



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN  
AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS  
DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA EN LA  
DELEGACIÓN TLALPAN.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

PRESENTA:

JORGE LUIS MÉNDEZ VERA

SINODALES

M. EN ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA  
ARQ. GUILLERMO CALVA MÁRQUEZ  
ARQ. HUGO PORRAS RUÍZ

SUPLENTES

ARQ. OSCAR PORRAS RUÍZ  
ARQ. JOAQUIN ROQUE MIÑON



MÉXICO D.F. AGOSTO 2009



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## **AGRADECIMIENTOS**

Doy gracias a dios y a mis padres por su amor,  
por su apoyo, y por guiarme para ser mejor persona.

A mi hermana Jenny y José Luis por ser un ejemplo a seguir.

A mi princesa Yadi por darme todo  
su apoyo y amor incondicional

A Aurora por su amistad y sus valiosos comentarios  
para enriquecer este documento.

A mis sinodales y maestros por toda su paciencia y  
enseñanzas durante toda la carrera.

A la Facultad de Arquitectura por ser un recinto  
de excelencia académica.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACIÓN TLALPAN.

**INDICE GENERAL**

<b>ÍNDICE DE CUADROS .....</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	
<b>1. PRÓLOGO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>3. OBJETIVOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>5</b>
<b>4. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>6</b>
<b>5. MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>7</b>
<b>5.1 Situación geográfica y medio físico natural .....</b>	<b>7</b>
5.1.1 Medio físico .....	8
5.1.1.1 Topografía y Orografía .....	8
5.1.1.2 Hidrología .....	8
5.1.1.3 Clima .....	9
5.1.1.4 Vegetación .....	10
5.1.1.5 Fauna .....	10
5.1.1.6 Características del Terreno .....	12
<b>5.2 Antecedentes históricos de la Delegación Tlalpan .....</b>	<b>12</b>
<b>5.3 Análisis del Medio Urbano .....</b>	<b>16</b>
5.3.1 Aspectos demográficos .....	16
5.3.2 Aspectos socioeconómicos .....	17
5.3.3 Estructura Urbana .....	19
5.3.4 Usos del suelo .....	19
5.3.5 Equipamiento .....	23
5.3.6 Infraestructura .....	25
5.3.6.1 Drenaje .....	25
5.3.6.2 Agua Potable .....	26
5.3.6.3 Electricidad .....	27
<b>5.4 Análisis de las zonas de conservación ecológica de la Delegación Tlalpan .....</b>	<b>28</b>
5.4.1 Características .....	28
5.4.2. Zonificación en suelo de conservación .....	30
5.4.3 Usos del suelo de conservación .....	31
5.4.4 Objetivos en zonas de conservación ecológica .....	33
<b>5.5 Diagnóstico .....</b>	<b>34</b>
5.5.1 Situación de la zona de conservación ecológica .....	34
5.5.2 Los asentamientos irregulares .....	35
5.5.3 Problemas físico ambientales .....	36



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

<b>6. METODOLOGÍA DE PROYECTO.....</b>	<b>42</b>
<b>6.1 Revisión de la información bibliográfica .....</b>	<b>42</b>
<b>6.2 Planteamiento general del Proyecto y delimitación de la zona de estudio ..</b>	<b>42</b>
<b>6.3 Características del sitio y delimitación de la zona de trabajo .....</b>	<b>44</b>
<b>6.4 Planteamiento de los objetivos del Parque .....</b>	<b>47</b>
<b>6.5 Elaboración de propuestas de proyectos productivos .....</b>	<b>47</b>
<b>6.6 Diseño del Parque de Educación Ambiental .....</b>	<b>49</b>
6.6.1 Reglamento de construcciones para el Distrito Federal .....	49
<b>7.PROYECTO DEL PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>59</b>
<b>7.1 Lenguaje formal .....</b>	<b>59</b>
<b>7.2 Programa Arquitectónico .....</b>	<b>59</b>
<b>7.3 Proyecto Arquitectónico .....</b>	<b>61</b>
7.3.1 Planta de Conjunto .....	65
7.3.2 Museo.....	65
7.3.2.1 Proyecto de Presentación y memoria descriptiva .....	65
7.3.2.2 Criterio de abastecimiento de agua potable .....	66
7.3.2.2.1 Equipo de bombeo .....	67
7.3.2.3 Biodigestor Rotoplas.....	67
7.3.2.4 Suministro Eléctrico a través de celdas solares .....	70
7.3.2.5 Criterio de Cálculo Estructural .....	73
7.3.2.6 Proyecto Ejecutivo .....	75
7.3.3 Restaurante .....	76
7.3.4 Edificio administrativo .....	77
7.3.5 Sanitarios .....	78
7.3.6 Estacionamiento .....	78
<b>7.4 Operación del Parque.....</b>	<b>79</b>
<b>8. PRESUPUESTO .....</b>	<b>80</b>
<b>9. CONCLUSIONES.....</b>	<b>84</b>
<b>10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>86</b>
<b>ANEXO 1 PROPUESTA DE PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL INFORMAL</b>	<b>A1</b>



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Dinámica Poblacional .....	16
<b>Cuadro 2.</b> Población económicamente inactiva, 1990 .....	17
<b>Cuadro 3.</b> Población económicamente activa ocupada por sector, 1990 .....	18
<b>Cuadro 4.</b> Uso de suelo en la Delegación Tlalpan .....	20
<b>Cuadro 5.</b> Índice de cobertura de equipamiento, Tlalpan, 1995 .....	23
<b>Cuadro 6.</b> Infraestructura de equipamiento y servicios en Tlalpan .....	24
<b>Cuadro 7.</b> Usos de suelo de conservación en Tlalpan .....	31
<b>Cuadro 8.</b> Tipos de emisiones contaminantes en el D.F. ....	37
<b>Cuadro 9.</b> Características del biodigestor. ....	68



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Localización del Ejido San Andrés Totoltepec, dentro de la Delegación Tlalpan.....	3
<b>Figura 2.</b> División Delegacional del Distrito Federal.....	7
<b>Figura 3.</b> Tipo de Clima en las Delegaciones del D.F.....	9
<b>Figura 4.</b> Árbol de Oyamel ( <i>Abies Regillosa</i> ).....	10
<b>Figura 5.</b> Árbol de Ocote ( <i>Pinus oocarpa</i> ) .....	10
<b>Figura 6.</b> Armadillo ( <i>Dasyus novemcinctus</i> ).....	11
<b>Figura 7.</b> Coyote ( <i>Canins Latrans</i> ).....	11
<b>Figura 8.</b> Teporingo ( <i>Romerolagus diazi</i> ) .....	11
<b>Figura 9.</b> Víbora de Cascabel ( <i>Crotaluss durissus</i> ) .....	11
<b>Figura 10.</b> Volcán Xitle.....	12
<b>Figura 11.</b> Panorámica del Volcán Xitle. Cara sureste.....	13
<b>Figura 12.</b> Zona Arqueológica de Cuicuilco.....	13
<b>Figura 13.</b> Símbolo de la Delegación Tlalpan.....	14
<b>Figura 14.</b> Vista aérea de la Fábrica de Loreto y Peña Pobre. 1930.....	15
<b>Figura 15.</b> Porcentaje de Suelo de Conservación y Zona Urbana del Distrito Federal....	20
<b>Figura 16.</b> Usos de Suelo en el Distrito Federal.....	21
<b>Figura 17.</b> Zona de emisión de contaminantes en el D.F.....	39
<b>Figura 18.</b> Zonas de contaminación atmosférica en el D.F.....	41
<b>Figura 19.</b> Localización del Proyecto.....	46
<b>Figura 20.</b> Fotografía Aérea del Parque .....	61
<b>Figura 20 a).</b> Fotografía Aérea del Parque.....	62
<b>Figura 20 b).</b> Fotografía Aérea del Parque.....	63
<b>Figura 20 c).</b> Fotografía Aérea del Parque.....	64
<b>Figura 21.</b> Bomba solar superficial.....	67
<b>Figura 22.</b> Componentes de biodigestor.....	68
<b>Figura 23.</b> Esquema de funcionamiento del biodigestor.....	69
<b>Figura 24.</b> Efecto fotovoltaico en una célula solar.....	70
<b>Figura 25.</b> Kit de Paneles solares .....	72



