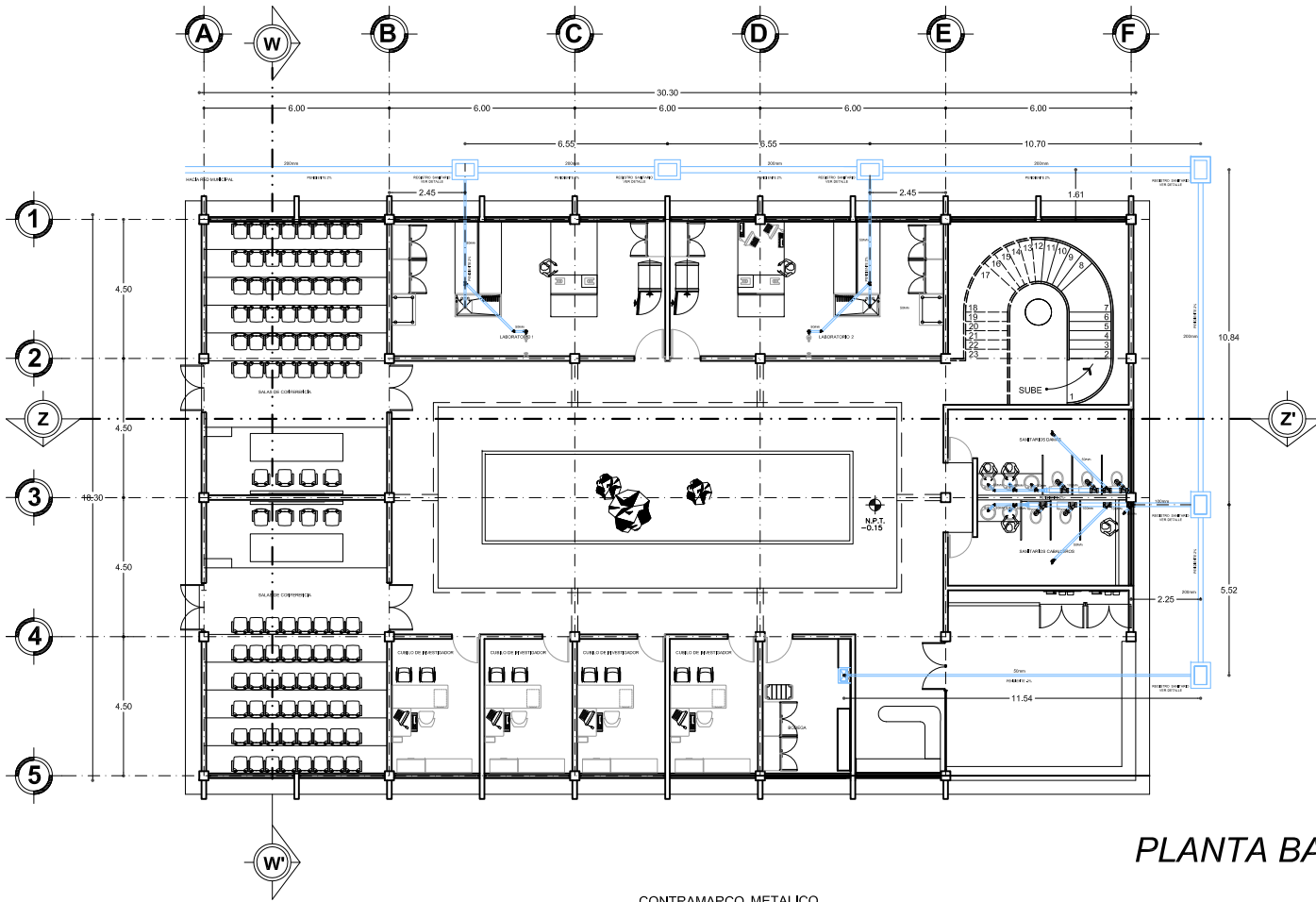
UBICACIÓN:  
 ALC. COLIMA PTE. SIN BARRIO SANMATEO.  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO  
 ANILCO-LA JOYA  
 ESCALA: 1:100  
 ADICIONES: 14mm  
 AGOSTO DE 2018

SIMBOLOGÍA:  
 + ESCALERA (RAMPA) + CAMBIO DE NIVEL  
 ● NIVEL EN PLANTA + ACCESO  
 - - - - - NIVEL EN CORTE + ALBAÑIL

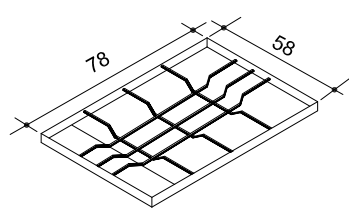
PLANO DE  
 ALBAÑILERÍA

ESCALA GRÁFICA

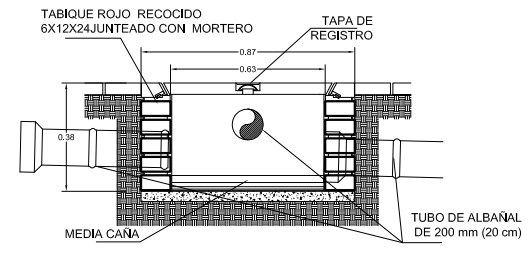
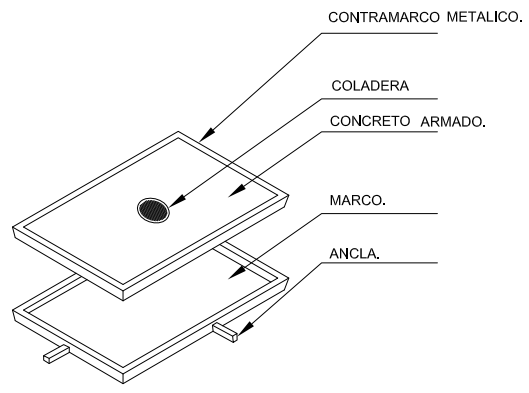
ALB.03



PLANTA BAJA



DETALLE DE TAPA DE REGISTRO.



CORTE LONGITUDINAL z-z'



**NOTAS**

LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
 PATIO.....502.00 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m<sup>2</sup>.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

TESIS PROFESIONAL  
 SEMINARIO DE TITULACIÓN II

ELABORÓ:  
 ORTIZ FERNANDO PEDRO

ASESORES:  
 M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
 ARO, HUGO PORRAS RUÍZ  
 ARO, OSCAR PORRAS RUÍZ

**UBICACIÓN:**  
 AIC COLIMA PTE. SIN BARRIO SANMATEO.  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO  
 ANILCO-LA JOYA

ESCALA: 1:100  
 ADICIONES: 14mm  
 AGOSTO DE 2018

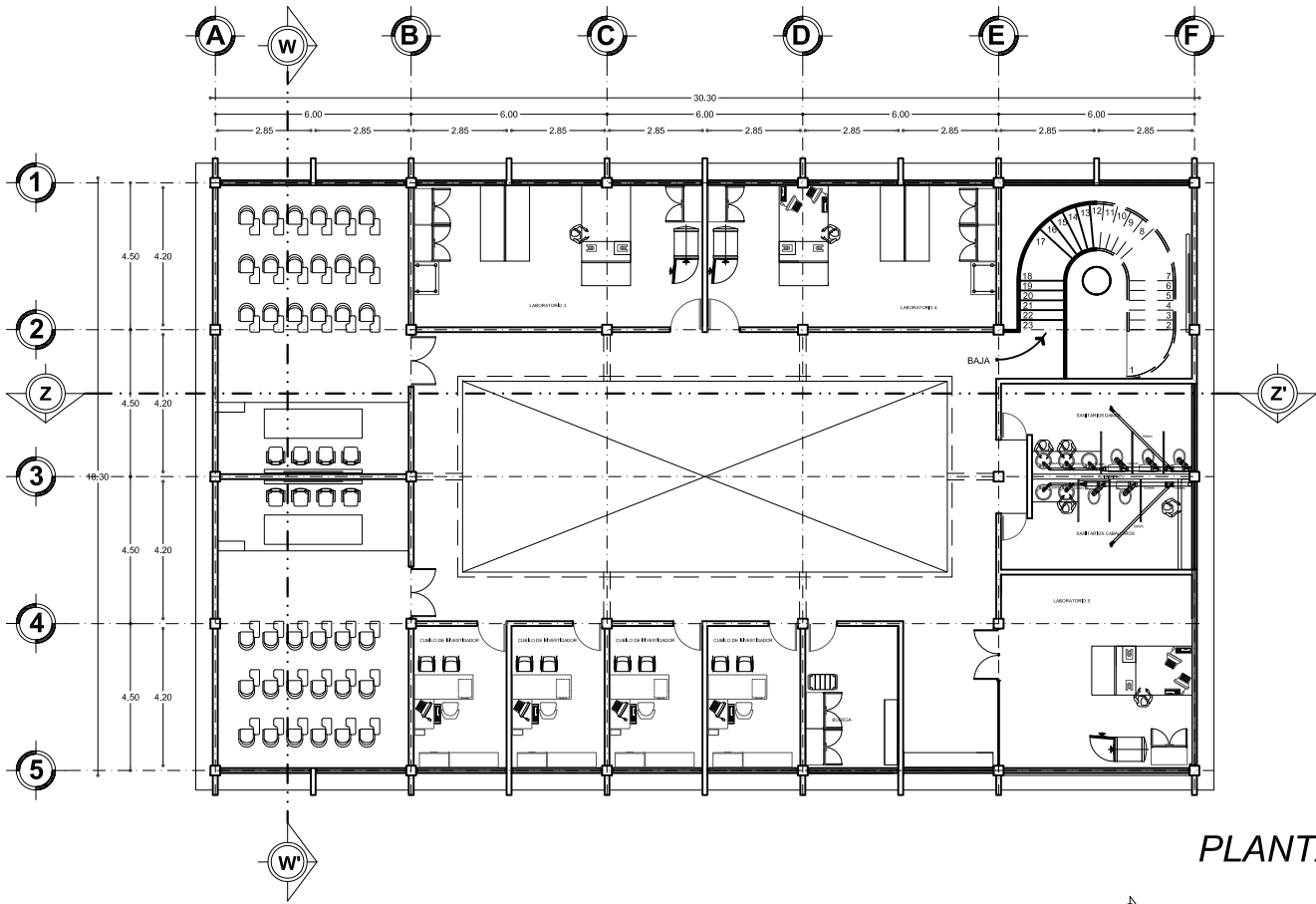
**SIMBOLOGÍA:**

→ ESCALERA (BARRIO) + CAMBIO DE NIVEL  
 ● L.O. 200 NIVEL EN PLANTA  
 ▲ NIVEL EN CORTE  
 ■ ACCESO  
 ■ ALBAÑAL

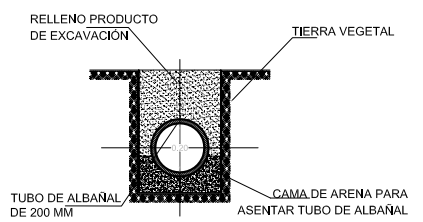
PLANO DE INS. SANITARIA

ESCALA GRÁFICA

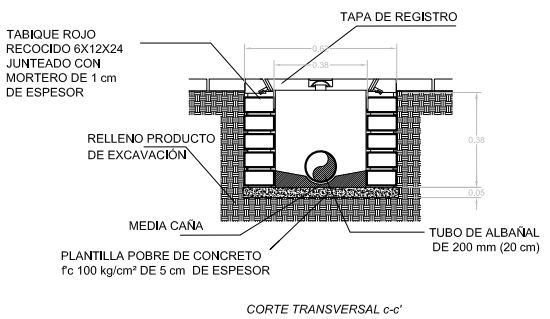
ISAN.01



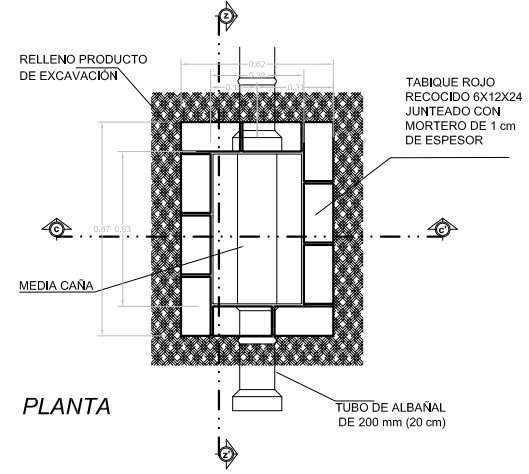
**PLANTA ALTA**



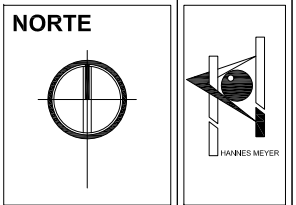
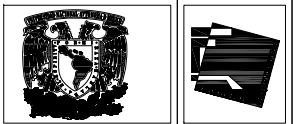
**SECCIÓN DE TUBO DE ALBAÑAL**



**REGISTRO SANITARIO**



**PLANTA**



**NOTAS**  
 LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
 PATIO.....502.00 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**  
 SEMINARIO DE TITULACIÓN II

**ELABORÓ:**  
 ORTIZ FERNANDO PEDRO

**ASESORES:**  
 M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
 ARO, HUGO PORRAS RUIZ  
 ARO, OSCAR PORRAS RUIZ

**UBICACIÓN:**  
 AIC COLIMA PTE. SIN BARRIO SANMATEO.  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO  
 ANILCO-LA JOYA

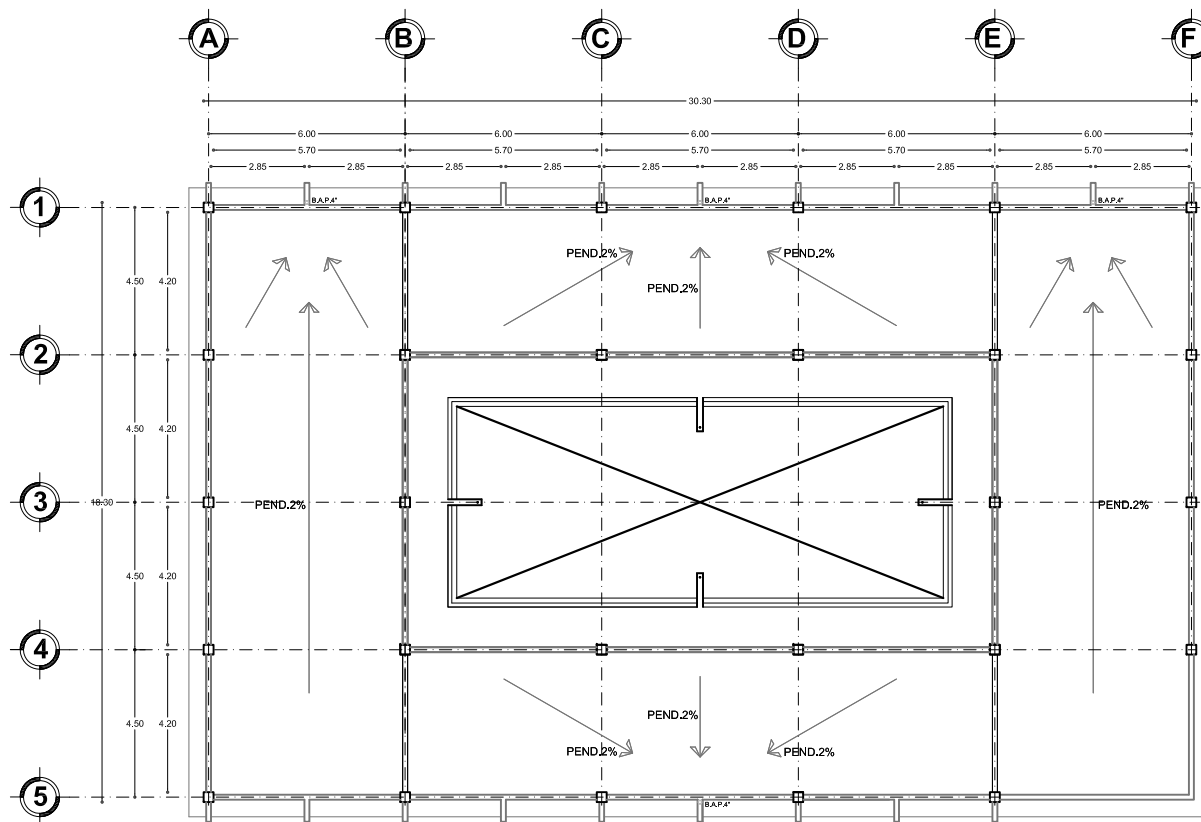
**ESCALA:** 1:100  
 ADICIONES: 14mm  
 AGOSTO DE 2016

