



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA



CENTRO DE PROCESAMIENTO E INVESTIGACIÓN DE
NOPAL-VERDURA, EN MILPA ALTA, D. F.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ARQUITECTO

PRESENTA:
Fernando Montes de Oca Cabrera

ASESORES:

Arq. Patricia Lee García

Arq. Jesús de León Flores

Arq. Roberto Moctezuma Torre

Enero 2014



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.

Agradecimientos

A mis padres, por ser los primeros maestros que tuve, y que me proporcionaron las bases sobre las que he llegado a este punto.

A mis abuelos, por sus enseñanzas y consejos.

A mis hermanos, por estar ahí y soportarme todos estos años.

A los compañeros que con el tiempo se convirtieron en amigos.

A los profesores que participaron en mi formación académica.

Índice

INTRODUCCIÓN	2
1. MARCO CONTEXTUAL	
1.1 Contextualización	3
1.2 Definición del problema	5
1.3 Construcción del problema	6
1.4 Definición del usuario	6
1.5 Cuantificación de la demanda	7
1.6 Conclusiones de diseño	7
2. MARCO HISTÓRICO	8
3. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL	10
4. MARCO METODOLÓGICO	13
5. MARCO OPERATIVO	
5.1 Contexto físico	14
5.2 Contexto urbano	18
5.3 Contexto social	20
6. PROYECTO ARQUITECTÓNICO	
6.1 Análogos	27
6.2 Análisis de sitio	43
6.3 Análisis del terreno	44
6.4 Programa de necesidades y requerimientos	49
6.5 Análisis de relaciones espaciales	53
6.5 Análisis de áreas	54
6.6 Programa arquitectónico	61
6.6 Desarrollo del proyecto	63
7. PROYECTO EJECUTIVO	
7.1 Memoria descriptiva del proyecto arquitectónico	72
7.2 Memoria descriptiva de criterio estructural	87
7.3 Memoria descriptiva de instalaciones hídricas	103
7.4 Memoria descriptiva de instalaciones sanitarias	105
7.5 Memoria descriptiva de instalaciones eléctricas	106
7.5 Memoria descriptiva de instalaciones contra incendios	107
7.5 Memoria descriptiva de acabados	108
8. PROPUESTA ECONÓMICA	
8.1 Presupuesto global	111
9. CONCLUSIONES	116
10. BIBLIOGRAFÍA	117
11. ÍNDICE DE PLANOS	118

Introducción

Uno de los sectores con menos apoyo, en el país es sin duda, el de la agricultura. De un tiempo a la fecha, se ha tratado de incentivar a este sector, pero son contados los casos de éxito. Uno de los principales problemas por los cuales ha pasado esto es que a los productores se les dan pocas o nulas pláticas o cursos de cómo mejorar sus cultivos o cómo poder otorgarles un extra para poder colocarlo a una mayor área, y sobre todo, a un costo mejor que los beneficie económicamente.

Bajo esta premisa, surge este proyecto, como una propuesta de un centro integral para la promoción, difusión y enseñanza en el ámbito de la producción del nopal-verdura, en la delegación Milpa Alta, considerada la cuna del cultivo del nopal.

Milpa alta produce un aproximado de trescientas mil toneladas anuales del nopal, pero menos del 10 % es industrializado, y esto, sumado al hecho del oscilante precio del producto, da como resultado un ambiente idóneo para una propuesta como la de este documento.

El concepto de “CENTRO DE PROCESAMIENTO E INVESTIGACIÓN DE NOPAL-VERDURA” es una alternativa y oportunidad para crear un espacio único en la zona, en un entorno con las condicionantes ya mencionadas, donde brinde una oportunidad para el desarrollo de técnicas, investigación y desarrollo de procedimientos, técnicas y métodos para lograr expandir y mejorar el mercado de esta cactácea.

En consecuencia es necesario, diseñar los espacios con los elementos constructivos y materiales pertinentes, para que brinden las condiciones necesarias para una sensación de bienestar y comodidad del lugar. Además de utilizar elementos de apoyo dándole un enfoque ecológico, como es la calefacción activa y pasiva por medio del sol, recolección de aguas pluviales y reciclamiento de las mismas.



Foto— Milpa Alta. Panorama

Marco Contextual

1.1 Contextualización.

A pesar de encontrarse fuertemente arraigado en la cultura del pueblo mexicano, siendo inclusive parte de el Escudo Nacional, el nopal para consumo humano aún no encuentra su mercado ideal, comercializándose principalmente en mercados locales y una mínima cantidad en las cadenas de supermercados.

Este documento aborda la propuesta para la transformación e investigación con el fin de darle un mayor valor comercial a este producto en una de las zonas con mayor producción, la delegación Milpa Alta.

Que es el nopal?

Nopal (de Náhuatl *nōpalli*) es un vegetal obtenido de los cladidos jóvenes, pelados cuidadosamente para remover sus espinas. Son carnosos y de un tamaño de aproximadamente el tamaño de una mano. Pueden ser de un color verde o morado, dependiendo de la especie. Son particularmente comunes en el país, donde forma parte de una variedad de platillos. Los nopales cultivados son a menudo de la especie *Opuntia ficus-indica*, destacándose entre la mayoría de las especies *Opuntia* por sus características organolépticas.

El Nopal se vende generalmente fresco. En años más recientes, se producen versiones embotelladas, enlatadas, em-bolsadas y, en menor medida, deshidratadas. Es muy rico en fibra soluble. También es rico en vitaminas (especialmente vitamina A, vitamina C y vitamina K, pero también riboflavina y vitamina B6) y minerales (sobre todo magnesio, potasio y manganeso, pero también de hierro y cobre). Tiene un alto contenido de calcio, pero el alimento no está disponible biológicamente porque está presente en forma de oxalato de calcio, que no es muy soluble ni se absorben fácilmente a través de la pared intestinal¹. La adición de nopales también reduce el efecto glicémico de una comida mixta². Nopales son bajas en carbohidratos y puede ayudar en el tratamiento de la diabetes³.

Donde se cultiva?



Foto—Cladido con nopales

Los estados que se mencionaran a continuación son los que cultivan el nopal verdura en nuestro país:

DISTRITO FEDERAL:

Se cultiva el nopal desde antes de la conquista en el mismo lugar, ahora conocido por el nombre de Milpa Alta. Este municipio es el mayor productor de nopal en nuestro país. En esta región se calculan unas 27,000 plantas de nopal por hectárea tomando en cuenta que son alrededor de unas 7,500 hectáreas. Milpa Alta esta a una altura de 2,420 metros sobre en nivel del mar, con una precipitación anual de 756.1 mm y una temperatura alrededor de 15.9 grados centígrados.

MORELOS:

En este estado el productor más importante es el municipio de Tlalnepantla con cerca de 350 Has.

PUEBLA:

En ella hay dos entidades nopaleras la primera comprende entre los municipios Atlixco y Cholula, la segunda esta en el municipio de Acatzingo.

1 Mconn, Michele; Nakata, Paul (February 2004). "Oxalate Reduces Calcium Availability in the Pads of the Prickly Pear Cactus Through Formation of Calcium Oxalate Crystals". *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52 (5): 1371–1374. doi:10.1021/jf035332c. PMID 14995148. Retrieved 2006-08-10.

2 M Bacardi-Gascon, D Duenas-Mena and A Jimenez-Cruz (May 2007). "Lowering effect on postprandial glycemc response of nopales added to Mexican breakfasts". *Diabetes Care* 30 (5): 1264–1265. doi:10.2337/dc06-2506. PMID 17325260

3 Medicinal Use Of The Latin Food Staple Nopales: The Prickly Pear Cactus. Gutierrez, Miguel Ángel

MICHOACAN:

La producción no está concentrada en un sólo lugar sino que se expande por todo el estado. Sin embargo, sobresale Uruapan que se encuentra al sur del estado, con 250 ha.

GUANAJUATO:

En este estado al igual que en Michoacán se produce el nopal en muchas pequeñas áreas esparcidas por todo el estado, pero cuenta con una entidad llamada Valtierra que tiene aproximadamente 250 ha, en ella y en todo el estado se cultiva el nopal pelón, el de hule o el nopal negro.

BAJA CALIFORNIA:

Es la excepción de los estados del norte, pues es el único en producir nopal y no consumirlo. En este estado se produce nopal por dos razones:

La primera es para exportarlo a los E.U.A. por las personas que emigran a este país y la segunda es para distribuirla por los grandes núcleos de población estadounidense de origen mexicano que consume nopal en el estado de California. En esta región se produce nopal en cuatro municipios:

Mexicali, Tijuana, Ensenada, y Tecate.

Estado	Superficie de cultivo en Ha.	Producción en Ton.
Morelos	3,256.0	341,642.0
Distrito Federal	4,331.0	336,882.5
Estado de México	833.5	81,344.7
Jalisco	490.2	22,363.3
Baja California	581.5	17,156.8
Puebla	179.5	12,912.0
Aguascalientes	198.0	10,229.5
Tamaulipas	640.5	7,149.8
Michoacán	298.0	6,712.8
Guanajuato	259.0	5,633.3
Zacatecas	335.5	4,031.5
Sonora	158.0	1,982.2
San Luis Potosi	431.5	1,980.5
Durango	85.8	1,657.0
Oaxaca	126.91	1,270.3
Colima	23.0	1,042.5
Hidalgo	32.5	690.9
Querétaro	36.5	642.4
Veracruz	19.5	460.3
Baja California Sur	37.5	192.5
Nayarit	52.5	155.8
Guerrero	9.0	142.2
Tlaxcala	11.0	140.0
Sinaloa	19.0	103.1
Chihuahua	2.0	20.0
Nuevo León	6.3	4.6

1.2 Definición del problema.

Ubicada en el área agrícola al sureste del Distrito Federal, la zona productora de nopal de Milpa Alta, es la más antigua al haberse iniciado en los años cincuenta, este centro productor se localiza a una altitud promedio de 2,534 msnm y es el lugar de mayor producción en nuestro país ya que la economía de la región depende, en gran medida, de explotación de este cultivo, siendo a la vez, el de mayor rentabilidad.

El cultivo se encuentra en comunidades del área de influencia de la Delegación y las más representativas son: Villa Milpa Alta, San Lorenzo Tlacoyucan, Santa Ana Tlacotenco, San Jerónimo Miactlan, San Agustín Ohtenco, San Juan Tepenahuac, San Francisco Tecoxpa, San Antonio Tecomitl, San Pedro Atocpan y San Pablo Oztotepec.

Distribuidos en los 10 pueblos comunidades existentes en su organización social, el número de productores en la zona se estima de la siguiente forma: 1,230 pequeños propietarios, 670 ejidatarios y 4,870 comuneros.

Las formas de organización actuales les permite solo a una minoría comercializar en CEDA, la merced, Xochimilco y otros mercados locales; mientras que la mayoría comercializa en el centro de acopio de Villa Milpa Alta, la Central de Abasto del D.F. es un centro de consumo por excelencia, que por su cercanía a la Ciudad de México, les brinda algunas ventajas sobre otras regiones productoras.

El lugar número uno de ventas en todo el país es la Central de Abastos en la delegación Iztapalapa, en donde se estima una comercialización del 70% de la producción total del nopal. Se estima que el 75% del producto comercializado en esta central proviene de Milpa Alta, mientras que de un 12.5% es de Morelos y el restante es de San Martín de las Pirámides, en el Estado de México.

De esta central de abastos el nopal se distribuye a otras centrales de abasto de ciudades como Monterrey, Guadalajara, Cancún, San Luis Potosí, Veracruz, Oaxaca y Acapulco, además de tianguis y mercados municipales y locales de la Cd. de México y la zona conurbada, que a su vez lo venden a detallistas que lo desespina, le dan valor agregado, y lo vende al menudeo.

Se estima que en este mercado se comercializan alrededor de 450,000 t al año. Milpa Alta, concurre a este mercado con alrededor de 400,000 t, Morelos con 25,000 t, y el Estado de México con las restantes 20 000 t. En época de invierno, participan Michoacán, Puebla y otros estados que tengan zonas libre de heladas La venta del nopal en el mercado de Milpa Alta ocupa el segundo lugar después de la CEDA del Distrito Federal, por volumen y calidad del producto, en él participan diariamente 400 a 500 productores-comerciantes, durante todo el año.

Existen en México 35 plantas procesadoras de nopal en salmuera y/o en escabeche y para procesar mermeladas. Además, se han identificado 10 plantas para la elaboración de cosméticos y 20 plantas que procesan nopal para medicina. En la Delegación Milpa Alta, solo existen dos empresas establecidas para la transformación del nopal: Nopales Azteca y Nopalmex.

En el caso de alimentos, la gran mayoría de las plantas son pequeñas empresas familiares, trabajan durante una temporada en el año y sólo procesan nopal. En ocasiones pasan de dos a tres años sin operar hasta que encuentran condiciones para exportar. Buena parte de estas plantas están integradas a los productores. Las grandes empresas son La Costeña, Herdez-Doña María, Frugo, Ann O'Brien, Clemente Jacques, Coronado y Embasa. Estas empresas están diversificadas y el nopal es uno de sus subproductos. La mayor concentración de estas plantas se ubica en El Bajío en donde utilizan como materia prima el nopal blanco espinoso y el liso. Pero donde están las fábricas con mayor número de producción es en San Luis Potosí; aquí se encuentran Herdez, La Costeña y Coronado, que utilizan el tapón (*Opuntia robusta*), como materia prima.

Para la elaboración de mermeladas existen diez fábricas. El mercado de la mermelada de nopal es muy limitado por el uso restringido de las mermeladas en México donde domina el consumo de mermelada de fresa.

Para la elaboración de medicinas con base en nopal existen veinte plantas que elaboran básicamente nopal deshidratado: en polvo, en cápsulas o en comprimidos. La cantidad de principio activo en estas presentaciones es muy pequeña y probablemente éste se haya destruido en el proceso de deshidratado y molido.

Para la elaboración de cosméticos existen quince plantas especializadas y diversificadas. El nopal es un ingrediente que representa volúmenes mínimos dentro de la formulación.

Consideraciones generales.

- Existe un mercado interno limitado, por lo que hay que ampliar la demanda nacional, internacional e incrementar el margen promedio de utilidad del producto.
- Obtener la industrialización de este producto a través de diversas transformaciones, obteniendo subproductos derivados del proceso de transformación.
- Los productores de nopalito prácticamente no cuentan con infraestructura para comercializar su producto, ya que este va en fresco y directamente al consumidor. No se dispone de redes de frío, ni mercados apropiados para la comercialización.
- Es importante mejorar los procesos de comercialización del nopal, invertir en lugares de comercio para el nopal, donde no sólo se ofrezca el espacio para su almacenamiento, sino espacios de transformación, venta y promoción.

1.3 Construcción del problema.

Se pretende generar una articulación o encadenamiento productivo entre: Productores, Fabricantes Mexicanos de maquinaria especializada para el proceso de deshidratación, esto es con el fin de crear una empresa o cooperativa, que permita generar empleos y ampliar los esquemas de comercialización del producto. Esto mediante el sistema de aprendizaje de los propios productores de los procesos de transformación del producto, funcionando como una combinación de empresa maquiladora/escuela de negocios, donde los productores calendarizan las fechas en las cuales van a dejar el producto, y ellos participan de una manera activa en el proceso de transformación del nopal.

Aunado a esto, se pretende crear una zona para investigaciones en fertilizantes, herbicidas e insecticidas, en materia de desarrollo, pruebas de aplicación y capacitación a los productores para el cultivo del nopal-verdura, pues en la actualidad, dichos productos y procesos son resultado de la experiencia o de pruebas empíricas para aplicar productos diseñados para plagas de hortalizas diferentes al nopal.

1.4 Definición del usuario.

Las personas hacia las cuales está dirigido el proyecto son, en su mayoría, trabajadores agrícolas de la zona, a los cuales se les darán las herramientas y conocimientos necesarios para que puedan implementarlos en sus parcelas y terrenos. Esto sin dejar de lado una relación con el centro al ofrecer también cursos de actualización y ejercicios prácticos para su crecimiento.

Otro de los usuarios de este centro son los investigadores y técnicos que trabajarán en este lugar, los cuales serán los encargados de las asesorías y las investigaciones de todo lo relacionado a las actividades de el proyecto.

Por último, los usuarios de las áreas administrativas y de producción, son los que tendrán la mayor carga de trabajo en este lugar, son considerados en el proyecto como usuarios permanentes.

Tipos de usuario	
<i>Permanentes</i>	<i>Transitorios</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Empleados • Técnicos • Investigadores • Funcionarios administrativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultores • Empleados o personas que tengan una vinculación esporádica con el Centro.

1.5 Cuantificación de la demanda.

Distribuidos en la delegación, el número de productores en la zona se estima de la siguiente forma: 1,230 pequeños propietarios, 670 ejidatarios y 4,870 comuneros, para un total de 6770 agricultores, con una producción anual de 320 mil toneladas. El Centro tendrá una capacidad de producción diaria de 10 toneladas, operando a su máxima capacidad en tres turnos de 8 horas.

1.6 Conclusiones para establecer la propuesta arquitectónica.

La delegación, a pesar de ser uno de los grandes productores del nopal, no cuenta con centros especializados para su aprovechamiento óptimo, tanto en cuestiones de desarrollo de insumos, como de tecnologías y procesos de transformación, recurriendo en una gran medida, a métodos de ensayo y error para el cultivo, y a vender a intermediarios el producto, con la consiguiente pérdida de recursos financieros que pudieran quedar en manos de los agricultores.

Por todo lo anterior, en cuestiones de diseño se buscara la forma de ofrecer a la zona un conjunto características acordes al sitio y respetando el entorno, pero sobre todo, creando un edificio hito para la zona en el predio utilizado para dicho fin, por lo que el conjunto deberá contar con:

- Un área administrativa, donde se llevara a cabo toda la organización y el funcionamiento de la planta.
- Un área de carga y descarga, que es donde se recibe el producto fresco y se embarca el producto terminado para su distribución.
- Un área de producción, donde se procesa el producto fresco.
- Un área de almacenaje común, ligada a la zona de producción y cerca del área de carga; aquí se almacena el producto terminado en espera de su distribución. Deberán proveerse condiciones de almacenaje de acuerdo al tipo de producto.
- Un área de laboratorios de investigación, en donde se llevarán a cabo tanto los controles de calidad, como la búsqueda de nuevas alternativas para mejorar la calidad del producto, tanto de vida de anaquel, como mejoras en la producción y almacenaje del mismo.
- Un área de reuniones, en donde tendrán lugar eventos de índole informativo, conferencias o reuniones de los productores.
- Un área de comedor, para uso de los trabajadores que laborarán en el lugar.
- Un área de vestidores, en donde se cambiarán, lavaran y desinfectarán los empleados.
- Un área de estacionamiento para uso público.
- Un área de estacionamiento para uso de vehículos de la empresa.
- Un área de composteo de materia orgánica por medio de bacterias Anaeróbicas, lo que evita la proliferación de insectos y plagas.
- Un área de invernaderos de prueba, para uso del laboratorio de investigación.
- Un área de mantenimiento, donde estarán el jefe del área y los talleres de reparación, bodegas y almacenes.
- Un área de máquinas, en donde se encontrarán los diversos tipos de plantas para el auxilio de la planta, como las bombas de agua, las plantas de emergencia, los medidores y tableros de control.
- Un área de vigilancia modal, ubicado al acceso del conjunto, que llevará el registro de empleados y de visitantes.

Marco Histórico

Maíz, frijol, calabaza y haba eran los productos que una buena parte de los campesinos milpaltenses sembraban en sus tierras, así como chícharo, papa, tomate y chile de tiempo. Cuando dejó de ser rentable la siembra de maíz fue paulatinamente abandonada. Hoy día podemos ver pequeñas muestras de esa vieja actividad a manera de manchas extrañas en el campo, islotes que con el paso del tiempo han perdido extensión pero no importancia en la alimentación del mexicano.

La tierra milpaltense sigue produciendo y surte con su producto a los habitantes del Distrito Federal y varios estados más de la república.

Los principios de este cultivo ocuparon los traspacios de algunos campesinos de la región cuando ya avanzaba la década de los treinta¹. La persona pionera en el cultivo del nopal verdura en Milpa Alta fue el señor Florentino Flores y, después, su hijo Jerónimo² del barrio de San Agustín. Luego, de manera lenta pero constante, se fue diseminando su cultivo. También se menciona el nombre del señor Margarito Torres del barrio de Santa Cruz como uno de los continuadores de dicha actividad. En los cincuenta todavía eran contadas las personas que cultivaban este producto para su venta.

A partir de la década de los sesentas el nopal empezó a ganar mayor importancia y, poco a poco, las áreas que rodeaban a Villa Milpa Alta, San Lorenzo Tlacoyucan, San Francisco Tecoxpa, San Jerónimo Miacatlan, San Agustín Ohtenco, Santa Ana Tlacotenco y San Juan Tepenahuac fueron engrosando fajas verdes con el crecimiento de las nopaleras.

El cultivo del nopal se extendió hasta llegar, entre las décadas de los setenta y ochenta del siglo pasado, a ser una actividad que dejaba un buen porcentaje de ganancia. De tal manera que se podía ver en las tardes la llegada de camiones de redilas para cargar las pacas de nopal que serían enviadas por la madrugada del día siguiente a varios mercados del centro de la Ciudad de México, entre los que destacaban, en un primer momento, el mercado de Sonora; después los de Jamaica, La Merced, Santa Escuela³ y, en la actualidad, la Central de Abasto de la Ciudad de México donde los productores de nopal de Milpa Alta cuentan con varias crujías para la compra venta de su mercancía.

Los nopaleros vivieron una época de auge durante la cual, los que tenían una mayor producción pudieron hacerse de camiones de carga, a los que mandaban poner redilas para que fueran usados tanto para transportar el nopal como para traer el abono orgánico tan necesario para acelerar el crecimiento de las plantas de nopal.

En el campo milpaltense, desde horas muy tempranas, podían y pueden verse a los trabajadores agrícolas hacer su labor de cosecha antes de que el Sol caiga con toda su fuerza. Después de la recolección llega el turno al empaque, el cual se realizaba colocando de manera circular, teniendo como guía un molde (de 70 a 80 cm. de diámetro⁴), las hojas de nopal, hasta llegar a conformar un cilindro vegetal de aproximadamente de un metro setenta centímetros de altura que era amarrado de manera tal que permitiera su carga al camión por medio de los llamados “diablos” y un tablón de madera que servía como rampa.

La siembra, deshierbe, abono, cosecha o corte, el transporte en chiquihuites⁵, el empaque y la carga en el camión son realizados por personas contratadas para tal fin por los productores de nopal. Los estados de origen de estos trabajadores son: Oaxaca, Estado de México, Veracruz, Puebla e Hidalgo⁶. Es de notar que casi siempre es el propietario el que se encarga de la comercialización de la planta.

El crecimiento económico de Milpa Alta debido a la producción de nopales empezó a desacelerarse debido a que en los estados de Morelos e Hidalgo también se produjo nopal a gran escala. El incremento en la oferta por la llegada al mercado del nopal de estos dos últimos estados afectó a la baja el precio, empero, la región milpaltense no ha dejado de ser la más importante en producción de nopal verdura.

1 Flores Arce, José Concepción. Quetzaltiltollí, palabra náhuatl contemporánea. México, GDF-PAPO, 2005, pp. 157 y 163

2 *Ibid.* p. 163

3 Información tomada de una plática con el doctor Fidel Jiménez Gutierrez, productor de nopal en Villa Milpa Alta.

4 Información tomada de una plática con el doctor Fidel Jiménez Gutierrez, productor de nopal en Villa Milpa Alta.

5 Estructuras cilíndricas hechas de carrizo que sirven para el transporte del nopal

6 *Ibid.*

El 16 de febrero de 2001 se inauguró en Villa Milpa Alta el Centro de Acopio de nopal-verdura, lugar al que llegan los productores de nopal con sus canastos y los compradores de muchos lugares de la república en camiones y camionetas. Este mercado de nopal cuenta con tres áreas de venta: mayoreo, menudeo y nopal limpio. A las que se les ha adicionado otra zona dedicada a la verdura¹.

Un punto a favor del nopal que se cultiva en Milpa Alta - opuntia ficus indica variedad Milpa Alta -, es que es menos fibroso que el que se da en zonas con temperaturas más elevadas, es decir, es más apetecible al paladar humano.

Pese a que el nopal no deja tanta ganancia a los campesinos milpaltenses como en el pasado, aún sigue siendo redituable, gracias a los cual su producción ha sido una barrera que ha impedido un alto crecimiento demográfico en la demarcación como ha sucedido con las vecinas delegaciones de Tlalpan, Xochimilco y Tlahuac. Por eso se hace tan importante - que si bien el trabajo y la constancia de los campesinos no lo hizo necesario en el pasado - que ahora el gobierno, en sus tres instancias, apoye a los productores de nopal con recursos que incentiven que las zonas de cultivo no disminuyan por la presión de la mancha urbana.



Foto—Centro de Acopio de Nopal-Verdura. Milpa Alta

1 Datos proporcionados por la Dra. Emilia Flores, en ese entonces directora de Gobierno de la Delegación Milpa Alta.

Marco Teórico-Conceptual

Conceptualización.

Como modelo teórico de este proyecto, uno de los puntos más importantes a tratar será el de el funcionamiento, donde cada espacio cumpla de una forma correcta con la función para la cual está diseñado.; Sin embargo no dejando de lado la integración con el entorno tanto físico como natural del sitio.

Este centro tiene que ser diseñado de tal manera que las distintas áreas tengan un espacio en común, pero que a su vez sean independientes entre ellas, esto con el fin de poder ser usadas en varias actividades al mismo tiempo sin interferirse entre si; Por lo que propongo una serie se espacios que pueden ser utilizados bien como plazas, bien como espacios de reunión.

Siendo el terreno de una forma irregular, propongo utilizar como ejes de composición las calles adyacentes , logrando así espacios con formas definidas, que permiten aprovechar el área útil de cada espacio de una mejor manera. Al considerar estos elementos, el conjunto y cada uno de sus elementos deberán de satisfacer elementos de diseño como:

- Funcionalidad
- Confortabilidad
- Estética

En el aspecto funcional, se hace hincapié en que los espacios puedan usarse de una forma específica sin impedimentos que interfieran en las distintas actividades que se desarrollen.

Por la parte de confort, cada uno de los espacios deberá proporcionar las condiciones adecuadas de humedad, iluminación, ventilación y temperatura que motiven el desempeño laboral de los que trabajen en el sitio.

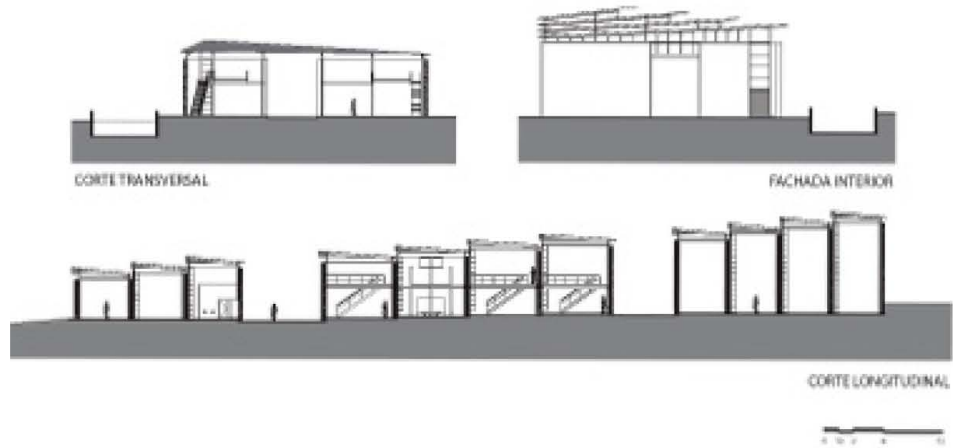
Sin embargo otro de los puntos esenciales, es el que sean espacios acogedores, con el fin de ayudar a los usuarios, no sólo en su desempeño, sino en poder establece relaciones interpersonales o actividades de descanso en el sitio. Pero también esta característica se refiere a las sensaciones que genera un edificio desde el exterior, atrayendo a las personas a ingresar, pero siempre respetando la imagen urbana y natural del sitio; dicho de otro modo, el conjunto no debe agredir visualmente a los que habitan en las inmediaciones.

En el aspecto constructivo, al contar con una amplia gama de materiales, es difícil elegir cual es el “mejor “ material o método constructivo, actividad que se simplifica si pensamos en costos y mantenimiento, en donde nos dice que los mejores materiales serán los que se encuentren en la zona; por lo que al contar con materiales naturales de la zona como lo son la piedra braza, los utilizaré de una manera tal que integren el proyecto, y que a su vez realcen el o los edificios.

Uno de los arquitectos por los que siento atracción en estilo de diseño, es sin duda el Arquitecto Mauricio Rocha, en donde hace uso de la frase “La arquitectura no debe basarse en formas ni estilos, sino en la experiencia de quien vive el sitio”. Con esta frase realiza una arquitectura limpia con materiales como el acero y cristal, pero siempre con materiales de la zona, lo que da como resultado una arquitectura que se integra con el paisaje y el entorno en el cual la emplaza; pero a su vez, y sólo ocupando estas características, las hace resaltar por su misma simpleza: “Pasar desapercibido” es una frase que a menudo Rocha utiliza para describir lo que le importa de su trabajo: “La arquitectura que me interesa es la que recorro, que no es evidente. El reto es pasar desapercibido, no ser espectacular de origen; aquello que, al tiempo que caminas comprendes, eso marca una diferencia”¹.

El Arq. Rocha ya ha hecho dos proyectos en esta demarcación, que los tomo como análogos de lo mencionado anteriormente: el “Mercado de San Pablo Oztotepec” que obtuvo la Medalla de Oro en la VIII bienal, y el Campamento de Edificios Públicos, para la Delegación.

1 La arquitectura humanista de Mauricio Rocha, El Universal, Domingo 11 de julio de 2010



Foto—Campamento de edificios Públicos. Cortes



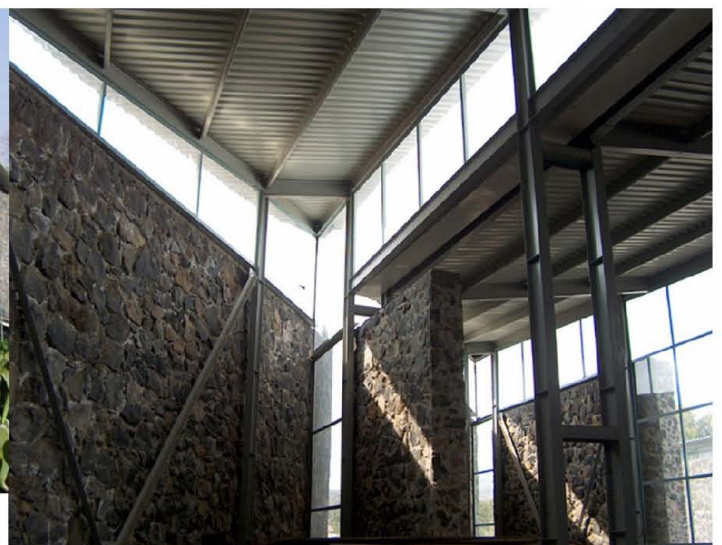
Foto—Campamento de Edificios Públicos..Calle



Foto—Campamento de Edificios Públicos. Posterior



Foto—Campamento de Edificios Públicos. Posterior



Foto—Foto—Campamento de Edificios Públicos. Interior



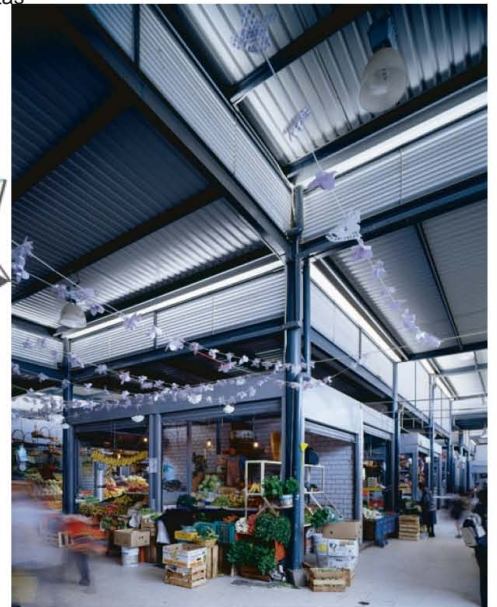
Foto—Escuela de artes visuales de Oaxaca. Conjunto



Foto—Mercado de San Pablo Oztotepec. Cubiertas



Foto—Mercado de San Pablo Oztotepec.



Foto—Mercado de San Pablo Oztotepec. Interior



Foto—Escuela de artes visuales de Oaxaca.

Marco Metodológico

Para realizar el proyecto fue necesario hacer un proceso de investigación, el cual constó de las siguientes actividades:

- Búsqueda de información relacionada a los niveles de producción del nopal a nivel nacional.
- Búsqueda de información relacionada a los niveles de producción del nopal a regional.
- Análisis de información.
- Búsqueda de información histórica sobre la producción de nopal en la delegación Milpa Alta.
- Análisis de información.
- Búsqueda de información referente a obras análogas al proyecto.
- Búsqueda de información de proyectos relacionados en la demarcación.
- Búsqueda de información sobre arquitectos y sus obras.
- Análisis de información.
- Búsqueda de información sobre el sitio.
- Obtención del plano del sitio.
- Levantamiento fotográfico del sitio.
- Análisis de información obtenida.
- Visita a edificios análogos de la zona.
- Análisis de información.
- Estudio de necesidades.
- Análisis de espacios.
- Programa arquitectónico.
- Diagrama de relaciones.
- Búsqueda de información constructiva y tecnológica aplicada a estos edificios.
- Desarrollo del proyecto.
- Conclusiones finales.

Todo lo anterior surgió a partir de diversas actividades desarrolladas a lo largo de la investigación, como:

- Entrevistas con personas de la demarcación.
- Visita al terreno y toma de imágenes.
- Consulta de información en dependencias gubernamentales.
- Visita a sitios electrónicos referentes a la investigación.



Foto—Procesadora “Nopales Azteca”

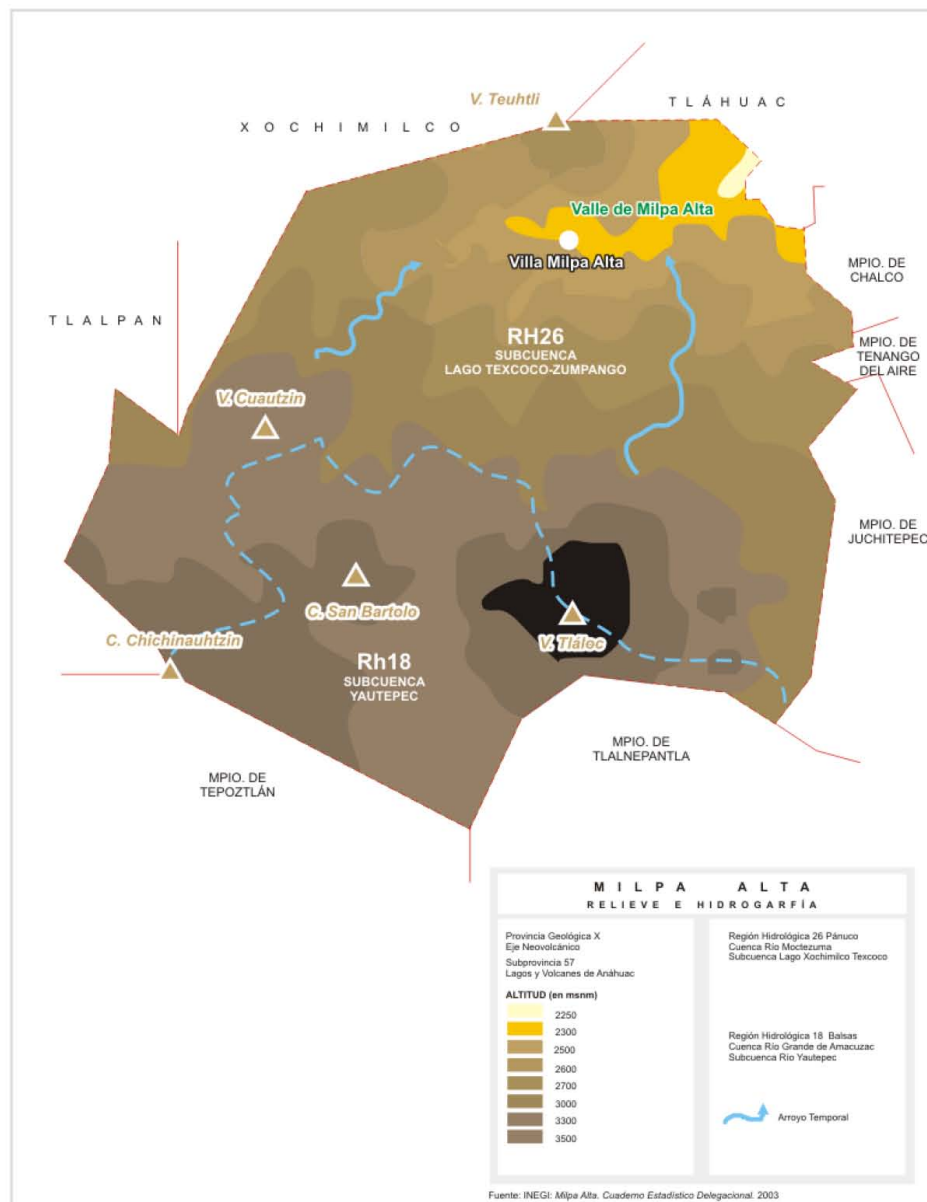
Marco Operativo

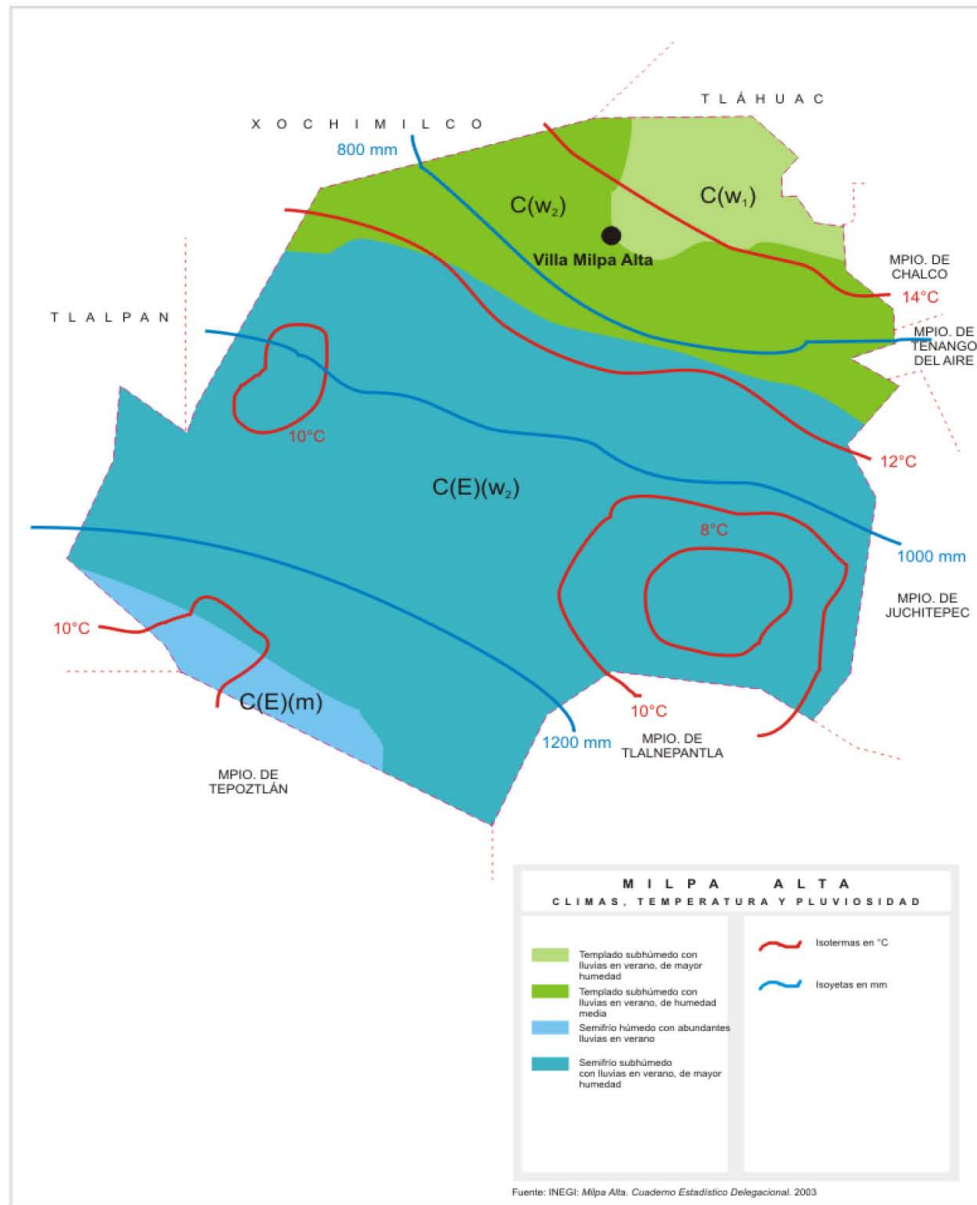
5.1 Contexto físico

Milpa Alta se encuentra en la zona intertropical, en la que por latitud la temperatura es alta, sin embargo, esa condición es modificada por la altitud y el relieve, quedando de la siguiente manera:

- 57% del territorio clima templado
- 33% climas semifríos
- 10% clima semiseco.

