

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER UNO

## “Escuela productiva a nivel medio superior, Otumba, Estado de México”

Alternativas urbano arquitectónicas para el desarrollo de la comunidad de  
Otumba de Gómez Farías, Estado de México

Tesis que para obtener el título de  
**Arquitecta**

Presenta

**Yoalli Alhelí Alcántara Martínez**

Tutores

**Arq. Alfonso Gómez Martínez**

**Arq. Miguel Angel Méndez Reyna**

**Arq. Pedro Ambrosi Chavez**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

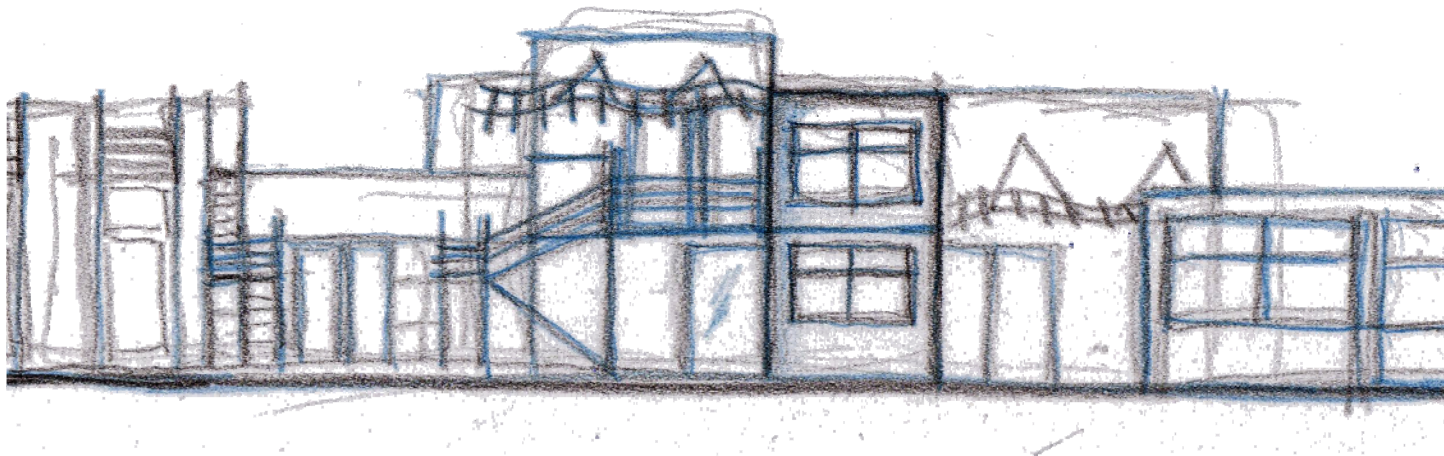


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

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

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

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



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Facultad de arquitectura

**Yoalli Alhelí Alcántara Martínez**

“Escuela productiva a nivel medio superior, Otumba, Estado de México”

A Salvador y a Juliana, a Antar, Metzli, Nemi, Athena y Aradan, mi familia del alma

A mis asesores por guiarme en el camino de la creación arquitectónica

A la UNAM

A Icoquih y Carolina, mis amigas fraternales

A Eduardo Tonini mi compañero del corazón



## Índice

<b>Capítulo I. Planteamiento del problema</b>	<b>1</b>
1.1 Planteamiento teórico conceptual	5
1.2 Justificación de la investigación	7
1.3 Objetivos de la investigación	8
1.4 Delimitación del objeto de investigación	8
1.5 Hipótesis	9
1.6 Metodología	10
<b>Capítulo II. Ámbito regional</b>	<b>11</b>
<b>Capítulo III. La zona de estudio</b>	<b>19</b>
3.1 Delimitación de la zona de estudio	19
3.2 Aspectos socioeconómicos de la zona de estudio	21
3.3 Aspectos demográficos	25
3.4 Análisis del medio físico natural	29
3.5 Ámbito urbano	38
3.6 Suelo	41
3.7 Vialidad y transporte	46
3.8 Infraestructura	52
3.9 Equipamiento	53
3.10 Problemática urbana	58



<b>Capítulo IV. Propuestas</b>	<b>60</b>
4.1 Estrategia de desarrollo	60
4.2 Estructura urbana propuesta	62
4.3 Programas de desarrollo	63
4.4 Proyectos prioritarios	67
<b>Capítulo V. Proyecto arquitectónico</b>	<b>68</b>
5.1 Planteamiento del problema	68
5.2 Programa arquitectónico	76
5.3 Memoria arquitectónica	82
5.4 Memoria de cálculo instalación hidráulica	84
5.5 Memoria de cálculo instalación sanitaria	90
5.6 Memoria de cálculo instalación eléctrica	94
5.7 Memoria de cálculo estructural	96
5.8 Financiamiento	102
5.9 Conclusiones	103
5.10 Planos arquitectónicos, instalaciones, estructurales y complementarios	103
<b>Bibliografía</b>	<b>129</b>



## Capítulo I. Planteamiento del problema

El antecedente del proyecto fue una investigación urbana titulada “Alternativas urbano arquitectónicas para el desarrollo de la comunidad de Otumba de Gómez Farías, Estado de México”, es un diagnóstico desde la perspectiva social, económica y cultural Nacional en primera etapa, del Estado de México en segunda etapa y finalmente delimita una zona de estudio en el Municipio de Otumba de Gómez Farías.

Las ciudades significan la centralización de actividades económicas dirigidas por una estructura política global, dentro de su contexto urbano es posible identificar un sinnúmero de conflictos latentes como el déficit de vivienda, déficit de equipamiento e infraestructura, el crecimiento irregular de la mancha urbana y el surgimiento de contrastes sociales, por mencionar algunos.

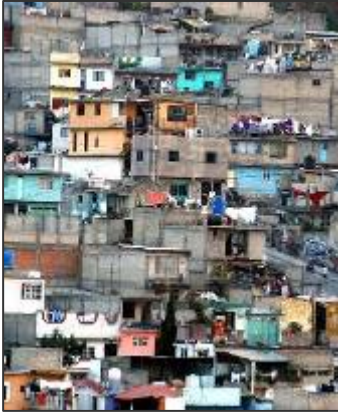


Todo es parte de una política global encabezada por los dueños de los medios de producción, que controlan los valores económicos y la fuerza de trabajo, en esencia es la base de la economía de los países desarrollados ya que monopolizan la propiedad de los medios de producción y se ganan la facultad de explotar la fuerza de trabajo y construir una sociedad con divisiones de clase y la distinción entre países desarrollados y subdesarrollados.

Los países desarrollados son los dueños de los medios de desarrollo en ciencia y tecnología, son la fuerza motriz de la economía globalizada y los países subdesarrollados son los que proporcionan la fuerza de trabajo y los recursos materiales.



Dentro de este contexto México se ha caracterizado por ser un país en subdesarrollo, ya que presenta deficiencias en el los medios de producción internos, considerando que la propiedad de estos medios son extranjeros, su situación de dependencia financiera lo obliga a participar en los tratados comerciales con países como Estados Unidos, es el caso del T.L.C.A.N, (Tratado de Libre Comercio con América del Norte) y el Plan Puebla Panamá.



En México se generan una serie de fenómenos sociales como consecuencia de una política económica que favorece estos grandes tratados, un ejemplo es el rezago del sector primario que obliga la migración de los trabajadores del campo hacia las ciudades, significando el aumento de la mano de obra barata y las relaciones de explotación, marcados contrastes sociales que originan la manifestación de movimientos como el EZLN y el EPR que promueven la igualdad de derechos para todos los ciudadanos considerando particularidades culturales.

Los problemas urbanos se relacionan con el transcurrir de las sociedades, las ciudades deben resolver aspectos como la sobrepoblación, asentamientos irregulares, la falta de planeación de los usos de suelo; un ejemplo de esto es la Ciudad de México que en la década de los 40's, desarrolló asentamientos Industriales que atrajeron pobladores de las zonas rurales de los estados vecinos con la oferta de nuevas fuentes de empleo, iniciando nuevos asentamientos urbanos a las periferias de las industrias que provocaron el crecimiento irregular de la mancha urbana hacia los municipios del Estado de México, así surgieron problemas como el déficit de vivienda, desempleo, subempleo, contaminación del medio ambiente, abandono de las actividades del campo, etc. <sup>1</sup>

En este panorama el Estado de México colindante con la ciudad, registró un crecimiento migratorio acelerado de lo rural a lo urbano, la mayoría de los emigrantes se insertan en la plataforma laboral del sector servicios e industrial, este

---

<sup>1</sup> La problemática generada a partir del crecimiento acelerado de la ZMCM en Cuautitlán Izcalli, Estado de México





fenómeno provoca un cambio en la tenencia de la tierra, ya que por falta de actividad agrícola los terrenos se venden para urbanización. En la década de los 70' se convirtió en un estado industrializado y de servicios que registró un incremento poblacional cuando su balance migratorio fue casi ocho veces mayor que el de la región noroeste del país, las zonas de mayor crecimiento fueron Naucalpan, Tlalnepantla, Lerma, Toluca y Cuautitlán, aún en la década de los 90' el fenómeno migratorio hacia el estado continúa favoreciendo al desarrollo de la industria registrando un índice bajo de desempleo, siendo el 8.7% comparado con el desempleo nacional que es el 55%<sup>2</sup>.

Dentro de todo este aparente desarrollo económico, en el Estado de México el municipio de Otumba de Gómez Farías es de los municipios más atrasados en cuanto a los planes industriales a pesar de su ubicación geográfica estratégica, de su desarrollo urbano y tendencia industrial; en 1960 era una región rural y en los 70's era ya zona urbana, sin embargo el atraso económico de este municipio se debe a que no llega a consolidarse como una zona industrial pero tampoco fomenta el desarrollo del sector primario a pesar de tener los insumos suficientes para lograrlo, ya que de su producción agrícola se excluyen productos como árboles frutales, plantas medicinales, flores de ornato y plantas para uso industrial, dándole mayor importancia a la producción del Nopal ya que garantiza mayor competitividad con otros productos de importación (ver grafico 1).

Otumba en la actualidad produce para otras regiones Nopal verdura y Nopal tunero, y es transformador de productos de otras zonas, sin embargo se caracteriza por vender su fuerza de trabajo para las ciudades de Hidalgo y México, y recientemente a las nuevas industrias maquiladoras chinas, impidiendo el desarrollo de una industria regional y provocando la desaparición de maquiladoras de trabajo artesanal, pero sí contribuyendo al fortalecimiento de comerciantes que acaparan el mercado regional.

---

<sup>2</sup> Biblioteca digital INEGI; Censo de población y vivienda 2000



Por otra parte las actividades primarias representan aún un índice elevado, siendo del 22.31% a nivel estatal, pero esto no garantiza empleo a su población teniendo un índice de desempleo del 52.44% (a nivel estatal)<sup>3</sup> debido a que su producción no se transforma y sólo se vende como materia prima, y por consecuencia salarios bajos, lo que obliga a que los núcleos familiares se inserten en los sectores de servicios y de transformación, sin importar la edad laboral, ni los derechos constitucionales y laborales, por ejemplo: en educación, los niños sólo terminan la primaria y se insertan en el campo laboral.

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (Ha.)	RENDIMIENTO (TON.Ha.)
Nopal tunero	2588	25880
Nopal Verdura	431	32325
Xoconostle	250	3750

Gráfico 1; Producción agrícola de Otumba; Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2000-20003

Las características de los tres sectores en el Municipio son: en el sector primario Otumba se especializa en el cultivo de Nopal Tunero y Nopal verdura (bajo el cuidado de invernaderos) principalmente, el problema principal de la producción es que beneficia en primer lugar al capital usurero y enfatiza la especulación; en el sector secundario hay desarrollo en la instalación de maquiladoras extranjeras, industria de textiles, de caucho y de plásticos; en el sector terciario, que resulta ser el de mayor crecimiento se encuentran los establecimientos comerciales para el abasto y artículos de primera necesidad, aun que parece estar invadido por productos de importación que dejan fuera del mercado comercial a las producciones regionales ó nacionales, como cabecera municipal, Otumba, concentra gran actividad comercial, y abastecedora de productos pero por falta de infraestructura de almacenamiento existe una deficiencia en la calidad del servicio que contribuye al comercio informal.

<sup>3</sup> Biblioteca digital INEGI; Censo de población y vivienda 2000



## 1.1 Planteamiento teórico conceptual

La economía globalizada estructura los modos de vida de las sociedades por esto es necesario plantear brevemente el origen de esta política en la visión Capitalista de la economía mundial. Los elementos más importantes del capitalismo del siglo XIX en México son la desaparición de los rasgos feudales, el aumento de la producción industrial, la concentración del capital y la dirección de las grandes empresas, el trabajo del obrero se vuelve una mercancía que compraba el propietario del capital y la usaba a su máxima capacidad.



Hasta ahora las grandes potencias fijan el desarrollo de su economía bajo esta misma visión, adoptan una política de expansión económica argumentando acuerdos internacionales que prometen posibilidades de desarrollo económico para los países subdesarrollados que buscan integrarse a la economía global.

Los acuerdos comerciales entre Estados Unidos y los Estados Unidos Mexicanos dan el ejemplo de las estrategias expansionistas de las grandes potencias, como el T.L.C.A.N, (Tratado de Libre Comercio con América del Norte), y el Programa del Puebla Panamá ya mencionados, el primero es un plan que pretende una integración económica con el dominio sobre los recursos naturales (biodiversidad, agua, energía), la agricultura y la industria así como los recursos humanos, el segundo es un patrón emergente propuesto para la explotación de la biodiversidad nacional y uno de sus principales puntos es la introducción de industrias maquiladoras transnacionales para impulsar la inversión extranjera y la generación de fuentes de trabajo, este plan pretende también, reorganizar económicamente la región para garantizar la explotación de la fuerza de trabajo barata, induciendo la concentración de emigrantes de la ciudad de México y del medio



rural en las ciudades intermedias ( es decir las ciudades ubicadas en los alrededores de integración urbana) para favorecer el despegue de la industria maquiladora.

El desarrollo de la industria maquiladora implica varios puntos importantes:

- La creación de proyectos urbanos (la construcción de nuevas carreteras para comunicar regiones antes no comunicadas, así como la construcción de plantas incineradoras de basura) para la apertura de nuevos centros maquiladores
- Una creciente inmigración de trabajadores del campo atraídos por las nuevas fuentes de trabajo
- El aumento de la contaminación del medio ambiente por efecto de los desechos industriales y de los nuevos centros urbanos
- La desaparición de pequeños y medianos capitales nacionales (de maquiladoras artesanales) a causa de su adquisición por las empresas trasnacionales o por la invasión de sus mercados comerciales
- El aumento desordenado de nuevos asentamientos humanos

Este último punto crea en la ciudad de México, a partir de los años 50's, un acelerado crecimiento poblacional y urbano, contrario a esto, la población rural decrece por falta de apoyo a las actividades agrícolas.



En México hay 6 millones de trabajadores rurales desplazados a causa de que su producción ha sido sustituida en el mercado por productos importados, estos trabajadores agrícolas se ven obligados a incorporarse a actividades comerciales, de la construcción, industriales (como obreros), o bien que se convierten en migrantes, todo por la búsqueda de mejores oportunidades de vida.



En México las estadísticas oficiales indican un porcentaje de desempleo del 9% de la población nacional, sin embargo de cada 100 empleos, 85 son empleos informales o temporales, caracterizados por salarios mínimos y sin prestaciones laborales, así que detrás de estas cifras oficiales existen 20 millones de trabajadores en condiciones precarias, y el 50% del empleo en México es informal<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Biblioteca digital INEGI; Censo de población y vivienda 2000



## 1.2 Justificación de la investigación

- **La magnitud** que representa el problema del desempleo incide en más de la mitad de la población (52.44% a nivel estatal), en caso de no plantear una alternativa que evite o frene el proceso de trabajo que hasta ahora se ha manifestado en la región, la situación de retraso económico del municipio irá en aumento.
- **La trascendencia** de la investigación en la zona de estudio incurre en la búsqueda del desarrollo económico para el beneficio de la población, planteando la disminución del desempleo, aumento de los salarios, desarrollo de la industria regional y mayor planeación hacia los recursos naturales, fomentar la no deserción escolar por faltas de alternativas de vida, así como mejorar el nivel de los servicios de salud, alimentación y vivienda.
- **La factibilidad** de esta propuesta será con base en la generación de procesos de trabajo en la producción y la transformación así como en la comercialización, apelando a una obligación política que debe atender estos rubros en un Plan de Desarrollo Municipal y a la organización social como trabajo común.

## 1.3 Objetivos de la investigación

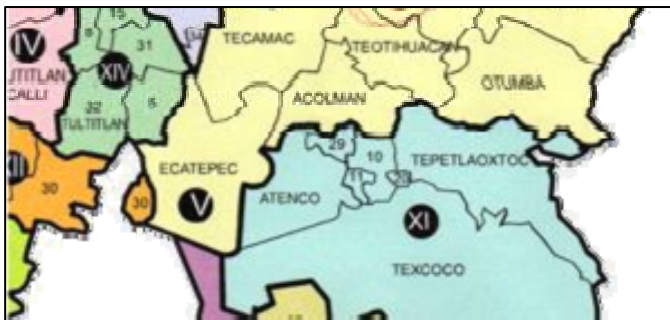
- **General:** de acuerdo a un diagnóstico producto de la investigación, se identificará la problemática que obstaculiza el desarrollo económico y cultural de la población en la zona de estudio; plantear estrategias de desarrollo urbano y desarrollo del campo a través de la promoción de proyectos regionales.



- **Particulares:** fomentar el desarrollo de la comunidad a través de la generación de propuestas en equipamiento urbano que planteen la integración de la participación social con los sectores productivos de la región

#### 1.4 Delimitación del objeto de investigación

La delimitación física del objeto de investigación se ubica dentro del municipio de Otumba, Estado de México y su análisis es a partir del fenómeno de transición de una comunidad rural a una comunidad urbana, que comienza en el desarrollo industrial en la época de los setentas y que perdura hasta la actualidad con la instalación de nuevas maquiladoras trasnacionales.



En cuanto a la delimitación temporal de la investigación se contempla el corto, mediano y largo plazo, 2008, 2010 y 2013 respectivamente.



## 1.5 Hipótesis

El municipio de Otumba es una región que concentra actividades en el sector servicios, su ubicación resulta ser estratégica para el paso de mercancías que provienen de Hidalgo, ciudad Sahagún, Pachuca y Tizayuca y que van hacia la Ciudad de México, sin embargo existen graves problemas de desempleo, sobreexplotación de la fuerza de trabajo, migración, así como un déficit en equipamiento urbano y deficiencias en infraestructura.



Si estas características siguen prevaleciendo podríamos asegurar mayor rezago del campo y el desarrollo del sector servicios y de la industria, contribuiría también a la inmigración hacia la zona de estudio, propagando el crecimiento urbano acelerado e irregular de Otumba y otras comunidades aledañas, a su vez puede incrementar el déficit de vivienda y fomentar el surgimiento de nuevos asentamientos irregulares, el surgimiento de problemas ambientales provocados por las industrias, entre muchos otros problemas sociales y culturales.



Una posible alternativa para mejorar el panorama económico del municipio de Otumba está en la vinculación de los tres sectores, es decir, que las actividades comerciales no sean ajenas a la producción regional y que ésta pueda tener su transformación dentro de las industrias regionales, esto sugiere una mayor planeación y la oferta de mayores beneficios para las personas que dependen de ellas, se fomentaría la investigación en actividades agropecuarias y se crearían más relaciones de trabajo comunitario, además de crear un capital regional que no dependa de la actividad de las maquilas trasnacionales.





## 1.6 Metodología

La investigación comienza con un análisis general de la situación económica, social y cultural del país, guiado hacia un análisis particular de nuestra zona de estudio para efectuar un diagnóstico – pronóstico, que concluirá en el desarrollo de propuestas alternativas para el desarrollo de la comunidad de Otumba, Estado de México.

El proceso de investigación se dividió en tres etapas, la primera se refiere a la investigación de gabinete y de Campo (visitando la Zona de Estudio), la segunda de diagnóstico a partir del análisis y la última son las propuestas estratégicas para solucionar los problemas de la zona.

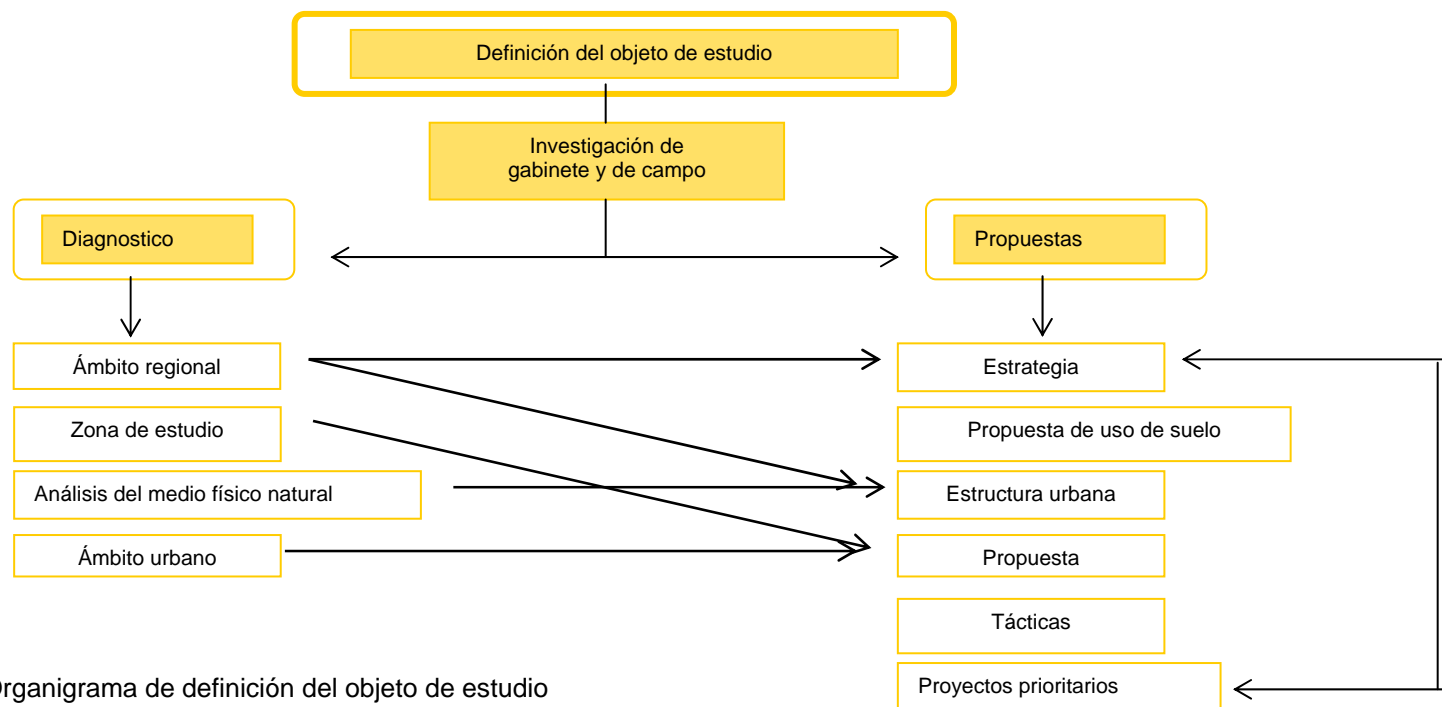


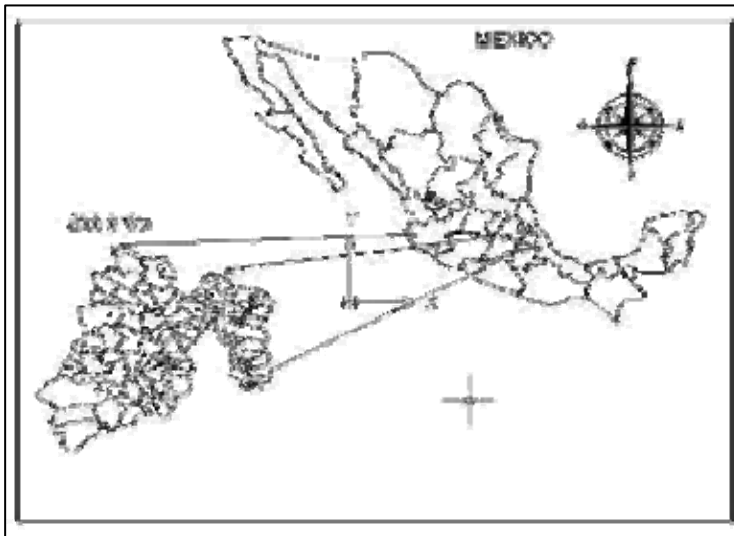
Gráfico 2: Organigrama de definición del objeto de estudio



## Capítulo II. **Ámbito regional**

### 2.1.1 Definición de la región

En la República Mexicana existen divisiones político administrativas que según el grado de desarrollo socioeconómico se agrupan en ocho regiones que se definen por los “niveles de bienestar de vida de su población”. Nuestra zona de Estudio se localiza en la región V (centro este)<sup>1</sup>.



La economía del país se divide en tres sectores o ramas productivas: el primario que va dirigido a la producción agropecuaria, el secundario que se basa en la transformación de los productos del primario, y el terciario que se encarga de los servicios y el comercio; a pesar de que son el sostén de la economía del país no existe un crecimiento constante y equilibrado entre cada uno, por estas razones el desarrollo de la población es distinta en cada región ( por mencionar unas: la estructura familiar y la densidad de población ).

<sup>1</sup> Biblioteca digital INEGI; Censo Población y Vivienda 2000

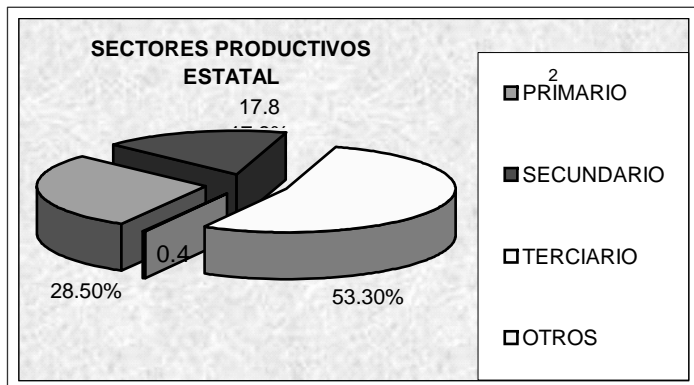


Gráfico 3; gráfica de sectores productivos

En cuanto a la aportación del PIB del Estado de México al PIB Nacional es del 16.20%, es el estado que más aportación tiene de todos los estados de la República, lo siguen Nuevo León con el 10.37% y Jalisco con el 10.05%<sup>3</sup>.

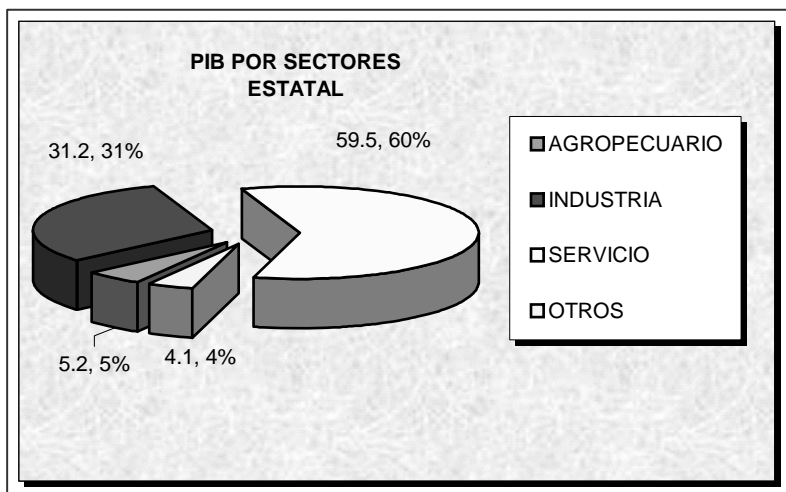


Gráfico 4; PIB de los tres sectores productivos a nivel Estatal; Fuente: Anuario estadístico de México año 2001

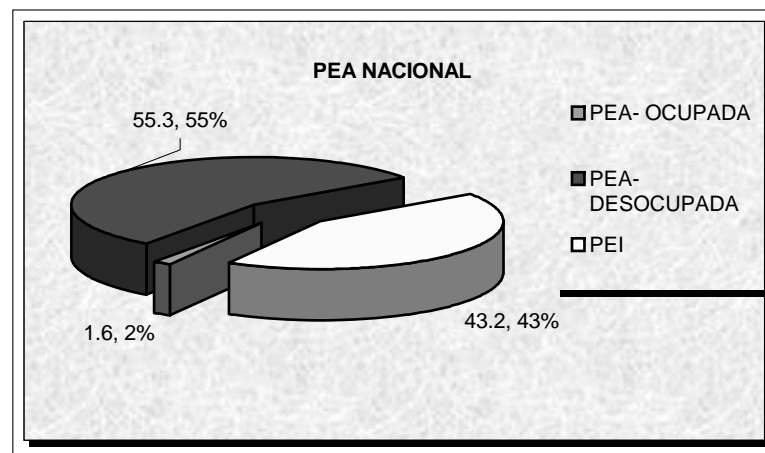


Gráfico 5; Población Económicamente Activa Nacional; Fuente: Anuario Estadístico de México 2001

<sup>2</sup> Fuente: Anuario del Estado de México 2001

<sup>3</sup> Fuente: Anuario estadístico del Estado de México 2001



En cuanto a la población del Estado de México hay 13,096,686 habitantes, del total de esta población el 68.8% es económicamente activa. La siguiente tabla muestra la forma en que se comporta la Población Económicamente Activa a nivel Nacional, Estatal y Municipal.

ENTIDAD	PEA TOTAL	SEC. PRIMARIO		SEC. SECUNDARIO		SEC. TERCIARIO	
MÉXICO	39,633.81	11,295,636	(28.50%)	7,054,818	(17.80%)	21,124,822	(53.30%)
EDO DE MÉXICO	6,533,936	340,418	(5%)	2,037,281	(32%)	3,850,305	(59%)
OTUMBA	4,977	1092	(22%)	1,170	(23%)	2,350	(46.50%)

Gráfico 6; Fuente: GEA Municipio de Otumba, año 2000, Información para la planeación de la densidad

DENSIDAD DE POBLACIÓN	
ESTADO DE MÉXICO	580.29 hab/km <sup>2</sup>
MUNICIPIO OTUMBA	203.00 hab/km <sup>2</sup>

Gráfico 7; Tabla comparativa de Densidad de Población; Fuente: Plan de Desarrollo Regional 2000-2003

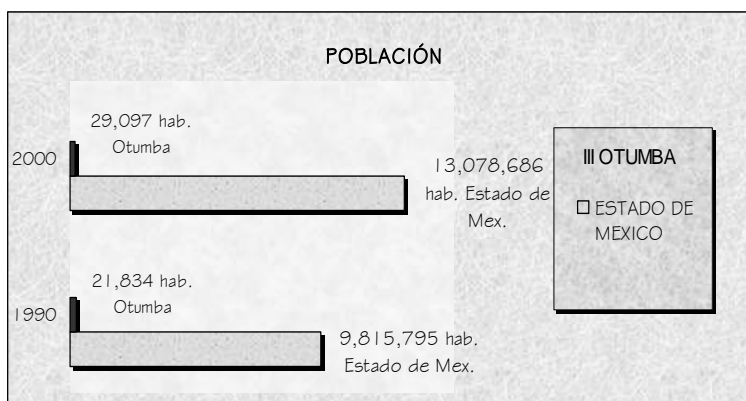


Gráfico 8; grafica de población; Fuente INEGI Censo de población y vivienda año 2000

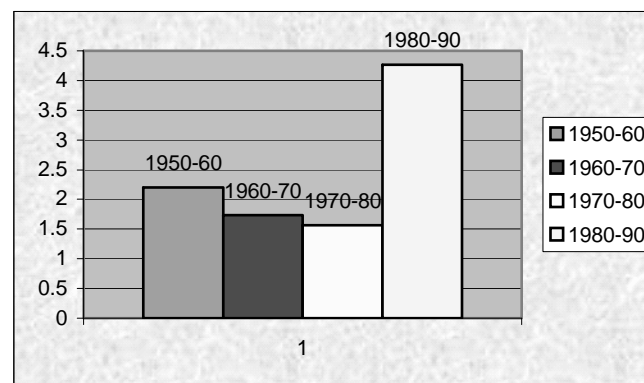


Gráfico 9; gráfica crecimiento de población Estado de México; Fuente INEGI Anuario estadístico año 2001



ENTIDAD	NATALIDAD	MORTANDAD
OTUMBA	33.16%	5.59%
ESTADO DE MÉXICO	24.52%	3.84%

Gráfico 10; Índice de Mortandad y Natalidad en Otumba y el Edo. De Méx. Fuente: INEGI 2000

Actualmente el país cuenta con una población de 97,843,412 habitantes, de los cuales el 51.2% son mujeres y el 48.8% son hombres, predominando la edad adulta de los 15 a 45 años; del total de la población sólo el 69.1% se considera como población económicamente activa, y la edad laboral legal es a partir de los 18 años, sin embargo en el Municipio de Otumba existe población económicamente activa a partir de los 12 años.

### 2.1.2 Zona económica centro – este

Es una región que está constituida por un mayor número de estados en comparación a las demás zonas, está conformada por los estados de Hidalgo, Distrito Federal, Estado de México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala; ocupando una superficie total de 98,218.75km<sup>2</sup> del territorio nacional.

Es el centro del país y es una región con alta densidad demográfica, principalmente el Distrito Federal, seguido por el Estado de México, por esta razón los índices más altos en Población Económicamente Activa se ubican en estas entidades, y son en los sectores secundario y terciario.



### 2.1.3 Importancia de la región

El Estado de México tiene una población activa en el primer sector del 6% (índice nacional), mientras que el Municipio de Otumba registra el 22,31% (del total de la PEA en el estado), siendo uno de los municipios con más PEA registrada en actividades agropecuarias debido a esto Otumba es un expulsor de mano de obra y su mayor importancia radica en el abasto para las localidades aledañas.

### 2.1.4 La importancia de la micro región

A pesar de contener un porcentaje alto en la PEA del sector primario el valor de Otumba como productor es poco significativo ya que no existe transformación de sus productos quedando como materia bruta, su valor económico radica en el papel que juega como Centro Abastecedor para los poblados de: Santiago Tolman, Cuatlacingo, Oxtotipac, Ahuatepec, San Marcos y Belém; distribuyendo por medio de tianguis, productos provenientes de la Central de Abastos de la Ciudad de México (principalmente abarrotes), así como del estado de Veracruz y la ciudad de Pachuca.

Los poblados que resultan ser abastecidos por el Municipio de Otumba tienen su propia producción, y se caracterizan los siguientes:

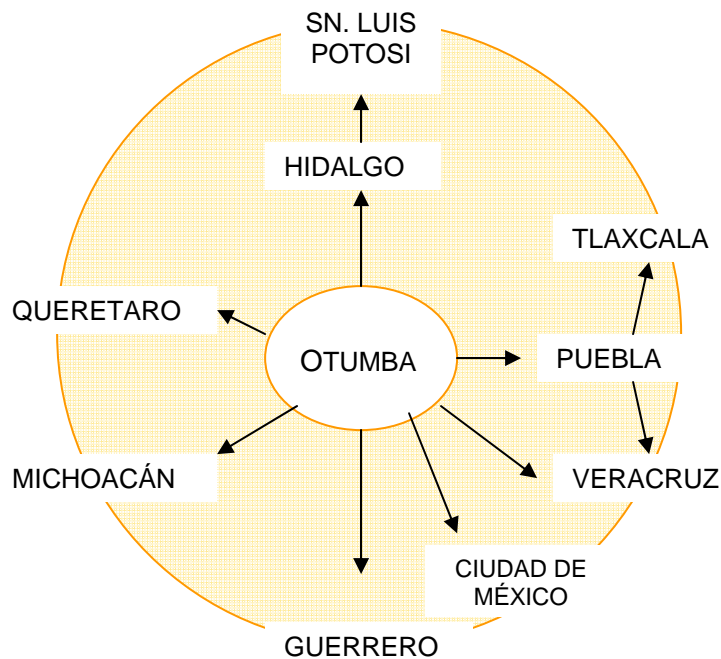
- Cuatlacingo: se dedica a la floricultura, al nopal, a la cría de animales, engorda
- Santiago Tolman: rastro de caballos burros y comercialización de productos de abasto
- Oxtotipac: Este tiene una relación muy directa con Santiago Tolman, procesamiento de chicharrón, esta se importa a Canadá y Estados Unidos, comercio del nopal, hortalizas, maíz, trigo
- Belem: a la crianza de toros, borregos y chivos
- Ahuatepec, San Marcos: cebada, trigo, arroz, frijol, cría de animales y maquiladoras de ropa de vestir



La ubicación geográfica de Otumba resulta ser estratégica, por ser un cruce comercial entre la Ciudad de México y el estado de Hidalgo, y por su cercanía a los pueblos que requieren ser abastecidos, esta ventaja debería ser aprovechada por los productores regionales para introducir sus productos al mercado ó para captar nuevas formas de desarrollo en cuanto a la transformación.

### 2.1.5 Sistema de comunicaciones y enlaces

El municipio de Otumba se encuentra dentro de un anillo de comunicación que gira alrededor de la zona industrial de Hidalgo conformada por Pachuca, Tizayuca, Tulancingo y Ciudad Sahagún, y que termina en la Ciudad de México, quedando completamente comunicado el estado de Hidalgo y con la Ciudad de México.



Bajo este contexto urbano ubicamos la red de Comunicaciones y Enlaces desde la carretera que sale desde el noreste de la Ciudad de México y que se dirige hacia Pachuca, se enlaza con diferentes poblaciones como Pachuca, Tizayuca y una Desviación en la caseta de Ecatepec para Tulancingo, se dirige hacia Teotihuacan, Otumba Ciudad Sahagún y finaliza en Tulancingo donde también se comunica con Pachuca.

Gráfico 11; Sistema de comunicaciones y enlaces



## 2.1.6 Sistema de ciudades

El país está compuesto por un gran número de asentamientos humanos con características diferentes ya sea por su origen cultural, el tipo de asentamiento (densidad de población, que define si es una ciudad, poblado o comunidad), su economía (población económicamente activa, actividades productivas etc.), políticas económicas, entre otras características; cualquiera que sea el tipo de asentamiento siempre estará definido por un “sistema de enlaces” que involucra el aprovechamiento de los recursos humanos y naturales, así como la integración económica y social de los asentamientos a un sistema regional y por ende a un sistema nacional.

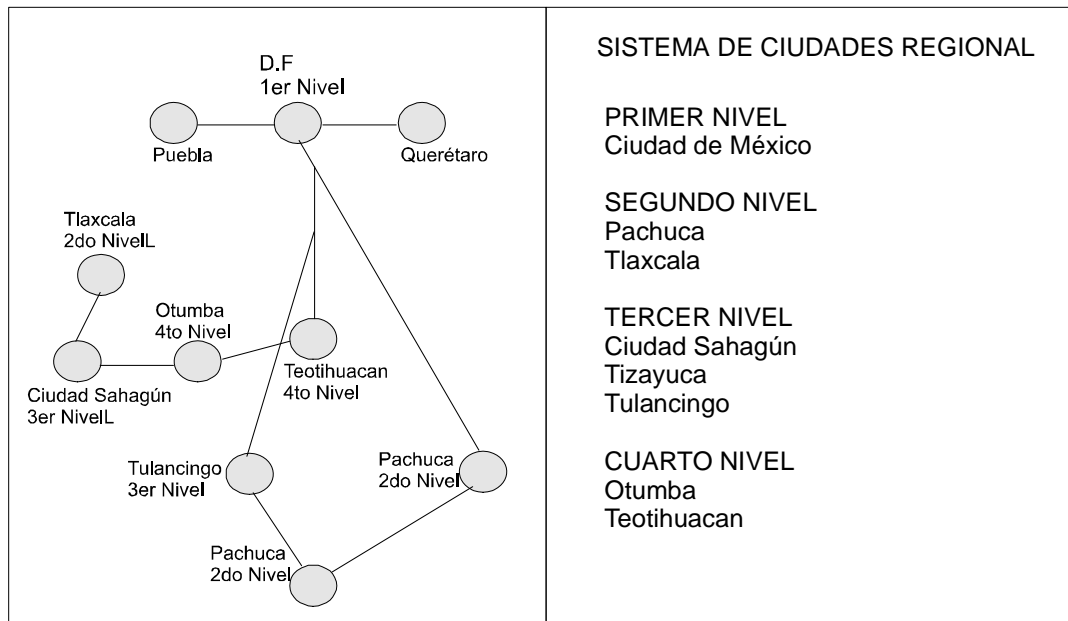


Gráfico 12; Sistema de ciudades





### 2.1.7 Papel que juega la zona de estudio en la macro y micro región

El Municipio de Otumba se encuentra en un lugar geográfico estratégico ya que es una ruta comercial hacia el D.F. y al Estado de México, también se ha caracterizado como un Centro Abastecedor que capta las mercancías que van de la Ciudad de México a Pachuca, sin embargo estos productos son en su mayoría de maquiladoras de Veracruz y Ciudad Sahagún lo que provoca un desplazamiento del mercado de los productos regionales, por otra parte da lugar al desarrollo del sector servicios e industrial, y a pesar de que éstos no atiendan a los productores locales si dan una oportunidad de nuevas fuentes de empleo para los habitantes de la zona de estudio.



Esta situación genera nuevos asentamientos humanos irregulares, que demandan vivienda, servicios de infraestructura y equipamiento, en cuanto a este último la zona de estudio presenta un gran déficit ya que no está plateado para cubrir el crecimiento de la población

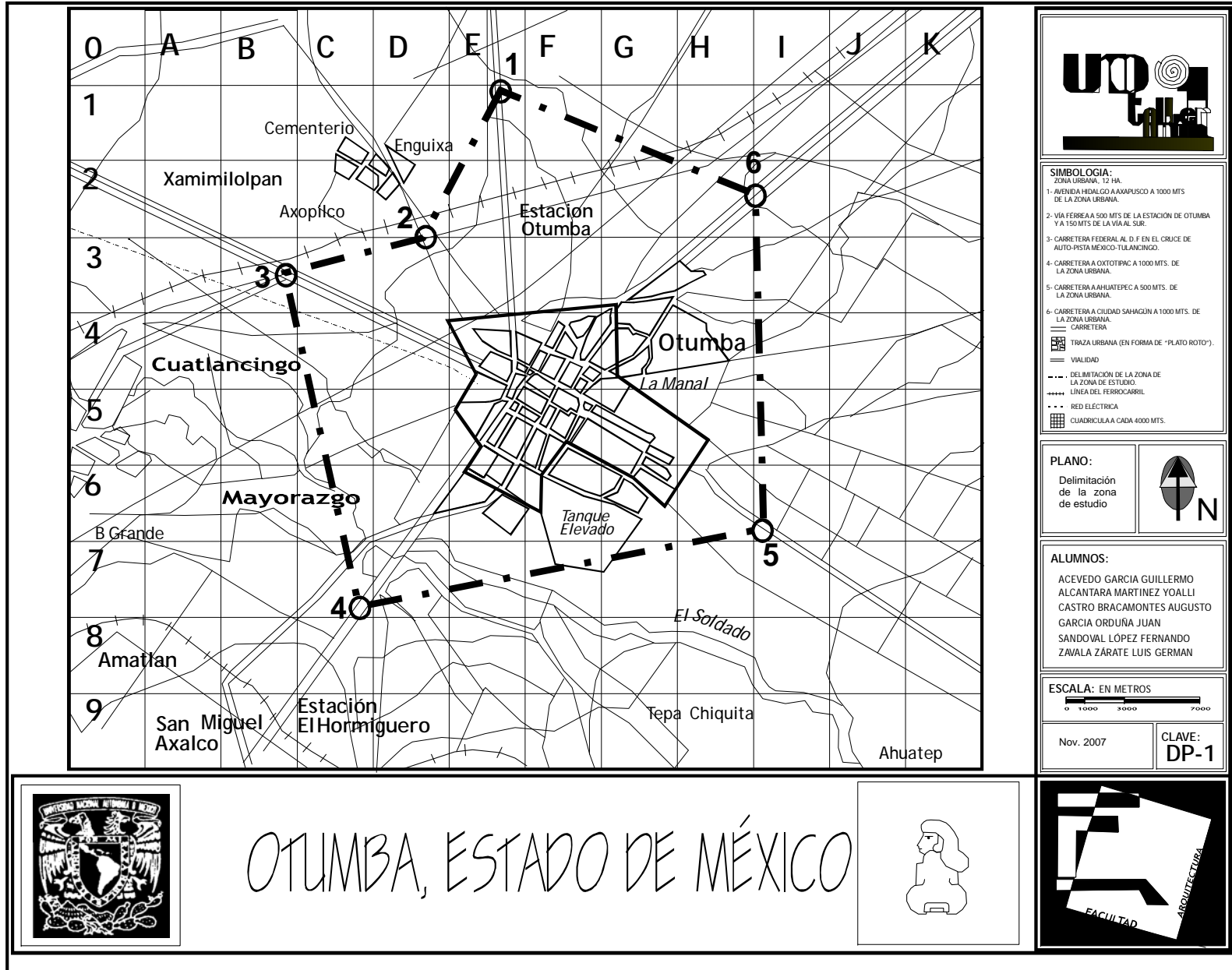


## Capítulo III. La zona de estudio

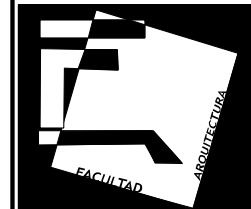
### 3.1 Delimitación de la zona de estudio

Para centrar el estudio en la localidad de Otumba se procede a delimitar la zona de estudio por un método que contempla el crecimiento poblacional futuro.