**SIMBOLOGÍA:**  
 ESCALERA (HABIDA) + CAMBIO DE NIVEL  
 1/2" 3/4" NIVEL EN PLANTA  
 1/2" 3/4" NIVEL EN CORTE  
 ACCESO  
 1/2" 3/4" NIVEL

**PLANO DE INS. SANITARIA**

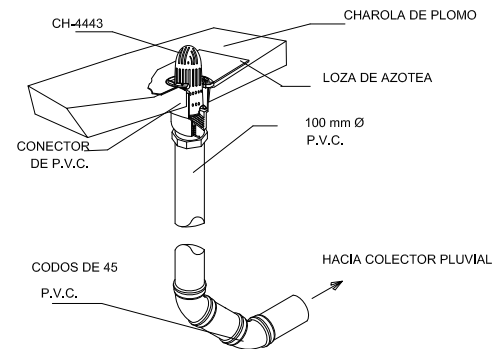
ESCALA GRÁFICA

**ISAN.02**



**SANITARIO**

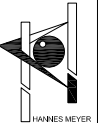
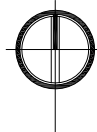
- |  |  |              |   |
|--|--|--------------|---|
|  | Registro de doble tapa de 40 x 60 cm.    |              | Yee Sencilla de P.V.C Sanitario de 100 mm x 100 mm.     |
|  | Registro con coladera de 40 x 60 cm.     |              | Yee de P.V.C Sanitario de 100 mm x 50 mm.               |
|  | Registro de doble tapa de 60 x 60 cm.    |              | Yee de P.V.C Sanitario con reducción de 50 mm x 100 mm. |
|  | Tubo de P.V.C Sanitario de 100 mm.       |              | Codo de P.V.C Sanitario de 50 mm x 45°.                 |
|  | Tubo de P.V.C Sanitario de 50 mm.        |              | Tee de P.V.C Sanitario de 100mm x 100mm.                |
|  | Cople.                                   | <b>B.A.P</b> | Bajadas de Agua Pluviales.                              |
|  | Codo de P.V.C Sanitario de 100 mm x 45°. | <b>B.A.N</b> | Bajada de Aguas Negras.                                 |
|  |  |              | Cespol.   |



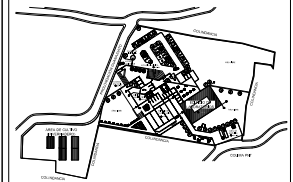
DETALLE DE B.A.P. CON COLADERA CH-444



**NORTE**



**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**



**NOTAS**

LAS COTAS SIGENAL DEBIDO  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
 PATIO.....508.97 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m<sup>2</sup>.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**

SEMINARIO DE TITULACIÓN II

**ELABORÓ:**  
ORTIZ FERNANDO PEDRO

**ASESORES:**  
M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
ARO, HUGO PORRAS RUÍZ  
ARO, OSCAR PORRAS RUÍZ

**UBICACIÓN:**

R/C. COLIMA. SITE. SIN BARRIO SANMATEO.  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO  
 ANILCO-LA JOYA

ESCALA: 1:100  
 MODIFICACIONES: 1/11/16  
 AGOSTO DE 2016

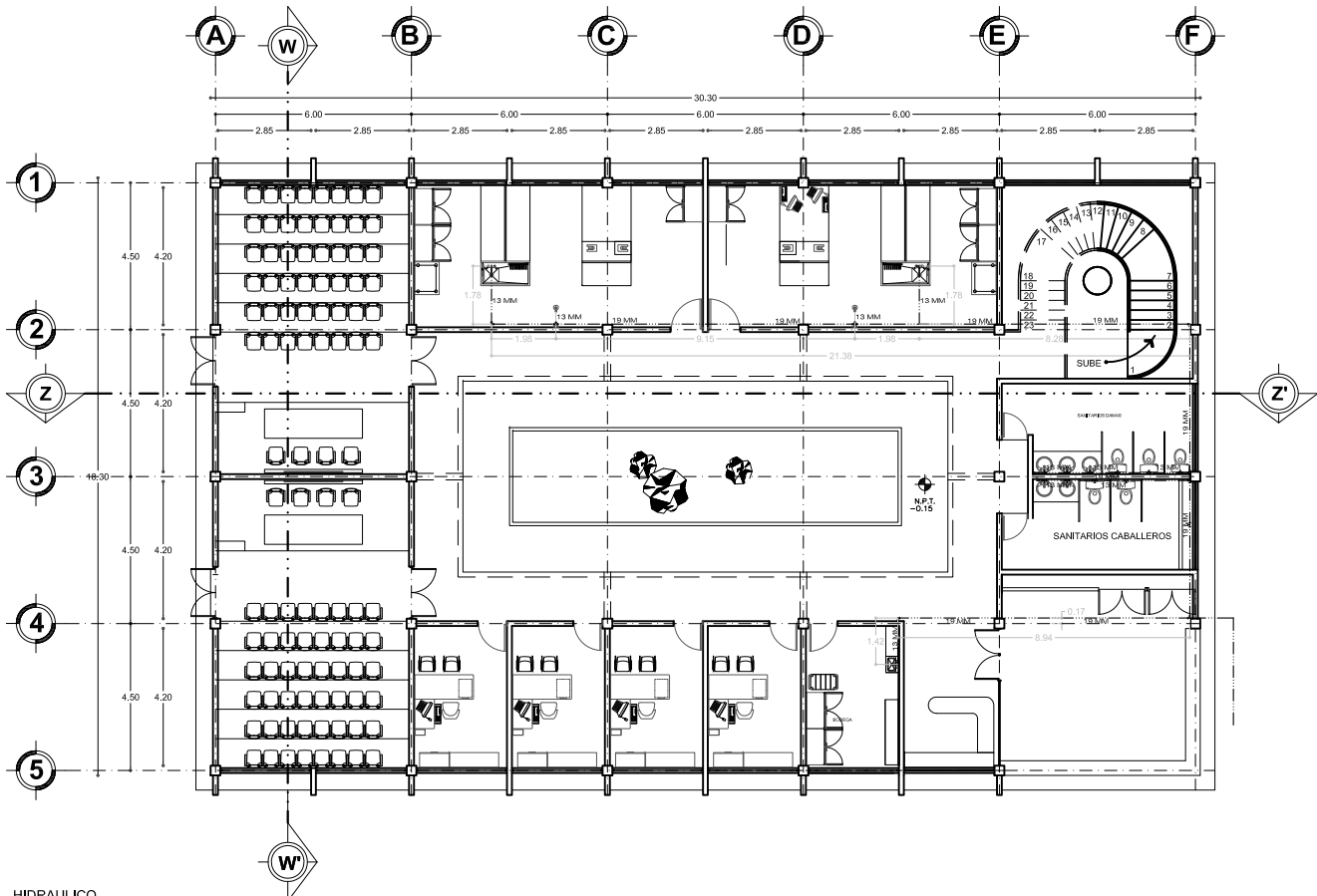
**SIMBOLOGIA:**

- |  |                  |  |                 |
|--|------------------|--|-----------------|
|  | ESCALERA (RAMPA) |  | CAMBIO DE NIVEL |
|  | NIVEL EN PLANTA  |  | ACCESO          |
|  | NIVEL EN CORTE   |  | RAMPA           |

**PLANO DE INS. SANITARIA**

ESCALA GRÁFICA

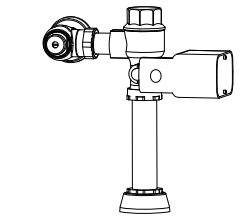




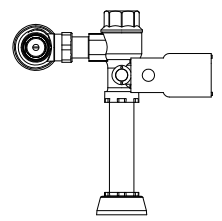
**HIDRAULICO**

- Tuberia de Agua Fria.
- Tuberia de Agua Caliente.
- Codo de 45°.
- Codo de 90°.
- Tuerca Unión o Tuerca Universal.
- Conexión Tee.
- Conexión Cruz Roscada.
- Conexión Cruz Solsable.
- Codo de 90° Hacia Arriba.
- Codo de 90° Hacia Abajo.
- Tee con Salida Hacia Arriba.
- Tee con Salida Hacia Abajo.
- Juego de Codos Hacia Arriba con Derbación al Frente.
- Juego de Codos Hacia Abajo con Derbación a la Derecha.
- Juego de Codos Hacia Abajo con Derbación a la Izquierda.

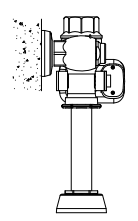
- Juego de Codos Hacia Arriba con Derbación a la Izquierda.
- Juego de Codos Hacia Arriba con Derbación a la Derecha.
- Tee con Salida Hacia Arriba con Tapon Macho en la Boca Derecha.
- Tee con Salida Hacia Arriba con Derbación a la Derecha.
- Tee con Salida Hacia Arriba con Derbación a la Izquierda.
- Tee con Salida Hacia Abajo con Derbación a la Derecha.
- Tee con Salida Hacia Abajo con Derbación a la Izquierda.
- Tee con Salida Hacia Abajo con Derbación a la Derecha.
- Juego de Codos Hacia Abajo con Derbación a 45° a la Derecha.
- Juego de Codos Hacia Arriba con Derbación a 45° a la Izquierda.
- Juego de Codos Hacia Arriba y Hacia Abajo con Derbación al Frente.
- Pichancha.
- Flotador.
- Valvula de Globo (Roscada o Solsable.)
- Medidor.
- Baja Columna de Agua Fria
- Sube Columna de Agua Fria



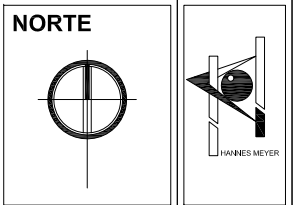
**HELVEX** MOD. FB-110-38 FLUXOMETROS BATERIAS



**HELVEX** MOD. FB-110-38 FLUXOMETROS BATERIAS



**HELVEX** MOD. FB-110-38 FLUXOMETROS BATERIAS



**NOTAS**

LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO

CENTRO DE INVESTIGACION.....512.17 m.

PATIO.....502.07 m.

SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**

SEMINARIO DE TITULACIÓN II

**ELABORÓ:**

ORTIZ FERNANDO PEDRO

**ASESORES:**

M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO

ARO, HUGO PORRAS RUIZ

ARO, OSCAR PORRAS RUIZ

**UBICACIÓN:**

R/C. COLMA. PTE. SIN BARRIO SANMATEO.

DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO

ANILCO-LA JOYA

ESCALA: 1:100

ADICIONES: 14/08

AGOSTO DE 2018

**SIMBOLOGIA:**

ESCALERA (HABER) CAMBIO DE NIVEL

NIVEL EN PLANTA

ACCESO

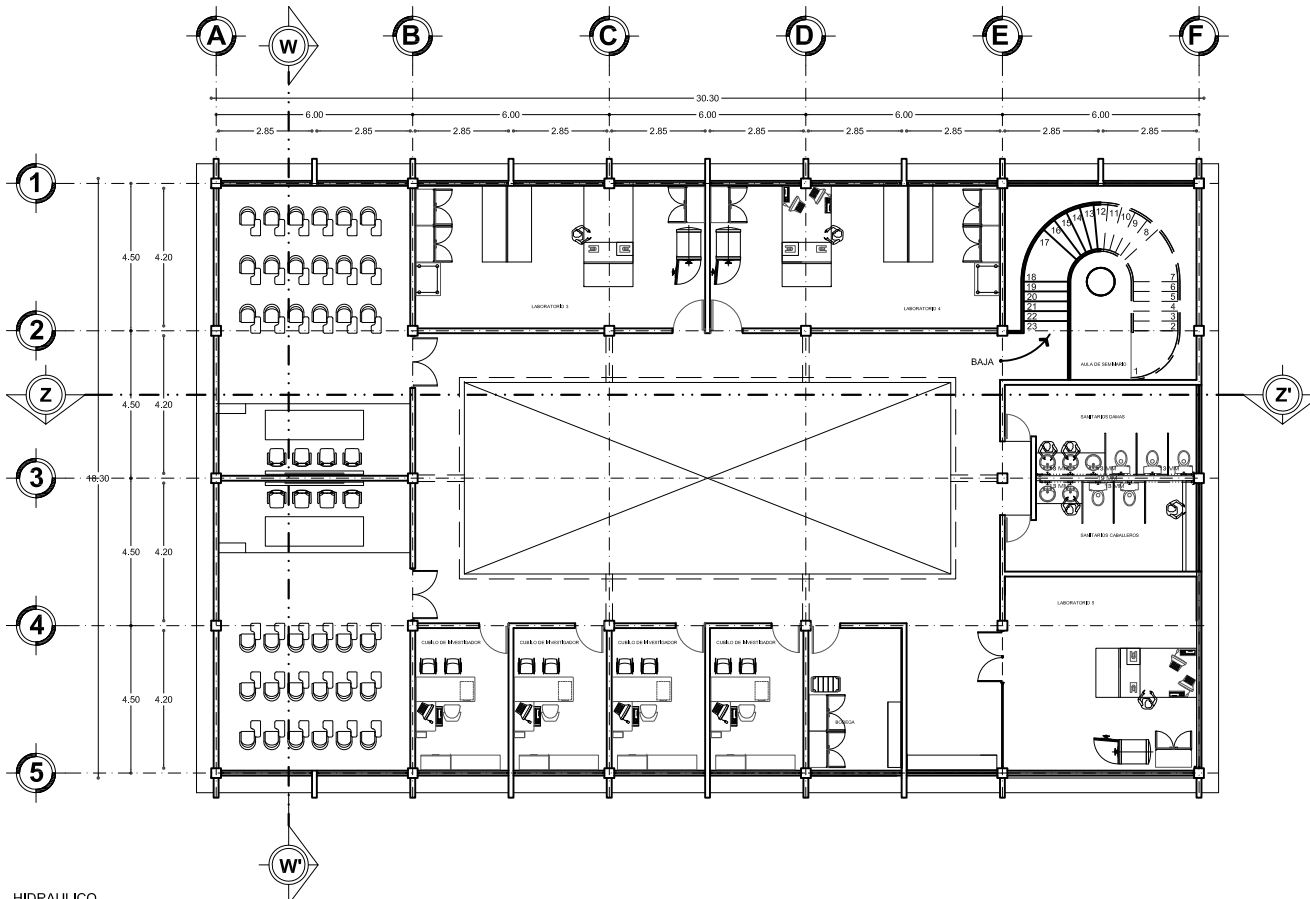
NIVEL EN CORTE RAMPA

**PLANO DE INS. HIDRAULICA**

ESCALA GRÁFICA

**IHID.01**





**HIDRAULICO**

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Tuberia de Agua Fría.                                    |  | Juego de Codos Hacia Arriba con Derbación a la Izquierda.          |
|  | Tuberia de Agua Caliente.                                |  | Juego de Codos Hacia Arriba con Derbación a la Derecha.            |
|  | Codo de 45°.   |  | Tee con Salida Hacia Arriba con Tapon Macho en la Boca Derecha     |
|  | Codo de 90°.   |  | Tee con Salida Hacia Arriba con Derbación a la Derecha.            |
|  | Tuerca Unión o Tuerca Universal.                         |  | Tee con Salida Hacia Arriba con Derbación a la Izquierda.          |
|  | Conexión Tee.  |  | Tee con Salida Hacia Abajo con Derbación a la Derecha.             |
|  | Conexión Cruz Roscada.                                   |  | Tee con Salida Hacia Abajo con Derbación a la Izquierda.           |
|  | Conexión Cruz Solsable.                                  |  | Tee con Salida Hacia Abajo con Derbación a la Derecha.             |
|  | Codo de 90° Hacia Arriba.                                |  | Juego de Codos Hacia Abajo con Derbación a 45° a la Derecha.       |
|  | Codo de 90° Hacia Abajo.                                 |  | Juego de Codos Hacia Arriba con Derbación a 45° a la Izquierda.    |
|  | Tee con Salida Hacia Arriba.                             |  | Juego de Codos Hacia Arriba y Hacia Abajo con Derbación al Frente. |
|  | Tee con Salida Hacia Abajo.                              |  | Juego de Codos Hacia Arriba con Derbación al Frente.               |
|  | Juego de Codos Hacia Arriba con Derbación al Frente.     |  | Juego de Codos Hacia Abajo con Derbación a la Derecha.             |
|  | Juego de Codos Hacia Abajo con Derbación al Frente.      |  | Juego de Codos Hacia Abajo con Derbación a la Izquierda.           |
|  | Juego de Codos Hacia Abajo con Derbación a la Derecha.   |  | Flotador.  |
|  | Juego de Codos Hacia Abajo con Derbación a la Izquierda. |  | Valvula de Globo (Roscada o Solsable.)                             |
|  | Juego de Codos Hacia Abajo con Derbación a la Derecha.   |  | Medidor.   |
|  | Juego de Codos Hacia Abajo con Derbación a la Izquierda. |  | Baja Columna de Agua Fría  |
|  |  |  | Sube Columna de Agua Fría  |