La temperatura media anual es de 16°C. La temperatura más alta, mayor a 25°C, se presenta en los meses de marzo a mayo y la más baja, alrededor de 5°C, en el mes de enero.






Temperatura y Pluviosidad de Milpa Alta

☀️ **Parámetros climáticos promedio de la estación meteorológica de Milpa Alta** 🌧️ [\[ocultar\]](#)

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura diaria máxima (°C)	20.6	21.7	23.9	24.7	25.0	23.0	22.0	21.7	21.3	21.5	21.2	20.5	22.3
Temperatura diaria promedio (°C)	13.0	13.6	16.2	17.4	17.9	16.8	15.7	15.8	15.7	15.1	13.7	13.0	15.3
Temperatura diaria mínima (°C)	5.6	6.0	8.5	9.8	10.9	11.0	10.3	10.4	10.4	9.0	6.8	6.0	8.7
Precipitación total (mm)	9.5	7.1	12.9	27.4	65.3	127.3	131.0	142.2	107.3	49.0	12.5	9.9	701.4
Días de precipitaciones (≥ 1 mm)	1.6	2.2	2.9	6.3	10.5	17.2	19.2	19.9	17.4	8.1	2.6	1.5	109.4

Fuente: SMN, 2011a.

Parámetros climáticos promedio de la estación meteorológica de Vertedor Milpa Alta 														[ocultar]
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	
Temperatura diaria máxima (°C)	20.3	21.2	24.0	24.9	25.0	22.6	21.1	21.3	20.9	21.2	20.6	20.0	21.9	
Temperatura diaria promedio (°C)	13.3	14.2	16.3	17.5	18.2	17.3	16.4	16.3	16.1	15.5	14.6	13.5	15.8	
Temperatura diaria mínima (°C)	6.0	6.7	8.8	10.3	11.4	11.6	10.9	10.8	11.0	9.6	7.9	6.6	9.3	
Precipitación total (mm)	12.7	10.1	10.8	26.2	67.6	120.9	141.9	126.2	102.5	45.0	10.7	7.3	682.3	
Días de precipitaciones (≥ 1 mm)	2.2	2.9	3.0	7.1	12.5	18.9	22.1	20.3	16.5	8.4	2.8	2.4	119.1	

Fuente: SMN, 2011b.

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. 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.

5.1.1 Estructura Geográfica.

a) Ubicación.

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.

Sus coordenadas geográficas extremas son 19° 13' y 19° 04' de latitud norte y 98° 57' y 98° 10' de longitud oeste; en la parte sureste del Distrito Federal, con una altitud promedio de 2,500 m.s.n.m., en un territorio con variantes topográficas de importancia. Las pendientes que se presentan en promedio son del 15% dentro de los poblados rurales y en las laderas de los cerros circundantes del 25%. Todo su territorio está inmerso en llamado Suelo de Conservación, colindando al norte con las delegaciones de Xochimilco y Tláhuac, al este con los municipios de Chalco, Tenango del Aire y Juchitepec del Estado de México, al sur limita con los municipios de Tlalneptanla y Tepoztlán del Estado de Morelos y al oeste con las delegaciones de Tlalpan y Xochimilco.

Altura máxima de la ciudad es 3.820 metros sobre el nivel del mar en la cumbre de la montaña de Triángulo, y la mínima en 2.260 metros. Otras elevaciones importantes (en metros) es la montaña de San Miguel (3780), la Cruz de cólica o montaña Alcalica (3610), la montaña Temamatla (3500), el Ocotal (3450) y el Zacazontetla (3270). En general, el relieve es de grandes contrastes, constituido por superficies de piedemonte, producto de la erosión natural de la cordillera.

b) Características topográficas.

Milpa Alta por estar enclavada dentro de la Sierra Ajusco Chichinautzin, tiene una estructura geológica y edafológica que responde a los procesos tectónicos y volcánicos de esta área. El total de su superficie tiene su origen en el Cenozoico, fundamentalmente en el cuaternario.

En el Centro de la Delegación, las formaciones de basalto y brecha volcánica son dominantes, mientras que en la zona sur, las que predominan son las compuestas por roca ígnea extrusiva básica, también existen zonas de toba y de toba basáltica, esta última en el sureste de la Delegación, así como la presencia de suelos residuales y en menor medida de residuos aluviales.

En el centro, sur y poniente de Milpa Alta, los suelos dominantes son el Andosol Húmico y el Litosol, en el norte, y al este se presentan suelos clase Feozem Háplico y Litosol. El suelo está formado básicamente por depósitos de lavas escoráceas, aglomerados y piroclásticos gruesos y finos que presentan alta permeabilidad, conformando una de las principales zonas de recarga del acuífero de la cuenca, además se presentan arenas y limos arcillosos en capas angostas al pie de las elevaciones.

c) Fenómenos geológicos

Todas sus elevaciones corresponden al tipo monogenético, es decir, volcanes que tienen un solo evento eruptivo. Se conforman por sucesiones de coladas lávicas basálticas, así como de paquetes de escoria (tezontle) y brechas volcánicas de matriz areno – limosa, todas ellas de composición basáltica y andesítica. Los principales volcanes de la demarcación son Tetzalcóatl, Tláloc, Ocusacayo y Teuhtli, sólo se ha identificado una falla regional que afecta la zona entre San Antonio Tecómil y la Conchita- Emiliano Zapata. Sin embargo, a nivel local, las coladas de basaltos muestran fracturamiento intenso por enfriamiento.

Existe el riesgo de deslizamientos de ladera en zonas de fuerte pendiente con asentamientos humanos irregulares, por lo que se debe de atender a los taludes para evitar su erosión.

d) Hidrografía

Se estima que aproximadamente el 60% de la superficie de la Delegación se localiza en la cuenca del río Moctezuma de la región hidrológica del río Pánuco, y en la subcuenca del Lago de Texcoco-Zumpango, el resto pertenece a la cuenca del río Grande de Amacuzac, de la región hidrológica del Balsas, en la subcuenca del Río Yautepec. 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.

5.1.2 Estructura Ecológica.

a) Flora.

Por lo que respecta a la vegetación, la mayor parte de la superficie que abarca la Delegación de Milpa Alta (49%), se encuentra ocupada por bosques de cedros, oyamel, madroños, ocote y encino, en tanto que el estrato arbustivo se encuentra conformado por hierba del golpe, palo loco y yuca; en las partes más bajas, escobilla, tabaquillo, tepozán predominando la especie cordata y magueyes de la especie Agave Ferox. En el estrato herbáceo se encuentran trompetillas, mirtos, jarritos de cuatro especies Penstemon roseus, Chusquea tonduzii, Clethra alcocerii y Eysenhardtia polystachya. Las gramíneas son abundantes, entre ellas destacan los pastos silvestres e introducidos, los cuales cubren el 18% del total de la superficie de la Delegación.

b) Fauna.

En la zona que corresponde a Milpa Alta se encuentran reportadas las siguientes especies: 10 tipos de anfibios, 15 de reptiles, 28 de murciélagos, 1 de marsupial, 4 de musaraña, 1 de armadillo, 6 de conejos y liebres, 34 de roedores, 1 de coyote, 1 de zorra, 3 de prociónidos, 5 de mustélidos, 1 de venado, y 2 de felinos, fauna que se considera representativa de las montañas del Valle de México.

En cuanto a la ornitofauna, esta zona es considerada como crítica para la conservación de las aves de México, por su alto grado de endemismo. Dentro de éstas, el gremio trófico más común es el de las especies insectívoras (23 especies), seguido por los granívoros (5), carnívoros (4), nectarívoros (3) y omnívoros (3).

5.2 Contexto urbano.

a) Infraestructura y vialidades.

En cuestiones de infraestructura, la delegación cuenta con una red de agua potable propia, extrayendo agua de alrededor de 8 pozos repartidos en los pueblos de San Juan Tepenahuac, Santa Ana Tlacotenco, San Perdo Actocpan, Villa Milpa Alta y san Antonio Tecómitl, éste último con la mayor cantidad.

En el caso del drenaje, la delegación cuenta con la red de drenaje en toda la demarcación, con una línea principal que lleva las aguas freáticas hacia el punto más bajo de la delegación, conectando con la red principal.

b) 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 Míxquic 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 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.

c) Servicios de apoyo.

El servicio de transporte es prestado por varias rutas de la paraestatal Sistema de Transporte Público y otras de microbuses concesionados. Los destinos principales son el paradero de la estación Tasqueña del Metro, 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.

Cuenta además con varias agrupaciones de transporte de Taxis, siendo la más importante, y el sitio No. 173 "Galgos", que tienen bases repartidas por todos los pueblos de la demarcación.

d) Medios de comunicación.

La delegación cuenta con oficina de telegrafos, oficina de correos, servicio de telefonía fija, una estación de televisión local (TV Milpa Alta), y gacetas informativas.

e) Equipamiento.

Aprovechamiento actual del suelo

El 100% de la superficie ocupada por la Delegación, se encuentra catalogada como Suelo de Conservación; sin embargo, actualmente el 10% se encuentra ocupado por los núcleos urbanos de los 12 Poblados Rurales en que se divide esta Delegación Política. El 41% de dicha superficie está dedicada al desarrollo de actividades agropecuarias y en el 49% restante se encuentran las zonas boscosas, que representan áreas ambientalmente importantes por los servicios que prestan tanto a la Ciudad de México como a su zona metropolitana.

Habitacional.

Milpa Alta es la delegación capitalina más despoblada en términos absolutos y relativos. Según el II Censo 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 censo 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/km²).

Esto da como resultado que la mayor parte de la arquitectura habitacional sea unifamiliar, en la modalidad de vivienda de interés medio, con zonas de asentamientos irregulares principalmente en las zonas de cultivo.

Educacional.

Milpa Alta ofrece escuelas de nivel superior. Inauguraron el primer Instituto Tecnológico Federal de Milpa Alta el 8 de septiembre de 2008, a nivel Distrito Federal, (ubicado en el CETIS 167), que aglomera más de 400 estudiantes y en donde se imparten las especialidades de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Bioquímica y en Sistemas Computacionales, con el fin de formar nuevas generaciones profesionales, buscar el pleno desarrollo académico, mejorar la calidad de vida de la región, así como aumentar la cobertura de la educación superior y de diversificar su oferta. Posee cuatro escuelas de nivel medio superior—es decir, de instrucción de pregrado universitario—. La más antigua de ellas es el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos N° 15 localizado en Tecómitl, dependiente del Instituto Politécnico Nacional. En Villa Milpa Alta se localiza un plantel del Colegio de Bachilleres, también un plantel perteneciente al Instituto de Educación Media Superior del Distrito Federal, dependiente del GDFy el CONALEP ubicado en San Pablo Oztotepec. Existen también dos instituciones de formación técnica, dependientes de la Secretaría de Educación Pública.

A nivel superior se encuentra el CICS Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud (donde se estudian las carreras de Medicina, Odontología, Nutrición, Enfermería, Optometría y Trabajo Social) perteneciente al Instituto Politécnico Nacional.

Salud.

La delegación cuenta con 11 Centros de Salud Urbanos que comprenden 27 consultorios, los cuales establecen un superávit para el 2005 de 18 consultorios. También la Delegación cuenta con una Clínica de Medicina Familiar del ISSSTE, que poseía 8 consultorios y suponía en el mismo año un superávit de 4 consultorios, y un Hospital General con 44 camas y un déficit en el 2005, de 2 camas.

Recreación y cultura.

Cada pueblo milpaltense posee por lo menos una plaza pública en torno a la cual se desarrolla la vida comunitaria. Las plazas públicas sirven de espacios de reunión y de encuentro para la gente del lugar. También existen algunos parques deportivos, donde se puede practicar el fútbol, béisbol, básquetbol y uno de los deportes más populares del sureste del Distrito Federal: el frontón. San Francisco Tecoxpa cuenta además con una alberca olímpica pública.

Milpa Alta no tiene cines ni teatros. Posee un auditorio llamado Calmécac, situado a medio camino entre la cabecera y Atocpan. Existen también dos museos. Uno localizado en Villa Milpa Alta está dedicado a la historia y artes populares de la delegación. El otro es conocido como Cuartel Zapatista, debido a que fungió como centro de operaciones del Ejército

Libertador del Sur que comandaba Emiliano Zapata durante la Revolución mexicana; este museo se localiza en San Pablo Oztotepec. En septiembre de 2006, la Casa de Cultura Olla de Piedra del pueblo de Tecómitl se convirtió en el FARO Olla de Piedra.

El 6 de febrero de 2009 se inauguró el “Paseo Escultórico”, donde se trata de poner de manifiesto parte del pasado milpaltense y las principales actividades económicas que ha tenido la región a lo largo de su historia como la producción de maíz, pulque, nopal y mole. Son trece bronce, entre los que destacan los de Emiliano Zapata y doña Luz Jiménez.

5.3 Contexto social.

a) Economía.

El declive del sistema de haciendas en el valle de México a raíz de la reforma agraria iniciada por el gobierno de México dejó en una muy mala situación económica a los pueblos de Milpa Alta. La demanda de mano de obra, principalmente de la hacienda maicera de Xicodejé en el desempleo a la población de la serranía. En la década de 1930, también iba en decadencia el consumo de pulque, y por lo tanto, el otro recurso económico de los milpanecos -El cultivo del maguey pulquero se fue a pique.

Cuando en la década siguiente se estableció una fábrica de papel en Tlalpan, los comuneros de Milpa Alta se vieron privados de la explotación de los enormes recursos forestales de la sierra de Chichinauhtzin. Por otra parte, el sistema agrícola de subsistencia, centrado en el cultivo del maíz para autoconsumo, también se estaba volviendo cada vez menos productivo. Esto alentó la expulsión de pobladores de los pueblos de Milpa Alta.

El proceso de deterioro de la economía agrícola de Milpa Alta fue detenido cuando la milpa y el maguayal dieron paso a los campos sembrados de nopal. Se atribuye a Florentino Flores Torres, del barrio de Concepción de Villa Milpa Alta el inicio de los experimentos con la cactácea, esto a finales de la década de 1930. El nopal es un producto muy apreciado en la gastronomía del centro de México, hecho que facilitó su introducción a gran escala en los principales mercados de la ciudad de México. El cultivo milpaltense del nopal-verdura excluye el aprovechamiento de la tuna, aunque la especie que se cultiva (*Opuntia ficus-indica*) produce tunas en su madurez. Para su consumo como verdura, el nopal debe ser cortado tierno; hecho que explica que los nopales de Milpa Alta pocas veces lleguen a florecer.

En el año 2012, el Distrito Federal produjo 336 mil toneladas, el 39.33% de volumen total, con un valor de 640 millones de pesos, poco más del 45% del valor generado por este cultivo a nivel nacional. En números fríos, sus 4 mil 500 hectáreas sembradas de opuntias produjeron 350 mil toneladas métricas de pencas de nopal. Alrededor de esta producción nopalera, en Milpa Alta se han desarrollado otras ramas de la economía, como la industria alimentaria (que se vende en los supermercados de la ciudad e incluso se exporta). Con nopal se preparan desde dulces y helados hasta los más simples nopales en salmuera. Incluso, la agricultura del nopal ha motivado la búsqueda de tecnologías para la producción de otros bienes no alimenticios a base de nopal, como jabón. También ha propiciado el desarrollo del comercio, al grado que el gobierno de la delegación ha creado un mercado específico para el comercio del nopal-verdura.

Otros cultivos propios de Milpa Alta son la avena forrajera y el maíz, pero su importancia es mucho menor en términos económicos. También es importante la derrama económica producto de los festivales gastronómicos que se realizan en la delegación, como la Feria del Mole, de Atocpan; y la Feria del Nopal en Villa Milpa Alta.

El nopal verdura es una planta perene que se siembra durante todo el año. De igual forma, la superficie dedicada al cultivo de nopal-tuna ha mostrado un incremento constante en la última década, observando que arriba del 95% de las tierras son de temporal¹.

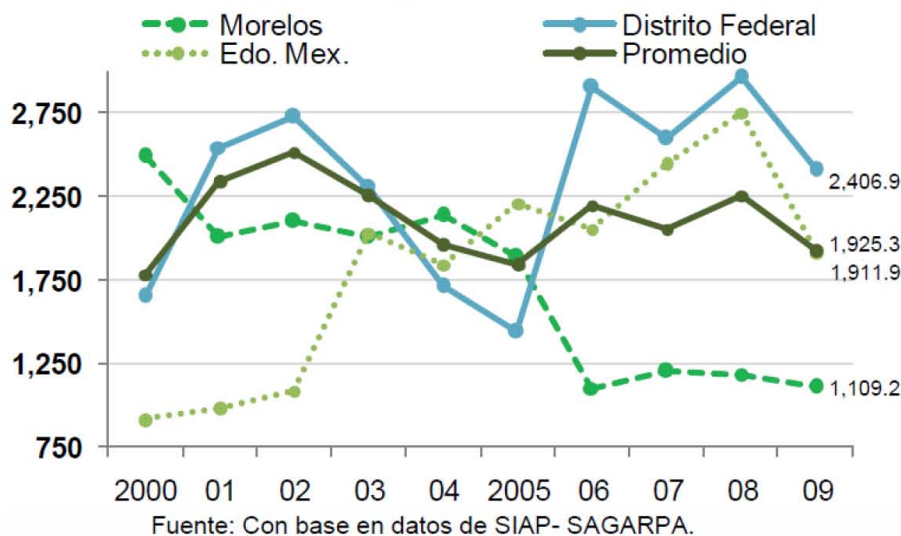
En el caso del nopal, el cultivo se divide en tres categorías que se distinguen por destino. Nopalitos es el cultivo del nopal con fines de consumo humano, forrajero es el nopal con fines de mantenimiento y engorda de ganado y finalmente

1 Según datos de la SAGARPA, mediante el sistema SIAP

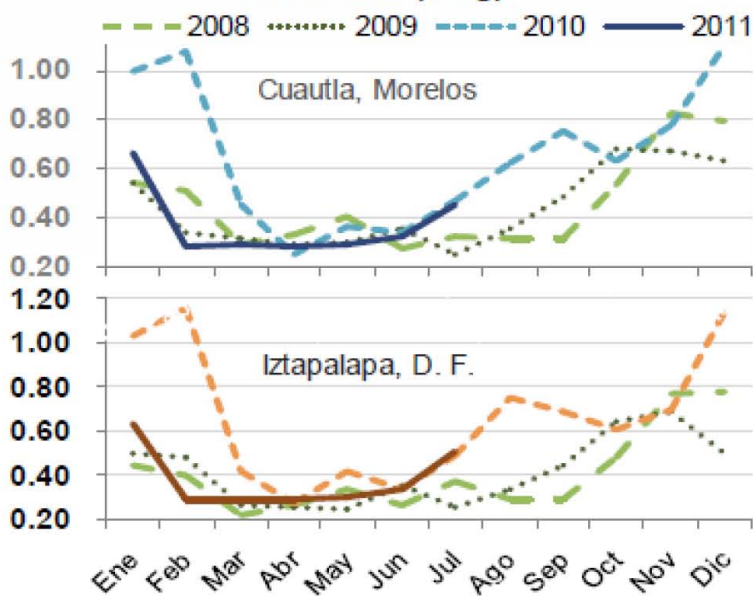
existe el cultivo de nopal con fines degustativos como fruta y es el nopal tunero.

En términos reales lo precios de los nopalitos se han mantenido a un nivel relativamente constante lo que contrasta con el comportamiento en los precios de la tuna y del nopal con fines forrajeros. Esto significa que al menos, en primera instancia el negocio más rentable es el de los nopalitos.

Precio Medio Rural del Nopalito en México (Pesos por tonelada)



Precio Promedio Mensual en Centrales de Abasto (\$/kg)

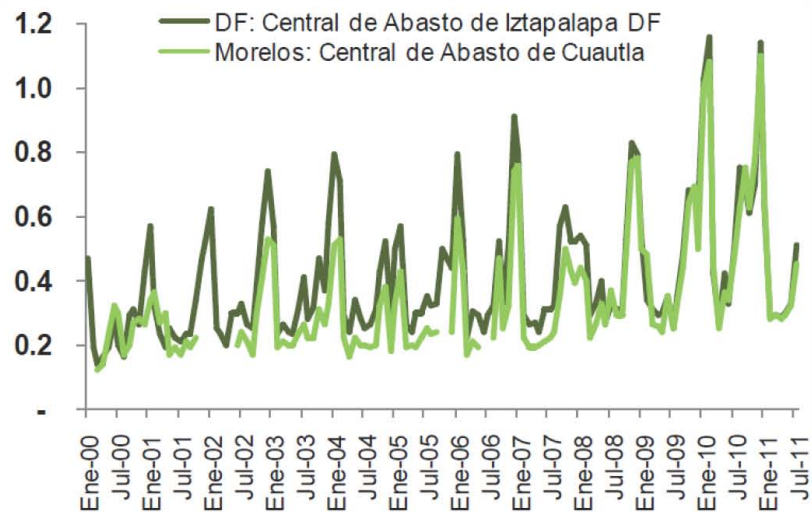


Fuente: Con base en datos de SNIIM. En el DF se reporta "nopal grande de primera calidad" y en Morelos "nopal de primera calidad".

Márgenes de Comercialización

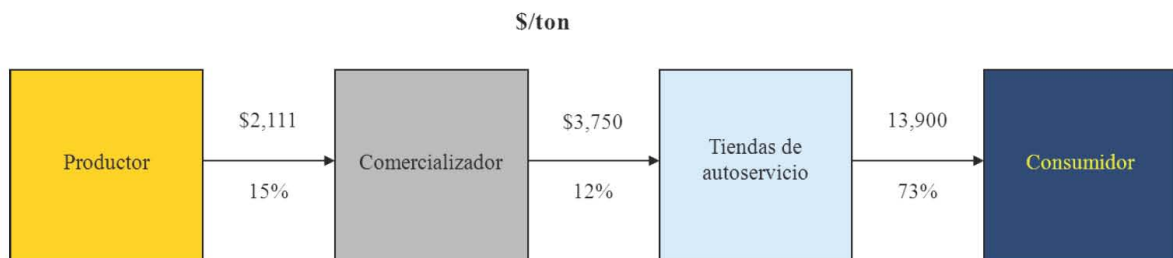
Se obtuvieron los precios frecuentes en la central de abastos de Iztapalapa donde se comercializa alrededor del 70% del nopal mexicano. Se observa un incremento en los precios alrededor de fin de año, épocas navideñas¹.

Precio Promedio en Centrales de Abasto, 2000-Julio 2011 (\$/kg)



Fuente: Con base en datos de SNIIM. En el DF se reporta "nopal grande de primera calidad" y en Morelos "nopal de primera calidad".

El agente con el mayor margen de ganancia es la tienda de autoservicio que se encarga de venderlo al consumidor final obteniendo aproximadamente el 73% en el precio final. Esto obedece al valor que agrega cada agente así como los riesgos tomados por cada uno.



Gran parte de los productores no cuentan con el equipo necesario para el adecuado manejo post-cosecha lo que origina que su precio sea castigado por las mermas.

Contexto Mundial

En este rubro no se cuenta con datos referentes a la producción promedio mundial de nopal como verdura. Sin embargo, el Sistema- Producto Nopal Verdura indica en su Plan Rector del Distrito Federal, que China mantiene cerca de 2,000 hectáreas de este cultivo, y que California, en Estados Unidos, tiene producciones de entre 200 a 300 ton por hectárea bajo invernadero. La comercialización e industrialización de esta verdura posee grandes posibilidades de desarrollo, tanto en el mercado interno, como en el exterior. En Canadá y Estados Unidos se tiene garantizado el consumo, debido al consumo de los connacionales, así como del resto de la población hispana y de personas cuyas costumbres han ido

1 Fuente: SNIIM

cambiando hacia una mejor calidad de vida, basada en los productos naturales. Otras opciones para el desarrollo del mercado externo la ofrecen los mercados europeos y asiáticos, de altos ingresos.

En cuanto a la exportación de nopal verdura, existe escasa información, debido a la inexistencia de una fracción arancelaria específica. Existe evidencia de exportaciones en fresco a Japón y Estados Unidos, aunque no es posible medirlo adecuadamente. El Consejo de Promoción de Nopal y Tuna en México, planteó a la Secretaría de Economía establecer

Consumo per-cápita

De acuerdo con el artículo sobre el nopal publicado en el número 213 de la revista Claridades Agropecuarias de ASERCA, en los estudios de mercado del Sistema Producto Nopal y Tuna de 2007 y 2008, se identificó un consumo de nopal de 662,560 y 691,564 toneladas, respectivamente, de los que un 85% se consumió en fresco, un 8% se destinó al consumo industrial y un 7% se destinó a la exportación. Esta demanda se concentró en un 75% durante la temporada alta (marzo-septiembre), debido a la oferta existente.

De acuerdo con el estudio de mercado de 2008, el nopal en fresco se consumió:

- 50% en la región centro, con un consumo per cápita de 6.72 kg anuales.
- 22% en la región norte, donde el consumo per cápita fue de 5.27 kg anuales.
- 15% en la región sur, con un consumo per cápita anual de 3.66 kg.
- 13% en la región occidente, con un consumo per cápita anual de 5.87 kg.

Lo que nos muestra lo anterior es que los productores mantienen concentrada la producción en la región centro del país, manteniendo insatisfechas las otras regiones, principalmente el sur. Existen, por tanto grandes oportunidades de incursionar en mercados nacionales no atendidos.

Demanda industrial del nopal

De acuerdo con el INE, los márgenes de comercialización del nopal, en sus diferentes formas de aprovechamiento, son muy fluctuantes, ya que guardan una relación directa con la estacionalidad de la producción y el nivel de intermediarismo, con lo que se deduce que estos fenómenos son los que determinan que los mayores márgenes se obtengan en la parte de comercialización, más que en la producción del nopal. Los principales mercados del nopal verdura en el país son: Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla, San Luis Potosí, Cuernavaca, Morelia, Torreón y Guanajuato.

Las industrias que tienen como materia prima al nopal elaboran diversos productos: En la industria alimenticia se elaboran nopales en salmuera, en escabeche, jugos, harinas, etc. En la industria cosmética se elaboran cremas, mascarillas y shampoos. En la industria farmacéutica se elabora nopal deshidratado en cápsulas. Actualmente, la mayoría de tales industrias no está diferenciada por producto, lo que da muestra de la forma artesanal de producción, ya que los diferentes procesos de transformación no se encuentran todos automatizados y no existe la división del trabajo en la mano de obra. Generalmente, estas industrias son pequeñas y se conforman como empresas familiares. Es necesario, en este sentido, la adopción de tecnología y el mejoramiento de los procesos, que permitan a las industrias ser internacionalmente competitivas.

Los apoyos institucionales para el cultivo de nopal, se han enfocado al desarrollo de paquetes tecnológicos, la obtención de variedades mejoradas, créditos para el establecimiento y asistencia técnica para el manejo del cultivo. Sin embargo, aún se requieren apoyos para mejorar aspectos como el procesamiento del producto y su comercialización.

Consideraciones.

Dada la versatilidad del nopal, cultivo al que cada vez se le encuentran más bondades y usos, vale la pena invertir en investigación y campañas de concientización y mercadotecnia con el fin de aumentar la demanda nacional e internacional. Para concretar el desarrollo de la industria mexicana del nopal y aprovechar el alto potencial que presenta, es necesario

el esfuerzo de productores y autoridades unidos para lograr un fin común.

b) Indicadores sociodemográficos.

Índice de desarrollo humano (IDH):

Milpa Alta es la delegación con el IDH más bajo del Distrito Federal, con un coeficiente de 0,7902 en 2003. En ese mismo año, el IDH para el Distrito Federal fue de 0,8837.6 Por ello, Milpa Alta es una delegación con desarrollo humano medio, aunque está muy cerca del límite inferior del umbral de desarrollo humano alto. Este coeficiente de desarrollo humano coloca a Milpa Alta en una situación similar a la de países como la República de Mauricio y Granada.

Marginación:

Milpa Alta también es la delegación más marginada del Distrito Federal. Por lo menos eso es lo que indican los estudios demográficos clásicos que se han realizado en la zona, como el que dio origen a la categorización por IDH. En Milpa Alta, 92% de la población es propietaria de su casa. La mayor parte de las casas cuentan con luz eléctrica, toma de agua y alcantarillado, aunque su distancia con respecto a la zona nuclear de la ciudad de México coloca a sus pobladores en una desventaja. A ello hay que sumar la escasez de servicios médicos de calidad y la ausencia de escuelas de nivel superior en la demarcación.

Alfabetismo:

De una población mayor de 15 años de 63 mil 309 individuos en el año 2000, sólo 60 mil 325 de ellos sabían leer y escribir. Esto representa el 94,39% de la población. es una cifra baja comparada con el porcentaje de alfabetismo en el Distrito Federal, que según los datos del mismo censo fue de 97% en el 2000. El analfabetismo es superior entre las mujeres que entre los hombres. Cerca de 2 mil cuatrocientas mujeres milpaltenses no sabían leer en el año 2000, en tanto que el número de hombres era menor a mil 200, y la prevalencia femenina en Milpa Alta no dobla la proporción de hombre habitantes de la delegación.

Cultura.

Milpa Alta no tiene cines ni teatros. Posee un auditorio llamado Calmécac, situado a medio camino entre la cabecera y Atocpan. Existen también dos museos. Uno localizado en Villa Milpa Alta está dedicado a la historia y artes populares de la delegación. El otro es conocido como Cuartel Zapatista, debido a que fungió como centro de operaciones del Ejército Libertador del Sur que comandaba Emiliano Zapata durante la Revolución mexicana; este museo se localiza en San Pablo Oztotepec. En septiembre de 2006, la Casa de Cultura Olla de Piedra del pueblo de Tecómitl se convirtió en el FARO Olla de Piedra. El 6 de febrero de 2009 se inauguró el "Paseo Escultórico", donde se trata de poner de manifiesto parte del pasado milpaltense y las principales actividades económicas que ha tenido la región a lo largo de su historia como la producción de maíz, pulque, nopal y mole. Son trece bronce, entre los que destacan los de Emiliano Zapata y doña Luz Jiménez.

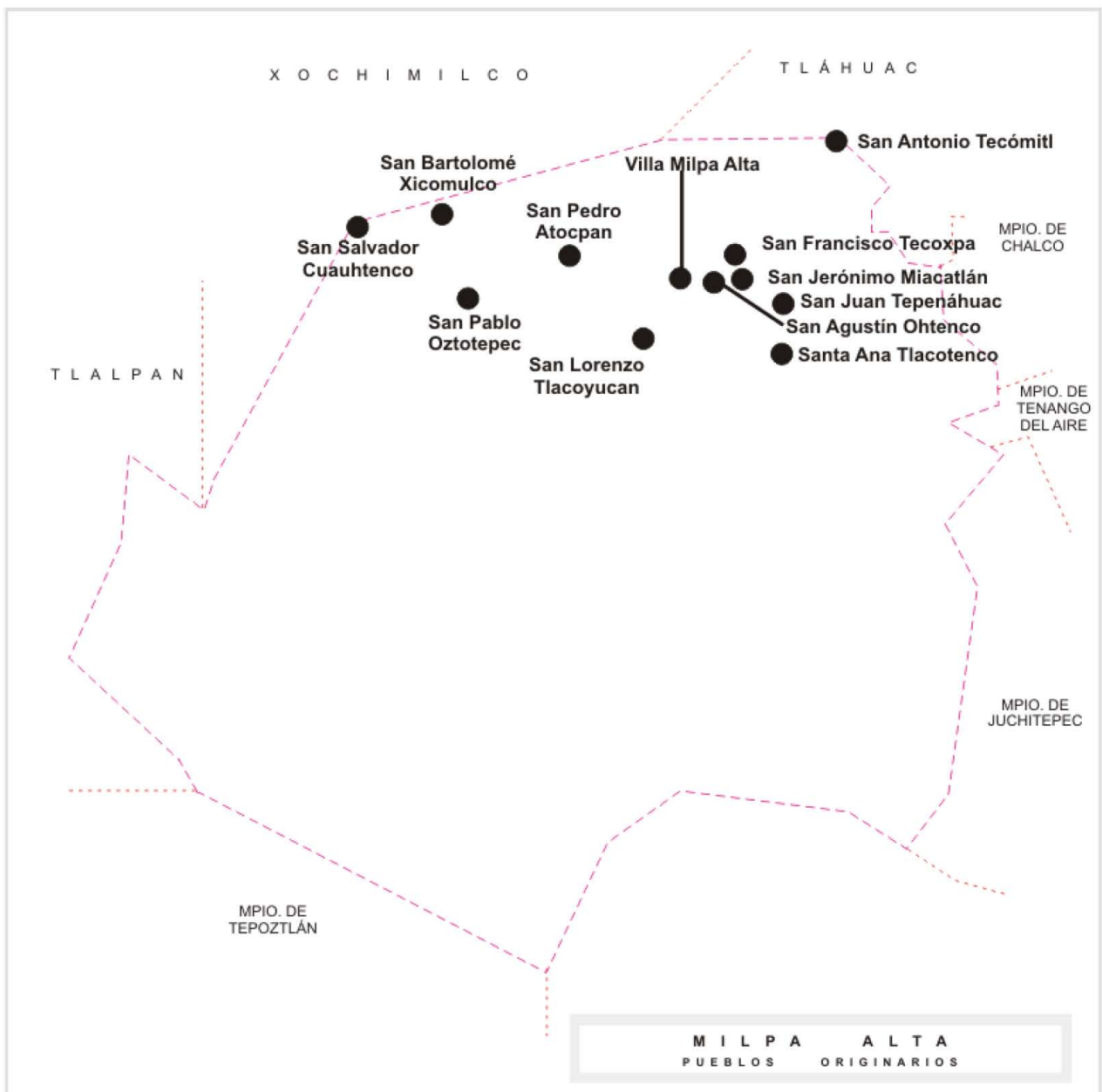
Lenguas indígenas:

En México, los censos de población sólo contemplan en sus conteos de hablantes de lenguas indígenas a los individuos mayores de cinco años. En Milpa Alta, la lengua indígena más hablada por ese grupo de población es el náhuatl. Le siguen el otomí, el mixteco y varias otras lenguas cuyas comunidades lingüísticas no llegan al centenar de hablantes. Milpa Alta es la delegación con la mayor proporción de hablantes de lenguas indígenas en el Distrito Federal. En ese territorio habitan más de 3 mil hablantes de lenguas indígenas, que representan el 4% de la población milpaltense.⁷ Por lo tanto, es la delegación con la mayor presencia indígena en la capital de México. La población indígena de Milpa Alta es originaria del territorio de la delegación, a diferencia de lo que ocurre en otras delegaciones.