Ésta delimitada físicamente por seis puntos, los cuales son: La Avenida Hidalgo a Axapusco a 1000 metros de la zona urbana, el siguiente punto es la Vía Férrea a 500 metros de Otumba, y a 150 metros de la vía al sur, la Carretera a Oxtotipac a 1000 metros de la zona urbana, la Carretera a Ahuatepec a 500 metros de la zona urbana y por último la Carretera a Ciudad Sahagún a 1000 metros de la zona urbana (ver plano de descripción de la poligonal).



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





## 3.2 Aspectos socioeconómicos de la zona de estudio

### 3.2.1 Características y composición de la población

En 1960 el Municipio de Otumba tenía una población urbana de 10,455 habitantes y una población rural de 10,455 habitantes, se consideraba prácticamente como un municipio rural ya que había pequeños poblados que basaba su economía en la agricultura.

En 1970 Otumba presenta una alta tasa de migración de sus habitantes hacia la ciudad de México, a otras entidades del país y a Estados Unidos, su población urbana llega a 9,151 habitantes y la rural a 3,198 habitantes, con esto el sector primario decae y se fortalece el terciario. En el periodo que abarca de 1990 a 1995 Otumba era una ciudad con tendencia industrial por la inserción de maquiladoras químicas y recicladoras de plásticos, en el campo los productores confiaban en la producción de Nopal y la Tuna, principalmente, y lograron colocarse en el mercado comercial de los poblados aledaños generando a su vez créditos para el campo, sin embargo la carencia de transformación de la materia prima concluyó en la saturación del mercado de consumo.

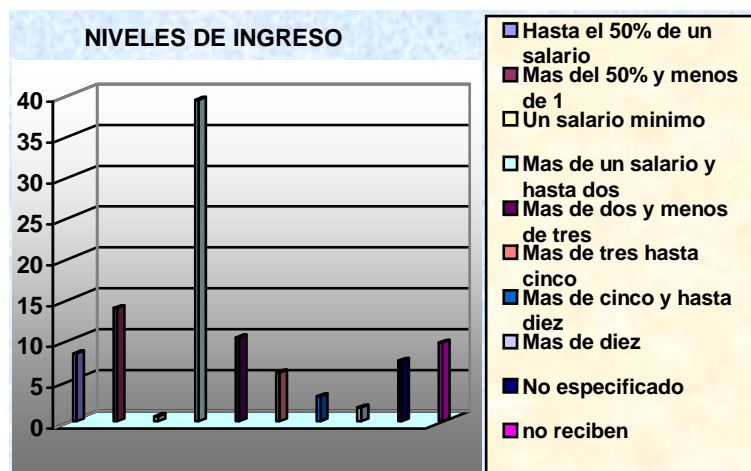
En la actualidad Otumba manifiesta crecimiento considerable en su población urbana no obstante su composición poblacional es en su mayoría por personas de otras regiones, y los originarios del lugar se ubican por lo general en las regiones rurales.



### 3.2.2 Niveles de ingreso

En el municipio, de un total de 9,290 personas que trabajan el 90.39% reciben algún tipo de ingreso, las estadísticas <sup>1</sup> registran que el porcentaje de personas que reciben “un salario mínimo” es del 0.60%, por otra parte los que reciben “más de un salario mínimo hasta dos” son el 39.34%, en cuanto a los que reciben “menos de un salario mínimo” son el 22.12%. Casi una quinta parte de la población recibe 1 ó menos de un salario mínimo y la edad productiva en la zona de estudio es partir de los 12 años (siendo legalmente a los 18 años).

No existe un equilibrio en la economía de Otumba ya que existe un porcentaje de la población trabajadora que no recibe siquiera el salario mínimo esto significa que los derechos laborales no son respetados y que las opciones de desarrollo económico para sus habitantes están inmersas en los trabajos industriales y en el comercio, esto podría convertir a



Otumba en una “ciudad dormitorio” atractivo por las fuentes de trabajo y la posibilidad de una vivienda cercana a ésta, claro está, sin considerar el equipamiento adecuado, como lo son escuelas, hospitales etc.

Gráfico 13; Niveles de Ingreso en el municipio de Otumba; Fuente: INEGI 2000

<sup>1</sup> INEGI Censo económico 2000



### 3.2.3 Cajones salariales

La Población Económicamente Activa (PEA) del municipio constituye el 42.13% del total de la población del municipio.

GRUPO DE INGRESO	POBLACIÓN	%
RECIBEN INGRESO	8361	90.39%
HASTA EL 50% DE UN SALARIO MÍNIMO	685	8.28%
MÁS DEL 50% Y MENOS DE UN SALARIO MÍNIMO	1153	13.84%
UN SALARIO MÍNIMO	50	0.60%
MÁS DE UN SALARIO MÍNIMO Y HASTA DOS	3285	39.34%
MÁS DE DOS SALARIOS M. Y MENOS DE TRES	852	10.23%
DE TRES SALARIOS M. Y HASTA CINCO	493	5.96%
MÁS DE CINCO SALARIOS MÍNIMOS Y HASTA DIEZ	250	3.06%
MÁS DE DIEZ SALARIOS MÍNIMOS	142	1.70%
NO RECIBEN INGRESO	802	9.61%

Gráfico 14; Cajones salariales; Fuente: Monografía municipal

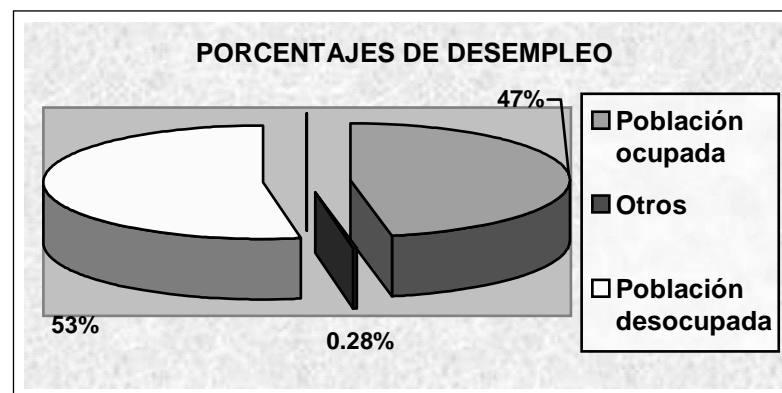


Gráfico 15; Porcentajes de desempleo; Fuente: INEGI 2000

### 3.2.4 Ocupación poblacional

El comportamiento de la población a lo largo de su historia ha traído diferentes movimientos en las actividades productivas que se desarrollan en Otumba, en la década de los sesenta 1427 habitantes de la población productiva eran empleados, 1434 obreros y 266 peones y jornaleros, diez años después comienza un fenómeno de migración lo que significa un aumento de 991 trabajadores jornaleros y se registran 150 trabajos empresariales; con la llegada de la industria al municipio aumentan de nueva cuenta trabajadores como obreros y empleados registrando una cifra de 1584 empleados en ambas actividades. Ya en la década de los noventa la mayoría de las personas productivas tienen un empleo de obreros y empleados, los jornaleros disminuyen considerablemente; hasta la fecha la tendencia es la misma.



### 3.2.5 Población económicamente activa

El 47% de la población se encuentra ocupada, mientras que la desocupada sólo representa un 0.50%, la inactiva es del 53%.

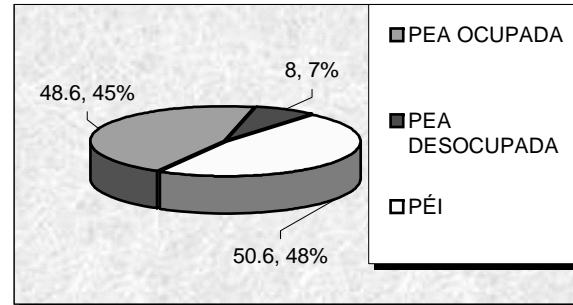
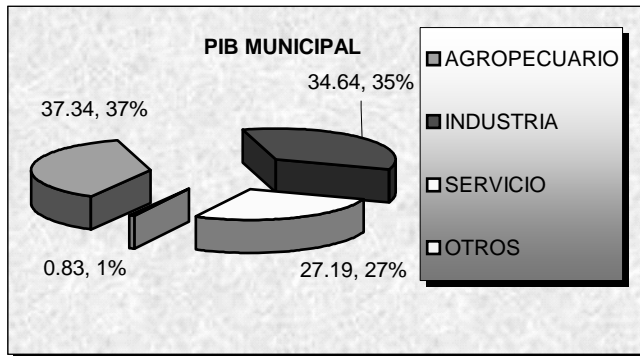


Gráfico 16; Población Económicamente Activa, Estatal; Fuente: Anuario estadístico del Estado de México 2001

### 3.2.6 Producto interno bruto



La aportación del PIB municipal es casi nula al PIB estatal ya que las actividades que aportan al fortalecimiento económico únicamente son en el sector servicios e industrial, el sector primario no tiene una participación considerable en este sentido a pesar de ser una de las principales actividades de la región.

Gráfico 17; PIB Municipal; Fuente: Anuario del Estado de México 2001

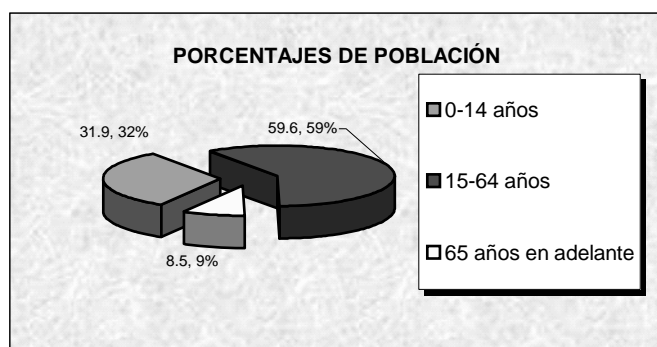


### 3.3 Aspectos demográficos

Otumba cuenta con una población de 29,097 habitantes y su tasa de crecimiento anual es de 5.44%, del total de la población el 50.5% son mujeres y el 49.5% son hombres. En cuanto a la población alfabeta representa más del 91.1% del total de habitantes de 15 años ó más.

El comportamiento demográfico que la zona de estudio presenta se debe a los flujos migratorios que acoge el municipio, tan sólo como dato histórico basta decir que en 1990 se registró que el 10.43% de la población había nacido fuera del Estado de México.

Por otra parte la tasa de mortandad y natalidad contribuyen al análisis de este comportamiento demográfico, según los datos estadísticos en Otumba existe un alto porcentaje de mortandad infantil, el porcentaje de mortandad respecto a la población total es del 24.86% y se relaciona con enfermedades del aparato digestivo y la mala calidad de vida.



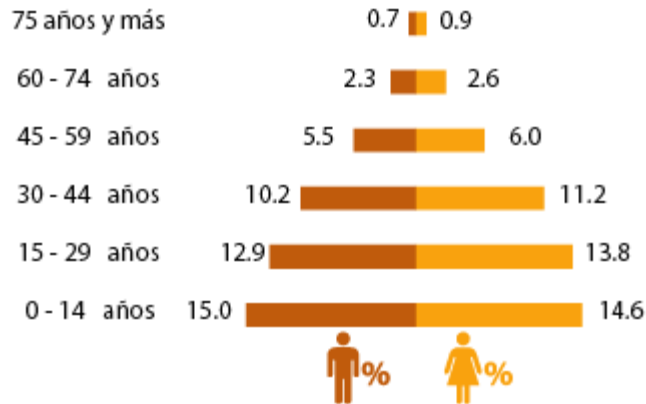
La gráfica de porcentajes de población nos muestra que la mayoría de la población del municipio va de los 15 a 64 años lo que demuestra que la población es relativamente joven, sin embargo hay que recordar que la mayoría de los habitantes no son originarios del lugar, son de poblados, sobretodo del Estado de México.

Gráfico 18; Porcentajes de Población en el municipio; Fuente: Anuario del Estado de México 2001





### 3.3.1 Pirámide de edades



Según el gráfico el rango de edades predominante en hombres va de los 0 a los 14 años, mientras que el de mujeres es el de 5 a 9 años.

Gráfico 19; Pirámide de edades del municipio de Otumba;  
Fuente: INEGI 1998

### 3.3.2 Proyección de población

Las proyecciones de población se realizan con el objetivo de generar una hipótesis del crecimiento demográfico de la zona de estudio, para después hacer una propuesta que planee todos los insumos que requiere el establecimiento de nuevos asentamientos urbanos, los métodos de proyección son dos diferentes, el geométrico y el de la tasa de interés compuesto.

### 3.3.3 Hipótesis de crecimiento de población

El crecimiento promedio anual en la población de Otumba en el periodo de 1990 a 1995 fue de 3,323 habitantes y para 1995 al 2000 fue de 3,414 habitantes, la dinámica del aumento de población es constante por lo que se cree que así continuará.



### 3.3.4 Selección de la hipótesis

Las proyecciones de población están basadas en el comportamiento del crecimiento poblacional de décadas anteriores; retomando una tasa del 9% de acuerdo al aumento de población registrado a causa del proceso de industrialización de la zona de estudio.

Tasa			Años			%
	1990	2000	2007	2010	2013	
TASA BAJA	6565	9425	11433	12313	13194	2.62%
TASA MEDIA	6565	9425	13985	16562	19614	5.80%
TASA ALTA	6565	9425	17229	22312	28895	9%

Gráfico 20; Tabla de hipótesis de crecimiento de población (a tasa baja, media y alta)

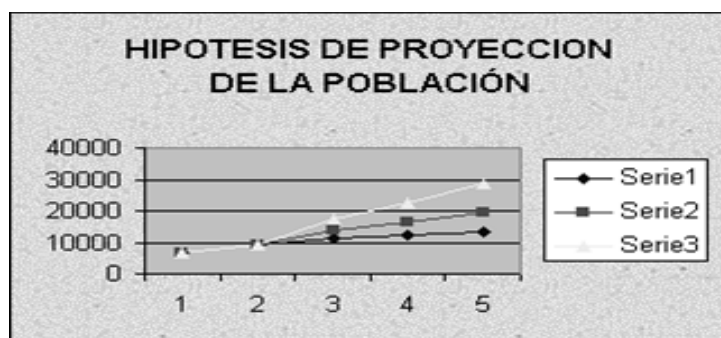


Gráfico 21; Hipótesis de proyección de población

Respecto a la relación que tiene el crecimiento poblacional de Otumba con otras localidades del Estado de México la tabla de relaciones demuestra que el Municipio sí registra un aumento significativo en diferentes años.



LOCALIDAD	AÑOS			
	1970	1980	1990	2000
OTUMBA	3198 hab	4353 hab	6565 hab	9425 hab
SANTIAGO TOLMAN	1961hab	2041 hab	3914 hab	4539 hab
CUAUTLANCINGO	1331 hab	1594 hab	2355 hab	2945 hab
OXTOTIPAC	908 hab	1037 hab	1771 hab	2171 hab
BELÉM	934 hab	1017 hab	1510 hab	1696 hab

Gráfico 22; Tabla de relación de crecimiento poblacional entre Otumba y otras localidades del Estado de México; Fuente: Plan de desarrollo municipal 2000 - 2003

### 3.3.5 Conclusiones

El crecimiento demográfico ha tenido cambios significativos a lo largo de su historia con un ir y venir de la población en la zona de estudio, como se ha podido observar la migración es un factor importante en los datos estadísticos que registran un aumento de la población urbana y una disminución en la población rural de Otumba.

Su desarrollo social y económico se logrará sólo a través de equilibrio de los tres sectores, sin embargo la instalación de trasnacionales industriales y el desarrollo del sector servicios se han visto beneficiados por las políticas económicas que el Estado impone, evitando así una microeconomía regional que permita apoyar a los productores del campo estar dentro del mercado comercial que ahora persiste, una tentativa para frenar este proceso podría estar en el desarrollo de la transformación industrial de las producciones regionales, con esto las actividades del campo tendrían un oportunidad de progreso y los tres sectores se equilibrarían.



### 3.4 Análisis del medio físico natural

Analizar el medio físico nos abre un panorama muy amplio de todos los recursos naturales que se tienen en la zona de estudio, los elementos que están dentro de este punto tienen que ver con la topografía, que nos ayuda a comprender en qué condiciones se dan los asentamientos humanos; la geología y la edafología informan sobre las características físicas del terreno; la Orografía y la Hidrografía plantean el contexto físico natural, la primera es acerca de cerros, montañas ó volcanes, y la segunda respecto a filtraciones naturales de agua, ríos, arroyos y lagunas; por último el clima, la flora y la fauna son fundamentales para entender tipologías arquitectónicas, costumbres y estilos de vida.

A partir de este análisis se realizará la propuesta para el uso del suelo natural que permita el aprovechamiento regional de los recursos naturales en beneficio del desarrollo de la zona de estudio.

El municipio de Otumba pertenece a la región II- Zumpango, comprendida por 30 municipios que se ubican al oriente del Estado de México, con una longitud mínima de  $98^{\circ}38'48''$  y máxima  $19^{\circ}42'55''$ , su altitud media es de 2,250 metros sobre el nivel del mar, la división territorial está compuesta por dieciocho localidades de las cuales la más importantes son Ahuatepec, Belem, Buenavista, Santa Bárbara y Otumba cabecera municipal. Posee una extensión territorial de 14342 km<sup>2</sup>, que ocupa el 0.64% del territorio estatal.

Ocupa el extremo Nororiental del Valle de México, éste es una depresión que anteriormente fue ocupada por lagos y con el tiempo se llenó de sedimentos de origen pluvial y eólico. El suelo es propicio para la agricultura de temporal, y esta actividad registra una superficie total de 14704.43 hectáreas; las actividades pecuarias tienen 679.19 hectáreas, por otra parte la región forestal ocupa 3704.43 hectáreas y la zona urbana tiene actualmente 298.54 hectáreas.



### 3.4.1 Topografía

El municipio presenta tres formas geológicas de relieve, el 15% son zonas accidentadas, el 40% semi planas y el 45% planas, el estudio de su topografía se divide en dos regiones:

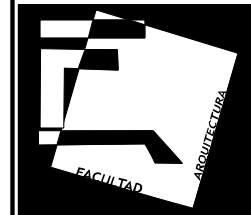
- **Planos y depresiones:** es la parte en donde se desarrolla la mayor actividad agrícola por contar con pequeñas áreas de riego y el resto permite el cultivo de productos altamente comerciales
- **Montañas:** está constituido por una cadena de montañas que circundan al municipio donde se destaca el cerro de “Tepayo”, ubicado entre el municipio de Axapusco y el Estado de Hidalgo con una altura de 2900 metros sobre el nivel del mar, le sigue en altura el cerro “Alto” con 2855 msnm, y el cerro de las “Bateas” con 2780 msnm. Existiendo otros con menor tamaño como el “Chabaya”, el “Perote”, el “Hongo”, las “Palomas”, las “Mesas Quebradas”, el “Cux”i y el “Patlachique” en los límites con Tepetlaxtloc. Esta conformación limita la productividad agrícola ya que estas áreas de cultivo son pequeñas teniendo un suelo delgado y pedregoso, aunado a que se ubica a una altura entre 2300 mts. y 2900

PENDIENTES	CARACTERÍSTICAS	USOS RECOMENDABLES
0 - 2 %	Problemas para tendido de redes subterráneas de drenaje, elevado costo de urbanización. Estancamiento de aguas	Agropecuario, zona de carga acuífera, área urbana con superficie de contacto controlada y de recreación activa.
2 - 10 %	Pendiente adecuada para la introducción del drenaje y no presenta estancamiento de agua,	Uso urbano con cualquier superficie de contacto agropecuario, recreación activa
10 - 20 %	Buen soleamiento y ventilación, problemas de construcción por nivelación, cimentación y redes de drenaje.	Área urbana con superficie de contacto controlado, recreación pasiva y forestal.

Gráfico 23; Pendientes y características de su uso; Fuente: Plan de desarrollo Municipal Otumba 2003



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





### 3.4.2 Geología

El suelo del municipio está constituido por rocas de orígenes sedimentarios y sustancias minerales como piedra blanda y azulada, rocas que se componen de carbonato de cal y arcilla, también se presentan espumas volcánicas de lava y tezontle. Los tipos de suelo que se registran en la zona de estudio se mencionan a continuación<sup>2</sup>:

- Feozen; es un suelo cuyas características son ideales para las actividades agrícolas por su rico contenido en materia orgánica y sus nutrientes
- Litozol; susceptible a la erosión ya que su capa superficial es de 10 cm, en este tipo de suelo crecen pastizales y matorrales
- Cambisol; este tipo de suelo presenta una buena resistencia a la erosión ya que dentro de su composición hay presencia de rocas
- Lluvisol; contiene una gran cantidad de arcilla por lo que no es buen suelo para uso agrícola, sin embargo se recomienda para el cultivo de pastos o para uso forestal

### 3.4.3 Orografía

Dentro de las extensiones montañosas se encuentran los cerros de Batea, De la Charra, Mesas Quebradas, Cerro Gordo, la Choya, el Abriego, el Zorrillo Pelón, San Pedro, la Cruz, Tepayotl Alto, Xaltepec, Coapilco, San Telmo y el Chicomquica.

---

<sup>2</sup> Plan de desarrollo urbano municipal de Otumba, Estado de México, 2003



#### 3.4.4 Edafología

El suelo de la región se caracteriza por tener una capa superficial rica en materiales y nutrientes, necesarios para la agricultura. En algunas zonas el suelo contiene capas delgadas de tepetate.

#### 3.4.5 Hidrografía

El municipio está ubicado dentro de la cuenca hidrológica del Valle de México, perteneciente a la región RH26 alto Pánuco de Zumpango, carece de recursos acuíferos ya que no existen ríos de cause constante, se ubican algunas corrientes intermitentes en algunas barrancas que contienen cierto caudal durante la época de lluvias, estas corrientes son: el arroyo San Vicente, Las Balsas y el Soldado. Los depósitos superficiales como los bordos y jagüeyes se encuentran azolvados al igual que las dos presas que existen, por tal razón el agua potable de la que se dispone actualmente se capta de pozos profundos de más de 200 metros.

#### 3.4.6 Clima

El municipio presenta un clima seco estepario en sus límites con el municipio de San Martín de las Pirámides; el resto del territorio tiene un clima templado semiseco. La temperatura media anual es de 12°C con heladas tempranas que comienzan a finales de Septiembre o principios de Octubre y concluyen en Marzo . La temperatura media anual es de 14.8°C, la máxima es de 31.1°C y la mínima es de -2.3°C.

La precipitación media anual actual es de 274 mm, mientras que la precipitación promedio anual es de 573mm, el periodo de lluvias es de Junio a Septiembre y su duración anualmente es de 75 días, aun que suele ser inestable ya que se manifiesta en ocasiones por un periodo corto dejando largos periodos de sequía. La mayor parte del año predomina el clima templado subhúmedo con lluvias en verano. Los vientos dominantes tienen una dirección de Norte a Sur y de Sur a Norte





### 3.4.7 Flora y fauna

La existencia de flora en las partes planas es escasa sin embargo la región arbustiva si presenta diferentes variedades, entre ambas regiones podemos encontrar: álamo, pino, alcanfor, fresno, trueno, Jacaranda, árbol del Perú etc., entre las especies de árboles frutales existen: durazno, lima, naranja, capulín, chabacano, granada, tejocote, higuera, manzano, perón entre otras.



Las plantas silvestres que crecen en la región son Sábila, Diente de León, Alfilerillo, Cedrón, Hinojo, Manzanilla, Gordolobo, Santa María, Epazote, Hierbabuena, Marrubio, Ruda, Ajenjo, Mejorana. También se cultiva: Lenteja, Trigo, Cebada, Frijol, Maíz, Garbanzo y Haba, verduras y hierbas como el Rábano, Espinacas, Betabel, Coliflor, Calabaza, Lechuga, Chayote, Cebolla, Alcachofa, Nopales y Quelites. Flores de ornato como el Alcatraz, Rosa, Platanillo, Gloria, Plumbago, Laurel, Azucena, Margarita, Dalia, Violeta, Geranio, Gladiola, Clavel, Tulipán y Cempasúchil.



La fauna del municipio se compone de animales como la Ardilla, Armadillo, Borrego, Cabra, Cacomiztle, Cerdo, Conejo, Coyote, Liebre, Mapache, Murciélago, Tlacuache, Toro, Tuza y Zorrillo. Reptiles como Camaleón, Chiavacoatl, Escorpión, Lagartija. Aves como la Calandria, Cardenal, Carpintero, Cenzontle, Codorniz, Cuquita, Gabilancillo, Gorrión, Lechuza, Paloma, Tecolote, Verdugo y Zopilote. En los jagüeyes hay Atepocate, Renacuajo, Rana, Sapo y Ajolote



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





### 3.4.8 Síntesis y evaluación del medio físico natural

Evaluar las características del medio físico natural en el municipio de Otumba sienta las bases para formular los criterios y proponer los usos del suelo natural que permitan la explotación racional de los recursos para el desarrollo económico de la zona de estudio.

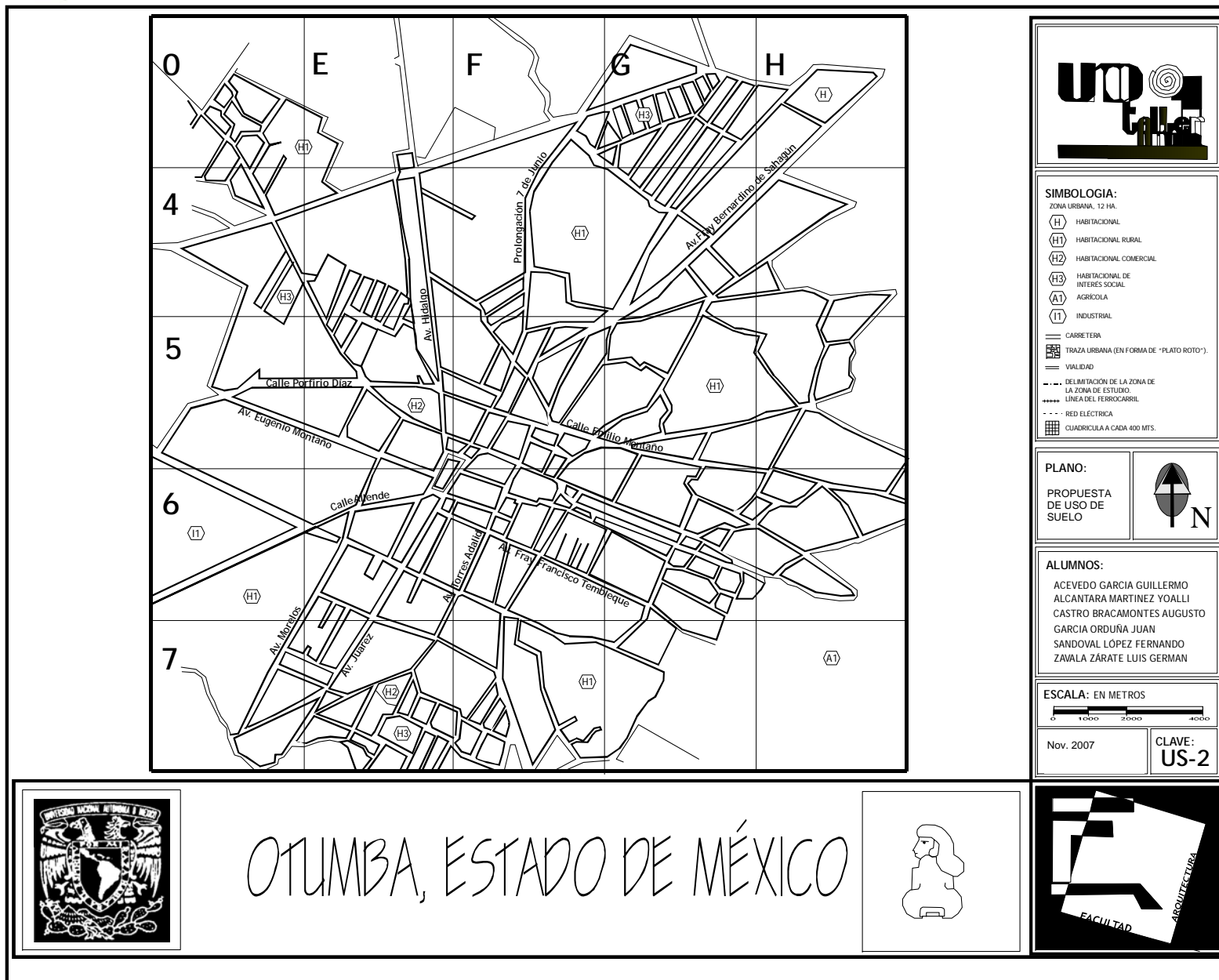
Los recursos naturales con los que cuenta la zona de estudio son aptos para actividades agrícolas, ya que contiene los minerales y nutrientes que permiten esta actividad, existe la posibilidad de aprovechar la producción de esta actividad, en la que destacan productos como el nopal y la tuna, e impulsar el desarrollo de la agroindustria.

### 3.4.9 Propuesta de uso de suelo

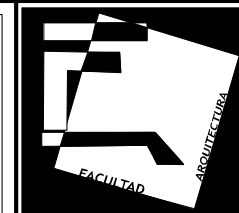
Otumba tiene características de suelo que permiten su explotación agrícola, sin embargo el acelerado crecimiento de la urbe obliga a utilizar parte de este territorio en obras de equipamiento e infraestructura.

La propuesta de uso de suelo plantea uso agrícola en la barranca del soldado, esto evitaría asentamientos humanos en una zona de alto riesgo y contaminación por desechos sólidos; en el lado oriente ubicar la zona habitacional y dotarla de toda la infraestructura necesaria para poder asegurar el crecimiento de la mancha urbana de manera planeada, aprovechando las vías de comunicación ya existentes.

La zona poniente de la zona de estudio se propone para uso industrial, ya que las condiciones de esta zona dan ventajas a la agroindustria. Finalmente, en la zona norte, el uso agrícola se liga al uso industrial del lado poniente por lo que se plantea mantener esta relación, en este caso la zona habitacional y la agrícola serían un colchón para mantener la mancha urbana que viene de la barranca de los conejos.



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





### 3.5 Ámbito urbano

Considerando que el clima de la zona de estudio es Templado semiseco se recomienda que en el contexto urbano se contemple la reforestación, uso de calles angostas y banquetas anchas, con la intención de combatir los vientos dominantes y el soleamiento

#### 3.5.1 Estructura urbana

Para poder describir la estructura urbana de la Cabecera Municipal de Otumba, se deben tomar en cuenta las relaciones sociales que interactúan entre la zona urbana y la rural, identificar donde se han desarrollado actividades productivas agropecuarias, industriales y comerciales.

Los asentamientos humanos se han realizado de manera irregular, ya que la mayor parte de la tenencia de la tierra es de carácter ejidal y la existencia de subdivisión de propiedades privadas en forma irregular provoca una traza urbana de “plato roto” que se desarrolla junto con el crecimiento demográfico y la densidad poblacional.

#### 3.5.2 Imagen urbana

La tipología de la Cabecera municipal en la zona centro es colonial, aunque existen edificaciones nuevas en las periferias y dentro del centro. También hay edificios abandonados que en su mayoría están reconstruidos con adobe y techados con teja de barro recocido.

La distribución de la zona urbana la está dividida en tres zonas:

- **Zona histórica:** ubicada en el centro, con edificios históricos de los siglos XVII-XVIII, se muestra uniformidad en el número de niveles (siendo dos el máximo).



Los materiales que predominan son el adobe en fachadas, piedra de la región en bardas y cimientos, las cubiertas son planas con vigería de madera y teja de barro recocido; las vialidades están revestidas con asfalto (en años anteriores eran de piedra), la Av. Juárez es de adoquín y concreto; toda la zona carece de mobiliario urbano.



**Zona Popular:** se ubica a los alrededores de la zona centro, los edificios son de uno a dos niveles; los materiales que predominan son el tabicón gris y concreto armado; la tipología es mixta ya que aquí se concentran pobladores provenientes de otras ciudades y regiones por lo que se mezclan los elementos tipo de cada lugar; las vialidades son en su mayoría de tierra aunque se puede ver algunas partes de concreto.

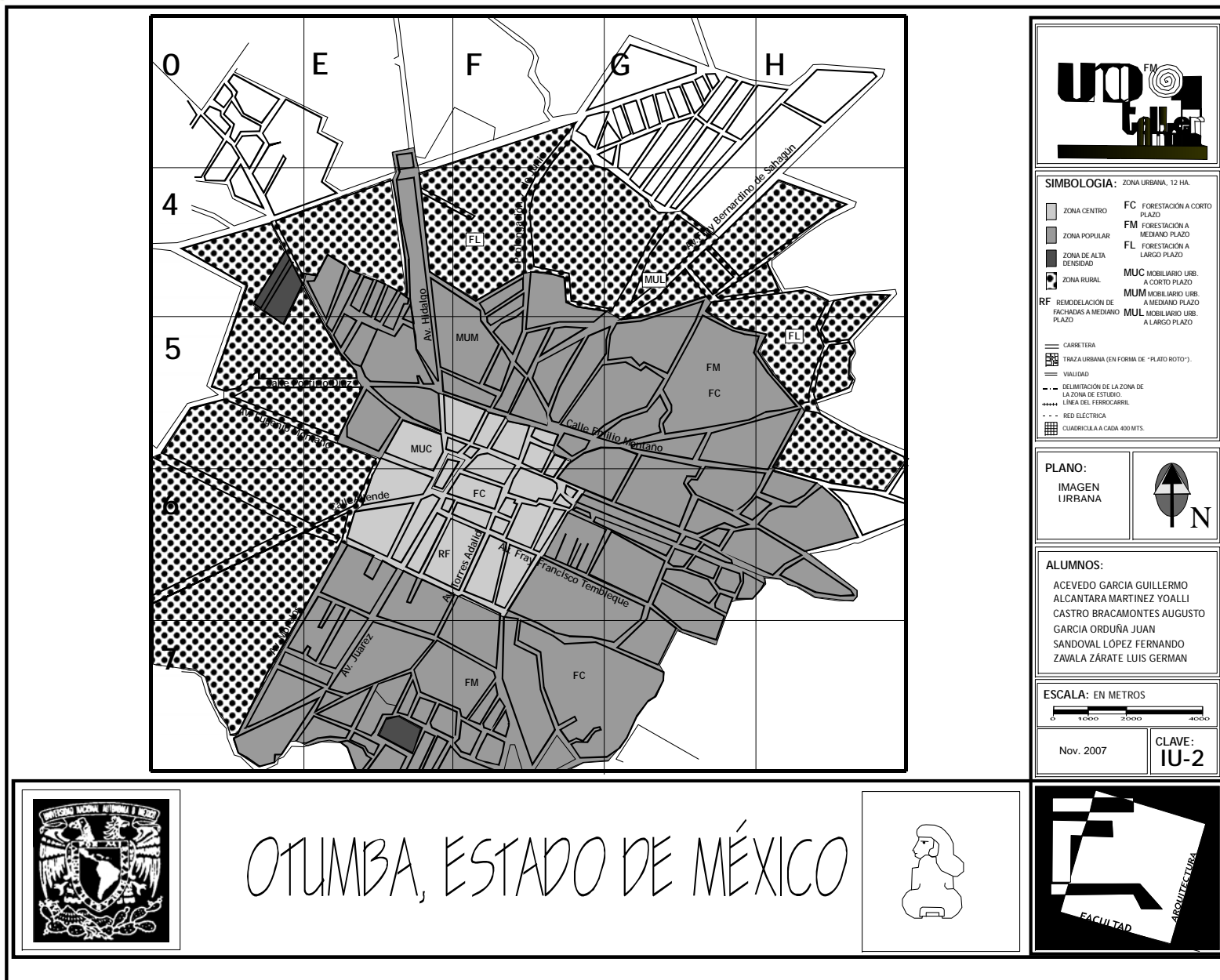


**Zona de alta densidad:** Existen dos zonas de alta densidad, la más importante es al norte y alberga viviendas de interés social de un nivel; los materiales usados generalmente son de el tabique rojo recocido con aplanado de mortero y losas de concreto armado; las vialidades están pavimentadas con concreto.

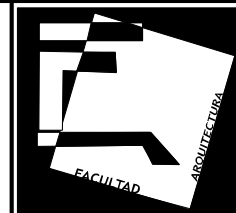


**Zona Rural:** Las viviendas en su mayoría son de adobe con techumbres de teja sobre viguetas de madera y lámina de acero, las fachadas están particularmente revestidas con calidra blanca; esta zona carece de pavimentación.





OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





## 3.6 Suelo

### 3.6.1 Crecimiento histórico

La cabecera Municipal de Otumba ha mantenido un crecimiento diferido por décadas, de los 60s a los 70s la cabecera cambia sus características rurales para centralizarse y consolidarse en el ámbito urbano, con una población de 3,198 hab., su población crece por la influencia de las regiones aledañas como Ciudad Sahagún.

De los 80s a los 90s presenta un crecimiento de su población del 50%, es el periodo de mayor crecimiento para la ciudad, de 1990 al 2000 hay una secesión en el crecimiento presentando el 40%, sin embargo esta población diversifica la ciudad en zonas, y comienzan a desarrollarse a las periferias los asentamientos irregulares acercando la mancha urbana de la cabecera a las poblaciones que la rodean.







### 3.6.2 Usos de suelo urbano

El uso de suelo especifica que los terrenos tienen un uso cambiante de acuerdo con el paso del tiempo y están a disposición de formar parte de algún de plan de desarrollo por parte de las autoridades municipales, estatales ó federales.

La mayor parte del territorio municipal es de uso agrícola y se ubica en la región centro y nor-oeste, el uso forestal ocupa el 25% del territorio y se localiza en las zonas de altas pendientes; el uso pecuario ocupa el 4.74% , el urbano es de 4.86% y el uso industrial es el 5% de la superficie del municipio.

Los usos que se encuentran dentro de la zona urbana son: el habitacional popular, rural, comercio, servicios, mixto (habitacional con comercio o agrícola), bancos de material y agrícola<sup>3</sup>.

USO DE SUELO EN EL MUNICIPIO		
USO	SUPERFICIE. Has	%
Agrícola	8541.65	59.56
Forestal	3704.43	25.83
Pecuario	679.10	4.74
Urbano	697.69	4.86
Otros	719.04	5.01
Total	14.342	100.00

Gráfico 24; Fuente: Plan de desarrollo municipal, 2003

<sup>3</sup> Plan de desarrollo municipal de Otumba, Estado de México 2003



### 3.6.3 Densidades

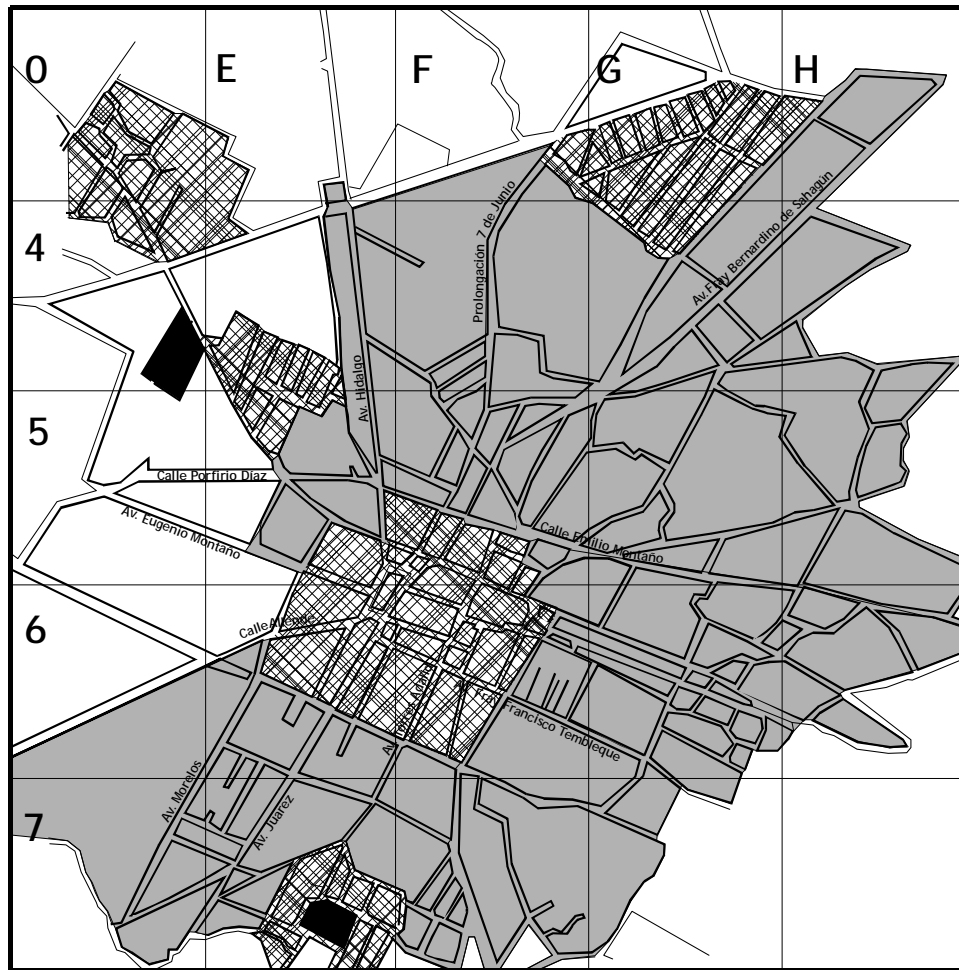
Las densidades de población están sujetas a la valoración de las particularidades físicas del terreno y a los usos de suelo destinados, ya sea como zona habitacional, de servicios, industrial etc.



La densidad de población de la zona de estudio se obtuvo del sondeo de tres manzanas, la primera fue de la zona centro, la segunda de las periferias y la tercera de la zona más densamente poblada, resultando lo siguiente por zonas homogéneas:

Densidad	hab/ha	Zona
Alta	303.0	Periféricas
Media	40	Centro y periféricas
Baja	12	Periféricas

Gráfico 25; Densidades de población por zonas homogéneas



**SIMBOLOGIA:**

ZONA URBANA 12 HA.

- DENSIDAD ALTA 303.6 hab/ha
- DENSIDAD MEDIA 184.0 hab/ha
- DENSIDAD BAJA 12.0 hab/ha

- CARRETERA
- TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLATO ROTO")
- VIALIDAD
- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO.
- LÍNEA DEL FERROCARRIL
- RED ELÉCTRICA
- CUADRICULA A CADA 4000 MTS.

**PLANO:**

DENSIDAD DE POBLACIÓN.



**ALUMNOS:**

- ACEVEDO GARCIA GUILLERMO
- ALCANTARA MARTINEZ YOALLI
- CASTRO BRACAMONTES AUGUSTO
- GARCIA ORDUÑA JUAN
- SANDOVAL LÓPEZ FERNANDO
- ZAWALA ZÁRATE LUIS GERMAN

**ESCALA: EN METROS**

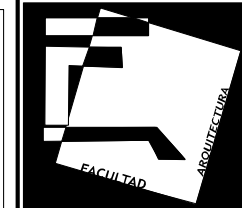


Nov. 2007

CLAVE:  
DP-1



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





### 3.6.4 Tenencia de la tierra

La tenencia es de cuatro tipos, privada, ejidal, comunal y pública; la primera es cuando existen escrituras legalmente registradas a favor de un propietario, la segunda es cuando el terreno cuenta con varios propietarios registrados ante la Secretaría de la Reforma Agraria, la Comunal son las tierras de copropiedad ó tierras que se hayan restituido<sup>4</sup>, y por último la pública, que son tierras propiedad de ya sea de la federación, del estado o del municipio.

En la zona de estudio existe un gran problema en la irregularidad de la venta de predios ejidales para uso habitacional, ya que no se obtiene ningún aviso del cambio de uso de suelo por parte de las autoridades agrarias, de esta forma la vivienda que se establece no cuenta con los servicios de infraestructura adecuados además de perder el control del registro catastral. Esta situación se está atendiendo a través del programa PRCEDE, Programa de Certificaciones de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos que opera el gobierno Federal.