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

## I.- PRÓLOGO

La preocupación fundamental de la Facultad de Arquitectura y del Taller Hannes Meyer, es la formación de profesionistas; que no sólo con conocimientos teóricos, sino también prácticos, puedan afrontar problemas reales que se manifestarán a lo largo de la vida profesional.

Este objetivo de la Facultad y del Taller, hace sentir al egresado más seguro y confiado en el desarrollo de sus actividades profesionales, desarrollando su iniciativa, herramienta importante en toda profesión, que ayudará al óptimo logro de los objetivos fijados.

La iniciativa nace desde el momento en que las investigaciones y trabajos, buscan soluciones para aquellos sectores de la población, que por una razón u otra se ven impedidos de gozar de los elementos y los conocimientos necesarios para planificar su desarrollo.

Este trabajo tiene como apoyo básico este precepto, donde se aplican metodologías, experiencias y prácticas asimiladas en el transcurso del estudio de la arquitectura, pero permitiendo incorporar herramientas y métodos externos a la escuela, que fueran necesarios para la evolución del proceso de trabajo de una forma racional.



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

### 2.- INTRODUCCIÓN

Uno de los mayores problemas con los que se enfrentan las grandes ciudades de todo el mundo, es el de hacer compatible su crecimiento con la necesaria sustentabilidad ambiental. En México, el suelo de conservación se ha convertido en el objetivo fundamental de todo un proceso de crecimiento irregular que pone en peligro aspectos tan básicos para la ciudad como su equilibrio climático y ecológico, sin olvidar la importancia de la cubierta forestal, necesaria para el ciclo hidrológico de la cuenca, tanto para la recarga del acuífero como de para la protección contra los procesos erosivos.

Esta investigación ha recabado y evaluado las características de la Delegación de Tlalpan y en particular de las zonas de Conservación Ecológica, problemáticas que se presentan y las posibles soluciones a las mismas.

Después de realizar un amplio estudio, se ha decidido atacar uno de los principales problemas de las zonas de Conservación Ecológica, en la Delegación, en México y en el mundo entero; la preservación de las áreas boscosas, con los beneficios que nos puede brindar el hacerlo.

El crecimiento desmesurado de la mancha urbana y la sobre población de la ciudad ha afectado seriamente los suelos de conservación, trayendo como consecuencia la acumulación de gases de tipo invernadero, la contaminación de los mantos acuíferos, la deforestación, urbanización de las áreas forestales e invasión de asentamientos irregulares. Por lo que requiere de estrategias que permitan frenar las acciones mencionadas, creándose proyectos que nos permitan resguardar el suelo de conservación.

Por tal motivo, se ha decidido actuar sobre un área de Conservación Ecológica perteneciente al ejido de San Andrés Totoltepec, que es uno de los pocos ejidos suburbanos que conservan áreas boscosas, las cuales por su cercanía con la ciudad están en peligro de ser absorbidas por la mancha urbana (Figura 1). De hecho, el área urbanizada limita con el ejido y aunque algunas invasiones de la tierra han sido desalojadas, la amenaza de invasión persiste en la medida que los ejidatarios no reciben beneficios directos de sus bosques, incorporados desde 1987 a la Zona de Conservación Ecológica de la Ciudad de México, situación que restringe seriamente su uso; adicionalmente las continuas expropiaciones del ejido, alguna vez uno de los más grandes del D. F., ocasionaron el aislamiento del ejido. Actualmente no hay comunicación directa entre el pueblo de San Andrés Totoltepec y la zona ejidal rural

DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

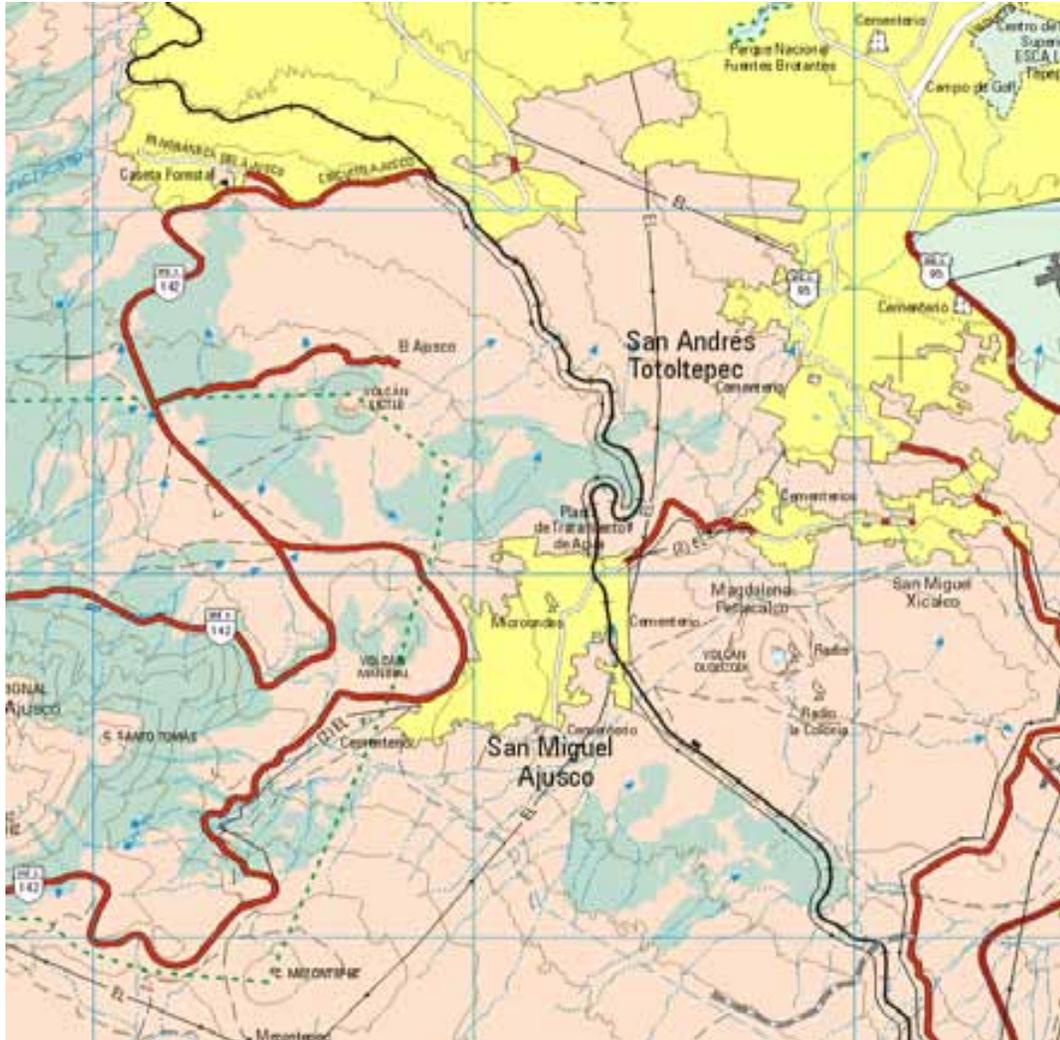


Figura 1. Localización del Ejido San Andrés Totoltepec, dentro de la Delegación Tlalpan.