Muchas de las tradiciones de los milpaltenses son producto de la permanencia de la cultura indígena en las comunidades. Persiste la organización en mayordomías en cada pueblo y en cada barrio, de modo similar a las que se establecieron durante el siglo XVI entre los pueblos mesoamericanos. También existen cofradías religiosas que tienen por objeto

el culto de los santos patronos. La tierra de cultivo (que representa más de la mitad del territorio milpaneco) es propiedad comunal o ejidal, aunque con las reformas a la legislación mexicana, ésta situación podría cambiar. Y esta red de relaciones sociales (familiares, religiosas, políticas) se mantiene sobre la base de una economía agrícola, aun cuando es cada vez más frecuente que los jóvenes se dirijan a la ciudad en busca de empleo.

En Milpa Alta, la identidad nahua está muy presente, y ha sido reivindicada por sus habitantes. Especialmente en los pueblos de San Lorenzo Tlacoyucan, San Jerónimo Miacatlán y Santa Ana Tlacotenco ha venido dándose un proceso de recuperación de la tradición oral del antiguo Malacachtépec-Momoxco. Santa Ana Tlacotenco es el núcleo de un movimiento de revitalización de la lengua náhuatl que ha sido reconocido por varias instituciones culturales de México. En este pueblo existe un centro donde se enseña a las personas interesadas la lengua de los tenochcas y los momoxcas.



Pueblos originarios de Milpa Alta

Las doce localidades de Milpa Alta (una villa y once pueblos) suelen reconocer su propio origen en alguna de las tribus nahuas que poblaron la región en la época prehispánica. Nueve pueblos localizados en el corazón del valle de Milpa Alta y la ladera norte del Chichinauhtzin se reconocen a sí mismos como descendientes de los fundadores de Malacachtépec-Momoxco. Éstos son Villa Milpa Alta, San Jerónimo Miacatlán, San Pablo Oztotepec, San Juan Tepenáhuac, San Francisco Tecoxpa, Santa Ana Tlacotenco, San Lorenzo Tlacoyucan, San Pedro Atocpan y San Agustín Ohtenco. Dos pueblos se reconocen descendientes de los xochimilcas, se encuentran en el poniente de la delegación, en la ladera del volcán Cuauhtzin. Éstos pueblos son San Bartolomé Xicomulco y San Salvador Cuauhtenco. Por último, en el noreste de Milpa Alta se localiza San Antonio Tecómitl, que históricamente ha estado emparentado con los pueblos chinampanechos Tláhuac, Mixquic y Tetelco.

b) Estructura social.

El momento de mayor incremento demográfico para Milpa Alta fue entre 1990 y 2005, duplicando su población a 52,241 habitantes, cifra muy similar a la que tenía en 1980, hasta llegar a la cifra actual.

Sin embargo, pese a su moderado incremento absoluto, sus tasas de crecimiento total han tendido a aumentar. En la década de los cincuenta la tasa de crecimiento en promedio fue de 2.96%, aumentó a 4.04% en los setenta y fue de 4.16% en los noventa. Entre 2000 y 2005 su tasa de crecimiento tuvo un pequeño decremento ya que bajó a 3.24 por ciento. Sin embargo, continuó siendo la más alta del DF, por arriba de Cuajimalpa de Morelos y Tláhuac que registraron tasas de 2.48% y 2.29% respectivamente y Xochimilco, Delegación en que la tasa fue de 1.60% anual.

En otro aspecto relacionado con su población, por su posición periférica dentro de la Ciudad de México, la Delegación Milpa Alta ha tenido la suerte de no ser alcanzada por las altas densidades por hectárea que llegaron a tener (y aún tienen) las delegaciones centrales y se conserva como la más rural de las 16 delegaciones del Distrito Federal y la que menos densidad por hectárea presenta, con solamente 4.3 hab./ha².

Lo anterior responde debido a que es la segunda Delegación territorialmente más extensa del DF después de Tlalpan.

Proyecto Arquitectónico

6.1 Análogos

Expansión Cervecería – Bavaria Sede Tocancipá¹

La expansión de la planta a través de varios edificios es una acupuntura de solicitudes funcional y arquitectónica, con el fin de ampliar la capacidad productiva de la principal planta de cerveza en el país.

Los volúmenes simples y rotundos se definen con dos capas que interpretan la horizontalidad del paisaje, una oscura que se posa sobre el plano base y otra leve de color blanco, son las determinantes de diseño que permiten un lenguaje formal y similar para todas las edificaciones a pesar de su carácter particular, dando un especial énfasis al cocimiento como lámpara, inicio del proceso y referencia en el paisaje.

Las actuaciones incluyeron estrategias de sostenibilidad creando ambientes favorables para el trabajo y la producción, como aporte para minimizar el impacto ambiental que generan las edificaciones; dobles fachadas, iluminación natural cenital, ventilación cruzada, aparatos ahorradores, quiebrasoles y aleros, son algunas de estas.

Los materiales además del carácter industrial minimizan las actividades de mantenimiento. El reto fueron las operaciones realizadas dentro de una planta de tradición, existente y en funcionamiento, pero la acupuntura permitió el enlace funcional y el lenguaje entre lo nuevo y lo existente.



¹ Gordon, Katerina. "Expansión Cervecería – Bavaria Sede Tocancipá / Construcciones Planificadas" 10 Aug 2012. ArchDaily. Accessed 01 Mar 2013. <<http://www.archdaily.mx/133006>>

Ficha técnica:

Arquitectos: Construcciones Planificadas,
Plataforma Arquitectura

Año 2011

Área construída: 25,167.62 m²

Ubicación: Bucaramanga Colombia

Materialidad: Metal

Equipo:

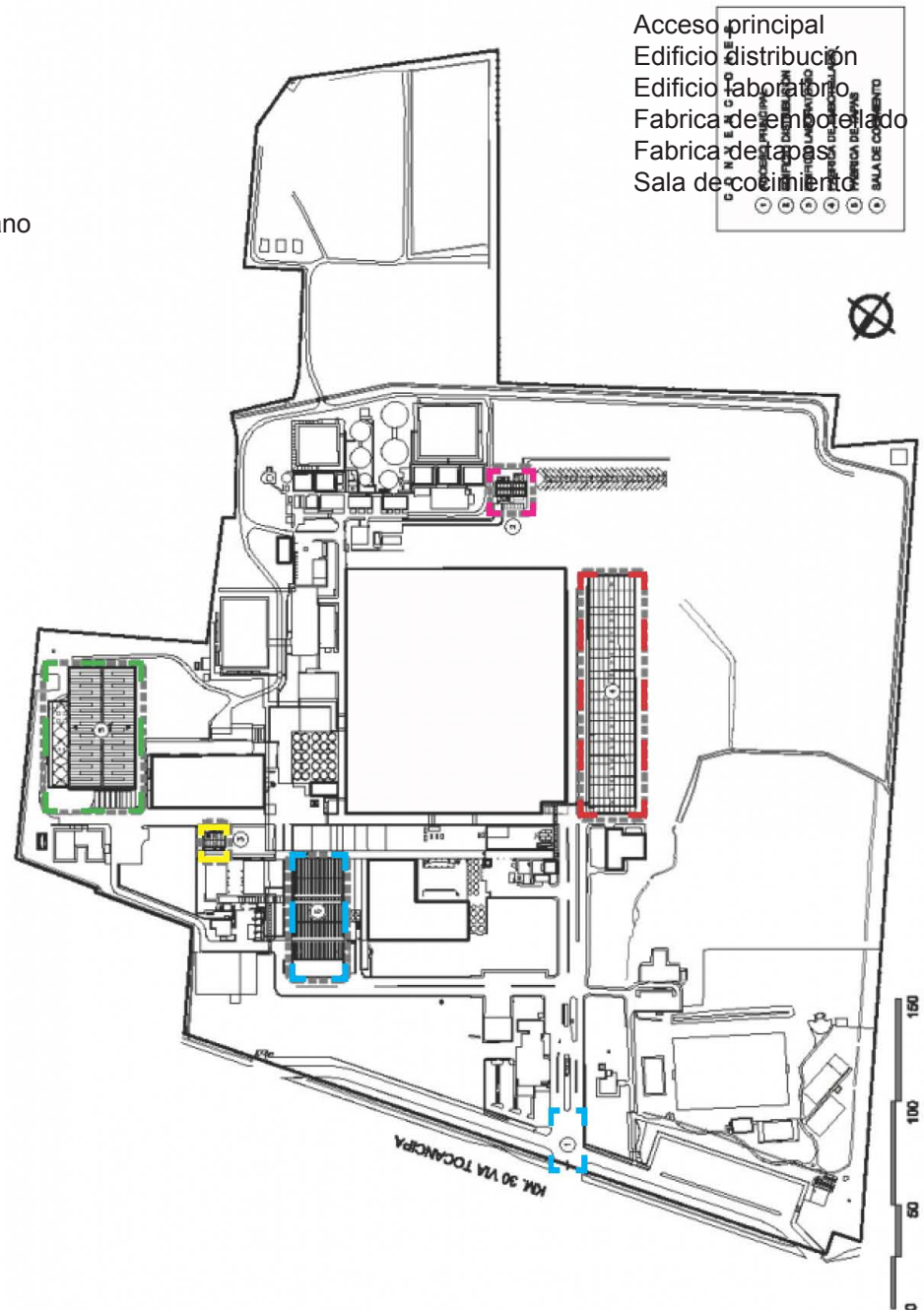
Director Del Proyecto: Arq. Edgar Solano
Romero

Colaboradores:

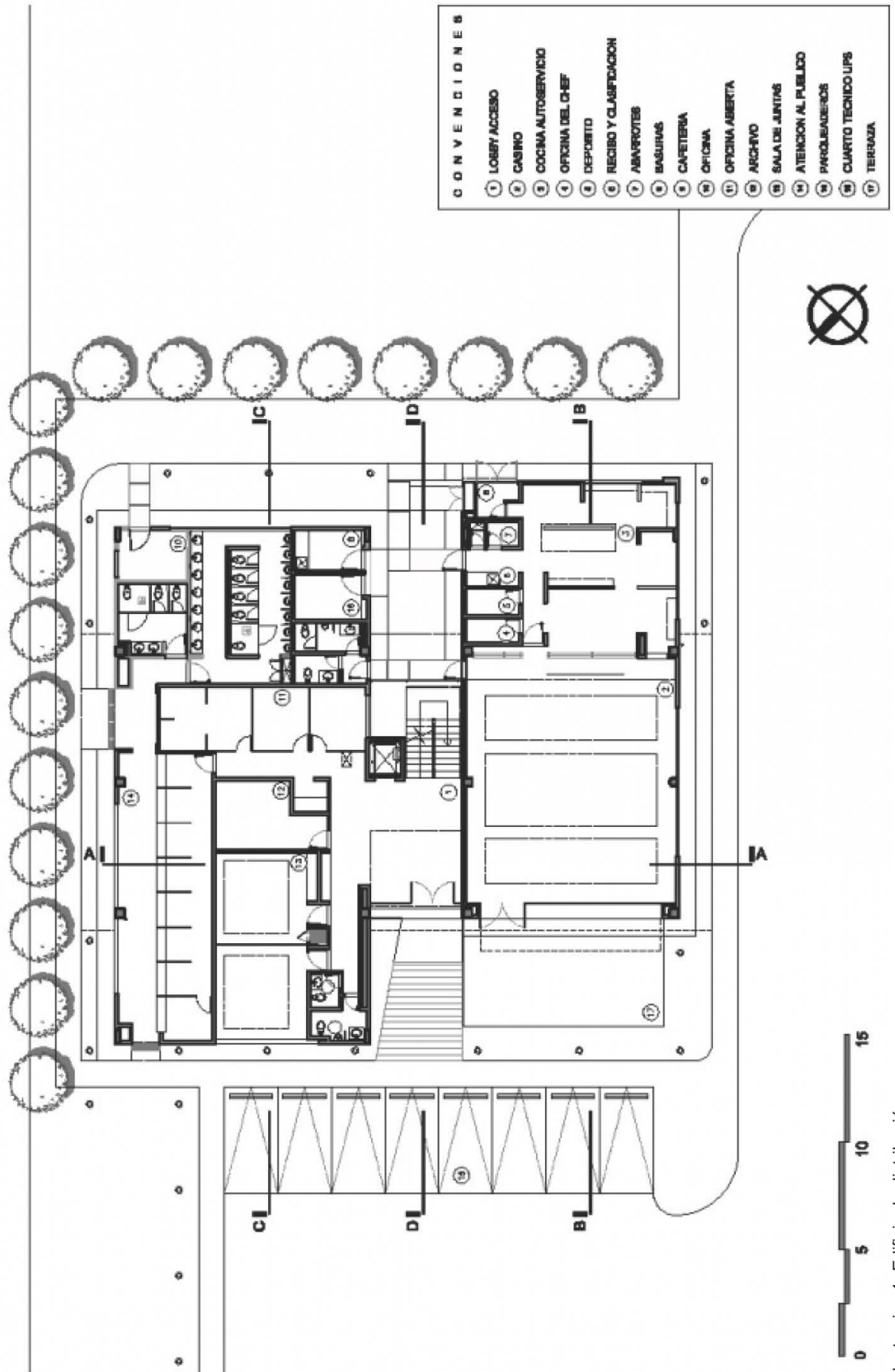
Diseño Estructural: PCA

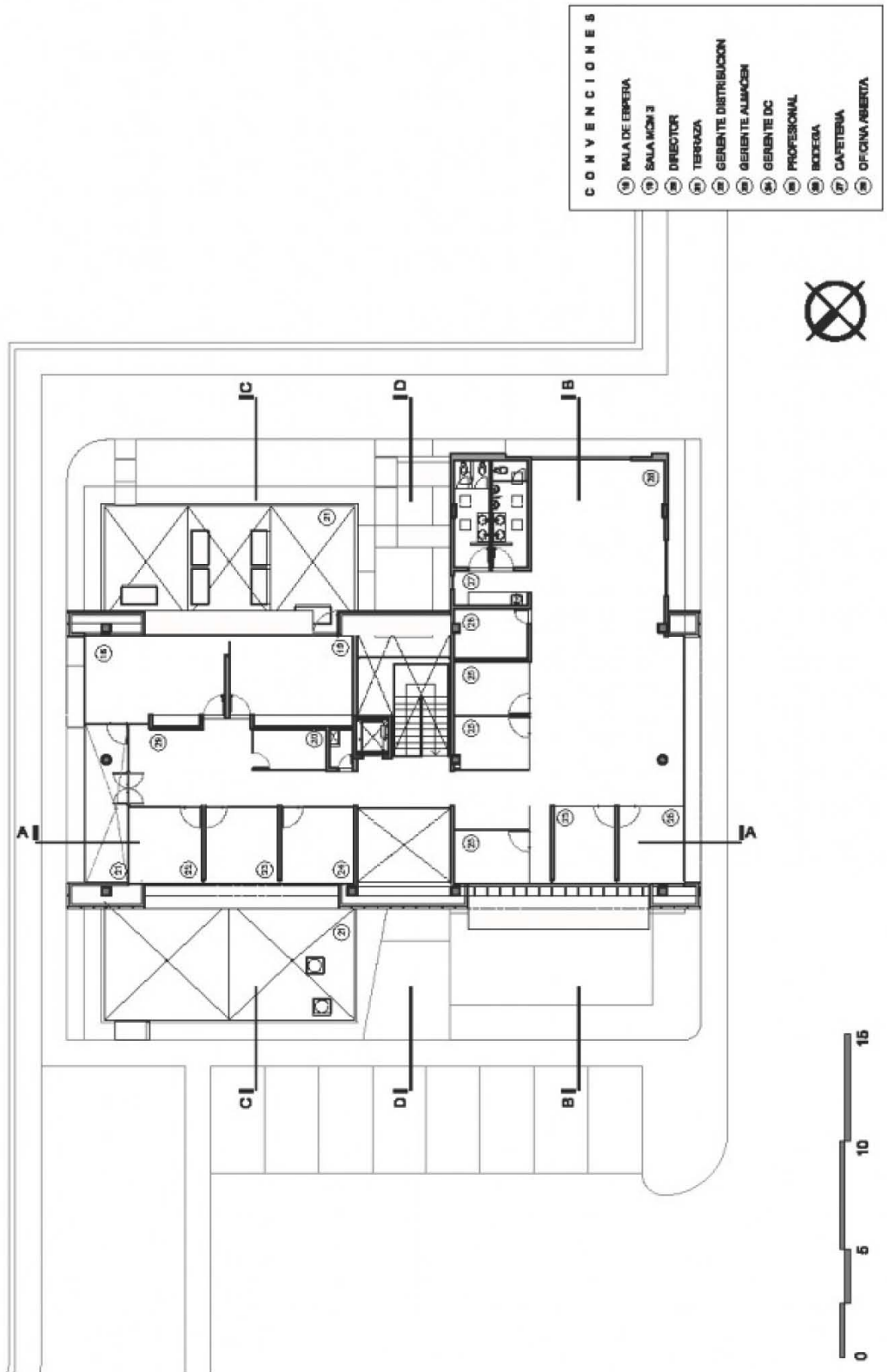
Hidrosanitario: HIDROOBRAS

Eléctrico: ANITCO

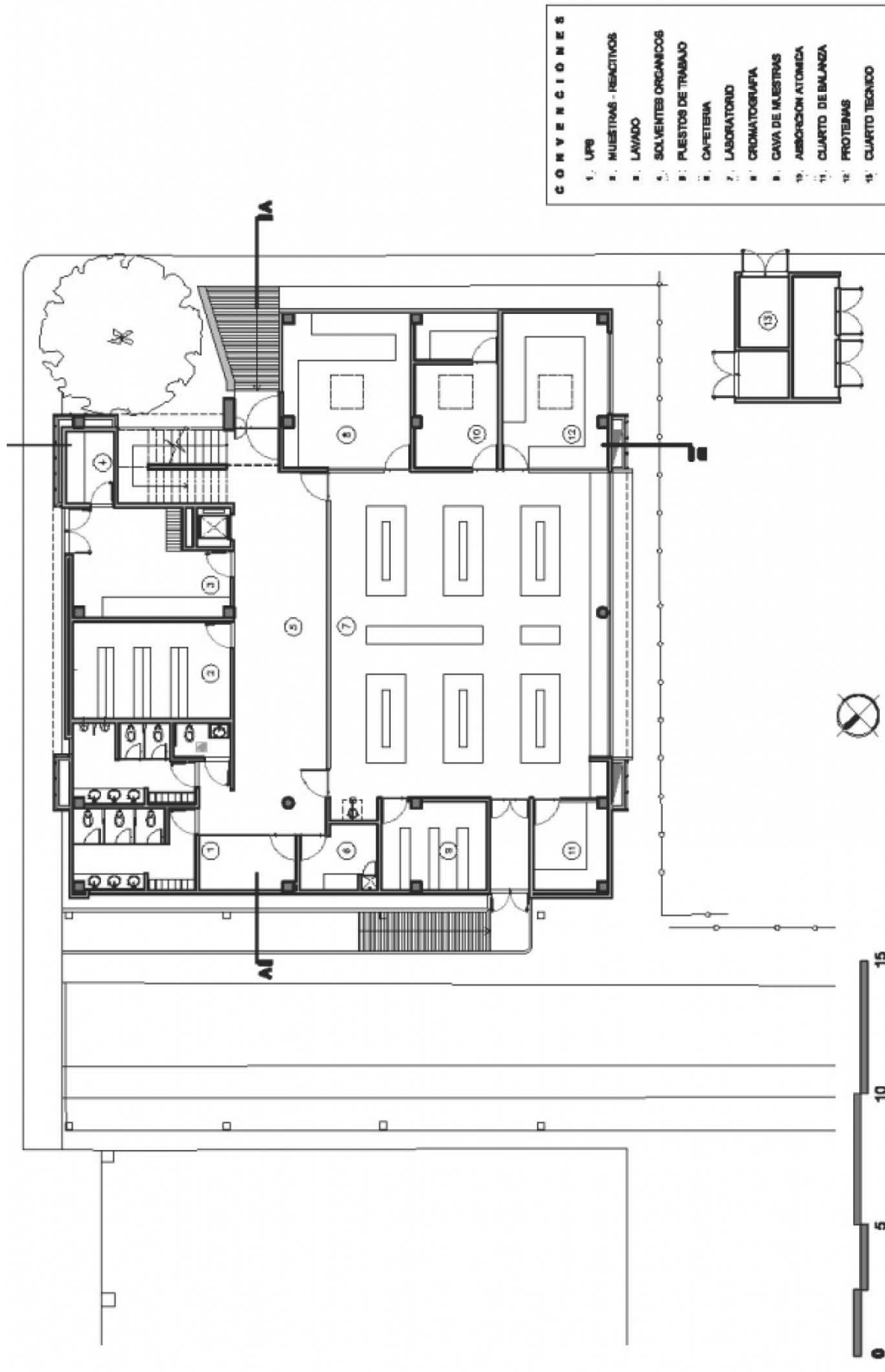


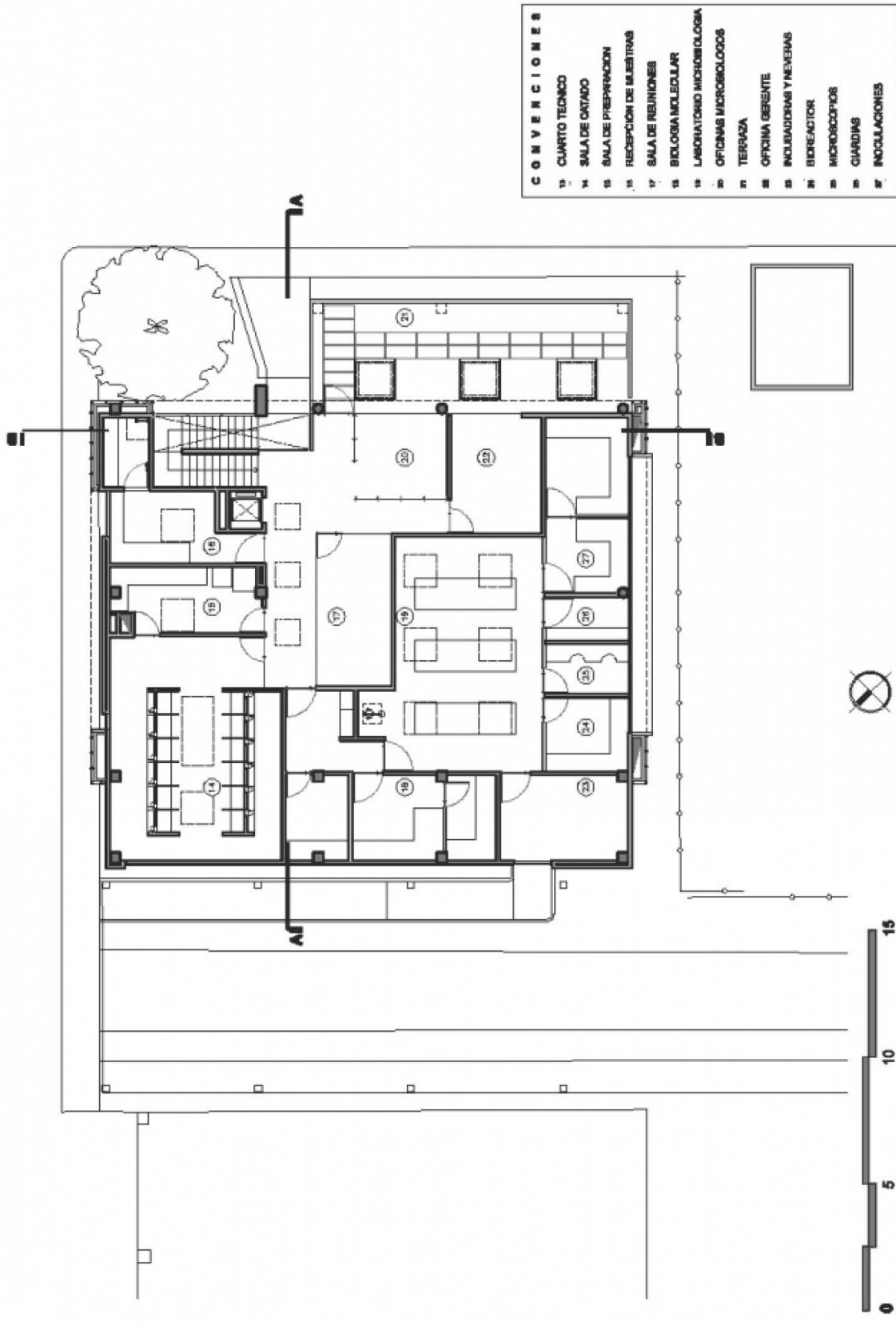
Localización General

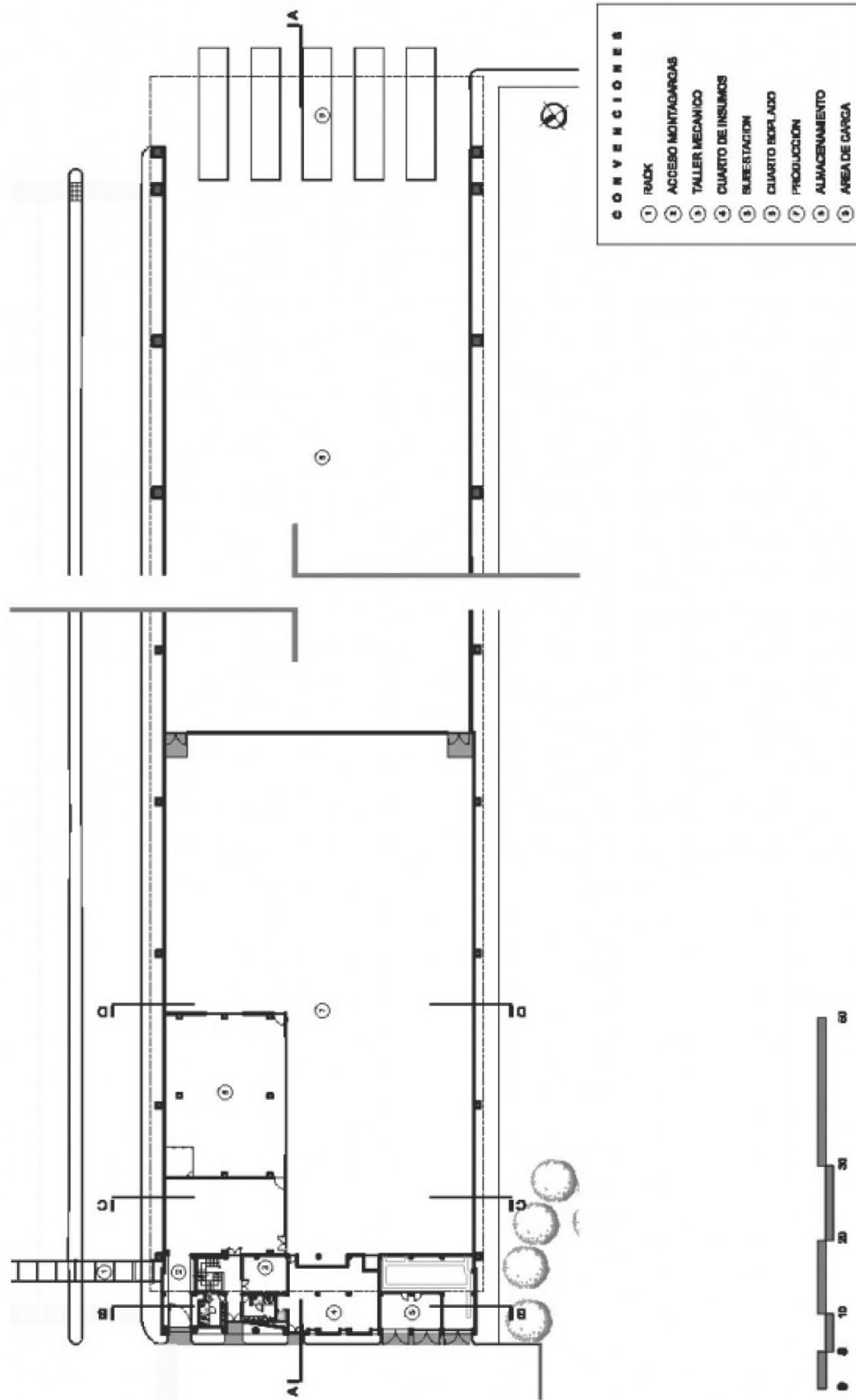


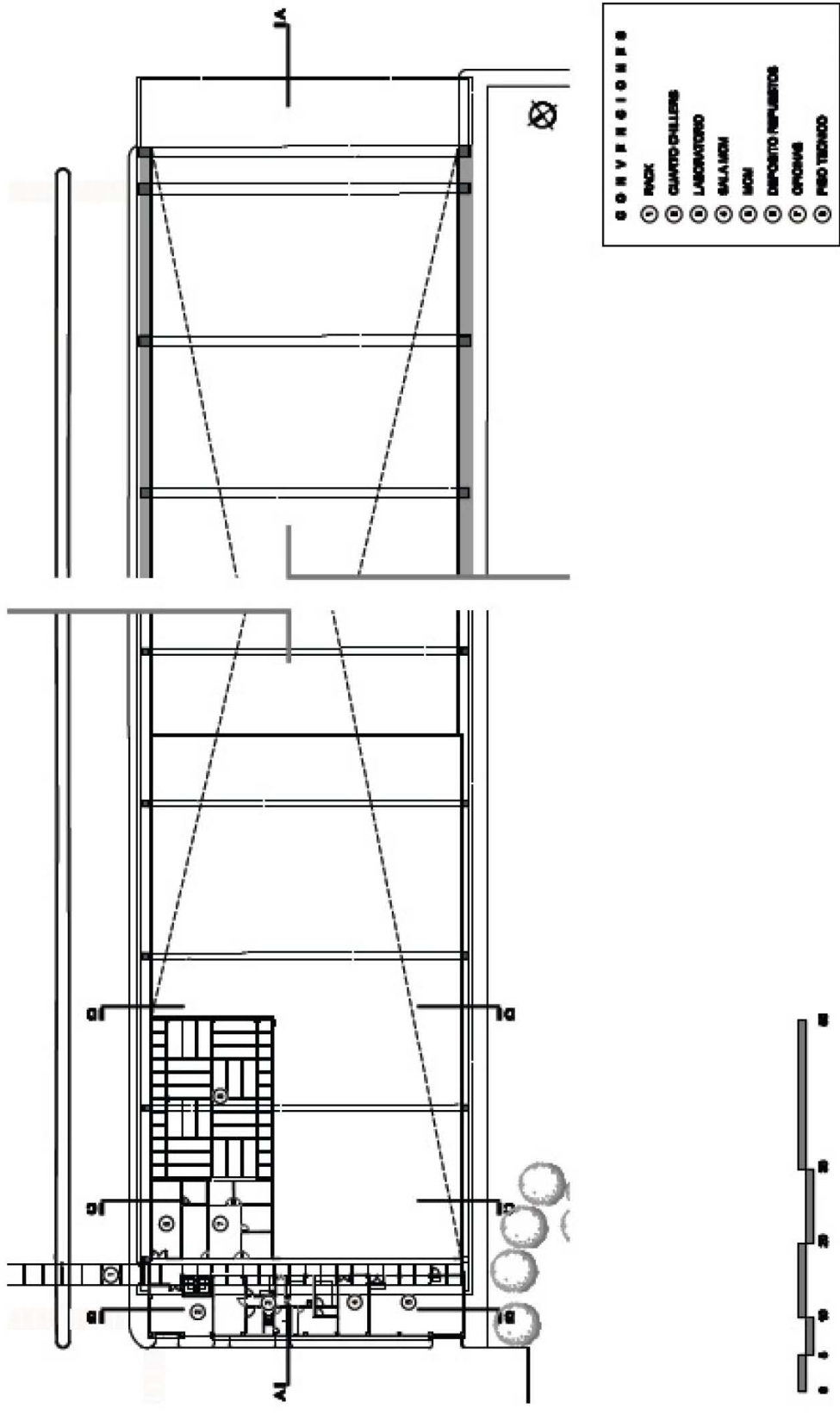


Planta piso 2- Edificio de distribución









Planta Industrial Revesol¹

Revesol es una industria metalúrgica que fabrica maquinarias y piezas para la minería.

Se plantea un proyecto para la planta en base a una composición de volúmenes relativamente independientes, donde cada volumen se desarrolla con la forma y materialidad más adecuada a los requerimientos específicos de la función desarrollada.

El Edificio de oficinas se amarra volumetricamente con los edificios de Servicios del personal y Casino, de tal forma de conformar la fachada e imagen del proyecto, dejando espacios libres con vegetación, de manera de establecer distancias entre los volúmenes y generar recorridos entre ellos, definiendo estos espacios como plazas de recreación y principalmente como expansión del casino.

Perimetralmente a todo el proyecto se deja una vía de circulación que ordena los flujos y relaciones funcionales entre los volúmenes. En un segundo plano se encuentra el Edificio de la planta de producción, un gran volumen que en su interior se ordena con pasillos de circulación marcados por la iluminación cenital y con vegetación, con pequeñas plazas en los encuentros, permitiendo generar un ambiente de trabajo más amable.

Por último en el extremo posterior del terreno se deja como área de recreación y futuro crecimiento.

EDIFICIO DE OFICINAS

Un volumen con una arquitectura contemporánea, limpia y simple, una planta libre con la estructura indispensable y un claro núcleo vertical y húmedo.

En fachada norte un gran alero para el control solar.

Este volumen está planteado con una estructura metálica, tanto pilares y vigas con losa colaborante para el entrepiso y cerchas metálicas con cielo de placas para el segundo piso, con cubierta de plancha de zincalume. La estructura revestida con panelería en base a estructura de perfilera de fierro galvanizado, acero corten en las fachadas oriente y poniente y un juego de vanos y llenos verticales en las fachadas norte y sur. Se contempla básicamente pavimento de porcelanato, ventanas de aluminio con termopanel, cielo de placas.

EDIFICIOS DE SERVICIOS PERSONAL

Este volumen de dos pisos, alberga los baños y camarines del personal en primer piso y en el segundo una sala de capacitación, la oficina del sindicatos y un gimnasio para el personal.

Volúmen en base a estructura metálica, con revestimientos de celosías de madera, revestimiento tinglado LP Smartside.

CASINO

El casino, se conforma como un lugar independiente, un oasis dentro de la planta, con estructura metálica, un volumen muy limpio y vidriado, el que se funde con la vegetación del antejardín.

Ventanas de aluminio y pavimento de porcelanato, 3,5 metros de altura libre en comedor.

Plantas

PLANTA DE PRODUCCIÓN

La planta de producción se contempla con estructura de pilares y vigas de Acero, así como las costaneras y elementos de arriostramiento.

Cubierta y paramentos verticales revestidos con panel metálico por el exterior.