### 3.7 Vialidad y transporte

Existe una red de carreteras que une a todas sus comunidades con el centro y ocupan 41.40km del territorio, de esto 13km están pavimentados 5.8km son revestidos y 22.06km son caminos rurales revestidos.

En cuanto a las vialidades se registra que más del 50% son de terracería y están delimitadas por los linderos de los terrenos, por otro lado las que están pavimentadas cuentan con banquetas de concreto de 1 a 1.50 metros.

---

<sup>4</sup> Los predios restituidos son originalmente terrenos ejidales para uso agrícola pero por quedar dentro de la zona urbana los ejidatarios los venden de forma no oficial quedando terrenos irregulares.



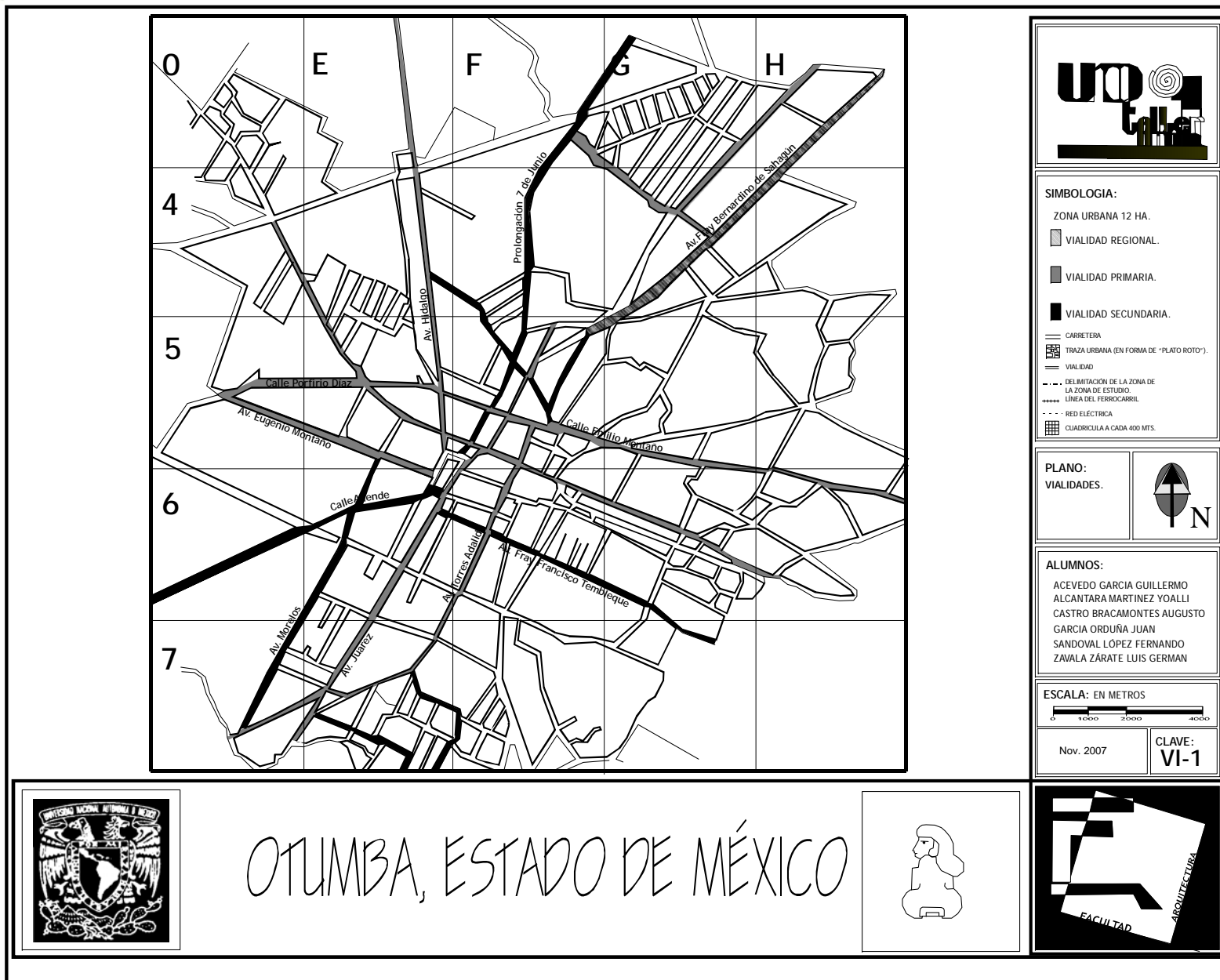
Las carreteras pavimentadas están a cargo de del Estado o la Federación y las revestidas son asunto de los ayuntamientos y de las localidades; el mantenimiento de las vialidades es trabajo de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAPO).

Los conflictos vehiculares se dan sobre todo en las calles de la zona centro, ya que no cuenta con paraderos y mobiliario urbano como lo son señalizaciones ó indicaciones, postes de semáforos etc.

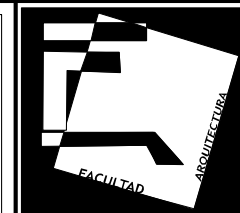
Es importante mencionar que en la zona urbana no existen estacionamientos públicos ó particulares por lo cual hay conflictos vehiculares como en la zona centro, además de aportar también a este problema la forma de “plato roto” que caracteriza la ciudad.



Imágenes del conflicto vial que presenta el centro de la zona de estudio



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO







“Escuela productiva a nivel medio superior, Otumba, Estado de México”

NOMBRE DE LA VIALIDAD	INICIA	TERMINA	ORIENTACIÓN	No DE SENTIDOS	TIPO DE VIALIDAD
Carretera Federal 132	Calle Eugenio Montaño	Autopista México Tulancingo.	Sureste a Noroeste	2	Regional
Carretera a Ciudad Sahagún	Fray Bernardino de Sahagún	A Ciudad Sahagún	Suroeste a Noreste	2	Regional
Calle Emilio Montaño	Carretera a Sn Marcos	Camino a Xamilmilolpan	Sureste a Noroeste	2	Primaria
Carretera a San Marcos	Calle Emilio Montaño	Calle Enrique Yánez	Oeste a Este	2	Primaria
Avenida Juárez	Prolongación Juárez	Calle Emilio Montaño	Suroeste a Noreste	2	Primaria
Carretera a Oxtotipac	Avenida Juárez	A Oxtotipac	Sureste a Noreste	2	Primaria
Avenida Hidalgo	Plaza de la Constitución	A Axapusco	Sur a Norte	2	Primaria
Calle Eugenio Montaño	Plaza de la Constitución	Carretera México Federal	Sureste a Oeste	2	Primaria
Avenida Porfirio Díaz	Prolongación Porfirio Díaz	Carretera México Federal	Sureste a Oeste	2	Primaria
Avenida de los Maestros	Plaza de la Constitución	Calle Torres Adalid	Sureste a Noreste	1	Primaria
Calle 5 de Mayo	Plaza de la Constitución	Calle Torres Adalid	Sureste a Noroeste	1	Primaria
Calle Torres Adalid	Avenida Juárez	Pról. Porfirio Díaz	Suroeste a Noreste	2	Primaria
Camino a Santa Bárbara	Calle S/N	Santa Bárbara	Norte a Sur	2	Primaria
Calle 7 de Julio	Plaza de la Constitución	Barranca del Conejo	Suroeste a Noreste	2	Sec.





Calle Allende	Plaza de la Constitución	Barranca del Soldado	Noreste a Suroeste	2	Sec.
Calle Manuel Hernández	Calle Emilio Montaña	Tortolitas	Suroeste a Este	2	Sec.
Avenida Morelos	Calle Emilio Montaña	Carretera a Oxtotipac	Noroeste a Suroeste	2	Sec.
Camino a Talmimilolpan	Calle Torres Adalid	Camino a Santa Bárbara	Noroeste a Sureste	2	Sec.
Calle Ángel María Garibay	Avenida Pról. Porfirio Díaz	Calle Fray Bernardino de Sahagún	Sur a Noreste	2	Sec.
Calle Leona Vicario	Avenida Pról. Porfirio Díaz	Avenida Hidalgo	Sur a Noroeste	2	Sec.
Avenida Fray Francisco Tembleque	Avenida Juárez	Agustín Melchor	Oeste a Este	2	Sec.

Gráfico 26; vialidades existentes en Otumba, Estado de México



Carretera

Vialidad primaria

Vialidad secundaria con un sentido

Gráfico 27; Secciones de vialidad; Fuente: Plan de desarrollo urbano Municipal de Otumba, Estado de México 2003



Los sistemas de transporte nos dan una idea de la forma en que se enlaza la cabecera municipal desde su centro a otros poblados y a otras regiones. Cuenta con un sistema de transporte colectivo conformado por microbuses, taxis y camiones, que comunican la cabecera municipal con los poblados circundantes, Axapusco, San Martín de las Pirámides, San Juan Teotihuacan, la Ciudad de México, Ciudad Sahagún, Tulancingo y Tuxpan.

Hay una central camionera con una capacidad de hasta 150 autobuses, y sus principales rutas son Teotihuacan-México, México-Distrito Federal, Apan, Hidalgo, Calpulalpan y Tlaxcala<sup>5</sup>.

RUTA	TIPO DE VEHÍCULO	TRAYECTO
"108"	Combi	De Otumba a Sn Marcos, Ahuatepec, Sn Felipe Teotitlán, Santa María Actipac, Santo Domingo Aztacameca y Jaltepec
"Teotihuacana"	Combi	De Otumba a Texcoco, Sn Juan Teotihuacan, Oxtotipac y Sn Francisco Tlaltica
"97"	Taxi colectivo	Toda la región
"Autobuses Teotihuacanos"	Autobuses	Metro Indios Verdes, Martín Carrera y Ciudad Sahagún
"95"	Combi	Sn Cristobal, Sn Martín y Sn Juan

Gráfico 28; Tabla síntesis de Rutas de transporte público



Por el municipio atraviesan dos vías de ferrocarril con estación en Otumba de Gómez Farías, las rutas de los trenes son: Veracruz – Córdoba Mérida, Veracruz - Jalapa, Puebla y Oaxaca, este medio de transporte es de uso comercial.

<sup>5</sup> Plan de desarrollo urbano municipal de Otumba, Estado de México 2003



## 3.8 Infraestructura

### 3.8.1 Agua potable

En la actualidad en Otumba hay cuatro pozos de agua potable que abastecen a todas las comunidades mediante un sistema de bombeo, y cinco pozos en Cuautlancingo y Oxtotipac para el riego de los terrenos ejidales, teniendo un volumen de abasto de 4.31 metros cúbicos de agua por día.

El agua potable que abastece la cabecera de Otumba proviene directamente de un tanque de almacenamiento de 50,000 litros, que es llevado por medio de una red de tubería troncal.

La zona del Este, que comprende las colonias de San Cosme y la Trinidad son las que más carecen del servicio debido a la mala planeación de la tubería ya que el ramaje no está bien distribuido y es una tubería de 2 pulgadas de diámetro.

Es necesario impulsar acciones para la perforación de pozos, para evitar el bombeo de agua potable de otras regiones, también es necesario modernizar los equipos existentes, al igual que mantenimiento a los centros de abasto.

### 3.8.2 Electricidad

El abasto de la energía eléctrica en la Cabecera municipal de Otumba es por medio de una subestación que se encuentra al sur de la zona. El 96.3% de la población cuenta con este servicio, aunque en ocasiones presenta deficiencias por bajas en la intensidad del alumbrado. El alumbrado público está ausente en zonas rurales y carece de mantenimiento.



### 3.8.3 Drenaje y alcantarillado

La red es mixta, en ella se capta agua pluvial y desechos sanitarios. Toda la red tiene una dirección de Norte a Sur, termina en la barranca del “Soldado”, lo que provoca contaminación ambiental en terrenos cercanos a zonas habitacionales y de cultivo. El 71.8% de la población cuenta con este servicio, la zona que no lo tiene son las colonias localizadas el Este de Otumba.

TIPO DE SERV.	% DE VIVIENDAS
	CON EL SERVICIO
AGUA	94.7
DRENAJE	71.8
ELECTRICIDAD	96.3

Gráfico 29; Tabla de porcentajes de la población que si tienen servicio



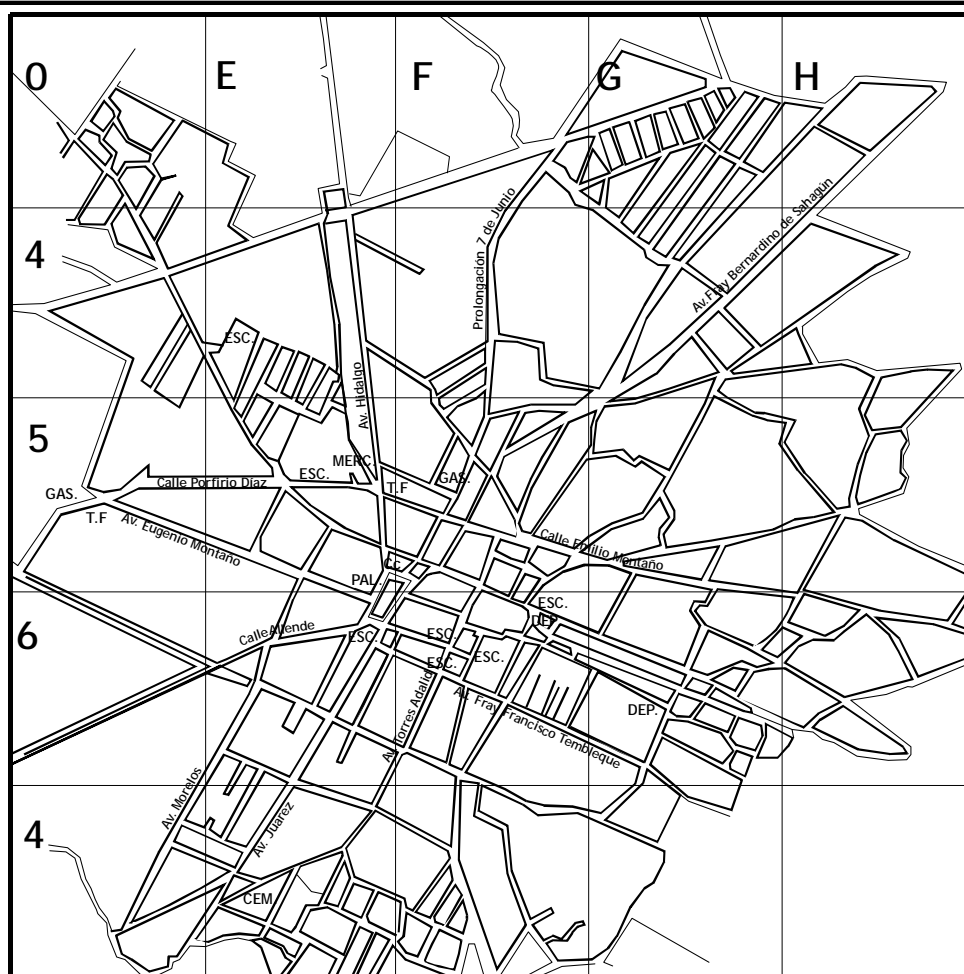
Contaminación de barranca “El Soldado”

### 3.9 Equipamiento

El equipamiento urbano juega un papel muy importante en la consolidación del desarrollo urbano de la zona de estudio, como apoyo a su población y como atractivo para la introducción de servicios y medios de transporte. Para el equipamiento se debe considerar la capacidad de servicio que es la población factible a atender, su ubicación dentro del uso de suelo y sus relaciones funcionales.



En Otumba existen hospitales, escuelas, centros recreativos etc, (que son parte del equipamiento urbano básico) sin embargo la calidad de los servicios que éstos prestan, y las condiciones físicas en que se encuentran no son buenas.



**SIMBOLOGIA:**

- ZONA URBANA, 12 HA.
- CC CASA DE CULTURA
- ESC. ESCUELA
- PAL. PALACIO MUNICIPAL
- GAS. GASOLINERA
- DEP. DEPORTIVO
- CEM. CEMENTERIO
- T.F. TERMINAL FORÁNEA
- MERC. FERROCARRIL
- CARRETERA
- ▭ TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLATO ROTO")
- VALIDAD
- - - DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO.
- ++++ LÍNEA DEL FERROCARRIL
- - - RED ELÉCTRICA
- ▣ CUADRICULA A CADA 4000 MTS.

**PLANO:**  
UBICACIÓN DE EQUIPAMIENTO URB.



**ALUMNOS:**

- ACEVEDO GARCÍA GUILLERMO
- ALCANTARA MARTINEZ YOALLI
- CASTRO BRACAMONTES AUGUSTO
- GARCIA ORDUÑA JUAN
- SANDOVAL LÓPEZ FERNANDO
- ZAWALA ZÁRATE LUIS GERMAN

**ESCALA: EN METROS**

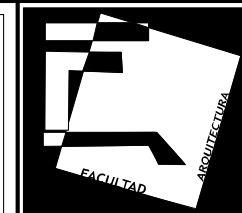


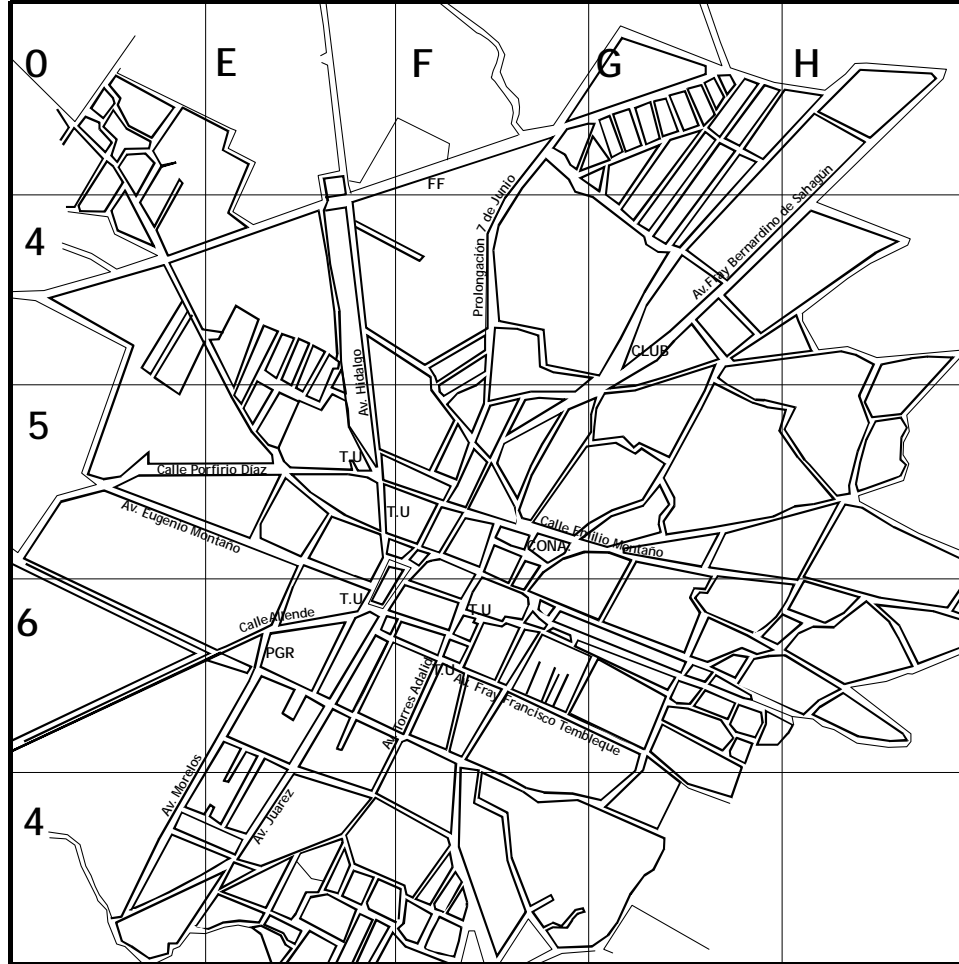
Nov. 2007

CLAVE:  
**E.U-1**



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





**SIMBOLOGIA:**

- ZONA URBANA, 12 HA.
- FF FERROCARRIL
- T.U TERMINAL URBANA
- PGR PROCURADURÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA
- CONA. CONASUPO
- CLUB CLUB DEPORTIVO
- CARRETERA
- ▭ TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLATO ROTO")
- VALIEDAD
- - - DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO.
- ++++ LÍNEA DEL FERROCARRIL
- - - RED ELÉCTRICA
- ▣ CUADRICULA A CADA 4000 MTS.

**PLANO:**  
UBICACIÓN DE EQUIPAMIENTO URB.



**ALUMNOS:**

- ACEVEDO GARCÍA GUILLERMO
- ALCANTARA MARTINEZ YOALLI
- CASTRO BRACAMONTES AUGUSTO
- GARCIA ORDUÑA JUAN
- SANDOVAL LÓPEZ FERNANDO
- ZAWALA ZÁRATE LUIS GERMAN

**ESCALA: EN METROS**

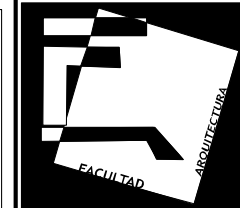


Nov. 2007

CLAVE:  
**E.U-2**



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





### 3.9.1 Vivienda

En el municipio hay registradas 6203 viviendas habitadas, de las cuales 6199 viviendas son particulares. En cuanto a nuestra zona de estudio hay un total de 1797 viviendas habitadas, con 7945 habitantes, lo que arroja una densidad domiciliaria de 4.6 hab/viv.

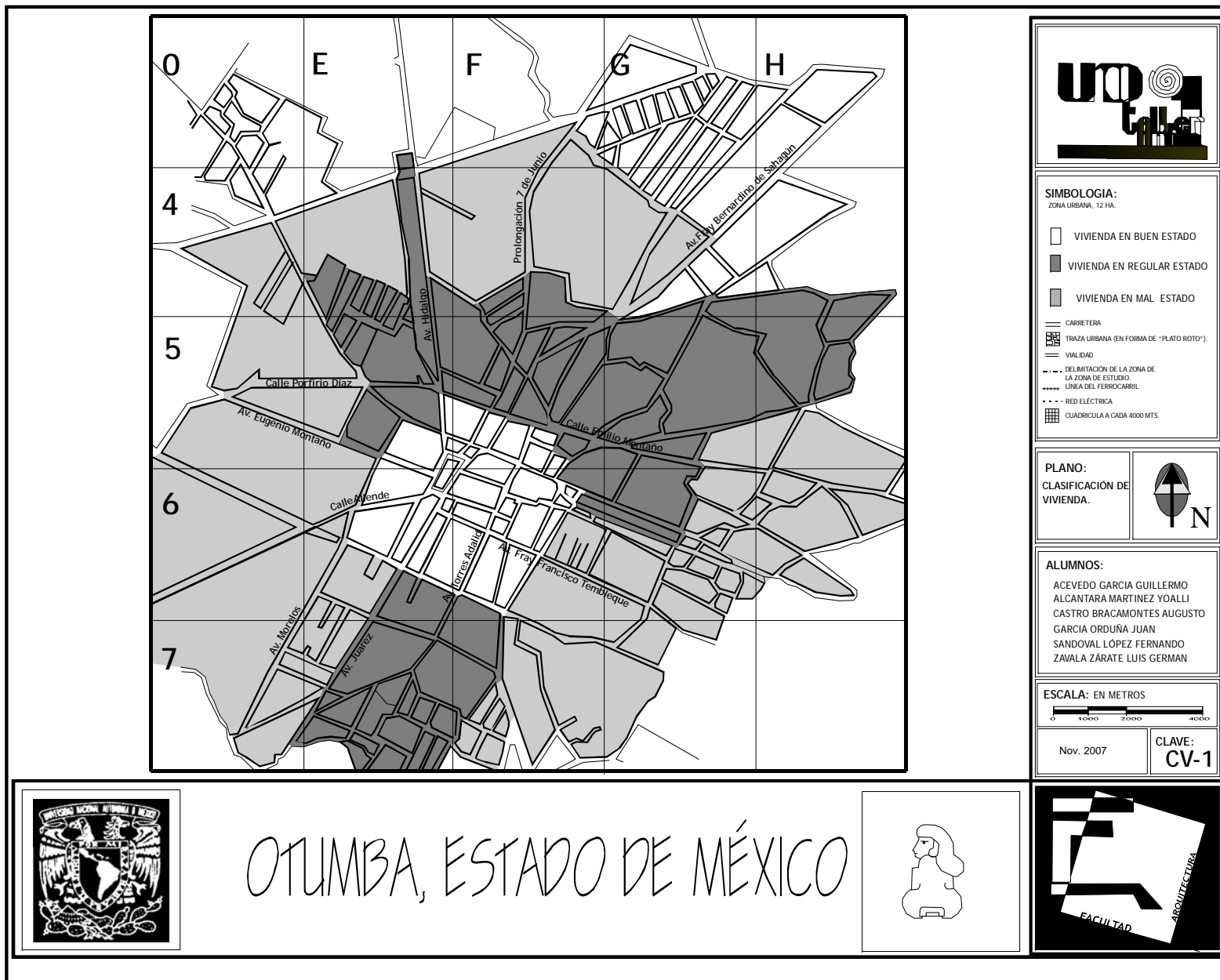
Los tipos de vivienda que destacan son los multifamiliares de promoción institucional, estas viviendas se encuentran de forma aislada entre si y alejadas de la zona centro.

En los alrededores del centro, por su carácter rural existen asentamientos irregulares, que en su mayoría son de autoconstrucción y carecen de la caracterización predominante. En el municipio existe un programa denominado “Programa de Vivienda Digna” que consiste en el mejoramiento y ampliación de las viviendas, que por lo general son de origen irregular.



Un factor que influye en el cambio de la calidad de vivienda y en el contexto urbano, es la introducción de los nuevos sistemas constructivos que no tienen nada que ver con la arquitectura vernácula y las características del lugar, este proceso es generado por la llegada de habitantes de las ciudades que pretenden reproducir su estilo de vida ciudadano en un espacio rural, también representa el anhelo de los pobladores originarios del lugar por introducirse al nuevo contexto social.









### 3.9.2 Medio ambiente

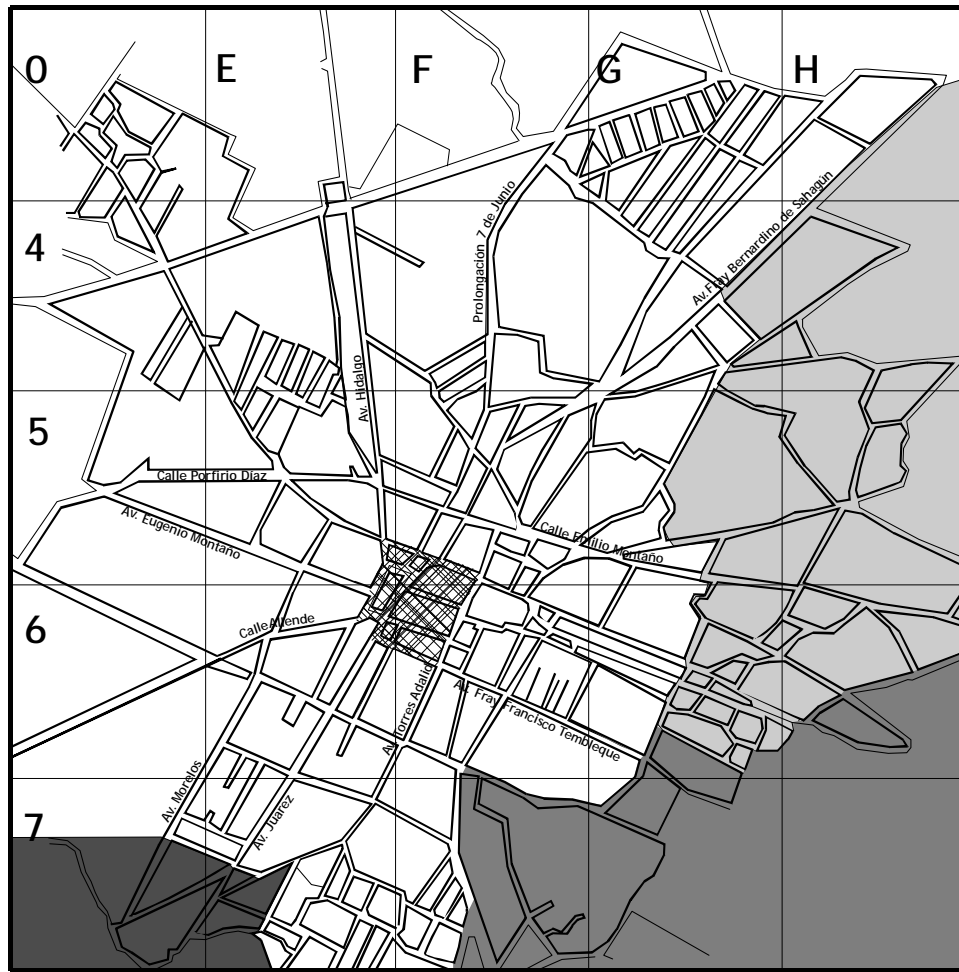
En la zona de estudio se han generado desequilibrios en el medio físico a causa del abandono de tierras de uso agrícola, ya que al no tener uso se ocupan para tiraderos de basura y de lugar de descarga de drenaje de los nuevos asentamientos urbanos; los drenajes por lo general son a cielo abierto hacia barrancas, originando proliferación de plagas y focos de enfermedades. La contaminación del aire es por humo y ruido de los conflictos vehiculares que se presentan en el centro de la zona de estudio.

### 3.10 Problemática urbana

En la zona de estudio se presentan problemas urbanos que impiden su desarrollo planeado, éstos se puntualizan a continuación:

- Déficit en el equipamiento educativo en materia de salud, deporte, recreación, zona de desecho (basurero)
- Conflictos viales por falta de estacionamientos públicos y señalamientos, la concentración de paraderos de servicios de transporte colectivo y por el paso obligado por el centro de la cabecera municipal del transporte de carga, ya que no existen vías alternas en buenas condiciones
- Crecimiento desordenado de la mancha urbana que provoca carencia en la dotación de los servicios de infraestructura como drenaje y alcantarillado, agua potable y electricidad
- Crecimiento descontrolado de la mancha urbana y asentamientos irregulares de vivienda en zonas de alto riesgo como barrancas

Es necesario que en la zona de estudio se plantee la dosificación de servicios con forme su crecimiento demográfico, pensando en que si se evaden, los costos sociales serían muy elevados.



**SIMBOLOGIA:**  
ZONA URBANA, 12 FIA.

- CONCENTRACIÓN DE SERVICIOS, FALTA DE MOBILIARIO URBANO, Y CONFLICTOS VIALES.
- ABANDONO DE TERRENOS.
- CARENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y MALA CALIDAD DE ELLA.
- CONTAMINACIÓN POR BASURA DE BARRIADA Y SUELO.
- CARRETERA.
- TRAZA URBANA (EN FORMA DE "PLATO ROTO").
- VALIDIDAD.
- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO.
- LÍNEA DEL FERROCARRIL.
- RED ELÉCTRICA.
- CUADRICULA A CADA 4000 MTS.

**PLANO:**  
PROBLEMÁTICA URBANA



**ALUMNOS:**

- ACEVEDO GARCÍA GUILLERMO
- ALCANTARA MARTINEZ YOALLI
- CASTRO BRACAMONTES AUGUSTO
- GARCIA ORDUÑA JUAN
- SANDOVAL LÓPEZ FERNANDO
- ZAWALA ZÁRATE LUIS GERMAN

**ESCALA:** EN METROS

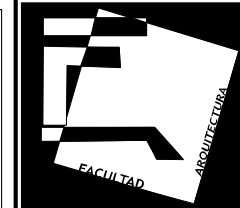


Nov. 2007

CLAVE:  
P.U-1



OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO





## Capítulo IV. Propuestas

### 4.1 Estrategia de desarrollo

La estrategia de desarrollo va dirigida hacia el aprovechamiento de los insumos con los que cuenta la zona de estudio; debe ser un proceso que de la oportunidad de desarrollo a la comunidad, con objetivos y metas precisas en términos cualitativos y temporales, debe de involucrar la interdisciplinariedad de recursos, en este sentido se propone:

- El desarrollo de la producción de Nopal Verdura y la floricultura por la rentabilidad en su producción, ya que se cuenta con un terreno con las bondades para su producción y con los recursos humanos capacitados.
- Fomento al intercambio comercial con las comunidades de la micro región, de productos de primera necesidad como maíz , Frijol, cebada, trigo, nopal tunero, nopal verdura, lácteos, etc; bajo el modelo de coordinador de la distribución, comercialización y exportador de los productos generados y transformados en la región. Se lograría una micro economía que beneficie a la cabecera municipal y a los poblados aledaños.

Las actividades agropecuarias que predominan en los poblados circundantes a Otumba son:

- Santiago Tolman: Cuenta con rastros de caballos y burros, es comercializador de frutas
- Cuautlacingo: Tiene producción de floricultura, maíz, nopal, hortalizas y trigo. Tiene una Nov. 2007 a de animales de engorda
- Oxtotipac: Tiene relaciones comerciales con Santiago Tolman, con productos como el nopal, hortalizas, míz y trigo; produce chicharrón e importa piel a Canadá y Estados Unidos
- Ahuatepec y San Marcos: son poblados de alta producción agrícola en cebada, trigo, arroz, Frijol y maguey, de este último procesan el pulque



- Belém: Tiene mucha actividad pecuaria con cría de borregos y chivos

Estas características se consideran como los insumos de los cuales se puede formular la siguiente estrategia:

“Desarrollo económico a través de la transformación e intercambio de la producción regional”

Tácticas:

- Producción agrícola y transformación regionales
- Creación de núcleos de comercialización y distribución
- Implementación del uso de tecnologías alternativas (como sistemas de riego) para zonas agrícolas
- Ubicación de las zonas de producción y de transformación
- Educación interdisciplinaria que genere una producción en la investigación del campo
- Fomentar la organización social como alternativa de calidad de vida
- Promoción de créditos de la FONAES, de embajadas y recursos municipales, para el ámbito agropecuario y la transformación



Gráfico 30; Diagrama de funcionamiento de la Estrategia de Desarrollo



### 4.2 Estructura urbana propuesta





### 4.3 Programas de desarrollo

PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	No de Ha APROX.
IMAGEN URBANA	Dotación de mobiliario urb. depósitos de basura, luminarias señalización vehicular, bancas...	Zona centro	X			1
		Zona popular		X		37
	Remodelación de fachadas, para retomar la tipología tradicional	Zona centro		X		5
	Dotación de depósitos de basura e iluminación urbana	Zona rural			X	37
	Forestación con zonas de recreación pasiva y activa	Zona centro	X			3
		Zona popular		X		10
		Zona rural			X	6
	Forestación de calles con arriates flores de ornato...	Zona centro	X			1200 ml
Zona popular		X			2700 ml	
Zona rural			X		2700 ml	

PROGRAMA VIVIENDA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	No de VIENDAS
LOTE CON SERVICIOS	Dotar de lotes de 90 m2 con servicios al 22% de la pob.	Noreste	X			429
PIE DE CASA CON SERVICIOS	Dotar de lotes de 150 m2 con servicios al 50% de la pob.	Norte y Noreste	X			974
VIVIENDA TERMINADA UNIFAMILIAR	Dotar de lotes de 300 m2 con pie de casa al 28% de la pob.	Sur y Sureste	X			545



LOTE CON SERVICIOS	Dotar de lotes de 90m2 con servicios al 22% de la pob.	Noreste		X		243
PIE DE CASA CON SERVICIOS	Dotar de lotes de 150 m2 con pie de casa al 50% de la pob.	Norte y Noreste		X		552
VIVIENDA TERMINADA UNIFAMILIAR	Dotar de lotes de 300 m2 con pie de casa al 28% de la pob.	Sur y Sureste		X		309
LOTE CON SERVICIOS	Dotar de lotes de 90m2 con servicios, al 22% de la población.	Noreste		X		314
PIE DE CASA CON SERVICIOS	Dotar de lotes de 150 m2, con pie de casa al 50% de la pob.	Norte y Noreste		X		715
VIVIENDA TERMINADA UNIFAMILIAR	Dotar de lotes de 300 m2, con pie de casa al 28% de la pob.	Sur y Sureste		X		400

PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	No de Ha APROX.
DENSIDADES Hab/ha	Redensificar las zonas hab. de clase media ( 184hab/Ha)	Norte, Sur, Este Oeste	X			
	Densificar la zona hab. De clase alta ( 55hab/Ha)	Sur y Sureste	X			33.3
	Densificar la zona hab. De clase baja ( 304hab/Ha)	Noreste	X			4.7
	Densificar la zona hab. De clase media ( 184hab/Ha)	Norte y Noreste		X		17.8
	Densificar la zona hab. De clase alta ( 304hab/Ha)	Sur y Sureste			X	33.3



	Densificar la zona hab. De clase baja ( 304hab/Ha)	Noreste		X		4.7
	Densificar la zona hab. De clase alta ( 55hab/Ha)	Sur y Sureste				33.3
	Densificar la zona hab. De clase media ( 184hab/Ha)	Norte y Noreste		X		17.8
	Densificar la zona hab. De clase baja ( 304hab/Ha)	Noreste		X		4.7

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
CAMBIO DE TUBERÍA	Cambio de tubería de drenaje y agua potable	Noreste y Sureste	X		
DOTAR DE TUBERÍA	Dotación de tubería de drenaje y agua potable antes de densificar	Sur y Sureste	X	X	
DOTAR DE TUBERÍA	Dotación de tubería de drenaje y agua potable antes de densificar	Norte y Noreste	X	X	
DOTAR DE TUBERÍA	Dotación de tubería de drenaje y agua potable antes de densificar	Noreste	X	X	
DOTAR DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Dotar de alumbrado público antes de densificar	Sur y Sureste	X	X	
DOTAR DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Dotar de alumbrado público antes de densificar	Norte y Noreste	X	X	
DOTAR DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Dotar de alumbrado público antes de densificar	Noreste	X	X	





PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	No de Ha APROX.
SUELO	Cambio de usos de suelo agrícola a habitacional de la zona oriente	Zona de Estudio	X			167.4
	Cambio de usos de suelo en la zona poniente, de industrial a agroindustrial	Noreste Suroeste		X		80
	Ubicación de zona de amortiguamiento, de áreas recreativas y agrícolas	Noreste Sureste y Suroeste			X	120

PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	No de Ha APROX.
MEDIO AMBIENTE	Saneamiento de las orillas de la ciudad, barrancas y basureros	Suroeste de la zona de estudio	X			600
	Reforestación de las zonas de parques y vialidades	Zona centro y Oriente		X		96
						16
	Dar uso a terrenos agrícolas abandonados, Interrumpir las descargas sanitarias en barrancas, y reforestación	Terrenos agrícolas y barrancas			X	136

Grafico 31; Tabla síntesis de programas de desarrollo



#### 4.4 Proyectos prioritarios

El resultado de la investigación es una propuesta de proyectos prioritarios para el desarrollo de la comunidad de la zona de estudio, estos proyectos son:

- Procesadora de Nopal
- Procesadora de Maguey
- Centro comercializador
- Empacadora de productos de la región
- Escuela de capacitación



## Capítulo V. Proyecto arquitectónico

### 5.1.1 Planteamiento del problema

El papel de la educación en el desarrollo de las sociedades es fundamental ya que es la base de las relaciones de sus individuos con un entorno político, religioso, cultural y económico que determinan su calidad de vida y que genera niveles de evolución o de decadencia para la sociedad; en este sentido se plantea que la educación en México se encuentra en crisis con relación a las actividades productivas del país, es decir, que para la industria y los servicios sólo se requiere de la mano de obra especializada en el ramo, sin plantear el enriquecimiento cultural de los trabajadores como pauta para el desarrollo empresarial.

En el marco de las Actividades Agrarias y de políticas educativas la crisis se plantea bajo el concepto de “Educación Productiva”, que ante la expectativa política de la realidad nacional se explica a través de estadísticas que exponen el aumento de la matrícula escolar sin concebir las necesidades e intereses de los estudiantes en sus distintas edades y las particularidades de su vida, por otra parte tampoco garantiza la inserción laboral de los estudiantes graduados originando problemas de desempleo, y contribuyendo así a la deserción escolar por falta de alternativas; la solución al problema por parte de las autoridades educativas es la implantación de la educación técnica, sin embargo esa política no se escapa de la ambición de las inversiones privadas, además de no proponer una educación que fomente la vinculación de las disciplinas artísticas y sociales, evitando la educación crítica y promoviendo la educación exclusiva al desarrollo de la industria dejando de lado las necesidades culturales de los individuos y estableciendo las desigualdades sociales, étnicas y de género<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> En un estudio realizado por la UNESCO, indica que las mujeres pobres representan dos terceras partes de los analfabetas a escala mundial, mientras que el 60% de los niños que se encuentran en condiciones de marginación no asisten a la escuela; LA JORNADA, suplemento “SOCIEDAD Y JUSTICIA”; 6 de Octubre del 2003.



Esto nos introduce en un segundo enfoque de la educación nacional, que es la educación rural, que por lo general se identifica con los Planes de Capacitación Agropecuaria que consiste en la información actualizada en cursos cortos, sobre las posibilidades de que hacer de los campesinos con sus tierras, sin embargo no llegan a la pluralidad didáctico productiva que se requiere para el óptimo desarrollo del campo, además de encasillar a la población rural en las instituciones de carácter agrícola, (siendo las más importantes, la Universidad de Chapingo).

En Otumba Estado de México, hay una escuela de Capacitación para el Trabajo, que a pesar de albergar a 640 alumnos no ha dado respuesta real al desarrollo de sus pobladores ya que estadísticamente cada vez son más los que se incorporan a las actividades industriales (sin previa capacitación) de las nuevas industrias maquiladoras establecidas en la región, así como el incremento de la migración hacia las capitales estatales colindantes, en busca de fuentes de empleo y de una mejor vida., esto representa un gran problema social considerando que quienes se incorporan al sector servicios o industrial aún no cumplen la edad legal para laborar (18 años) pero que por su situación económica se ven obligados a abandonar sus estudios.



La perspectiva social de Otumba es clara ante la crisis educativa, Otumba está destinado a seguir registrando altos índices de migración y el peligro de la desigualdad social, confrontado al desarrollo inminente de la industria maquiladora.



### 5.1.2 Objetivos

- **General:** Crear en la región una alternativa educativa a nivel medio superior de carácter público que promueva la educación integral, para abatir la deserción escolar y la incorporación de los menores de edad a los trabajos industriales.
- **Misión:** Elevar la calidad de vida de la población de Otumba de Gómez Farías y de los poblados de la zona de estudio por medio de la Educación integral y su vinculación con las actividades Agrarias de la región, e impulsar la planificación de la Agricultura con participación social.
- **Particulares:** Plantear las bases para la propuesta arquitectónica de la “Escuela Productiva” y que ésta represente una alternativa educativa para las personas de escasos recursos.

### 5.1.3 Justificación

#### ■ Por magnitud

La vinculación entre la educación y la producción debe de satisfacer las demandas e intereses de los estudiantes; la escuela de “Capacitación para el Trabajo” en el municipio de Otumba, cuenta con 640 alumnos, dos turnos y 10 aulas (con 32 alumnos cada uno), ofrece programas de enseñanza para adultos a nivel primaria y secundaria, sin embargo no muestra los resultado para los cuales se proponen este tipo de programas educativos, que son el del desarrollo social y económico de las personas de escasos recursos, ya que en la región se siguen registrando niveles considerables de migración y pobreza.