El ejido es prácticamente urbano pese a que aún dispone de amplias áreas arboladas y en uso agropecuario. El padrón del ejido lo integran 186 ejidatarios, pero prácticamente ninguno obtiene un ingreso principal del ejido.

Si bien este ejido aun conserva más de 400 hectáreas de tierra, esta no aporta beneficios a los ejidatarios, por lo que su protección y conservación es una pesada carga lo cual ha llevado a que un grupo de ejidatarios planea terminar con el ejido repartiendo la tierra, con la esperanza de fraccionar y vender lotes.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

Para capitalizar la ubicación estratégica del ejido, en el límite con el área urbanizada de la ciudad, con bosque a menos de 20 minutos del periférico, se propuso crear un Parque de Educación Ambiental dirigido principalmente a la población infantil y juvenil del área urbana. El área que se pretende utilizar para el desarrollo del Parque de Educación Ambiental es de 50 Ha de un total de 400 Ha de conservación ecológica; el parque contará con instalaciones y facilidades para actividades recreativas tradicionales; siendo una gran aula abierta, en la cual se muestre la interdependencia de las áreas rural y urbana del D. F., la variedad cultural de la ciudad, la riqueza e importancia de los ecosistemas de la región y se presenten diversas ecotecnias utilizadas para detener el deterioro ambiental, controlar la contaminación y producir alimentos.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

### 3.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos del Proyecto son; evitar la invasión en suelo de conservación ecológica por asentamientos irregulares que ponen en peligro el equilibrio climático y ecológico de la ciudad así como la cubierta forestal, que juega un papel importante en la recarga del acuífero y en la protección contra los procesos erosivos; crear una barrera de crecimiento de la mancha urbana y agrícola que disminuyen la calidad de espacios con alto valor paisajístico y ambiental; y promover una cultura ambiental orientada a la importancia y formas de cuidado de los bosques. A través de la propuesta se desarrollarán técnicas sustentables y se pretende que sea un modelo replicable para otras regiones.

La consolidación del ejido como área forestal recreativa y de educación ambiental, permitirá crear un cinturón periférico continuo de áreas verdes para amortiguar las presiones del área urbanizada y reducir la presión sobre el resto de las áreas forestales del Ajusco.

El parque, como proyecto sustentable, hará compatible la demanda del ejido por obtener beneficios de su tierra y las exigencias de la población urbana porque se conserven las áreas forestales y agropecuarias del Distrito Federal brindado al mismo tiempo, un espacio de educación ambiental alternativo para los visitantes que les permita conocer y reflexionar sobre la importancia del bosque y los servicios ambientales que brinda a la ciudad.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

#### 4.- FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

La zona forestal del D. F. es una de las principales zonas de recarga del acuífero de la ciudad, lo cual es razón suficiente para promover su conservación y no urbanizarla, sin embargo en realidad ha sido zona de reserva para el crecimiento de la ciudad.

El sitio donde se propone desarrollar el proyecto, el ejido San Andrés Totoltepec es uno de los pocos ejidos suburbanos que conservan áreas boscosas las cuales por su cercanía a la ciudad pueden ser absorbidas por la mancha urbana. De hecho, el área urbanizada limita con el ejido y aunque algunas invasiones de la tierra han sido desalojadas, la amenaza de invasión persiste en la medida que los ejidatarios no reciben beneficios directos de sus bosques, incorporados desde 1987 a la Zona de Conservación Ecológica de la Ciudad de México.

La fundamentación del proyecto responde a la necesidad de crear mecanismos que permitan la protección de las zonas de conservación a través de proyectos productivos compatibles con las condiciones naturales y restricciones ambientales de la zona.

El proyecto del Parque de Educación Ambiental pretende fomentar el impulso del campo y la cultura ambiental a través de programas de reforestación y ecoturismo; partiendo con todas las limitantes que la zona, con claras características de la delegación Tlalpan ofrece, aprovechando los recursos naturales (luz solar y agua pluvial) para crear equipamientos que brinden un atractivo estético ligado a funcionalidad; resaltando la importancia de la creación de una barrera física que impida el crecimiento de la mancha urbana, que invada la zona de conservación y que sea a su vez un lugar que ofrezca un ingreso fijo a los ejidatarios evitando así la venta de sus terrenos y logrando amortiguar las presiones del área urbana sobre las zonas de conservación en cuestión.

## 5. MARCO DE REFERENCIA

### 5.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y MEDIO FÍSICO NATURAL

El Distrito Federal es una entidad territorial cuyos límites políticos y administrativos están bien definidos, cuenta con una superficie aproximada de 1482 Km<sup>2</sup>, está dividida en 16 Delegaciones Políticas, dentro de las cuales la Delegación de Tlalpan. La zona de Tlalpan se ubica a 19° 09'57'' de latitud norte y 99° 09'57'' de longitud oeste.

La Delegación Tlalpan colinda al norte con las delegaciones de Álvaro Obregón y Coyoacán, al oriente con las delegaciones de Xochimilco y Milpa Alta, al poniente con la Delegación Magdalena Contreras y hacia el sur con los límites de los estados de Morelos y México, con los municipios de Huitzilac y Santiago Tlanquistenco, respectivamente.

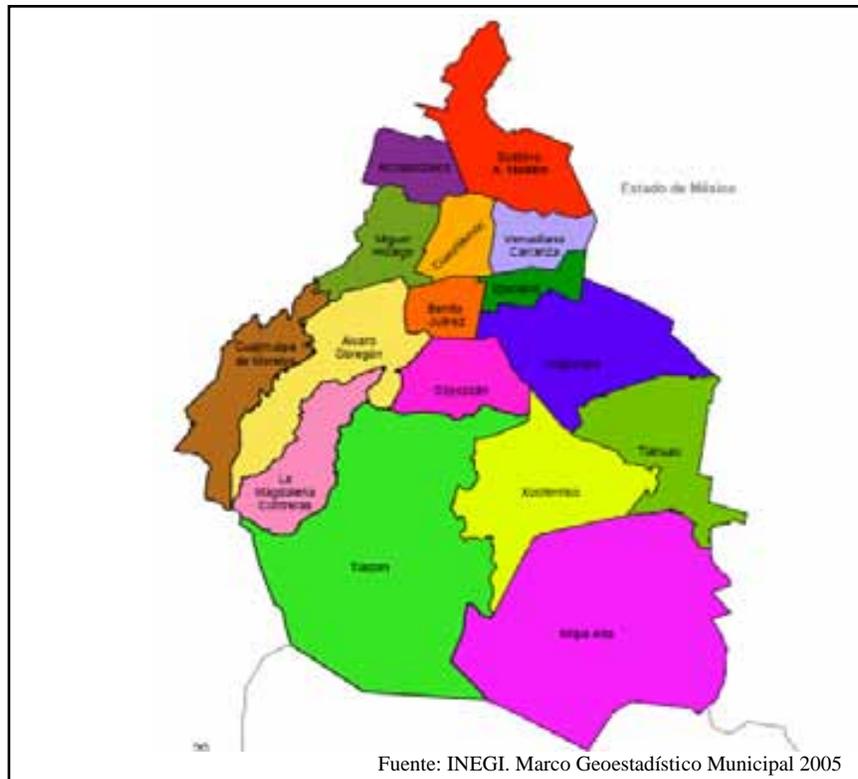


Figura 2. División Delegacional del Distrito Federal



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

## 5.1.1 MEDIO FÍSICO

### 5.1.1.1 Topografía y Orografía

El territorio de la delegación tiene un relieve predominantemente montañoso y de origen volcánico (Cerro de la Cruz del Marqués, Cerro Pico de Águila, volcán cerro Pelado, Volcán Acopiaco, Volcán Tesoyo y el Volcán Xictle ). Es una zona boscosa, generadora de oxígeno y de recarga acuífera; actualmente presenta grave deterioro, sobre todo la parte que colinda con el suelo Urbano, motivados por la tala inmoderada de árboles, agricultura de subsistencia e invasiones, problema que será atacado a través del proyecto.