B.C.A.F  
S.C.A.F

**NORTE**

HANNES MEYER

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**

**NOTAS**

LAS COTAS RISENAL DEL DEBLIO  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
 PATIO.....502.00 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**  
 SEMINARIO DE TITULACIÓN II

**ELABORÓ:**  
 ORTIZ FERNANDO PEDRO

**ASESORES:**  
 M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
 ARO, HUGO PORRAS RUÍZ  
 ARO, OSCAR PORRAS RUÍZ

**UBICACIÓN:**  
 AIC. COLIMA. PTE. SIN BARRIO SANMATEO.  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO  
 ANILCO-LA JOYA

ESCALA: 1:100  
 MODIFICACIONES: 14/08  
 AGOSTO DE 2016

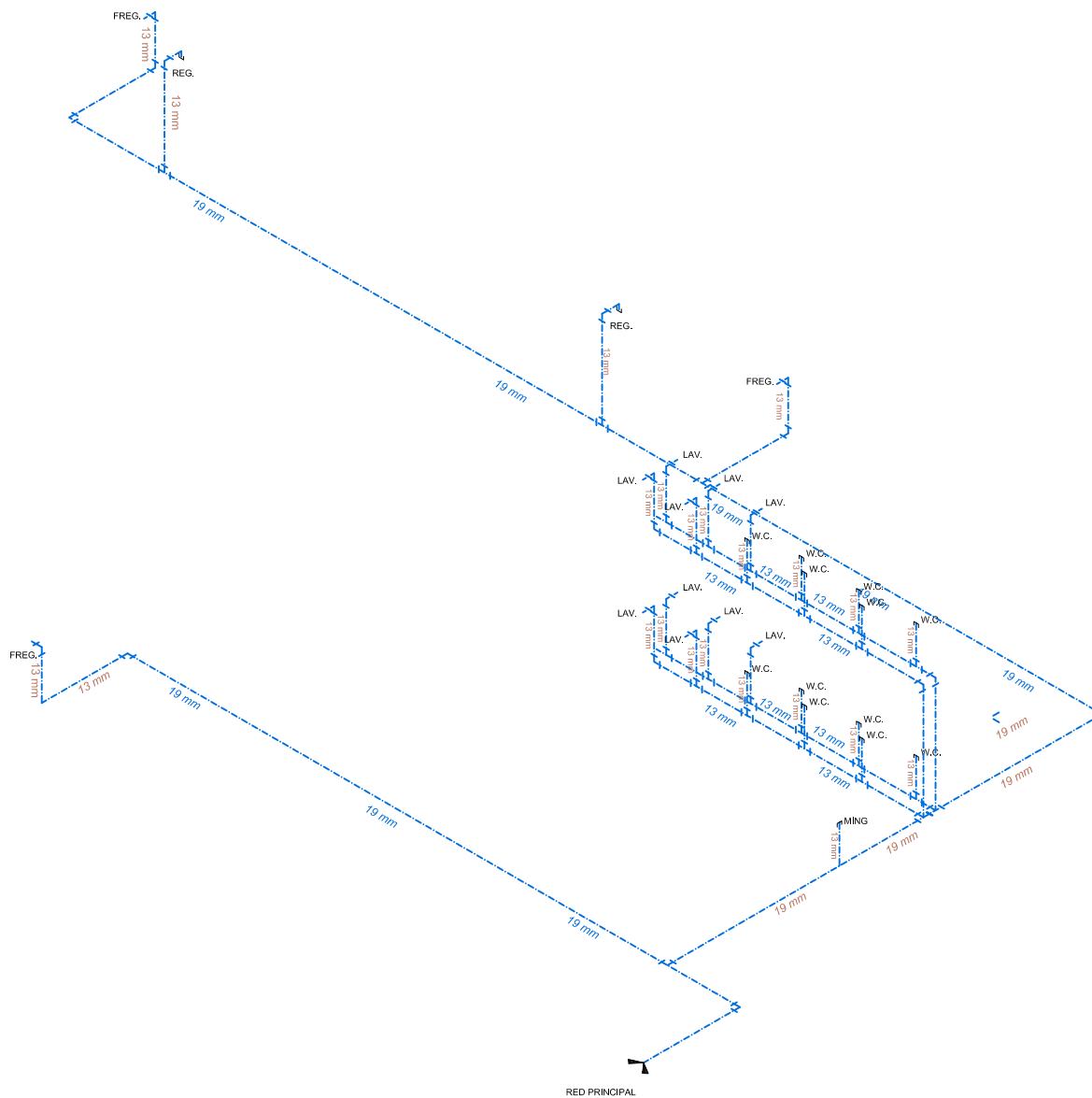
**SIMBOLOGIA:**

	ESCALERA (HABER)		CAMBIO DE NIVEL
	1/2" 300 NIVEL EN PLANTA		ACCESO
	1/2" 100 NIVEL EN CORTE		BAÑOS

**PLANO DE INS. HIDRAULICA**

ESCALA GRÁFICA

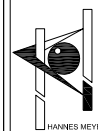
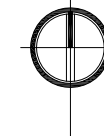
**IHID.02**



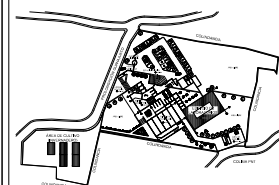
# ISOMETRICO HIDRÁULICO



NORTE



## CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



## NOTAS

LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....2,32,37 m.  
 PISO.....2,68 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....2,96,04 m.

## LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA

### TESIS PROFESIONAL

SEMINARIO DE TITULACIÓN II

ELABORÓ:  
ORTIZ FERNANDO PEDRO

ASESORES:  
M. EN ARQ. HÉCTOR ZAVALIERO  
 ARO, HUGO PORRAS RUIZ  
 ARO, OSCAR PORRAS RUIZ

UBICACIÓN:  
AV. COLIMA PTE. S/N BARRIO SAN MATEO.  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRA  
 ANILCO-LA JOYA

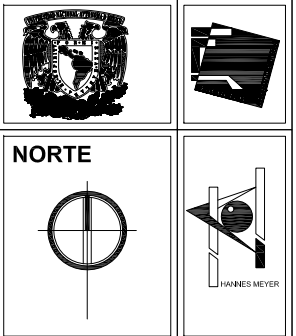
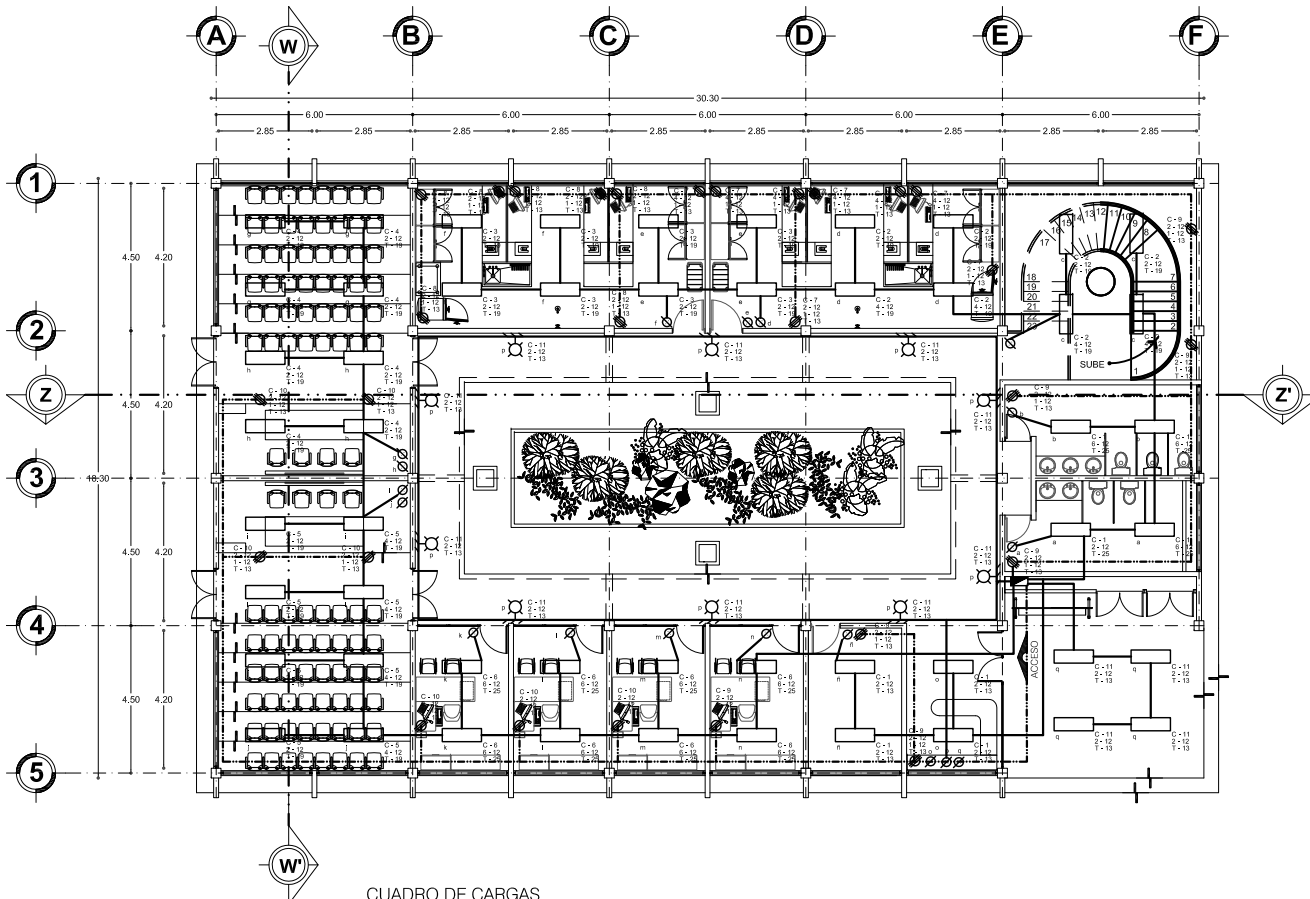
ESCALA: 1:100  
 ACOTACIONES: 1/8"  
 AGOSTO DE 2010

SIMBOLOGÍA:  
 → SECA (En corte)      + Cambio de nivel  
 ● 1/2" x 1/2" 180° DE PLANA      ○ 1/2" x 1/2" 90°  
 1/2" x 1/2"      1/2" x 1/2" 180°

## PLANO DE INS. HIDRAULICA

ESCALA GRÁFICA





**NOTAS**

LAS COTAS REGIONAL DEL DUEÑO  
 CENTRO DE INVESTIGACION.....512.17 m.  
 PATIO.....508.00 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m<sup>2</sup>.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**  
 SEMINARIO DE TITULACIÓN II

**ELABORÓ:**  
 ORTIZ FERNANDO PEDRO

**ASESORES:**  
 M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
 ARO, HUGO PORRAS RUIZ  
 ARO, OSCAR PORRAS RUIZ

**UBICACIÓN:**  
 A.C. COLIMA P.TE. SIN BARRIO SANMATEO,  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PUEBLO  
 ANILCO-LA JOYA

ESCALA: 1:100  
 ADICIONES: 14/11  
 AGOSTO DE 2016

**SIMBOLOGIA:**  
 ESCALERA (HABER)    CAMBIO DE NIVEL  
 1/2" x 3/4" NIVEL EN PLANTA    ACCESO  
 1/2" x 1/2" NIVEL EN CORTE    LUZ

**PLANO DE INS. ELECTRICA**

ESCALA GRÁFICA

**IELE.01**

**CUADRO DE CARGAS**

CUADRO DE CARGAS, TABLERO NQO 12/11, 1F-2H, 127 VOLTS

CIRCUITO No.	100 W	60 W	60 W	180 W	180 W	175 W	150 W	500 W	TOTAL WATS
C-1							8		1200
C-2							8		1200
C-3							8		1200
C-4							8		1200
C-5							8		1200
C-6							8		1200
C-7						8			1440
C-8					7				1260
C-9					7				1260
C-10					7				1260
C-11							4		1200
TOTAL		10		20			52		13620