¹ Molinare, Alexandra. "Planta Industrial Revesol / Vicente Justiniano Arquitectos" 29 Dec 2011. ArchDaily. Accessed 01 Mar 2013. <<http://www.archdaily.mx/71488>>



Ficha técnica:

Arquitectos: Vicente Justiniano Arquitectos

Año 2010

Área construída: 16000 m²

Área del terreno: 32739.43 m²

Ubicación: Santiago Chile

Equipo:

Gerardo Valle, Rodrigo Vicuña, Javier Carrasco

Colaboradores:

Construcción: Salfa Construcción

Calculo Estructural: Rodrigo Concha

Proyecto Climatización: Termogas

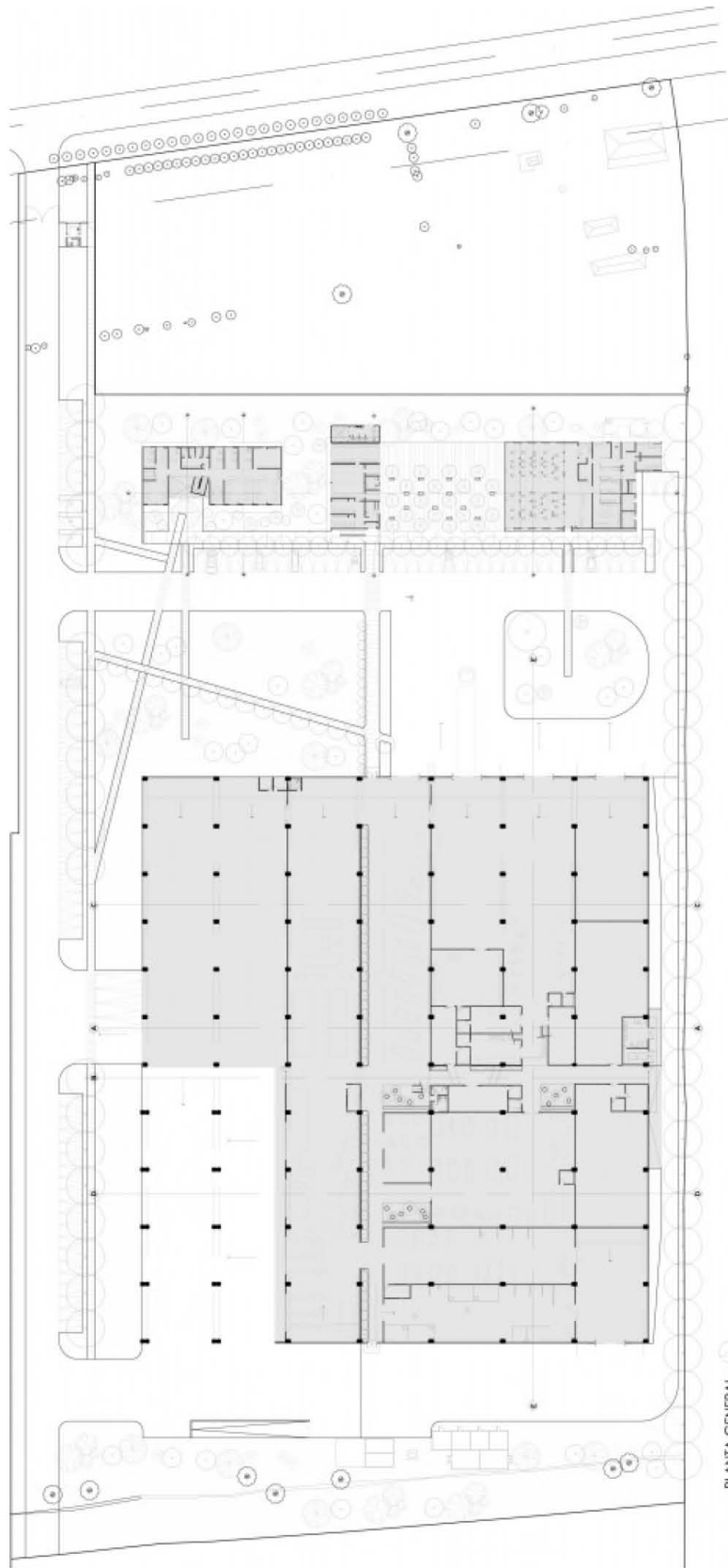
Proyecto Sanitario: Oryggen

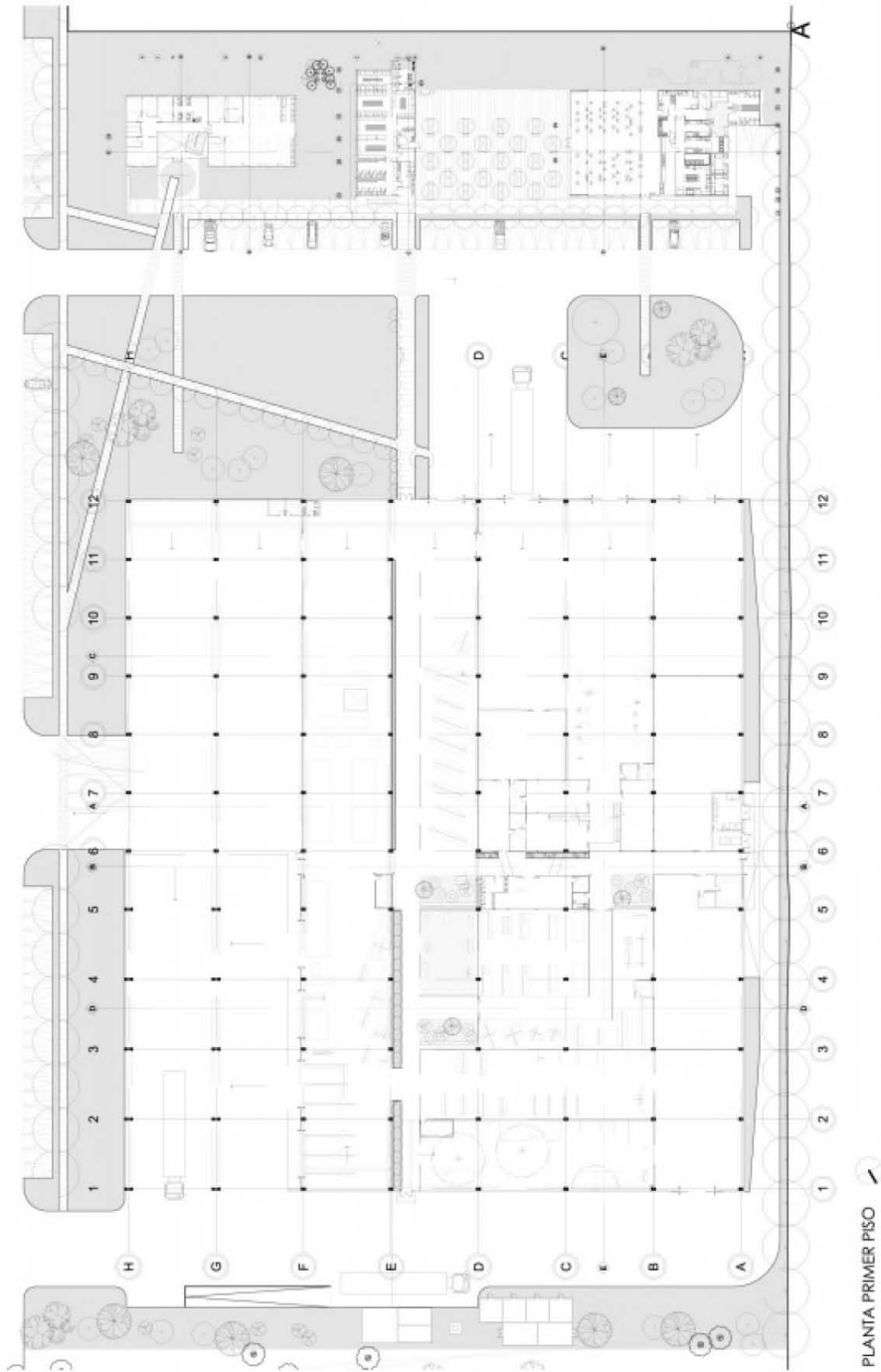
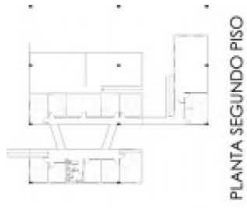
Proyecto Eléctrico: Ingec Ltda.

Seguridad: PRY Ingeniería

Coordinación de Especialidades: Destec Ingeniería S.A.







Chocolaterie Bovetti¹

El proyecto de ampliación para esta fábrica de chocolates cubre los tres objetivos solicitados por el cliente.

- Aumentar la superficie de producción en el contexto de la fábrica existente,
- Expandir las áreas administrativas,
- Restaurar el museo y tienda.

Cortesía de CA/PA Architectes

Con un espíritu contemporáneo en mente, los materiales y los colores utilizados también encajan en el método tradicional de la presentación del chocolate. La madera evoca el color de las cajas de exportación de cacao, mientras que las ventanas superiores de vidrio empotradas están enmarcadas con metal marrón oscuro, recordando al espectador de la envoltura de papel de los productos El revestimiento existente de las fachadas norte y este se han pintado con el mismo color marrón para que se correspondan con la nueva extensión, de esta manera el edificio se integra con la estructura de toda la fábrica.

Planta Nivel Suelo

La entrada conduce desde la carretera a las puertas principales del museo a través de un porche cubierto. El museo está diseñado de tal manera que el visitante avanza a través de las diferentes etapas de la producción del chocolate y sus métodos de mezcla. La configuración final del chocolate real se realiza bajo la dirección del laboratorio. Así, el visitante tiene la impresión de que está de pie en el interior de una fábrica y no en un museo. Anchos paneles de vidrio sobre la maquinaria hacen que la imagen de la fábrica de chocolate sea mucho más atractiva.



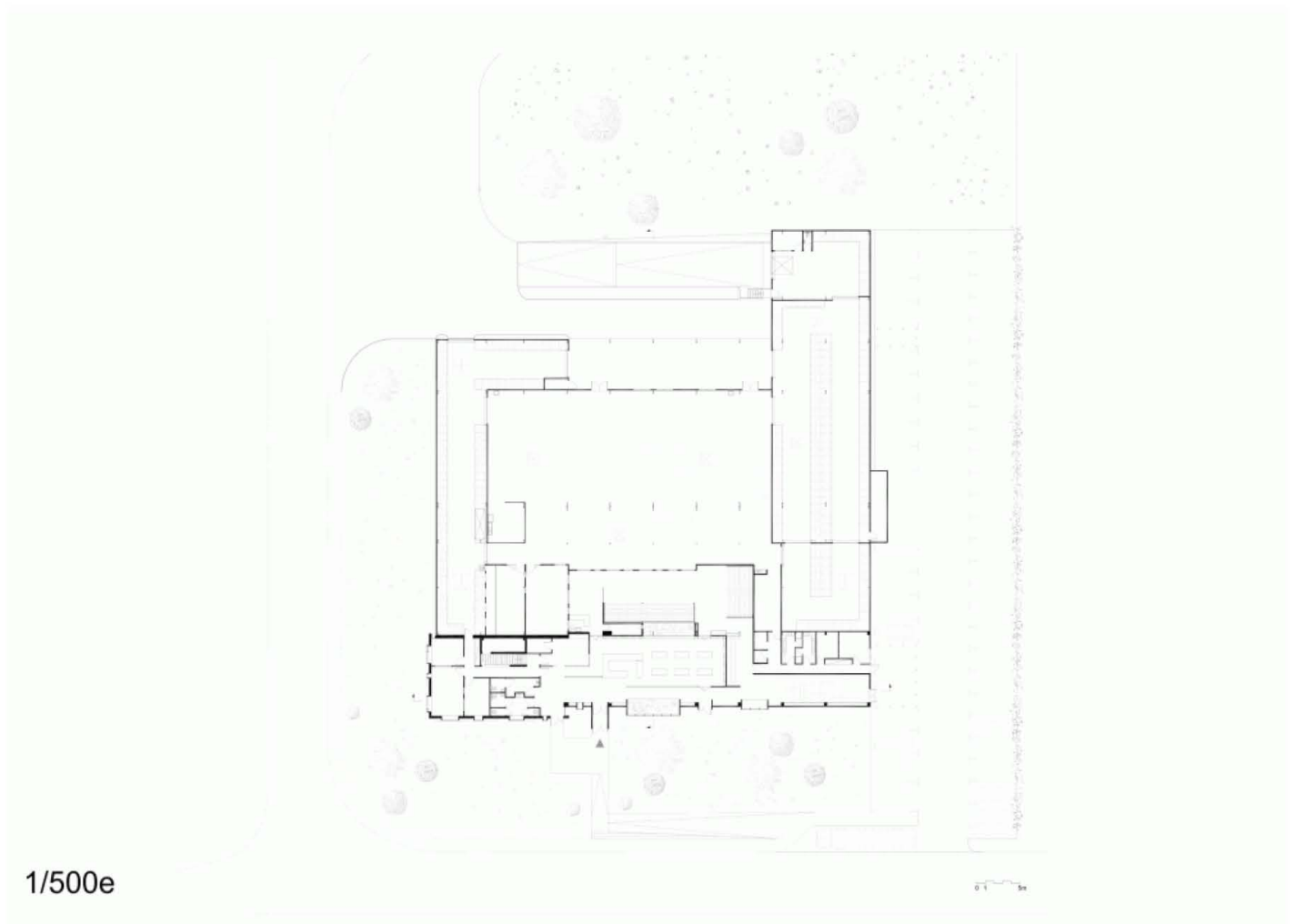
¹ Castro , Fernanda . "Chocolaterie Bovetti / CA/PA Architectes" 22 Jan 2013. ArchDaily. Accessed 01 Mar 2013. <<http://www.archdaily.mx/189703>>

Ficha técnica:

Arquitectos: CA/PA Architectes
Año 2010
Área construída: 2,641 m²
Ubicación: Terrasson-Lavilledieu Francia
Materialidad: Madera

Información Adicional:

Cliente: Bovetti Chocolats
Presupuesto: 1.8M€



6.1.1 Conclusiones de análogos

Expansión Cervecería – Bavaria Sede Tocancipá

Uno de los puntos más importantes por los que me llamó la atención este proyecto es el de su aparente simplicidad, es decir, la forma en la cual se ocupan los materiales y espacios, logrando volúmenes sencillos, pero que resaltan y llaman la atención; además en la parte interior es amplio e iluminado, lo que permite hacer las actividades y ocupar el espacio libremente.

Funcionalmente, me parece importante el hecho de estar dividido en varios edificios, cada uno dedicado a una parte del proceso total, lo que permite crear espacios personalizados para cada una de las actividades propias de cada etapa de producción.

Planta Industrial Revesol

Este conjunto no es de uso alimenticio, sino metalúrgico; sin embargo visualmente me pareció interesante el uso de materiales y fachadas, lo que logra un conjunto a mi parecer uniforme, a pesar de ser como en el caso anterior, un conjunto de elementos separados.

Interiormente me pareció un muy buen punto el manejo de luz natural mediante el uso de láminas translúcidas, lo que genera un ahorro en consumo eléctrico, además de aprovechar lo mejor posible la iluminación natural.

Chocolaterie Bovetti.

Este proyecto es una ampliación a un edificio ya existente, convirtiéndolo en parte museo, parte fábrica de chocolates, por lo que se le dió un tratamiento exterior evocando a este producto y combinando colores cafés con madera, por lo que resulta una fachada sencilla y elegante.

Interiormente, se da el mismo tratamiento en los pisos y muros que para la parte exterior, logrando ambientes contrastantes entre pisos claros y muros oscuros por poner un ejemplo.

6.1.2 Conclusiones generales

Uno de los puntos recurrentes en los tres proyectos es la de planta libre en la/s partes de producción, lo que significa un mayor control sobre el espacio; mientras que los servicios complementarios están en edificios aledaños, logrando así cierta independencia entre cada uno de los usos y actividades en los proyectos.

Otro de los puntos a tomar en cuenta es la iluminación al interior de los espacios; mientras que existe un juego de luz y sombra en las partes administrativas y/o complementarias, en las zonas principales de producción se busca aprovechar lo máximo la iluminación natural, ya sea mediante amplios vanos o el uso de materiales translúcidos en las cubiertas.

Exteriormente, los tres proyectos comparten también la característica de utilizar volúmenes simples, con un manejo de colores o texturas sencillas, pero que son bien utilizadas y logran llamar la atención.

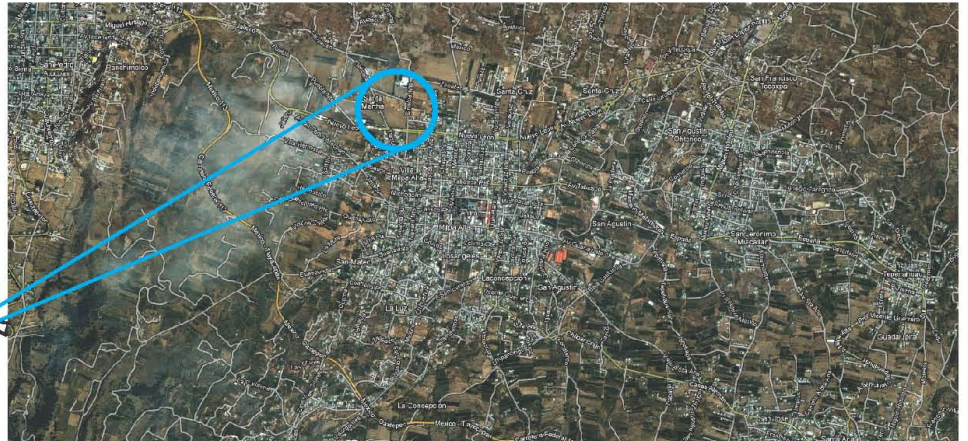
Con lo anteriormente descrito, se tomarán estos puntos para la conceptualización y diseño del proyecto, buscando tres puntos principales: Simpleza, iluminación y funcionamiento.

6.2 Análisis de sitio.

Se procede con el análisis del sitio que consiste en análisis de vialidades principales y secundarias, nodos de conflicto, equipamiento cercano, nodos peatonales, transporte, etc.



Delegación Milpa Alta



Pueblo Villa Milpa Alta



Barrio Santa Martha

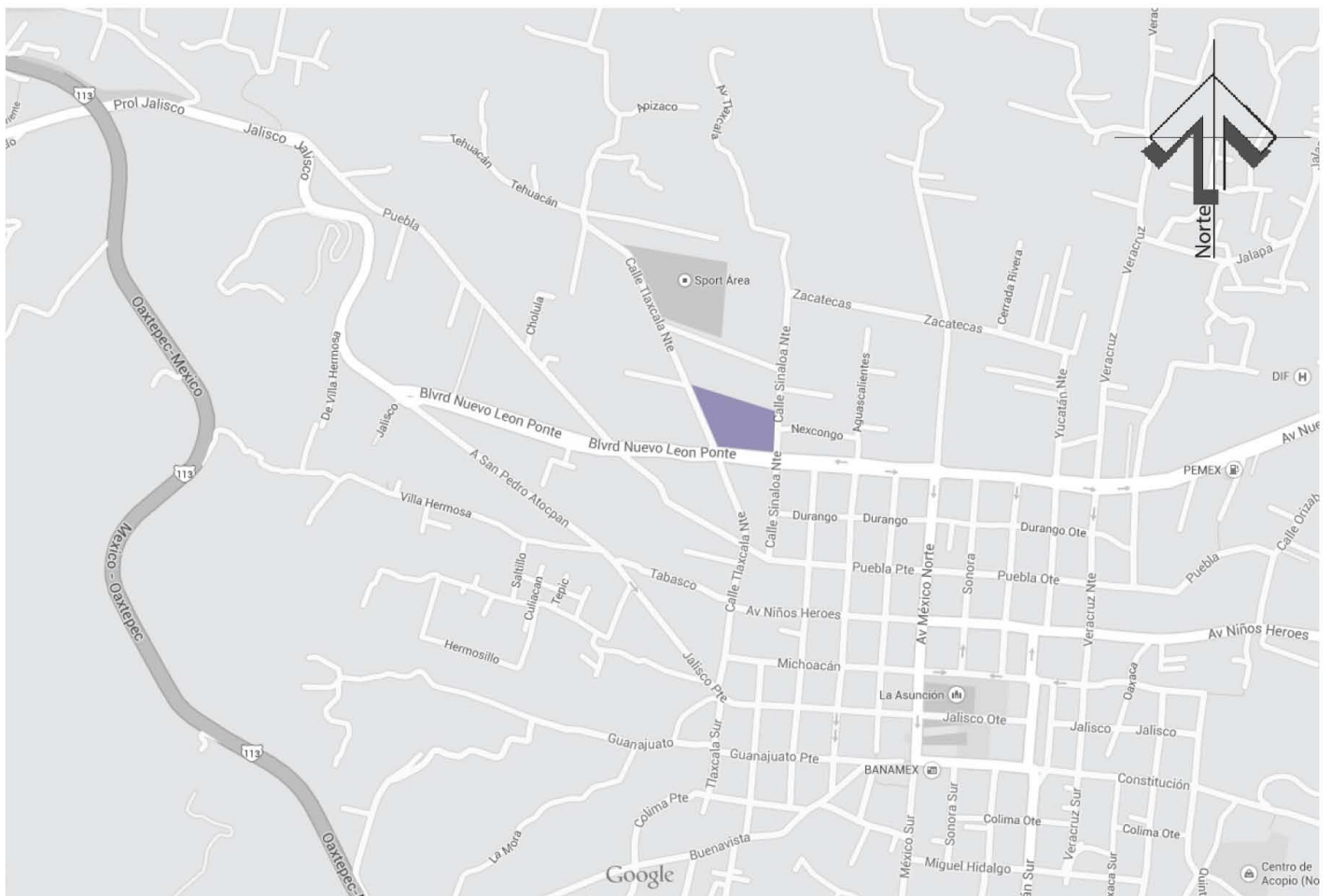
-  Nodos de conflicto vial
-  Nodos locales
-  Ruido
-  Puntos de mayor intersección de rutas de transporte
-  Predio
-  Deportivo/Gimnasio
-  Escuela Primaria
-  Via principal
-  Via secundaria
-  Flujos peatonales
-  Vistas principales

6.3 Análisis de terreno.

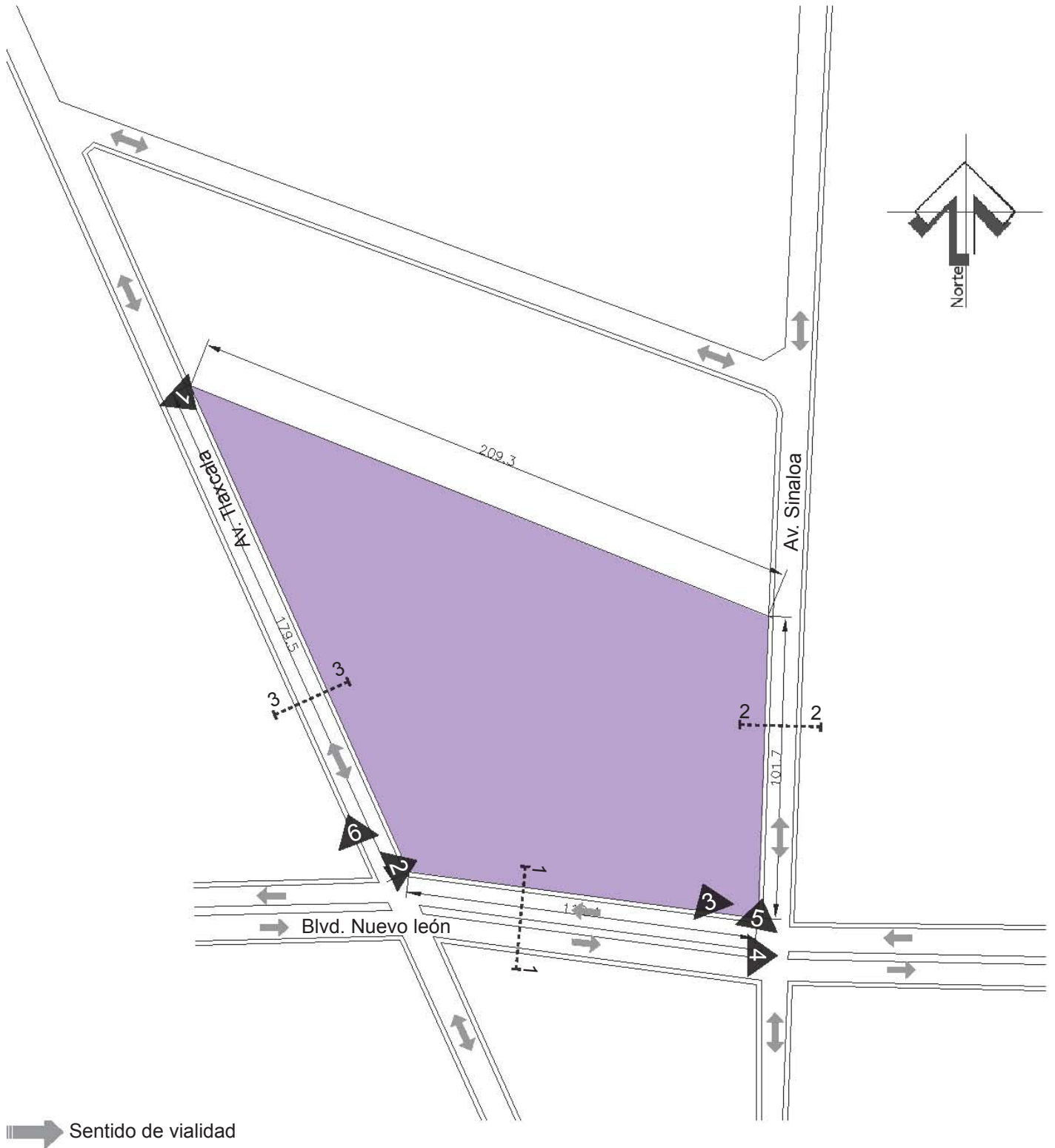
El terreno cuenta con un área de 19035 m², con un uso de suelo PRA/ER (Producción Rural Agroindustrial, Equipamiento Rural) con 30% de área construida por cada 2000m².

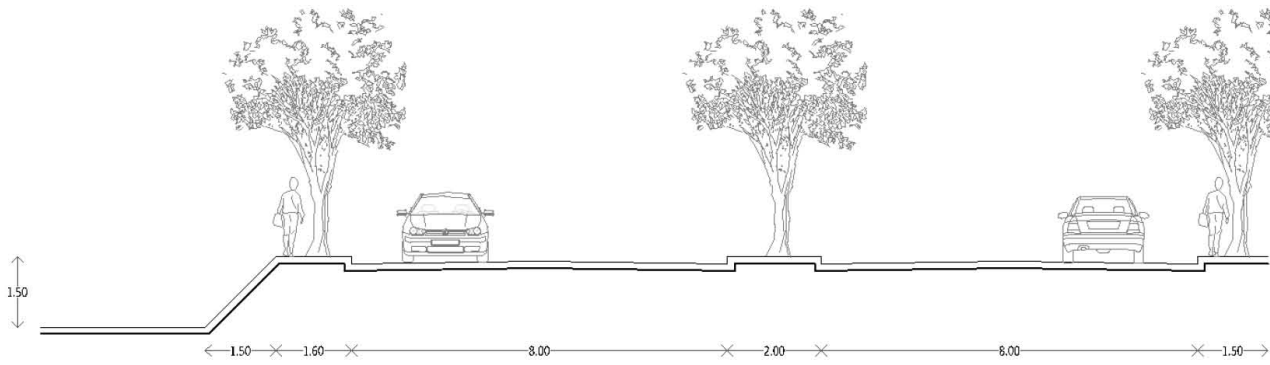
Según la zonificación por tipo de suelo, el terreno se encuentra en la Zona I, firme o de lomas: localizada en las partes mas altas de la cuenca del valle, formada por suelos de alta resistencia y poco compresibles; cuenta con una resistencia de 10 Ton/m².

Más adelante se encuentran listadas las características de orientación, vialidades, vistas y asoleamiento.

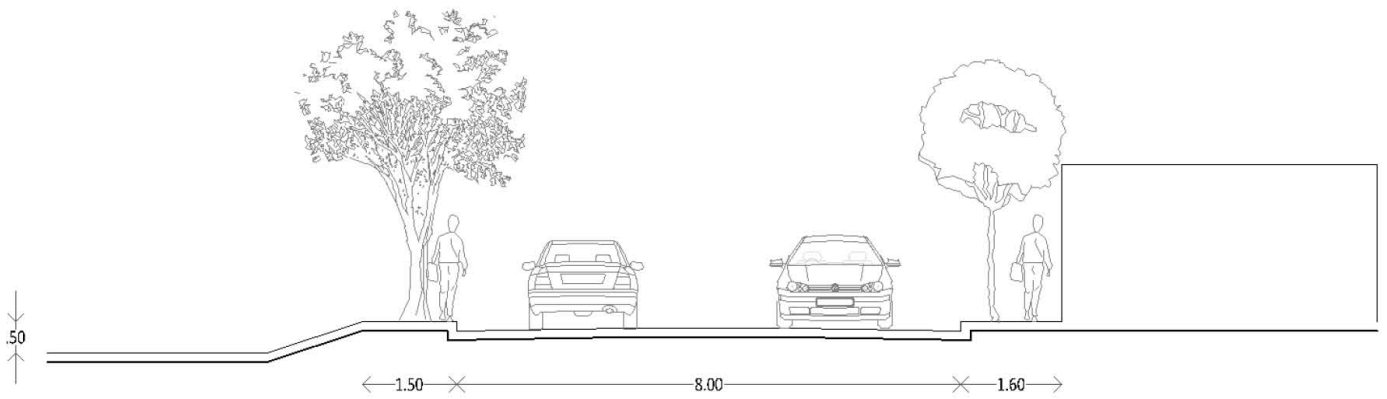


6.3.1 Vistas y vialidades.

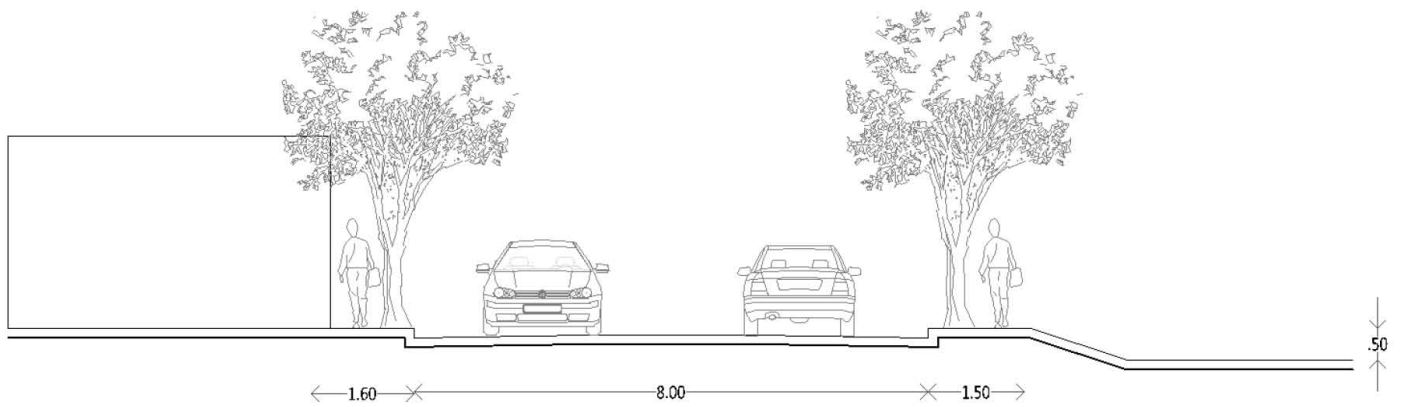




Corte 1 — Boulevard Nuevo León



Corte 2 — Avenida Sinaloa



Corte 3 — Avenida Tlaxcala



Foto—Vista 1. Límite Norte



Foto—Vista 2. Límite Sur



Foto—Vista 3. Límite Sur



Foto— Vista 4. Boulevard Nuevo León

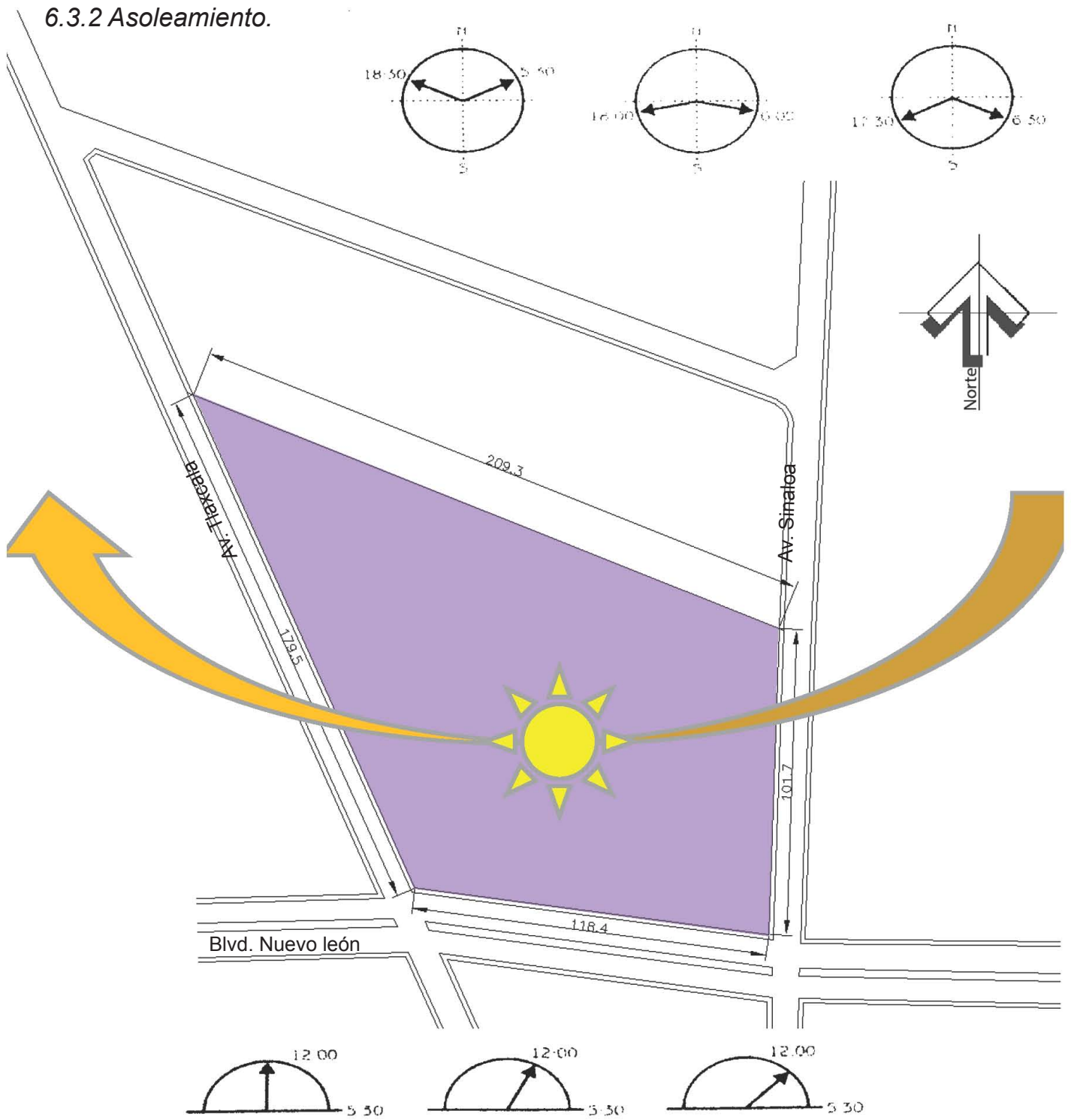


Foto—Vista 5. Esquina Boulevard Nuevo León y Av. Sinaloa



Foto—Vista 5. Avenida Tlaxcala

6.3.2 Asoleamiento.



➔ Asoleamiento

6.4 Programa de necesidades y requerimientos.

Para poder establecer un programa arquitectónico, es necesario mencionar las actividades que se realizarán en el conjunto, para así llegar a una propuesta que responda a los requerimientos particulares de cada una de las áreas.

a) Estacionamiento

Esta zona es el acceso vehicular al conjunto, de donde entrarán y saldrán tanto vehículos de los trabajadores, vehículos de los productores que entreguen mercancía y la flota de vehículos de la empresa que repartirán el producto terminado.

De esta manera, los requisitos de esta zona son:

- Un área de estacionamiento para uso común.
- Un área de estacionamiento para uso de vehículos de la empresa, con una zona de andén de carga y descarga, para uso de entrada y salida de producto.
- Un área de vigilancia, ubicado al acceso del conjunto, que llevará el registro de empleados y de visitantes.

b) Administración

Este es el lugar en donde se lleva a cabo el control de todas las actividades de la empresa, desde contrataciones de personal, pasando por compra de insumos, publicidad y distribución de producto terminado, por lo que necesita como requisitos:

- Deberá estar conectada al punto de acceso peatonal, y deberá tener conexión con la zona de estacionamiento.
- Tendrá un espacio dedicado a cada una de las actividades que requiere el centro, como son: la zona de gerencia, de finanzas, mercadotecnia, recursos humanos, producción; además de una zona dedicada a reuniones internas y externas, un archivo general y una zona de información en la zona de vestíbulo.
- Todos estos espacios deberán de estar relacionados unos con otros para tener un flujo adecuado de información y de control.

c) Laboratorio

Se pretende crear una zona para investigaciones en fertilizantes, herbicidas e insecticidas, en materia de desarrollo y pruebas de aplicación para el cultivo del nopal-verdura, pues en la actualidad, dichos productos y procesos son resultado de la experiencia o de pruebas empíricas para aplicar productos diseñados para plagas de hortalizas diferentes al nopal. Los requisitos de esta zona son:

- Un área de análisis microbiológico, físico-químico, y una zona de preparado, además de una zona de instrumentación; todas estas con temperaturas controladas y con los espacios necesarios para realizar de manera adecuada cada análisis en un ambiente adecuado.
- Un área de desarrollo y maduración de plantas de prueba, en donde se efectuarán las pruebas de los tratamientos y productos desarrollados por los investigadores. Esta zona deberá estar cubierta, pero con iluminación natural abundante durante la mayor cantidad de tiempo posible.
- Una zona administrativa propia del edificio, para llevar de una manera correcta la organización de las actividades.
- Una zona de cubículos para los investigadores, en donde cada uno de ellos tendrá su espacio personal.
- Una zona de biblioteca, para consulta de documentos, artículos y investigaciones. Deberá contar con espacios para consulta de los materiales; y deberá estar relacionado directamente con los cubículos de los investigadores.
- Una zona de reuniones, en donde se llevarán a cabo juntas, exposiciones y encuentros internos y/o externos, por lo que deberá ser espaciosa y dotada de un ambiente adecuado.

d) Producción

- Esta zona es donde se llevará a cabo la transformación del nopal, por lo que para establecer sus requerimientos es necesario saber el proceso de transformación del producto:
 1. Recepción.- Los nopales con espinas sanos y frescos suministrados por los productores son recibidos en cajas de plástico de aproximadamente 25 kg, cada una, por personal encargado de realizar esta actividad.
 2. Inspección.- Se toman varios nopales de diferentes partes del lote recibido con el fin de determinar si es aceptado o rechazado dicho lote, esta decisión dependerá de las normas de calidad que debe reunir la materia prima, y que fueron previamente establecidas por personal técnico de la planta.
 3. Pesado. Una vez aceptado el lote, es pesado en una báscula de piso, determinando el peso y registrando la cantidad con el nombre del productor que introdujo dicho lote. Se le entregará al productor un contra recibo para trámite de pagos posteriores.
 4. Pre enfriado.- Al nopal con espinas se le disminuye la temperatura de campo hasta 10 grados centígrados.
 5. Lavado -. El nopal con espinas es trasladado hasta la maquina lavadora para eliminar sustancias extrañas de origen no microbiano que puedan contribuir al desarrollo bacterial; dichas sustancias extrañas pueden ser: tierra, piedra, gorgojos, grasas, huesos, etc.
 6. Saneamiento.- El nopal lavado es depositado en una tina para su inmersión en una solución funguicida, bactericida y antioxidante para lo que se utilizarán sustancias permitidas de acuerdo a las normas para alimentos procesados del país donde se localiza el nicho de mercado por atender.
 7. Aclarado (enjuagado).- El nopal es depositado en una tina con agua limpia para bajar la presencia de trazas de las sustancias del tratamiento anterior.
 8. Escurrido.- El nopal se deposita en una canastilla para el escurrido máximo.
 9. Desespinado.- El nopal es trasladado en tinas de acero inoxidable grado alimenticio con ruedas hasta la máquina desespinadora.
 10. Afinado.- El nopal desespinado es trasladado en tinas de acero inoxidable hacia la mesa de afinación, en donde se le eliminan las espinas perimetrales que la máquina desespinadora no quita y otras de las caras que pudieran haber quedado.
 11. Corte (opcional) (tiras).- El nopal afinado es trasladado en tinas de acero inoxidable grado alimenticio a la maquina cubeteadora para ser cortado en tiras de 1 cm. De anchas o cuadritos de acuerdo con la demanda del mercado.