La investigación urbana realizada en Otumba de Gómez Farías identificó el déficit de una escuela de capacitación a corto plazo, para el mediano plazo el déficit seguirá siendo de una unidad educativa y a largo plazo se determinó la ampliación de estas unidades educativas



En el país los mayores índices de deserción escolar se dan a nivel medio superior con el 61% de la matrícula, la propuesta se dirige a la expectativa de terminar con este problema en el municipio de Otumba Estado de México, ya que estadísticamente presenta una “población de 18 años y más con instrucción media superior de 1794 habitantes” y una “población de 18 años y más sin instrucción media superior de 13272 habitantes” resultando un déficit de 11478 habitantes , además de presentar una “población de 15 años y más de 19840 habitantes”, de “15 años y más con secundaria completa de 5015 hab” y la “población de 15 años y más sin educación media superior es de 15,047 habitantes”, esto significa que 14825 hab de esta edad no tienen secundaria completa y los que si la tienen representan tan sólo el 25.27% de esta pob, por otro lado 4,793 habitantes cuentan con instrucción media superior y los que no la tienen representan el 76%.<sup>2</sup>

#### ■ Por trascendencia

- Proponer a la educación como instrumento para establecer las condiciones hacia un cambio social
- Proponer la “Escuela Productiva a Nivel Medio Superior” como alternativa de educación integral que promueva la investigación temprana y actividades culturales como motivo de la revalorización humana
- El carácter productivo se establece a partir de las aportaciones de la investigación temprana concedidas por el vínculo entre la educación y el ámbito agrario de la región, es una forma de canalizar la búsqueda de la incorporación laboral

---

<sup>2</sup> XII censo general de población y vivienda 2000

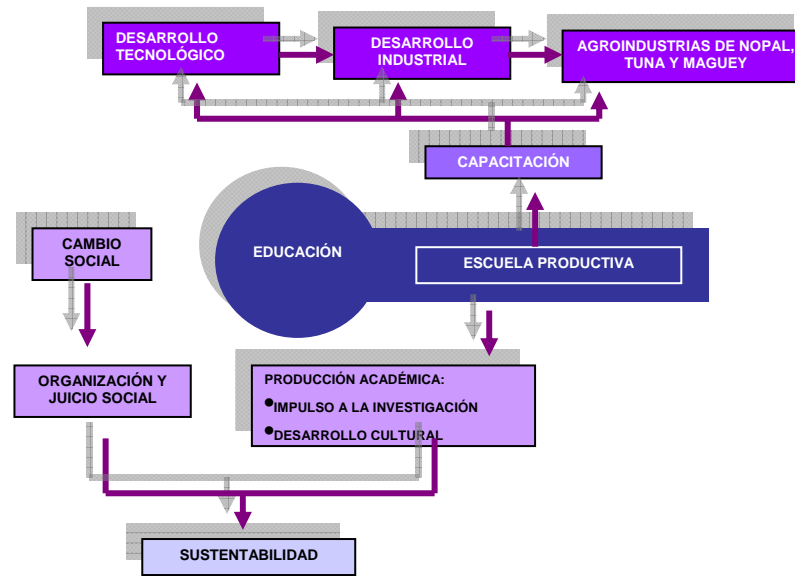


Grafico 32; diagrama de influencia

■ **Por factibilidad**

La propuesta de Escuela estará regida por el Sistema Normativo de Equipamiento de la SEDESOL, dentro del programa SEP-CAPFCE

- Dará atención equitativa a las necesidades de la población atendiendo un déficit educativo que significa una población usuaria potencial de la zona de influencia.
- El proyecto se ubicaría en una zona estratégica intermedia a las poblaciones de la zona de estudio y con las condiciones físicas necesarias y la disponibilidad de redes de infraestructura.



- En la zona de estudio existen predios con las proporciones requeridas para el desarrollo de una propuesta arquitectónica adecuada al proyecto; se requieren predios con colindancias hacia la vía pública con la posibilidad de integración inmediata al contexto urbano y a la ubicación de un acceso principal y por lo menos uno secundario

#### 5.1.4 Descripción del proyecto

##### “Escuela productiva a nivel medio superior Otumba, Estado de México”

Se plantea un modelo de Auto integración a un proceso educativo formal, el cual se refiere a un plan educativo a Nivel Medio Superior que establece el tronco común cursado en tres años. Su estructura general estaría establecida por un equipo multidisciplinario, destinado a la programación del plan de estudios así como la formulación de los proyectos de cursos y talleres formativos.

Se concibe en tres etapas:

- La primera es la ubicación de la unidad educativa en la Cabecera municipal de Otumba
- La segunda etapa es, lograr Sustentabilidad financiera, a través de la explotación de la infraestructura de la escuela
- La tercera es ubicar subcentros educativos en los poblados circundantes a la cabecera integrados en la estrategia de desarrollo Urbano.





### 5.1.5 Radio de acción

La población a atender será la población con secundaria completa de la zona de estudio, por falta de datos estadísticos se retoma el porcentaje de la tasa de crecimiento del Municipio, que es del 9% de “población con 15 años y más con secundaria completa” y “población con 15 años y más”.<sup>3</sup>

<b>Hip. De Población (año 2010)</b>	
<i>Entidad</i>	<i>Habitantes</i>
<i>Otumba</i>	<i>22312</i>
<i>Santiago Tolman</i>	<i>10745</i>
<i>Oxtotipac</i>	<i>5140</i>
<i>Ahuatepec</i>	<i>2793</i>
<i>San Marcos</i>	<i>4233</i>
<i>Belén</i>	<i>4015</i>
<i>Cuautlancingo</i>	<i>6972</i>
<b><i>Población Total</i></b>	<b><i>56210 hab.</i></b>

Para las poblaciones consideradas en la estrategia de desarrollo.

Gráfico 33; proyección de población a mediano plazo para Los pueblos de la estrategia de desarrollo

<b>Hip. De Población (año 2010)</b>	
<b>Población a atender</b>	
<i>Población con 15 y más (32%)</i>	<i>17988</i>
<i>Población con 15 y más con secundaria completa (9%)</i>	<i>5059</i>
<b><i>Total</i></b>	<b><i>23046</i></b>

Nota: 32% y 9% son porcentajes en estadísticas municipales aplicados a cada una de las poblaciones; las cantidades dadas son el total de la suma de todos los porcentajes.

Gráfico 34; Porcentajes de la población a atender (respecto a la pob. total) la estrategia de desarrollo

El total de la población es multiplicada por 1.1% que establece la norma de SEDESOL como la capacidad máxima de usuarios, quedando una demanda neta de 253 alumnos, con los requisitos para cursar la educación media superior. Para la población proyectada a largo plazo resulta un incremento de hasta 75 demandantes, dando un total de 328 alumnos, tan sólo para los poblados considerados en la estrategia de desarrollo.

<sup>3</sup> La población con 15 años y más se considera a partir del análisis que la establece como la población lista para recibir la educación media superior o cualquiera de los cursos largos que se proponen en el concepto. La población con 15 años y más con secundaria completa, se considera como la población que cumple con los requisitos (de edad y nivel escolar) para recibir la instrucción media superior.



<b>Hip. De Población (año 2013)</b>	
<i>Entidad</i>	<i>Habitantes</i>
<i>Otumba</i>	<i>28895</i>
<i>Santiago Tolman</i>	<i>13916</i>
<i>Oxtotipac</i>	<i>6656</i>
<i>Ahuatepec</i>	<i>3617</i>
<i>San Marcos</i>	<i>5482</i>
<i>Belém</i>	<i>5200</i>
<i>Cuautlancingo</i>	<i>9029</i>
<b><i>Población Total</i></b>	<b><i>72795 hab.</i></b>

Para las poblaciones consideradas en la estrategia de desarrollo.

<b>Hip. De Población (año 2013)</b>	
<b>Población a atender</b>	
<i>Población con 15 y más (32%)</i>	<i>23294</i>
<i>Población con 15 y más con secundaria completa (9%)</i>	<i>6551</i>
<b><i>Total</i></b>	<b><i>29845</i></b>

Nota: 32% y 9% son porcentajes en estadísticas municipales aplicados a cada una de las poblaciones; las cantidades dadas son el total de la suma de todos los porcentajes.

Gráfico 35; proyección de población a largo plazo, para los pueblos de Total La estrategia de desarrollo

Gráfico 36; Porcentajes de la población a atender respecto a la pob. de la estrategia de desarrollo

Plazo	Demanda	No de Aulas	Alumnos por aula	Alumnos por turno	Total de alumnos
Mediano	253	6	35	210	420
Largo	328	6	40	240	480

Gráfico 37; Oferta de servicios educativos para la zona de estudio

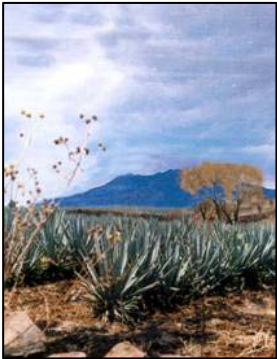
Es importante mencionar que para el largo plazo no se considera el incremento en el número de aulas, sino en el número de alumnos por aulas (ver gráfico 32).

### 5.1.6 El sitio

El terreno se ubica en calle Camino Viejo a Tepeaculco y la carretera a ciudad Sahagún S/N, en Otumba de Gómez Farías en el Estado de México. Al Nor-Este del centro de la cabecera municipal, la calle es una vialidad secundaria, y la carretera es una vialidad primaria por lo que le aplica una restricción urbana de 20 metros al fondo del predio a partir del lado que limita hacia la vialidad; el plan de desarrollo urbano ubica al predio dentro de la zona urbana y con uso de suelo para equipamiento.



El suelo es de tipo arcilloso, calizo y rocoso de origen sedimentario, presenta una pendiente de -2.00mts en la colindancia con la carretera a 1.5 mts hacia el fondo.



El lugar presenta un clima semiseco, la temperatura media anual es de 14.8°C con heladas tempranas que comienzan a finales de Septiembre o principios de Octubre y concluyen en Marzo la máxima es de 31.1°C y la mínima es de -2.3°C; la precipitación media anual actual es de 274 mm, el periodo de lluvias es de Junio a Septiembre y su duración anualmente es de 75 días; los vientos dominantes tienen una dirección de Norte a Sur y de Sur a Norte.

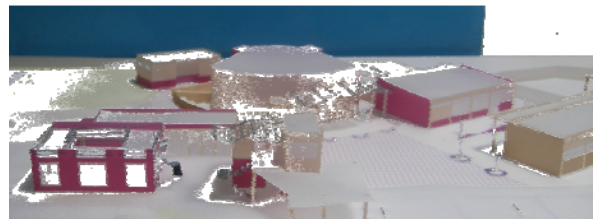
El proyecto arquitectónico requerirá contemplar estos factores ambientales y en lo posible hacer uso de ellos, el clima semiseco y el soleamiento que éste ofrece es ideal para utilizar tecnología de captación solar para calentamiento de agua, también la captación de agua pluvial presenta un volumen suficiente para su uso en los servicios propuestos.

## 5.2 Programa arquitectónico

Tipo de enseñanza: Media Superior Básico con vinculación a las actividades Agrarias de la región

No de Grados: Tres, cursados en tres años

No de Alumnos: 210 alumnos por turno; 420 alumnos por los dos turnos





Consta de seis aulas (con parcelas productivas cada una), tres laboratorios, un auditorio (aula magna, salón de usos múltiples), una biblioteca con capacidad mínima de 500 ejemplares y una administración (con oficina de director, oficina de subdirector, oficina de orientación educativa, un dispensario de servicios médicos, un archivo de servicios escolares y sala de juntas).

El criterio para establecer los insumos que debe de tener la escuela se basa en el Sistema Normativo de Equipamiento (en el subsistema de educación SEP-CAPFCE), esto para sustentar la función de los sistemas arquitectónicos en su individualidad y como parte de un conjunto.

#### Sistema: Administración

- Subsistema: Archivo, orientación educativa, servicios médicos (dispensario), bodega de intendencia, baño (exclusivo para administración), servicios escolares, oficina de director, oficina de subdirector y sala de juntas.

#### Sistema: Cocina

- Subsistema: Cocina, cafetería, almacén de alimentos, atención, sanitarios

#### Sistema: Comedor

- Subsistema: Zona de comensales y corredor de circulación

#### Sistema: Café Internet

- Subsistema: Área de computadoras, área de lectura informal y reunión

#### Sistema: Aulas

- Subsistema: Área de trabajo activo, área de exposición, área de trabajo pasivo, biblioteca por aula, estantería, parcelas productivas



**Sistema: Laboratorios (química, física y cómputo)**

- Subsistema: Área de exposición, área de trabajo, área de almacenamiento, estantería

**Sistema: Biblioteca**

- Subsistema: Control de entrada y salida, área de búsqueda, fotocopiado, estantería bibliográfica (para 500 ejemplares bibliográficos ó más), zona de lectura formal, zona de material hemerográfico y zona de lectura informal

**Sistema: Auditorio**

- Subsistema: Camerinos, escenario, zona de espectadores, cabina de proyección y sala de ensayos

**Sistema: Servicios**

- Subsistema: Servicios sanitarios, servicios de almacenamiento

SISTEMA	SUBSISTEMA	M2	ACTIVIDAD	USUARIO	No DE USUARIOS	OPERARIO	No DE OPERARIO	HORARIO
<b>ADMINISTRACION</b>	OFICINA DE DIRECTOR	12.18	DIRIGIR Y COORDINAR LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO Y LA VINCULACIÓN ACADEMICA	ESTUDIANTES Y PUBLICO EN GENERAL	REGIDO POR HORARIOS DE COMIDA, CLASES Y SALIDA Y POR PERIODOS ADMINISTRATIVOS	DIRECTOR	1	MATUTINO 7:00 am - 14:00 pm
	OFICINA DE SUBDIRECTOR	9.85				SUBDIRECTOR	1	
	SALA DE MAESTROS	18.9	DESCANSO Y REUNION DE DOCENTES			MAESTROS	20	
	SERVICIOS ESCOLARES	9.85	COORDINAR LOS ASUNTOS ADMINISTRATIVOS DEL PLANTEL			SECRETARIAS (OS)	2	
	BAÑO	2.16	ACTIVIDADES HIGIENICAS DE LOS OPERARIOS			INTENDENCIA	2	VESPERTINO 14:00pm - 21:00 pm
	SERVICIOS MEDICOS	12.18	ATENCIÓN Y AUXILIO MÉDICO			ENFERMERA (O)	1	
	ORIENTACION EDUCATIVA	18.9	ASESORIAS, ORIENTACIONES, ACLARACIÓN DE DUDAS			PSICOLOGO	1	
<b>SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA=</b>		<b>121.46 m<sup>2</sup></b>		<b>TOTAL DE OPERARIOS=</b>		<b>28</b>		



SISTEMA	SUBSISTEMA	M2	ACTIVIDAD	USUARIO	No DE USUARIOS	OPERARIO	No DE OPERARIO	HORARIO
<b>COMEDOR</b>	COCINA	26.3	PREPARAR ALIMENTOS Y BEBIDAS, LAVAR, REFRIGERAR	COMENSALES (ESTUDIANTES, DOCENTES Y PUBLICO EN GENERAL)	102	COCINERO	1	9:00 - 20:00
	MOSTRADOR	12.07	DESPACHAR ALIMENTOS, BEBIDAS Y OTROS PRODUCTOS, COBRO Y ADMINISTRACIÓN			AYUDANTE DE COCINERO	1	
	ALMACEN	5.88	GUARDADO Y CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS			DESPACHADOR EN BARRA	1	
	CAFÉ INTERNET	44.6	RECREACIÓN PASIVA, REUNION, SERVICIOS DE INTERNET, COBRO, INVESTIGACION			MAESTRO DE COCINA	1	
	ZONA DE COMENSALES	82.2	COMER, REUNIÓN,			INTENDENCIA	1	
	BAÑOS	32.7	HIGIENE DE LOS USUARIOS					
<b>SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA=</b>		<b>247.70 m<sup>2</sup></b>		<b>TOTAL DE USUARIOS =</b>	<b>102</b>	<b>TOTAL DE OPERARIOS=</b>	<b>5 (POR TURNO)</b>	

SISTEMA	SUBSISTEMA	M2	ACTIVIDAD	USUARIO	No DE USUARIOS	OPERARIO	No DE OPERARIO	HORARIO
<b>BIBLIOTECA</b>	CONTROL	8.32	6	ESTUDIANTES, DOSENTES, TRABAJADORES Y PUBLICO EN GENERAL	75	BIBLIOTECARIO	1 (POR TURNO)	8:00 - 20:00
	BASE DE DATOS Y FICHEROS	6.12	EL USO DEL EQUIPO DE COMPUTO PARA LA BÚSQUEDA Y LOCALIZACIÓN DE BIBLIOGRAFIA			ASISTENTE DE BIBLIOTECA	1 (POR TURNO)	
	FOTOCOPIAS	5.49	SERVICIO DE FOTOCOPIADO			ENCARGADO DE FOTOCOPIAS	1(POR TURNO)	
	MANTENIMIENTO	10.2	CUIDADOS Y LIMPIEZA DE LIBROS Y REVISTAS			ENCARGADO DE MANTENIMIENTO	1	
	LECTURA INFORMAL	10.6	LECTURA DE REVISTAS POR PLACER					
	ZONA DE LECTURA	74	INVESTIGACIÓN, LECTURA, ESTUDIO					
	ESTANTERIA	36.46	BUSQUEDA DE LIBROS					
<b>SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA</b>		<b>174.07 m<sup>2</sup></b>		<b>TOTAL DE USUARIOS</b>	<b>75</b>	<b>TOTAL DE OPERARIOS</b>	<b>4 (POR TURNO)</b>	



“Escuela productiva a nivel medio superior, Otumba, Estado de México”

SISTEMA	SUBSISTEMA	M2	ACTIVIDAD	USUARIO	No DE USUARIOS	OPERARIO	No DE OPERARIO	HORARIO
<b>AUDITORIO</b>	CABINA DE PROYECCION	7.54	MANEJO DE LUCES, SONIDO, PROYECCION DE IMÁGENES	ESPECTADORES	130 (SENTADOS)	TECNICOS	2	DEACUERDO A CURSOS Y TALLERES ASÍ COMO DE PROGRAMACION DE EVENTOS
	ESCENARIO	37	PUESTAS EN ESCENAS, TEATRO, DANZA, MÚSICA, CINE.					
	ZONA DE ESPECTADORES	137.23	CIRCULACIONES, RECREACIÓN PASIVA			INTENDENCIA	1	
	VESTIDORES	24.55	GUARDADOS Y CAMBIOS DE ROPA					
<b>SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA=</b>		<b>240.45 m<sup>2</sup></b>		<b>TOTAL DE USUARIOS =</b>	<b>155</b>	<b>TOTAL DE OPERARIOS=</b>	<b>4</b>	

SISTEMA	SUBSISTEMA	M2	ACTIVIDAD	USUARIO	No DE USUARIOS	OPERARIO	No DE OPERARIO	HORARIO
<b>SALA DE ENSAYOS SALON DE USOS MULTIPLES</b>	SALA DE ENSAYOS	38.08	ACTIVIDADES FISICAS INTENSAS, EXPOSICION	ARTISTAS INVITADOS ALUMNOS DE TALLERES DE DANZA Y TEATRO	25 (POR TALLER)	MAESTRO DE TEATRO Y DANZA	2	SUJETO AL PLAN DE ESTUDIOS
<b>SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA=</b>		<b>38,08 m<sup>2</sup></b>		<b>TOTAL DE USUARIOS =</b>	<b>50</b>	<b>TOTAL DE OPERARIOS=</b>	<b>2</b>	

SISTEMA	SUBSISTEMA	M2	ACTIVIDAD	USUARIO	No DE USUARIOS	OPERARIO	No DE OPERARIO	HORARIO
<b>AULAS</b>	AREA DE EXPOSICION	30.24	EXPOSICION DE CLASE O CONFERENCIA	ALUMNOS	35 POR AULA	MAESTRO EN TURNO	1 POR MATERIA	DEACUERDO A LOS HORARIOS DE LA PROGRAMACIÓN ESCOLAR
	AREA DE OYENTE	30.2	ESTUDIO, TRABAJO					
<b>SUPERFICIE TOT. CONSTRUIDA (POR AULA)=</b>		<b>67.66 m<sup>2</sup></b>		<b>TOT. USUARIOS =</b>	<b>210 (POR TURNO)</b>	<b>TOTAL DE OPERARIOS=</b>	<b>1 (POR MATERIA Y POR TURNO)</b>	
<b>SUPERFICIE TOT. CONSTRUIDA=</b>		<b>459.86 m<sup>2</sup></b>		<b>TOTAL DE USUARIOS</b>	<b>420</b>			



SISTEMA	SUBSISTEMA	M2	ACTIVIDAD	USUARIO	No DE USUARIOS	OPERARIO	No DE OPERARIO	HORARIO
LABORATORIO FISICA	AREA DE EXPOSICION	87.5	EXPOSICION DE CLASE	ALUMNOS	35 POR LABORATORIO	MAESTRO EN FISICA	1 POR MATERIA	DEACUERDO A LOS HORARIOS DE LA PROGRAMACIÓN ESCOLAR
	AREA DE TRABAJO		INVESTIGACIÓN, TRABAJO CON DIFERENTES MATERIALES SOLIDOS O LIQUIDOS					
	AREA DE LABADO		DESECHO DE RESIDUOS, LIMPIEZA DEL MATERIAL DE INVESTIGACIÓN					
LABORATORIO QUIMICA	AREA DE EXPOSICION	87.5	EXPOSICION DE CLASE					
	AREA DE TRABAJO		INVESTIGACIÓN, USO DE PRODUCTOS QUIMICOS, USO DE INSTRUMENTOS DE CRISTAL, METAL,					
	AREA DE LABADO		DESECHO DE RESIDUOS, LIMPIEZA DEL MATERIAL DE INVESTIGACIÓN					
LAB. DE DE CÓMPUTO	CONTROL	67.66	CONTROL DE ACCESO Y SALIDA, USO DEL EQUIPO DE CÓMPUTO, ASESORIA Y ORIENTACIÓN	MAESTRO EN COMPUTO				
	AREA DE TRABAJO		TRABAJO PASIVO CON EL USO DE COMPUTADORAS					
SUPERFICIE TOT. CONSTRUIDA=		242.646 m <sup>2</sup>	TOT. DE USUARIOS=	105 (POR TURNO)	TOT. DE OPERARIOS=	3		

SISTEMA	SUBSISTEMA	M2	ACTIVIDAD	USUARIO	No DE USUARIOS	OPERARIO	No DE OPERARIO	HORARIO
VESTIDORES	AREA DE GUARDADO		Higiene después de actividades deportivas o de actividad intensa	ALUMNOS INSCRITOS EN PLAN DE ESTUDIOS Y TALLERES COMPLEMENTARIOS	420	INTENDENCIA	1 POR TURNO	DEACUERDO AL HORARIO ADMINISTRATIVO
	AREA DE APARADOR							
	AREA DE REGADERAS							
	AREA DE W.C Y MIGITORIO							
SUP. TOTAL CONSTRUIDA=		72,82 m <sup>2</sup>	TOT. USUARIOS =	420	TOTAL DE OPERARIOS=	1 ( POR TURNO)		

Gráfico 38; tabla síntesis del programa arquitectónico





### 5.3 Memoria arquitectónica

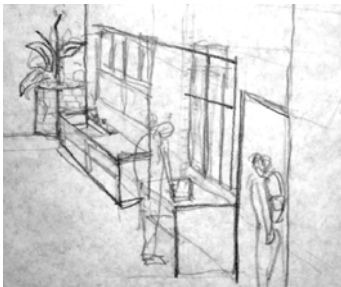


El objetivo del partido arquitectónico es terminar con los muros simbólicos del desarrollo escolar ó académico para las personas de escasos recursos.

“Crear una arquitectura que estimule e inspire el ejercicio de la libertad de expresión y organización, retomando el concepto de plaza, crear ligas entre las actividades académicas, culturales y recreativas, sin muros virtuales y con recorridos continuos”

Plantear un lugar que invita al estudiante a quedarse estudiando ó intercambiando ideas por medio de espacios dinámicos y flexibles que proporcionen confort, en el proyecto se formulan dos plazas, una para uso recreativo, otra para las actividades culturales y una tercera (que denota jerarquía por sus dimensiones) para las actividades académicas.

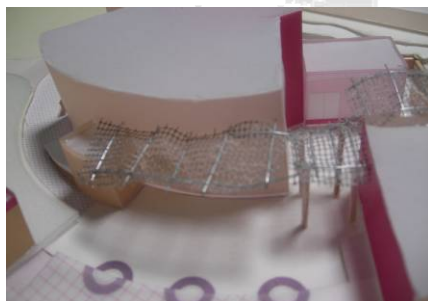
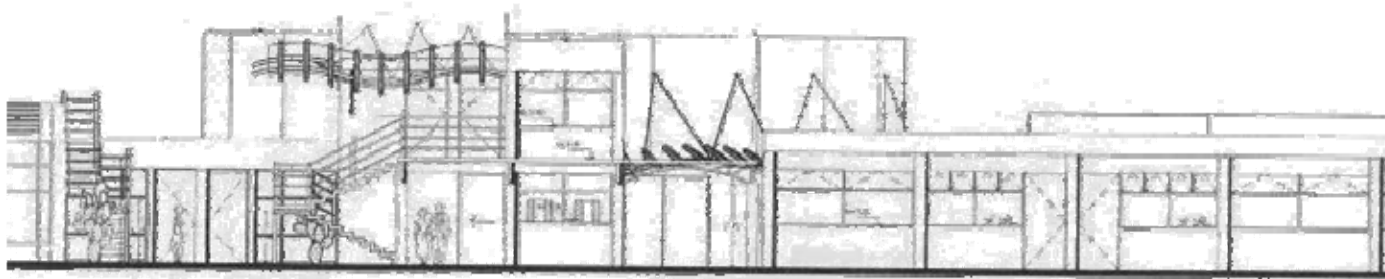
“Crear una conciencia ecológica y contextual”



Para establecer la vinculación del carácter ecológico y las actividades humanas se propone el uso de jardinería interior, con esto no se confieren los jardines a los espacios exteriores, lo mismo con la luz, ya que la aplicación de dobles y triples alturas así como de ventanales permite el aprovechamiento de la iluminación natural y evitar iluminación artificial durante el día. Los espacios verdes representan a su vez una herramienta de trabajo (parcelas productivas) para los alumnos.



“Escuela productiva a nivel medio superior, Otumba, Estado de México”





## 5.4 Memoria de cálculo instalación hidráulica

Descripción general: el proyecto de la Escuela Productiva a Nivel Medio Superior que se ubica en el municipio de Otumba de Gómez Farías Estado de México, consta de 11 edificios. La población total de proyecto será:<sup>4</sup>

$P_{total} = 1024.00$  personas/día

POBLACION			SUBTOTAL	
EDIFICIO	No DE USUARIOS	No DE OPERARIOS	POBLACION POR TURNO	POBLACION POR DIA
ADMINISTRACION	REGIDO POR HORARIOS	28	28	54
COMEDOR	102	4	106	212
BIBLIOTECA	75	3	78	156
AUDITORIO	155	2	25	182
AULAS	210	REGIDO X ADMINISTR	210	420
LABORATORIOS	DEL TOTAL DE ALUMNOS	REGIDO X ADMINISTR		
<b>TOTAL X TURNO=</b>		<b>447</b>		
<b>TOTAL AL DIA=</b>		<b>1024</b>		

DOTACION DE AGUA POTABLE PARA CUALQUIER EDIFICACIÓN	
TIPOLOGIA	DOTACION
EDUCACION Y CULTURA - EDUCACION MEDIA SUPERIOR	25 l/alumno/turno
RECREACION- ENTRETENIMIENTO	6 lts/asiento/día
RECREACION- DEPORTES AL AIRE LIBRE CON BAÑO VESTIDORES	150 l/asistente/día
RECREACION- ALIMENTOS Y BEBIDAS	12 l/comida
OFICINAS CUALQUIER TIPO	100 lts/trabajador/día

La dotación diaria se establecerá de acuerdo a las NTC para Instalaciones de abastecimiento de agua potable y drenaje, por lo que el proyecto requiere lo siguiente:

$$\begin{aligned}
 \text{DEMANDA DIARIA} &= \text{DOTACION DIARIA} \\
 &= (54 \times 100) + (204 \times 12) + (8 \times 100) + (150 \times 25) + \\
 &= (6 \times 100) + (130 \times 6) + (50 \times 25) + (2 \times 100) + (420 \times 25) = 25728 \text{ lts/día}
 \end{aligned}$$

		GASTO MEDIO DIARIO	
FORMULA	$Q_m =$	$\frac{\text{Demanda diaria}}{86400} =$	0,00 l/seg
PROYECTO	$Q_m =$	$\frac{25728}{86400} =$	0.297777778 l/seg

<sup>4</sup> Ver Programa Arquitectónico



GASTO MAXIMO DIARIO				GASTO MAXIMO HORARIO			
<b>FORMULA</b>	$Q_{md} =$	$Q_m \times C_{vd} =$	0,00 l/seg	<b>FORMULA</b>	$Q_{mh} =$	$Q_{md} \times C_{vh} =$	0,00 l/seg
<b>PROYECTO</b>	$Q_{md} =$	0,297777778 x	1.2 0,357333333 l/seg	<b>PROYECTO</b>	$Q_{mh} =$	0,357333333 x	1.5 0,536 l/seg

Donde el  $C_{VD}$  es el coeficiente de variación diaria que es igual a 1.2      Donde  $C_{VH}$  es el coeficiente de variación horaria correspondiente a 1,5

CONSUMO MAXIMO PROMEDIO/DIA			
<b>FORMULA</b>	$Q_{mpd} =$	$Q_{mh} \times \text{seg}/\text{día} =$	0,00 lts
<b>PROYECTO</b>	$Q_{mpd} =$	0,536 x	86400 46310.4 lts

El diámetro de la toma general del predio se obtendrá con una velocidad de flujo comprendida entre 1.0 y 1.5 m/s, se supondrá una velocidad inicial de 1.5 m/s, entonces el diámetro de la toma será:

Por lo que el diámetro comercial para la toma deberá ser de 25 mm (1”) obteniéndose con éste una velocidad teórica de flujo de 1.09 m/s para el gasto de diseño, la cual se encuentra dentro del rango recomendado de velocidades.

Se almacenará el volumen de agua potable en cisternas y un Sistema Hidroneumático como forma de bombeo directo a los servicios; según la normatividad vigente deberá almacenarse un volumen que satisfaga la demanda diaria por un lapso de tres días. De acuerdo a lo anterior:

Volumen total de almacenamiento= 25,728 lts/día X 3	77184.00	litros	77.18	m3
Volumen total de almacenamiento= 25,728 lts/día X 3	77184.00	litros	77.18	m3
En planta = 6,5mts x 5.5mts=	35.75	m <sup>2</sup>		
Tirante de agua = 77.18/ 35.75 =	2.16	mts	2.16 mts + 0,20 mts=	2.36 mts



El colchón de aire para ventilación y aireamiento del cuerpo de agua en la cisterna será de 20 cm, la profundidad de la cisterna deberá ser de 2.36 m, pero por fines prácticos de construcción será de 2.40 mts, quedando una cisterna con dimensiones finales de 6.5 x 5.5 x 2.4 mts.

El diseño de la línea de cisterna consistirá en especificar un diámetro para no agotar la carga disponible de la red municipal y garantizar el llenado de las cisternas, suponiendo una carga disponible de 10 m/s en la red municipal, las pérdidas por fricción se calcularon mediante la siguiente expresión (fórmula de Manning) :

<b>FORMULA</b>	$h_f = KLQ^2$	$K = \frac{10,3 n^2}{D^{16/3}}$	$K = \frac{10,3 (0,014)^2}{(0,025)^{16/3}}$	$3.06 \times 10^6$
----------------	---------------	---------------------------------	---	--------------------

#### 5.4.1 Cálculo de las pérdidas por fricción

La cisterna se encuentra a 16.91 mts del cuadro medidor, el gasto de conducción es el gasto máximo diario ( $Q = 0.3573$  l/s), entonces las pérdidas por fricción en el tramo hacia la cisterna correspondiente es igual a:

$K = \frac{10,3 (0,014)^2}{(0,025)^{16/3}}$	$0.71 \times 10^6$	<b>FORMULA</b>	$h_f = KLQ^2$	$h_f =$	<b>1.53 mts</b>
---	--------------------	----------------	---------------	---------	-----------------

Para poder estar en el rango permisible de perdidas por fricción la tubería de llenado que va del medidor hasta la cisterna deberá ser de 25mm.



### 5.4.2 Diseño del sistema de bombeo

FORMULA	P=	$\frac{YQH}{76n}$

Se considerará un tiempo de llenado de una hora, por lo tanto el gasto de bombeo será igual a:

Q= Gasto por bombeo en m <sup>3</sup> /seg en una hora	CALCULO DE Q
0,536= Gasto maximo horario lts/seg	Q= 1929.6 / 3600
3600= segundos en una hora	Q= 0.536 lts/seg

El cálculo de la carga dinámica está dado por la siguiente expresión:

**CARGA DINAMICA**      H= h<sub>e</sub> + h<sub>f</sub> + h<sub>v</sub>

h<sub>e</sub> es la carga estática de bombeo

h<sub>f</sub> son las pérdidas por fricción que se producen desde la succión hasta la descarga

h<sub>v</sub> es la carga de velocidad

$K = \frac{10.3 (0.011)^2}{(0.025)^{16/3}}$	K=	$\frac{10.30 \times 0.00012}{0.00000}$	K=	436458.09	→	0.44 x 10 <sup>6</sup>
---	----	--	----	-----------	---	------------------------





## 5.4.2 Diseño de las líneas de alimentación

El diseño de la alimentación de la red general se hará mediante el método de Hunter, utilizando las tablas de Equivalencia de los muebles de Unidades de Gasto y la tabla de Conversión de Unidades Mueble a Litros por segundo, de las N.T.C de Abastecimiento de Agua Potable y Drenaje.

EQUIVALENCIA DE LOS MUEBLES EN UNIDADES DE GASTO			
MUEBLE	SERVICIO	TIPO DE CONTROL	UNIDADES MUEBLE O DE GASTO
INODORO	PUBLICO	FLUXOMETRO	8
MIGITORIO PARED	PUBLICO	FLUXOMETRO	4
LAVABO	PUBLICO	LLAVE	2
REGADERA	PUBLICO	MEZCLADORA	4
FREGADERO	RESTAURANT	LLAVE	4

UNIDADES MUEBLE					
MUEBLE	No DE MUEBLES	TIPO DE CONTROL	EQUIVALENCIA UM	DIAMETRO PROPIO	TOTAL UM
INODORO	17	FLUXOMETRO	8	13 mm	136
MIGITORIO PARED	5	FLUXOMETRO	4	13 mm	20
LAVABO	44	LLAVE	2	13 mm	88
REGADERA	6	MEZCLADORA	4	13 mm	24
FREGADERO	4	LLAVE	4	13 mm	16

TABLA 2.2.6.1 DE LAS NTC DEL RCDF (pp. 26\_27)

Tabla Unidades Mueble existentes en el proyecto

CALCULOS HIDRAULICOS								
TRAMO	U.MUEBLE		GASTO lts/s	DIAMETRO		VELOCIDAD	L <sub>tuberia</sub> TOTAL	H <sub>f</sub> ACUMULADO
	SECCION	ACUMULADO		PULGADAS	mm			
1--2	0	0	0	1"	25	0.6 m/seg	22.5	1.53
2--3	19	82	11.35	1"	25	0.6 m/seg	56.25	3.13
3--4	17	21	5.31	1"	25	0.6 m/seg	45.28	2.52
4--5	24	88	5.59	1 1/4"	32	0.6 m/seg	70.39	1.05
5--5	8	16	0.76	1 1/4"	32	0.6 m/seg	65.66	0.98

Tabla resumen de Cálculos Hidráulicos del Poyecto





## 5.5 Memoria de cálculo instalación sanitaria

Descripción general: el proyecto contiene cinco núcleos de servicios sanitarios, todos ubicados en planta baja, asignados a los edificios de administración, aulas, comedor y servicio de Internet, al auditorio para actividades culturales y para deportes.

De acuerdo a las Normas Tecnicas Complementarias<sup>5</sup> los registros deberán ser de 40 x 60 cm cuando menos para profundidades de hasta 1.00 mts, de 50 x 70 cm para profundidades mayores de 1.00 mts y de 60 x 80 mts para profundidades de hasta 2.00 mts; se propone una trampa de grasas en el registro de la cocina dimensionada de acuerdo a la tabla de dimensiones recomendables de la norma ya mencionada (pag 36).

El sistema de eliminación de aguas residuales consiste en una red de tuberías de desagüe de las descargas de los muebles sanitarios dentro del proyecto dirigidas hacia a la red de alcantarillado municipal.

El gasto pluvial será captado y almacenado en una red independiente<sup>6</sup>, sin embargo en los casos particulares del estacionamiento de descarga, la plaza de acceso o vestíbulo principal y parte del techo del comedor serán incluidos en la red general por lo que se incluye el cálculo del gasto pluvial para el tramo respectivo.

De acuerdo a las NTC de Agua Potable y Drenaje la siguiente tabla indica los muebles que habrá en la instalación y el número de unidades mueble de desagüe.

<sup>5</sup> NTC PARA INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DRENAJE; GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL, 27 de Febrero de 1995

<sup>6</sup> Ver SISTEMA DE CAPTACIÓN PLUVIAL



TABLA DE EQUIVALENCIAS DE UM EN UNIDADES DE DESAGÜE	
MUEBLE	UNIDADES MUEBLE
INODORO FLUXOMETRO	8
INODORO TANQUE	4
MIGITORIO PARED FLUXOMETRO	4
LAVABO NORMAL	1
REGADERA	2
VERTEDERO DE SERVICIO	2
FREGADERO COCINA	2
COLADERA DE PISO	1

CONVERSION DE UNIDADES MUEBLE A LITROS POR SEGUNDO		
MUEBLE	UNIDADES MUEBLE	Qs l/s
INODORO FLUXOMETRO	8	1.58
INODORO TANQUE	4	0.44
MIGITORIO PARED	4	1.39
LAVABO NORMAL	1	0.13
REGADERA	2	0.19
VERTEDERO DE SERVICIO	2	0.19
FREGADERO COCINA	2	0.19
COLADERA DE PISO	1	0.13

Se propone instalar tuberías de 50 mm de diámetro para los desagües de todos los muebles, excepto del inodoro ya que éste tendrá una tubería de desagüe de 100 mm, la red de tubería tendrá una pendiente mínima de 2%.

TABLA SINTESIS RED GENERAL									
TRAMO	UNIDADES MUEBLE			CONVERSION (l/s)	No DE REGISTROS	PENDIENTE %	AGUAS PLUVIALES		
	SECCIÓN	ACUM	TOTAL				AREA NETA m <sup>2</sup>	Q PLUVIAL l/seg	REGISTROS
1-2	16	19	19	1.01	6	2	0	0	
2-3	20	48	48	4.93	7	2	0	0	
3-4	8	16	16	0.76	7	2	66.63	2.64	R18
4-5	2	2	2	0.19	0	2	0	0	
5-6	2	2	2	0.19	1	2	155.148	6.1417	R18'-R18
6. - 7	17	61	61	4.76	6	2	0	0	
7. - 8	4	6	6	0.44	3	2	88.008	3.4839	R25'-R25
8.- 9	0	0	0	0	2	2	0	0	
9. - 10	22	66	66	4.11	5	2	72.82	2.88	R32-R33



### 5.5.1 Cárcamo de bombeo

En el caso del desalojo del gasto sanitario de los muebles del auditorio es necesario incluir un cárcamo de bombeo en el registro R9 del tramo 9 de la red general, ya que se encuentran a un desnivel de -2.11 metros del nivel de la tubería de servicio.

CONVERSION DE U.M. A l/seg				
Mueble	U.M	U.M acum.	Qs l/s	Qs l/s acum.
Inodoro con fluxómetro	8	16	2.08	2.08
Lavabo normal	1	2	0.13	0.19
Total		18		2.27
El volumen útil de almacenamiento del cárcamo será igual a 5 minutos de funcionamiento (300 seg)				
Gasto acumulado		2.27 l/seg		
Gasto adicional		1.00 l/seg		
Capacidad del cárcamo		2.27 x 300= 681.00 lts		
Volumen último del cárcamo		0.68 m <sup>3</sup>		

El cárcamo se calculará de forma que no mantenga más de 24 horas el líquido con la materia orgánica, siendo su tiempo de almacenamiento 5 minutos (300 seg) y para facilitar los trabajos de mantenimiento el cárcamo deberá tener una sección mínima de 1.0 x 1.5 x 1.20 metros ya que el volumen por diseño resulta muy pequeño.

### 5.5.2 Sistema de captación de agua pluvial

El objetivo de esta propuesta es relacionar el concepto<sup>7</sup> teórico de la escuela productiva con sus instalaciones, que pueden servir como ejemplo y objeto de experimentación para los alumnos.

El sistema de captación de agua pluvial está para aprovechar el agua de lluvia de andadores, plazas y azoteas para el riego de las zonas verdes, limpieza de espacios exteriores y para uso de muebles sanitarios; es independiente de la red sanitaria de desalojo de aguas negras, y se divide en dos ramales diferentes, cada uno con una cisterna de captación.

<sup>7</sup> Ver “Hipótesis Conceptual”; Definición del objeto de estudio



**CALCULO DE LA INTENSIDAD DE LLUVIA RED GENERAL**

Precipitación media      Intensidad  $I = \frac{60 \text{ hp}}{tc}$        $I = \frac{60.00 \times 21.00}{10,00}$   
 $hp = 0.60 \times 35.0$        $I = 126.00 \text{ mm}$   
 $hp = 21.00$

**Cálculo de gasto pluvial**

Fórmula      Coeficiente de escurrimiento ponderado  
 $Qp = \frac{(2.778)(c)(I)}{(A)}$        $c = \frac{(1298.19 \times 0.95) + (534.60 \times 0.95) + (0.00 \times 0.85) + (0.00 \times 0.25)}{1832.79}$   
 $c = \frac{1741.15}{1832.79}$        $c = 0.95$

$Qp = 2.778 \times 0.95 \times 1.26 \times (1832.79/10000.00)$        $Qp = 60.95 \text{ l/seg}$

**DISEÑO DE ALMACENAMIENTO**

Tiempo de almacenamiento 10 min (600 seg)  
Fórmula  
 $V = Qp \times 600$        $V = 60.95 \times 600.00$        $V = 36567.09 \text{ lts (36.57 m}^3\text{)}$   
Volumen de almacenamiento  
En planta = 4.5x3.5  
Tirante de agua  $36.57/15.75 = 2.32 \text{ mts}$       Colchón de aire  $2.32 \times 0.20 = 2.52 \text{ mts}$   
Dimensiones de cisterna = 4.5 x 3.5 x 2.5

Se obtiene como un valor total de los coeficientes de escurrimiento específicos de las diferentes características de las superficies que están en contacto con el agua de la lluvia. Los valores se obtuvieron de la siguiente tabla del Tomo I del Manual de Hidráulica Urbana<sup>8</sup>

**CALCULO DE LA INTENSIDAD DE LLUVIA RED ZONA DE AUDITORIO**

Precipitación media      Intensidad  $I = \frac{60 \text{ hp}}{tc}$        $I = \frac{60.00 \times 21.00}{10,00}$   
 $hp = 0.60 \times 35.0$        $I = 126.00 \text{ mm}$   
 $hp = 21.00$

**Cálculo de gasto pluvial**

Fórmula      Coeficiente de escurrimiento ponderado  
 $Qp = \frac{(2.778)(c)(I)}{(A)}$        $c = \frac{(64.61 \times 0.95) + (216.59 \times 0.95) + (312.96 \times 0.25)}{594.16}$   
 $c = 0.958$

$Qp = 2.778 \times 0.58 \times 1.26 \times (594.16/10000.00)$        $Qp = 12.09 \text{ l/seg}$

**DISEÑO DE ALMACENAMIENTO**

Tiempo de almacenamiento 10 min (600 seg)  
Fórmula  
 $V = Qp \times 600$        $V = 12.09 \times 600.00$        $V = 7253.52 \text{ lts (7.25 m}^3\text{)}$   
Volumen de almacenamiento  
En planta = 2.5x1.5  
Tirante de agua  $7.25/3.75 = 1.93 \text{ mts}$       Colchón de aire  $1.93 \times 0.20 = 2.13 \text{ mts}$   
Dimensiones de cisterna = 2.5 x 1.5 x 2.15

Esta cisterna abastecerá a los muebles sanitarios del tramo 4 de la instalación hidráulica, para esta sección el gasto requerido es de 3.78 l/seg, y la captación de agua pluvial es de 60.95 l/seg, por lo que el abastecimiento es garantizado.

<sup>8</sup> Normas técnicas complementarias para instalaciones de abastecimiento de agua potable y drenaje; gaceta oficial del distrito federal, 27 de Febrero de 1995



## 5.6 Memoria de cálculo instalación eléctrica

Descripción general: la instalación eléctrica del proyecto inicia en la conexión de la Acometida, ubicada en la parte Norte del proyecto, el tablero de medidores estará a no más de 15 metros del acceso correspondiente.

Como instalaciones especiales se proponen lámparas LED, y lámparas solares en áreas ajardinadas, que ahorran en gran medida el consumo de energía obteniendo un buen rendimiento para el uso requerido.