En la parte sur de la delegación se encuentran las sierras de Chichinautzin y del Ajusco, donde se conservan las principales áreas boscosas del Distrito Federal, así como quince montañas mayores a tres mil metros de altura, incluyendo los dos puntos más altos de la entidad: el cerro de la Cruz del Marqués con 3.930 metros, y el cerro Pico del Águila, con 3.880 metros. Se ubica en los alrededores del cruce de las avenidas Anillo Periférico y Viaducto Tlalpan, esto nos permitirá un fácil acceso al área de trabajo, contar con vías de comunicación principales que facilitaran la afluencia al Parque.

### 5.1.1.2 Hidrología

La red hidrológica de este lugar la forman arroyos de carácter intermitente que por lo general recorren cortos trayectos para perderse en las áreas de mayor permeabilidad.

Hoy sólo existen los cauces de los que fueron ríos de caudal importante; San Buenaventura y San Juan de Dios. La fuente nutriente del San Buenaventura, fue el pedregal del Xictle, al sur del mismo cerro. Dichos ríos sólo vuelven a formar su caudal en la temporada de lluvias, por las corrientes de agua que bajan de los cerros y fertilizan los llanos de Tlalpan, el San Buenaventura corre de oeste a este y el San Juan de Dios, de sur a norte. El primero de dichos ríos se junta con el lago de Xochimilco, en cambio, el río San Juan de Dios se dirige hacia el canal que sale del lago de Xochimilco, por Tomatlán y enfila a la Ciudad de México con el nombre de canal de la Viga. Al río San Juan de Dios, se le une un río afluente que desciende del Pedregal del Xictle.

Cerca del pueblo de Parres, pasa el río del mismo nombre, el cual tiene su nacimiento en la estribación del cerro El Guarda, al cual se le unen las corrientes de lluvia del cerro Oyameyo, desembocando finalmente, en la Presa de San Lucas, Xochimilco.

Cabe subrayar, que el Río Eslava es intermitente e importante con cauce fijo y sirve de límite natural para las delegaciones Tlalpan y Magdalena Contreras.

### 5.1.1.3 Clima

Con respecto a las características del clima las temperaturas medias anuales en las partes más bajas de la demarcación tlalpense oscilan entre 10° C y 12 ° C, mientras que en las regiones con mayor altitud son inferiores a los 8° C. La precipitación total anual varía de 1000 a 1500 milímetros, registrándose en la región sur la mayor cantidad de humedad. Los meses de más elevada temperatura son abril y mayo; los de mayor precipitación son de julio a septiembre. En relación a los parámetros de temperatura y precipitación, el clima varía de templado a subhúmedo en la porción norte, a semifrío subhúmedo conforme aumenta la altitud, hasta volverse semifrío húmedo en las partes más altas.

Figura 3. Tipo de Clima en las Delegaciones del D.F.



#### **5.1.1.4 Vegetación**

La vegetación la constituyen básicamente por el llamado “ palo loco “ en forma extensa y cubre todo el pedregal, se produce pirul y aun encino de varias especies duras principalmente. Le sigue el pino, al sur y sudeste del Xictle y en las regiones altas del Ajusco. Por último se dan variedades de ocote, jacalote, oyamel y Aile.



Figura 4. Árbol de Oyamel (*Abies Regillosa*)



Figura 5. Árbol de Ocote (*Pinus oocarpa*)

La Región montañosa la constituye el bosque de coníferas y diversas especies de cedros. La vegetación arbórea, la constituye el madroño, cuchara y huejote. Crece abundantemente el zacate grueso, zacatón de cola de ratón, zacayumaque, zacate blanco, pasto de escoba y pasto amarillo.

Dentro de los matorrales, crece jarilla verde, limoncito, zarzal, escoba o perilla, chía, hediondilla y mejorana.

#### **5.1.1.5 Fauna**

La fauna silvestre tiene un pleno desarrollo dentro del Pedregal, porque en las fisuras de las rocas existe vegetación de zacatón y palo loco, propiciando la proliferación de los roedores como tlacuache, conejo, ardilla, armadillo y tusa; aunque también en las regiones altas y apartadas existen mamíferos como zorrillos y coyotes.



Figura 6. Armadillo (*Dasypus novemcinctus*)



Figura 7. Coyote (*Canis Latrans*)

Principalmente en las laderas del Ajusco, a una altura que oscila entre 2,800 metros sobre el nivel del mar, habita el Conejo de los volcanes que también se le conoce como Teporingo, conejo de las Rocas o Tepolito. Este animalito es endémico de la fauna mexicana y reside muy en particular en las zonas montañosas del Ajusco y sierra nevada, cuyas superficies están cubiertas de zacate, planta gardenia o ciperácea comestible que sirve de alimento al ganado, para el zacatuche, las malezas son igualmente vitales.



Figura 8. Teporingo (*Romerolagus diazi*)

Los reptiles que todavía abundan son tortuga de aguas pantanosas, lagartija, culebra de tierra y de agua, coralillos y víboras de cascabel en las cañadas del Ajusco.



Figura 9. Víbora de Cascabel (*Crotalus durissus*)

### 5.1.1.6 Características del Terreno

Respecto a las características de su terreno, Tlalpan presenta diferentes tipos de acuerdo a la clasificación que estipula el Reglamento de Construcción del Distrito Federal, los cuales se enuncian a continuación.

**Zona I Lomas.** Ésta se localiza al sur y surponiente de la delegación en Suelo de Conservación y corresponde a la Sierra del Ajusco, Volcán Xictle y Sierra Chichinautzin, comprendiendo a los poblados rurales.

**Zona II Transición.** Ésta se localiza al sur de la Avenida Insurgentes, hacia los poblados rurales de San Andrés Totoltepec, San Miguel Xicalco, Magdalena Petlascalco y la zona de Padierna.

**Zona III Lacustre.** Ésta se localiza en la parte centro y oriente de la delegación.

## 5.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA DELEGACIÓN TLALPAN

Aproximadamente en el año 700 a. C. un grupo de emigrantes, probablemente de origen otomí, llega al sur del Gran Lago, donde se iniciaría el establecimiento del primer Centro Ceremonial; sin embargo al hacer erupción el volcán Xictle, se ven obligados a buscar refugio en los lugares más altos de la región como Zacatépetl y Ajusco; así como en los primeros pueblos de Teotihuacán.