Fresco empaquetado

12. Secado.- El nopal es depositado mediante una banda transportadora en un microtúnel de secado con aire frío y seco.
13. Envasado.- En tinas de acero inoxidable, el nopal seco es trasladado hacia la máquina llenadora para su envasado, en charolas multicapa en las que se les hace vacío y se les agrega la mezcla de gases correspondiente para suministrar una atmósfera que asegure la mayor vida de anaquel del producto.

Deshidratado

14. Deshidratado.- El nopal es depositado mediante una banda transportadora en cribas hacia un horno a gas.
15. Molido.- El nopal deshidratado pasa a molinos que los convierten en harina.
16. Envasado.- En tinas de acero inoxidable, el nopal es trasladado hacia la máquina llenadora para su envasado, en presentación de costales al mayoreo o en presentaciones individuales mediante una máquina selladora al vacío.

A partir de aquí, el nopal vuelve a tener una línea común:

17. Etiquetado.- Las charolas mediante una banda transportadora son depositadas en una mesa en la que se realiza el etiquetado.

1. Embalaje.- Consiste en la colocación del producto envasado y etiquetado en cajas de cartón o cualquier otro material, con el fin de que no sufra fracturas o rompimientos en el transcurso de su traslado o almacenamiento.
2. Almacenamiento.- las cajas con el producto terminado son estibadas en el cuarto frío a temperatura de 4° C para su almacenamiento en tanto son distribuidas al cliente en camiones refrigerados

- Debido a lo anterior, es necesario contar con áreas específicas para cada proceso de producción, lo que permite que se maneje de manera separada cada proceso.
- Tendrá un área de recepción de materia prima, con clima controlado, en donde se llevará a cabo la entrega de producto por parte de los productores, por lo que deberá tener acceso a la zona de carga y descarga.
- un área de lavado de recipientes vacíos, equipado con lo necesario para la limpieza y desinfección de cajas plásticas que se entregarán a los productores. Deberá tener acceso a la zona de carga y descarga.
- una zona de lavado y calibrado de producto, en donde se realizará el saneamiento de la materia prima, por lo que deberá tener lo necesario para un ambiente con condiciones higiénicas para manejo del producto, además de contar con un área lo bastante amplia para poder trasladar el nopal hacia la zona de producción, por lo que deberá estar relacionada con ambas áreas directamente.
- Una zona dedicada a la producción de cada tipo de producto, preferentemente de tipo planta libre y con una iluminación natural para reducir el consumo eléctrico.
- una zona de armado de pallets y cajas, en donde se realizarán los paquetes destinados a los puntos de venta que lo requieran, deberá tener acceso inmediato a la zona de almacen.
- Una zona de almacén de producto terminado, con temperatura controlada, y separado por tipo de producto, deberá tener el espacio suficiente para almacenar producción de varios días, en caso de que se necesite; deberá contar también con una antecámara para distribuir el producto a su zona correspondiente.

e) Aulas

En esta zona es donde se efectuarán las capacitaciones a los empleados, se realizarán actividades internas y se exponrán técnicas de cultivo y mejora a los productores de la región, por lo que deberá tener:

- Un área para actividades y eventos, con el suficiente espacio para poder realizar eventos distintos mediante el uso de divisiones.
- Deberá tener una relación con la zona semipública del conjunto, con una relación entre la zona administrativa, la de producción y la zona de investigación, pues será la zona común a las tres.

f) Empleados

Es en esta zona en donde los trabajadores de la planta realizarán actividades de esparcimiento en sus descansos, como alimentarse; además de labores de higiene si así lo desean al terminar su turno de trabajo, además de efectuar el control de entrada y salida de cada uno de ellos al iniciar y finalizar su turno. Para esto requieren:

- Un área de registro, ubicada a la entrada de la zona y con acceso desde la calle o de el estacionamiento, de acuerdo a la llegada de cada empleado.
- Un área de comedor, para uso de los trabajadores que laborarán en el lugar, con un área de cocineta, en donde si así lo desean, podrán usarla para preparar y/o calentar sus alimentos.
- Un área de casilleros, en donde los empleados podrán guardar sus objetos personales, deberá tener relación con la zona de duchas de cada género.
- Un área de duchas, para uso de los trabajadores que lo deseen.
- Un área de vestidores, en donde se cambiarán, los empleados.
- Un área de sanitarios, con la adecuada ventilación

Mantenimiento

En esta zona es en donde se llevarán a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de el conjunto, por lo que deberá tener una relación con todos ellos, pero principalmente con el área que requiere un mayor cuidado: la zona de producción, por lo que deberá contar con:

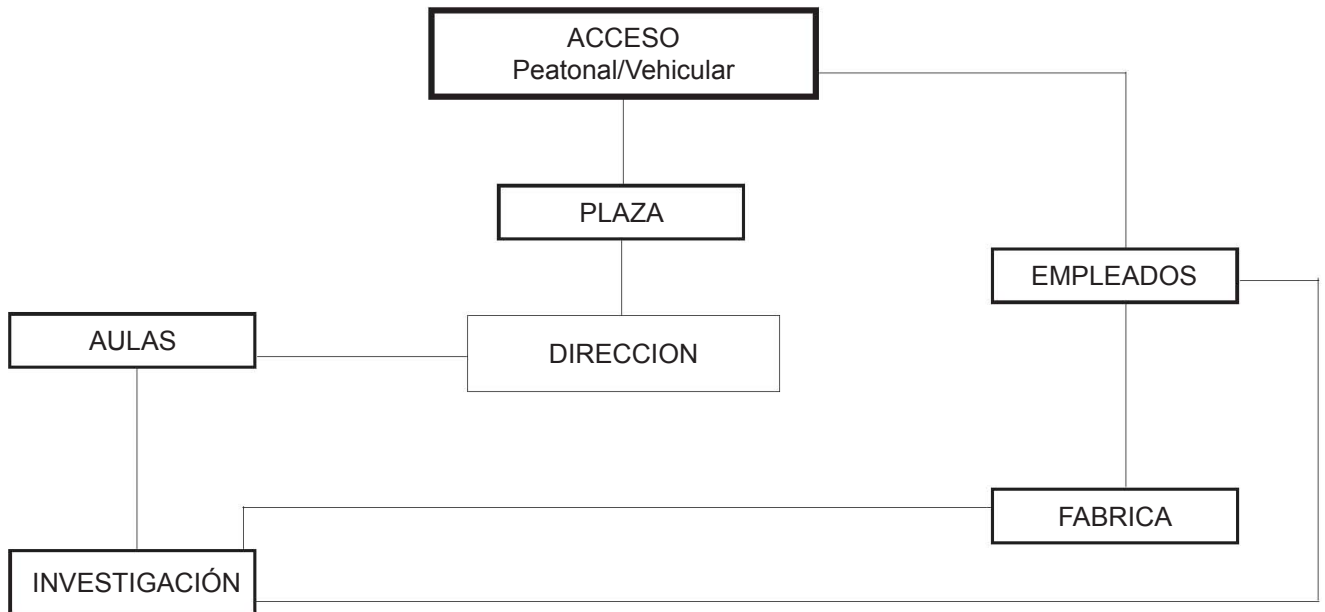
- Un área de mantenimiento, donde estarán el jefe del área y los talleres de reparación, bodegas y almacenes.
- Un área de máquinas, en donde se encontrarán los diversos tipos de plantas para el auxilio de la planta, como las bombas de agua, las plantas de emergencia, los medidores y tableros de control.

Exteriores

Es en esta zona en donde se llevarán a cabo el correcto manejo de residuos de la zona de producción, así como el control de los cultivos muestra de la zona de laboratorio, por lo que deberá contar con:

- Un área de composteo de materia orgánica por medio de bacterias Anaeróbicas, lo que evita la proliferación de insectos y plagas; esta zona recibirá los residuos procedentes de la zona de producción, por lo que deberá tener una relación directa con ella, y también surtirá de composta a las parcelas, por lo que deberá tener relación con éstas también.
- Una zona de parcelas tipo, que deberán estar separadas para poder diferenciarlas, es en esta zona en donde efectuarán pruebas los empleados de la zona de laboratorio, por lo que deberán estar relacionadas ambas áreas de manera directa.

6.5 Análisis de relaciones espaciales.



MATRIZ DE ZONIFICACIÓN			
<i>Elementos</i>	<i>Zona Pública</i>	<i>Zona Semipública</i>	<i>Zona Privada</i>
Acceso	X		
Estacionamiento	X		
Administración	X		
Laboratorio			X
Zona de carga y descarga		X	
Fabrica			X
Vestidores			X
Aulas		X	
Comedor		X	
Mantenimiento			X
Parcelas	X		

6.6 Análisis de áreas

CEDULA: Recepción de materia prima	
<p><i>Usuarios:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Encargado de recepción 	<p><i>Mobiliario:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Escritorio (2) • Silla de oficina • Sillas (2) • Básculas de piso
<i>Características Especiales:</i>	
<i>Metros cuadrados:</i> 108m ²	
<i>Observaciones:</i> Espacio de recepción y control de materia prima.	
<i>Croquis:</i>	

CEDULA: Lavado de recipientes vacíos

Usuarios:

- Empleados de producción

Mobiliario:

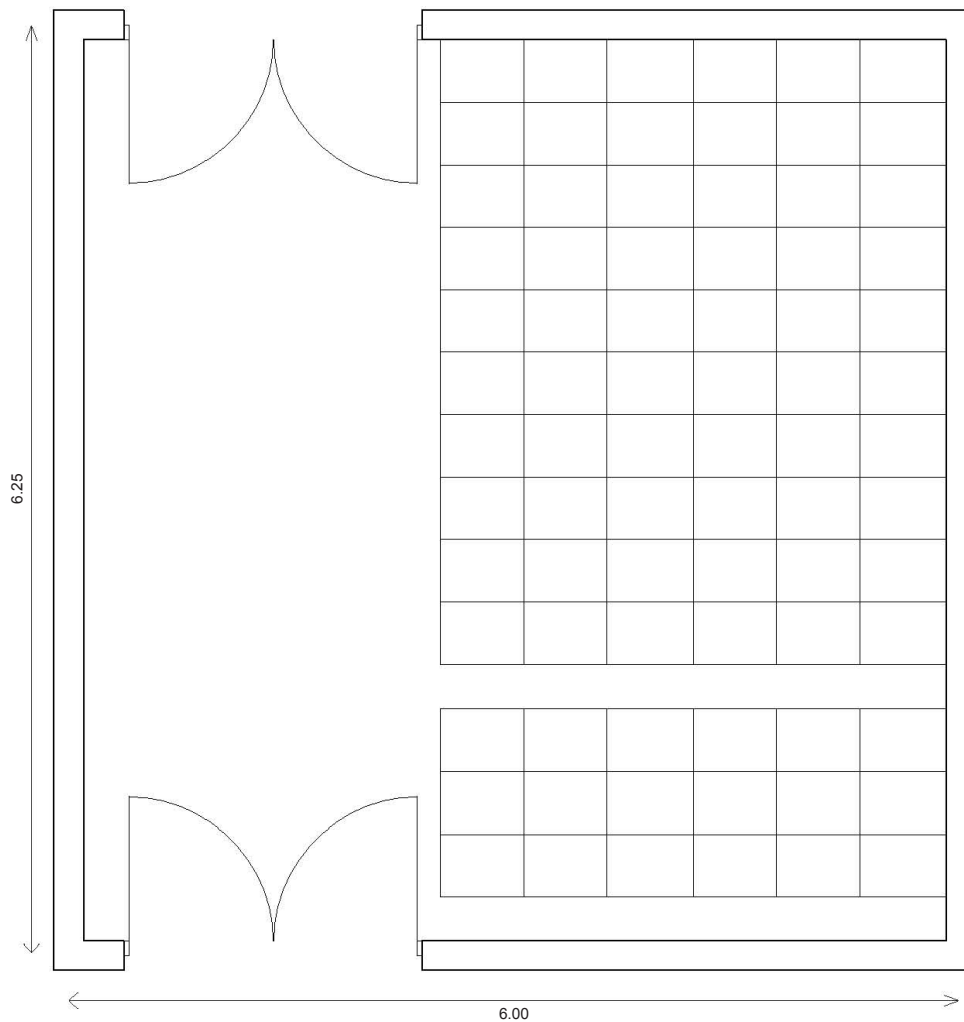
- Lavadora a presión tipo Karcher

Características Especiales:

Metros cuadrados: 35m²

Observaciones: Zona de lavado de recipientes de materia prima

Croquis:





CEDULA: Lavado y calibrado

Usuarios:

- Empleados de producción

Mobiliario:

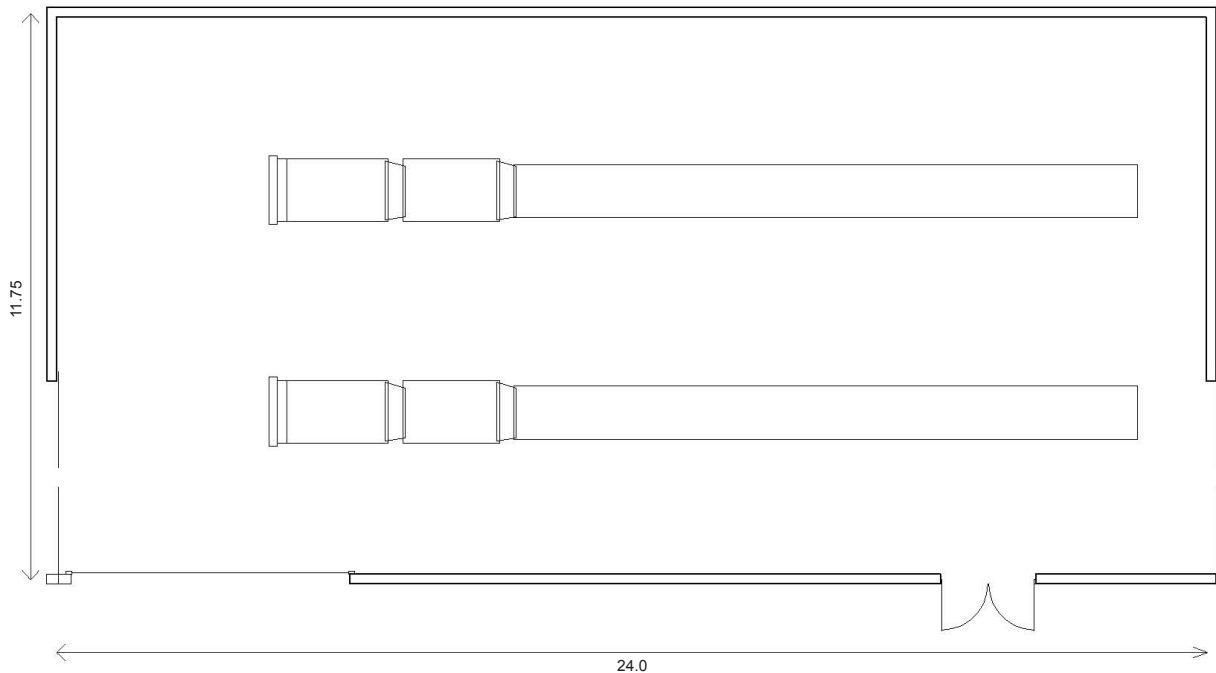
- Canastillas de acero inoxidable grado alimenticio para escurrido
- Mesa de trabajo de acero inoxidable (2)
- Lavadora con banda transportadora y agua a presión

Características Especiales:

Metros cuadrados: 275m²

Observaciones: Espacio de lavado y preselección de materia prima.

Croquis:



CEDULA: Producción

Usuarios:

- Empleados de producción
- Laboratorista de control de calidad

Mobiliario:

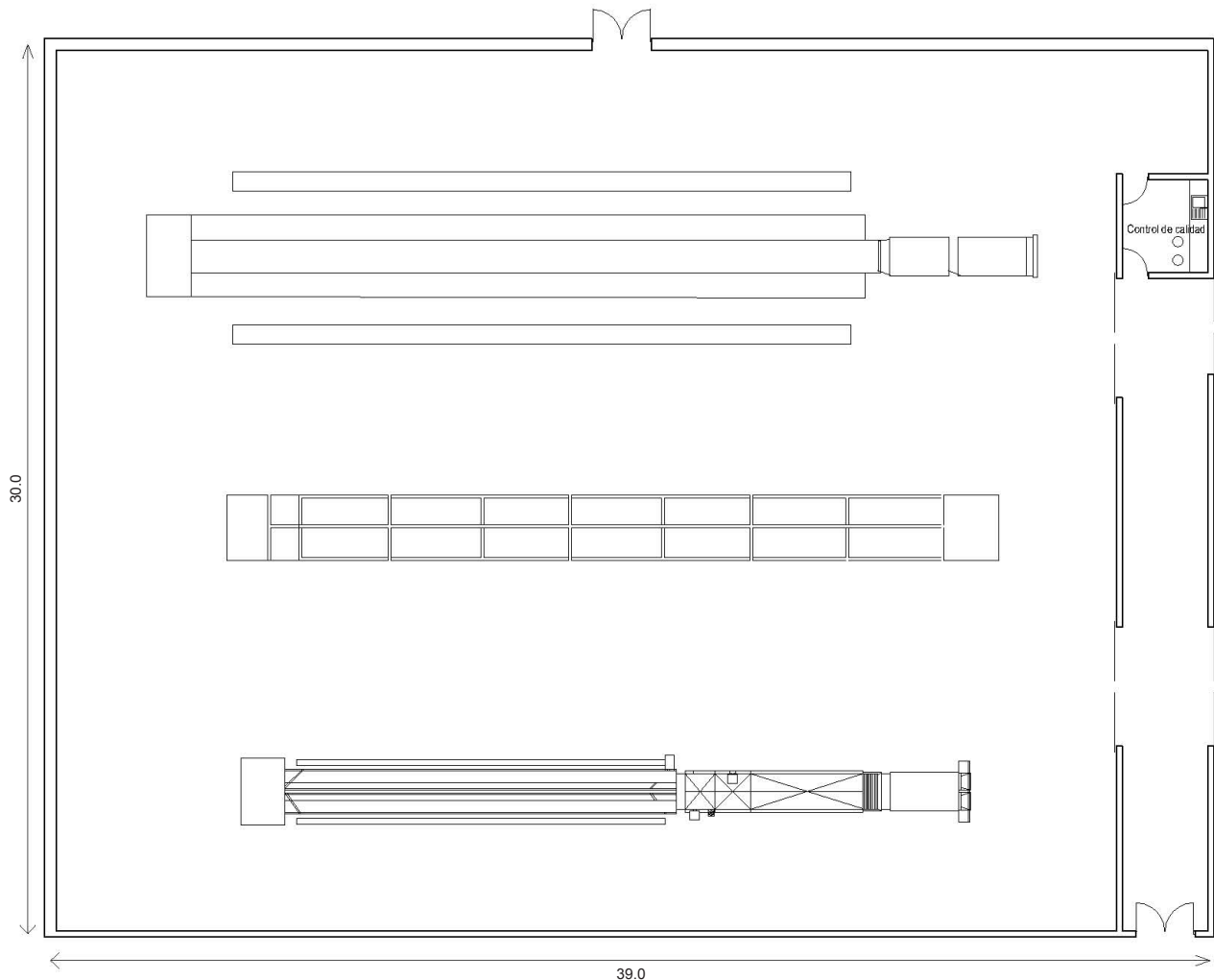
- Mesa de trabajo de acero inoxidable
- Desespinaadora vertical
- Canastillas de acero inoxidable grado alimenticio para escurrido
- Carros tina para productos alimenticios
- Banco de trabajo
- Tarja de acero inoxidable
- Equipo de laboratorio para pruebas de calidad

Características Especiales:

Metros cuadrados: 2300m² (2)

Observaciones: Zona de transformación de materia prima con espacio para control de calidad.

Croquis:





CEDULA: Almacén de deshidratado

Usuarios:

- Empleados de producción

Mobiliario:

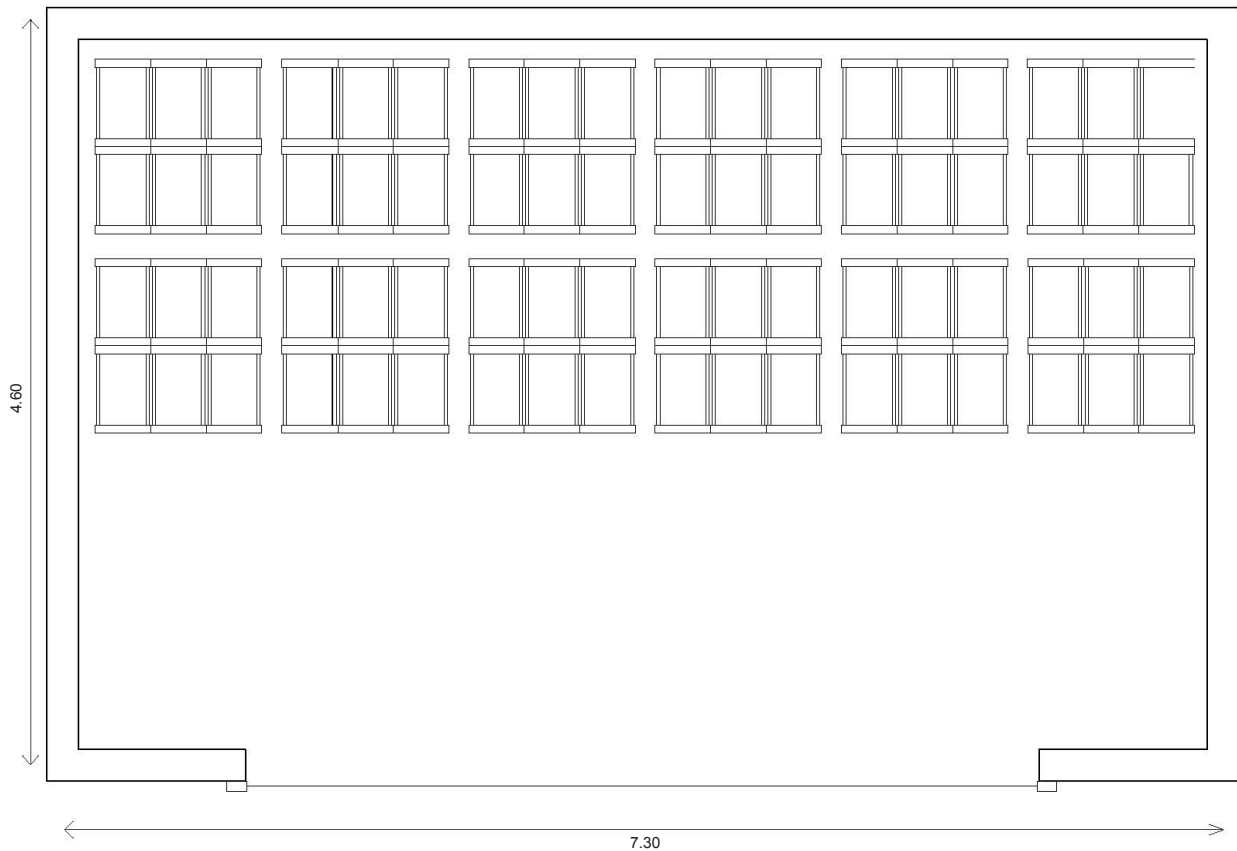
- Sistema de atmósfera modificada para distintos gases.
- Equipo de aire comprimido.

Características Especiales: Espacio con ambiente controlado

Metros cuadrados: 32m²

Observaciones: Zona de almacenaje de producto terminado.

Croquis:



CEDULA: Bodega fresco

Usuarios:

- Encargado de antecámara

Mobiliario:

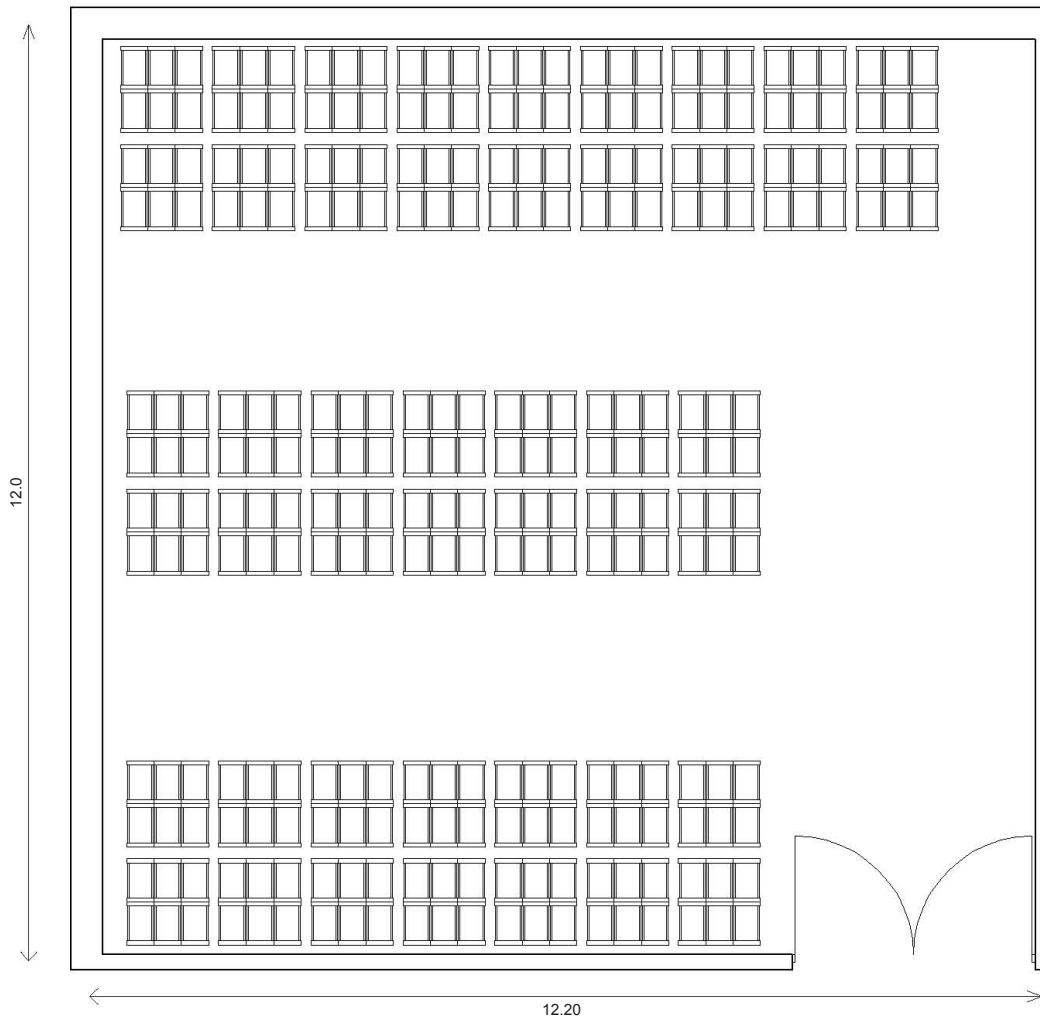
- Sistema de atmósfera modificada para distintos gases.

Características Especiales: Espacio con ambiente controlado

Metros cuadrados: 139.5m²

Observaciones: Zona de almacenaje de producto terminado.

Croquis:



CEDULA: Embarque

Usuarios:

- Encargado de embarque

Mobiliario:

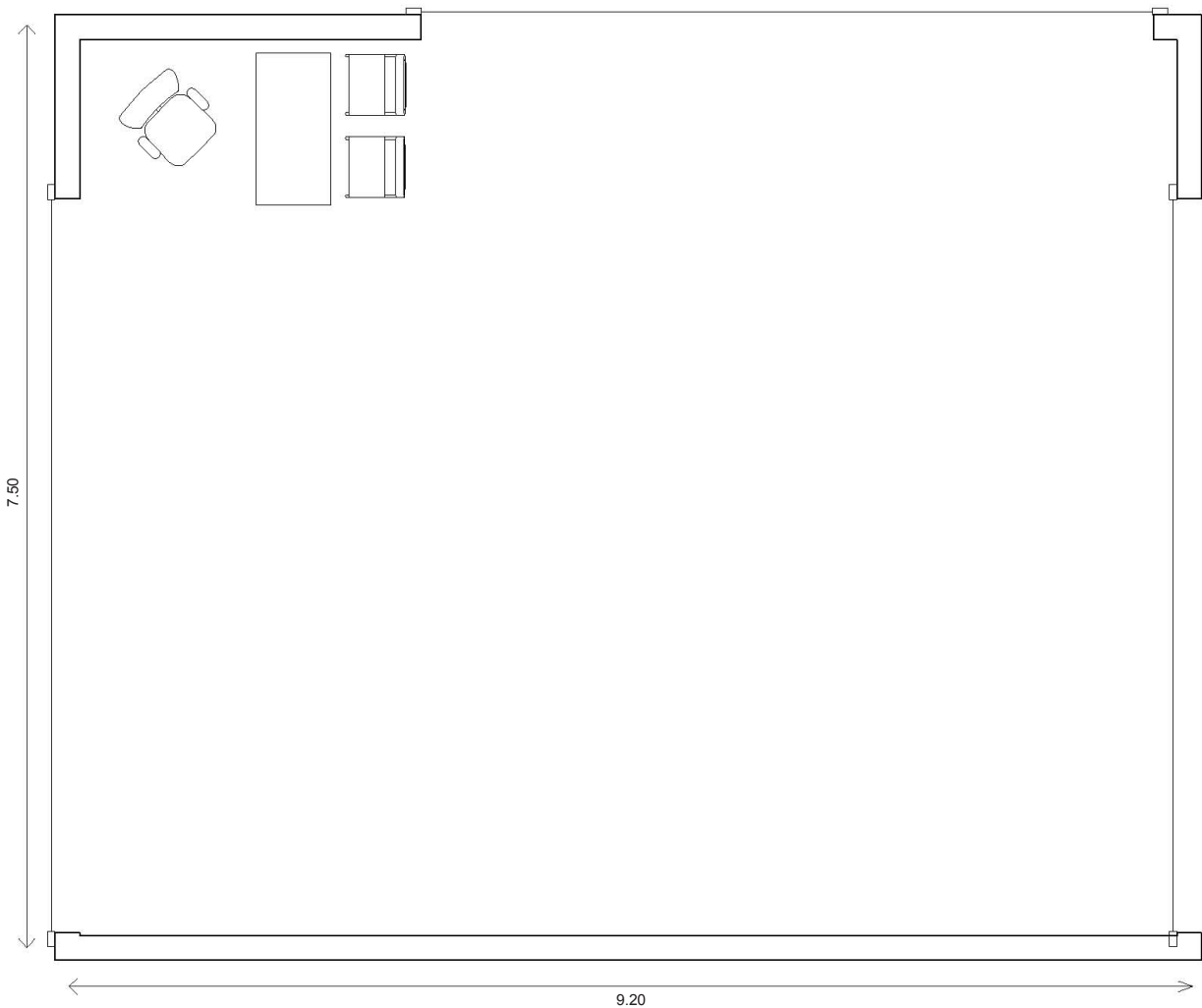
- Carretilla transportadora
- Escritorio
- Silla de oficina
- Sillas (2)

Características Especiales: Espacio con ambiente controlado

Metros cuadrados: 66m²

Observaciones: Zona de control y distribución de producto terminado.

Croquis:



6.7 Programa arquitectónico

PROGRAMA			
Área	Subelemento	m ²	Total (m ²)
Administración	Administración	16	
	Finanzas	26	
	Recursos Humanos	26	
	Mercadotecnia	18	
	Producción	18	
	Gerente General	44	
	Subgerente	16	
	Sala de reuniones	36	
	Archivo	26	
	Sanitario(2)	8	234
Fábrica	Recepcion Materia. Prima	108	
	Lavado Recipientes Vacíos	35	
	Lavado y Calibrado Producto	275	
	Producción(2)	2300	
	Armado de Pallets y Cajas	88	
	Almacén Deshidratado	32	
	Antecámara	40	
	Bodega Fresco	139.5	
	Bodega Precocido	136	
	Embarque	66	3219.5
Investigación	Almacén	31	
	Análisis Microbiológico	19	
	Análisis Físico-Químico	40	
	Zona de Preparado	30	
	Sala de Instrumentación	29	
	Desarrollo y Maduración	511	
	Administración	40	
	Biblioteca	29	
	Cubículos	39	
	Sala de reuniones	38	
Espera	22		
Sanitario	2.5	830.5	

Área	Subelemento	m ²	Total (m ²)
Aulas	Aula (2)	241	241
Comedor	Cocina	23.5	
	Área de mesas	135	158.5
Empleados	Control de personal	27	
	Casilleros (2)	22	
	Sanitarios (2)	54	
	Regaderas (2)	26.5	129.5
Mantenimiento	Cisterna	65	
	Subestación	42.5	
	Mto, Taller y Bodega	68	175.5
Areas Exteriores	Estacionamiento	2100	
	Patio de Maniobras	864.5	
	Andadores exteriores	1595	
	Jardines	2186	
	Parcelas	4144.5	
	Composta	2166	
	Plaza Acceso	421	13477
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA			4988.5
TOTAL SUPERFICIE PERMEABLE			13477

6.8 Desarrollo del proyecto.

Conceptualización

Una de las principales líneas de diseño para el proyecto es la de dotar de independencia en funcionamiento a cada elemento del conjunto, pero sin perder intergración entre los sitios.

Se tomó como acceso para el desarrollo del conjunto a la Avenida Tlaxcala, por ser una de las avenidas principales de acceso hacia los terrenos de cultivo ubicados en la zona norte. Además, esto permite que no se generen conflictos viales al Boulevard Nuevo León debido a los movimientos de entrada y salida de vehículos.

Tomando como base la estructura, la cual es uno de los puntos importantes del proyecto, junto con el diseño; se toma como base el sistema losacero, el cual permite distancias de hasta 12 m entre cada uno de los apoyos. Buscando un peso adecuado a una cubierta de gran claro como la que se busca para la zona de producción, se propone un sistema de armaduras y una cubierta ligera, lo que permite el diseño más libre de esta zona al interior.

En el caso de la cimentación, la cual tiene que corresponder con la estructura, se proponen zapatas aisladas de concreto, con trabes de liga entre cada una de ellas, lo cual dotará de rigidez y soporte a la superestructura.

Tomando también como referencia el criterio de las instalaciones que llevará el conjunto y que lo harán funcionar de una manera correcta, se propone un sistema de cisternas separadas para cada edificio de ser posible, lo que resulta en beneficios de control de líquido, de mantenimiento y de acceso al líquido de una manera sencilla en cada lugar. Para el agua caliente que se necesite, cada zona que lo requiera, como lo son la zona de investigación o la de empleados, contará con calentadores del tipo solar, lo que significa un ahorro en consumo energético de calderas e instalaciones de gas. En cuestión eléctrica también se busca un ahorro, por lo que se proponen luminarias exteriores con paneles solares, y al interior del tipo LED.

Uno de los aspectos que no hay que olvidar, es el de los materiales, los cuales ayudarán a darle identidad visualmente al conjunto, por lo que se emplearán tonos claros en muros, y tratamientos de pisos según la función del edificio.

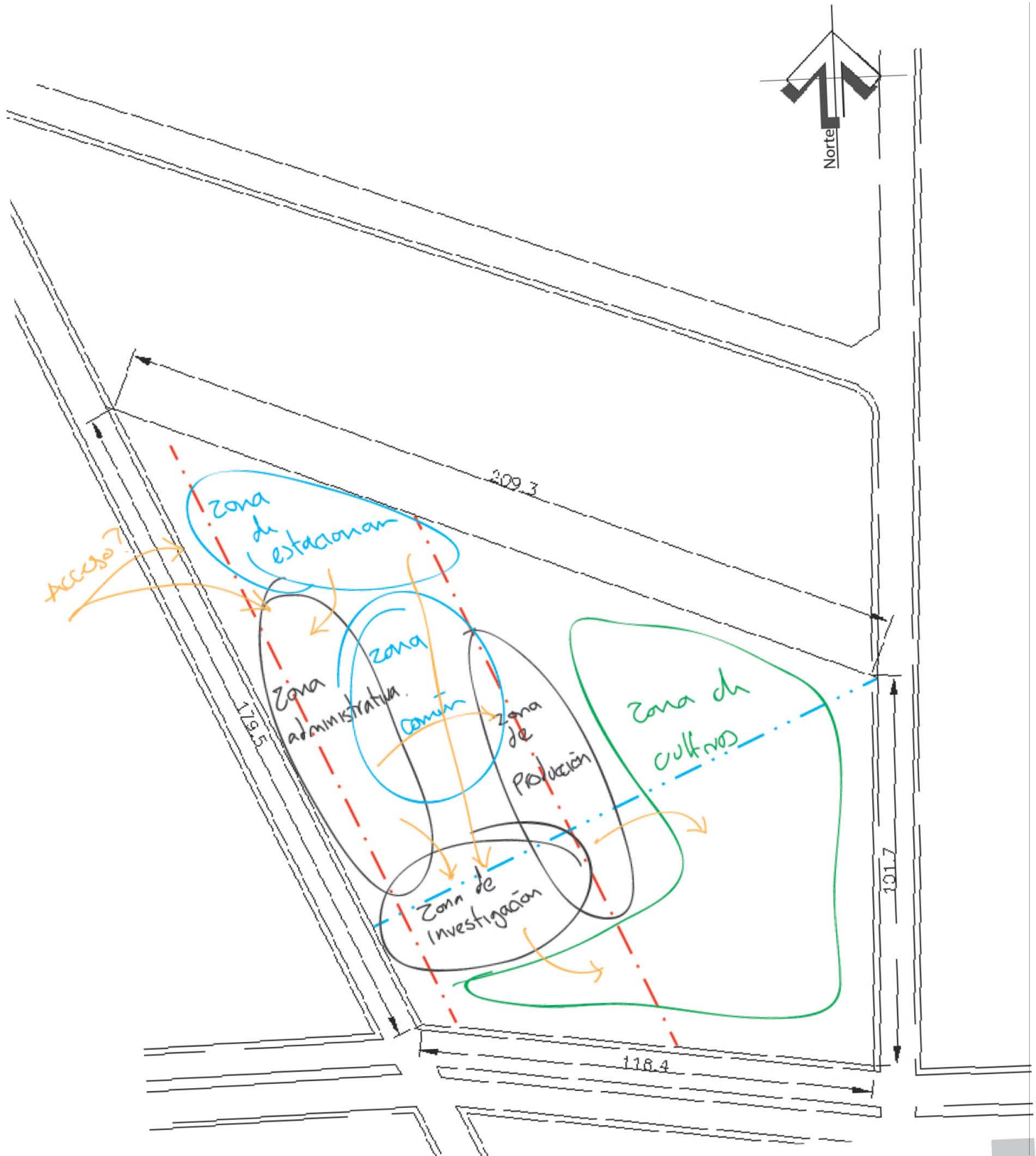
Partiendo de lo anterior, se comienza proponiendo dos ejes principales, paralelos a la Av. Tlaxcala, y uno secundario perpendicular a la misma; sobre la cual se delimitarán las áreas principales del conjunto: la zona Administrativa, la zona de Investigación y la de Producción.