BALANCEO ENTRE FASES							
$\frac{(F+) - (F-)}{F+} \times 100 = < 5$	19810	-	19685	x	100	=	0.6
			19810				

FASE 1								
CIRCUITO	TIPO DE LAMPARA							
	Contacto 250	Arbotante Techo 50	Arbotante Pared 50	Arbotante Pared 75	Arbotante Piso 50	Lamp.Fluore scente 2x30 60	Proyector LED 150	SUBTOTAL
C1	3	3				13		1680
C2	5					7		1670
C3	4		2				4	1700
C4	5					6		1610
C5	6					2		1620
C6	5					6		1610
C7	6					2		1620
C8	6					2		1620
C9				10	4		3	1400
C10	4					6		1360
C11	4					6		1360
C12	6					1		1560
C13	4							1000
<b>TOTAL=</b>								<b>19810</b>



FASE 2												
CIRCUITO	TIPO DE LAMPARA											
	Contacto 250	Contacto 500	Arbotante Techo 50	Arbotante Pared 50	Arbotante Pared 75	Arbotante Piso 50	Spot 50	Lamp.Flouere scente 2x30 60	Proyector LED 150	Bomba Hidr. 500	Tubo LED W x mts 4.7	SUBTOTAL
C14	5							5				1550
C15					9	5			2	1	300	2025
C16	4							10				1600
C17	6							2				1620
C18	4							10				1600
C19	4		2					6				1460
C20	5		4					4				1690
C21	5							4				1490
C22	5		2					4				1590
C23	4			8	2		3					1700
C24	5		1	1			3	2				1620
C25		3						4				1740
<b>TOTAL=</b>												<b>19685</b>

FASE 3															
CIRCUITO	TIPO DE LAMPARA														
	Contacto 250	Contacto 500	Arbotante Techo 50	Arbotante Pared 50	Arbotante Pared 75	Arbotante Piso 50	Spot 50	Spot LED 50	Lamp.Flouere scente 2x30 60	Proyector LED 150	Proyector 75	Proyector 500	Bomba Hidr. 500	Tubo LED W x mts 4.7	SUBTOTAL
C26		3		4											1700
C27	3		4	2	2		2		4	1					1690
C28										11					1650
C29	1	2			4				1						1610
C30		2						12						21	1698
C31	1	1	13								2			34	1711
C32												3			1500
C33	2				2	4		2	4				1		1690
C34	5							6	2						1670
C35	1		3		3								2		1625
C36	3	1						1	4						1540
C37	3	1						1	4						1540
<b>TOTAL=</b>															<b>19624</b>



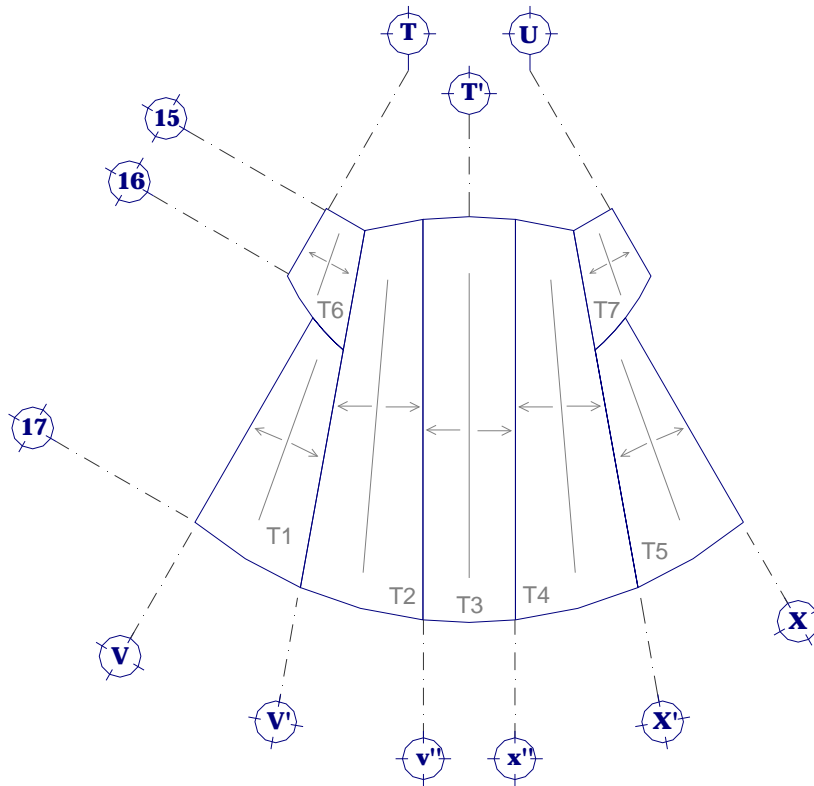
## 5.7 Memoria de cálculo estructural

Descripción general: la estructura del proyecto deberá diseñarse de acuerdo a las N.T.C., para una vida útil de al menos 50 años, contemplar los estados límite de falla, los estados límite de servicio, diseño por sismo y los efectos de esbeltez; el sistema constructivo se plantea de acuerdo al género de cada edificio, para el auditorio se propone lo siguiente:

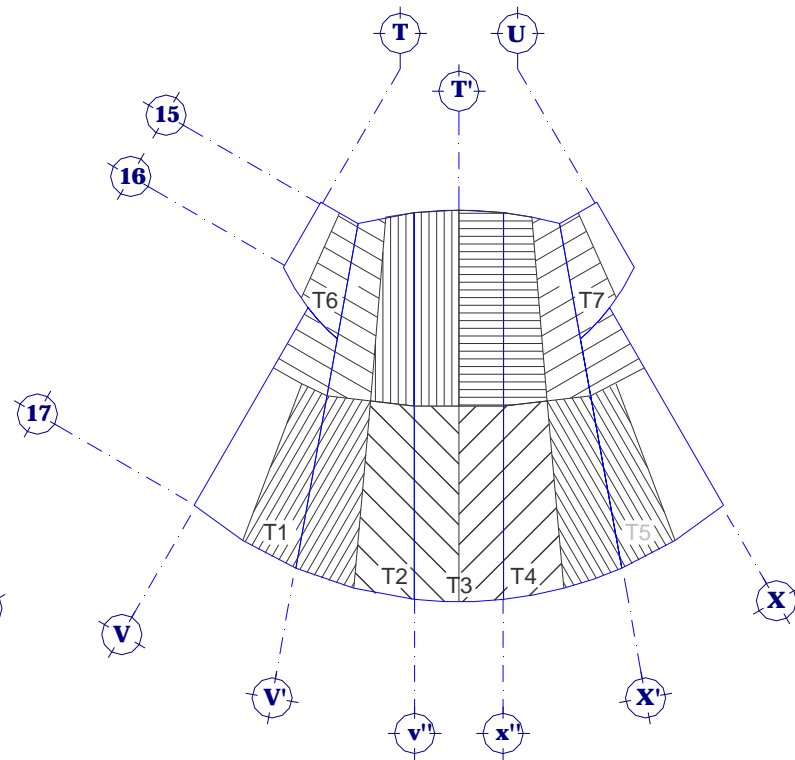
- Cimentaciones: zapata corrida, zapata aislada, y muros de contención de concreto armado
- Piso: diafragma de firme de concreto sobre malla electrosoldada las pendientes y los cambios de nivel requeridas por el diseño arquitectónico serán con relleno de material producto de la excavación
- Muros: Serán de Ladrillo NOVACERAMIC multiperforado y hueco con castillos ahogados, con refuerzo horizontal y vertical
- Columnas de concreto armado con ménsulas de concreto para soporte de Armaduras
- Trabes y cadenas de cerramiento y desplante de concreto armado
- Armaduras: estructuras armadas con perfiles de acero
- Cubierta: con lámina LOSACERO sección 4, calibre 18
- Cubierta exterior: con estructura tubular soportada por tensores con anclaje sobre muro, con cubierta de policarbonato.



### 5.7.1 Cimentación



Repartición de cargas en Auditorio



Análisis de cargas para cimentación





## Zapata aislada Columna eje 17-V' y eje 17-X'

DATOS DE CÁLCULO				
Q = 6.20	ton	Q = 6195.20	kg	CARGA CONCENTRADA
qc = 5.00	ton	qc = 5000.00	kg	RESISTENCIA DEL TERRENO
l = 0.35	mts	l = 35.00	cm	LADO DE COLUMNA
f'c = 200.00	kg/cm <sup>2</sup>			RESISTENCIA DEL CONCRETO
fs = 1400.00	kg/cm <sup>2</sup>			RESISTENCIA DEL ACERO
R = 15.94				MOMENTO DE LA SECC CRITICA
J = 0.87				

### CÁLCULO DE ÁREA DE DESPLANTE

$$A = \frac{1.07 \times Q}{qc} = \frac{1.07 \times 6195.20}{5000.00} = \boxed{1.33 \text{ m}^2}$$

### CÁLCULO DE LADO DE CIMENTO

$$L = \sqrt{A} = \sqrt{1.33} = \boxed{1.15 \text{ mts}} = 115.00 \text{ cms}$$

### CÁLCULO DE MOMENTO

$$M = \frac{W L C}{2.00} = \frac{0.47 \left( \frac{2.00}{6195.20 \text{ kg}} \right) 40.07}{2.00} = \frac{0.47 \left( \frac{2.00}{13257.72 \text{ cm}} \right) 1605.69}{2.00} = \frac{86287.23}{2.00} = \boxed{43143.61 \text{ kg.cm}}$$

$$W = \frac{Q}{A} = \frac{6195.20 \text{ kg}}{13257.72 \text{ cm}} = 0.47 \text{ kg/cm}$$

$$C = \frac{L - l}{2} = \frac{115.00 - 35.00}{2} = \frac{80}{2} = 0.40 \text{ mts} = 40.07 \text{ cms}$$

### CÁLCULO DE PERALTE (BASE)

$$D' = \sqrt{\frac{M}{R \times L}} = \sqrt{\frac{43143.61}{1833.10}} = \sqrt{23.54} = \boxed{4.85 \text{ cms}} = 10 \text{ cms}$$

### CÁLCULO DE ÁREA DE ACERO

$$As = \frac{M}{fs \times J \times d'} = \frac{43143.61}{1400.00 \times 0.87 \times 4.85} = \frac{43143.61}{5915.77} = \boxed{7.29 \text{ cm}^2}$$

### CÁLCULO DE VARILLAS

$$NV = \frac{As}{A_{c/v}} = \frac{7.29}{1.27} = \boxed{5.74 \text{ varillas}} \quad 1/2" \quad \# 3.00 = 6 \text{ vs} \# 4$$

### ESPACIAMIENTO DE VARILLAS AMBOS SENTIDOS

$$E = \frac{L - 14 \text{ cms}}{NV + 1} = \frac{115.00 - 14.00}{5.74 + 1.00} = \frac{101.00}{6.74} = \boxed{14.98 \text{ cms}}$$

MÁXIMO 30 CMS



## Zapata aislada Columna eje 17-V” y eje 17-X”

### DATOS DE CÁLCULO

Q = 5.47 ton	Q = 5467.93 kg	CARGA CONCENTRADA
qc = 5.00 ton	qc = 5000.00 kg	RESISTENCIA DEL TERRENO
l = 0.35 mts	l = 35.00 cm	LADO DE COLUMNA
f'c = 200.00 kg/cm <sup>2</sup>		RESISTENCIA DEL CONCRETO
fs = 1400.00 kg/cm <sup>2</sup>		RESISTENCIA DEL ACERO
R = 15.94		MOMENTO DE LA SECC CRITICA
J = 0.87		

### CÁLCULO DE ÁREA DE DESPLANTE

$$A = \frac{1.07 \times Q}{qc} = \frac{1.07 \times 5467.93}{5000.00} = \boxed{1.17 \text{ m}^2}$$

### CÁLCULO DE LADO DE CIMIENTO

$$L = \sqrt{A} = \sqrt{1.17} = \boxed{1.08 \text{ mts}} = 108.17 \text{ cms}$$

### CÁLCULO DE MOMENTO

$$M = \frac{W \cdot L \cdot C}{2.00} = \frac{0.47 \cdot (108.17)^2 \cdot 36.59}{2.00} = \frac{0.47 \cdot (108.17) \cdot 1338.57}{2.00} = \frac{67661.87}{2.00} = \boxed{33830.94 \text{ kg.cm}}$$

$$W = \frac{Q}{A} = \frac{5467.93 \text{ kg}}{11701.36 \text{ cm}} = 0.47 \text{ kg/cm}$$

$$C = \frac{L - l}{2} = \frac{108.17 - 35}{2} = \frac{73.17}{2} = 36.59 \text{ cms}$$

### CÁLCULO DE PERALTE (BASE)

$$D' = \sqrt{\frac{M}{R \times L}} = \sqrt{\frac{33830.94}{1724.27}} = \sqrt{19.62} = \boxed{4.43 \text{ cms}} = 10 \text{ cms}$$

### CÁLCULO DE ÁREA DE ACERO

$$As = \frac{M}{fs \times J \times d'} = \frac{33830.94}{1400.00 \times 0.87 \times 4.43} = \frac{33830.94}{5401.32} = \boxed{6.26 \text{ cm}^2}$$

### CÁLCULO DE VARILLAS

$$NV = \frac{As}{A_{c/v}} = \frac{6.26}{1.27} = \boxed{4.93 \text{ varillas}} \quad 1/2" \quad \# 4 = 5 \text{ vs} \# 4$$

### ESPACIAMIENTO DE VARILLAS AMBOS SENTIDOS

$$E = \frac{L - 14 \text{ cms}}{NV + 1} = \frac{108.17 - 14.00}{4.93 + 1.00} = \frac{94.17}{5.93} = \boxed{15.88 \text{ cms}}$$

MÁXIMO 30 CMS



## Zapata aislada Columna eje 15-V' y eje 15-X'

### DATOS DE CÁLCULO

$Q = 7.22$  ton  
 $q_c = 5.00$  ton  
 $l = 0.40$  mts  
 $f'c = 200.00$  kg/cm<sup>2</sup>  
 $fs = 1400.00$  kg/cm<sup>2</sup>  
 $R = 15.94$   
 $J = 0.87$

$Q = 7218.97$  kg CARGA CONCENTRADA  
 $q_c = 5000.00$  kg RESISTENCIA DEL TERRENO  
 $l = 40.00$  cm LADO DE COLUMNA  
 RESISTENCIA DEL CONCRETO  
 RESISTENCIA DEL ACERO  
 MOMENTO DE LA SECC CRITICA

### CÁLCULO DE ÁREA DE DESPLANTE

$$A = \frac{1.07 \times Q}{q_c} = \frac{1.07 \times 7218.97}{5000.00} = \boxed{1.54 \text{ m}^2}$$

### CÁLCULO DE LADO DE CIMENTO

$$L = \sqrt{A} = \sqrt{1.54} = \boxed{1.24 \text{ mts}} = 124.29 \text{ cms}$$

### CÁLCULO DE MOMENTO

$$M = \frac{W \cdot LC^2}{2.00} = \frac{0.47 \cdot (124.29)^2 \cdot 42.15}{2.00} = \frac{0.47 \cdot (124.29)^2 \cdot 1776.30}{2.00} = \frac{103168.57}{2.00} = \boxed{51584.29 \text{ kg}\cdot\text{cm}}$$

$$W = \frac{Q}{A} = \frac{7218.97 \text{ kg}}{15448.60 \text{ cm}^2} = 0.47 \text{ kg/cm}$$

$$C = \frac{L - l}{2} = \frac{1.24 - 0.40}{2} = \frac{0.84}{2} = 0.42 \text{ mts} = 42.15 \text{ cms}$$

### CÁLCULO DE PERALTE (BASE)

$$d' = \sqrt{\frac{M}{R \cdot X \cdot L}} = \sqrt{\frac{51584.29}{1981.22}} = \sqrt{26.04} = \boxed{5.10 \text{ cms}} = 10 \text{ cms}$$

### CÁLCULO DE ÁREA DE ACERO

$$As = \frac{M}{fs \times J \times d'} = \frac{51584.29}{1400.00 \times 0.87 \times 5.10} = \frac{51584.29}{6222.12} = \boxed{8.29 \text{ cm}^2}$$

### CÁLCULO DE VARILLAS

$$NV = \frac{As}{A \text{ c/v}} = \frac{8.29}{1.99} = \boxed{4.17 \text{ varillas}} \quad 5/8" \quad \# 5 = 5\text{vs}\#5$$

### ESPACIAMIENTO DE VARILLAS AMBOS SENTIDOS

$$E = \frac{L - 14 \text{ cms}}{NV + 1} = \frac{124.29 - 14.00}{4.17 + 1.00} = \frac{110.29}{5.17} = \boxed{21.35 \text{ cms}}$$

MÁXIMO 30 CMS



## Zapata corrida columna eje 15 (V"-X")

### DATOS DE CÁLCULO

Q = 4.89 ton  
 qc = 5.00 ton  
 l = 0.40 mts  
 f'c = 200.00 kg/cm<sup>2</sup>  
 fs = 1400.00 kg/cm<sup>2</sup>  
 R = 15.94  
 J = 0.87

Q = 4894.60 kg CARGA CONCENTRADA  
 qc = 5000.00 kg RESISTENCIA DEL TERRENO  
 l = 40.00 cm LADO DE COLUMNA  
 RESISTENCIA DEL CONCRETO  
 RESISTENCIA DEL ACERO  
 MOMENTO DE LA SECC CRITICA

### CÁLCULO DE ÁREA DE DESPLANTE

$$A = \frac{1.07 \times Q}{qc} = \frac{1.07 \times 4894.60}{5000.00} = 1.05 \text{ m}^2$$

### CÁLCULO DE LADO DE CIMENTO

$$L = \sqrt{A} = \sqrt{1.05} = 1.02 \text{ mts} = 102.34 \text{ cms}$$

### CÁLCULO DE MOMENTO

$$M = \frac{W \cdot L \cdot C}{2.00} = \frac{0.47 \cdot (102.34)^2 \cdot 31.17}{2.00} = \frac{0.47 \cdot (102.34) \cdot 971.72}{2.00} = \frac{46471.99}{2.00} = 23236.00 \text{ kg.cm}$$

$$W = \frac{Q}{A} = \frac{4894.60 \text{ kg}}{10474.44 \text{ cm}} = 0.47 \text{ kg/cm}$$

$$C = \frac{L - l}{2} = \frac{1.02 - 0.40}{2} = 0.31 \text{ mts} = 31.17 \text{ cms}$$

### 4 CÁLCULO DE PERALTE (BASE)

$$D' = \sqrt{\frac{M}{R \cdot X \cdot L}} = \sqrt{\frac{23236.00}{1631.38}} = \sqrt{14.24} = 3.77 \text{ cms} = 10 \text{ cms}$$

### 5 CÁLCULO DE ÁREA DE ACERO

$$As = \frac{M}{fs \cdot J \cdot x \cdot d'} = \frac{23236.00}{1400.00 \cdot 0.87 \cdot 3.77} = \frac{23236.00}{4602.04} = 5.05 \text{ cm}^2$$

### 6 CÁLCULO DE VARILLAS

$$NV = \frac{As}{A \cdot c/v} = \frac{5.05}{1.27} = 3.98 \text{ varillas} \quad 1/2" \quad \# 4 = 4vs\#4$$

### 7 ESPACIAMIENTO DE VARILLAS AMBOS SENTIDOS

$$L-14 \text{ cms} \quad 102.34 - 14.00 = 88.34$$



## 5.8 Financiamiento

El costo por metro cuadrado de construcción en el mes de diciembre del año 2007 sería de \$5,258, costo total del proyecto \$9,577,447.00, de acuerdo al reporte de BIMSA REPORTS s.a de c.v.<sup>9</sup>

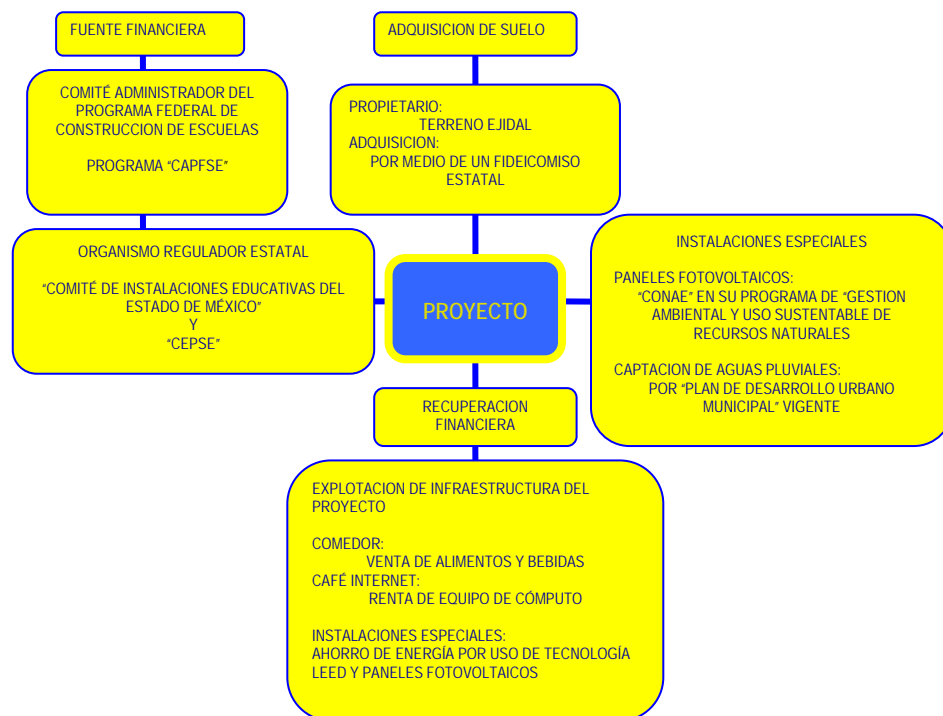


Gráfico 38; diagrama de financiamiento

CAPFCE: Comité Administrador del programa Federal de Construcción de Escuelas  
CEPSE: Consejo Escolar de Participación Social en la Educación

CONAE: Comisión Nacional para el ahorro de Energía, el programa es una cooperación México-Alemana que impulsa la “promoción de energías renovables”

El plan de desarrollo urbano del municipio de Otumba contempla derechos de subsidios fiscales y créditos ambientales cuando el proyecto incluya instalaciones especiales para mejoramiento ambiental y sea de beneficio social, esto estaría regulado por las autoridades urbanas SEDUVI y por autoridades ambientales SEMARNAT<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> <http://www.bimsareports.com>

<sup>10</sup> Plan municipal de desarrollo urbano <http://seduv.edomexico.gob.mx>



## 5.9 Conclusiones

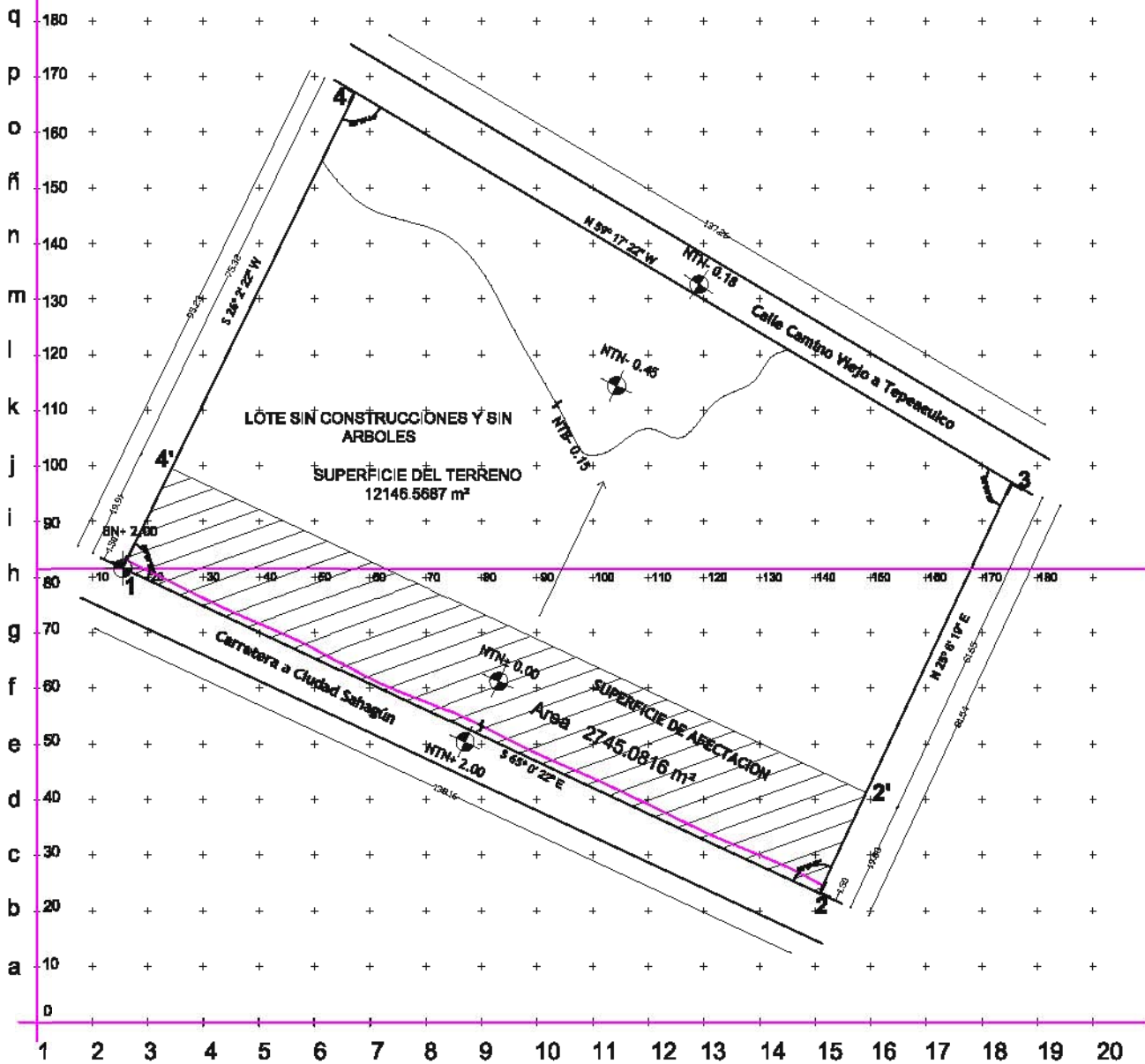
El proyecto de la escuela productiva a nivel medio superior es parte de una estrategia de desarrollo resultado de una amplia investigación de la zona de estudio, se plantea como una alternativa para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y como respuesta a un déficit en el equipamiento educativo.

Su ubicación cercana al centro de la cabecera municipal y a una vía principal que la comunica con los poblados contemplados en su radio de acción le dan un contexto urbano favorable y con una franca accesibilidad para los usuarios.

El concepto por el cual se rige el partido arquitectónico plantea el desarrollo humano ligado a los recursos de la zona de estudio, pretende vincular las actividades económicas y culturales con las actividades escolares y la participación social; es un proyecto que busca ser sustentable haciendo uso de los recursos naturales y en lo posible de la tecnología que garantice el aprovechamiento de las energías renovables.

Plantea a la educación como la base para el desarrollo y fortalecimiento de la sociedad y la economía de la zona de estudio.

## 5.10 Planos arquitectónicos, instalaciones, estructurales y complementarios



**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN OTUMBA DE GOMEZ FARIAS**



**UBICACION DEL PROYECTO**



**CUADRO DE CONSTRUCCION**

PUNTO	COORDENADA		RUMBOS	DISTANCIA mts	ANGULO INTERNO
	X	Y			
1	15 5145	81 553			
1-2	140.7361	23 1782	S 66°02'22" E	138.16	86°57'15"
2-3	175.331	97 0144	N 25°09'19" E	81.54	90°08'42"
3-4	57 3187	167 1145	N 69°17'22"W	137.26	95°36'19"
4-1	15 5145	81 553	S 26°02'22"W	95.23	85°19'44"

**UBICACIÓN:**



**LEV. TOPOGRAFICO**  
 Curs: TOPO-01

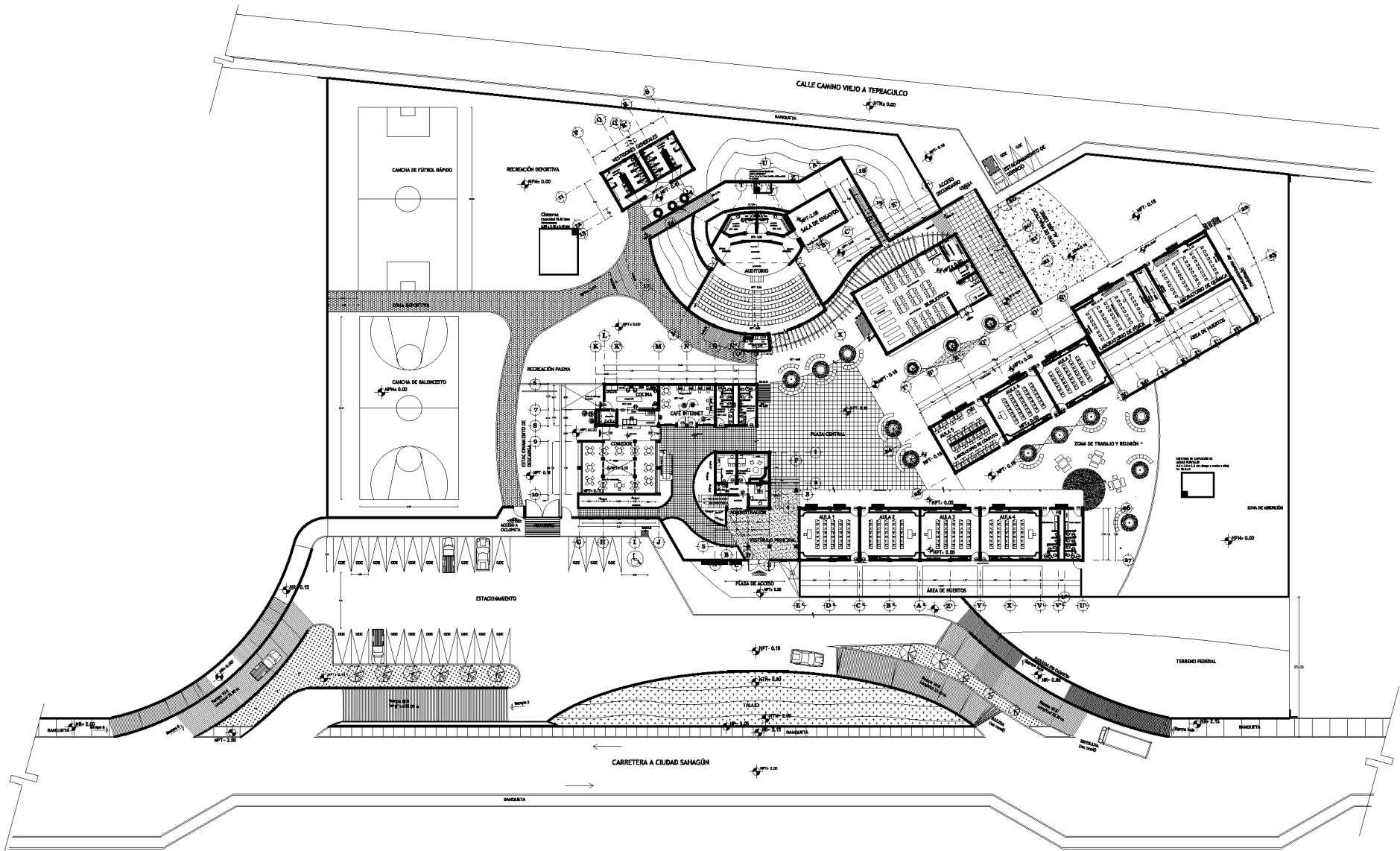
**ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR**  
**OTUMBA ESTADO DE MEXICO**  
 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA  
 PROYECTIVA: YOMLI A. ALCANTARA MARTINEZ

**UBICACION:**  
 Calle Camégo Viejo a Tepetatico y Carretera a Ciudad Sahagún  
 Municipio de Otumba de Gómez Farías  
 Estado de México, México.

**Simbología:**  
 - Nivel de Afectación  
 - Nivel de pro natural  
 - SUPERFICIE DE AFECCION POR COLINDAR A UNA CARRETERA FEDERAL



**Simbología:**  
 - BN Banco de Nivel  
 - NTN Nivel de Terreno Natural



UBICACIÓN:  
Calle Camino Viejo a Tepecuilco y  
Carretera a Ciudad Sahagún S/N  
Municipio de Otumba de Gómez Farías  
Estado de México, México.



PLANTA ARQUITECTÓNICA  
DE CONSULTA

CLAVE:  
ARQ-1



ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR  
OTUMBA ESTADO DE MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTISTA: YOALLI A. ALCÁNTARA MARTÍNEZ

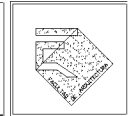
FECHA:  
DICIEMBRE DEL 2007

ESCALA: en metros  
1:200

**SIMBOLOGÍA:**  
 Nivel de banqueta  
 Nivel de piso natural  
 Nivel de piso terminado  
 Nivel de rampa  
 cajón de estacionamiento  
 para personas de diferentes  
 capacidades (3.80 x 5.00 mts)

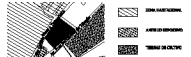
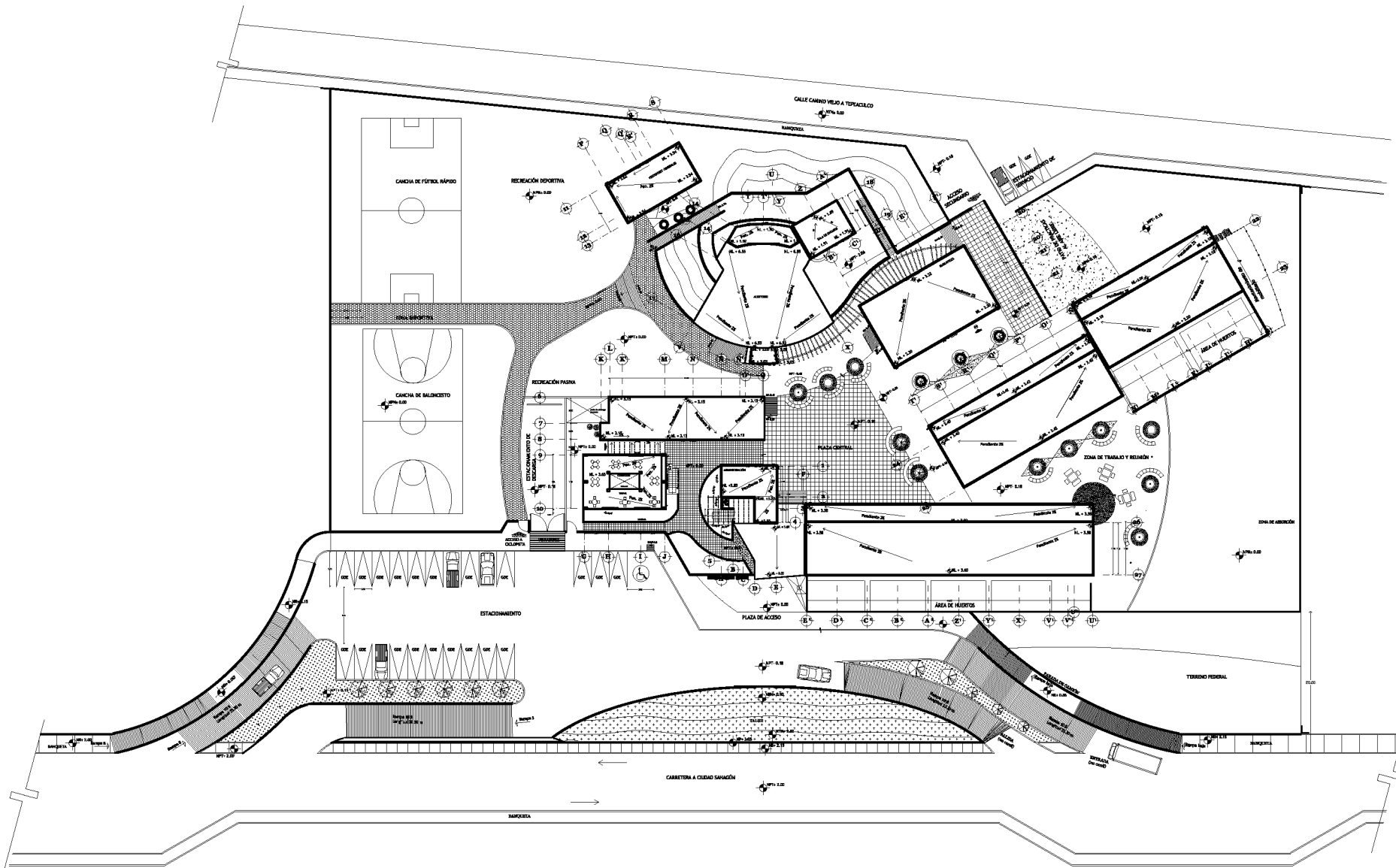
cajón de estacionamiento  
grande (2.30 x 5.00 mts)  
 lado rampa  
 asbe rampa  
 eje  
 cambio de nivel  
 corte

área verde  
 NE nivel de estraza  
 NA nivel de estraza  
 vibradores



CUADRO DE ÁREAS		BIBLIOTECA	
SUPERFICIE DEL TERRENO	9401.486 m <sup>2</sup>	SUPERFICIE	174.07 m <sup>2</sup>
(restricción Federal de 20 mts)		COMISIÓN	347.70 m <sup>2</sup>
		AULEAS	439.86 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	11211.900 m <sup>2</sup>	LABORATORIOS	243.65 m <sup>2</sup>
		VISITADORES GENERALES	77.40 m <sup>2</sup>
ÁREA LIBRE	10325.068 m <sup>2</sup> (85.03%)	SALA DE ENFATOS	38.08 m <sup>2</sup>
		AUSENTES	340.45 m <sup>2</sup>
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	28	ESTERNA DE AGUA POTABLE	19.75 m <sup>2</sup>
		SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL	35.00 m <sup>2</sup>
SUP. CONSTRUIDA POR EDIFICIO			
SUPERFICIE DE ESCALERAS	13.77 m <sup>2</sup>		
SUP. DE CIRCULACIONES TECHADAS	150.89 m <sup>2</sup>		
ADMINISTRACIÓN:	121.46 m <sup>2</sup>		
		PORCIÓN DEL PROYECTO, POR TURNO	447 personas
		POBLACION TOTAL AL DÍA (por los dos turnos)	1054.00 personas





UBICACIÓN:  
Calle Camino Viejo a Tepecacilco y  
Carretera a Ciudad Sahagún S/N  
Municipio de Otumba de Gómez Farías  
Estado de México, México.



ARQ. DE CONJUNTO  
PLANTA DE TECHOS  
CLAVE:  
ARQ-2



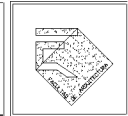
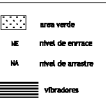
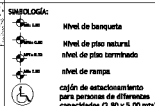
ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR  
OTUMBA ESTADO DE MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTISTA: YOALLI A. ALCÁNTARA MARTÍNEZ

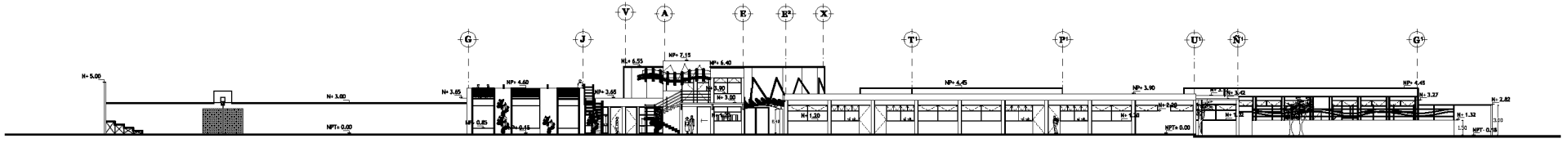
FECHA:  
DICIEMBRE 2007

ESCALA: en metros  
1:200

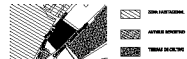
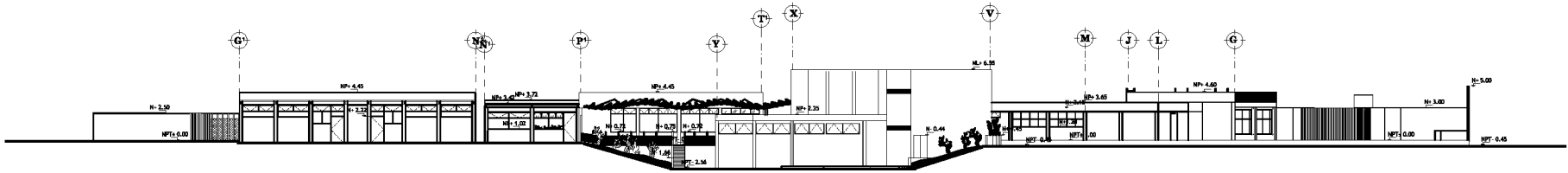


CUADRO DE ÁREAS		BIBLIOTECA	
SUPERFICIE DEL TERRENO (reservación Federal de 20 mts)	9401.486 m <sup>2</sup>	SUPERFICIE	174.07 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	14811.500 m <sup>2</sup>	COMISIÓN	347.20 m <sup>2</sup>
ÁREA LIBRE	10322.068 m <sup>2</sup> (83.00%)	AULEAS	439.86 m <sup>2</sup>
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	28	LABORATORIOS	243.65 m <sup>2</sup>
SUP. CONSTRUIDA POR ERFICIO		VISITADORES GENERALES	77.40 m <sup>2</sup>
SUP. DE CIRCULACIONES TECHADAS	153.77 m <sup>2</sup>	SALA DE ENGAÑOS	36.08 m <sup>2</sup>
ADMINISTRACIÓN:	171.46 m <sup>2</sup>	AUSENTES	340.45 m <sup>2</sup>
		ESTERNA DE AGUA POTABLE	19.75 m <sup>2</sup>
		EXISTENCIAS DE CAPTACION DE AGUA PLUVIAL	35.00 m <sup>2</sup>
		POBLACION DEL PROYECTO POR TIPO DE PERSONAS	
		POBLACION TOTAL AL DIA (por los dos turnos) 1054.00 personas	

## FACHADA SUR



## FACHADA NORTE



UBICACIÓN:  
Calle Castillo Viejo a Tepicaguac y  
Carretera a Ciudad Sahagún S/N  
Municipio de Otumba de Gómez Farías  
Estado de México, México.



ARQ. FACHADAS DE  
CONJUNTO

CLAVE:  
ARQ-3



ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR  
OTUMBA ESTADO DE MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTISTA: YOALI A. ALCÁNTARA MARTÍNEZ

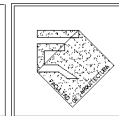
FECHA:  
DICIEMBRE DEL 2007

ESCALA: en metros  
1:200

### SIMBOLOGÍA:

- Nivel de barqueta
- Nivel de piso natural
- Nivel de piso terminado
- Nivel de rampa
- cajón de estacionamiento para personas de diferentes capacidades (0.80 x 3.00 mts)

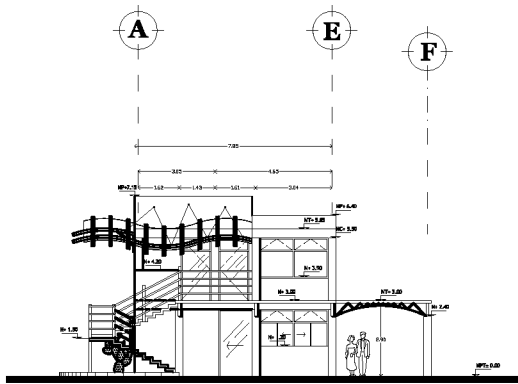
- cajón de estacionamiento grande (0.30 x 3.00 mts)
- baldosa rampa
- sube rampa
- eje
- cambio de nivel
- corte
- área verde
- NE nivel de estraza
- NA nivel de estraza
- vibradores



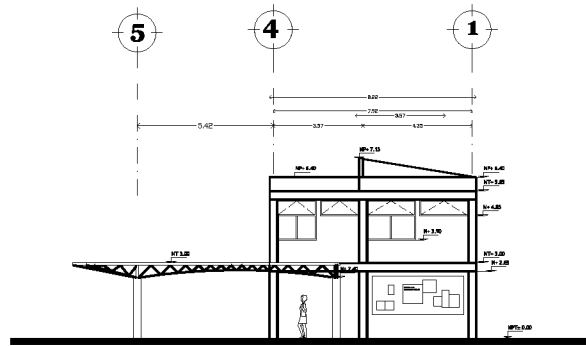
CUADRO DE ÁREAS		BIBLIOTECA	
SUPERFICIE DEL TERRENO (restricción Federal de 20 mts)	9401.486 m <sup>2</sup>	CONDICION	249.70 m <sup>2</sup>
		AULAS	499.88 m <sup>2</sup>
		LABORATORIOS	240.65 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1821.500 m <sup>2</sup>	VESTIBULOS GENERALES	72.82 m <sup>2</sup>
ÁREA LIBRE	10228.068 m <sup>2</sup> (85.02%)	SALA DE ENIGAYOS	38.08 m <sup>2</sup>
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	28	AUDITORIO	240.45 m <sup>2</sup>
SUP. CONSTRUIDA POR EMERGENCIA		CISTERNAS DE AGUA POTABLE	19.75 m <sup>2</sup>
		CISTERNAS DE CAPTACION DE AGUA PLUVIAL	35.00 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE DE ESCALERAS	13.77 m <sup>2</sup>		
SUP. DE CIRCULACIONES TIPOADAS	155.89 m <sup>2</sup>		
ADMINISTRACION:	121.46 m <sup>2</sup>		

POBLACION DEL PROYECTO POR TURNOS: 445 PERSONAS  
POBLACION TOTAL AL DIA (por las dos turnos): 1004.00 personas

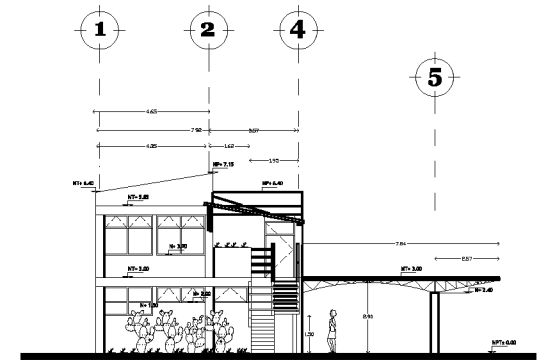




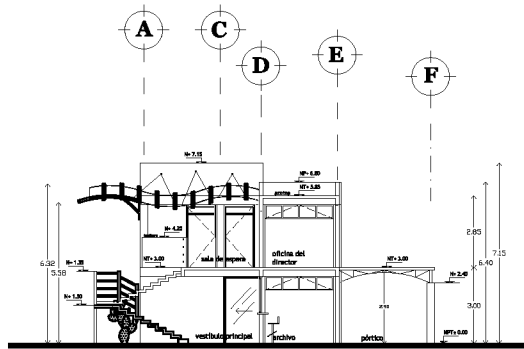
FACHADA SUR OESTE



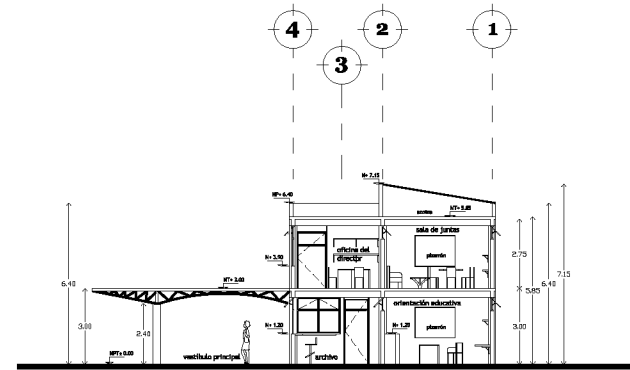
FACHADA SUR ESTE



FACHADA NOR ESTE



CORTE A-A'



CORTE B-B'



UBICACION:  
Calle Camino Viejo a Tepesacocho y  
Carretera a Ciudad Salgado S/N  
Municipio de Otumba de Gómez Farías  
Estado de México, México.