CARGA TOTAL INSTALADA = 13620

**SIMBOLOGIA**

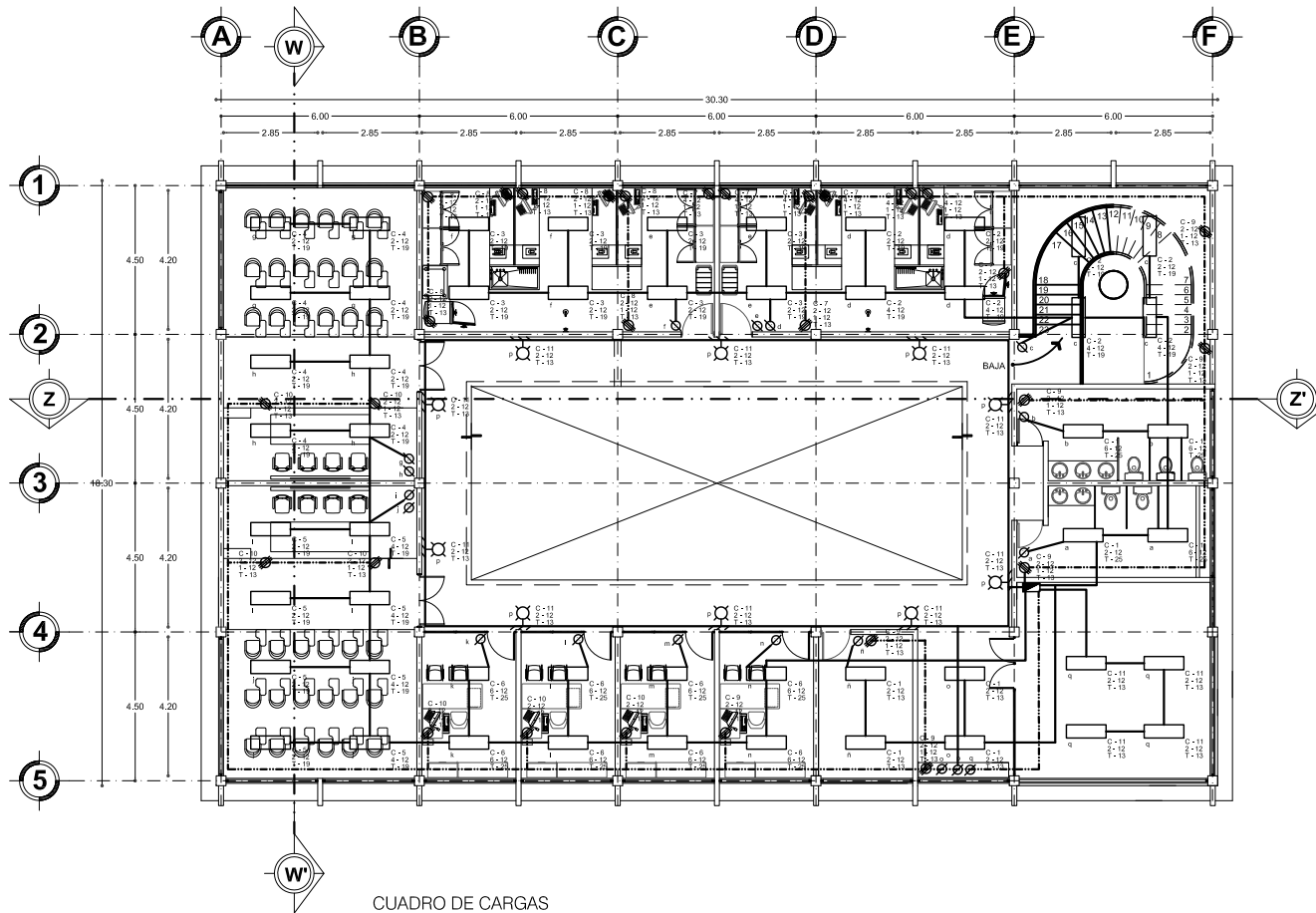
- ACOMETIDA DE LA C.A.E.
- MECADO
- INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
- TABLERO DE DISTRIBUCION DE CARGA
- LINEA ENTUBADA POR PISO
- LINEA ENTUBADA POR LOSA O MURO
- SALEDA INCANDESCENTE DE CENTRO DE 75 w
- SALEDA INCANDESCENTE POR MURO DE 60 w
- LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE DE 2 x 75 w
- LAMPARA FLUORESCENTE DE 2 x 20 w
- APAGADOR SENCILLO
- APAGADOR DE ESQUINERA
- CONTACTO SENCILLO
- CONTACTO POLARIZADO
- CONTACTO TRIFASICO
- C-3 ENERGIA NUMERO DE CIRCUITO
- 4-12 ENERGIA NUMERO DE HILOS Y CALIBRE
- T-19 ENERGIA DIAMETRO DEL PRODUCTO O TUBO CONDUIT
- SALEDA INCANDESCENTE SPOT DIRECCIONAL
- SALEDA INCANDESCENTE SPOT
- TERRA FRÍGA
- TERMOSTATO
- SALEDA PARA INTERCOMUNICACION
- BOTON DE TIMBRE
- CAMPAÑA O ZUBADOR



Nº 1 A-2 La tubería al no especificarse sera de 13 mm (1/2").

**NOTAS GENERALES**


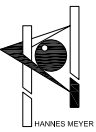
- LA TRAYECTORIA DE TUBERIAS ES INDICATIVA Y SE PODRA AJUSTAR EN OBRA, DE ACUERDO A LA UBICACION DE LOS EQUIPOS.
- LA ALTURA DE COLOCACION DE LOS ARBOTANTES SERA A 2,50m S.N.P.T.
- LA ALTURA DE MONTAJE DE CONTACTOS SERA DE 0,60 m S.N.P.T
- TODA LA TUBERIA EN EL INTERIOR SERA DE CONDUIT PARED DELGADA.
- LOS CONTACTOS DEBERAN SER CON PROTECCION DE FALLA A TIERRA.
- TODOS LOS CONDUCTORES UTILIZADOS DEBERAN SER DEL TIPO THW-S, 75° C, 600V, ANTIFLAMA DE BAJA EMISION HUMO DE LA MARCA
- EL CODIGO DE COLORES PARA LOS CONDUCTORES SERA EL SIGUIENTE:
 

CONDUCTORES ACTIVOS:		
FASE A:	CAFE	220/127 V.
FASE B:	ANARANJADO	FASE A: NEGRO
FASE C:	AMARILLO	FASE B: ROJO
NEUTRO:	GIS CARO	FASE C: AZUL
TIERRA FISICA:	DESNUDO	NEUTRO: BLANCO
- LOS EMPALMES DEBERAN SER ESTANADOS Y CUBIERTOS CON CINTA AISLANTE O UTILIZAR CONECTOR MECANICO TIPO CAPUCHON, Y EN REGISTRO DE PISOS SE DEBERA UTILIZAR CINTA BULCANIZADA.
- TODOS LOS GABINETES Y TABLEROS DEBERAN ESTAR MONTADOS EN BASE DE MADERA CON UN MINIMO DE 1 1/4" DE GROSOR.



**NORTE**



**NOTAS**

LAS COTAS RIGEN AL DISEÑO  
 CENTRO DE INVESTIGACION.....232.37 m.  
 PISO.....868.87 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....966.04 m<sup>2</sup>.

SIMBOLOGIA	
	ACMEBETA DE LA C.F.E.
	MEDIDOR
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
	TABLERO DE DISTRIBUCION DE CARGA
	LINEA ENTUBADA POR FIBRO
	LINEA ENTUBADA POR U.S.A. O MURO
	SALIDA ENDESCENTE DE CENTRO DE 75 W
	SALIDA ENDESCENTE POR MURO DE 60 W
	LAMPARA FLUORESCENTE DE 2 x 20 W
	LAMPARA FLUORESCENTE DE 2 x 20 W
	APAGADOR SENALLO
	APAGADOR DE ESCALERA
	CONTACTO SENALLO
	CONTACTO POLARIZADO
	CONTACTO TRIFASICO
	RIESGA NUMERO DE CIRCUITO
	RIESGA NUMERO DE VILLO Y CALIBRE
	RIESGA DIAMETRO DEL POLIUBCTO O TUBO CONDUIT
	SALIDA ENDESCENTE SPOT DIRECTIONAL
	TIERRA FISICA
	TERMOSTATO
	SALIDA PARA INTERCOMUNICACION
	BOTON DE TIMBRE
	CAMPANA O ZUMADOR

N O T A : La lista de otros especificos sera de 13 items D.C.C.

**CUADRO DE CARGAS**

**CUADRO DE CARGAS, TABLERO NOO 12/11, 1F-2H, 127 VOLTS**

CIRCUITO No.	100 W	60 W	60 W	180 W	180 W	175 W	150 W	500 W	TOTAL WATS
C-1							8		1200
C-2							8		1200
C-3							8		1200
C-4							8		1200
C-5							8		1200
C-6							8		1200
C-7							8		1440
C-8							7		1200
C-9							7		1260
C-10							7		1260
C-11							10	4	1200
TOTAL							10	29	13620

CARGA TOTAL INSTALADA = 13620

**NOTAS GENERALES**

- LA TRAYECTORIA DE TUVERIAS ES INDICATIVA Y SE PODRA AJUSTAR EN OBRA, DE ACUERDO A LA UBICACION DE LOS EQUIPOS.
- LA ALTURA DE COLOCACION DE LOS ARBOTANTES SERA A 2.50m S.N.P.T.
- LA ALTURA DE MONTAJE DE CONTACTOS SERA DE 0.60 m S.N.P.T
- TODA LA TUVERIA EN EL INTERIOR SERA DE CONDUIT PARED DELGADA.
- LOS CONTACTOS DEBERAN SER CON PROTECCION DE FALLA A TIERRA.
- TODOS LOS CONDUCTORES UTILIZADOS DEBERAN SER DEL TIPO THWLS, 75° C, 600V. ANTIFLAMA DE BAJA EMISION HUMO DE LA MARCA
- EL CODIGO DE COLORES PARA LOS CONDUCTORES SERA EL SIGUIENTE:  
 CONDUCTORES ACTIVOS:  
 480/277 V.                      220/127 V.  
 FASE A:    CAFE                      FASE A:    NEGRO  
 FASE B:    ANARANJADO            FASE B:    ROJO  
 FASE C:    AMARILLO                  FASE C:    AZUL  
 NEUTRO:    Gris CARO                  NEUTRO:    BLANCO  
 TIERRA FISICA:    DESNUDO

- LOS EMPALMES DEBERAN SER ESTANADOS Y CUBIERTOS CON CINTA AISLANTE O UTILIZAR CONECTOR MECANICO TIPO CAPUCHON, Y EN REGISTRO DE PISOS SE DEBERA UTILIZAR CINTA BULCANIZADA.
- TODOS LOS GABINETES Y TABLEROS DEBERAN ESTAR MONTADOS EN BASE DE MADERA CON UN MINIMO DE 1 1/4" DE GROSOR.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**  
 SEMINARIO DE TITULACION II

**ELABORÓ:**  
 ORTIZ FERNANDO PEDRO

**ASESORES:**  
 M. EN ARQ. HÉCTOR ZAVALDO  
 ARO, HUGO PORRAS RUIZ  
 ARO, OSCAR PORRAS RUIZ

**UBICACION:**  
 AV. COLIMA PTE. SIN BARRIO SAN MATEO.  
 DELEGACION MILPA ALTA, PIEDRA NEGRA, COL. LA JOYA

ESCALA : 1:100  
 ACOTACIONES : N.m  
 AGOSTO DE 2010

**SIMBOLOGIA:**

ESCALERA (curved)  
 ESCALERA (straight)  
 PASADIZO  
 PUERTA

CAMBIO DE NIVEL  
 BARRERA

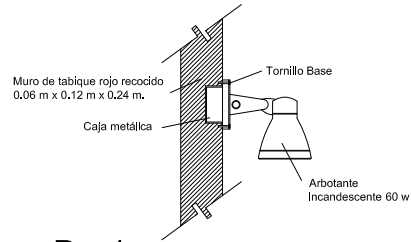
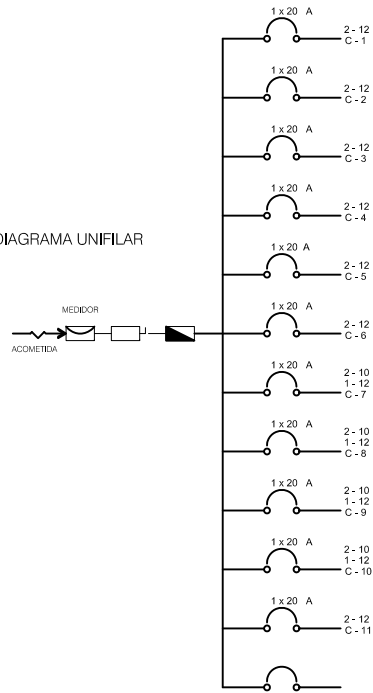
**PLANO DE INS. ELECTRICA**

ESCALA GRAFICA

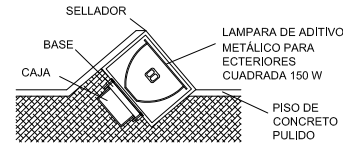


**IELE.02**

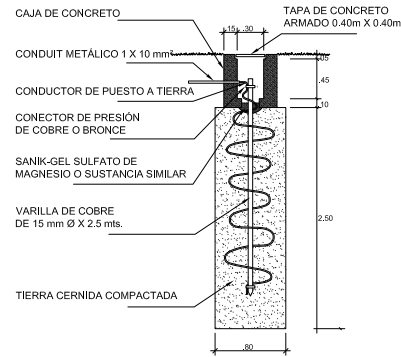
DIAGRAMA UNIFILAR



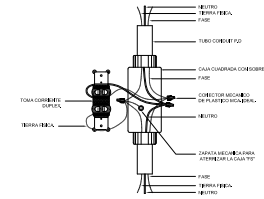
D - 1  
DETALLE DE LAMPARA  
(ILUMINACIÓN EN INTERIORES)



D - 2  
DETALLE DE LAMPARA  
(ILUMINACIÓN EN EXTERIORES)

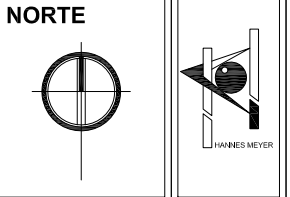
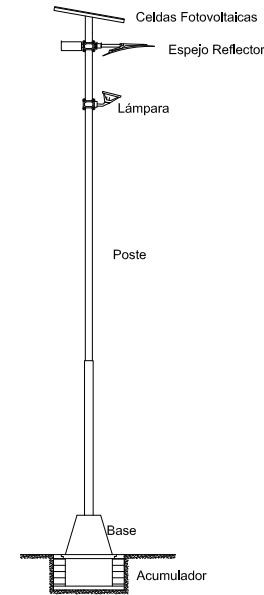


DETALLE DE POZO  
PUESTA A TIERRA



DETALLE CONTACTO TIPO

# 52 LAMPARAS 10 ARBOTANTES

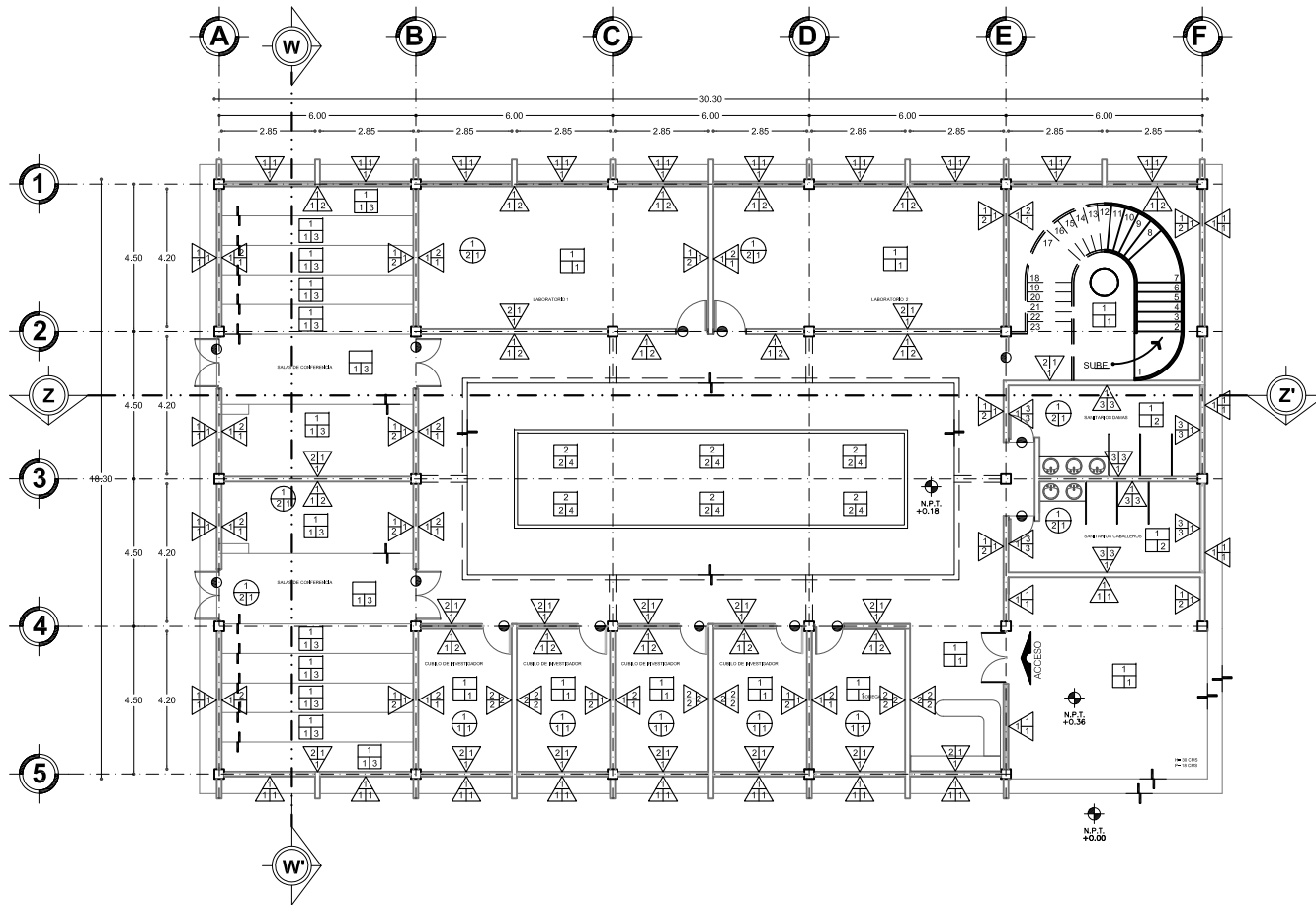


**NOTAS**  
LAS COTAS REGIONAL DEBLIO  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
PATIO.....502.87 m.  
SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**  
**TESIS PROFESIONAL**  
SEMINARIO DE TITULACIÓN II  
**ELABORÓ:**  
ORTIZ FERNANDO PEDRO  
**ASESORES:**  
M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
ARO, HUGO PORRAS RUÍZ  
ARO, OSCAR PORRAS RUÍZ