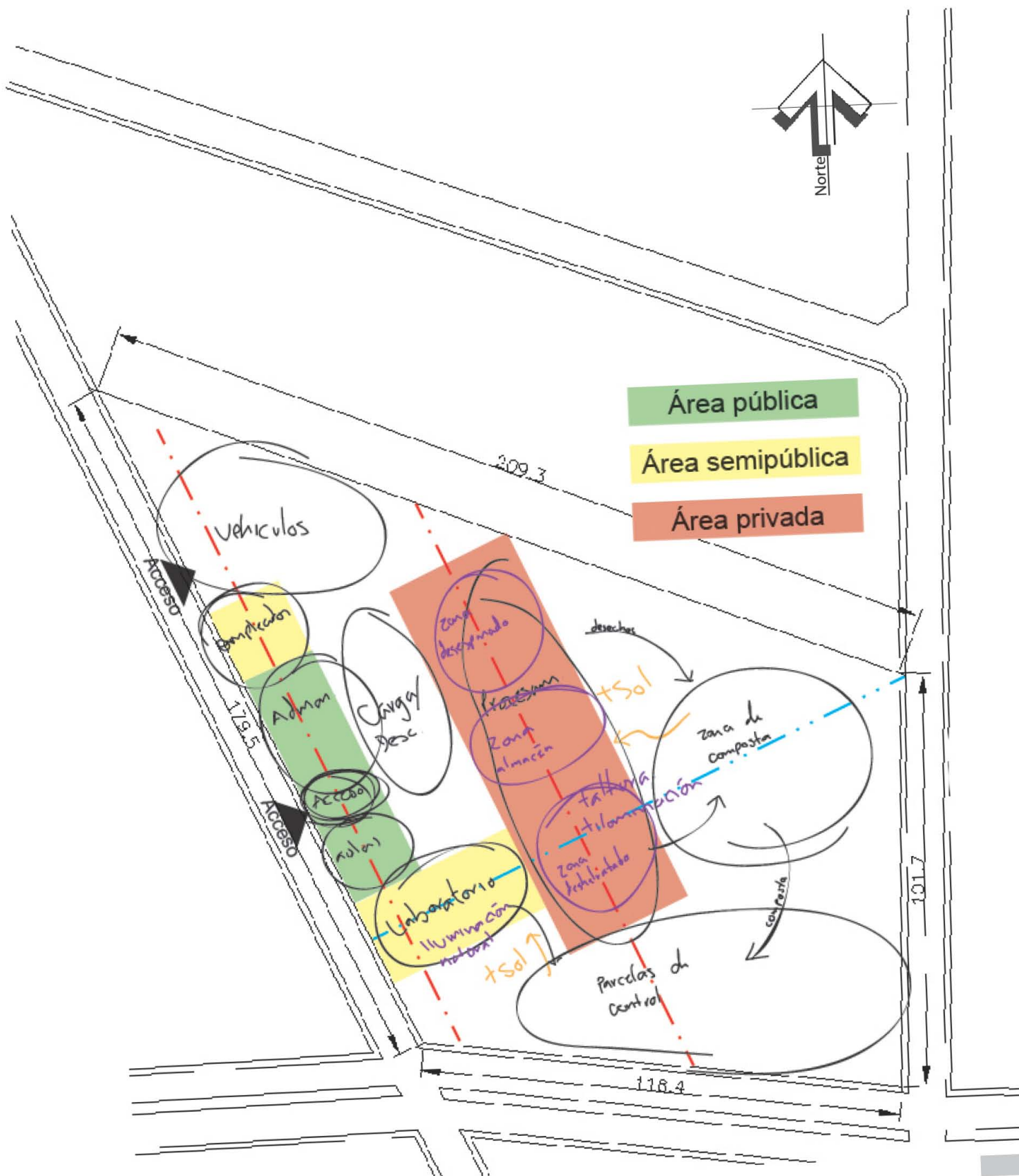
En base a esto, se proponen las áreas en las que se divide al conjunto, dejando el área pública al centro del eje, colocando así la zona de gobierno y la de enseñanza juntas y a los laterales las zonas de empleados e investigación.

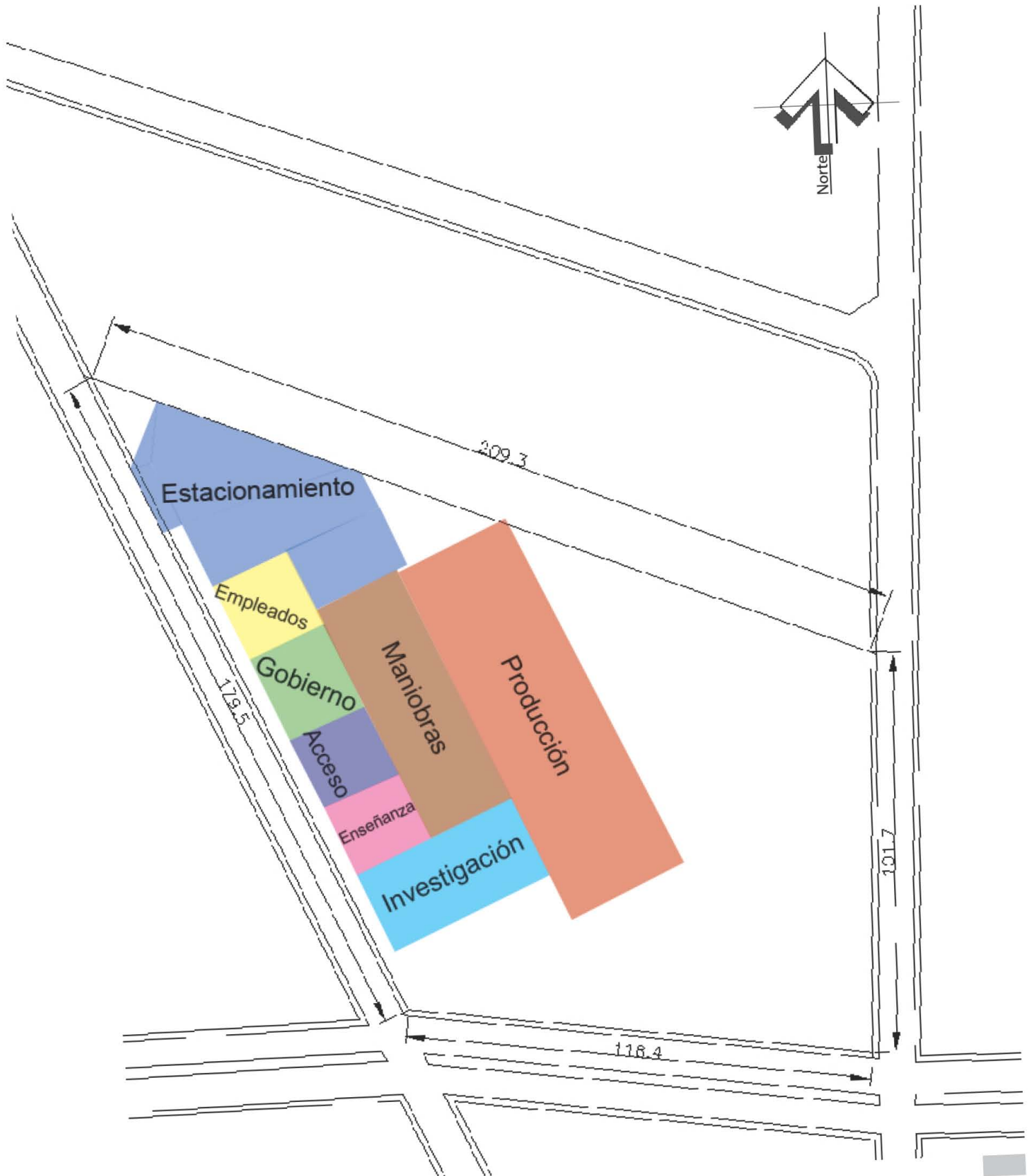
Entre los dos ejes principales se propone la zona de maniobras de entrada y salida de producto, aprovechando así la zona intermedia entre la zona privada y la pública.

Uno de los aspectos que se tuvieron en cuenta para el proyecto es la de dejar la suficiente área libre para composteo de desechos orgánicos de la zona de producción, y para la creación de parcelas tipo que ayuden al edificio de investigación; dicha área libre permite expandir a futuro el conjunto con nuevas áreas que se requieran, sin perder de vista el 30% que marca el uso de suelo que hay que dejar libre.

Una vez establecidas las áreas de trabajo, se procede a la organización de cada una de las áreas específicas de los edificios que componen el conjunto, tomando en cuenta las dimensiones en metros cuadrados que requiere cada espacio, además de cierto porcentaje destinado a las circulaciones. Se toma en cuenta además el espacio para maniobras de carga y descarga de producto, así como su conexión con la zona del estacionamiento.

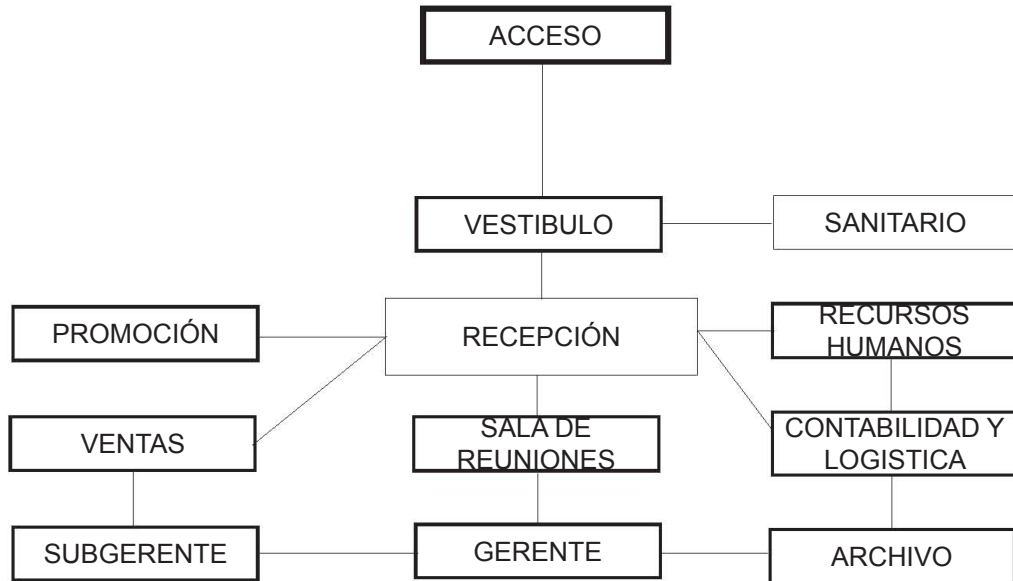




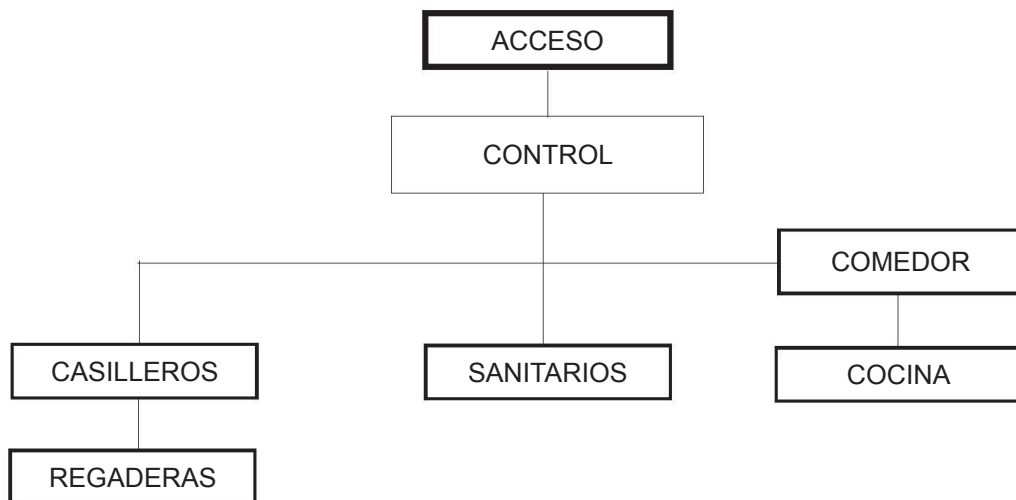


Con la organización anterior, se procede a analizar cada uno de los edificios que forman el conjunto mediante diagramas de funcionamiento específicos.

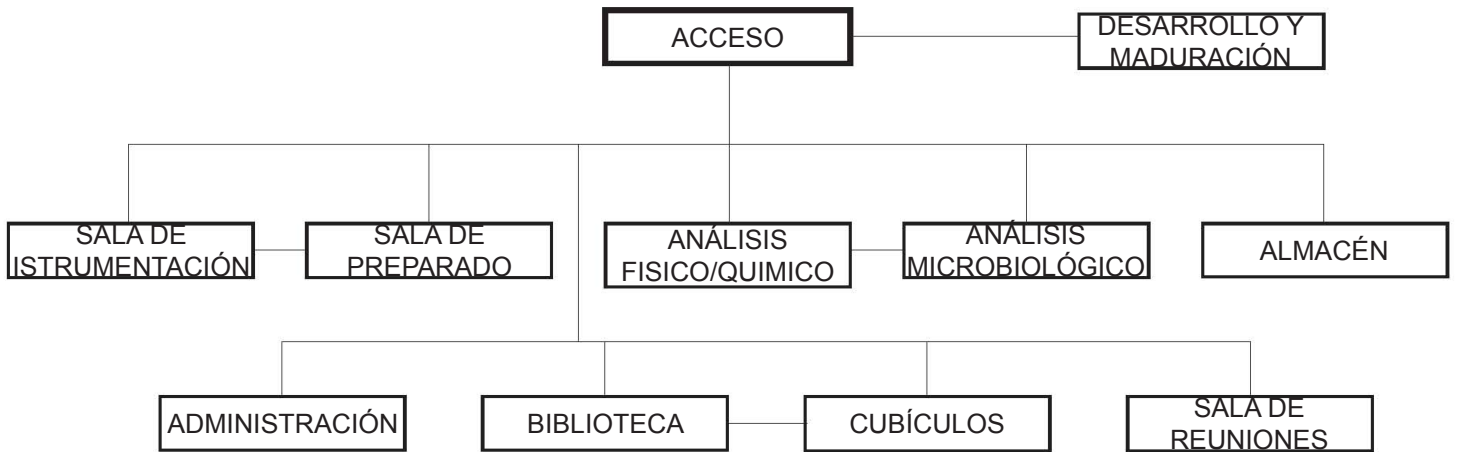
Administración



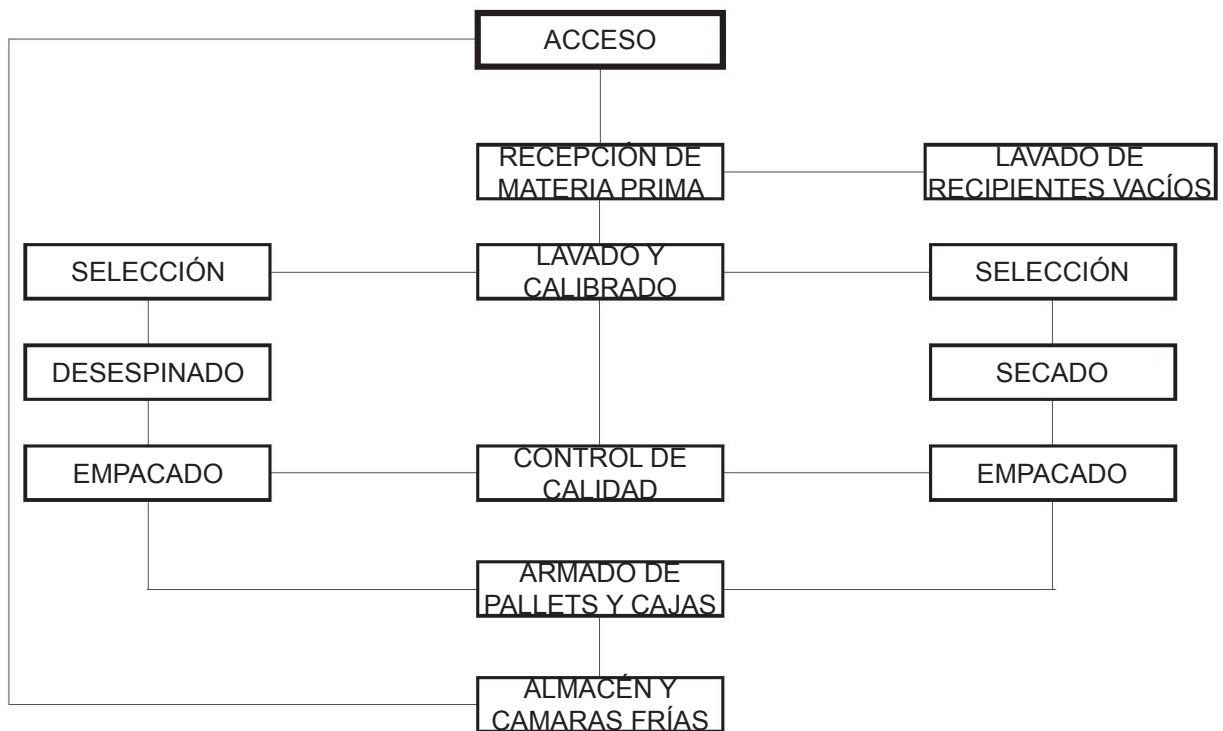
Empleados



Laboratorio



Procesamiento



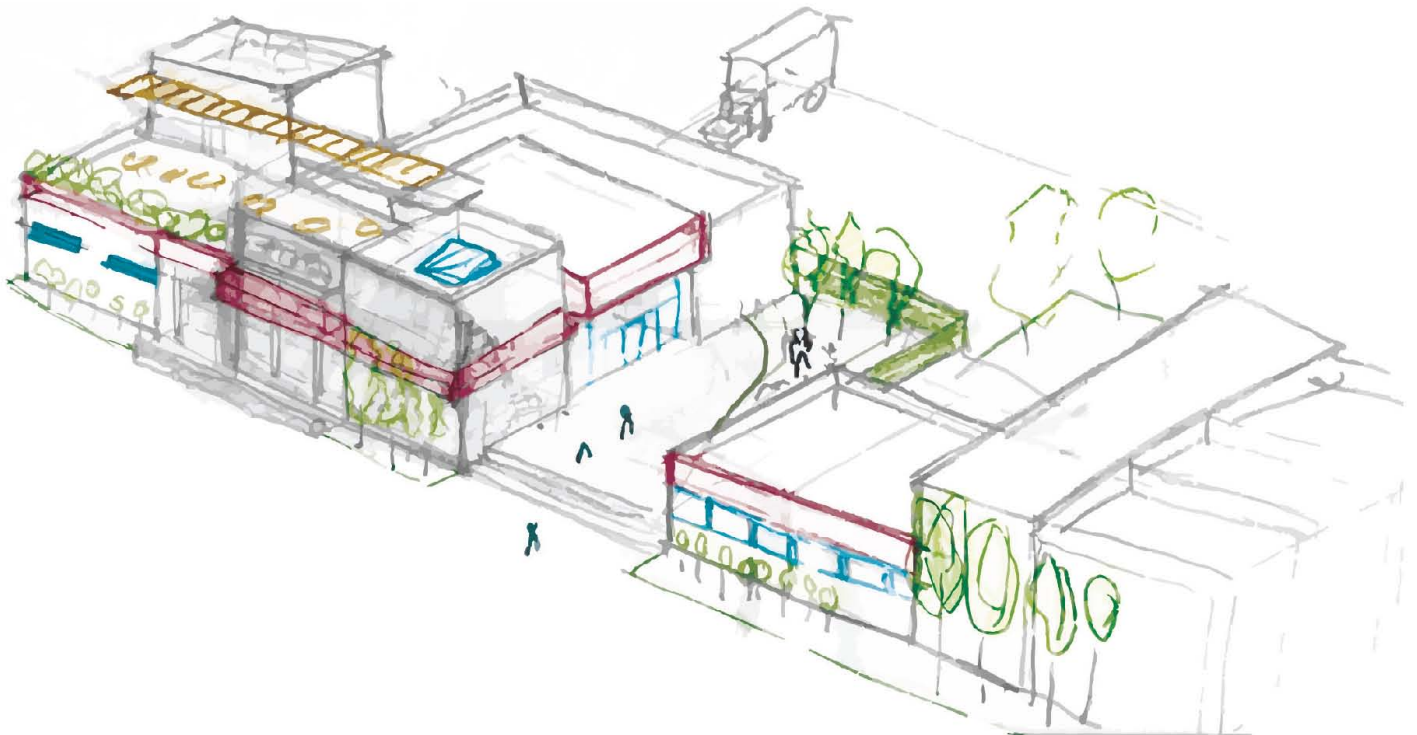
Mantenimiento



Con los diagramas anteriores, se comienzan a colocar las distintas áreas de los edificios, cuidando tres factores fundamentales:

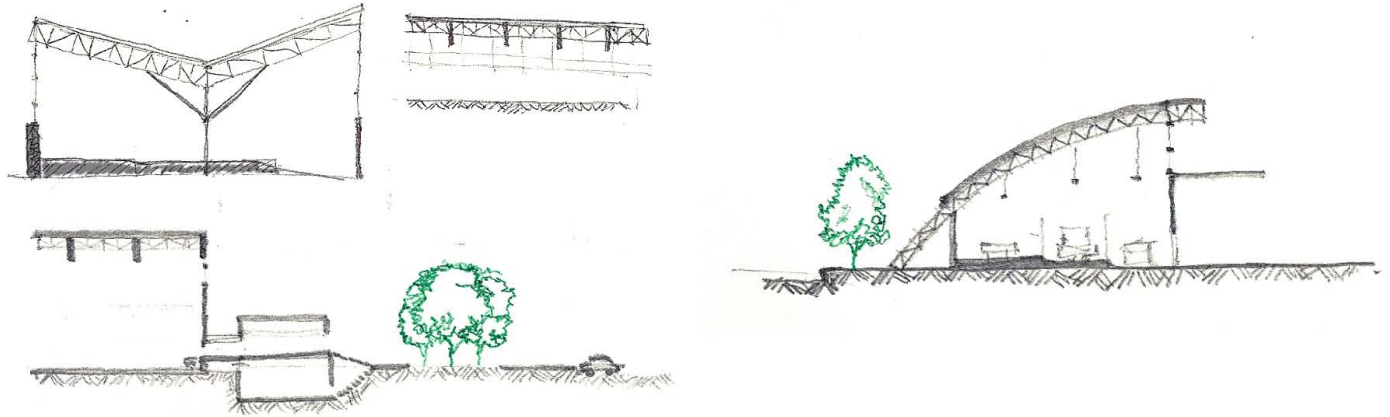
- Iluminación natural; para aprovechar de una manera eficiente la luz solar.
- Ventilación; para hacer el ambiente de trabajo mas agradable.
- Relaciones espaciales; que cada elemento se relacione con aquellos que son afines a éste.

Para lograr lo anterior es necesario contar con una volumetría, por lo cual se proyecta mediante croquis, la propuesta para el conjunto y cada uno de los edificios.



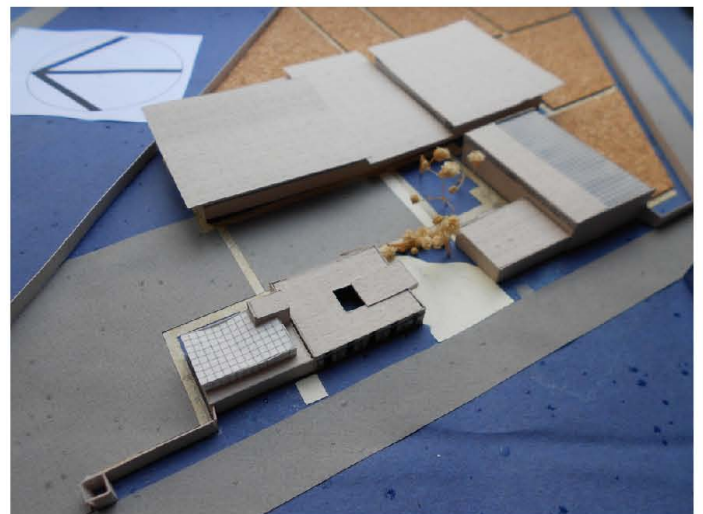
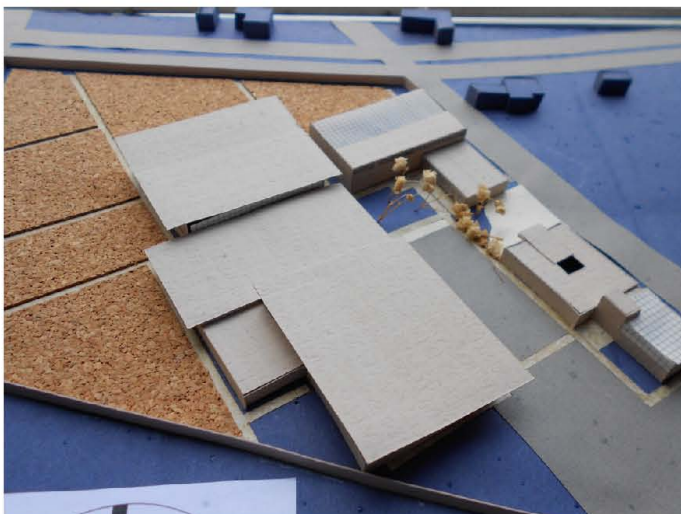
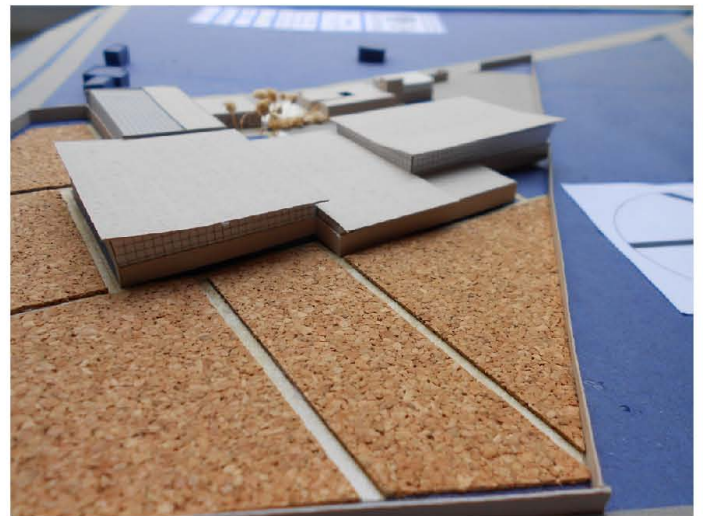
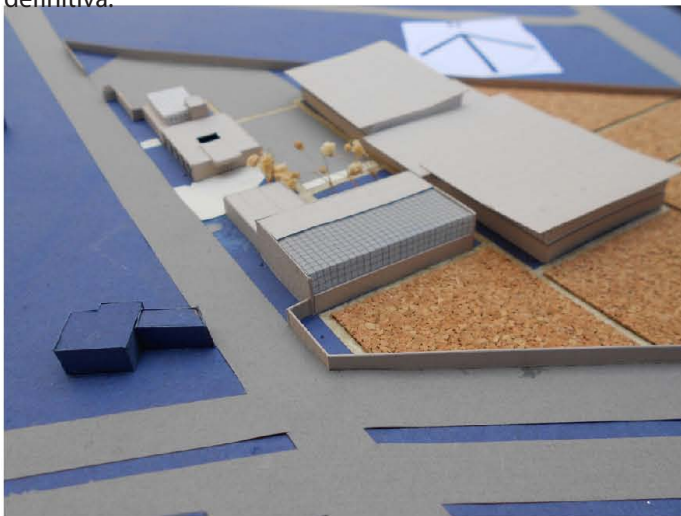
Volumetría Propuesta

El mismo caso es para la volumetría de la planta de procesamiento, cuidando en esta zona que la circulación, y en general la zona principal, deberá de ser lo mas libre de obstáculos posibles para prevenir accidentes y maximizar el área de trabajo disponible.



Propuestas esquemáticas para la zona de procesado

Una vez que se cuenta con la idea volumétrica que se desea, es tiempo de pasar al dibujo definitivo de la propuesta del conjunto, y una vez que se tiene éste, se relizan maquetas de trabajo hechas de carton, cartoncillo y corcho hasta llegar a la propuesta definitiva.



Proyecto Ejecutivo

7.1 Memoria descriptiva del proyecto arquitectónico.

Terreno.

El proyecto se encuentra ubicado en el polígono de las calles Boulevard Nuevo León y las Avenidas Sinaloa Norte y Tlaxcala Norte, en el Barrio Santa Marta, Pueblo Villa Milpa Alta, delegación Milpa Alta, Distrito Federal.

El terreno en el que se desarrolla tiene un área de 19 035m². La planta del terreno es de forma irregular con las siguientes medidas en sus colindancias: Al norte 209.3m con el predio colindante, al sur 118.4m con el Blvd. Nuevo León, al oriente 101.70 con la Av. Sinaloa Norte, y al poniente 179.50m con la Av. Tlaxcala Norte. En las características topográficas del terreno, éste presenta un desnivel de 1.50m durante los dos primeros metros en su lado sur con respecto al nivel de la banquetta para ingresar al terreno, después del cual el terreno se encuentra al mismo nivel, a pesar que el nivel de banquetta en las calles laterales si presenta una pendiente, llegando al nivel del terreno en la parte en el predio colindante comienza.

El terreno es utilizado para la producción agrícola de maíz ,por lo que presenta una composición de suelo en sus capa superficiales de tierra para cultivo, por lo que es necesario realizar trabajos para el mejoramiento del suelo en las áreas en las que se edificará el conjunto. Dichas actividades consisten en remoción de la capa de tierra de cultivo, colocación de tepetate, nivelación, y compactación por medios mecánicos hasta lograr las características propicias para comenzar la construcción.

Conjunto.

La idea que rige al proyecto es la de generar espacios independientes entre sí, dedicados a actividades específicas, permitiendo libertad de trabajo en ellos, pero sin olvidar que a su vez se encuentran relacionados entre si por medio de algunas funciones.

El conjunto esta conformado por por 5 edificios de distinto uso dispuestos en el terreno de acuerdo a zonas: Al oriente la zona de producción compuesta por el área de producción y taller de mantenimiento, ambos con orientación oriente-poniente; en la parte sur, la zona de investigación conformada por la zona de parcelas y el laboratorio, con orientación norte-sur. Al poniente la administración, la zona de servicios a empleados y las aulas, con orientación oriente-poniente. Junto al área de emplados el estacionamiento, para facilitar la llegada de trabajadores, visitas y poder distribuirse por los diferentes espacios.

En la parte nororiental se encuentra la zona de composteo con relación directa a las parcelas, aprovechando de esta manera los residuos de la transformación para nutrición de las plantas.

Acceso.

El acceso de peatones se encuentra sobre la Av. Tlaxcala. Los visitantes externos entran por la plaza principal hacia el edificio de gobierno, mientras que para facilitar la entrada y salida de trabajadores, se coloca una entrada exclusiva para los ellos, ubicada en el edificio aledaño, en donde se lleva el registro de sus horarios.

El acceso vehicular es sobre la misma avenida controlado por un puesto de vigilancia; el motivo de colocarlo sobre esta avenida es el de evitar crear conflictos viales en boulevard Nuevo León relacionados con la entrada y salida de vehículos de mercancía. Este acceso nos conduce al estacionamiento y patio de maniobras. El estacionamiento tiene un total de 30 cajones para automóviles y 11 para camionetas, cumpliendo con lo requerido por el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.

Circulación

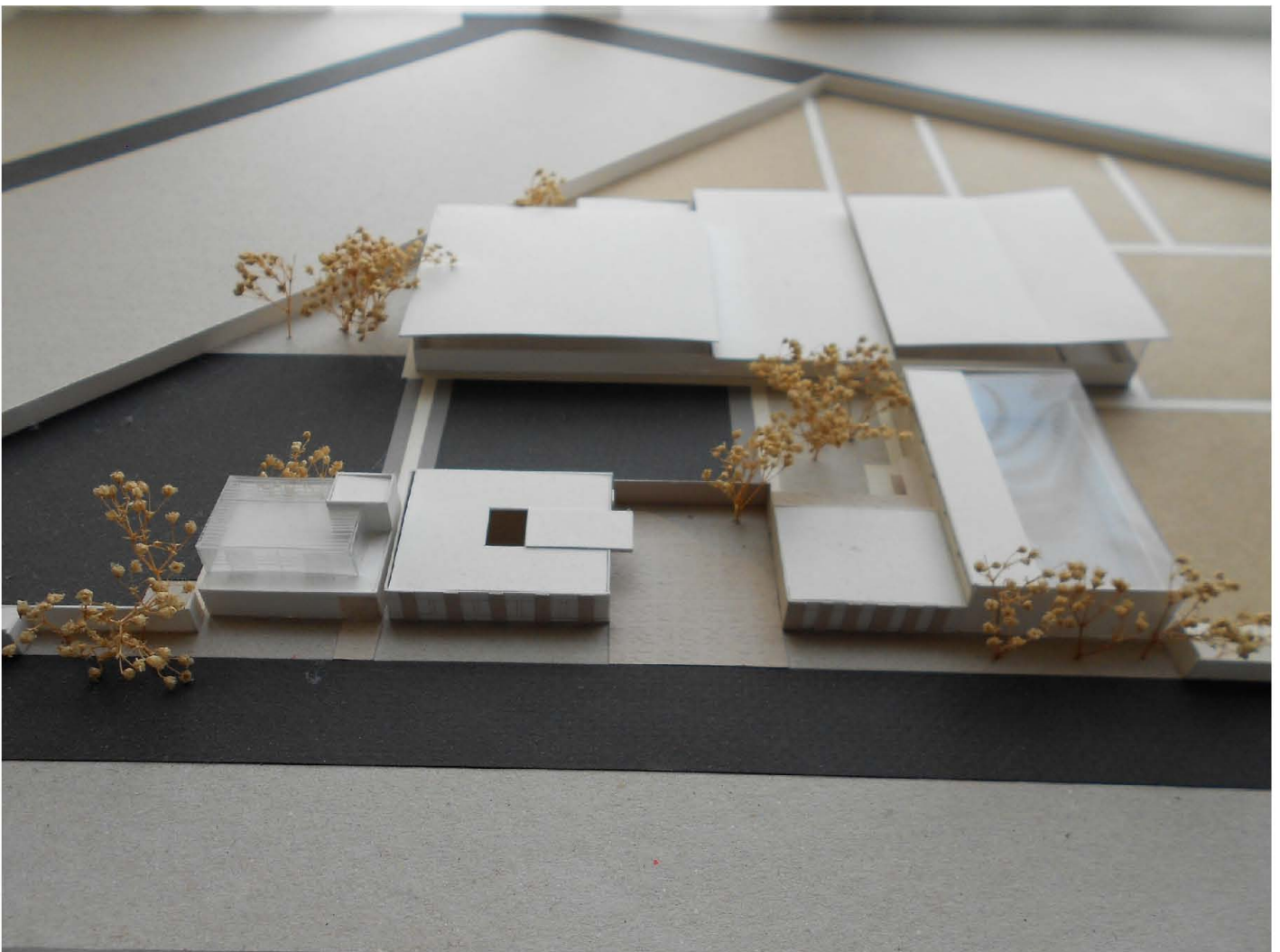
Al llegar al conjunto nos recibe la escalinata hacia una plaza jardinada, la cual nos lleva hacia la entrada del edificio ad-

ministrativo, una vez atravesado este lugar, salimos hacia los senderos que nos distribuyan a los demás elementos del conjunto: hacia la izquierda, el edificio de empleados y su jardín; a la derecha las aulas y el laboratorio con su área arbolada, y al frente el patio de maniobras y el edificio de procesamiento.

En cuestión de accesibilidad a las personas de capacidades diferentes, el conjunto cuenta con rampas de acceso en la escalinata de acceso principal, y una vez dentro, los edificios se encuentran a nivel uniforme.

Áreas verdes.

El predio, debido a sus características de uso como predio de cultivo, no contaba con vegetación, por lo que se propone el sembrado de árboles de la región, arbustos y colocación de pasto en las áreas marcadas en el proyecto.



Maqueta de conjunto escala 1:500. Vista oriente.
Materiales:
Base: Cartón gris,
Volumenes: cartulina sulfatada, cartoncillo y acetato.
Exteriores: Papel Kraft, cartulina negra y naturaleza muerta.