ARQ. ADMINISTRACIÓN CORTES Y FACEDAS  
C.A.M.E.  
ARQ-5  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
PROYECTISTA: YOALI A. ALCÁNTARA MARTÍNEZ

ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR  
OTUMBA ESTADO DE MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

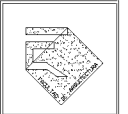
FECHA:  
DICIEMBRE 2007

ESCALA: en metros  
1:100

Simbología:  
Nivel de banqueta  
Nivel de piso natural  
nivel de piso terminado  
nivel de rampa  
cajón de estacionamiento  
para personas de diferentes  
capacidades (3.00 x 5.00 mts)

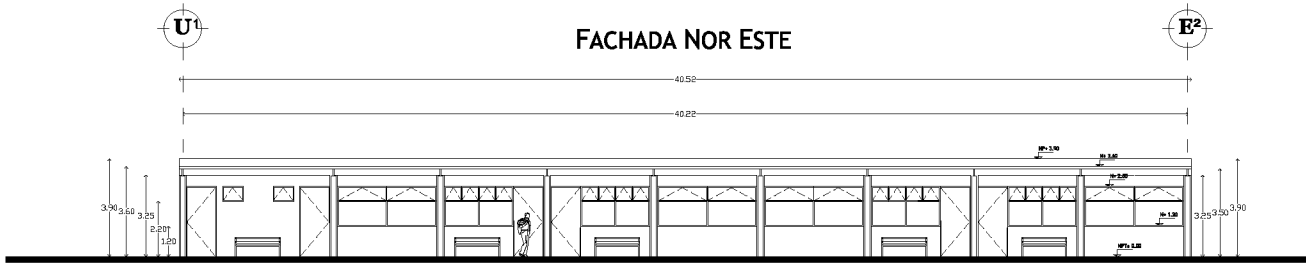
cajón de estacionamiento  
grande (3.50 x 5.00 mts)  
ladrillo rampa  
sabe rampa  
sabe  
cuncho de nivel  
corte

area verde  
nivel de terraza  
nivel de estrato  
vibradores

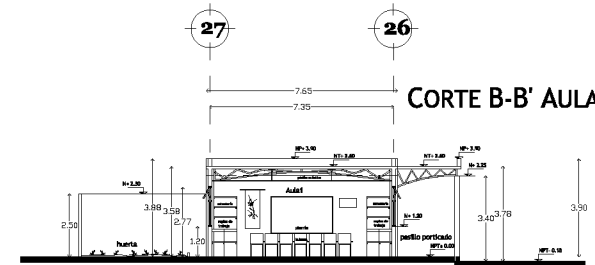


CUADRO DE ÁREAS		BIBLIOTECA	
SUPERFICIE DEL TERRENO (restricción Federal de 20 mts)	9401.486 m <sup>2</sup>	COMISION	174.07 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1821.500 m <sup>2</sup>	AULAS	347.20 m <sup>2</sup>
AREA LIBRE	10035.068 m <sup>2</sup> (85.00%)	LABORATORIOS	246.85 m <sup>2</sup>
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	28	VESTIBULOS GENERALES	77.82 m <sup>2</sup>
SUP. CONSTRUIDA POR EDIFICIO		SALA DE ENGAÑOS	
SUPERFICIE DE ESCALERAS	13.77 m <sup>2</sup>	BAÑOS	38.08 m <sup>2</sup>
SUP. DE CIRCULACIONES TECHADAS	158.89 m <sup>2</sup>	AUDITORIO	340.45 m <sup>2</sup>
ADMINISTRACION	121.46 m <sup>2</sup>	SISTEMAS DE AGUA POTABLE	11.75 m <sup>2</sup>
		SISTEMAS DE CAPTACION DE AGUA PLUVIAL	35.00 m <sup>2</sup>
		POR TORNADO	447 personas
		POBLACION DEL PROYECTO	1054.00 personas
		POBLACION TOTAL AL DIA (por los dos turnos)	1054.00 personas

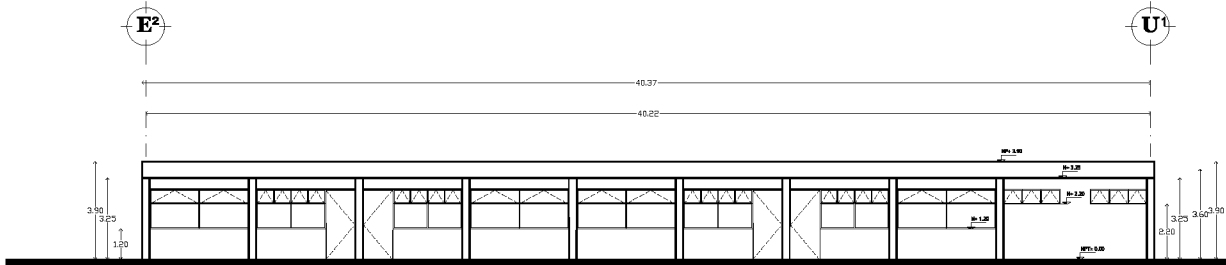
### FACHADA NOR ESTE



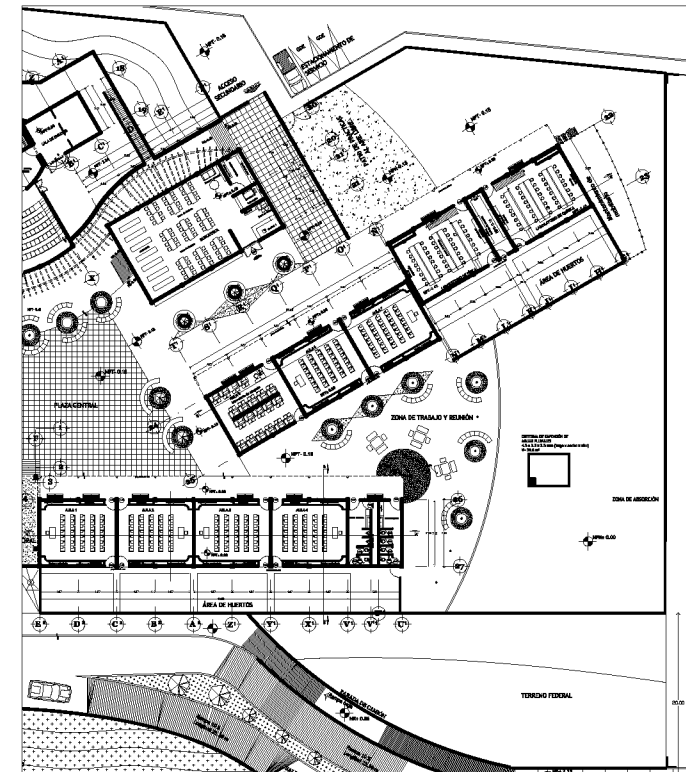
### CORTE B-B' AULA TIPO



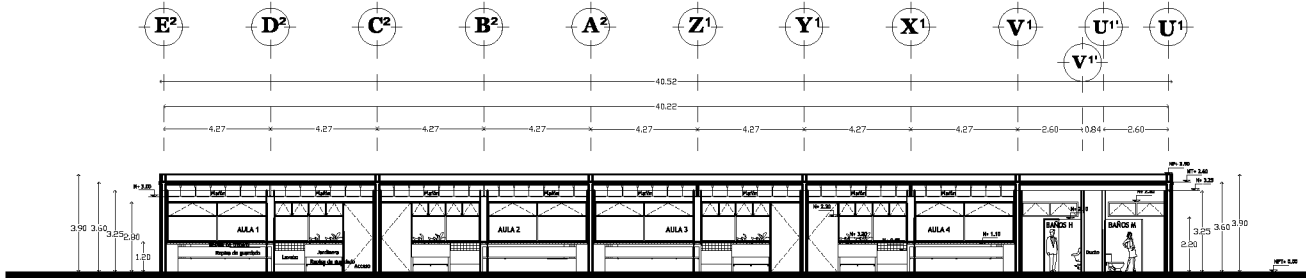
### FACHADA SUR



### PLANTA ARQUITECTONICA



### CORTE A-A'



**UBICACION:**  
Calle Camino Viejo a Tepesculco y  
Carretera a Ciudad Sahagún S/N  
Municipio de Otumba de Gómez Farías  
Estado de México, México.



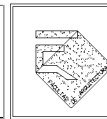
**ARQUITECTONICO**  
AULAS  
CLAVE:  
ARQ-6



**ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR**  
OTUMBA ESTADO DE MÉXICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
FECHA: DICIEMBRE DEL 2007  
PROYECTISTA: YOALLI A. ALCÁNTARA MARTÍNEZ

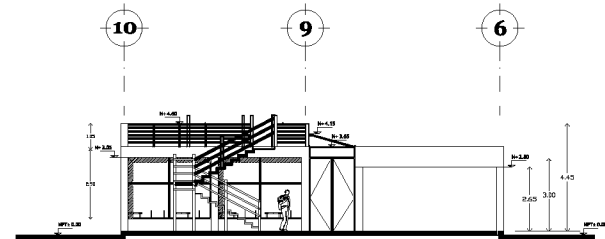
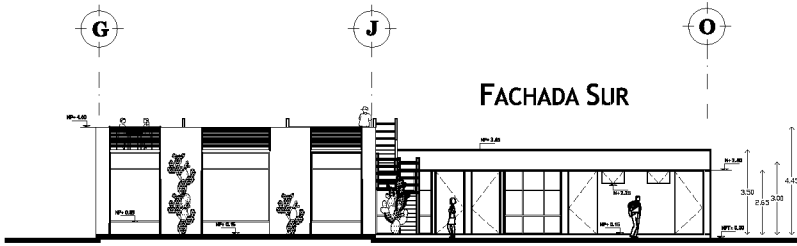
**SIMBOLOGÍA:**  
Nivel de banqueta  
Nivel de piso natural  
Nivel de piso terminado  
Nivel de rampa  
cajón de estacionamiento  
para personas de diferentes  
capacidades (3.00 x 5.00 mts)

cajón de estacionamiento  
grande (3.00 x 5.00 mts)  
baja rampa  
subo rampa  
eje  
cambio de nivel  
curva  
área verde  
NI nivel de entrada  
NI nivel de armazón  
vibraciones



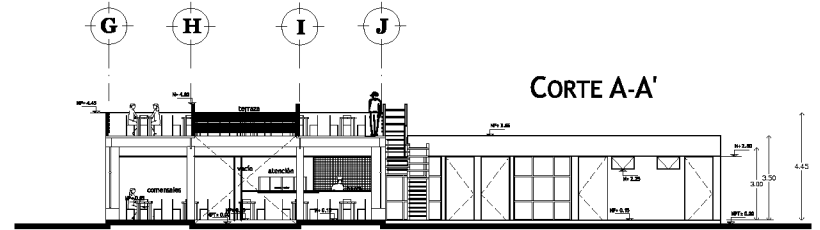
CUADRO DE ÁREAS	
SUPERFICIE DEL TERRENO	9401.486 m <sup>2</sup>
(restricción Federal de 20 mts)	
BIBLIOTECA	174.07 m <sup>2</sup>
COMEDOR	247.70 m <sup>2</sup>
AULAS	498.86 m <sup>2</sup>
LABORATORIOS	242.65 m <sup>2</sup>
VESTIBULOS GENERALES	72.82 m <sup>2</sup>
AULA DE ENSEÑANZA	36.08 m <sup>2</sup>
(aulas)	
AULAS DE ENSEÑANZA	240.45 m <sup>2</sup>
CISTERNAS DE AGUA POTABLE	19.75 m <sup>2</sup>
CISTERNAS DE CAPTACION DE AGUA PLUVIAL	35.00 m <sup>2</sup>
SUP. CONSTRUIDA POR TIPODO	
SUPERFICIE DE ESCALERAS	13.77 m <sup>2</sup>
SUP. DE CALIFICACIONES TECNICAS	135.20 m <sup>2</sup>
ADMINISTRACION:	121.46 m <sup>2</sup>
POBLACION DEL PROYECTO POR TIPODO 447 personas	
POBLACION TOTAL AL DIA (por las dos turnos) 1524.00 personas	



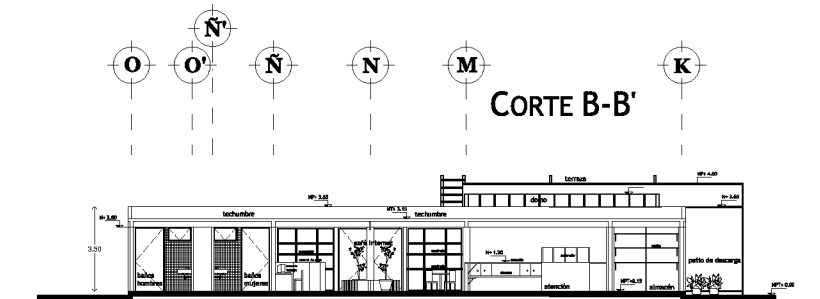


PLANTA ARQUITECTONICA TIPO

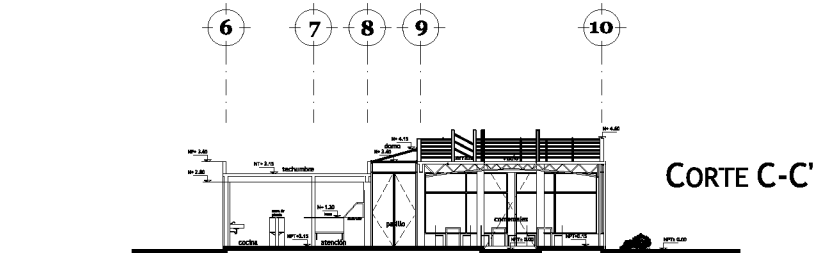
FACHADA SUR ESTE



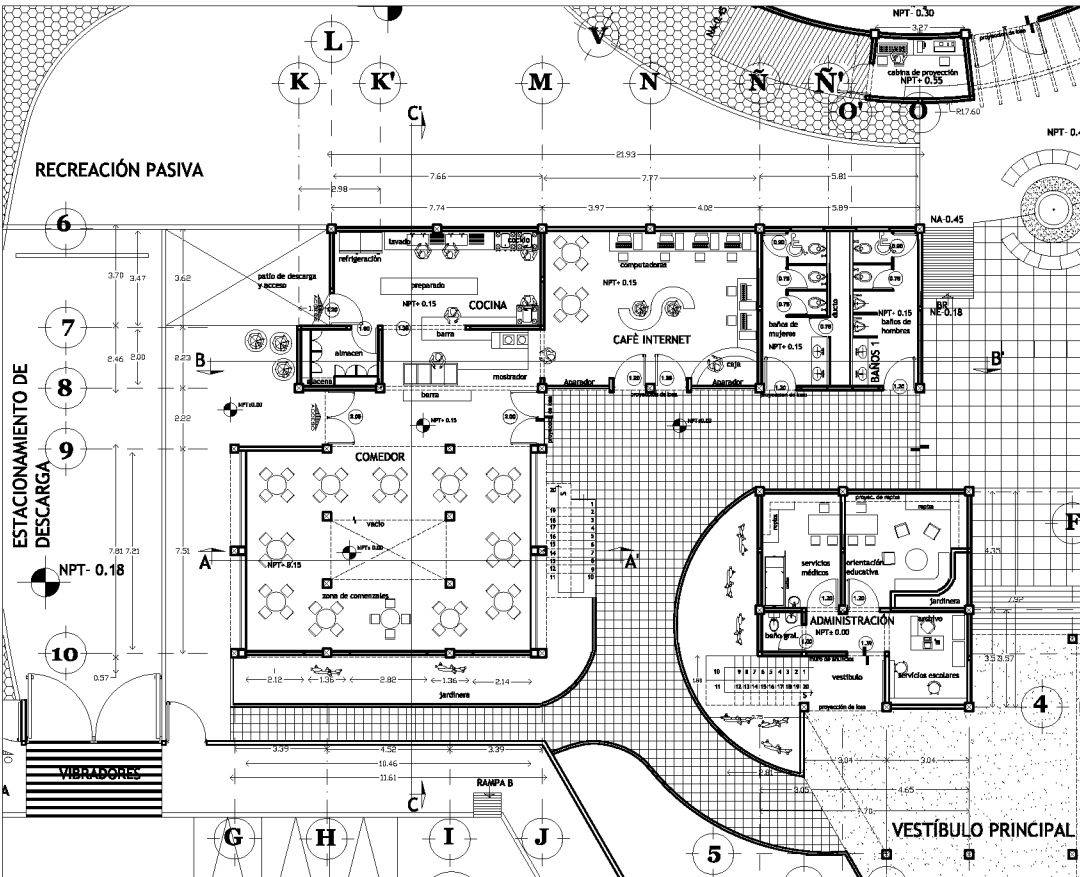
CORTE A-A'



CORTE B-B'



CORTE C-C'



**UBICACION:**  
Calle Camino Viejo a Tepicaculco y  
Carretera a Ciudad Sahagún S/N  
Municipio de Otumba de Gómez Farías  
Estado de México, México.

**PROYECTO:** ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR  
OTUMBA ESTADO DE MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

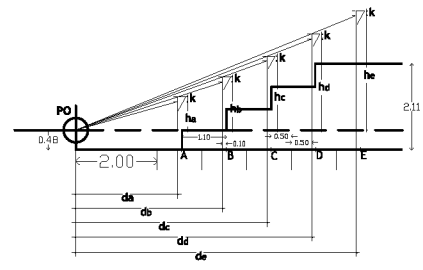
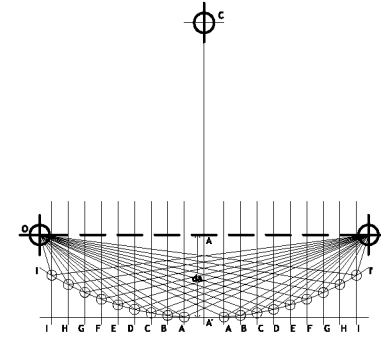
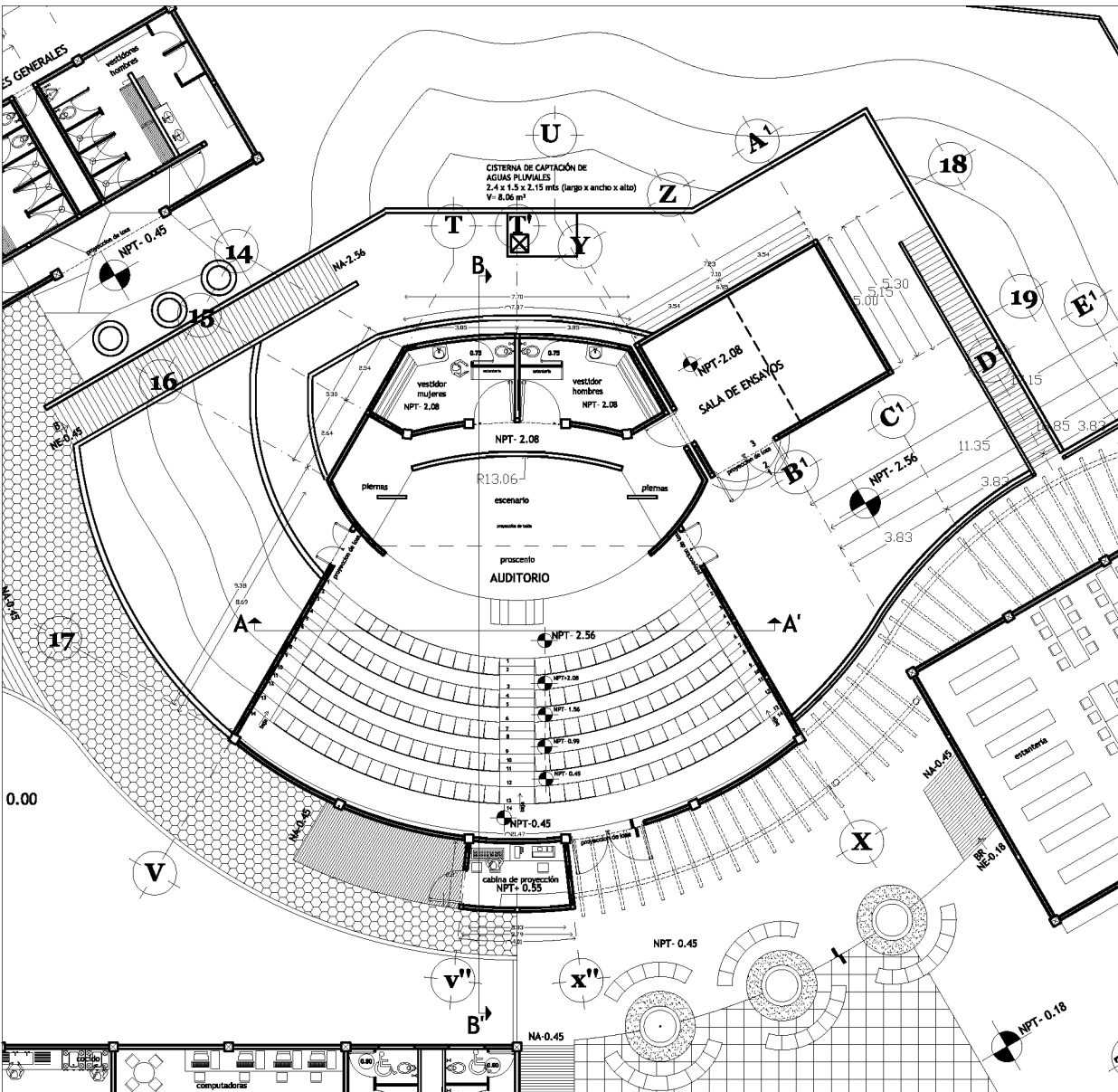
FECHA: DICIEMBRE DEL 2007

PROYECTISTA: YOALLI A. ALCÁNTARA MARTÍNEZ

**Simbología:**

- Nivel de banqueta
- Nivel de piso natural
- Nivel de piso terminado
- Nivel de rampa
- cajón de estacionamiento para personas de diferentes capacidades (2.80 x 5.00 mts)
- cajón de estacionamiento grande (2.50 x 5.00 mts)
- ladrillo rampa
- sólo rampa
- espe
- cambio de nivel
- corte
- área verde
- ME nivel de estraza
- MA nivel de estraza
- vibradores

CUADRO DE ÁREAS		BIBLIOTECA	
SUPERFICIE DEL TERRENO	9401.486 m <sup>2</sup>	SUPERFICIE DEL TERRENO	174.07 m <sup>2</sup>
(prestación Federal de 20 mts)		COMISION	247.70 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1821.500 m <sup>2</sup>	AULAS	659.86 m <sup>2</sup>
		LABORATORIOS	242.65 m <sup>2</sup>
		VESTIBULOS GENERALES	77.42 m <sup>2</sup>
AREA LIBRE	10075.068 m <sup>2</sup> (85.00 m <sup>2</sup> )	SALA DE ENGAÑOS	14.00 m <sup>2</sup>
		ALBERFORD	240.45 m <sup>2</sup>
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	28	SISTEMAS DE AGUA POTABLE	19.75 m <sup>2</sup>
		SISTEMAS DE CAPTACION DE AGUA PLUVIAL	35.00 m <sup>2</sup>
SUP. CONSTRUIDA POR EDIFICIO			
SUPERFICIE DE ESCALERAS	13.77 m <sup>2</sup>		
SUP. DE CIRCULACIONES TECHADAS	152.89 m <sup>2</sup>		
ADMINISTRACION	121.46 m <sup>2</sup>		
		POBLACION DEL PROYECTO POR TURNO 447 personas	
		POBLACION TOTAL AL DIA (por los dos turnos)	1024.00 personas



**TRAZO DE ISÓPTICA EN HORIZONTAL**

**TRAZO DE ISÓPTICA EN VERTICAL**

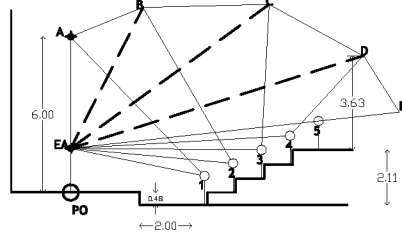
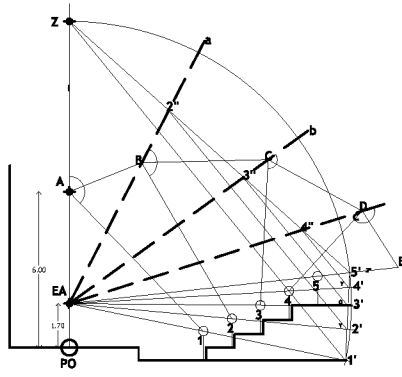
**SIMBOLOGIA**

- O-O' = Ancho de la boca escena
- A-A' = Distancia del primer punto de la curva isóptica
- C = Centro de radiación de butacas
- A,B,C,D... = Eje de cada espectador con una distancia constante (0.50 mts)
- I-I' = Curva isóptica

**DATOS GENERALES**

- SIN ESCALA
- da= 2.60
- db= 3.70
- dc= 4.80
- dd= 5.90
- de= 7.00
- ha= 0.70
- hb= 1.18
- hc= 1.70
- hd= 2.24
- he= 2.81
- k= 0.12
- PO= Punto observado

**ESTUDIO DE ISÓPTICAS**

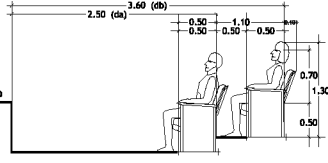


**TRAZO DE CONCHA ACUSTICA**

**SIMBOLOGIA**

- PO= Punto observado (en escenario)
- EA= Emisor acústico (estatura promedio del orador)
- A = Altura de bocaescena
- Z = Punto de interseccion de una circunferencia trazada desde EA q corta la perpendicular P.O.A
- 1,2,3,4,5= Reseptores acústicos
- A,B,C,D,E= Puntos de concha acústica

**SIN ESCALA**



**UBICACION:**  
Calle Camino Viejo a Tepeacaco y Carretera a Ciudad Sahagún SN, Municipio de Otumba de Gómez Pariz, Estado de México, México.

**PLANTA ARQ. AUDITORIO ISÓPTICAS Y ACÚSTICA**  
CLASE: ARQ-B

**ESCUOLA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR OTUMBA ESTADO DE MÉXICO**  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

FECHA: DICIEMBRE DEL 2007  
ESCALA: en metros 1:100

PROYECTISTA: YOALLI A. ALCÁNTARA MARTÍNEZ

**SIMBOLOGIA:**

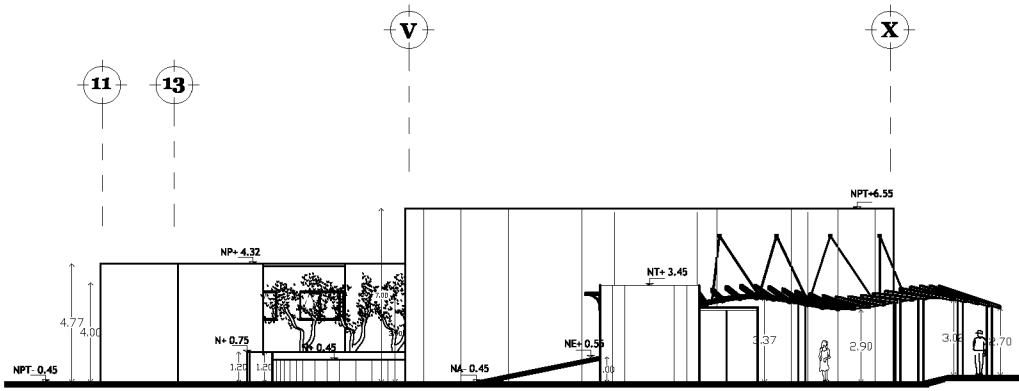
- Nivel de banquetas
- Nivel de piso natural
- Nivel de piso terminado
- Nivel de rampa
- caño de estacionamiento para vehículos de diferentes capacidades (1.80 x 5.00 mts)
- caño de estacionamiento grande (2.50 x 5.00 mts)
- sube rampa
- sube rampa
- ojo
- cambio de nivel
- corte
- area verde
- NE nivel de ensacaje
- NA nivel de ensacaje
- vibradores

CUADRO DE ÁREAS	174.07 m <sup>2</sup>	BIBLIOTECA	174.07 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE DEL TERRENO (restricción Federal de 20 mts)	9471.466 m <sup>2</sup>	COMIDOR	247.00 m <sup>2</sup>
		ALUMNOS	255.86 m <sup>2</sup>
		LABORATORIOS	242.05 m <sup>2</sup>
		VESTIBULOS GENERALES	77.82 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1821.500 m <sup>2</sup>	SALA DE ENSAYOS	38.08 m <sup>2</sup>
AREA LIBRE	1022.066 m <sup>2</sup> (69.00%)	BAÑOS	38.08 m <sup>2</sup>
ALUMNOS DE ESTACIONAMIENTO	28	AUDITORIO	240.45 m <sup>2</sup>
SUP. CONSTRUIDA POR EDIFICIO		CISTERNAS DE AGUA POTABLE	19.73 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE DE ESCALERAS	13.77 m <sup>2</sup>	CISTERNAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL	35.00 m <sup>2</sup>
SUP. DE CIRCULACIONES TECHUMAS	150.80 m <sup>2</sup>		
ADMINISTRACION	121.49 m <sup>2</sup>		

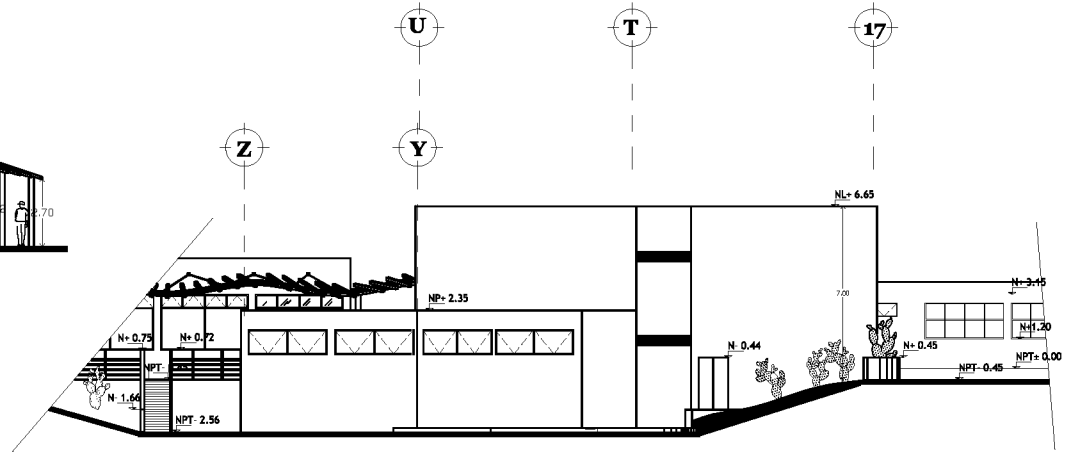
POBLACION DEL PROYECTO: 1028 457 personas  
POBLACION TOTAL AL 6% (por los días turnos): 1204.05 personas



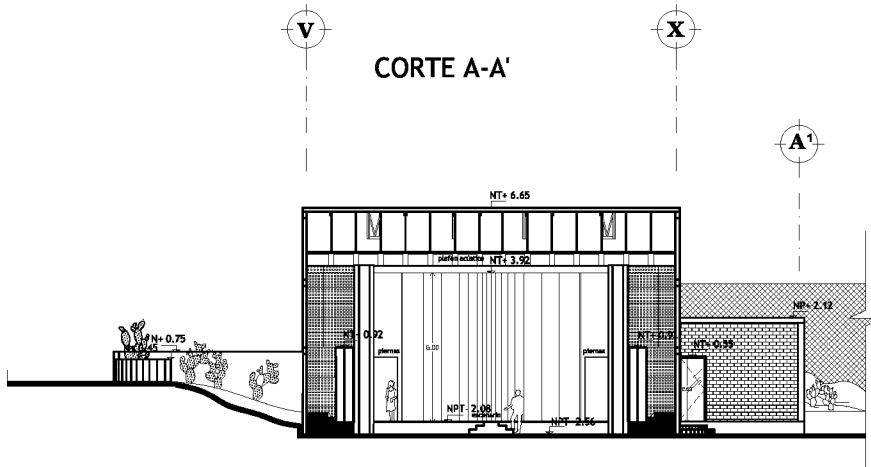
# FACHADA NORTE



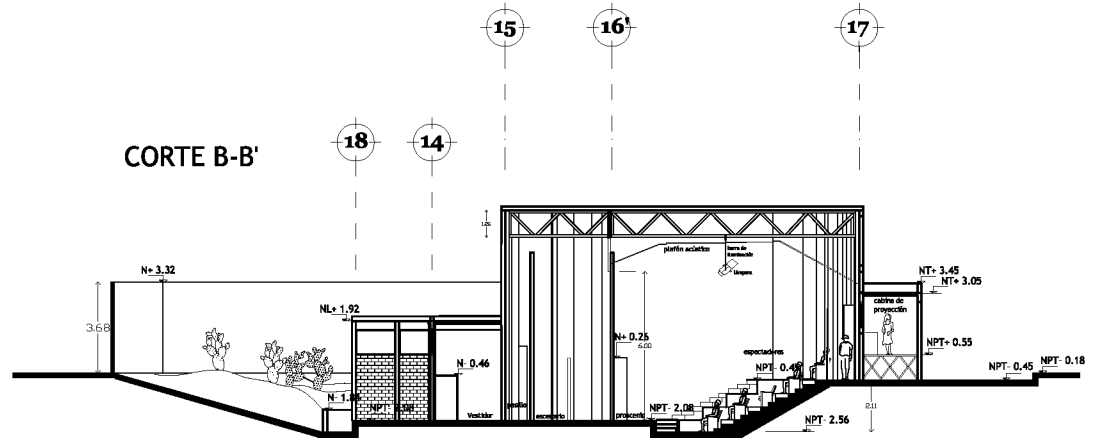
# FACHADA SUR OESTE



# CORTE A-A'



# CORTE B-B'



UBICACION:  
Calle Camino Viejo a Tepeacaco y  
Carretera a Ciudad Sahagún S/N  
Municipio de Otumba de Gómez Farías  
Estado de México, México.



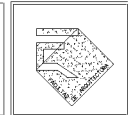
ARQ. CORTES Y FACHADAS  
AUDITORIO  
CLAVE:  
ARQ-10



ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR  
OTUMBA ESTADO DE MÉXICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
FECHA:  
DICIEMBRE DEL 2007  
ESCALA: en metros  
1:100  
PROYECTISTA: YOALLI A. ALCÁNTARA MARTÍNEZ

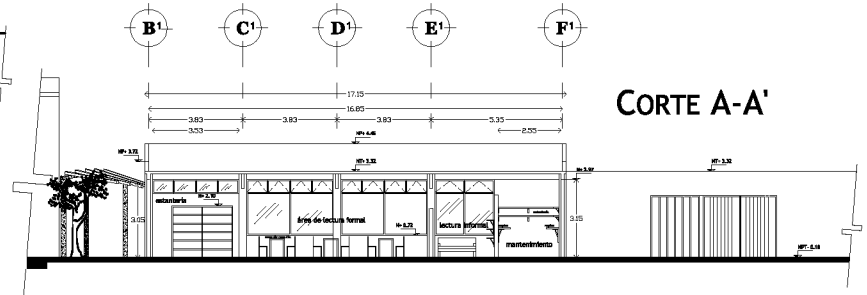
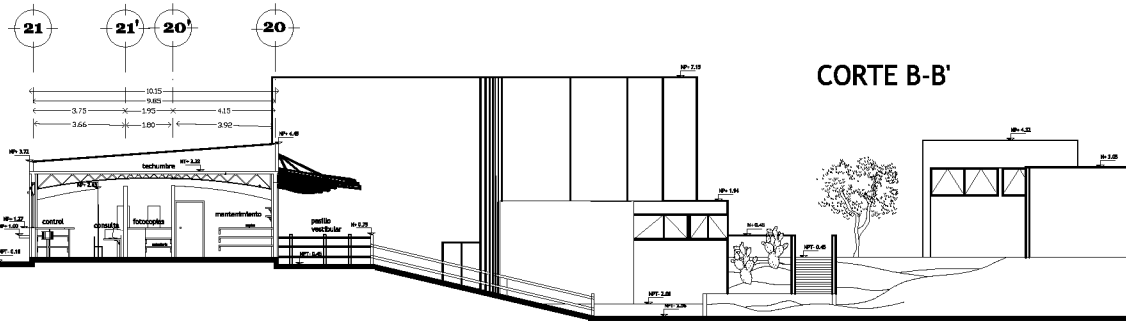
Simbología:  
Nivel de barandilla  
Nivel de piso natural  
nivel de piso terminado  
nivel de rampa  
cajón de estacionamiento  
para personas de diferentes  
capacidades (3.80 x 5.00 mts)

cajón de estacionamiento  
grande (5.50 x 5.00 mts)  
ladrillo  
sabe rampa  
rje  
cambio de nivel  
corte  
área verde  
NE nivel de estrace  
NA nivel de arrastre  
vibradores

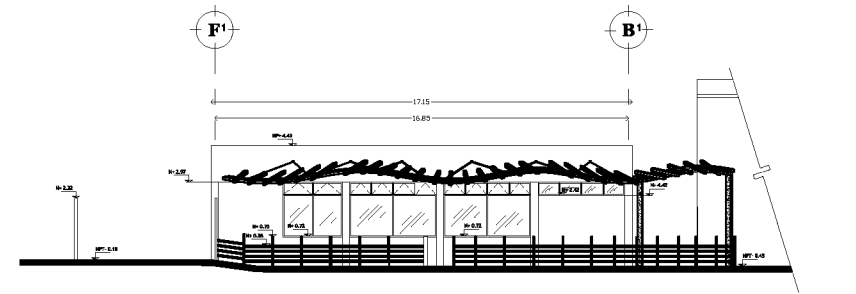
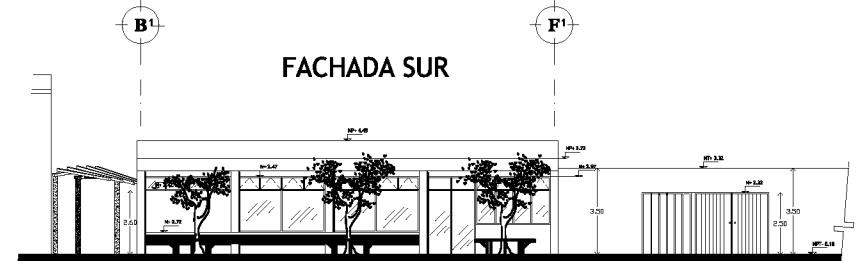
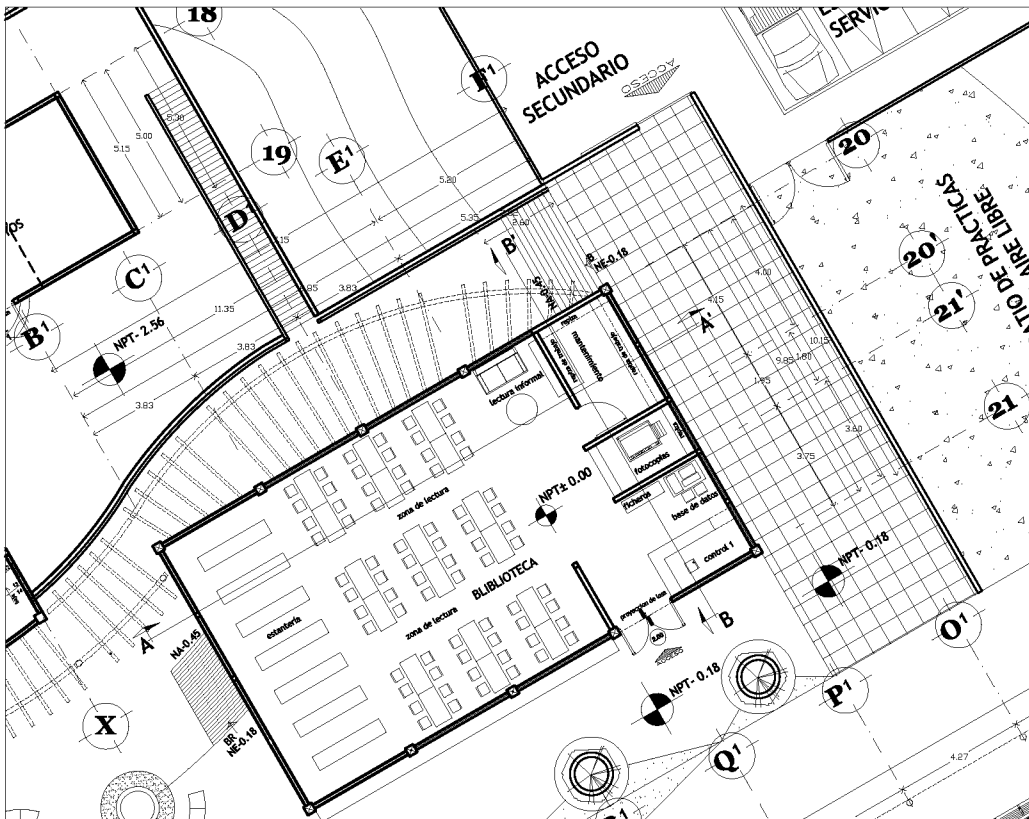


CUADRO DE ÁREAS		BIBLIOTECA	
SUPERFICIE DEL TERRENO	9401.486 m <sup>2</sup>	SUPERFICIE DEL TERRENO	174.87 m <sup>2</sup>
(restricción Federal de 20 mts)		CONSTRUCCIÓN	247.76 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1821.300 m <sup>2</sup>	AULAS	459.86 m <sup>2</sup>
		LABORATORIOS	742.69 m <sup>2</sup>
		VESTIBULOS GENERALES	74.82 m <sup>2</sup>
ÁREA LIBRE	1035.086 m <sup>2</sup> (83.00%)	SALA DE ENAYOS	36.08 m <sup>2</sup>
		CAFETERIA	36.08 m <sup>2</sup>
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	28	AUDITORIO	240.45 m <sup>2</sup>
		CISTERNAS DE AGUA POTABLE	14.75 m <sup>2</sup>
SUP. CONSTRUIDA POR EDIFICIO		CISTERNAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL	35.00 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE DE ESCALERAS	13.77 m <sup>2</sup>		
SUP. DE CIRCULACIONES TECHADAS	158.89 m <sup>2</sup>		
ADMINISTRACION:	121.46 m <sup>2</sup>		

POBLACION DEL PROYECTO POR TURNO 447 personas  
POBLACION TOTAL AL DIA (por las diez turnos) 1324.00 personas



PLANTA TIPO



UBICACION:  
Calle Camino Viejo a Tepic y  
Carretera a Ciudad Sahagún S/N  
Municipio de Otumba de Gómez Farías  
Estado de México, México.