**UBICACIÓN:**  
AV. COLIMA PTE. SIN BARRIO SANMATEO.  
DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO  
ANILCO-LA JOYA  
ESCALA: 1:100  
ADICIONES: 14/11/16  
AGOSTO DE 2016  
**SIMBOLOGIA:**  
ESCALERA (RAMBLA)      CAMINO DE MUEL  
NIVEL EN PLANTA      ACCESO  
NIVEL EN CORTE      RAMBLA

**PLANO DE INS. ELECTRICA**  
ESCALA GRÁFICA  
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100  
**IELE.03**



Símbolo	Acabados en Muros
	1. Block hueco de 0.12m x 0.20m x 0.40m juntado con mortero-arena proporción 1:5, de 1 cm de espesor. 2. Tablaroca de 12 mm de 1.22m x 2.44 m. 3. Columna de acero.
	1. Aplanado a plomo con cemento-cañ-arena proporción 1:1:4 acabado fino. 2. Sellador marca comex. 3. Repellado a plomo con cemento-cal-arena proporción 1:1:4 acabado rústico para recibir aculejo.
	1. Pintura vinílica vinímex de comex, color blanco 2 manos. 2. Pasta tipo lecturi preparado con resina carbonato de calcio, ceno fino, cemento blanco y mezcla de esmalte mate y brillante color blanco al 50%-50% (semi-mate) acabado rallado. 3. Azulejo 0.20m x 0.30m marca y color por decidir con juntas de 0.006 m, rematado a una altura de 1.10m con cenefa hecha de las mismas piezas en cartabón, asentado con adhesivo crest. El muro restante sera cubierto con pasta tipo texturi arriba indicado.

Símbolo	Acabados en Pisos
	1. Firme de concreto f'c=150 #8, de 7 cm de espesor armado con malla electrosoldada 6-8/10-10. 2. Terreno natural. 3.- Losa cero
	1. Piso de concreto pulido a nivel con cemento-arena f'c= 150 kg/cm². 2. Tierra vegetal en capa de 20 cm
	1. Loseta antideslizante 0.31m x 0.31m marca y modelo por decidir asentado con pegamento crest juntado a hueco. 2. Loseta de ceramica de 20 x 20 cm marca y modelo por decidir asentado con adhesivo crest. 3. Alfombra anudada marca y modelo por decidir. 4. Pasto en rollo.

Símbolo	Acabados en Azotea
	1. Losa cero
	1. Cama de tezontle de 1/2", para recibir entortado de cemento-cañ-arena proporción 1:1:4 y dos capas de ladrillo en petateado. 2. Impermeabilizante a base de membrana, impertop de comex (dos manos).

Símbolo	Acabados en Plafond
	1. Losa cero
	1. Plafond de tablaroca colgado de 13 mm de espesor. 2. Aplanado de yeso acabado pulido.
	1. Pintura vinílica vinímex de comex color blanco 700, a dos manos. Incluye mano de sellador.



**NORTE**

HANNES MEYER



**NOTAS**

LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....212.37 m.  
 PISO.....268.87 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....268.04 m.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**  
SEMENARIO DE TITULACIÓN II

**ELABORÓ:**  
ORTIZ FERNANDO PEDRO

**ASESORES:**  
 M. EN ARQ. HÉCTOR ZAVALDO  
 ARO, HUGO PORRAS RUIZ  
 ARO, OSCAR PORRAS RUIZ

**UBICACIÓN:**  
 AV. COLIMA PTE. S/N BARRIO SAN MATEO.  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRA NEGRA, CDMX

**ESCALA:** 1:100  
 ACOTACIONES: N/N  
 AGOSTO DE 2010

**SIMBOLOGÍA:**

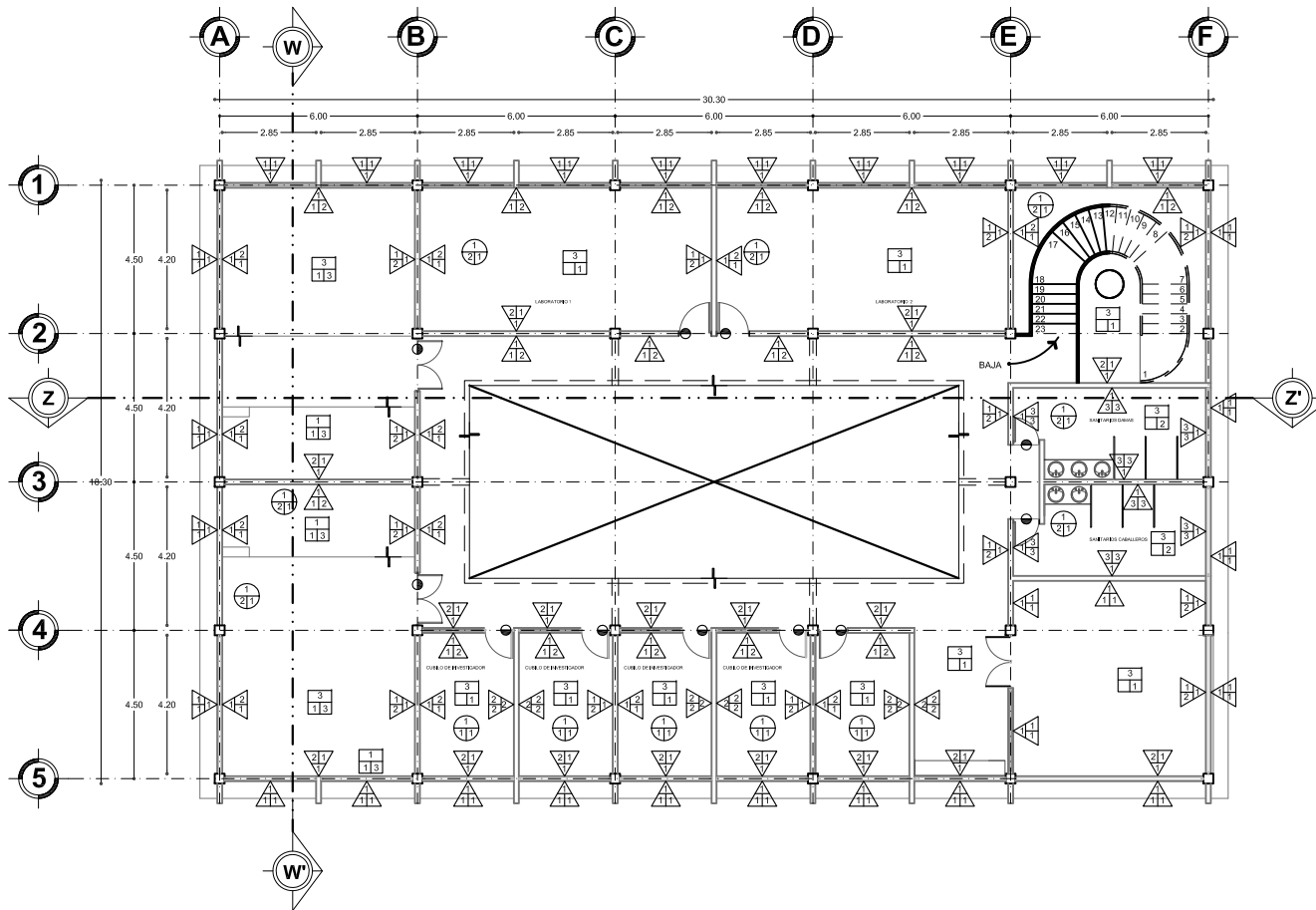
ESCALA (cuerpo)  
 MODO DE PUNTA  
 NIVEL EN CORTE

CAMBIO DE NIVEL  
 ESCALO  
 PASADIZO

**PLANO DE ACABADOS**

ESCALA GRÁFICA

**ACA.01**



Simbología	Acabados en Muros
	1. Block hueco de 0.12m x 0.20m x 0.40m juntado con mortero-arena proporción 1:5, de 1 cm de espesor. 2. Tablaroca de 12 mm de 1.22m x 2.44 m. 3. Columna de acero.
	1. Aplonado a plomo con cemento-cal-arena proporción 1:1:4 acabado fino. 2. Sellador marca comex. 3. Repellado a plomo con cemento-cal-arena proporción 1:1:4 acabado rustico para recitar azulejo.
	1. Pintura vinilica vinimex de comex, color blanco 2 manos. 2. Pasta tipo texturi preparado con resina carbonato de calcio, cero fino, cemento blanco y mezcla de esmalte mate y brillante color blanco al 50%-50% (sem-mate) acabado rallado. 3. Azulejo 0.20m x 0.30m marca y color por decidir con juntas de las mismas piezas en cartabón, asentado con adhesivo crest. El muro restante sera cubierto con pasta tipo texturi amba indicado.

Simbología	Acabados en Pisos
	1. Firme de concreto f'c=150 kg/cm², de 7 cm de espesor armado con malla electrodifada 6x6/10-10. 2. Terreno natural. 3. Losa cero
	1. Piso de concreto pulido a nivel con cemento-arena f'c=150 kg/cm². 2. Tierra vegetal en capa de 20 cm
	1. Loseta antiderrapante 0.31m x 0.31m marca y modelo por decidir asentado con pegamento crest juntado a hueso. 2. Loseta de ceramica de 20 x 20 cm marca y modelo por decidir asentado con adhesivo crest. 3. Alfombra anudada marca y modelo por decidir. 4. Pasto en rollo.

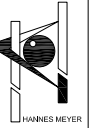
Simbología	Acabados en Azotea
	1. Losa cero
	1. Cama de tezontle de 1/2", para recitar entortado de cemento-cal-arena proporción 1:1:4 y dos capas de lastillo en pastafillo.
	1. Impermeabilizante a base de membrana, impertop de comex (dos manos).

Simbología	Acabados en Plafond
	1. Losa cero
	1. Plafond de tablaroca colgado de 13 mm de espesor. 2. Aplonado de yeso acabado pulido.
	1. Pintura vinilica vinimex de comex color blanco 700, a dos manos. Incluye mano de sellador.

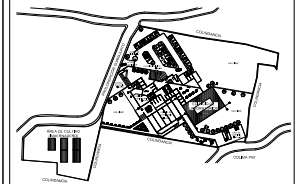
CAMBIO DE ACABADOS		
Cambio de Acabado en Pisos	Cambio de Acabado en Muros	Cambio de Acabado en Plafondos



NORTE



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS

LAS COTAS RIENEN AL DIBUJO ..... 512.11 m².  
CENTRO DE INVESTIGACION ..... 86.87 m².  
PATIO ..... 86.87 m².  
SUPERFICIE DEL EDIFICIO ..... 589.04 m².

LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA

TESIS PROFESIONAL

SEMINARIO DE TITULACIÓN II

ELABORÓ:

ORTIZ FERNANDO PEDRO

ASESORES:

M. EN ARO. HÉCTOR ZAVALERO  
ARO. HUGO PORRAS RUIZ  
ARO. OSCAR PORRAS RUIZ

UBICACIÓN:

AV. COLIMA PTE. SIN BARRIO SAN MATEO,  
DELEGACIÓN MILPA ALTA, PREDIO  
ANALCOZLA JOYA

ESCALA: 1:100  
ACOTACIONES: 1:200  
AGOSTO DE 2010

SIMBOLOGÍA:

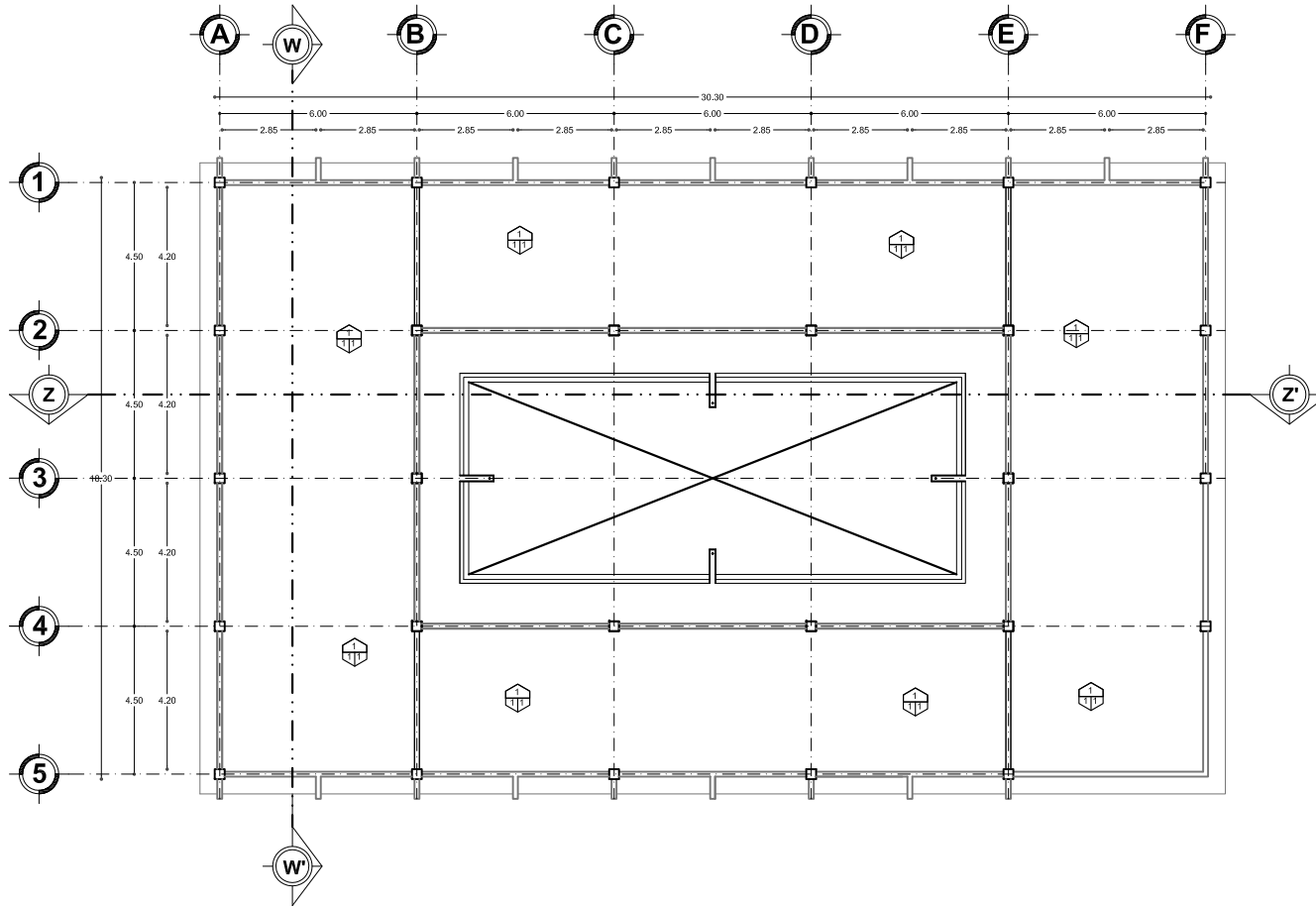


PLANO DE ACABADOS

ESCALA GRÁFICA



ACA.02



Simbología	Acabados en Muros
	1. Bloque hueco de 0.12m x 0.20m x 0.40m (junteado con mortero-arena proporción 1:5, de 1 cm de espesor. 2. Tablaroca de 12 mm de 1.22m x 2.44 m. 3. Columna de acero.
	1. Aplanado a plomo con cemento-cal-arena proporción 1:1:4 acabado fino. 2. Sellador marca comex. 3. Repellado a plomo con cemento-cal-arena proporción 1:1:4 acabado rústico para recibir azulejo.
	1. Pintura vinílica vinimex de comex, color blanco 2 manos. 2. Pasta tipo lecturi preparado con resina carbonato de calcio, ceno fino, cemento blanco y mezcla de esmalte mate y brillante color blanco al 50%-50% (semit-mate) acabado retlado. 3. Azulejo 0.20m x 0.30m marca y color por decidir con juntas de 0.005 m, rematado a una altura de 1.10m con canela hecha de las mismas piezas en cartabón, asentado con adhesivo credi. El muro restante sera cubierto con pasta tipo texturi arriba indicado.