Figura 10. Xictle



Figura 11. Panorámica del Volcán Xictle. Cara sureste

Este Centro Ceremonial se localiza en la Zona Arqueológica de Cuicuilco, significa “Lugar de Canto y Danza” y se localiza en el hoy cruce de Periférico y avenida Insurgentes. Cabe destacar, que hay vestigios de otros asentamientos que no han sido completamente estudiados, como la Nopalera y Tenantongo, que aún reservan una incógnita en la historia.



Figura 12. Zona Arqueológica de Cuicuilco

En el siglo XII nacen el pueblo de Topilejo y el ahora conocido como San Miguel Ajusco, el primero fue poblado por habitantes originarios de Xochimilco y el segundo por Tecpanecas, dos de los pueblos que forman parte de la Delegación

A partir de 1645, se le otorga a Tlalpan el título de Villa de San Agustín de las Cuevas, lo segundo debido a que la lava que arrojó el Xictle dejó en el área cavidades, algunas de ellas conocidas con los nombres de Cueva del Gallinazo, la Caverna de las



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

Golondrinas, las Cuevas de las Monedas, el Aile, el diablo, la Monja, Tzoncuicuilco y el Jazmín y las Grutas de Pedro el Negro. Todas éstas dieron apellido a San Agustín.

El 21 de noviembre de 1815, en el periodo de la Independencia de México, don José María Morelos y Pavón fue llevado prisionero al pueblo de San Agustín de las Cuevas y encerrado en la Torre de Santa Inés, que se localizaba sobre la actual avenida San Fernando donde existe una placa conmemorativa, muy cerca de la Calzada de Tlalpan, ahí estuvo preso antes de ser juzgado y sentenciado a morir fusilado por la inquisición en San Cristóbal Ecatepec, Estado de México.

En Tlalpan como nueva capital se inicia la apertura del camino a Cuernavaca y se instala por primera vez la imprenta que funcionó en lo que fue el Hospicio de San Antonio de los Dieguinos.

En 1831 se instala en Tlalpan la fábrica de hilados y tejidos de lana “La Fama Montañesa”, después aparecen las fábricas de papel de Peña Pobre y de Loreto, mismas que se fusionaban en 1934 para llamarse fábricas de Papel Loreto y Peña Pobre S.A., que tiempo después se decidieron gubernamental y donación de los dueños, en 1991 este mueble industrial se convirtió en el Parque de Educación Ambiental de Tlalpan. Más tarde, en 1994 una parte del terreno en donde se ubicaba la fábrica se convirtió en una empresa de iniciativa privada de tipo financiero. Otra fábrica que dio su nombre a una avenida de Tlalpan fue la de hilados y tejidos de San Fernando, misma que funcionó hasta 1904. Las fachadas de estas fábricas representaron las muestras de arquitectura industrial del país

Un año después, en 1854, Tlalpan fue erigida por decreto como Prefectura del Sur, y en 1855 los tlalpenses tomaron la decisión de gestionar su anexión al D. F., inconformes de pertenecer al estado de México. Después de varios acuerdos los lugareños logran el 26 de noviembre de 1855, Tlalpan pasará oficialmente a formar parte del D. F.

Tlalpan significa, “Lugar sobre la tierra”.

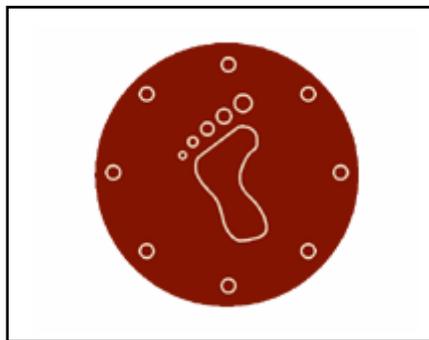


Figura 13. Símbolo de la Delegación Tlalpan

DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
 PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
 DELEGACION TLALPAN.

Con la llegada de las Fábricas de papel Loreto y Peña Pobre, en los años 1917 – 1920 aproximadamente se impulsó el desarrollo económico para ésta delegación.

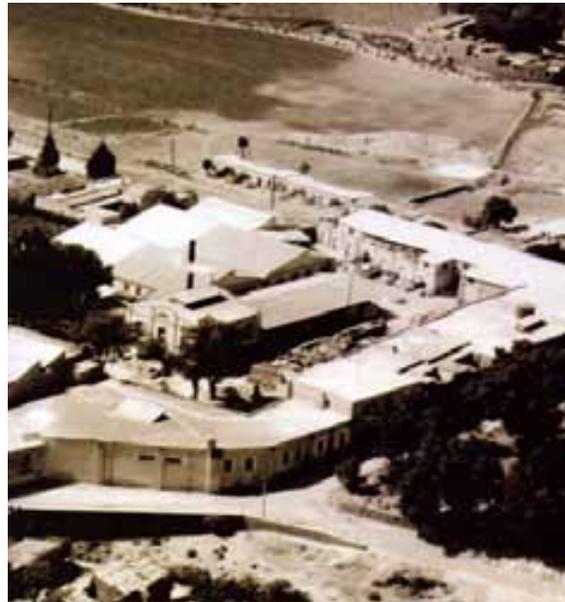


Figura 14. Vista aérea de la Fábrica de Loreto y Peña Pobre. 1930

En la década de los 70's, se empiezan a desarrollar conjuntos habitacionales de interés medio y residencial. En ese mismo periodo en la zona poniente se da la construcción de la Carretera Panorámica al Ajusco, se empieza a crear colonias como Héroes de Padierna, lomas de Padierna entre otras.

Al final de la década de los 70 y principios de la década de los 80, se origina una fuerte tendencia de crecimiento al sur poniente de la mancha urbana, por arriba de la cota 2.600 metros sobre el nivel del mar, debido a promociones fraudulentas y a la venta ilegal de lotes. Creándose los asentamientos: el Zacatón, Lomas de Cuilotepec, San Nicolás II, Paraje 38, el Verano y la Primavera.

En los últimos 15 años (1980-1995), Tlalpan logró su consolidación como una delegación de servicios, principalmente en la zona de Coapa, donde se concentran tiendas departamentales, centros educativos y grandes zonas de vivienda unifamiliar y plurifamiliar.



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

Otra zona consolidada es la parte central de la delegación donde se ubican la zona de Hospitales, el edificio delegacional y diversos centros administrativos, oficinas públicas y privadas, centros educativos y zonas de vivienda unifamiliar.

Sobre vialidades importantes como Periférico Sur e Insurgentes Sur se han establecido en los últimos años edificios corporativos y servicios comerciales. También en la última década colonias de la zona de Padierna han logrado un grado de consolidación satisfactorio, al igual que la zona de Miguel Hidalgo, Santa Úrsula Xitla y Ejidos de San Pedro Mártir entre otras.

### **5.3 ANÁLISIS DEL MEDIO URBANO**

#### **5.3.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS**

El conteo de población y vivienda, registró una población en la delegación de 552,516 habitantes observándose una tasa de crecimiento anual entre 1990 y 1995 de 2.31 %. Esta tasa refleja una disminución en la dinámica demográfica respecto al decenio de 1980 - 1990, en el que experimento una tasa más alta de 3.97 %; pero a pesar de eso existe una fuerte tendencia del crecimiento de mancha urbana hacia las zonas de conservación ecológica de la delegación.