BIBLIOTECA PLANTA TIPO Y  
FACHADAS  
CLAVE:  
ARQ-11



ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR  
OTUMBA ESTADO DE MÉXICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
FECHA: DICIEMBRE DEL 2007  
PROYECTISTA: YOALLI A. ALCÁNTARA MARTÍNEZ

ESCALA: en metros  
1:100

- simbología
- Nivel de banqueta
  - Nivel de piso natural
  - Nivel de piso terminado
  - Nivel de rampa
  - cajón de estacionamiento para personas de diferentes capacidades (1.80 x 3.00 mts)
  - cajón de estacionamiento grande (2.50 x 5.00 mts)
  - ladrillo rampa
  - asfalto rampa
  - asfalto
  - cambio de nivel
  - corte
  - area verde
  - ME nivel de terraza
  - NA nivel de azotea
  - area verde
  - vibradores



CUADRO DE ÁREAS		BIBLIOTECA	
SUPERFICIE DEL TERRENO	9401.486 m <sup>2</sup>	SUPERFICIE	174.07 m <sup>2</sup>
(ordenación Federal de 20 mts)		COMUNAL	547.70 m <sup>2</sup>
ÁREAS	659.86 m <sup>2</sup>	LABORATORIO	240.65 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1821.500 m <sup>2</sup>	VISTORIOS GENERALES	77.42 m <sup>2</sup>
ÁREA LIBRE	10375.068 m <sup>2</sup> (85.00%)	SALA DE ENGAÑOS	38.08 m <sup>2</sup>
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	28	ALBERTO	340.45 m <sup>2</sup>
SUP. CONSTRUIDA POR EDIFICIO		ESTERAS DE AGUA POTABLE	19.75 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE DE ESCALERAS	13.77 m <sup>2</sup>	CISTERNAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL	35.00 m <sup>2</sup>
SUP. DE CIRCULACIONES TENDIDAS	156.89 m <sup>2</sup>		
ADMINISTRACIÓN:	121.46 m <sup>2</sup>		

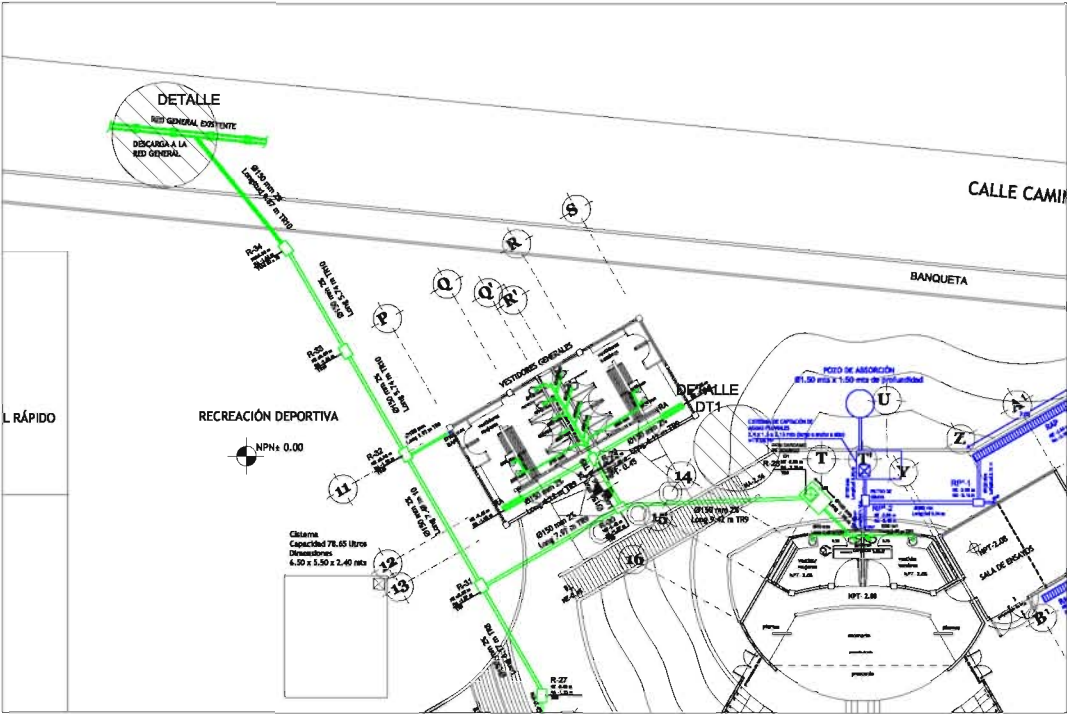
POBLACION DEL PROYECTO POR TURNO 447 personas  
POBLACION TOTAL AL DIA (por los dos turnos) 1554.00 personas



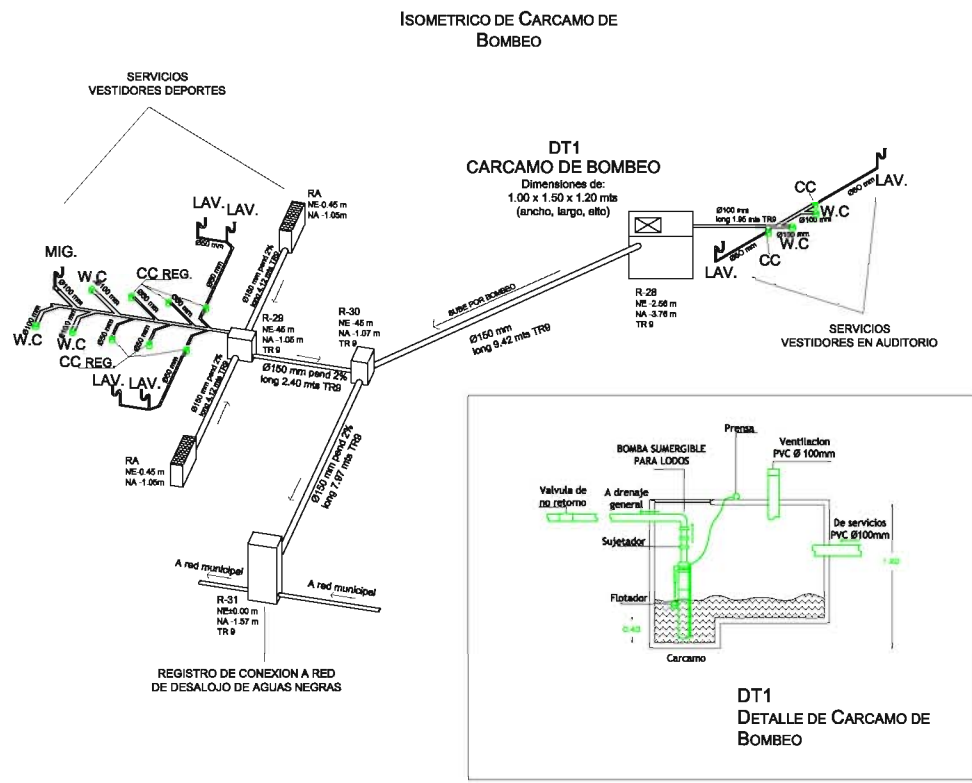




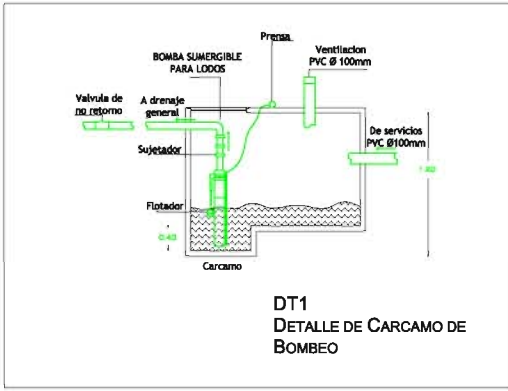




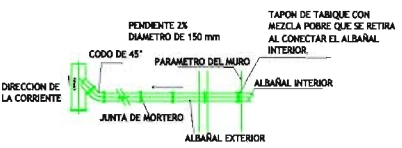
CARCAMO DE BOMBEO PARA MUEBLES DEL AUDITORIO Y CONEXIÓN A RED MUNICIPAL EN PLANTA



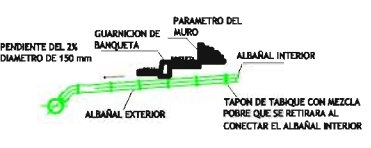
ISOMETRICO DE CARCAMO DE BOMBEO



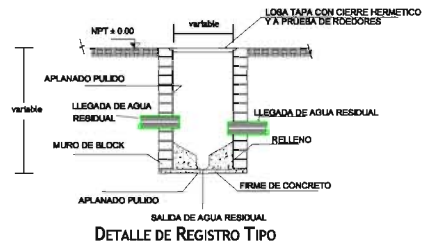
DT1 DETALLE DE CARCAMO DE BOMBEO



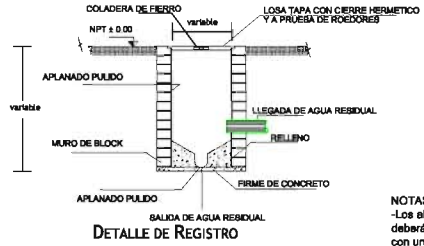
DETALLE DE CONEXION DE ALBAÑAL A DRENAJE PRINCIPAL



CORTE DE CONEXION A DRENAJE PRINCIPAL



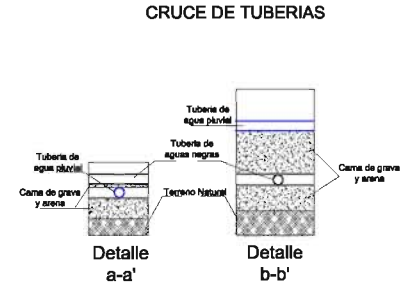
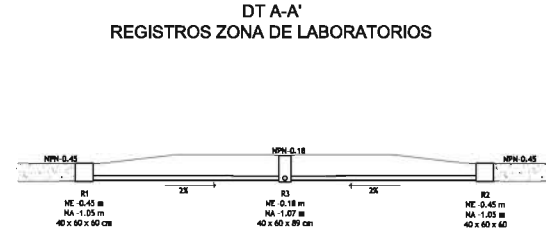
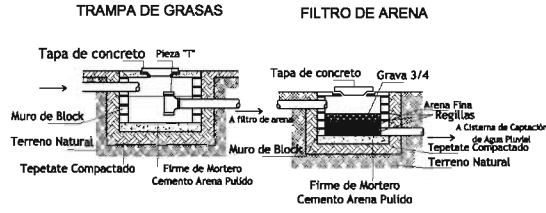
DETALLE DE REGISTRO TIPO



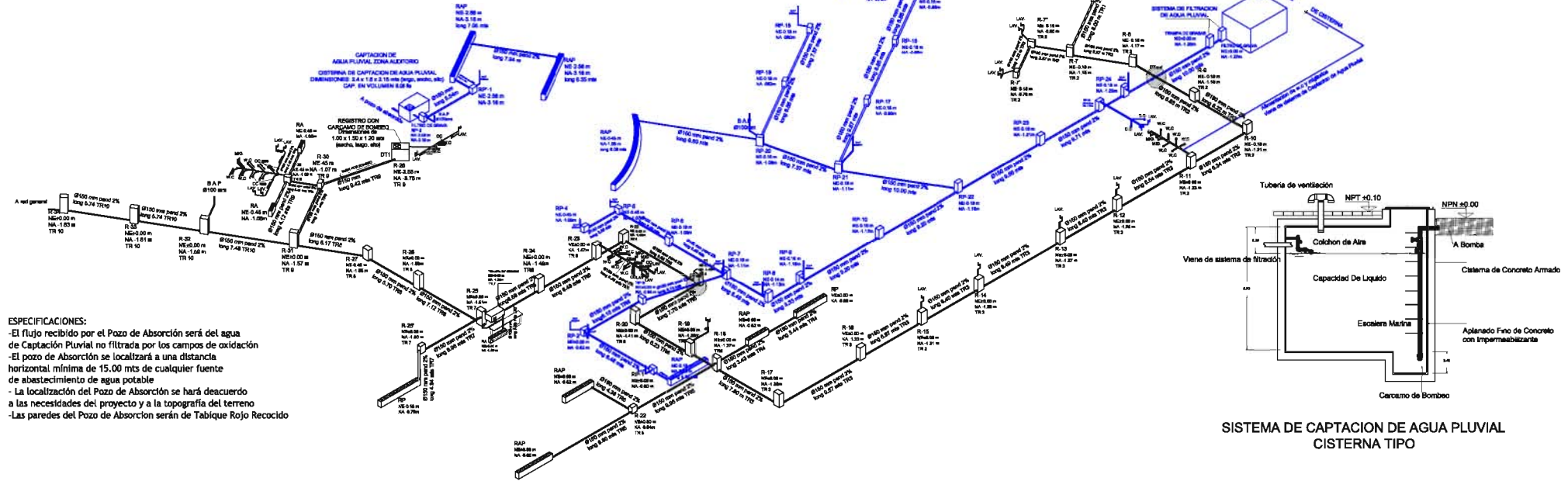
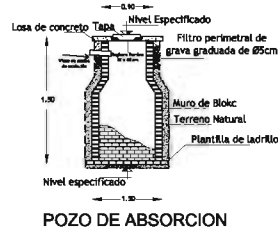
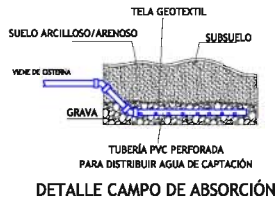
DETALLE DE REGISTRO CON COLADERA TIPO

**NOTAS PARA ALBAÑALES**  
 -Los albañales que desalojan las aguas residuales deberán tener un Ø de 15 cm como mínimo y contar con una pendiente mínima de 1.5%  
 -Los albañales se construirán de block con aplanado concreto o bien de concreto  
 -Las tuberías que forman el albañal se instalarán en tramos no mayores a los 10 mts de centro a centro de las cajas de cada registro  
 -Los tubos deberán formar un conducto continuo bien alineado

<p>UNAM</p>	<p>ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR OTUMBA ESTADO DE MÉXICO</p> <p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	<p>PROYECTISTA: YOALLI A. ALCÁNTARA MARTÍNEZ</p>	<p>ESCALA: en metros 1:200</p>	<p>FECHA: DICIEMBRE DEL 2017</p>	<p>USUBICACIÓN: Calle Camino Viejo a Tepescuaco y Carretera a Ciudad Sahagún S/N Municipio de Otumba de Gómez Farías Estado de México, México.</p>		<p>CUADRO DE ÁREAS</p> <p>SUPERFICIE DEL TERRENO 3461.48 m<sup>2</sup> RESERVA FEDERAL DE 20 m<sup>2</sup></p> <p>SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA 181.180 m<sup>2</sup></p> <p>ÁREA LIBRE 1528.068 m<sup>2</sup> (85.00%)</p> <p>CAJONES DE ESTACIONAMIENTO 28</p>

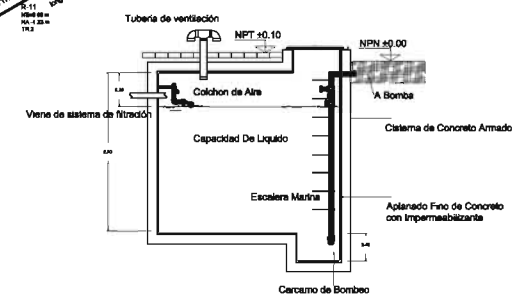


SISTEMA DE FILTRACION DE AGUA PLUVIAL GENERAL



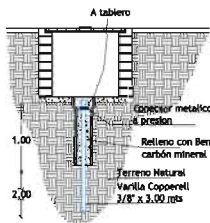
- ESPECIFICACIONES:
- El flujo recibido por el Pozo de Absorción será del agua de Captación Pluvial no filtrada por los campos de oxidación
  - El pozo de Absorción se localizará a una distancia horizontal mínima de 15.00 mts de cualquier fuente de abastecimiento de agua potable
  - La localización del Pozo de Absorción se hará de acuerdo a las necesidades del proyecto y a la topografía del terreno
  - Las paredes del Pozo de Absorción serán de Tabique Rojo Recocido

SISTEMA DE CAPTACION DE AGUA PLUVIAL CISTERNA TIPO

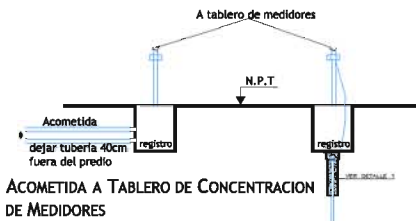


<p>UBICACION: Calle Camino Viejo a Tepicaco y Carretera a Ciudad Sahagún S/N Municipio de Otumba de Gómez Farfán Estado de México, México.</p>	<p>INSTITUTO NACIONAL DE SALUD Y AMBIENTE CLAVE: IS-3</p>	<p>ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR OTUMBA ESTADO DE MÉXICO UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA FECHA: DICIEMBRE DEL 2007</p>	<p>PROYECTISTA: YOALLI A. ALCANTARA MARTÍNEZ</p>	<p>ESCALA: en metros 1:200</p>	<p>LEGENDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de balneata</li> <li>Nivel de piso natural</li> <li>Nivel de piso terminado</li> <li>Nivel de raspeo</li> <li>Calle de estacionamiento para personas de diferentes capacidades (2.40 x 3.00 mts)</li> <li>Calle de estacionamiento grande (2.20 x 3.00 mts)</li> <li>Boya raspeo</li> <li>Boya raspeo</li> <li>Eje</li> <li>Cable de alfilerado</li> <li>Corte</li> </ul>	<p>LEGENDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>area verde</li> <li>MC nivel de escurto</li> <li>MA nivel de artefacto</li> <li>VT raspeo</li> </ul>	<p>CUADRO DE ÁREAS</p> <table border="1"> <tr> <td>SUPERFICIE DEL TERRENO</td> <td>5401.486 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>(Reservación Federal de 20 mts)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA</td> <td>1821.000 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>ÁREA LIBRE</td> <td>3580.486 m<sup>2</sup> (66.00%)</td> </tr> <tr> <td>CAJONES DE ESTACIONAMIENTO</td> <td>26</td> </tr> </table>	SUPERFICIE DEL TERRENO	5401.486 m <sup>2</sup>	(Reservación Federal de 20 mts)		SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1821.000 m <sup>2</sup>	ÁREA LIBRE	3580.486 m <sup>2</sup> (66.00%)	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	26
SUPERFICIE DEL TERRENO	5401.486 m <sup>2</sup>																
(Reservación Federal de 20 mts)																	
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1821.000 m <sup>2</sup>																
ÁREA LIBRE	3580.486 m <sup>2</sup> (66.00%)																
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	26																

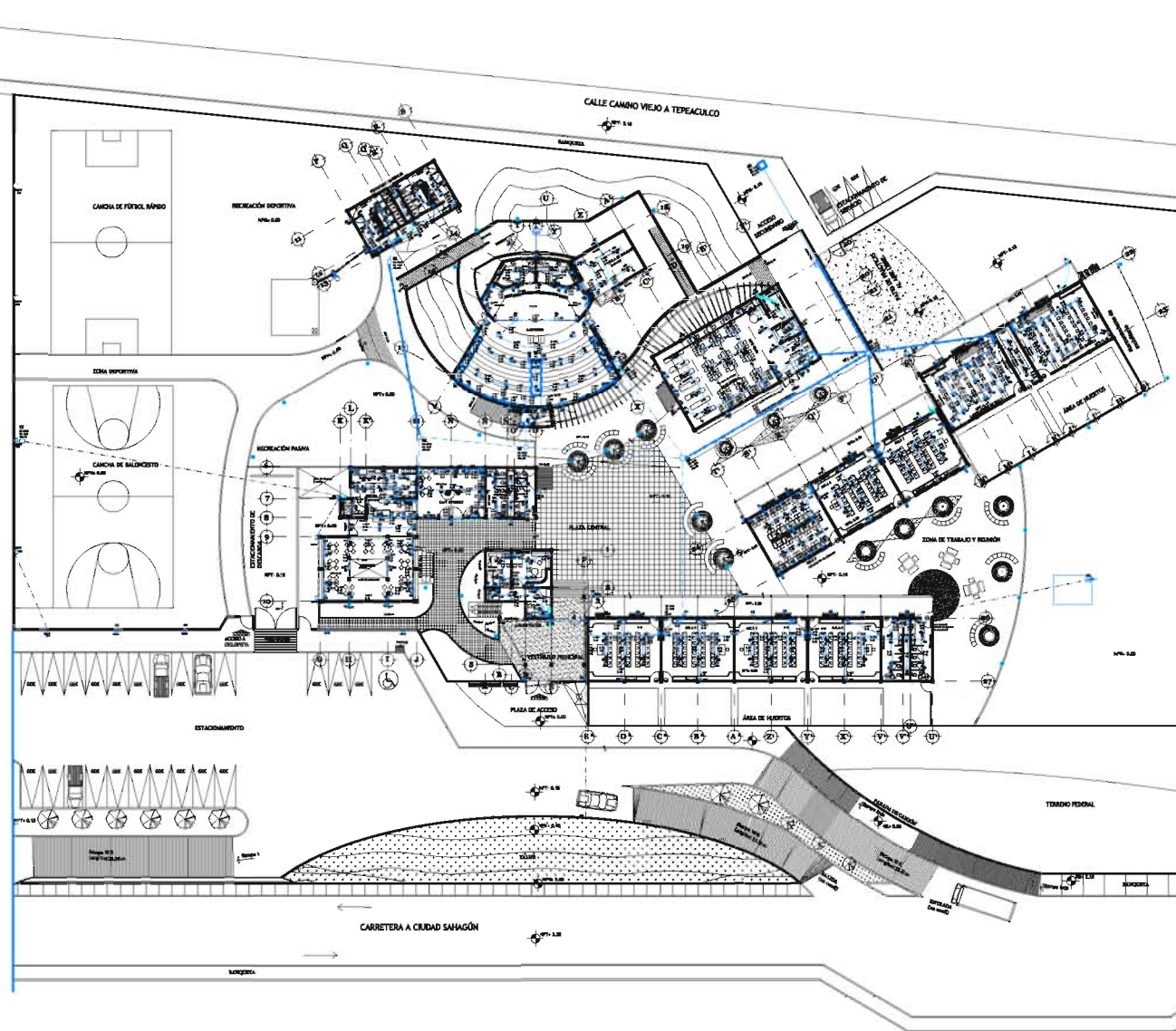
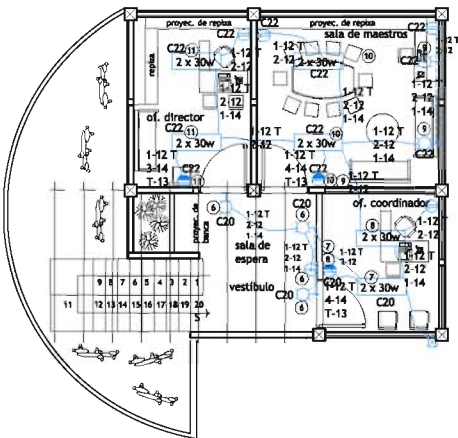




CONEXION A TIERRA



**PLANTA PRIMER NIVEL ADMINISTRACION**



**LAMPARAS**

- Tubo Flexible LED por Piso color rojo y ambar 4.7 W por metro Dimensiones 27.5 x 14.0 x largo variable (alto, ancho, largo en mm) Alimentación eléctrica de 220-240 V ac / 50-60 Hz
- Lámpara Fluorescente Lineal Luz blanca cálida 2 Lámparas de 30 W
- Lámpara solar 10 W Dimensiones 280 x 340 x 22 mm (alto, ancho, largo)
- Arbotante solar de pared 85 W Marca PHILIPS construíta
- Arbotante de piso 50 W Marca PHILIPS construíta
- Proyector LEDs 150 W Color ámbar, blanco y azul Alimentación eléctrica de 220-240 V ac 50/60 Hz Dimensiones 327.0 x 113.0 180 mm (alto, ancho, largo)
- Proyector LEDs 750 W Color ámbar, blanco y azul Alimentación eléctrica de 220-240 V ac 50/60 Hz Dimensiones 327.0 x 113.0 180 mm (alto, ancho, largo)
- Bomba de agua 500 w
- Spot LED color blanco frio Alimentación eléctrica de 220-240 V ca/50 Hz dimensiones 61 x 90 x 82 mm (alto, ancho, largo)
- Spot Lámpara empotrable en techo 50 W Dimensiones 87x mm
- Spot en riel de 3 Lámparas 50w Color ámbar Dimensiones 101.3 x 243.0 mm (ancho, alto)
- Arbotante pared 50 y 75 W Marca PHILIPS construíta

**SIMBOLOGÍA**

- Tubo Conduit por canaleta
- Tubo Conduit por trabe o muro
- Tubo Conduit por piso
- Tubo Conduit por canaleta
- Tablero de distribución de fuerzas
- Medidor
- Interruptor de cuchilla
- Interruptor termomegnetico derivado
- Interruptor con Fusible
- Contacto en Intemperie
- Contacto en el piso
- Contacto
- Apagador
- Contacto trifásico
- Contacto (trifásico) con Apagador
- Registro Elctrico 60x60x60
- Registro Elctrico 40x60x60
- Baja tubería Conduit
- Caja registro 10 x 10 cm



**UBICACION:**  
Calle Cambio Viejo a Tepicacuó y  
Carretera a Ciudad Sahagún S/N  
Municipio de Otumba de Gómez Farías  
Estado de México, México.



**INSTALACION ELECTRICA DE COMUNITO**  
IAE-1

**ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR OTUMBA ESTADO DE MEXICO**  
UNAM UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
FECHA: DICIEMBRE 2027  
PROYECTISTA: YOALLI A. ALCANTARA MARTINEZ

**LEGENDA:**  
— Nivel de basamento  
— Nivel de plan maestro  
— Nivel de piso terminado  
— Nivel de rampa  
— Nivel de estructura  
— Nivel de acabado

**LEGENDA:**  
— Cajas de estacionamiento grande (5.50 x 5.50 mts)  
— Baja rampa  
— Eje  
— Cambio de nivel  
— Corta

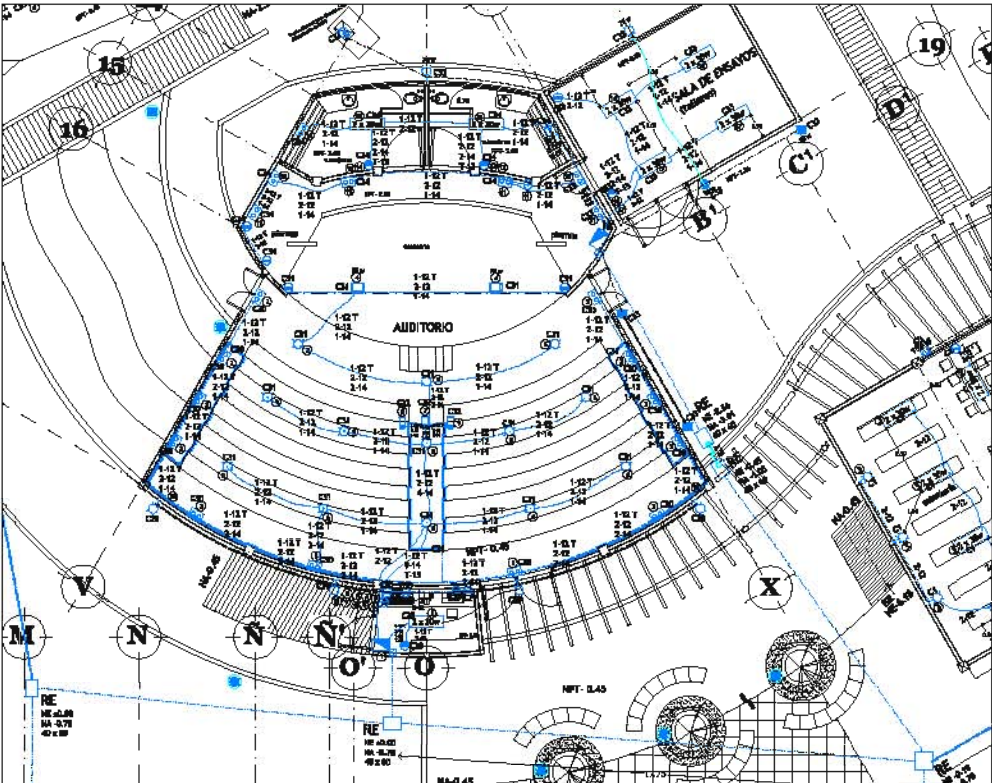
**LEGENDA:**  
— Área verde  
— Nivel de estructura  
— Nivel de acabado  
— Vibratorio



**CUADRO DE ÁREAS**

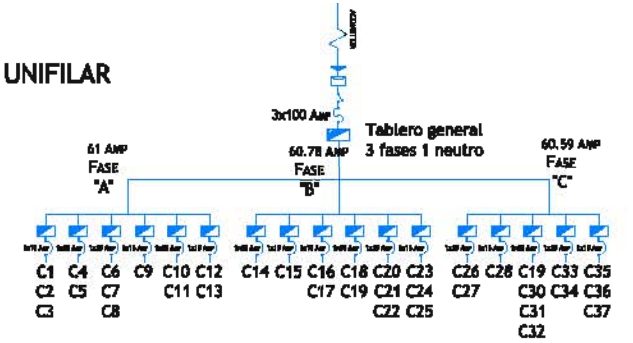
SUPERFICIE DEL TERRENO (verificación Federal de 20 años)	8401.486 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1821.360 m <sup>2</sup>
ÁREA LIBRE	10008.088 m <sup>2</sup> (85.00%)
CALONES DE ESTACIONAMIENTO	28





DETALLE EN PLANTA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN AUDITORIO Y SALA DE ENSAYOS

DIAGRAMA UNIFILAR



SIMBOLOGÍA

- Tubo Conduit por cumbrera
- Tubo Conduit por trabe o mura
- Tubo Conduit por piso
- Tablero de distribución de fuerza
- Medidor
- Interruptor de cuchilla
- Interruptor termomagnético derivado
- Interruptor con fusible
- Contacto en interruptor
- Contacto en el piso
- Contacto
- Apeador
- Contacto trifásico
- Contacto (trifásico)
- Registro Eléctrico 80x20x20
- Registro Eléctrico 40x20x20
- Caja tubería Conduit
- Caja registro 10 x 10 cm

LAMPARAS

- Tubo Flexible LED por Piso color rojo y amber 4.7 W por metro Dimensiones 27.5 x 14.0 x largo variable (alto, ancho, largo en mm) Alimentación eléctrica de 220-240 V ac / 50-60 Hz
- Lámpara Fluorescente Lámpara Luz blanca cálida 2 Lámparas de 30 W
- Lámpara solar 10 W Dimensiones 280 x 240 x 22 mm (alto, ancho, largo)
- Arbotante solar de pared 85 W Dimensiones 1195 x 541 x 30 mm (alto, ancho, largo)
- Arbotante de piso 50 W marca PHILIPS construido
- Proyector LEDa 190 W Color ámbar, blanco y azul Alimentación eléctrica de 220-240 V ac 50/60 Hz Dimensiones 327.0 x 113.0 180 mm (alto, ancho, largo) Proyector LEDa 790 W Color ámbar, blanco y azul Alimentación eléctrica de 220-240 V ac 50/60 Hz Dimensiones 327.0 x 113.0 180 mm (alto, ancho, largo)
- Bomba de agua 500 W
- Spot LED color blanco (frio) Alimentación eléctrica de 220-240 V ac/50 Hz Dimensiones 61 x 80 x 82 mm (alto, ancho, largo)
- Spot Lámpara empotrable en techo 50 W Dimensiones 87x 87 mm
- Spot on riel de 3 lámparas 50w Color ámbar Dimensiones 101.3 x 240.0 mm (ancho, alto)
- Arbotante pared 50 y 75 W marca PHILIPS construido

FASE 1

CIRCUITO	TIPO DE LAMPARA							SUBTOTAL
	Contacto	Arbotante Techo 50	Arbotante Pared 50	Arbotante Pared 75	Arbotante Piso 50	Lamp Fluor escote 2x30 60	Proyector LED 190	
C1	250	2	3			13		1680
C2	5					7		1670
C3	4						4	1700
C4	1		2					1650
C5	6							1620
C6	5							1640
C7	6							1630
C8	6							1620
C9	4							1600
C10	4			10	4		3	1600
C11	4							1300
C12	6							1500
C13	4							1000
TOTAL*								19810

FASE 2

CIRCUITO	TIPO DE LAMPARA										SUBTOTAL
	Contacto	Contacto	Arbotante Techo 50	Arbotante Pared 50	Arbotante Pared 75	Arbotante Piso 50	Spot LED Lamp Fluor escote 2x30 60	Proyector LED 190	Bomba 500	Tubo LED W x mts 4.7	
C14	250	500					50				1920
C15						9	5		2	1	2020
C16	4										1600
C17	6										1620
C18	4										1600
C19	4		2								1800
C20	1										1600
C21	5										1400
C22	6			2							1500
C23	4							3	4		1500
C24	5		1	1							1600
C25		3									1700
TOTAL*											19685

FASE 3

CIRCUITO	TIPO DE LAMPARA												SUBTOTAL
	Contacto	Contacto	Arbotante Techo 50	Arbotante Pared 50	Arbotante Pared 75	Arbotante Piso 50	Spot LED Lamp Fluor escote 2x30 60	Proyector LED 190	Proyector	Bomba 500	Tubo LED W x mts 4.7		
C26	250	500					50					1700	
C27	3			4	2	2						1690	
C28												1650	
C29	1	2										1610	
C30	2											1660	
C31	1	1	13									1711	
C32	2			2	4		2	4				1700	
C33												1600	
C34	5											1670	
C35	1		3		3							1625	
C36	5	1									2	1540	
C37	3	1										1540	
TOTAL*												19624	

TABLAS DE LAMPARAS POR CIRCUITOS

BALANCEO ENTRE FASES

$$\frac{(F_1) - (F_2)}{F_3} \times 100 = \dots$$

$$\frac{19810 - 19285}{19810} \times 100 = 2.1$$

NOTAS DE REFERENCIA

- 1.- TODOS LOS CONDUCTORES DEBERAN SER CABLE DE CUERPO CON AUMENTO TIPO THW TPC COMO MINIMO TIPO ANTIFLAMAS INOV
- 2.- EL CABLE MINIMO A UTILIZAR DE CONDUCTOR SERA #14
- 3.- TODOS LOS CONDUCTORES DEBERAN SER IDENTIFICADOS DE TIPO Y COLOR EN ESPALDAROS O CONEXIONES DENTRO DE LAS TUBERIAS
- 4.- TODOS LOS CONDUCTORES DEBEN ESTAR CONECTADOS A TIERRA
- 5.- TODOS LAS CONEXIONES DEBEN SER HECHAS CON UN CONDUCTOR DE 14 AWG O MAYOR
- 6.- LAS TUBERIAS Y CONDUCTOS TIENDRAN UNA RESISTENCIA PARA AUMENTAR CONDUCTORES SEGUN LA TABLA 1.3 DE LAS NORMAS TECNICAS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS CON HOLLERA
- 7.- EN CUALQUIER CASO LA CONEXION CON FIBRA OPTICA DEBERA SER HECHA CON UN CONDUCTOR DE 14 AWG O MAYOR
- 8.- EL NEUTRO DEL SISTEMA DEBIA CONECTADO A UNA VANILLA DE COBRE ANCLADA AL PIE DEL CERRAJE
- 9.- LAS TRAYECTORIAS DE LAS TUBERIAS DEBEN INSTALARSE Y SE COLOCARAN DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DE LA OBRA
- 10.- EN CASO DE QUE LA DISTANCIA EN LA ALIMENTACION GENERAL SEA MAYOR A LA CONSIDERADA DE FORMA CUALQUIER LOS CONDUCTORES Y LA TUBERIA
- 11.- TODA LA TUBERIA SERA POLIDUCTO DE P.E. POSIBLE MARRAMA A BONDOS QUE SE INSTALE OTRA COCA
- 12.- LOS REGISTROS DEBEN DE SER HECHOS EN UN LUGAR DE FORTALECIMIENTO
- 13.- LA TUBERIA NO SERA EMPUCADA SERA DE 1/2" MINIMO
- 14.- LA TUBERIA DE POLIDUCTO ESTABLECIDA EN UN LUGAR DE FORTALECIMIENTO COMO MINIMO
- 15.- LOS CENTROS DE CARRERA, INTERRUPTORES DE SEGURIDAD, CONTACTORES Y ARRANCA-DORES SERAN DE LA MARCA SQUARE D O DE SIMILAR CALIDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR OTUMBA ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROFESISTA: YOLLI A. ALCÁNTARA MURRIÉZ

INSTALACION ELECTRICA

IE-2

PROYECTO: TABLERO GENERAL

FECHA: 2023/08/08

ESTADO DE MÉXICO

SECRETARÍA DE ECONOMÍA

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE SALUD

SECRETARÍA DE TURISMO

SECRETARÍA DE TRANSPORTES Y INFRAESTRUCTURA

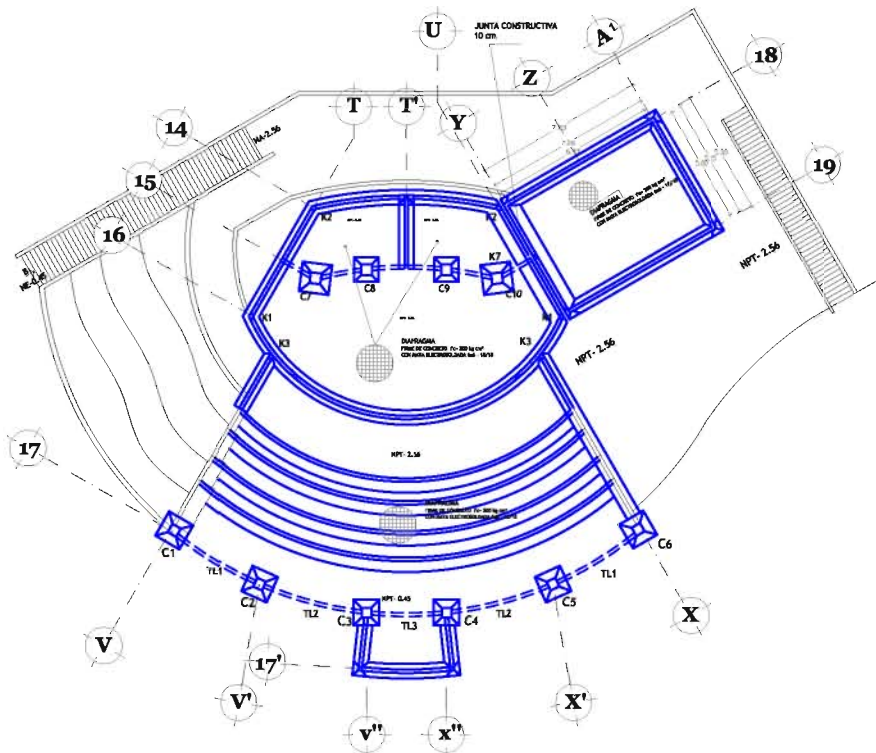
SECRETARÍA DE VIVIENDA Y OBRAS PÚBLICAS

PROYECTO: TABLERO GENERAL

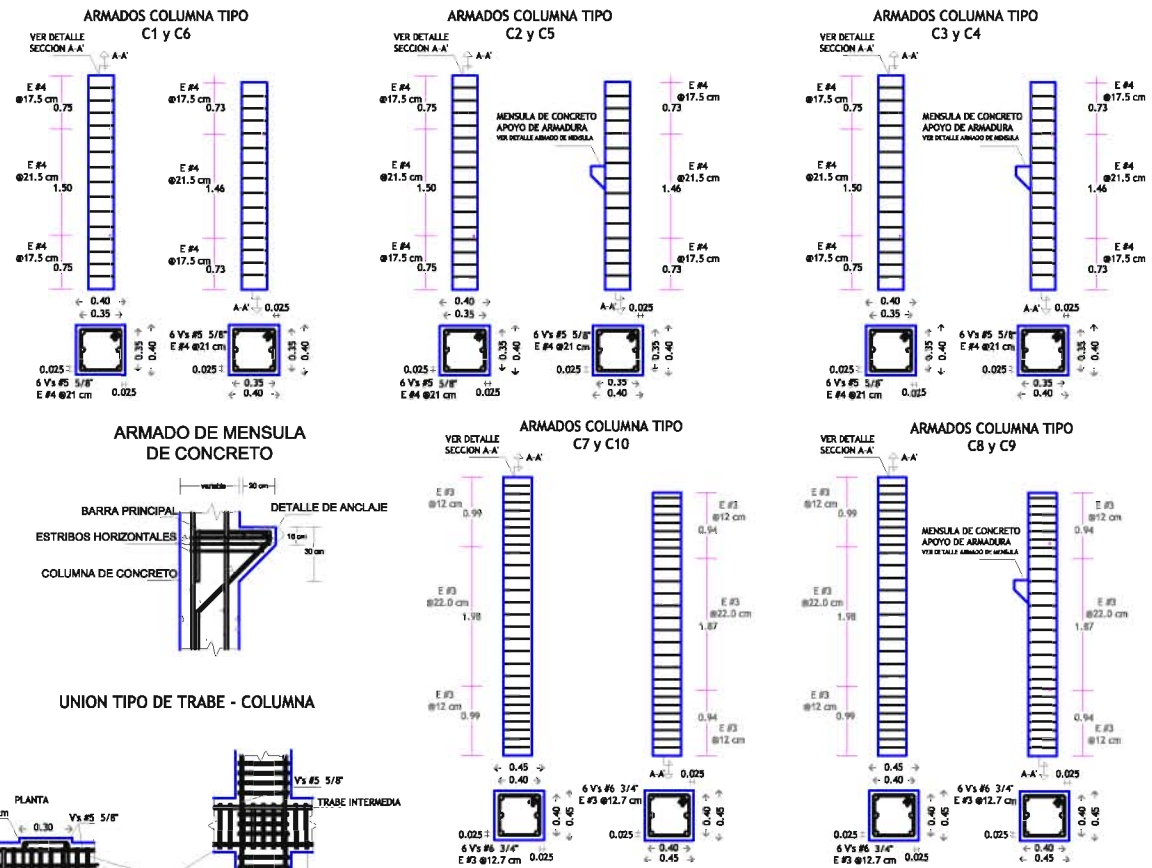
FECHA: 2023/08/08

PROFESISTA: YOLLI A. ALCÁNTARA MURRIÉZ

# ARMADO DE COLUMNAS EJE 17 (V-X)

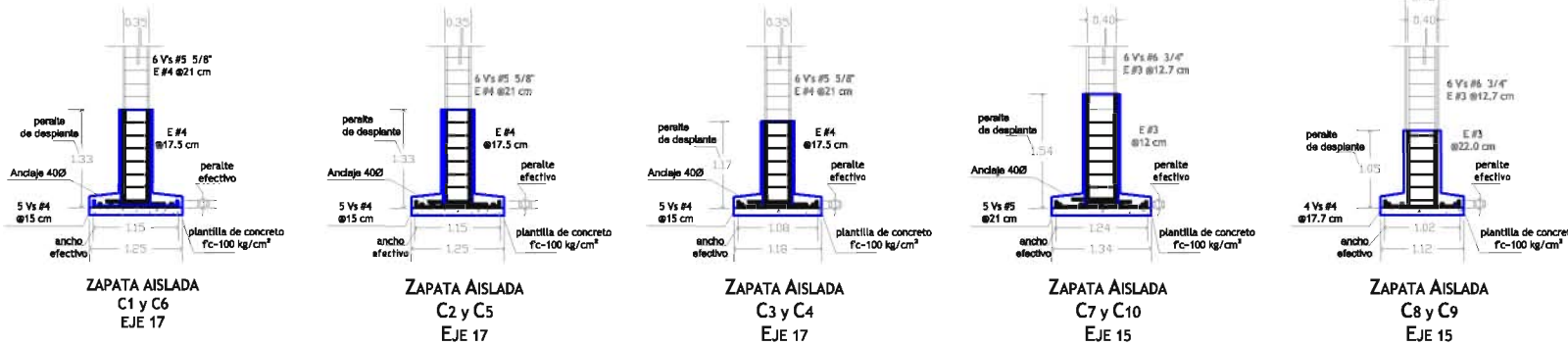


PLANTA DE CIMENTACION

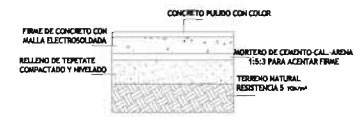


ARMADO DE COLUMNAS EJE 15 (V`-X`)