Simbología	Acabados en Pisos
	1. Firme de concreto f'c=150 $\frac{kg}{cm^2}$ de 7 cm de espesor armado con malla electrosoldada E-6/10-10. 2. Terrero natural. 3- Losa cero.
	1. Piso de concreto pulido a nivel con cemento-arena f'c= 150 $\frac{kg}{cm^2}$ . 2. Tierra vegetal en capa de 20 cm
	1. Loseta antiderrapante 0.31m x 0.31m marca y modelo por decidir asentado con pegamento credi junteado a hueso. 2. Loseta de ceramica de 20 x 20 cm marca y modelo por decidir asentado con adhesivo credi. 3. Alfombra anudada marca y modelo por decidir. 4. Pasto en rollo.

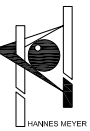
Simbología	Acabados en Azotea
	1. Losa cero
	1. Cama de tezonite de $\frac{1}{2}$ " para recibir entortado de cemento-cal-arena proporción 1:1:4 y dos capas de ladrillo en petatillo.
	1. Impermeabilizante a base de membrana, impertop de comex (dos manos).

Simbología	Acabados en Plafond
	1. Losa cero
	1. Plafond de tablaroca colgado de 13 mm de espesor. 2. Aplanado de yeso acabado pulido.
	1. Pintura vinílica vinimex de comex color blanco 700, a dos manos. Incluye mano de sellador.

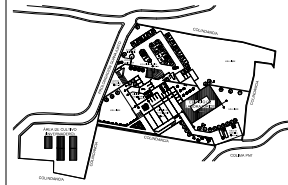
CAMBIO DE ACABADOS		
Cambio de Acabado en Pisos	Cambio de Acabado en Muros	Cambio de Acabado en Plafondos



NORTE



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS

LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
PANTO..... 100.07 m.  
SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....999.04 m<sup>2</sup>.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

TESIS PROFESIONAL

SEMINARIO DE TITULACIÓN II

ELABORÓ:  
ORTIZ FERNANDO PEDRO

ASESORES:  
M. EN ARO, HÉCTOR ZAVALDO  
ARO, HUGO PORRAS RUIZ  
ARO, OSCAR PORRAS RUIZ

UBICACIÓN:

AV. COJUMA PTE. SIN BARRIO SAN MATEO,  
DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO  
ANALCO-LA JOYA

ESCALA: 1:100  
ACOTACIONES: Mm  
AGOSTO DE 2010

SIMBOLOGÍA:

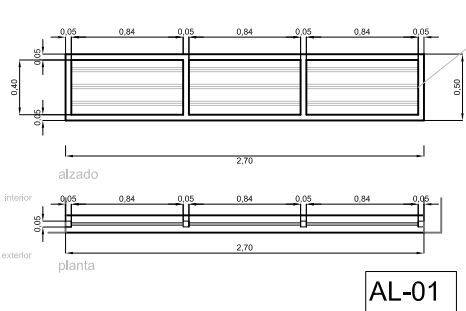
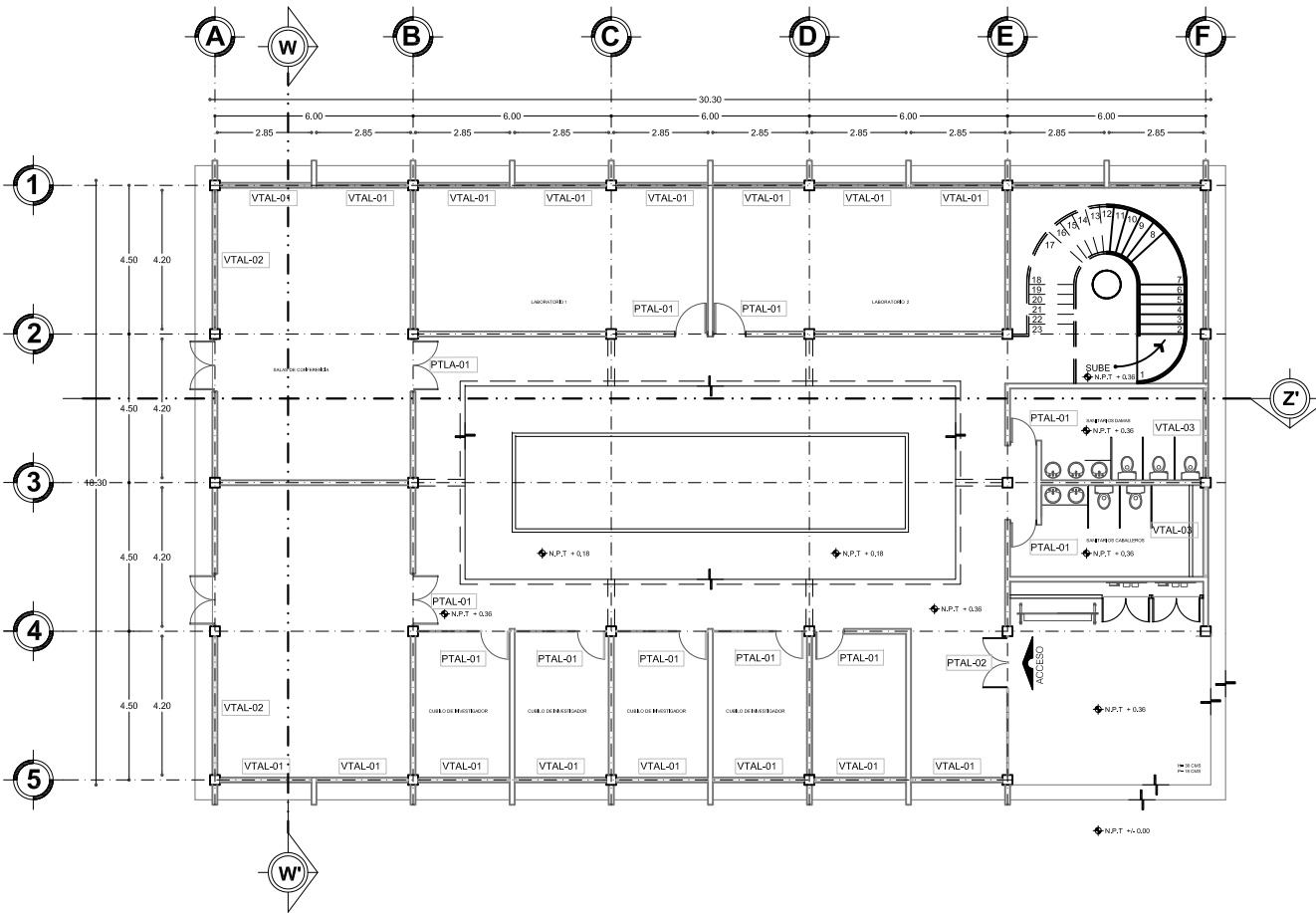


PLANO DE ACABADOS

ESCALA GRÁFICA

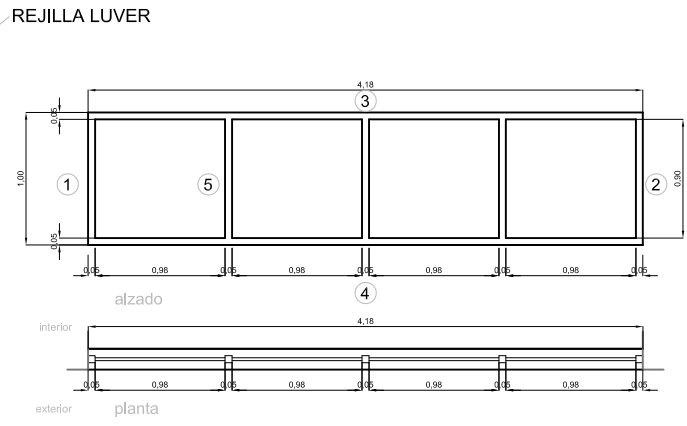






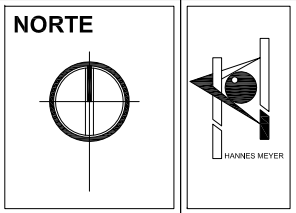
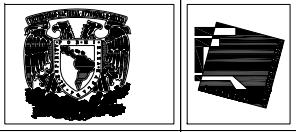
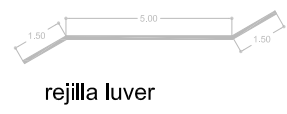
**VENTANA DE ALUMINIO**

NOTA: Con perfiles de aluminio troquelados marca CUPRUM.



**VENTANA DE ALUMINIO**

NOTA: Con perfiles de aluminio troquelados marca CUPRUM.



**NOTAS**  
 LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO  
 CENTRO DE INVESTIGACION.....232.37 m.  
 PATIO.....86.87 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....966.04 m<sup>2</sup>.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**  
 SEMINARIO DE TITULACIÓN II

**ELABORÓ:**  
 ORTIZ FERNANDO PEDRO

**ASESORES:**  
 M. EN ARQ. HÉCTOR ZAMUDIO  
 ARO, HUGO PORRAS RUIZ  
 ARO, OSCAR PORRAS RUIZ

**UBICACIÓN:**  
 AV. COLIMA PTE. S/N BARRIO SAN MATEO.  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRA  
 ANILCO-LA JOYA

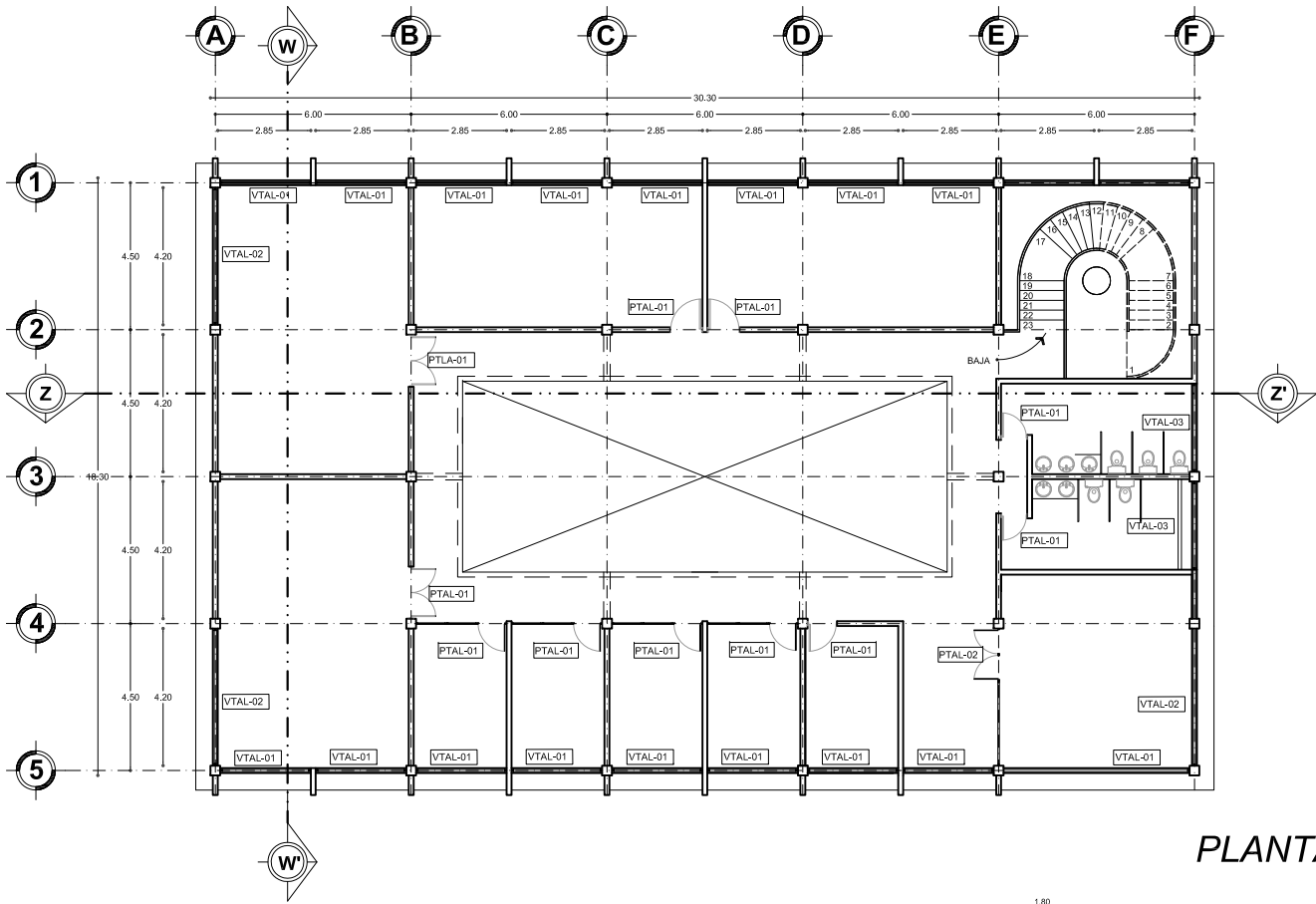
ESCALA: 1:100  
 ACOTACIONES: N/m  
 AGOSTO DE 2010

**SIMBOLOGÍA:**  
 → SECALETA (cuerpo)    + CAMBIO DE NIVEL  
 ◊ N.P.T. +0.18 MDS DE PANTA    ↗ ACCESO  
 N.P.T. +0.36    ↘ PASADIZO

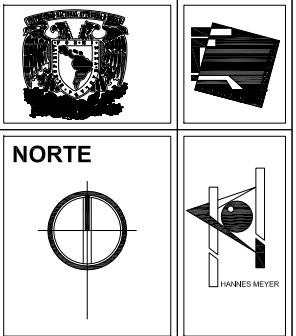
**PLANO DE CANCEL Y HERRERIA**

ESCALA GRÁFICA





**PLANTA ALTA**



**NOTAS**  
 LAS COTAS SIGENAL DEL DIBUJO  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
 PATIO.....502.00 m.  
 SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m.

**LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL EN VILLA MILPA ALTA**

**TESIS PROFESIONAL**  
 SEMINARIO DE TITULACIÓN II

**ELABORÓ:**  
 ORTIZ FERNANDO PEDRO

**ASESORES:**  
 M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
 ARO, HUGO PORRAS RUIZ  
 ARO, OSCAR PORRAS RUIZ

**UBICACIÓN:**  
 ALC. COLIMA, PTE. SAN BARRIO SANMATEO,  
 DELEGACIÓN MILPA ALTA, PIEDRO  
 ANILCO-LA JOYA

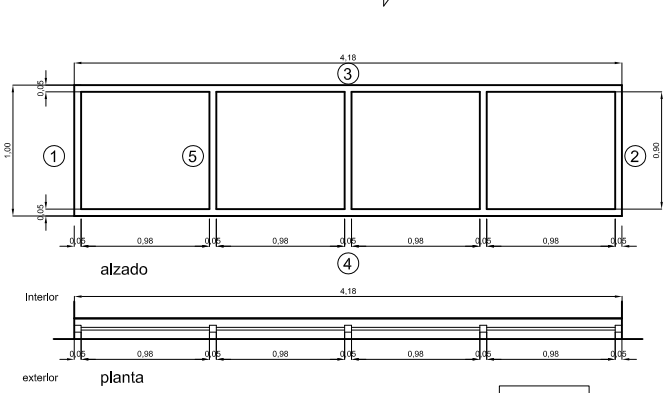
ESCALA: 1:100  
 ADICIONES: 14mm  
 AGOSTO DE 2019

**SIMBOLOGÍA:**  
 ESCALERA (HABER)      CAMBIO DE NIVEL  
 LÍNEA SÓLIDA EN PLANTA      ACCESO  
 LÍNEA PUNTEADA      NIVEL EN CORTE  
 LÍNEA TRAZADA      PASADIZO

**PLANO DE CANCEL Y HERRERIA**

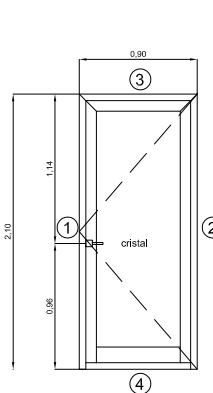
ESCALA GRÁFICA

**CAHE.02**

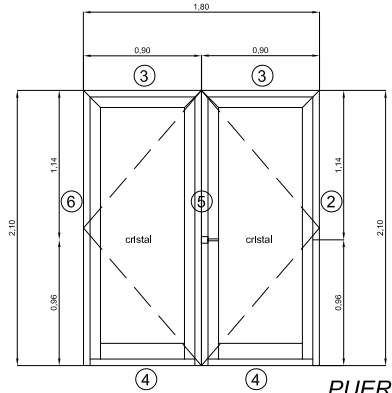


**AL-03**

**VENTANA DE ALUMINIO**  
 NOTA: Con perfiles de aluminio troquelados marca CUPRUM.

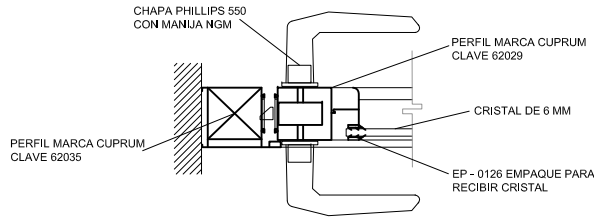


**PTAL-01**

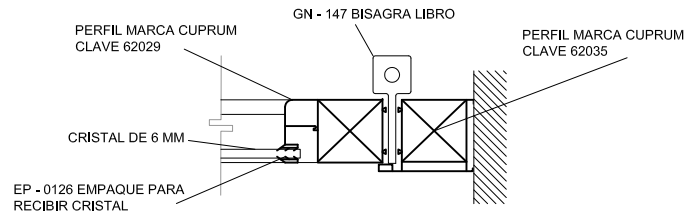


**PTAL-02**

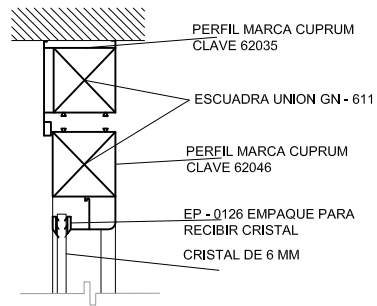
**PUERTAS DE ALUMINIO**  
 NOTA: Puerta batiente con perfiles troquelados marca CUPRUM. Cristal esmerilado 6 mm



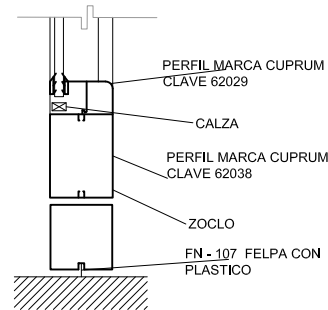
sección ①



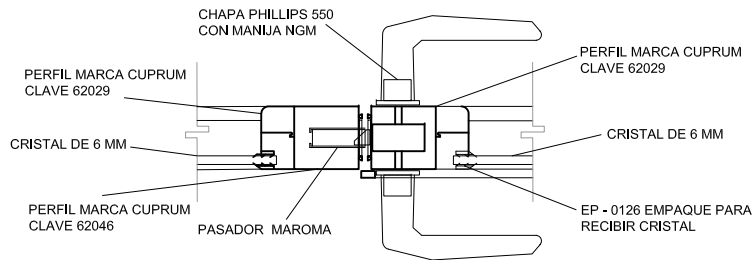
sección ②



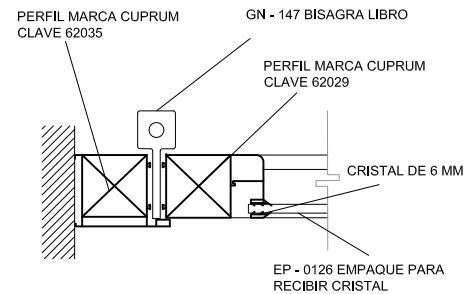
sección ③



sección ④



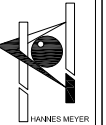
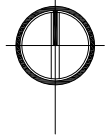
sección ⑤



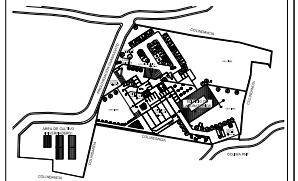
sección ⑥



NORTE



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS

LAS COTAS REGIONAL DEBUJO  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN.....512.17 m.  
PATIO.....508.00 m.  
SUPERFICIE DEL EDIFICIO.....599.04 m.

LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y  
DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL  
EN VILLA MILPA ALTA

TESIS PROFESIONAL

SEMINARIO DE TITULACIÓN II

ELABORÓ:  
ORTIZ FERNANDO PEDRO

ASESORES:  
M. EN ARO, HECTOR ZAMUDIO  
ARO, HUGO PORRAS RUÍZ  
ARO, OSCAR PORRAS RUÍZ

UBICACIÓN:

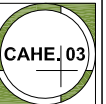
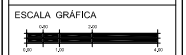
AV. COLIMA S/N. EN BARRIO SANMATEO.  
DELEGACIÓN MILPA ALTA, PUEBLO  
ANILCO-LA JOYA

ESCALA: 1/100  
ADICIONES: 14/08  
AGOSTO DE 2018

SIMBOLOGÍA:

→ ESCALERA (RAMPA)    + CAMBIO DE NIVEL  
● 1/2" 3/4" NIVEL EN PLANTA    + ACCESO  
- - - - - NIVEL EN CORTE    + ALUMBRADO

PLANO DE CANCEL  
Y HERRERIA



## 6.10 PRESUPUESTO

**A** continuación se presenta el resumen del costo de las partidas del presupuesto de obra de cada uno de los elementos que conforman al Proyecto de los Laboratorios de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Nopal, mismo que se elaboraron por medio de un catalogo de conceptos tomadas del Tabulador General de Precios Unitarios del Gobierno del Distrito Federal del año 2010 y de cotizaciones realizadas en el presente año. Dicho presupuesto de obra no incluye la compra de mobiliario y equipo para cada una de las áreas que conforman el conjunto.

Así mismo se presenta un catalogo de conceptos de la partida de preliminares y de cimentación.

### COSTO PARAMETRICO

m <sup>2</sup> Construidos	Costo por m <sup>2</sup>	TOTAL
1451.6	\$7,556.00	\$10,968,289.60

No	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA %	COSTO
1	PREELIMINARES	1.05%	\$115,167.04
2	CIMENTACION	4.47%	\$490,282.55
3	ESTRUCTURA	30.77%	\$3,374,942.71
4	ALBAÑILERIA	16.52%	\$1,811,961.44
5	ACABADOS	18.65%	\$2,045,586.01
6	INSTALACIONES	8.56%	\$938,885.59
7	INST ESP	7.25%	\$795,201.00
8	CANCELERIA	5.23%	\$573,641.55
9	OBRA EXT	6.25%	\$685,518.10
10	LIMPIEZA	1.25%	\$137,103.62

100.00%	\$10,968,289.60
---------	-----------------



## CATALOGO DE CONCEPTOS

### PARTIDA DE PRELIMINARES

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PU	IMPORTE
BC12B	Desyerbe y limpia del terreno en forma manual, en áreas dentro y fuera de la zona urbana, el precio unitario incluye: la mano de obra para el desyerbe de maleza, acarreo libre a 20 m dentro del sitio de los trabajos o a pie del vehículo de transporte, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.	m <sup>2</sup>	24138	\$4.66	\$112,370.37
AF13DB	Trazo y nivelación con equipo de topografía, para desplante de obras de edificación, incluye: materiales para señalamiento.	m <sup>2</sup>	549.64	\$5.91	\$3,248.89

**SUBTOTAL = \$115,619.26**

### PARTIDA DE CIMENTACIONES

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PU	IMPORTE
BG	Excavaciones por medios mecánicos, en terrenos seco y saturado, zonas "A" "B" y "C", clases "I, II, II-A, III, de 0.00 a 2.00 m de profundidad, con extracción al nivel del terreno natural, el precio unitario incluye: el suministro de los materiales en la parte proporcional que le corresponda para las señales; la mano de obra para el apoyo en las operaciones mecánicas, afine de taludes y fondo de la zanja, limpieza, la maquinaria, la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Norma de Construcción G. D. F. 3.01.01.006	m <sup>3</sup>	312.24	\$199.60	\$62,322.39
BQ12B	Suelo mejorado, con tepetate puesto en obra y cemento al 8 % del peso volumétrico compacto, compactación al 95 % próctor con rodillo vibratorio, para mejorar la base de cimentaciones de estructuras, preparación con uso de mezcladora, el precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de los trabajos, desperdicios, la mano de obra para el acarreo libre, mezclado, colocación, extendido, compactación, retiro del material sobrante, limpieza, la maquinaria, el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.	m <sup>3</sup>	55.49	\$383.61	\$21,286.51

GG13	Plantilla de concreto hidráulico resistencia normal $f'c= 100 \text{ kg/cm}^2$ , de 5 cm de espesor, incluye: preparación del fondo de la excavación, nivelación y compactación simple, el precio unitario incluye: el suministro de los materiales, acarreo libre, la mano de obra para la preparación de la superficie, la elaboración y colocación del concreto o pedazos de tabique, nivelación y compactación, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Norma de Construcción del G. D. F. 3.01.02.004.	m <sup>2</sup>	227.68	\$78.51	\$17,874.95
DB12CC	Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, de 9.5 mm (3/8") de diámetro, el precio unitario incluye: el acero de refuerzo, alambre recocido para amarres, silletas, separadores, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y vertical, enderezado, trazo, corte, habilitado, elevación, colocación, amarres, retiro del material sobrante, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.	ton	1.8	\$21,082.36	\$37,948.25
DB12CD	Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, de 12.7 mm (1/2") de diámetro, el precio unitario incluye: el acero de refuerzo, alambre recocido para amarres, silletas, separadores, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y vertical, enderezado, trazo, corte, habilitado, elevación, colocación, amarres, retiro del material sobrante, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.	ton	5.5	\$20,543.87	\$112,991.26
EB14	Ancla de acero rolado en frío, de 19.05 mm (3/4") de diámetro x 0.90 m de longitud, con cuerda en un extremo de 10 cm de longitud, tuercas y arandelas de presión, el precio unitario incluye: fabricación, colocación, fijado y plomeado, el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos	pieza	240	\$49.73	\$11,935.85
EB12C	Suministro y montaje de estructura metálica, formada con placas de acero A-36, el precio unitario incluye: las placas de acero A-36, descalibre, soldadura, oxígeno, acetileno, pintura anticorrosiva; la mano de obra para el trazo, corte, habilitado, presentación, armado, soldado, esmerilado, retiro del material sobrante, limpieza, aplicación de pintura, carga, acarreo libre horizontal y vertical, montaje; la maquinaria, el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.	kg	496.26	\$21.18	\$10,509.32
CB12B	Cimbra acabado común y descimbra en cimentación (zapatas, contratrabes, dados.), el precio unitario incluye: el suministro de la madera en la parte proporcional que corresponda, según el número de usos para los moldes, obra falsa y contravéntelos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldarte, chaflanes, goteros, atiesadotes, separadores; la mano de obra para la carga, acarreo libre horizontal y/o vertical, cimbrado, aplicación de desmoldante, descimbrado, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.	m <sup>2</sup>	599.76	\$154.42	\$92,613.86

FC15	Suministro y colocación de concreto hidráulico de resistencia normal $f'c= 250$ kg/cm <sup>2</sup> , elaborado en obra, para elementos de cimentación (zapatas, dados, trabes de liga, contratrabes), con cemento Pórtland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava tamaño máximo de 19 mm de diámetro y agua, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de los trabajos, desperdicios; la mano de obra para la fabricación del concreto, acarreo libre horizontal y vertical, colocación, muestreo y pruebas, curado, retiro de desperdicios, limpieza, la revoladora, la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.	m <sup>3</sup>	64.16	\$1,306.44	\$83,821.48
FK15	Suministro y aplicación de aditivo impermeabilizante Hidrotex una mano 2.5 m <sup>2</sup> /lt, el precio unitario incluye: el suministro del impermeabilizante puesto en el sitio de los trabajos, desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y vertical, manejo e incorporación en el mezclado, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.	m <sup>2</sup>	234	\$41.63	\$9,741.29
BP12	Relleno de excavación para estructuras, con material producto de la excavación, compactación al 85%, próctor con pisón, en diferentes grados de compactación, el precio unitario incluye: el suministro del agua para la humedad óptima del material, la mano de obra para la carga, acarreo libre, colocación en la excavación en capas de 20 cm de espesor, extendido, nivelación, incorporación de agua, compactación, retiro del material sobrante, limpieza, la maquinaria, el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.	m <sup>3</sup>	278.72	\$101.93	\$28,411.21

**SUBTOTAL = \$489,456.38**

### RESUMEN DE PARTIDAS

Preliminares	\$115,619.26
Cimentación	\$489,456.38

**SUBTOTAL = \$605,075.64**













<b>PROYECTO:</b> LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL	Fecha: AGOSTO -2009	
<b>UBICACIÓN:</b> AV. COLIMA PTE. S/N, BARRIO DE SAN MATEO, DELEGACIÓN MILPA ALTA, PREDIO ANALCO - LA JOYA	HOJA : 09	
	DE : 13	

### MATRIZ DE ANÁLISIS PARA PRECIO UNITARIO

Concepto: Suministro y montaje de estructura metálica, formada con placas de acero A-36, el precio unitario incluye: las placas de acero A-36, descalibre, soldadura, oxígeno, acetileno, pintura anticorrosiva; la mano de obra para el trazo, corte, habilitado, presentación, armado, soldado, esmerilado, retiro del material sobrante, limpieza, aplicación de pintura, carga, acarreo libre horizontal y vertical, montaje; la maquinaria, el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.	Unidad:  <b>kg</b>
---	--------------------------

Clave	Materiales	U	Cantidad	Costo Unit.	Importe
	Placa de acero de 13 mm (1/2") A-36	Kg	1.042	8.31	8.6590
	Soldadura serie E-7018 de 1/8"	Kg	0.0224	46.33	1.0378
	Disco de diamante de 4 1/2" corte de metal				
	modelo 390	Pza	0.0032	14.85	0.0475
	Equipo Oxiacetileno	h	0.0102	76.57	0.7810
	Soldadora electrica para 300 amperes				
	2 fases, 60 hertz	h	0.0134	5.99	0.0803
	Esmeriladora con plato cobre astilla				
	modelo 1752	h	0.0064	6.85	0.0438
	Transporte de estructura metálica del taller				
	al sitio de colocación	kg	1	0.77	0.7700
	Prueba radiografica de soldadura a cordón				
	a estructura	pba	0.0012	536.75	0.6441
	Pintura primaria anticorrosiva por				
	asperación en estructura	m2	0.0417	33.95	1.4157
Clave	Mano de Obra	U	Cantidad	Costo Unit.	Importe
	Cuadrilla de paileros. incluye:				
	pailero, ayudante y cabo	jor	0.0035	701.13	2.4540
Clave	Maquinaria y Equipo	U	Cantidad	Costo Unit.	Importe
	HERRAMIENTA	%	0.0300	2.4540	0.0736