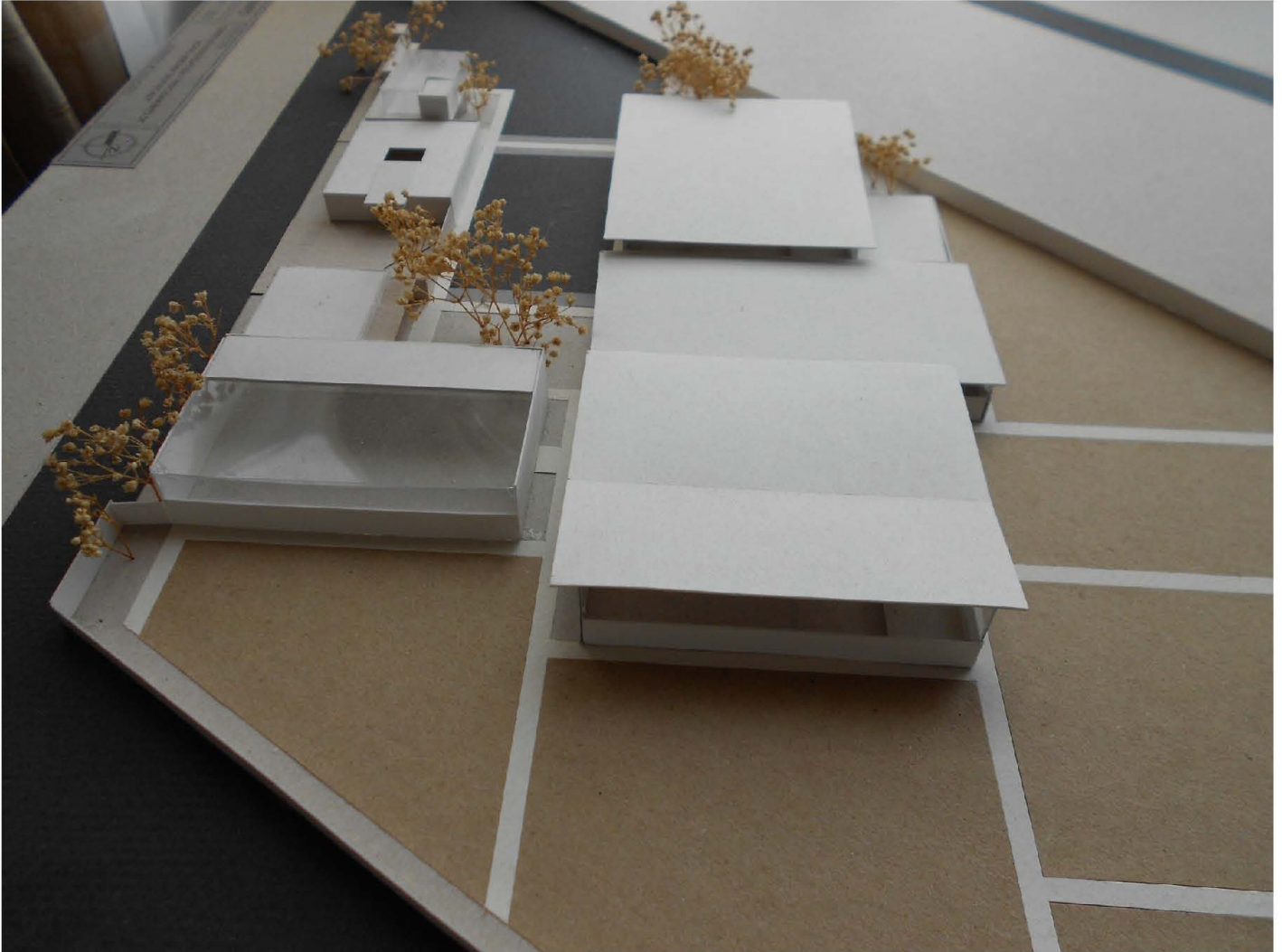
Maqueta de conjunto escala 1:500. Vista sur

Materiales:

Base: Cartón gris,

Volumenes: cartulina sulfatada, cartoncillo y acetato.

Exteriores: Papel Kraft, cartulina negra y naturaleza muerta.



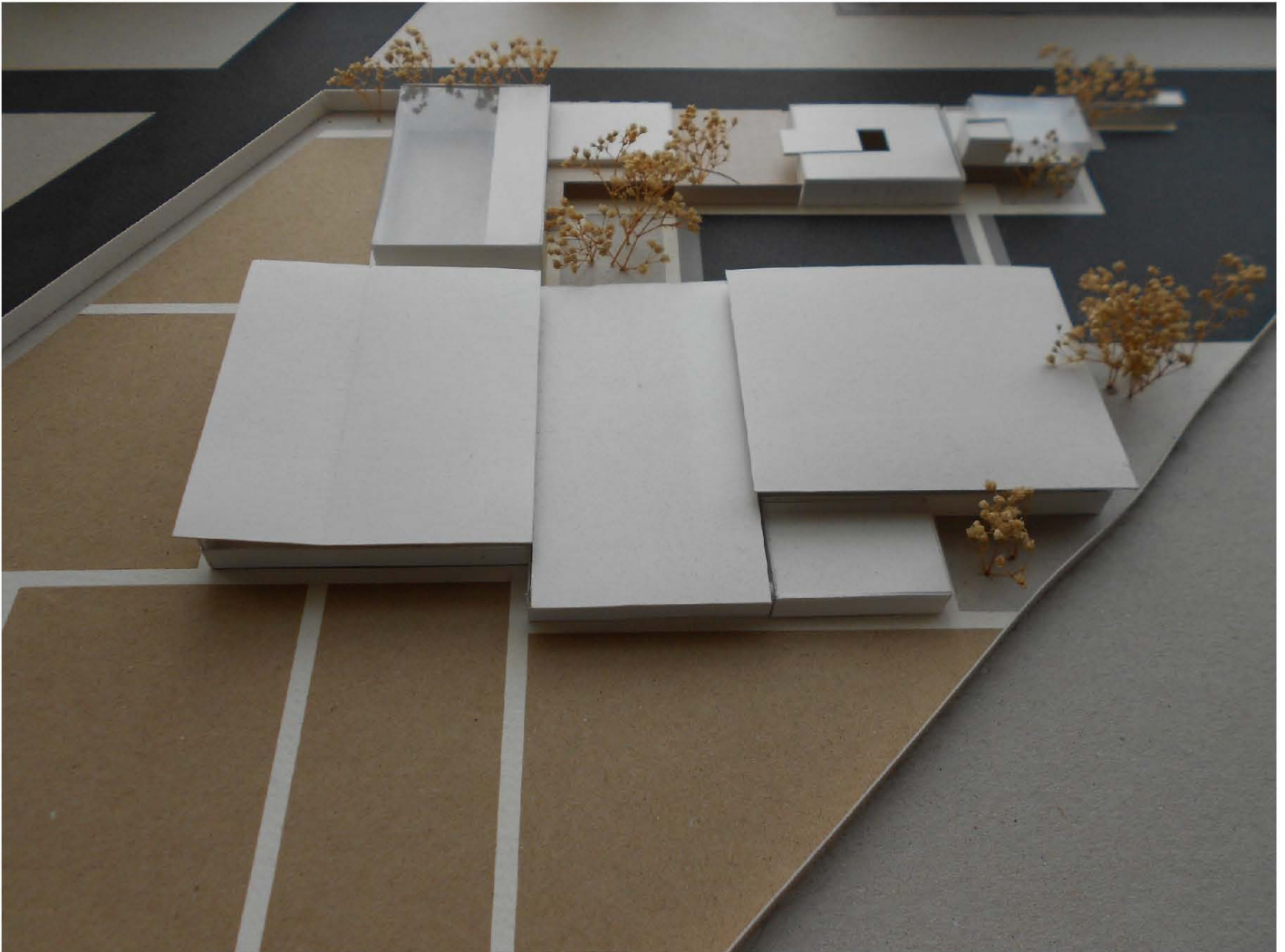
Maqueta de conjunto escala 1:500. Vista oriente

Materiales:

Base: Cartón gris,

Volumenes: cartulina sulfatada, cartoncillo y acetato.

Exteriores: Papel Kraft, cartulina negra y naturaleza muerta.





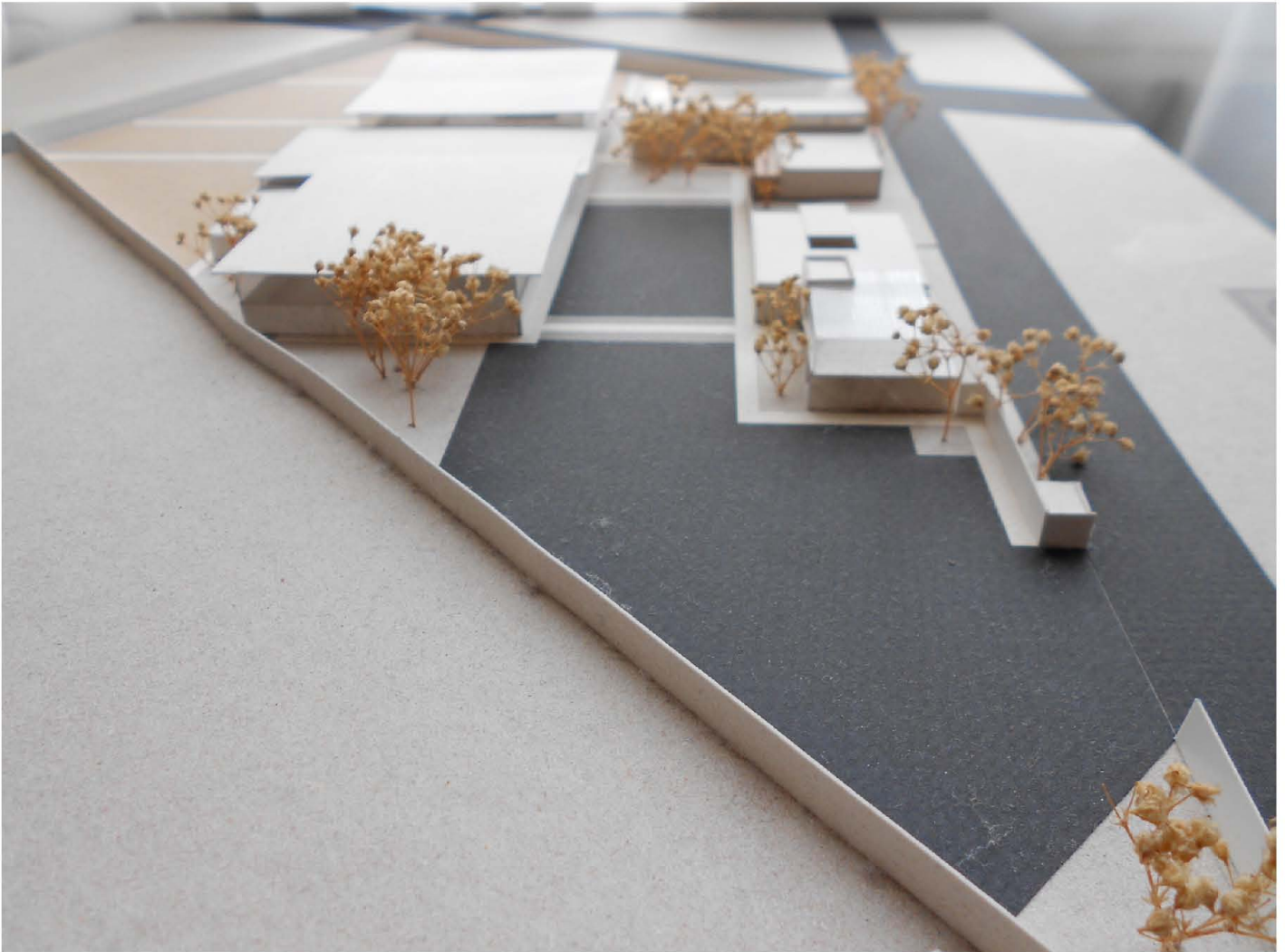
Maqueta de conjunto escala 1:500. Vista norte

Materiales:

Base: Cartón gris,

Volumenes: cartulina sulfatada, cartoncillo y acetato.

Exteriores: Papel Kraft, cartulina negra y naturaleza muerta.





Vista aérea de conjunto. Vista norte.





Perspectiva de conjunto. Zona de parcelas y planta de procesamiento.





Perspectiva de conjunto. Laboratorio y planta de procesamiento.

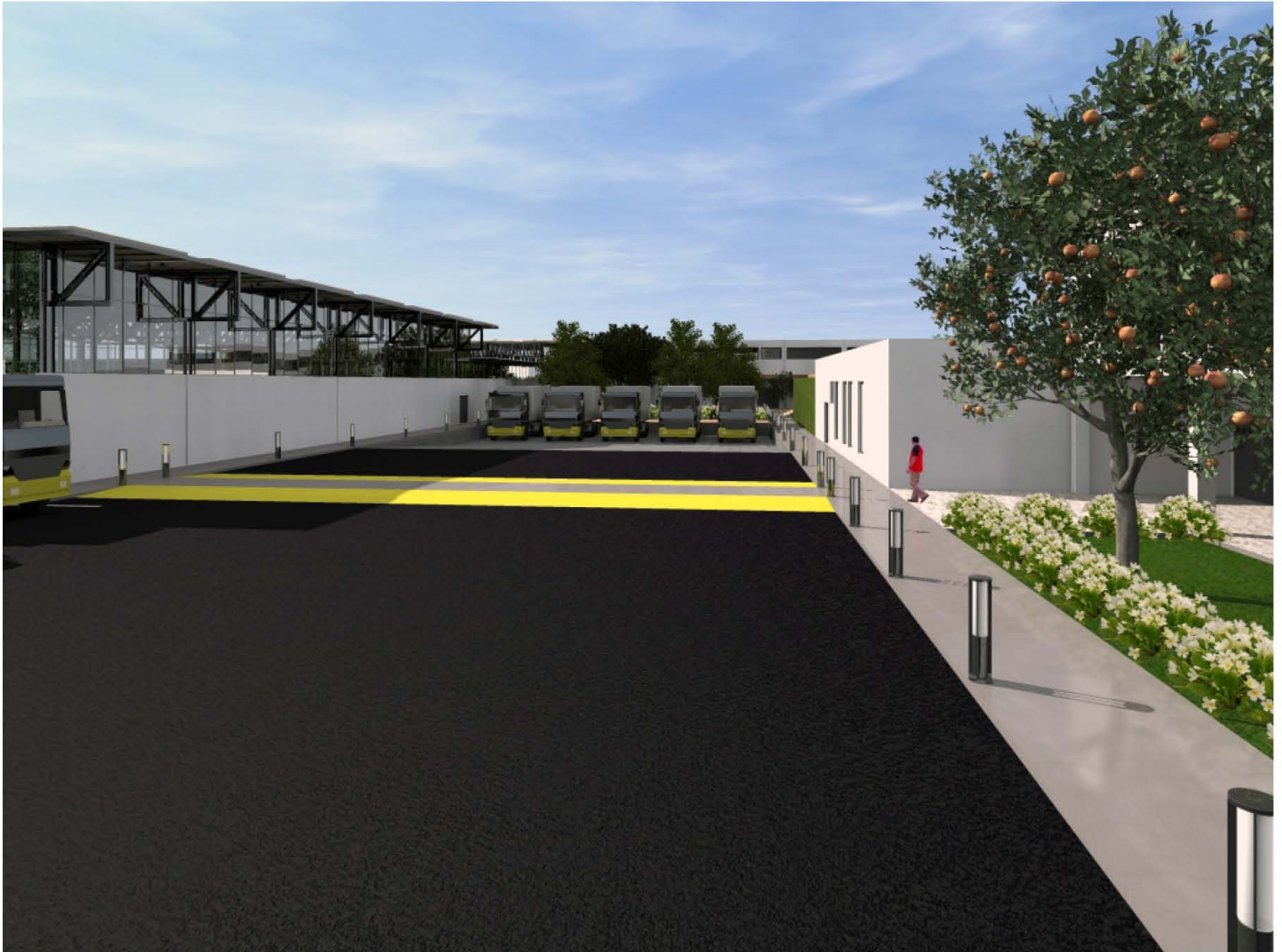




Perspectiva de conjunto. vista desde aulas hacia procesamiento



Perspectiva de conjunto. Estacionamiento y patio de maniobras.





Perspectiva de conjunto. Plaza de acceso y administración.

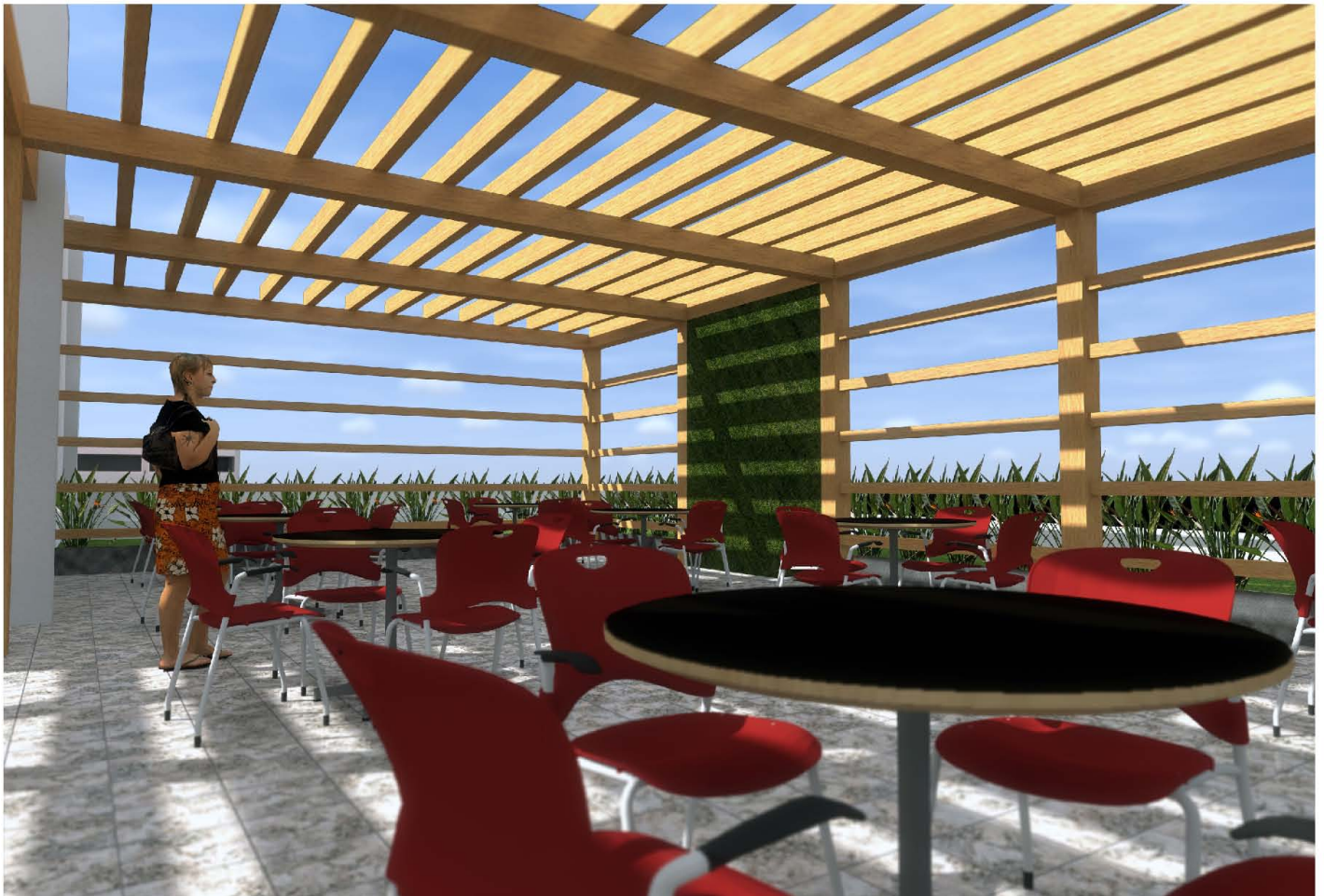


Perspectiva interior. Administración, acceso.





Perspectiva interior. Edificio de empleados, terraza-comedor..



Perspectiva interior. Laboratorio, zona de desarrollo y maduración.



Perspectiva interior. Planta de procesamiento, zona de transformación.



7.2 Memoria descriptiva de criterio estructural.

El proyecto se ha diseñado para cumplir con las condiciones estipuladas por el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y la Normas Técnicas correspondientes, que en el título sexto “De la seguridad estructural de las construcciones”, lo ubica en las construcciones industriales (Grupo B2), y se ubicada en la Zona II, de transición, con una resistencia de terreno de 10 ton/m² después de la capa superficial de suelo de cultivo.

Suelo.

El suelo del terreno esta conformado por el tipo *Phaeozems*, suelo de siembra de temporal con una profundidad de 50cm según observaciones en el sitio.

Preparación del terreno.

Se retirará la capa de suelo tipo *Phaeozems* a una profundidad de 50cm, una vez realizado, se procederá a la nivelación del terreno por medios mecánicos, y su mejoramiento del mediante una serie de capas de tepetate compactado de 10cm de espesor, compactado por medios mecánicos hasta llegar al nivel requerido, antes de comenzar el trazo.

Cimentación.

La cimentación se resuelve con zapatas aisladas con contratraveses, ambas fabricadas en concreto armado, de clase 2 con una resistencia $f'c=250$ Kg/cm² e impermeabilizante integral. Se usarán varillas de de acero corrugado con esfuerzo mínimo de fluencia $f_y=2400$ Kg/cm². Las cepas tendrán en el fondo una plantilla de concreto pobre con resistencia $f'c=100$ Kg/cm² de 5cm de espesor para prevenir pérdida de humedad del suelo y para transmitir uniformemente las cargas.

Apoyos.

Para el proyecto se considera el sistema de apoyos aislados mediante columnas de acero HSS con dimensiones de 8x8” y 3/16” de espesor, desplantadas sobre un dado de concreto armado con anclas para unir ambos elementos. Para las trabes se proponen perfiles IPR de acero, para lo que se realiza la bajada de cargas correspondiente a cada edificio, y de acuerdo a lo resultante se proponen las dimensiones y características. Para la mampostería, se proponen muros divisorios de block hueco de 15x20x40cm.

Entrepisos y techos.

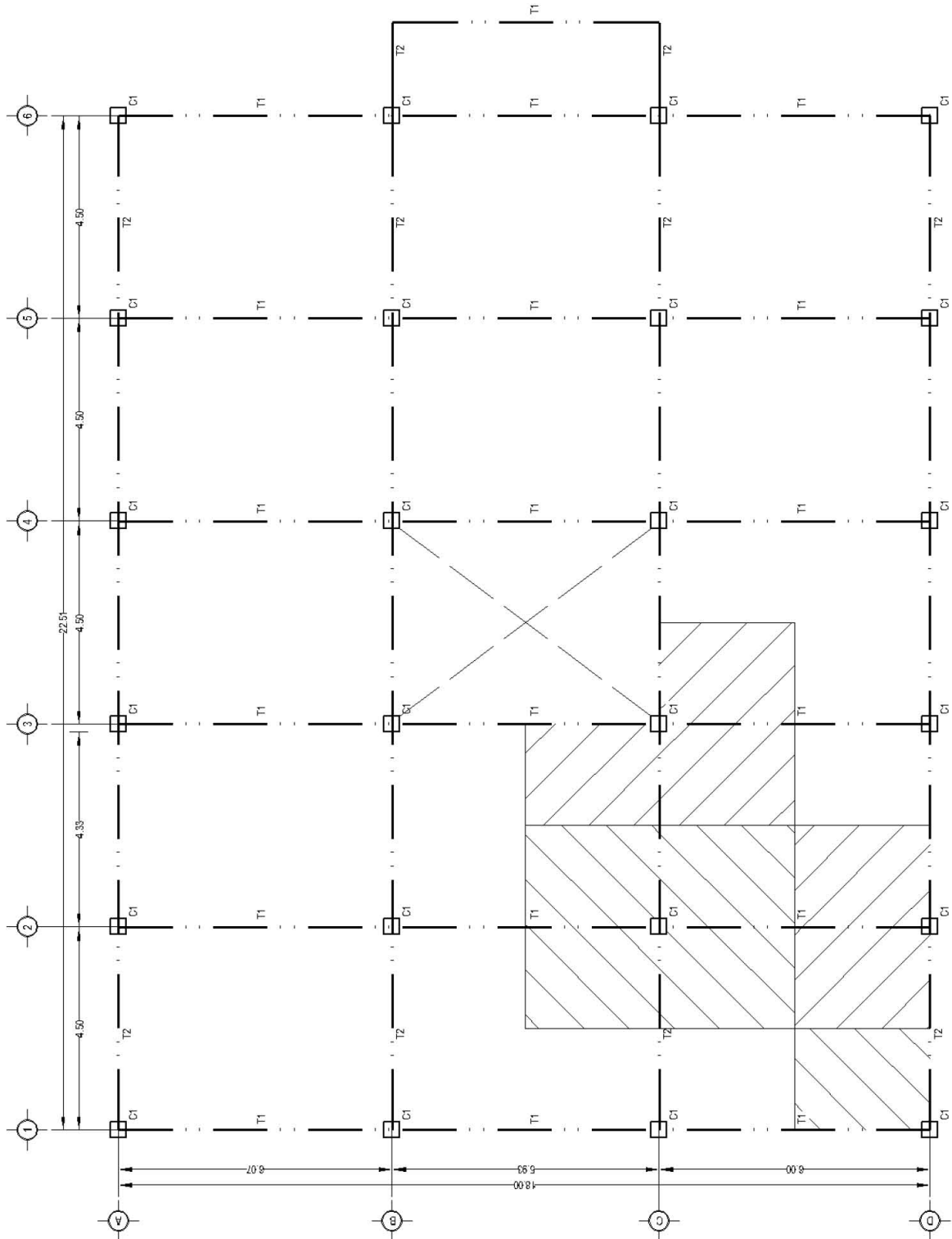
La estructura en los entrepisos y techos de los edificios se realizará mediante el sistema constructivo Losacero tipo 4, con una lamina galvanizada del calibre 22, malla electrosoldada 6/6-6/6 y un firme de concreto de clase 1 con resistencia $f'c=250$ Kg/cm²

Cubierta.

La estructura portante en las zonas de laboratorio y de producción es mediante armaduras fabricadas con perfiles de acero tipo IPR. La cubierta será mediante el sistema Ternium Multypanel de 6”, calibre 26/26, sujeto a cada 1.20m a largueros de perfil PTR.

7.2.1 Bajada de cargas.

Edificio de administración.



Áreas tributarias

elementos	dimensiones (m)			peso	# piezas	total (Kg)
trabe 1	0.303	0.101	21	2(4.5m) y 32.72(6m)		686.7
trabe 2	0.19	0.102	9	22.32*4.5m		200.7
lamina cal 22	0.064	0.914	27	7.8	1	210.6
capa compresion	0.11	4.5	6	2400	1	7128
						8226 peso total de tablero (Kg)
Area de tablero(m²)=	27					peso por m² de 304 losa (Kg/m²)

análisis losa de azotea (tablero entre los ejes (B-C) y (2-3))

elementos	dimensiones (m)			p.vol. del material (Kg/m³)	total (Kg)
bst-betostyrene®	1	1	0.015	1450	21.75
					21.75 peso total de relleno(Kg)
losa					304 peso losa
					total 325.75 carga (Kg/m²)

carga viva

elementos	total (Kg/m²)
wm	250
wa	180
total	430 carga (Kg/m²)

factor de carga Art. 194

wm+wa	total (Kg/m²)
10%	43
total	43 carga (Kg/m²)

carga viva total

elemento	total (Kg/m²)
carga viva	430
factor de carga	43
total	473 carga (Kg/m²)

CARGA TOTAL

elemento	total (Kg/m²)
peso azotea	798.75 Kg/m²

análisis de columnas

Columna 1 (columna intermedia, tablero entre los ejes (C-D) y (2-3))

elementos	dimensiones (m)			peso	total (Kg)
losa de azotea	4.5	6		798.75	21566.25
trabe 1	0.303	0.101	10.5	32.7	343.35
trabe 2	0.19	0.102	9	22.3	200.7
				TOTAL	22110.3 carga total (Kg)
				suma total	22110.3
				suma total/factor 135	163
				dimensión de columna (cm)	12.767 20 HSS 8x8x3/16

Columna 2 (columna en esquina, tablero entre los ejes (C-D) y (1-2))

elementos	dimensiones (m)			peso	total (Kg)
losa de azotea	2.25	3		798.75	5391.563
trabe 1	0.303	0.101	5.25	32.7	5.254
trabe 2	0.19	0.102	2.25	22.3	0.972
				TOTAL	5397.789 carga total (Kg)
				suma total	5397.789
				suma total/factor 135	39
				dimensión de columna (cm)	6.245 20 HSS 8x8x3/16

Columna 3 (columna perimetral intermedia, tablero entre los ejes (C-D) y (1-3))

elementos	dimensiones (m)			p.vol. del material (Kg/m3)	total (Kg)
losa de azotea	4.5	6		798.75	21566.25
trabe 1	0.303	0.101	8.25	32.7	8.256
trabe 2	0.19	0.102	4.5	22.3	1.945
				TOTAL	21576.451 carga total (Kg)
				suma total	21576.451
				suma total/factor 135	159
				dimensión de columna (cm)	12.610 20 HSS 8x8x3/16

Columna 4 (columna del patio interior, tablero entre los ejes (B-D) y (2-4))

elementos	dimensiones (m)			p.vol. del material (Kg/m3)	total (Kg)
losa de azotea	4.5	6		798.75	21566.25
trabe 1	0.303	0.101	7.5	32.7	7.505
trabe 2	0.19	0.102	6.75	22.3	2.917
				TOTAL	21576.673 carga total (Kg)

$f'c = 300 \text{ Kg/cm}^2$
factor de seg. = .45
coeficiente de
trabajo = 135

suma total **21576.673**
suma total/factor **135** **159**
dimensión de columna **12.610**

20 HSS 8x8x3/16

elementos	dimensiones (m)			peso	elementos	total
losa azotea	18	22.5		798.75	1	323493.75
trabe 1	0.303	0.101	198	32.7	1	6474.6
trabe 2	0.19	0.102	135	22.3	1	3010.5
columna 1	0.203	0.203	4.5	29.210	4	525.777
columna 2	0.203	0.203	4.5	29.210	4	525.777
columna 3	0.203	0.203	4.5	29.210	12	1577.331
columna 4	0.203	0.203	4.5	29.210	4	525.777

335607.735 Kg

50341.160 15% peso propio cimentacion

385948.896 peso total edificio (Kg)

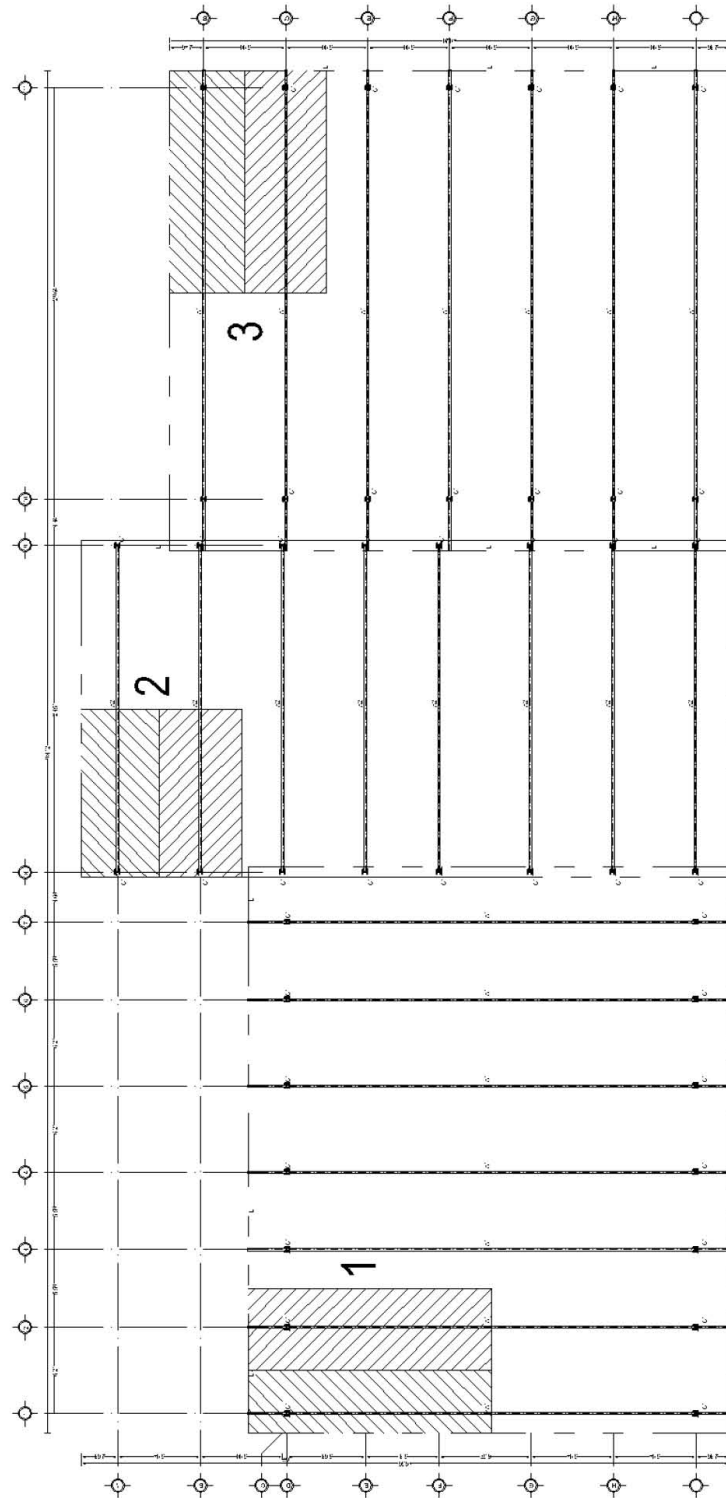
385.949 peso total edificio (ton)

0.386 Ton/m²

Tipo de zapata	Peso	Res. De terreno	Peso/ RT	Dimensiones de la zapata	
	Ton/m ²	Ton/m ²			
Zapata 1	22.242	10	2.224	1.491 m x lado	1.5
Zapata 2	5.529	10	0.553	0.744 m x lado	0.7
Zapata 3	21.708	10	2.171	1.473 m x lado	1.5
Zapata 4	21.708	10	2.171	1.473 m x lado	1.5

Debido a la unificación de las columnas, se tomará la dimensión propuesta del perfil HSS 8x8x3/16" como columna tipo en los planos estructurales.

Edificio de producción.



Áreas tributarias

Sección 1

elementos	dimensiones (m)			peso	# piezas	total (Kg)
armadura	0.152	1.56	34.73	96.19	1	3340.54
multipanel multitecho	5.9	17.51	0.152	33.56	1	3467.050
larguero CPS 6x2"	0.152	0.052	27.72	15.63	9	3899.372
						10706.962 peso total de tablero (Kg)
Area de tablero(m²)= 103.309						103 peso por m² de cubierta (Kg/m²)

análisis cubierta

elementos	total (Kg)
cubierta	103
sobrecarga por proceso constructivo	40
adicional por instalaciones	40
total	183 carga muerta (Kg/m²)

carga viva

elementos	total
≤5%	40
total	40 carga (Kg/m²)

carga accidental

V_R : Velocidad regional del viento (Milpa Alta)	α : Rugosidad del terreno (R2)	Factor F_{TR} (T5)	Z: Altura del edificio (m)
32 m/s	0.128	1.2	9.6

$F\alpha=(Z/10)^\alpha$	0.995
$V_D=F_{TR} F\alpha V_R$	38.200
$P_z=0.048 C_p V_D$	50.431
total	50.431 carga (Kg/m²)

carga neta

elemento	total
carga muerta	183
carga viva	40
carga accidental	50.431
total	273.431 carga (Kg/m²)

carga de diseño

<i>elemento</i>	
carga neta	273.431
factor de seguridad	1.4
total	382.803 carga (Kg/m²)

análisis de columnas

Columna 1 (columna perimetral intermedia, tablero entre los ejes (D-G) y (1-3))

<i>elementos</i>	<i>dimensiones (m)</i>			<i>peso</i>		<i>total (Kg)</i>	
armadura	0.152	1.56	34.73	96.19	3340.54		
cubierta	5.9	17.51		382.80	39547.037		
larguero CPS 6x2"	0.152	0.052	27.72	15.63	433.264		
				TOTAL	43320.841	carga total (Kg)	

suma total	43320.841	
suma total/factor 135	320	
dimensión de columna	17.889	30 IPR 12X12"

Columna 2 (columna en esquina, tablero entre los ejes (D-G) y (1-2))

<i>elementos</i>	<i>dimensiones (m)</i>			<i>peso</i>		<i>total (Kg)</i>	
armadura	0.152	1.56	34.73	96.19	3340.54		
cubierta	4.52	17.51		382.80	30297.052		
larguero CPS 6x2"	0.152	0.052	27.72	15.63	433.264		
				TOTAL	34070.856	carga total (Kg)	

suma total	34070.856	
suma total/factor 135	252	
dimensión de columna	15.875	30 IPR 12X12"

CARGA TOTAL

elemento	dimensiones (m)			peso (Kg/m ²)	# elemen- tos	total (Kg)
cubierta	40.76	34.73		382.80	1	541894.511
largueros	0.152	0.052	40.76	15.63	31	19749.443
armaduras	0.152	1.560	34.73	96.19	7	23383.78
columna 1	0.308	0.305	5.4	96.7	4	2088.72
columna 2	0.308	0.305	5.4	96.7	3	1566.54

588682.994 Kg
88302.449 15% peso pro-
 pio cimentacion
 676985.443 peso total edifi-
 cio (Kg)
 676.985 peso total edifi-
 cio (Ton)
0.677T/m2

Tipo de zapata	Peso Ton/m ²	Res. De terreno Ton/m ²	Peso/ RT	Dimensiones de la zapata	
Zapata 1	43.843	10	4.384	2.094 m x lado	2.45
Zapata 2	34.593	10	3.459	1.860 m x lado	1.35

Debido a la unificación de las columnas, se tomará la dimensión propuesta del perfil IPR 12X12" como columna tipo en los planos estructurales.