## ARMADO DE ZAPATAS AISLADAS EJES 17 y 15



## TRATAMIENTO DEL TERRENO



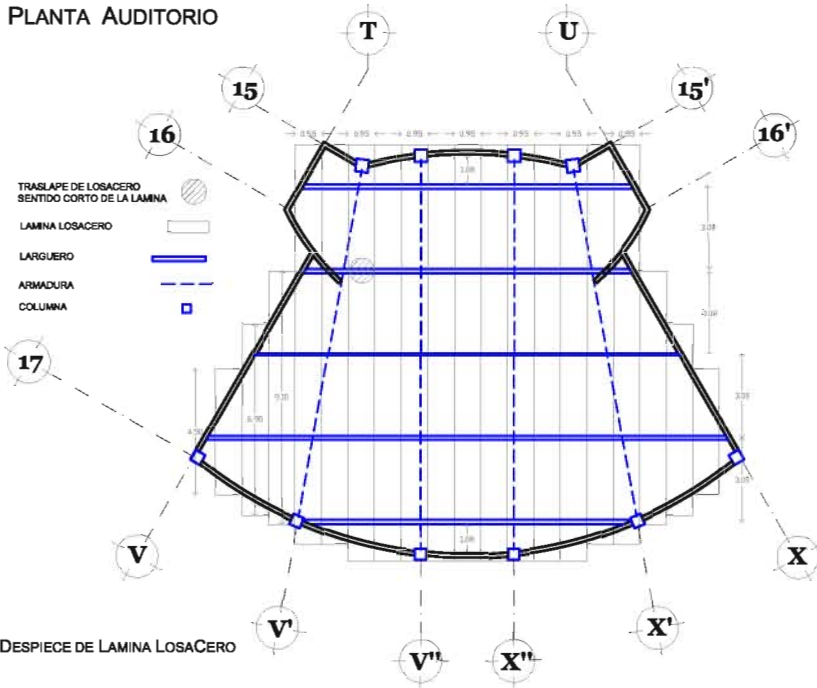
- ESPECIFICACIONES**
- Resistencia del terreno 5000 kg/m<sup>2</sup>
  - Las contr trabes y trabes de liga se colarán con concreto f'c=250 m<sup>3</sup> con grava de 3/4" con una proporción de 1:3:3 cemento, arena, grava
  - Todos los rellenos deberán hacerse con material sano compactado
  - Bajo toda la cimentación se colocará una plantilla de concreto pobre f'c= 100 kg/cm<sup>2</sup> con 5 cm de espesor
  - Los firmes deberán ser de concreto f'c= 150 kg/cm<sup>2</sup> con un espesor de 8cm armados con malla electrosoldada 6x6-10/10 y juntas de dilatación en áreas no mayores de 16 m<sup>2</sup>
  - Los firmes se desplantarán sobre material sano compactado

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	<p>ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR OTUMBA ESTADO DE MÉXICO</p>	<p>PROYECTISTA: YOALLI A. ALCANTARA MARTÍNEZ</p>	<p>FECHA: NOVIEMBRE 2007</p>	<p>ESCALA: en metros 1:100</p>	<p>LEGENDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de basamento</li> <li>Nivel de piso terminado</li> <li>Nivel de piso terminado</li> <li>Nivel de carpas</li> <li>cajón de estacionamiento para personas de diferentes capacidades (3.00 x 3.00 metros)</li> <li>caja de estacionamiento grande (3.00 x 3.00 metros)</li> <li>línea rampa</li> <li>línea rampa</li> <li>eje</li> <li>canchales de nivel</li> <li>curva</li> <li>zona verde</li> <li>área de servicio</li> <li>área de estacionamiento</li> <li>visación</li> </ul>	<p>LEGENDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>armadura</li> <li>trabes de ligas</li> <li>trabes tipo</li> <li>trabes tipo</li> </ul>	<p>LEGENDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TRABE DE LIGA TIPO</li> <li>CASTILLO TIPO</li> <li>COLUMNA TIPO</li> <li>CADENA DE CERRAMIENTO TIPO</li> <li>CADENA DE CERRAMIENTO TIPO</li> <li>TRABE TIPO</li> </ul>	<p>LEGENDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>GAUCHO DE 60°</li> <li>GAUCHO DE 90°</li> <li>GAUCHO DE 120°</li> <li>GAUCHO DE 150°</li> <li>GAUCHO DE 180°</li> </ul>			
									<p>UBICACION: Calle Camino Viejo a Tepic y Carretera a Ciudad Sahagún S/N Municipio de Otumba de Gómez Farías Estado de México, México.</p>	<p>ESTRUCTURAL CIMENTACION CLAVE: E-1</p>	<p>CUADRO DE ÁREAS</p> <table border="1"> <tr> <th>SUPERFICIE DEL TERRENO</th> <th>PERÍMETRO</th> </tr> <tr> <td>Superficie del terreno</td> <td>Perímetro</td> </tr> <tr> <td>Superficie total construida</td> <td>Perímetro</td> </tr> <tr> <td>Superficie libre</td> <td>Perímetro</td> </tr> </table>
SUPERFICIE DEL TERRENO	PERÍMETRO										
Superficie del terreno	Perímetro										
Superficie total construida	Perímetro										
Superficie libre	Perímetro										

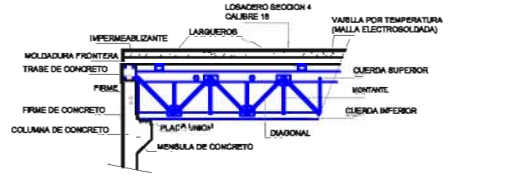
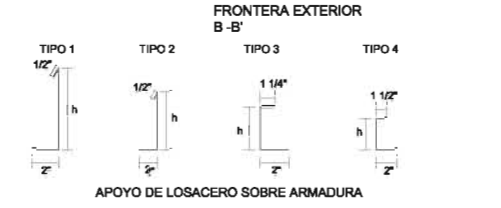
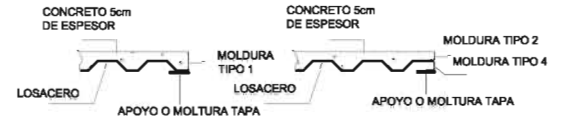
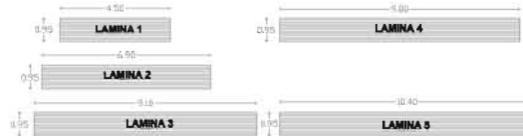




# PLANTA AUDITORIO



## LOSACERO IMSA SECCION 4 CALIBRE 18 PANEL DE 95 cm DE ANCHO Y LARGO VARIABLE

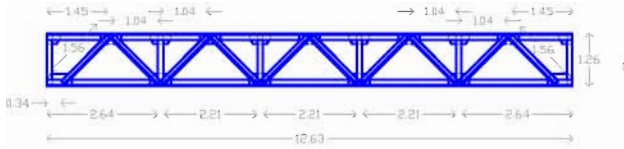


**ESPECIFICACIONES LOSACERO**

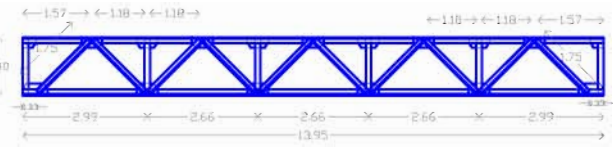
- 1-La sobrecarga admisible mostrada ya considera el peso propio de la lámina y del concreto. La sobrecarga admisible se considera uniformemente distribuida y es la que se tiene disponible para colocar sobre la Losacero
- 2-Para la selección del claro de apoyo, calibre y espesor de concreto adecuado es indispensable utilizar la tabla en conjunto con la de "Cargas Máximas sin Apuntalamiento". Ver sección detalles (tablas de cargas)
- 3-El espesor de concreto mínimo sobre la cresta de la lámina es de 6 cm.
- 4-Paneles disponibles en longitudes desde 2.44 hasta 12.00 m.
- 5-Se deberá realizar un cosido con alambre galvanizado en la unión longitudinal de la lámina. Esta operación se efectuará a cada 30 cm. máximo

## ARMADURAS DE AUDITORIO

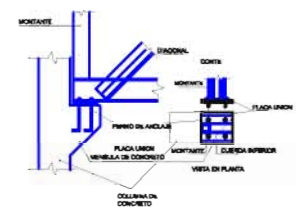
### EJE V (17-15) y X' (17-15)



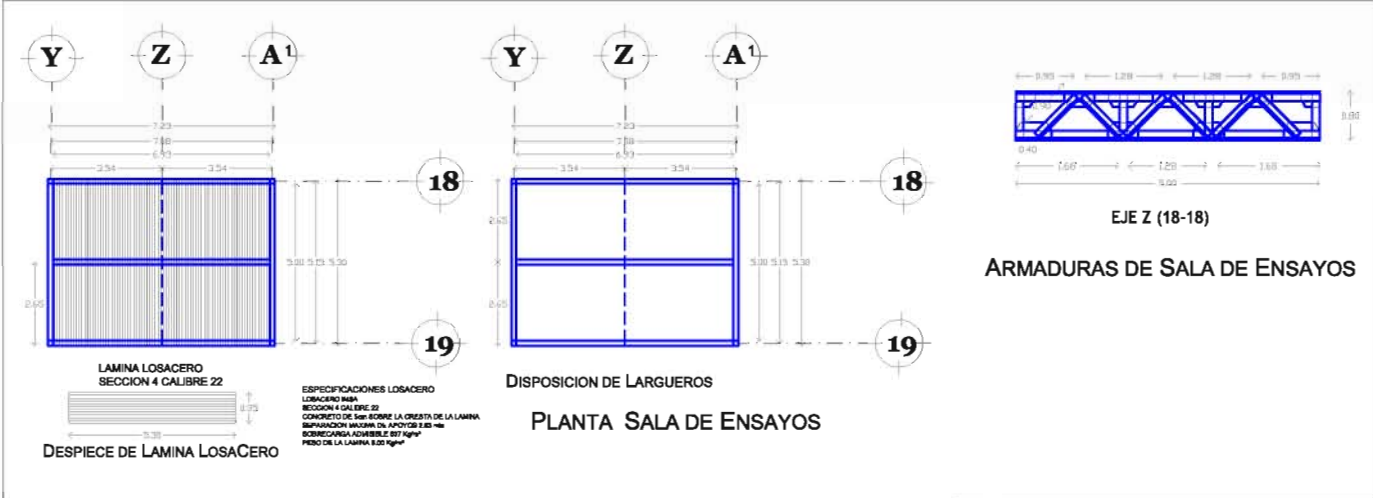
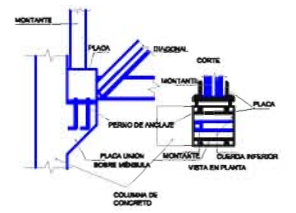
### EJE V' (17-15) y X' (17-15)



### APOYO DE ARMADURA SOBRE MENSLA DE CONCRETO CON ANCLAJE DE 4 PERNOS SOBRE PLACA UNION EJE 17



### APOYO DE ARMADURA SOBRE MENSLA DE CONCRETO LIBREMENTE APOYADA ENTRE PLACA CON ANCLAJE DE 4 PERNOS SOBRE PLACA UNION EJE 15



**UBICACION:**  
Carretera a Ciudad Sahagún S/N  
Municipio de Ocoyucan de Gómez Farías  
Estado de México, México.

**ESTRUCTURAL CUBIERTA**  
CLASE: E-3

**ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR OTUMBA ESTADO DE MÉXICO**  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
PROYECTISTA: YOLALI A. ALCÁNTARA MARTÍNEZ

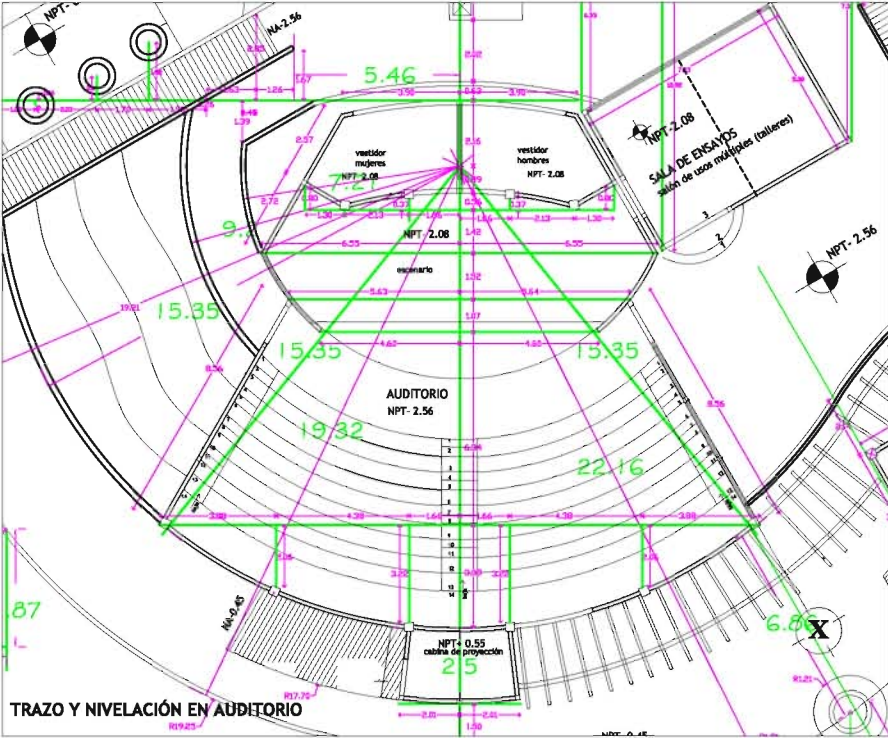
**ESCALA:** 1:100  
FECHA: NOVIEMBRE 2007

**LEGENDA:**  
 Nivel de obra  
 Nivel de piso natural  
 Nivel de piso terminado  
 Nivel de rasante  
 Línea de estacionamiento  
 Línea de estacionamiento para patrones de diferentes capacidades (3.00 x 5.00 m)

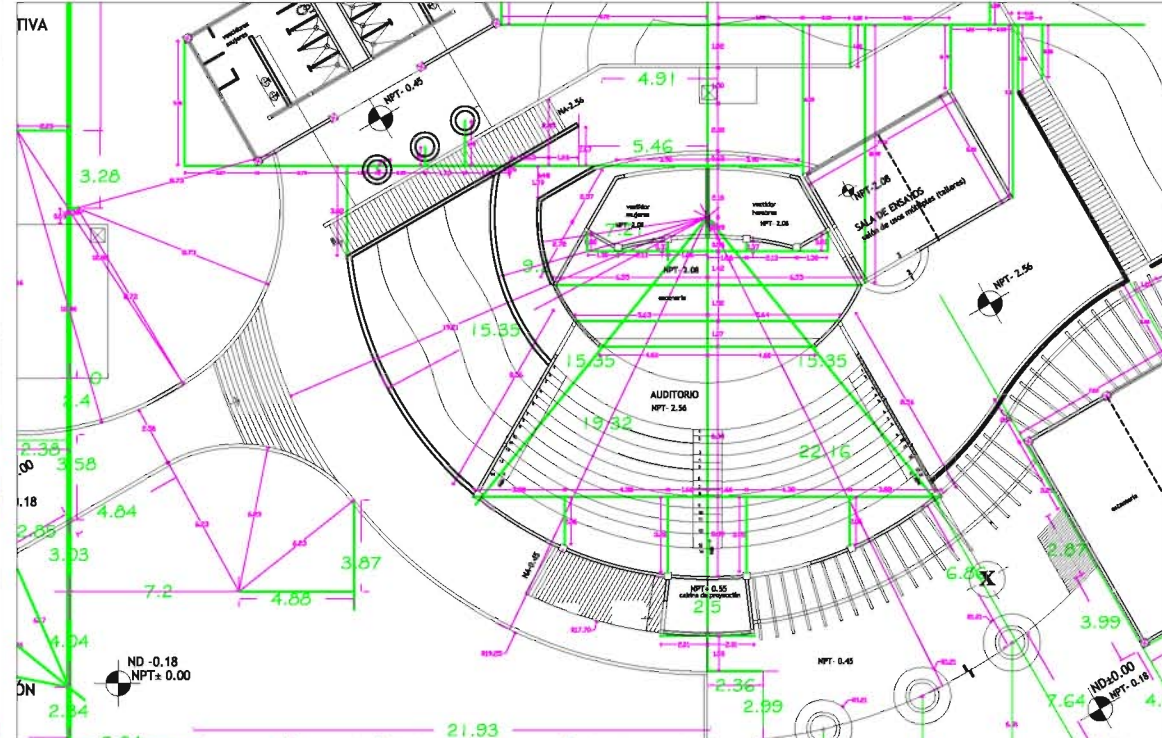
**LEGENDA:**  
 área verde  
 nivel de exterior  
 nivel de interior  
 nivel de atractivo  
 vibración

**CUADRO DE ÁREAS**  
 SUPERFICIE DEL TERRENO: 940.48 m<sup>2</sup>  
 (Instituto Federal de 20 aco)  
 SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA: 1421.500 m<sup>2</sup>  
 ÁREA LIBRE: 1023.028 m<sup>2</sup> (88.00%)  
 COEFICIENTE DE ESTACIONAMIENTO: 38

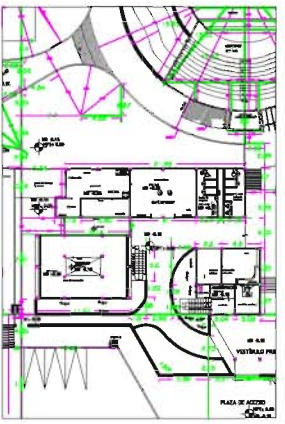




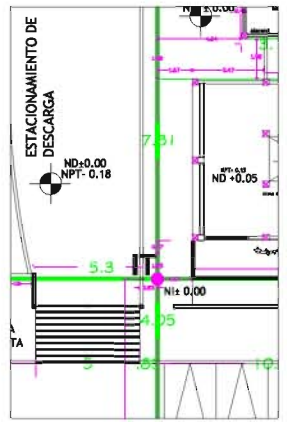
TRAZO Y NIVELACIÓN EN AUDITORIO



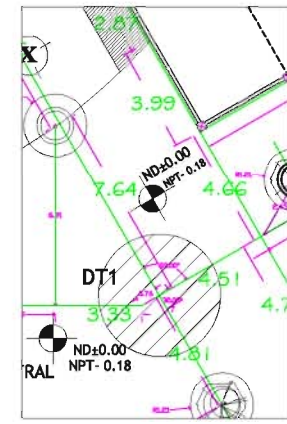
PLAZA CENTRAL



INICIO DE TRAZO Y AUDITORIO



INICIO DE TRAZO



DETALLE DT1

**USUBACION:**  
Calle Camino Viejo a Tepicoculco y Carretera a Ciudad Sahagún S/N. Municipio de Otumba de Gómez Farías Estado de México, México.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

**ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR OTUMBA ESTADO DE MÉXICO**

PROYECTISTA: YOALLI A. ALCÁNTARA MARTÍNEZ

ESCALA: en metros  
1:200

DICIEMBRE 2007

**LEGENDA:**

- Nivel de basquetbol
- Nivel de piso acabado
- Nivel de piso terminado
- Nivel de rampa
- caja de estacionamiento para personas de diferentes capacidades (2.80 x 5.00 metros)
- caja de estacionamiento grande (2.50 x 5.00 metros)
- ladrillo macizo
- puerta maciza
- caja de ventilación
- cambio de nivel
- correr
- area verde
- nivel de estratice
- nivel de estructura
- vibradores
- anillado

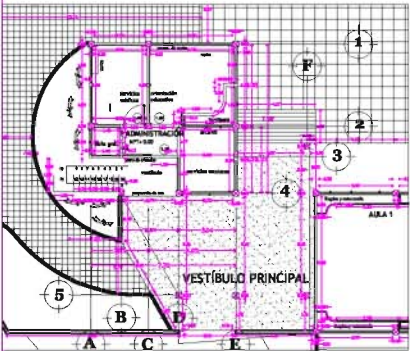
**CUADRO DE ÁREAS**

SUPERFICIE DEL TERRENO	9491.468 m <sup>2</sup>	BIBLIOTECA	174.87 m <sup>2</sup>
(predicte Federal de 30 años)		COMIDA	347.70 m <sup>2</sup>
ÁREAS	209.80 m <sup>2</sup>	LABORATORIO	202.65 m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA</b>	<b>1821.500 m<sup>2</sup></b>	VESTIBULOS GENERALES	77.82 m <sup>2</sup>
ÁREA LIBRE	5003.088 m <sup>2</sup> (88.00%)	SALA DE ENGAÑOS	38.08 m <sup>2</sup>
CALONES DE ESTACIONAMIENTO	38	AUTOPARQUE	340.45 m <sup>2</sup>
SUP. CONSTRUIDA POR EDIFICIO		SISTEMAS DE AGUA POTABLE	11.15 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE DE ESCALERAS	13.77 m <sup>2</sup>	SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL	35.60 m <sup>2</sup>
SUP. DE CIRCULACIONES TERCERAS	158.89 m <sup>2</sup>		
ADMINISTRACIÓN:	131.49 m <sup>2</sup>		





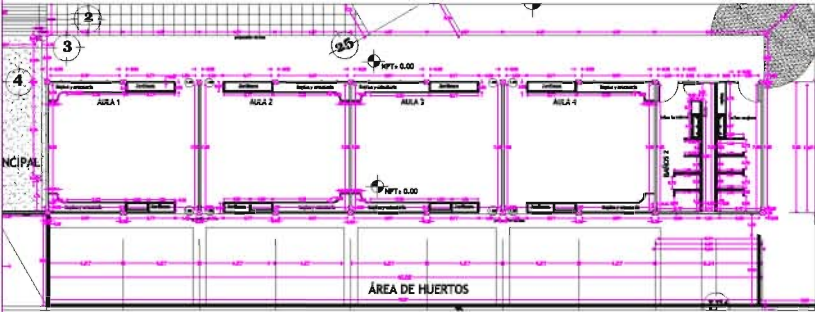
ALBAÑILERÍA EN PLAZA CENTRAL



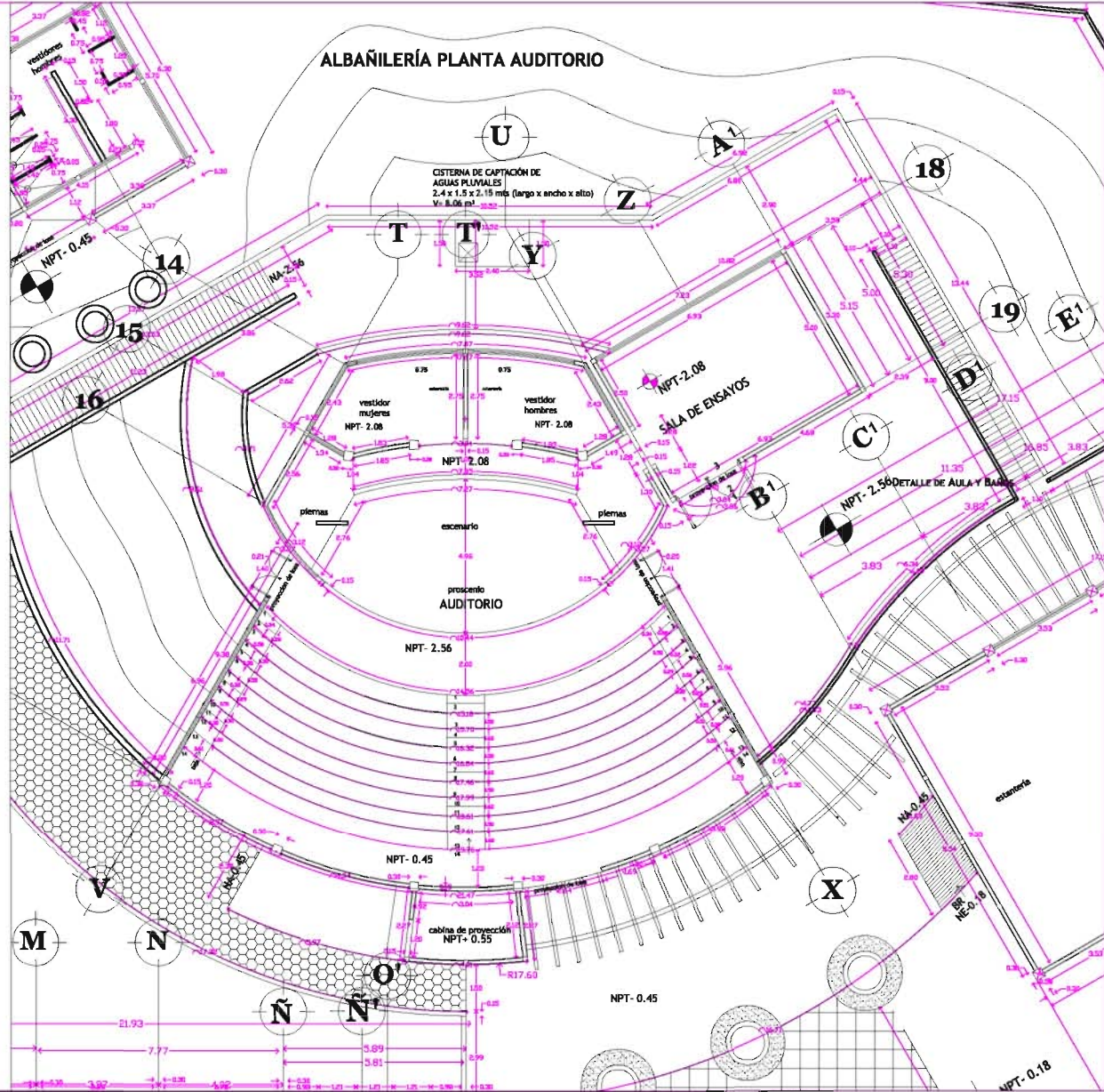
ALBAÑILERÍA EN PLANTA ADMINISTRACIÓN



ALBAÑILERÍA EN PLANTA DE VESTIDORES



ALBAÑILERÍA EN PLANTA DE AULAS



ALBAÑILERÍA PLANTA AUDITORIO



USUBICACION:  
Calle Camino Viejo a Tepicaco y  
Carretera a Ciudad Sahagún S/N  
Municipio de Otumba de Gómez Farías  
Estado de México, México.

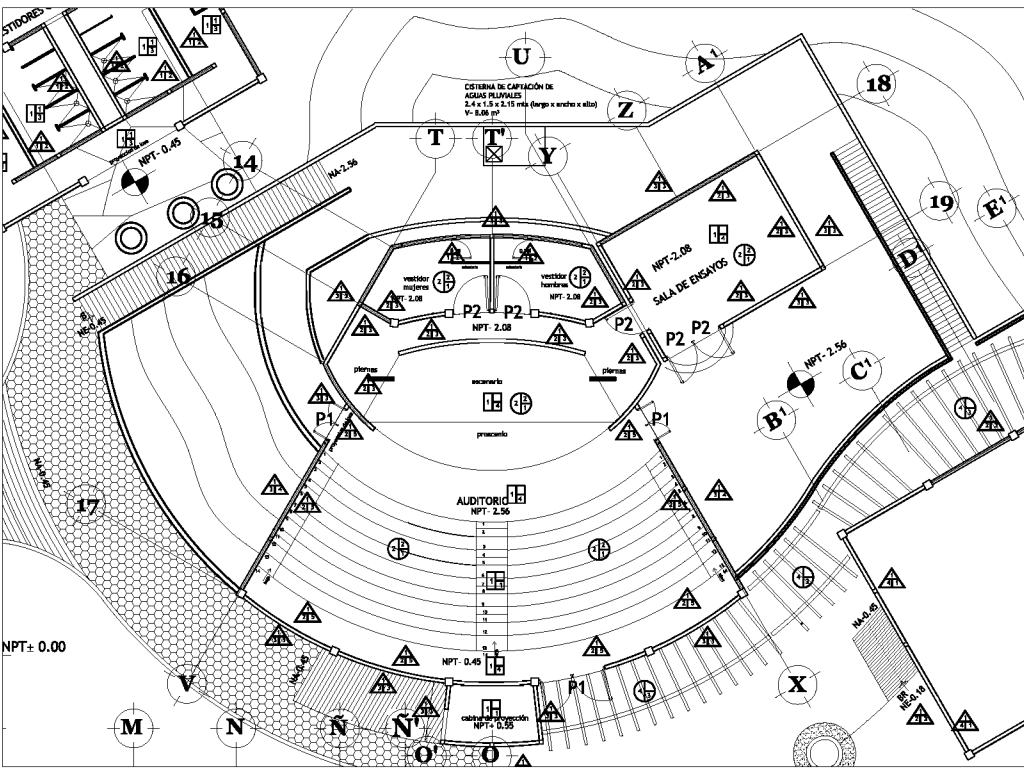


ALBAÑILERÍA AUDITORIO  
CLAVE: AL-1  
ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR  
OTUMBA ESTADO DE MÉXICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
FECHA: DICIEMBRE DEL 2017  
PROYECTISTA: YOALLI A. ALCÁNTARA MARTÍNEZ

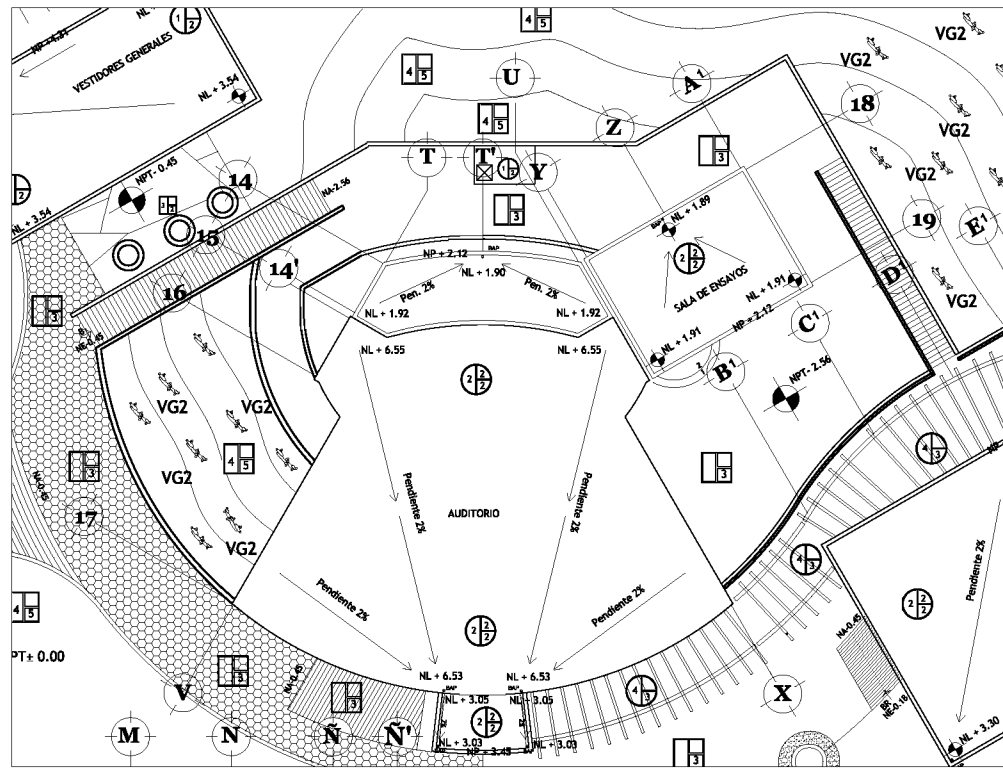
ESCALA: 1/200  
FECHA: DICIEMBRE DEL 2017

<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de basquet</li> <li>Nivel de piso acabado</li> <li>Nivel de piso terminado</li> <li>Nivel de rampa</li> <li>cañón de evacuación de agua para personas de diferentes capacidades (1.80 x 5.00 mts)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>cañón de estacionamiento grande (2.50 x 5.00 mts)</li> <li>cañón rampa</li> <li>cañón rampa</li> <li>cañón de nivel</li> <li>cañón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>área verde</li> <li>Nivel de estrate</li> <li>Nivel de estrate</li> <li>vibradores</li> </ul>
---	--	--

CUADRO DE ÁREAS	BR/NOTICIA	174.87 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE DEL TERRENO	CONDICION	342.70 m <sup>2</sup>
(practicable Federal de 30 mts)	AULAS	209.85 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	LABORATORIO	202.65 m <sup>2</sup>
	VESTIDORES GENERALES	77.82 m <sup>2</sup>
	SALA DE ENSAYOS	38.00 m <sup>2</sup>
	AULAS LIBRE	340.45 m <sup>2</sup>
	SALONES DE ESTACIONAMIENTO	38.00 m <sup>2</sup>
	SUP. CONSTRUIDA POR EDIFICIO	38.00 m <sup>2</sup>
	SUP. DE ESCALERAS	13.77 m <sup>2</sup>
	SUP. DE CIRCULACIONES TERCERAS	158.80 m <sup>2</sup>
	SUP. DE CIRCULACIONES TERCERAS	158.80 m <sup>2</sup>
	ADMINISTRACION	131.49 m <sup>2</sup>
	POPULACION DEL PROYECTO POR TIPO DE PERSONA	
	POPULACION TOTAL AL 60% (por las dos turnos)	1054.00 personas
	POPULACION TOTAL AL 100%	1754.00 personas



PLANTA DE AUDITORIO ACABADOS INTERIORES



PLANTA DE TECHOS AUDITORIO ACABADOS EXTERIORES

ACABADO INTERMEDIO			ACABADO FINAL		
FINAL	INTERMEDIO	BASE	FINAL	INTERMEDIO	BASE
1 SELLADOR MARCA COMEX	1 PEGA AZULEJO MARCA Porcelanite COLOR BLANCO	1 MURO DE LADRILLO MARCA "GRANICAM" Ladrillo hueco 12 x 13.34 (40x20) con mortero de cemento tipo 1.5 x 1.5 mts (largo x ancho x alto) V= 8.06 m³	1 SELLADOR MARCA COMEX	1 PEGA AZULEJO MARCA Porcelanite COLOR BLANCO	1 MURO DE LADRILLO MARCA "GRANICAM" Ladrillo hueco 12 x 13.34 (40x20) con mortero de cemento tipo 1.5 x 1.5 mts (largo x ancho x alto) V= 8.06 m³
2 AZULEJO (SEGUN CATALOGO)	2 APLANADO CEMENTO ARENA 2.5 cm DE ESPESOR EN CABA CABA.	2 APLANADO DE YESO 1.5 cm	2 AZULEJO (SEGUN CATALOGO)	2 APLANADO CEMENTO ARENA 2.5 cm DE ESPESOR EN CABA CABA.	2 APLANADO DE YESO 1.5 cm
3 PINTURA VINILICA MARCA COMEX (COLOR SEGUN PROYECTO)	3 APLANADO DE YESO 1.5 cm	3 LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	3 PINTURA VINILICA MARCA COMEX (COLOR SEGUN PROYECTO)	3 APLANADO DE YESO 1.5 cm	3 LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL
4 PREPARADO PARA MURAL SEGUN DISEÑO	4 LIMPIEZA CON MEZCLA ACIDO MURIATICO Y AGUA	4 LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	4 PREPARADO PARA MURAL SEGUN DISEÑO	4 LIMPIEZA CON MEZCLA ACIDO MURIATICO Y AGUA	4 LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL
5 PAVO ACABADO DE MADERA MARCA ELURICHOME TIPO Haya Montafon 1200 mm x 600 mm x 22 mm	5 AREA VERDE	5 AREA VERDE	5 PAVO ACABADO DE MADERA MARCA ELURICHOME TIPO Haya Montafon 1200 mm x 600 mm x 22 mm	5 AREA VERDE	5 AREA VERDE

ACABADO BASE			ACABADO INTERMEDIO			ACABADO FINAL		
FINAL	INTERMEDIO	BASE	FINAL	INTERMEDIO	BASE	FINAL	INTERMEDIO	BASE
1 CONCRETO PULIDO COLOR INTEGRAL MARCA DURAGRETT COLOR NEGRO Y ANAMILLO ORO	1 PEGA AZULEJO MARCA Porcelanite COLOR BLANCO	1 FIRME DE CONCRETO 10 cm DE ESPESOR CON MALLA ELECTROSOLDADA 6.6 10/10	1 CONCRETO PULIDO COLOR INTEGRAL MARCA DURAGRETT COLOR NEGRO Y ANAMILLO ORO	1 PEGA AZULEJO MARCA Porcelanite COLOR BLANCO	1 FIRME DE CONCRETO 10 cm DE ESPESOR CON MALLA ELECTROSOLDADA 6.6 10/10	1 CONCRETO PULIDO COLOR INTEGRAL MARCA DURAGRETT COLOR NEGRO Y ANAMILLO ORO	1 PEGA AZULEJO MARCA Porcelanite COLOR BLANCO	1 FIRME DE CONCRETO 10 cm DE ESPESOR CON MALLA ELECTROSOLDADA 6.6 10/10
2 TERAPIA PARA EXTERIOR (COLOR SEGUN EL PROYECTO)	2	2 LOSA DE CONCRETO ARMADO ESPESOR 5	2 TERAPIA PARA EXTERIOR (COLOR SEGUN EL PROYECTO)	2	2 LOSA DE CONCRETO ARMADO ESPESOR 5	2 TERAPIA PARA EXTERIOR (COLOR SEGUN EL PROYECTO)	2	2 LOSA DE CONCRETO ARMADO ESPESOR 5
3 AZULEJO PARA INTERIOR SEGUN CATALOGO	3	3 LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	3 AZULEJO PARA INTERIOR SEGUN CATALOGO	3	3 LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	3 AZULEJO PARA INTERIOR SEGUN CATALOGO	3	3 LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL
4 LAMINADO DE MADERA MARCA ELURICHOME TIPO Haya Montafon	4	4	4 LAMINADO DE MADERA MARCA ELURICHOME TIPO Haya Montafon	4	4	4 LAMINADO DE MADERA MARCA ELURICHOME TIPO Haya Montafon	4	4
5 AREA VERDE	5	5	5 AREA VERDE	5	5	5 AREA VERDE	5	5

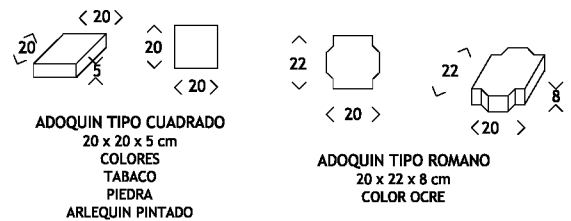
  

ACABADO BASE			ACABADO INTERMEDIO			ACABADO FINAL		
FINAL	INTERMEDIO	BASE	FINAL	INTERMEDIO	BASE	FINAL	INTERMEDIO	BASE
1 FALSO PLAFON MARCA LIGERPLAC PANEL TIPO "Granoplat"	1 APLANADO DE YESO	1 LOSA DE CONCRETO ARMADO ESPESOR SEGUN PROYECTO ESTRUCTURAL.	1 FALSO PLAFON MARCA LIGERPLAC PANEL TIPO "Granoplat"	1 APLANADO DE YESO	1 LOSA DE CONCRETO ARMADO ESPESOR SEGUN PROYECTO ESTRUCTURAL.	1 FALSO PLAFON MARCA LIGERPLAC PANEL TIPO "Granoplat"	1 APLANADO DE YESO	1 LOSA DE CONCRETO ARMADO ESPESOR SEGUN PROYECTO ESTRUCTURAL.
2 IMPERMEABILIZANTE MARCA IMPERFORUMIA	2 FIRME DE CONCRETO 5 cm DE ESPESOR CON MALLA ELECTROSOLDADA 6.6 10/10	2 LAGUERO BISA SECCION 4 CALIBRE 18 PANEL DE 80 cm DE ANCHO Y LARGO DEPENDIENDO DEL SUBSTRATO	2 IMPERMEABILIZANTE MARCA IMPERFORUMIA	2 FIRME DE CONCRETO 5 cm DE ESPESOR CON MALLA ELECTROSOLDADA 6.6 10/10	2 LAGUERO BISA SECCION 4 CALIBRE 18 PANEL DE 80 cm DE ANCHO Y LARGO DEPENDIENDO DEL SUBSTRATO	2 IMPERMEABILIZANTE MARCA IMPERFORUMIA	2 FIRME DE CONCRETO 5 cm DE ESPESOR CON MALLA ELECTROSOLDADA 6.6 10/10	2 LAGUERO BISA SECCION 4 CALIBRE 18 PANEL DE 80 cm DE ANCHO Y LARGO DEPENDIENDO DEL SUBSTRATO
3 SELLADOR DE JUNTAS	3	3 LOSA DE VIGUETA Y BONDILLA	3 SELLADOR DE JUNTAS	3	3 LOSA DE VIGUETA Y BONDILLA	3 SELLADOR DE JUNTAS	3	3 LOSA DE VIGUETA Y BONDILLA
4	4	4 POLICARBONATO COLOR TRANSPARENTADO SEGUN PROYECTO, ANCHO 3000 mm ESPESOR 10mm	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6

PLANTA DE TECHOS AUDITORIO ACABADOS EXTERIORES

PLANTA DE TECHOS AUDITORIO ACABADOS EXTERIORES

PAVIMENTOS



**VEGETACIÓN**

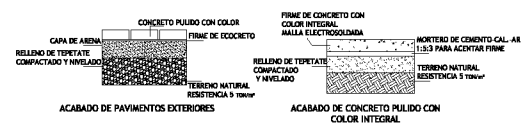
**VG1**  
**FICUS BENJAMINA (FICUS LLORÓN)**  
 Características:  
 Espaciamiento entre plantas de 2 a 5 mts  
 Requerimiento de riego: Quincenal  
 Requerimiento de suelo: Fertil profundo  
 Con follaje  
 Crecimiento: rápido

Arbol perene, con crecimiento de 10 a 15 mts de altura, 20 pies de ancho  
 Color verde fuerte

**VG2**  
**(OPUNTIA) NOPAL**  
 De la familia de las cactáceas  
 Características:  
 Requerimiento de riego: Poco  
 Requerimiento de suelo: Fertil  
 Pencias y tallos carnosos, con flores y frutos  
 Crecimiento: rápido

Cactáceas, de crecimiento rápido, raíz poco profunda, haz de color verde fuerte, de hasta 5 mts de altura

TRATAMIENTO DEL TERRENO



**UBICACION:**  
 Calle Camero Vieja a Tepicualco y Carratera a Ciudad Sahagún S/N  
 Municipio de Otumba de Gómez Farías  
 Estado de México, México.

**ACABADOS AUDITORIO**  
 CLAVE: **ACA-1**

**ESCUELA PRODUCTIVA A NIVEL MEDIO SUPERIOR OTUMBA ESTADO DE MÉXICO**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA

FECHA: DICIEMBRE DEL 2017  
 ESCALA: en metros 1:200  
 PROYECTISTA: YOALLI A. ALCÁNTARA MARTÍNEZ

**LEGENDA:**

- Nivel de banqueta
- Nivel de piso natural
- Nivel de piso terminado
- Nivel de rampa
- cambio de estacionamiento para personas de diferentes capacidades (0.80 x 1.00 mts)
- cañón de estacionamiento grande (0.80 x 5.00 mts)
- baja rampa
- soba rampa
- eje
- cambio de nivel
- corte
- area verde
- xc nivel de arriete
- na nivel de arriete
- vitrificadas

CUADRO DE AREAS	1467.486 m²	1747 m²
SUPERFICIE DEL TERRENO (Inventario Predial de 20 años)	1467.486 m²	1747 m²
COMERCIO	247.20 m²	247.20 m²
AULAS	499.86 m²	499.86 m²
LABORATORIOS	245.65 m²	245.65 m²
VESTIDORES GENERALES	72.82 m²	72.82 m²
AREA LIBRE	1025.068 m² (65.02%)	1025.068 m² (65.02%)
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	28	28
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	38.08 m²	38.08 m²
AUDITORIO	348.45 m²	348.45 m²
CISTERNAS DE AGUA POTABLE	15.75 m²	15.75 m²
CISTERNAS DE CAPTACION DE AGUA PLUVIAL	35.00 m²	35.00 m²
SUP. CONSTRUIDA POR EDIFICIO		
SUPERFICIE DE ESCALERAS	13.77 m²	13.77 m²
SUP. DE OPERACIONES TECNICAS	158.36 m²	158.36 m²
ADMINISTRACION	121.46 m²	121.46 m²
PORCION DEL PROYECTO POR TURNO	447 personas	447 personas
PORCION TOTAL AL DIA (por los dos turnos)	1504.00 personas	1504.00 personas





## Bibliografía

- INEGI Anuario estadístico del Estado de México 2001
- Biblioteca digital INEGI; Censo Población y Vivienda 2000
- INEGI Censo económico 2000
- LA JORNADA, suplemento “SOCIEDAD Y JUSTICIA”; 6 de Octubre del 2003
- Jorge Padua; Educación, industrialización y progreso técnico en México; Ed. El Colegio de México, UNESCO; México 1984.
- Meli Piralla; Diseño estructural; Editorial LIMUSA, S.A. de C.V. 2006
- Normas técnicas complementarias para instalaciones de abastecimiento de agua potable y drenaje; Gaceta oficial del distrito federal, 27 de febrero de 1995
- Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de concreto; Gaceta oficial del distrito federal 6 de Octubre de 2004
- MSP Rafael López Ruiz; Instalaciones hidráulicas sanitarias y de gas en edificaciones; Universidad Nacional Autónoma de México, facultad de ingeniería
- Plan municipal de desarrollo urbano; <http://seduv.edomexico.gob.mx> municipio de Otumba
- BIMSA REPORTS s.a de c.v; <http://www.bimsareports.com>
- SEDESOL; <http://www.sedesol.gob.mx>
- Imágenes de Google imágenes <http://images.google.com.mx>