**Cuadro1. Dinámica Poblacional**

<b>AÑO</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>PORCENTAJE CON RESPECTO AL D.F.</b>	<b>TASA DE CRECIMIENTO DELEGACIONAL PROM. ANUAL</b>	<b>TASA DE CRECIMIENTO DEL DISTRITO FEDERAL PROM. ANUAL</b>
1970	130,719	1.09	1960 - 1970 7.87	
1980	328,800	4.09	1970 - 1980 8.96	1970 - 1980 1.50
1990	484,886	5.88	1980 - 1990 3.97	1980 - 1990.26
1995	552,516	6.50	1990 - 1995 2.31	1990 - 1995.59

Fuente: Censos Poblacionales de 1970, 1980, 1990, Censo de Población y Vivienda, 1995, INEGI. y Gaceta Oficial del Distrito Federal Programa General de Desarrollo Urbano del Departamento del Distrito Federal.



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

La población más representativa es la de 0 a 34 años (63.05%) que comprende a la infantil, joven y adulta y la menos representativa corresponde de 95 años y más.

**5.3.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS**

De acuerdo al XI censo de 1990 la población económicamente activa de la delegación la conformaban 169,568 personas. De las cuales. 169, 686 se encontraban ocupadas, es decir el 97.7%.

La población económicamente inactiva es el de personas que se dedican a los quehaceres del hogar con un 45.5 %, el grupo de estudiantes con 44 %. En términos relativos existe una mayor proporción de estudiantes en la delegación que en D. F. De esto se infiere que se debe poner especial atención a las demandas que se generen por este sector en infraestructura y servicios educativos.

El rango de los salarios percibidos mas representativos es de 1 a 2 salarios mínimos (38.1 %), en los rangos que van de menos de 3 salarios mínimos a cero, la proporción de población es menor que en el D. F., mientras que a partir de 3 salarios mínimos, hay más población en términos relativos en la delegación que en la entidad.

**Cuadro 2. Población económicamente inactiva, 1990**

<b>Tipo de Inactividad</b>	<b>Tlalpan</b>	<b>%</b>	<b>Distrito Federal</b>	<b>%</b>
Estudiantes	80,161	44.04%	1,256,990	39.69%
Dedicadas al hogar	82,773	45.48%	1,518,298	47.94%
Jubilados y pensionados	6,713	3.69%	163,626	5.17%
Incapacitados	1,488	0.82%	32,194	1.02%
Otro tipo	10,866	5.97%	196,210	6.19%
<b>TOTAL P.E. INACTIVA</b>	<b>182,001</b>	<b>100.00%</b>	<b>3,167,318</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda, 1990, INEGI



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

La mayor parte de la Población Económicamente Activa (68.82%) se encuentra dentro del sector terciario, que pasó del segundo lugar que tenía en 1980, al primero en 1990; el sector secundario disminuyó su importancia para registrar 24.83%; y finalmente el sector primario se mantuvo en tercer lugar, pero en términos relativos su representación dentro de la PEA se redujo hasta el 1.95%. Esto puede relacionarse con el valor de cambio y rentabilidad de los suelos agrícolas, ya que éstos son más bajos que el valor del suelo urbano en zonas cercanas a los límites del área urbana.

**Cuadro 3. Población económicamente activa ocupada por sector 1990**

Sectores de Actividad	Distrito Federal		Tlalpan		% respecto al Distrito federal
	Población	Porcentaje	Población	Porcentaje	
Sector Primario	19,145	0.66%	3,236	1.95%	16.90%
Sector Secundario	778,434	26.98%	41,144	24.83%	5.29%
Sector Terciario	1,971,646	68.35%	114,038	68.83%	5.78%
No Especificado	115,582	4.01%	7,268	4.39%	6.29%
PEAO Total	2,884,807	100.00%	165,686	100.00%	5.74%

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. INEGI.

**Actividad Económica.**

En 1993 de 11, 347 unidades económicas el 58.7 % se dedicaba al comercio, el 33.1 % al sector servicios, y el restante 8.2 % a la manufactura.

En relación al personal ocupado destaca mas el sector servicios y aumenta significativamente el manufacturero. Las actividades comerciales generan el 51 % de los ingresos generados en la delegación, siguiendo en el orden los servicios y el sector manufacturero.



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

### 5.3.3 ESTRUCTURA URBANA

Existen 3 componentes básicos en la estructura urbana de la delegación:

- 1.- La vialidad, como elemento unificador entre áreas, zonas, poblados, barrios y colonias.
- 2.- Los usos del suelo y la distribución de sus actividades.
- 3.- Ubicación de servicios y equipamientos principales.

La estructura urbana por zonas se determina de la siguiente forma: Zona de Padierna, Miguel Hidalgo, Los Pedregales, Centro de Tlalpan, Zona de Coapa y Zonas pobladas en Suelo de Conservación.

*Zonas pobladas en Suelo de Conservación:* En estas zonas se ubican los poblados rurales de San Andrés Totoltepec, San Miguel Xicalco, Magdalena Petlascalco, San Miguel y Santo Tomás Ajusco, San Miguel Topilejo y Parres el Guarda, en donde por lo general se presenta una traza irregular, con secciones viales angostas, adaptadas a la topografía del lugar.

En todos los casos las actividades económicas de servicio, comercio y culturales se realizan en los cascos de cada poblado. Su cobertura de servicios en agua potable es de un 80 %, donde el servicio se da por carros tanque.

En cuanto a drenaje este se conduce mediante fosas sépticas. Para los servicios de energía eléctrica y alumbrado público cubren el 80 % y 40 % respectivamente en estos poblados.

### 5.3.4 USOS DEL SUELO

La distribución del uso del suelo se desagrega en 3, 745, 27 has. para el uso habitacional, que comprende el 12.28 % de la superficie total de la delegación, 548.98 has, son clasificadas como de uso mixto (habitacional, servicios, equipamiento e industria) que corresponde al 1.8 %, 426, 98 has., se destinan al equipamiento urbano, es decir el 1.4 % con respecto al total del territorio Delegacional, 341,58 has. constituyen a los espacios abiertos representando el 1.12 % de la superficie total y 25,436.16 has., son consideradas como de conservación ecológica representando el 83.4 % del área delegacional. Ver Cuadro 4

DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

Cuadro 4. Uso de Suelo en la Delegación Tlalpan

Usos del suelo	Sup/Ha.	% con Respecto a la Delegación
Habitacional	3,745.27	12.28
Mixtos	548.98	1.80
Equipamiento	426.98	1.40
Espacios Abiertos	341.58	1.12
Área Conservación Ecológica	25,436.16	83.40
<b>TOTAL</b>	<b>30,499.00</b>	<b>100.00</b>