Sección 2

elementos	dimensiones (m)			peso	# piezas	total (Kg)
armadura	0.152	1.56	23.2	96.19	1	2231.515
multipanel multitecho	5.93	12.11	0.152	33.56	1	2410.021
larguero CPS 6x2"	0.152	0.052	9.22	15.63	9	1296.977
						peso total de tablero (Kg)
						5938.514
						peso por m ² de losa (Kg/m ²)
Area de tablero(m2)= 71.812						82

análisis cubierta

elementos	total (Kg)
cubierta	82
sobrecarga por proceso constructivo	40
adicional por instalaciones	40
total	162 carga muerta (Kg/m²)

carga viva

elementos	total (Kg)
≤5%	40
total	40 carga (Kg/m²)

carga accidental

V_R : Velocidad regional del viento (Milpa Alta)	α : Rugosidad del terreno (R2)	Factor F_{TR} (T5)	Z: Altura del edificio (m)
32 m/s	0.128	1.2	9.6
	$F\alpha=(Z/10)^\alpha$	0.995	
	$V_D=F_{TR} F\alpha V_R$	38.200	
	$P_Z=0.048 C_P V_D$	50.431	
	total	50.431 carga (Kg/m²)	

carga neta

elemento	
carga muerta	162
carga viva	40
carga accidental	50.431
total	252.431 carga (Kg/m²)

carga de diseño

<i>elemento</i>		
carga neta		252.431
factor de seguridad		1.4
	total	353.403 carga (Kg/m²)

análisis de columnas

Columna 1 (columna perimetral intermedia, tablero entre los ejes (A-C) y (9-10))

<i>elementos</i>	<i>dimensiones (m)</i>			<i>peso</i>		<i>total (Kg)</i>	
armadura	0.152	1.56	23.2	96.19	2231.515		
cubierta	5.93	12.11		353.40	25378.711		
larguero CPS 6x2"	0.152	0.052	9.22	15.63	144.109		
				TOTAL	27754.335	carga total (Kg)	

suma total	27754.335	
suma total/factor 135	205	
dimensión de columna	14.318	30 IPR 12X12"

Columna 2 (columna en esquina, tablero entre los ejes (A-B) y (9-10))

<i>elementos</i>	<i>dimensiones (m)</i>			<i>peso</i>		<i>total (Kg)</i>	
armadura	0.152	1.56	23.2	96.19	2231.515		
cubierta	5.60	12.11		353.40	23966.405		
larguero CPS 6x2"	0.152	0.052	9.22	15.63	144.109		
				TOTAL	26342.029	carga total (Kg)	

suma total	26342.029	
suma total/factor 135	195	
dimensión de columna	13.964	30 IPR 12X12"

CARGA TOTAL

elemento	dimensiones (m)			peso (Kg/m ²)	# elementos	total (Kg)
cubierta	40.76	34.73		353.40	1	500276.024
largueros	0.152	0.052	40.76	15.63	31	19749.443
armaduras	0.152	1.560	23.20	96.19	7	15620.607
columna 1	0.308	0.305	5.4	96.7	4	2088.72
columna 2	0.308	0.305	5.4	96.7	3	1566.54

539301.334Kg
80895.200 15% peso propio cimentacion
 620196.535 peso total edificio (Kg)
 620.197 peso total edificio (Ton)
0.620T/m²

Tipo de zapata	Peso Ton/m ²	Res. De terreno Ton/m ²	Peso/ RT	Dimensiones de la zapata	
Zapata 1	28.277	10	2.828	1.682 m x lado	1.7
Zapata 2	26.864	10	2.686	1.639 m x lado	1.65

Debido a la unificación de las columnas, se tomará la dimensión propuesta del perfil IPR 12X12" como columna tipo en los planos estructurales.

Sección 3

elementos	dimensiones (m)			peso	# piezas	total (Kg)
armadura	0.152	1.56	34.73	96.19	1	3340.54
multipanel multitecho	5.9	16.05	0.152	33.56	1	3177.964
larguero CPS 6x2"	0.152	0.052	27.72	15.63	9	3899.372
						10417.877 peso total de tablero (Kg)
Area de tablero(m2)=	94.695					peso por m2 de cubierta (Kg/m ²)
						110

análisis cubierta

elementos	total (Kg)
cubierta	110
sobrecarga por proceso constructivo	40
adicional por instalaciones	40
total	190 carga muerta (Kg/m²)

carga viva

elementos	total (Kg/m ²)
≤5%	40
total	40 carga (Kg/m²)

carga accidental

V_R : Velocidad regional del viento (Milpa Alta)	α : Rugosidad del terreno (R2)	Factor F_{TR} (T5)	Z: Altura del edificio (m)
32 m/s	0.128	1.2	9.6
	$F\alpha=(Z/10)^\alpha$	0.995	
	$V_D=F_{TR} F\alpha V_R$	38.200	
	$P_z=0.048 C_p V_D$	50.431	
	total	50.431 carga (Kg/m²)	

carga neta

carga muerta	190
carga viva	40
carga accidental	50.431
total	280.431 carga (Kg/m²)

<i>elemento</i>	carga de diseño	
carga neta		280.431
factor de seguridad		1.4
	total	392.603 carga (Kg/m²)

análisis de columnas

Columna 1 (columna perimetral intermedia, tablero entre los ejes (C-E) y (11-12))

<i>elementos</i>	<i>dimensiones (m)</i>			<i>peso</i>		<i>total (Kg)</i>	
armadura	0.152	1.56	34.73	96.19	3340.54		
cubierta	5.9	16.05		392.60	37177.580		
larguero CPS 6x2"	0.152	0.052	27.72	15.63	433.264		
				TOTAL	40951.383	carga total (Kg)	

suma total 40951.383
suma total/factor 135 303
dimensión de columna 17.407 30 IPR 12X12"

Columna 2 (columna en esquina, tablero entre los ejes (C-D) y (11-12))

<i>elementos</i>	<i>dimensiones (m)</i>			<i>peso</i>		<i>total (Kg)</i>	
armadura	0.152	1.56	34.73	96.19	3340.54		
cubierta	5.41	16.05		392.60	34089.950		
larguero CPS 6x2"	0.152	0.052	27.72	15.63	433.264		
				TOTAL	37863.754	carga total (Kg)	

suma total 37863.754
suma total/factor 135 280
dimensión de columna 16.733 30 IPR 12X12"

CARGA TOTAL

elemento	dimensiones (m)			peso (Kg/m2)	# elemen- tos	total (Kg)
cubierta	40.76	34.73		392.60	1	555767.340
largueros	0.152	0.052	40.76	15.63	31	19749.443
armaduras	0.152	1.560	34.73	96.19	7	23383.78
columna 1	0.308	0.305	5.4	96.7	4	2088.72
columna 2	0.308	0.305	5.4	96.7	3	1566.54

602555.823 Kg

90383.373 15% peso pro-
pio cimentacion

692939.197 peso total edifi-
cio (Kg)

692.939 peso total edifi-
cio (Ton)

0.693 T/m2

Tipo de zapata	Peso Ton/m ²	Res. De terreno Ton/m ²	Peso/ RT	Dimensiones de la zapata	
Zapata 1	41.474	10	4.147	2.037 m x lado	2.05
Zapata 2	38.386	10	3.839	1.959 m x lado	2

Debido a la unificación de las columnas, se tomará la dimensión propuesta del perfil IPR 12X12" como columna tipo en los planos estructurales.

7.2.1 Predimensionamiento de armaduras.

Edificio de producción, armadura de la sección de almacén.

La distancia a cubrir por la armadura es de 24m en horizontal, y de 41.50m en vertical.

Para la altura de la armadura:

$$\begin{aligned} (\text{longitud horizontal a cubrir})/20 &= 24/20 \\ &= 1.20\text{m} \end{aligned}$$

Para la distancia entre montantes:

$$\begin{aligned} \text{distancia entre montantes} &= \text{altura de la armadura} \\ &= 1.20\text{m} \end{aligned}$$

Para el número de divisiones:

$$\begin{aligned} (\text{longitud horizontal a cubrir})/(\text{distancia entre montantes}) &= 24/1.20 \\ &= 20 \text{ piezas} \end{aligned}$$

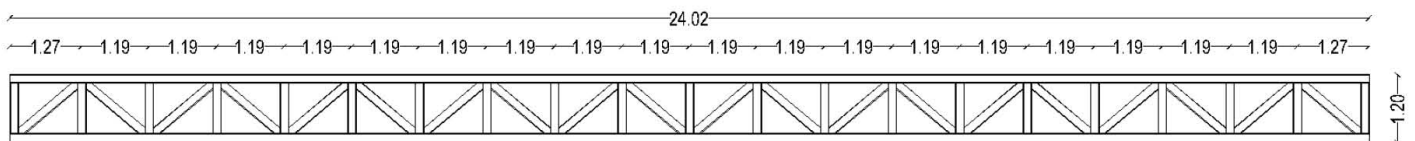
Para el número de entreejes (numero de armaduras):

$$\begin{aligned} (\text{Longitud vertical})/(\text{claro máximo económico}) &= 41.50/6\text{m} \\ &= 6.916 : 7 \text{ entreejes} \end{aligned}$$

Para la dimensión de perfiles:

La estética de la estructura: secciones iguales.

<i>elemento</i>	<i>dimensiones (in)</i>			<i>tipo de perfil</i>	<i>magnitud de esfuerzo</i>
diagonales	6	6	1/8	IPR	<
montantes	6	6	3/16	IPR	>
cuerdas	6	6	1/4	IPR	>>



7.3 Memoria descriptiva de instalaciones hidráulicas.

El proyecto se abastece por medio de una toma domiciliar de 50mm conectada a la red municipal de agua potable, para después almacenarla en tres cisternas, divididas por cada par de edificios, con una dotación para tres veces el consumo diario del conjunto, además de la dotación para los sistemas contra incendios. El agua se dotará a los edificios mediante un sistema hidroneumático y tuberías de distribución de cobre tipo "M".

Las instalaciones hidráulicas de baños y sanitarios tendrán llaves de cierre automático de agua; los excusados tendrán un sistema de descarga doble, con una descarga máxima de tres y seis litros en cada servicio; las regaderas una descarga de diez litros por minuto; y los mingitorios serán del tipo seco.

Lo mencionado basa en lo establecido por el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal en su parte de Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas.

Datos del proyecto.

Población dentro del conjunto y su dotación de agua potable.

Zona (NTC)	Numero de usuarios	Dotación de agua potable
Administración y empleados (Otros servicios)	10 personas	100 l/trabajador/día
Laboratorio (Institutos de investigación)	10 personas	50 l/persona/día
Procesamiento (Todo tipo de industria)	30 personas	100 l/trabajador/día

Cisterna.

El conjunto contará con tres cisternas fabricadas en sitio, con capacidad para el consumo diario del conjunto, mas una previsión de dos días en caso de falta de agua de la toma municipal. Las cisternas será construidas de concreto armado con una losa de desplante de 10cm de espesor y muros de 15cm hechos de tabique, con aplanado y pintura impermeabilizante. El concreto de la losa de desplante y tapa se he hará con un aditivo impermeabilizante integral, utilizando además cemento Tipo V.

Tubería.

La tubería de la red de agua potable en el conjunto será de cobre Tipo M. Para la unión de los tramos se utilizará el método de soldadura capilar a base de soldadura de hilo y pasta fundente: Soldadura de estaño 50/50 (mitad de estaño y mitad de plomo) cuando se trate de agua fría, y soldadura de estaño 95/5 95/5 (95 de estaño y 5 de plomo) cuando se trate de conducción de agua caliente.

En el caso de tuberías en exterior y bajo suelo, deberán de ser pintadas con pintura anticorrosiva, diferenciando agua fría de agua caliente.

7.3.1 Dimensionamiento de cisterna.

$V=(A)(h)$; en donde V: volumen de agua en m³, A: area y h: altura propuesta

ADMINISTRACION Y EMPLEADOS:

10 usuarios (10x100 l/día)	1000 l/día
RCDF: 2 dotaciones	2000 l/día
NTC contra incendios: 5l/m ² de construcción	(909 m ²)(5 l/m ²)= 4545 l
	TOTAL= 7,545 l
	= 7.545 m ³

$V=(A)(h)$

$$7.545 \text{ m}^3 = A \times 1$$

$$A = \sqrt{(7.545)/(1)}$$

$$A = 2.746 : 2.75 \text{ m x lado}$$

LABORATORIO Y AULAS:

10 usuarios (10x50 l/día)	500 l/día
RCDF: 2 dotaciones	1000 l/día
NTC contra incendios: 5l/m ² de construcción	(1815 m ²)(5 l/m ²)= 9075 l
	TOTAL= 10,575 l
	= 10.575 m ³

$V=(A)(h)$

$$10.575 \text{ m}^3 = A \times 1$$

$$A = \sqrt{(10.575)/(1)}$$

$$A = 3.251 : 3.30 \text{ m x lado}$$

PROCESAMIENTO:

30 usuarios (300x100 l/día)	3000 l/día
RCDF: 2 dotaciones	6000 l/día
NTC contra incendios: 5l/m ² de construcción	(3420 m ²)(5 l/m ²)= 17,100 l
	TOTAL= 26,100 l
	= 26.1 m ³

$V=(A)(h)$

$$26.1 \text{ m}^3 = A \times 1$$

$$A = \sqrt{(26.1)/(1)}$$

$$A = 5.108 : 5.10 \text{ m x lado}$$

7.4 Memoria descriptiva de instalaciones sanitarias.

Existirán una red de desalojo de aguas, que ira a una serie de fosas de tratamiento, y después a una cisterna de agua tratada para su uso en riego de áreas verdes. En caso de no satisfacer la demanda de agua para uso en riego, se recibirán pipas de agua tratada hasta alcanzar el nivel necesario para dicho uso.

El agua pluvial en las áreas exteriores y estacionamientos serán colectadas e inyectadas al subsuelo mediante pozos de absorción.

La red general de desagüe de agua residual tendrá registros a distancias no mayores de 10m entre cada uno y en cada cambio de dirección del albañal. Los registros serán de 40 X 60cm, para profundidades de hasta un metro; de 50 X 70cm, para profundidades de uno y hasta dos metros, y de 60 X 80cm, para profundidades de más de dos metros. Y en los casos que marca el proyecto se utilizaran pozos de visita.

La red principal de captacion de aguas residuales será de tubería de polietileno de alta densidad. Las tuberías, conexiones y accesorios en los edificios serán de PVC tipo sanitario.

7.2.1 Dimensionamiento de cisterna para riego de áreas verdes.

$V=(A)(h)$; en donde V: volumen de agua en m³, A: area y h: altura propuesta

AREAS VERDES:

2186 m² (5 l/m²/día)
RCDF: 2 dotaciones

10930 l/día
21860 l/día
TOTAL= 32790 l
= 32.790 : 32.80 m³

$V=(A)(h)$

32.80 m³ = A x 2
A= $\sqrt{(32.80)/(2)}$
A= 4.04 m : 4.0 m x lado

7.5 Memoria descriptiva de instalaciones eléctricas.

El suministro de energía eléctrica del conjunto llega de la acometida pública hacia la subestación dentro del conjunto, en donde se distribuirá a los diferentes tableros a través de tubería del tipo conduit de 100mm de diámetro. En este mismo sitio se encuentra también la palanta generadora de emergencia para caso de fallas en el suministro eléctrico. Esta red de alimentación eléctrica tendrá registros a cada 20m como máximo.

En cuestión de iluminación en zonas exteriores del conjunto se realizará utilizando luminarias de leds con panel solar, para de esta manera, reducir el consumo de energía del conjunto y efectuar ahorro en cuestión de mantenimiento debido a la vida útil de dichas lámparas.

La iluminación en espacios interiores será mediante un sistema de iluminación basado en lámparas y luminarias del tipo modular para empotrar o sobreponer, también utilizando focos y lámparas de leds, o focos ahorradores, según sea el caso.

Las tuberías al interior de los edificios serán del tipo conduit galvanizado de pared gruesa con una sección adecuada para la distribución eficaz de los conductores en su interior, con el ideal de 40% de su capacidad.

En el caso de charolas en los plafones, las cajas de conexión serán de acero galvanizado. Los conductores serán de cobre, sin conexiones dentro de la tubería.

7.6 Memoria descriptiva de instalaciones contra incendios.

El sistema contra incendio cuenta con una capacidad para su funcionamiento de por lo menos 5l por cada m² de construcción, como se ha mencionado en la sección de instalaciones hidráulicas. Este volumen se mezclará en la cisterna de agua potable con el volumen destinado a servicios, permitiendo la renovación de líquido, dejando siempre la capacidad de agua destinada al sistema contra incendios.

Este sistema cuenta con su red hidráulica exclusiva para alimentar los gabinetes contra incendios y tomas siamesas, estas últimas ubicadas en las fachadas a razón de una a cada 90m de fachada. Los gabinetes estarán ubicados de tal forma que cubran cualquier área en donde se pueda originar un siniestro.

Los diámetros de las tuberías de alimentación a los hidrantes serán de 75mm de acero cédula 40, sin costura, con uniones soldadas con soldadura eléctrica de baja temperatura de fusión del tipo 50/50 (mitad plomo, mitad estaño), con fundente no corrosivo.

Todos los tubos se pintarán con pintura de aceite color rojo.

Válvulas.

Para la alimentación para cada hidrante se usará una válvula de compuerta angular bridada de clase 8.8Kg/cm² y válvulas check columpio de 101mm de diámetro para tomas siamesas.

7.7 Memoria descriptiva de acabados.

Áreas exteriores.

Los pavimentos utilizados en áreas de plazas, patios y circulaciones serán del tipo permeable, con el fin de permitir la filtración del agua al subsuelo a través del sistema constructivo Hidrocreto®, en la siguiente forma:

- Abrir caja de 40 cm de profundidad.
- Compactación del terreno natural por medios mecánicos.
- Abrir pozos de absorción de 1.0 x 1.0 x 1.0 m. Uno por cada 100 m².
- Relleno con balastro (piedras de 4" a 8"). Este relleno se aplicará en pozos y en toda el área.
- Compactación del relleno por medios mecánicos. El espesor del relleno, ya compactado, será de 25 cm.
- Relleno con grava de 3/4".
- Compactación del relleno por medios mecánicos. El espesor de este relleno será de 5 cm.
- Sobre esta base se cuela el pavimento permeable en módulos de .40 x .40m, cuyo espesor final promedio será de 10 cm, debido al proceso de vibro-compactación realizado durante su colocación.

En el estacionamiento y patio de maniobras se aplicará este sistema, con juntas frías cortadas con disco en cuadros de 2.50 x 2.50m color oscuro.

En los linderos del terreno se colocarán módulos alternados de:

- Reja perimetral a base de malla tipo ciclónica con recubrimiento de PVC, la cual servirá de soporte para vegetación tipo enredadera
- Marcos rígidos a base de block hueco con medidas de 20x20x40 cms, con castillos y trabes de concreto armado f'c=250 Kg/cm² para hacer el marco; con recubrimiento en base a aplanado de mortero de cemento-arena prop.1:4, acabado fino y pintura antigraffiti color blanco.

Administración.

Pisos

En zonas comunes están terminados en loseta de cerámica marca Porcelanite, modelo Austin de 33 x 33cm color blanco, asentadas con pegazulejo marca Porcelanite o similar.

En oficinas están terminados en loseta de cerámica marca Porcelanite, modelo Delfos de 33 x 33cm color gris, asentadas con pegazulejo marca Porcelanite o similar.

Los pisos de los sanitarios están terminados en loseta de cerámica marca Porcelanite, modelo Laghi de 33 x 33cm color hueso, asentadas con pegazulejo marca Porcelanite o similar.

Muros

Los muros son de block hueco con medidas de 20x20x40 cms, con aplanado de mortero de cemento-arena prop.1:4, acabado fino y pintura vinílica color blanco.

Plafón.

Panel de cemento marca Durock, sobre canal y poste de lamina galvanizada cal. 18, con recubrimiento de 2.5mm de cemento basecoat, sobre juntas y toda la superficie del panel de cemento; con recubrimiento de pintura vinílica en color blanco.

Empleados.

Pisos

En zonas comunes están terminados en loseta de cerámica marca Porcelanite, modelo Ártico de 33 x 33cm color blanco, asentadas con pegazulejo marca Porcelanite o similar.

Los pisos de los sanitarios están terminados en loseta de cerámica marca Porcelanite, modelo Laghi de 33 x 33cm color hueso, asentadas con pegazulejo marca Porcelanite o similar.

Muros

Los muros son de block hueco con medidas de 20x20x40 cms, con aplanado de mortero de cemento-arena prop.1:4, acabado fino y pintura vinílica color blanco.

Plafón.

Panel de cemento marca Durock, sobre canal y poste de lamina galvanizada cal. 18, con recubrimiento de 2.5mm de cemento basecoat, sobre juntas y toda la superficie del panel de cemento; con recubrimiento de pintura vinílica en color blanco.

Aulas.

Pisos

Está terminado en loseta de cerámica marca Porcelanite, modelo Ártico de 33 x 33cm color blanco, asentadas con pegazulejo marca Porcelanite o similar.

Muros

Los muros son de block hueco con medidas de 20x20x40 cms, con aplanado de mortero de cemento-arena prop.1:4, acabado fino y pintura vinílica color blanco.

Plafón.

Panel de cemento marca Durock, sobre canal y poste de lamina galvanizada cal. 18, con recubrimiento de 2.5mm de cemento basecoat, sobre juntas y toda la superficie del panel de cemento; con recubrimiento de pintura vinílica en color blanco.

Laboratorio:

Estructura.

La estructura de la zona de maduración está compuesta por armaduras y elementos secundarios de acero estructural terminados con pintura de esmalte color negro. La estructura está expuesta en el interior.

Cubierta.

Cubierta ligera de lámina de policarbonato de 6mm tipo cristal.

Muros.

Los muros son de block hueco con medidas de 20x20x40 cms, con aplanado de mortero de cemento-arena prop.1:4, acabado fino y pintura vinílica color blanco.

Pisos.

En planta alta tendrá un terminado en loseta de cerámica marca Porcelanite, modelo Delfos de 33 x 33cm color gris, asentadas con pegazulejo marca Porcelanite o similar.

En zona de Laboratorios y almacén será terminado en loseta de cerámica marca Porcelanite, modelo Ártico de 33 x 33cm color blanco, asentadas con pegazulejo marca Porcelanite o similar

El piso en la zona de desarrollo y maduración será a base de un firme de concreto armado $f'c= 150 \text{ kg/cm}^2$ con un espesor de 10 cms, reforzado con malla electrosoldada 6x6 / 10-10, con un acabado para pisos epóxico.

Zona de producción:

Estructura.

La estructura está compuesta por armaduras y elementos secundarios de acero estructural terminados con pintura de esmalte color negro. La estructura esta expuesta en el interior.

Cubierta.

Cubierta ligera de sistema Ternium Multypanel calibre 26/26, 6" de espesor, recubierto con impermeabilizante acrílico.

Muros.

Los muros son de block hueco con medidas de 20x20x40 cms, con aplanado de mortero de cemento-arena prop.1:4, acabado fino y pintura vinílica color blanco.

El otro tipo de muros está realizado en piedra braza de la zona, con un espesor de 40cm de ancho, asentada con mortero en proporción 1:4 de cemento-arena, con juntas a hueso.

Pisos.

Firme de concreto armado $f'c= 150 \text{ kg/cm}^2$ con un espesor de 10 cms, reforzado con malla electrosoldada 6x6 / 10-10, con un acabado para pisos epóxico de grado alimenticio, con zoclos de mismo material de 10cm de altura con una curva sanitaria para su adecuada limpieza.

Propuesta Económica

7.1 Presupuesto global.

Mediante el uso de costos paramétricos, se hace el recuento de metros cuadrados del proyecto, así como de áreas exteriores y de áreas verdes; y se hace el cálculo de acuerdo al índice de costo de construcción por metro cuadrado proporcionado por la empresa Bimsa Reports.

Edificio	Unidad	m2 construidos	Costo por m2	Costo
Producción	m ²	3395	\$10,500.00	\$35,647,500.00
Administración	m ²	234	\$7,850.00	\$1,836,900.00
Empleados	m ²	288	\$6,500.00	\$1,872,000.00
Aulas	m ²	241	\$7,500.00	\$1,807,500.00
Investigación	m ²	830.5	\$10,000.00	\$8,305,000.00
			Subtotal=	\$49,468,900.00
Áreas exteriores	m ²	2016	\$850.00	\$1,713,600.00
Estacionamiento	m ²	2964.5	\$895.00	\$2,653,227.50
Jardines	m ²	6330.5	\$420.00	\$2,658,810.00
Instalaciones exteriores			0.5% del subtotal	\$351,281.88
			Total=	\$56,845,819.38

7.2 Calculo de honorarios

Para el cálculo de honorarios profesionales se utilizará lo indicado en los Aranceles del Colegio de Arquitectos de México, en donde establece que:

HONORARIOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Los honorarios "H" del proyecto arquitectónico para edificios, se obtendrán en función de la totalidad de la superficie construida y del costo unitario estimado para la construcción, con arreglo a la siguiente fórmula:

$$H = [(S)(C)(F)(I) / 100] [K]$$

En la que:

H.-Importe de los honorarios en moneda nacional.

S.-Superficie total por construir en metros cuadrados.

C.-Costo unitario estimado para la construcción en \$/m².

F.-Factor para la superficie por construir, de acuerdo a la tabla siguiente.

I.-Factor inflacionario, acumulado a la fecha de contratación, reportado por el Banco de México, S. A., cuyo valor mínimo no podrá ser menor de 1 (uno).

K.-Factor correspondiente a cada uno de los componentes arquitectónicos del encargo contratado.

<i>Factor de Superficie S</i>			
S.0 (M2)	F.0	d.0	D
Hasta 40	2.25	3.33	1,000
100	2.05	1.90	“
200	1.86	1.60	“
300	1.70	1.60	“
400	1.54	2.17	10,000
1,000	1.41	1.30	“
2,000	1.28	1.10	“
3,000	1.17	1.10	“
4,000	1.06	1.50	100,000
10,000	0.97	0.80	“
20,000	0.88	0.80	“
30,000	0.80	0.70	“
40,000	0.73	1.17	1'000,000
100,000	0.66	0.60	“
200,000	0.60	0.50	“
300,000	0.55	0.50	“
400,000 o más	0.50	0.07	“

Cuando el valor de superficie “S” estimada para el proyecto sea alguno intermedio a las cantidades límites de la tabla, se determinará el valor del Factor “F” correspondiente a la superficie por proyectar, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$F = F.o - [(S - S.o)(d.o) / D]$$

En la cual las literales significan:

S.- Valor de la superficie estimada para el proyecto.

S.o.- Valor de la superficie indicada en la tabla A.07.08, el cual deberá ser el inmediatamente inferior al de la superficie estimada “S”.

F.o.- Valor del factor “F” correspondiente a la cantidad determinada para S.o.

d.o.- Valor del factor “d” correspondiente a la cantidad determinada para S.o.

D.- Valor del divisor “D” correspondiente a la cantidad determinada para S.o.

Debido a lo anterior, el cálculo de honorarios para este proyecto se determina tomando como precio por m² el promedio de costo de todo el conjunto, que es de 3487.6 \$/m², además de considerar el factor K de acuerdo a la tabla siguiente:

Componente Arquitectónico K			
Funcional y Formal		FF	4.000
Cimentación y Estructura		CE	0.885
Electromecánicos básicos:			
	Alimentaciones y Desagües	AD	0.348
	Protección para Incendio	PI	0.241
	Alumbrado y Fuerza	AF	0.722
Electromecánicos complementarios:			
	Acondicionamiento Ambiental	AA	0.640
	Aire Lavado	AL	0.213
	Ventilación y/o Extracción	VE	0.160
Otras Especialidades		OE	0.087
	Combustibles		
	Sonido y/o Circuito Cerrado de T.V.		
	Seguridad y/o Vigilancia		
	Voz y datos		
	Etc.		

Por lo que

$$F = F.o - [(S - S.o)(d.o) / D]$$

$$F = 0.97 - [(16299.5 - 10000)(0.8) / 100000]$$

$$F = 0.919604$$

$$H = [(S)(C)(F)(I) / 100] [K]$$

$$H = [(16299.5m^2)(3487.6 \$/m^2)(0.919604)(1) / 100] [4]$$

$$\mathbf{H = \$2,091,037.37}$$

Quedando desglosados en la siguiente forma:

a)	<i>PLAN CONCEPTUAL</i>	18%	\$376,386.73
a.1)	Programa General	2%	\$41,820.75
	Estudio del medio físico	0.50%	\$10,455.19
	Estudio del sitio	0.50%	\$10,455.19
	Conclusiones y/o recomendaciones	1.00%	\$20,910.37
a.2)	Programa Particular	4%	\$83,641.49
	Análisis del listado de necesidades solicitadas	0.50%	\$10,455.19
	Análisis del organigrama funcional solicitado	1.00%	\$20,910.37
	Análisis de las superficies solicitadas y/o necesarias	1.50%	\$31,365.56
	Conclusiones y/o recomendaciones	1.00%	\$20,910.37
a.3)	Planteamiento general del partido arquitectónico	9%	\$188,193.36

Premisas técnico constructivas a emplear	0.50%	\$10,455.19
Premisas compositivas a resolver	1.00%	\$20,910.37
Diagramas compositivos	4.00%	\$83,641.49
Cróquis y/o gráficos	3.50%	\$73,186.31
a.4) Costo paramétrico	1%	\$20,910.37
a.5) Memoria conceptual	2%	\$41,820.75
b) <i>PLAN PRELIMINAR</i>	20%	\$418,207.47
b.1) Anteproyecto arquitectónico	16%	\$334,565.98
Planta de conjunto	2.00%	\$41,820.75
Plantas por secciones	4.50%	\$94,096.68
Cortes generales	2.50%	\$52,275.93
Fachadas generales	2.00%	\$41,820.75
Criterio general de acabados	2.00%	\$41,820.75
Propuesta técnico-constructiva	3.00%	\$62,731.12
b.2) Costos paramétricos de la obra por partidas generales	2%	\$41,820.75
b.3) Memoria conceptual de las soluciones adoptadas	2%	\$41,820.75
c) <i>PLAN BASICO</i>	18%	\$376,386.73
c.1) Desarrollo del anteproyecto arquitectónico	13%	\$271,834.86
Planta de conjunto dimensionada, acotada y especificada	2.50%	\$52,275.93
Plantas por secciones dimensionada, acotada y especificada	3.50%	\$73,186.31
Planta de azotea dimensionada, acotada y especificada	1.50%	\$31,365.56
Cortes long, y trans. dimensionados, acotados y especificados	1.50%	\$31,365.56
Cortes por fachada dimensionados, acotados y especificados	2.50%	\$52,275.93
Fachadas dimensionadas, acotadas y especificadas	1.50%	\$31,365.56
c.2) Costos paramétricos de la obra de cada especialidad	3%	\$62,731.12
c.3) Memoria descriptiva de las características generales	2%	\$41,820.75
d) <i>PLAN DE EDIFICACION</i>	44%	\$920,056.44

d.1) Desarrollo para edificación	32%	\$669,131.96
Planta general de trazo dimensionada, acotada y especificada	1.50%	\$31,365.56
Plantas con información para:		
Albañilería	4.00%	\$83,641.49
Acabados y localización de detalles y especialidades	4.00%	\$83,641.49
Plafones	2.50%	\$52,275.93
Ambientación y señalización	2.00%	\$41,820.75
Alzados interiores específicos	2.00%	\$41,820.75
Planos y/o documentos con información para:		
Carpintería	2.00%	\$41,820.75
Herrería y aluminio	2.00%	\$41,820.75
Mobiliario y equipo fijo	3.00%	\$62,731.12
Obras exteriores	4.00%	\$83,641.49
Detalles específicos	5.00%	\$104,551.87
d.2) Catálogo de especificaciones	4%	\$83,641.49
d.3) Catálogo de mediciones generales	4%	\$83,641.49
d.4) Presupuesto paramétrico de precios unitarios de obra	2%	\$41,820.75
d.5) Memorias técnicas para todas las especialidades	2%	\$41,820.75

Y usando el mismo procedimiento, se obtienen para los demás componentes:

Proyecto estructural	\$462,642.02
Proyecto hidrosanitario	\$181,920.25
Proyecto eléctrico	\$377,432.25
Protección contra incendios	\$125,985.00
Acondicionamiento ambiental	\$334,565.98
Aire lavado	\$111,347.74
Ventilación y/o extracción	\$83,641.49
Otras especialidades	\$45,480.06

Conclusiones

Una de las principales incentivos para realizar este proyecto fué la de poder contribuir a un desarrollo económico de la zona, mediante la transformación de materia prima que se produce en ella. Con este desarrollo también incentivar el cultivo de la cactácea, evitando el abandono de terrenos de siembra.

Como objetivo pedagógico, al realizar el proyecto de este conjunto al término de los estudios profesionales, me dió la oportunidad de explorar un proyecto de distinto género como lo es el de la industria, por lo que el proyecto a lo largo del Seminario de Titulación tuvo cambios, desde la parte conceptual hasta la parte técnica, así como de asesor, lo que significó un mejoramiento con cada una de las revisiones y asesorías de cada uno de ellos.

Después de haber realizado las distintas etapas que conformaron este proyecto, puedo decir que he aplicado los conocimientos adquiridos durante los semestres anteriores, y también sirvió para recordar y reforzarlos. Además, tuve que aplicar conocimientos generales de redacción, consulta de información y fichas técnicas, investigación en medios electrónicos, captura de imágenes, etc.

Como mencioné anteriormente, es la primera ocasión que elaboro un proyecto de estas características, por lo que fué de gran ayuda el contar con el apoyo de conocimientos previos acerca del producto y del funcionamiento de un lugar de transformación, además de vivir en la región donde se propone el conjunto.

Por medio de este documento, concluyo formalmente la Licenciatura en Arquitectura, y salgo con las bases necesarias para comenzar a aprender realmente lo que significa trabajar, vivir y ser Arquitecto. Con este proyecto puedo darme cuenta de cuales son mis fallas, en las que debo trabajar, para de esta manera crecer como profesionista y como persona.

Bibliografía

Mconn, Michele; Nakata, Paul (February 2004). "Oxalate Reduces Calcium Availability in the Pads of the Prickly Pear Cactus Through Formation of Calcium Oxalate Crystals". *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52 (5): 1371–1374. doi:10.1021/jf035332c. PMID 14995148. Retrieved 2006-08-10.

M Bacardi-Gascon, D Duenas-Mena and A Jimenez-Cruz (May 2007). "Lowering effect on postprandial glycemic response of nopales added to Mexican breakfasts". *Diabetes Care* 30 (5): 1264–1265. doi:10.2337/dc06-2506. PMID 17325260

Medicinal Use Of The Latin Food Staple Nopales: The Prickly Pear Cactus. Gutierrez, Miguel Ángel

Flores Melo, Raymundo. "La milpa y el nopal. El trabajo campesino en milpa alta " Lunes, 2 de abril de 2012. < <http://teuhtli.blogspot.mx/2012/04/por-raymundo-flores-melo-maiz-frijol.html> >

Sierra, Sonia. "La arquitectura humanista de Mauricio Rocha" Domingo 11 de julio de 2010. *El Universal*. < <http://www.eluniversal.com.mx/estilos/66632.html> >

Varios. "Milpa Alta". *Wikipedia*. < http://en.wikipedia.org/wiki/Milpa_Alta >

Varios. "Milpa Alta". *Wikipedia*. < http://es.wikipedia.org/wiki/Milpa_Alta >

Consejo delegacional para el desarrollo rural sustentable en la delegacion Milpa Alta, "Plan delegacional para el desarrollo rural sustentable", direccion general de desarrollo delegacional. México DF.

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, "Programa delegacional de desarrollo urbano de la delegación Milpa Alta". México DF.

Gordon , Katerina . "Expansión Cervecería – Bavaria Sede Tocancipá / Construcciones Planificadas" 10 Aug 2012. *ArchDaily*. Accessed 01 Mar 2013. <<http://www.archdaily.mx/133006>>

Molinare , Alexandra . "Planta Industrial Revesol / Vicente Justiniano Arquitectos" 29 Dec 2011. *ArchDaily*. Accessed 01 Mar 2013. <<http://www.archdaily.mx/71488>>

Castro , Fernanda . "Chocolaterie Bovetti / CA/PA Architectes" 22 Jan 2013. *ArchDaily*. Accessed 01 Mar 2013. <<http://www.archdaily.mx/189703>>

Ing. José Luis Ramírez García; "Proyecto: Establecimiento de un centro de acopio, semiprocesado y comercialización de Nopal Verdura en la localidad de San Antonio Tecomitl, delegación Milpa Alta", Comité Sistema Producto Nopal en el Distrito Federal, Apoyos a la competitividad por ramas de producción. Julio de 2004

Índice de planos

Arquitectónicos.

- A.01 Techos .
- A.02 Emplazamiento.
- A.03 Cortes generales.
- A.04 Planta de procesamiento.
- A.05 Cortes.
- A.06 Administración y empleados.
- A.07 Laboratorio y servicios

Estructurales

- E.01 Administración.
- E.02 Cortes por fachada.
- E.03 Empleados.
- E.04 Cortes por fachada.
- E.05 Laboratorio.
- E.06 Detalles.
- E.07 Corte por fachada.
- E.08 Aulas.
- E.09 Cortes por fachada.
- E.10 Planta de procesamiento.
- E.11 Corte por fachada.

Cimentación

- E.01 Administración.
- E.02 Empleados.
- E.03 Laboratorio.
- E.04 Detalles.
- E.05 Aulas.
- E.06 Planta de procesamiento.
- E.07 Detalles.

Instalación Hidráulica

- IH.01 Plano general de distribución.
- IH.02 Planta de procesamiento.
- IH.03 Administración y Empleados.
- IH.04 Laboratorio.

Instalación Sanitaria

- IS.01 Plano general de distribución.
- IS.02 Planta de procesamiento.
- IS.03 Administración y Empleados.
- IS.04 Laboratorio.

Instalación Eléctrica

- IS.01 Plano general de distribución.