SUMA TOTAL	COSTO DIRECTO	\$16.01
%IND x C.D	INDIRECTO ( 20 % )	\$3.20
%Fx(CD+CI)	FINANCIAMIENTO ( 5 % )	\$0.96
%Ux(CD+CI+F)	UTILIDAD ( 5 % )	\$1.01
(CD+CI+F+U)	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>\$21.18</b>

<b>PROYECTO:</b> LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL NOPAL	Fecha: AGOSTO -2009	
<b>UBICACIÓN:</b> AV. COLIMA PTE. S/N, BARRIO DE SAN MATEO, DELEGACIÓN MILPA ALTA, PREDIO ANALCO - LA JOYA	HOJA : 10	
	DE : 13	

### MATRIZ DE ANÁLISIS PARA PRECIO UNITARIO

Concepto: Cimbra acabado común y descimbra en cimentación (zapatas, contratraves, dados.), el precio unitario incluye: el suministro de la madera en la parte proporcional que corresponda, según el número de usos para los moldes, obra falsa y contravéntelos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldarte, chaflanes, goteros, atiesadotes, separadores; la mano de obra para la carga, acarreo libre horizontal y/o vertical, cimbrado, aplicación de desmoldante, descimbrado, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.	Unidad:  <b>m<sup>2</sup></b>
--	-------------------------------------

Clave	Materiales	U	Cantidad	Costo Unit.	Importe
	Barrote de 1 1/2" x 4" x 8"	pt	1.31	7.25	9.4975
	Duela 3/4"x 4" x 8"	pt	1.97	9	17.7300
	Clavo c/cabeza de 2"-4"	kg	0.0777	10.5	0.8159
	Alambre recocido	kg	0.0352	12.17	0.4284
	Diesel	l	1.1	5.06	5.5660
Clave	Mano de Obra	U	Cantidad	Costo Unit.	Importe
	Cuadrilla de Carpinteros para cimbra	JOR	0.1255	639.62	80.2723
Clave	Maquinaria y Equipo	U	Cantidad	Costo Unit.	Importe
	HERRAMIENTA	%	0.0300	80.2723	2.4082

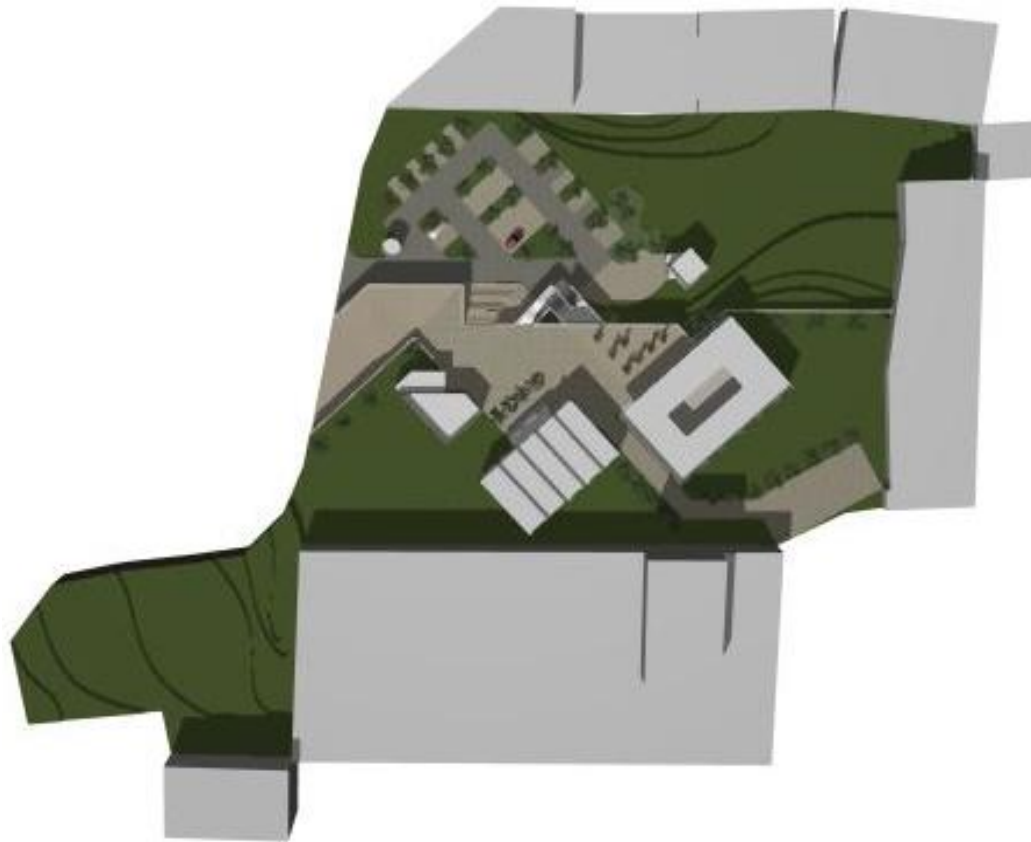
SUMA TOTAL	COSTO DIRECTO	\$116.72
%IND x C.D	INDIRECTO ( 20 % )	\$23.34
%Fx(CD+CI)	FINANCIAMIENTO ( 5 % )	\$7.00
%Ux(CD+CI+F)	UTILIDAD ( 5 % )	\$7.35
(CD+CI+F+U)	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>\$154.42</b>







## 6.11 RENDERS



CONJUNTO



VISTA NORTE



VISTA SUR





VISTA PONIENTE



VISTA ORIENTE



VISTA AÉREA



7

# CONCLUSIONES



**D**ebe quedar claro que **escribir una tesis que guardará polvo por milenios en una biblioteca es un criterio arcaico** para evaluar la conclusión de los estudios profesionales, para empezar. No importa que sea para mejorar la producción de nopales, para buscar alternativas energéticas o para la innovación tecnológica. La realización de **investigación orientada a servir para algo** a la sociedad debe ser fomentada por las políticas públicas y por las políticas institucionales de empresas e instituciones de educación formando redes que permitan **vincular la labor académica, las prioridades nacionales y la productividad económica**. “No basta entender las investigaciones, sino sus nuevos métodos: interdisciplinariedad, aplicabilidad, transferencia, difusión”.

Profundizando en el análisis de la zona de estudio bajo la línea de investigación **“Zonas de Desarrollo Productivo”** se pudo notar que la falta de planeación en el crecimiento urbano de la Cabecera municipal de Villa Milpa Alta afecta a todos los sectores de la población tanto social, ideológica, política y económicamente. Aunado a esto a pesar de que la mayor parte de la Delegación Milpa Alta está catalogada dentro del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de 1997 como Preservación Ecológica (PE) y Producción Rural Agroindustrial (PRA) la comunidad carece de una cultura ambiental.

Considerando los objetivos que persiguen los proyectos productivos en el cual los esfuerzo por seguir desarrollando a las micros, pequeñas y medianas empresas a través de programas de financiamiento, a proyectos que fortalezcan su competitividad dentro de la zona de estudio es de vital importancia para el desarrollo de la actividad primaria, siendo esta uno de los principales ingresos al país.

El objetivo del proyecto que denominamos como “Laboratorios de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Nopal” dará seguimiento a toda una estrategia de investigación mediante diferentes métodos de desarrollo y contara con propuestas tecnológicas que aporten a la comunidad un soporte para las micro, pequeñas y medianas empresas de la zona e incluso de la delegación misma, fomentando e integrando cadenas productivas; incrementando su competitividad, promoviendo su fortalecimiento y generando negocios de alto valor agregado a partir de la aplicación de conocimientos y avances tecnológicos como un medio para la generación de empleo y desarrollo económico de la zona.



Otra aportación importante de los laboratorios de investigación está la de poder contribuir a las nopaleras de los productores la certificación orgánica por parte de organismos internacionales la cual estará encaminada a que en lugar de los químicos, los pobladores dedicados a esta actividad agrícola tendrán que utilizar composta, la cual es la mezcla residuos orgánicos, estiércol y control de plagas de forma biológica, sin el uso de insecticidas. De obtenerse dichos resultados, el producto tendría un precio más alto y sería más cotizado en el extranjero, ya que se tendría la oportunidad de ingresar a un mercado "selecto" en donde se exigen productos orgánicos.

Por otro lado la comunidad de Milpa Alta también está en busca del certificado de origen que otorga la SAGARPA, con el fin de acreditar a su región como la primera a nivel nacional en la producción de esta verdura y así abrir mayores espacios de mercado. Con esta certificación, los milpaltenses podrían expender su producto de forma directa al extranjero, sin intermediarios, ya que actualmente éstos no cuentan con permiso de exportación y por ello se ven obligados a negociar con empresas que tratan de sacar un mayor provecho, dejando en desventaja al productor.

La integración de cada uno de los elementos arquitectónicos será clave para garantizar el crecimiento sostenido de la economía de la zona de estudio, el cual favorecerá la creación de empleos y garantizará un crecimiento económico sostenido para el futuro.

El producto es el primero y más importante elemento de la mezcla de mercadotecnia. Las estrategias de comercialización requieren tomar decisiones en las cuales se involucren todas las partes implicadas en el mercadeo del producto, que en este caso es el Nopal Verdura.

Como se puede observar existen varias instituciones que apoyan con subsidios y préstamos a través de diversos programas, sin embargo la pregunta que viene de inmediato es por qué razón la cadena se encuentra descapitalizada, para lograr incrementar la competitividad. Esto se debe básicamente por la falta de cohesión de las Instituciones, que prestan este servicio lo cual hace inefectivos los resultados, además la falta de un espíritu empresarial, marcado por un fuerte individualismo y escasa organización para la producción y comercialización.

Aunado a esto existe un problema dentro de las instituciones que ofrecen estos apoyos la normativa operativa de sus programas, en la práctica a resultado, que se lleven largos plazos para otorgar el recurso, aún cuando tienen establecidos plazos de 30 días, resulta en la realidad que se retrasan hasta un año, aspecto que impide el desarrollo económico del sistema-producto nopal verdura del Distrito Federal.

Además, la educación ambiental juega un importante papel a la hora de afrontar el reto de crear nuevos valores en la sociedad promoviendo un aprendizaje que permita no sólo comprender los problemas, sino que también se involucre para tratar de sacarlos adelante y así lograr un verdadero cambio para el bien de toda la comunidad.

El tema del medio ambiente en la actualidad es un problema que debe de estar muy presente en nuestra vida profesional, es por ello que dentro del desarrollo del proyecto ejecutivo antes descrito se utilizaron elementos que nos permitan amenizar los problemas que acongojan al planeta.

Antes de finalizar este documento señalaré que el haber participado en la propuesta y elaboración de un proyecto arquitectónico con una demanda real, descrito en el presente documento en el cual puse a prueba los conocimientos adquiridos durante la carrera de Arquitectura y parte de la poca vida profesional que he tenido, me hace sentir muy orgulloso de los logros y de las diferentes oportunidades que hasta el momento he llegado a tener.



BIBLIOGRAFIA



## FUENTES DOCUMENTALES

- Rafael G. Martínez Zárate. *Manual de Tesis, Metodología Especial de Investigación Aplicada a Trabajos Terminales en Arquitectura*, Ed. SOMEFCA.
- INEGI (2005): *Milpa Alta, Distrito Federal. Cuaderno estadístico delegacional*.
- Gobierno del Distrito Federal (1997), "Programas Delegacionales del Distrito Federal", *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, México.SA
- SAGARPA, (2001) *Anuario estadístico de producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos*.
- INEGI, (2004). *Cuaderno estadístico Delegacional de Milpa Alta*.
- *Nopal, leyenda, comercio y futuro en México.*, Núm. 98, Octubre 2001, ASERCA.
- Cuaderno Estadístico Delegacional de Milpa Alta, Distrito Federal, edición 2007. Mapas
- SANDRA EUNICE AGUIRRE ENRIQUEZ. Nopal Verdura, Una alternativa rentable para la región de Cadereyta. CHAPINGO, Mex., 1998.
- FERNÁNDEZ G. Conservación Postcosecha del Nopal (*Opuntia ficu-indica*) como verdura, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, D.F. pp: 91.
- FLORES VÁLDEZ, CLAUDIO. Producción, Industrialización y Comercialización del Nopal como Verdura en México. CIESTAAM. México, 1995.
- BARROS Cristina y M. Buenrostro. El maravillosos nopal, sus propiedades alimenticias y curativas, Grijalbo, México, 1998.
- BAÑUELOSA., E. y S. NAVARRO V. Diferencias en el uso de fracciones mínimas VS: raquetas completas en la propagación de nopal verdura, Departamento de Biología E.N.E.P. Zaragoza - U.N.A.M., Iztapalapa, D.F.
- González Tejeda, Ignacio. *Guía, proceso y seguimiento de la problemática Arquitectónica*, Ed. Limusa, México, 1993, pp. 144.
- Bourdieu, P. (2003). *El oficio de científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad*. España: Anagrama
- Eco, U. (1987). *Cómo se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura*. México: Gedisa.
- Hernández S., R., Fernández C., C., y Baptista L., P. (1998). *Metodología de la investigación*. 4ª ed. México, D.F.: McGRAW-HILL.
- *de investigación cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Sierra B. R. (2001). *Técnicas de investigación social. Teoría y ejercicios*. 14ª ed. España: Paraninfo.
- Zubiri, X. (1982). *¿Qué es investigar?*. Extraído el 10 de septiembre de 2007 de <http://www.zubiri.org/works/spanishworks/investigar.htm>



## FUENTES ELECTRÓNICAS

- [http://codagea.edoags.gob.mx/~produce/fp25.html#Gusano\\_blanco](http://codagea.edoags.gob.mx/~produce/fp25.html#Gusano_blanco)
- <http://www.semarnap.gob.mx/ssrn/pronare/gaceta4/ficha12.htm>
- <http://www.imagenzac.com.mx/2000/08/06/Economia12.htm>
- <http://www.iicasaninet.net/pub/sanveg/html/frejol/gaci.html>
- <http://www.iicasaninet.net/pub/sanveg/html/maiz/diab.htm>
- <http://www.inah.gob.mx/core/htme/core007010411.html>
- <http://www.iicasaninet.net/pub/sanveg/html/n/diab.htm>
- <http://www.laneta.apc.org/rock/ecosur/ecosur04.htm>
- <http://codagea.edoags.gob.mx/~produce/fp25.html>
- <http://www.bilbao.edu.mx/nopal1.html>
- <http://www.cdi.gob.mx>
- <http://www.seduvi.df.gob.mx/seduvi/tramites/usodesuelo.html>
- [http://www.cgma.df.gob.mx/normatividad\\_admin/tramites/consultaFichaTyS2003.php?id\\_t\\_s=649&tipo=T](http://www.cgma.df.gob.mx/normatividad_admin/tramites/consultaFichaTyS2003.php?id_t_s=649&tipo=T)
- <http://www.agrobiomexico.org.mx/>
- [http://www.cuautitlan.unam.mx/descargas/edudis/boletines/2008/Prerensa\\_25-08-2008.pdf](http://www.cuautitlan.unam.mx/descargas/edudis/boletines/2008/Prerensa_25-08-2008.pdf)
- <http://www.milpa-alta.df.gob.mx/>
- <http://www.conacyt.mx/>
- <http://www.sra.gob.mx>
- <http://www.conabio.gob.mx>
- <http://www.dgdc.unam.mx>