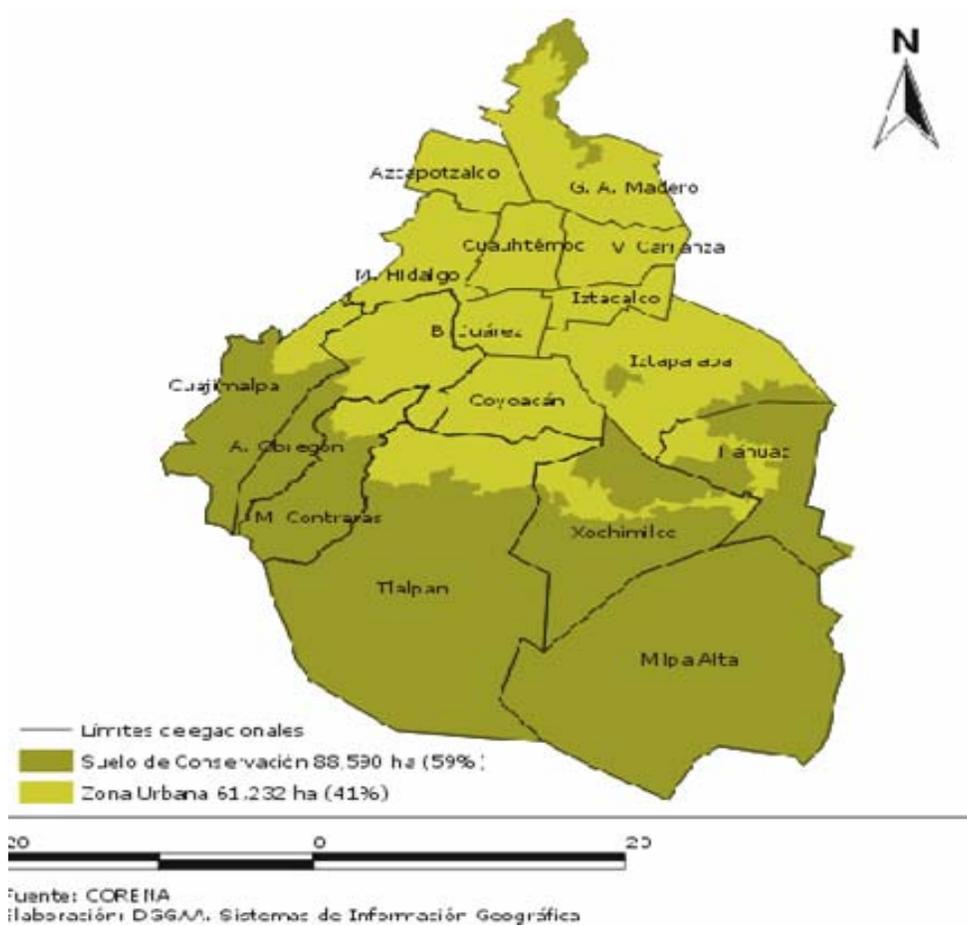


Figura 15. Porcentaje de Suelo de Conservación y Zona Urbana del Distrito Federal

DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
 PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACION ECOLOGICA DE LA  
 DELEGACION TLALPAN.

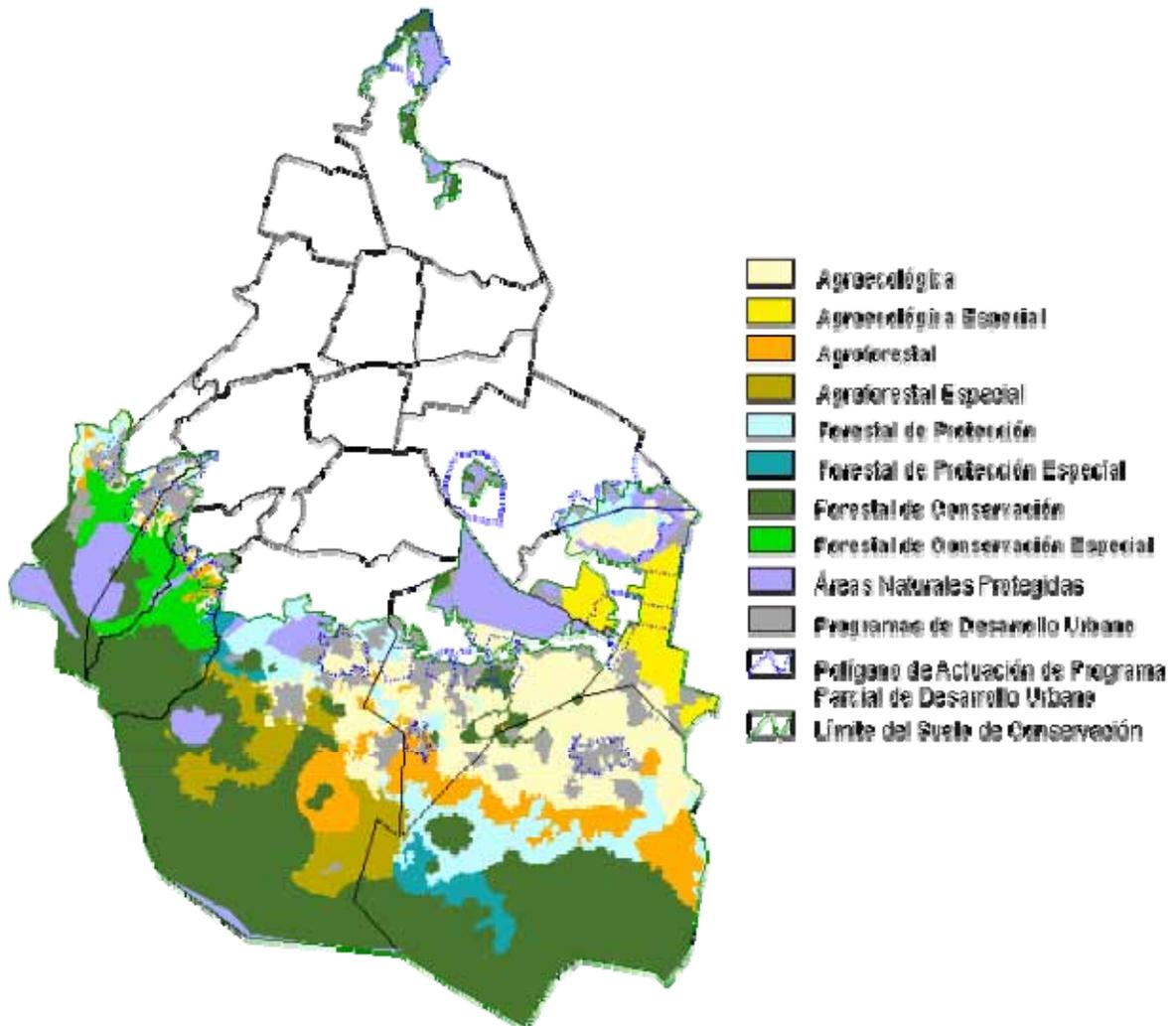


Figura 16. Usos de Suelo en el Distrito Federal

Como se puede observar en la figura anterior la delegación Tlalpan cuenta con Áreas Naturales Protegidas, Zona agroecológicas, agroforestal especial, forestal de protección, forestal de protección especial, forestal de conservación que corresponde al área donde se pretende desarrollar el Proyecto



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

El suelo Urbano está conformado por 5,023 hectáreas y el Suelo de Conservación la conforman 25, 436 hectáreas, con 16.4 % y el 83.4 % respectivamente. Estos porcentajes no alteran los límites y zonificación primaria del Plan Parcial 1987, sin embargo el Suelo de Conservación se modifica en cuanto a desbordamientos del Área urbana, de los poblados rurales, así como la presencia de asentamientos irregulares, por lo que uno de los objetivos primordiales será combatir el desdoblamiento de la mancha urbana, que se pretende lograr, dándole un uso a las áreas de conservación sin llegar a su urbanización.

Se observa que en el Suelo de Conservación avanza el poblamiento en áreas constituidas como Programas Parciales (antes ZEDEC's), en poblados rurales y en Áreas Agrícolas y Forestales. A ocho años, las tendencias en relación a la densidad y dirección del Desarrollo Urbano se han modificado. En algunos casos la tendencia se puede calificar de positiva, en otros es necesaria corregirla, principalmente en aquéllas que se dirigen a las zonas naturales de recarga acuífera, tal es el caso de los asentamientos irregulares (consolidados), como El Zacatón, Lomas de Cuilotepec, San Nicolás II, Paraje 38, El Verano y La Primavera.

Zona del suelo de Conservación: en esta parte de la delegación predominan los usos que corresponden a los relacionados el suelo de conservación en sus diferentes modalidades, es decir los que se destinen al rescate ecológico, a la producción rural agroindustrial y a los de preservación ecológica

En esta misma zona encontramos a los poblados rurales, al interior de éstos predomina el uso habitacional, donde el comercio se concentra en la parte central. Predominando como máximo los dos niveles de construcción y cuya densidad corresponde a la baja es decir 100 habitantes por hectárea.

En el suelo de Conservación existen 133 asentamientos, de los cuales algunos son Programas Parciales y otros tienen un acuerdo de modificación al uso del suelo por resolución definitiva. Con respecto al resto, se han sumado un total de 114 asentamientos irregulares que a pesar de haberse establecido un límite entre el suelo Urbano y el Suelo de Conservación en 1987, han provocado desbordamientos del Área urbana y de los poblados rurales



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

### 5.3.5 EQUIPAMIENTO

Comparativamente con el resto del Distrito Federal, Tlalpan cuenta con un alto nivel de equipamiento en servicios de salud, ya que cuenta con un conjunto hospitalario de importancia metropolitana e incluso nacional.

En lo general la Delegación tiene cobertura completa en servicios de equipamiento de educación, cultura y recreación, a nivel comparativo con el resto del D. F. En la última evaluación de potencial de equipamiento, se determinó que la Delegación Tlalpan, es una de las pocas que presentan un superávit particularmente en los equipamientos de educación, cultura y áreas verdes.

**Cuadro 5. Índice de cobertura de equipamiento. Tlalpan, 1995.**

Zona	Índice	Educación	Salud	Cultura	Deporte y recreación	Áreas verdes
DISTRITO FEDERAL	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
TLALPAN	1.21	1.36	0.39	1.69	0.58	2.46

A lo anterior, la distribución del equipamiento no es equitativa. Existen sectores o zonas donde se da una oferta equilibrada del equipamiento mencionado, tales zonas son: Coapa, Centro de Tlalpan, y la zona habitacional contigua al Anillo Periférico. Las zonas deficitarias en cuanto al equipamiento de nivel básico requerido son: Tepepan, San Pedro Mártir, la zona denominada de los Pedregales, además de la zona sur de Padierna la cual está en proceso de consolidación.



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

**Cuadro 6. Infraestructura de equipamiento y servicios en Tlalpan.**

Subsistema	Número de establecimientos
<b>Educación</b>	
Jardines de Niños	62
Escuelas Primarias	70
Escuelas Secundarias	22
Centros Educativos Media Superior y superior	18
Colegios	7
<b>Cultura</b>	
Museos	1
Casas de cultura	3
Conjuntos Culturales	1
Bibliotecas	12
<b>Asistencia Social</b>	
Asilos	2
Internados	3

Subsistema	Número de establecimientos
<b>Abastos</b>	
Mercados Públicos	21
Concentraciones	10
Tianguis ( Veces que se instalan durante la semana )	93
Mercados sobre ruedas	4
<b>Servicios Urbanos</b>	
Módulo de vigilancia	23
Sectores de Policía	1
Estación de Bomberos	1
Agencias de Ministerio Público	2
Panteones	11



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

Institutos de asistencia	7
<b>Salud</b>	
Centros de salud	22
Clínicas	3
Hospitales	7
Institutos de especialidades	6
Consultorios Médicos	15
Unidad Médica	1
Módulo Quirúrgico de Planificación.	1
<b>Recreación y Deporte</b>	
Cines	6
Deportivos	29
Parques y Bosques	6
Jardines	41

### 5.3.6 INFRAESTRUCTURA

#### 5.3.6.1 Drenaje

La Delegación de Tlalpan tiene un nivel de cobertura en infraestructura de drenaje del 60 % considerando los suelos Urbanos y poblados dentro del suelo de conservación. El 52 % de la población cuenta con descarga domiciliaria a la red, mientras que el 48 % restante realiza sus descargas a fosas sépticas y resumideros.

El sistema de Drenaje es de tipo combinado ya que capta y conduce en forma conjunta aguas residuales y pluviales, las cuales son recolectadas mediante la red de atarjeas que las conducen hacia una serie de colectores y ramales ubicados al noreste de la delegación en las zonas conocidas como Centro y Cabeceras de Tlalpan.

El conjunto de colectores y ramales se enlazan al colector Miramontes, que es la estructura encargada de conducir las aguas negras generadas en esta delegación hasta río Churubusco, integrándose así al sistema General de Desagüe.

Los pueblos existentes en la delegación, los cuales se localizan en la sierra del Ajusco, desalojan una parte de sus aguas negras a través de corrientes superficiales que alimentan al Río San Buenaventura, el cual a su vez descarga en el Canal Nacional

Distribución: La red primaria se compone de 64.42 kilómetros de tuberías de red existente con un diámetro mayor a los 60 centímetros, teniendo la función de captar y conducir al sistema general de desagüe.



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

La red secundaria la integran tuberías con diámetros menores a los 60 centímetros y tiene una longitud de 461.37 Km. Teniendo la función de captar y conducir a la red primaria los residuos de las casa, industrias, comercios, etc.

Las zonas deficitarias son. Tepepan y Héroes de Padierna. En la primera es posible, a corto y mediano plazos, la dotación del servicio. En la Segunda ya cuenta con los proyectos correspondientes, aunque por su alto costo aún no han sido aprobadas y programadas las inversiones necesarias.

En tanto en el área rural, solamente el 23 % de la superficie poblada cuenta con el servicio.

En todos los casos, la carencia de drenaje lo sustituyen las fosas sépticas, siendo este un riesgo. Se puede decir que el 38 % de la población carece del servicio. En consecuencia, es posible, la contaminación de los mantos acuíferos. En otros casos, el drenaje de las aguas negras es a cielo abierto hacia los cauces de los ríos y arroyos. De aquí la importancia de contar con un sistema de captación de aguas negras y aprovechamiento de agua pluvial a corto plazo, que es uno de los puntos importantes sobre los que se regirá la infraestructura del parque

### 5.3.6.2 Agua Potable

La Delegación Tlalpan tiene una cobertura de servicio de agua potable del 100 %. De esta cobertura el 96 % es a través de toma domiciliaria y el 4 % restante por medio de carros tanque, considerando a zonas dentro del suelo Urbano y los pueblos localizados dentro del suelo de Conservación.

El agua potable que se consume en la delegación se obtiene principalmente de los manantiales ubicados en el cerro del Ajusco y de los pozos profundos ubicados al norte de su territorio, en el centro y cabecera de

Tlalpan. De éstos, la mayoría alimentan directamente a la red de distribución cuya calidad para consumo se considera aceptable.

Debido a que esta delegación presenta un relieve muy accidentado por estar asentada en su mayor parte sobre la Sierra del Ajusco, la distribución del agua es a base de tanques de regulación, que abastecen por gravedad a las zonas bajas y a través de bombes escalonados que alimentan a las partes altas. Estas estructuras se localizan en las zonas de Padierna, Miguel Hidalgo, Vértebra de Tlalpan y en los pueblos ubicados dentro de suelo de conservación.



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

Las zonas que no cuentan con infraestructura son abastecidas a través de carros – tanque que son llenados con 4 garzas existentes en la delegación, para abastecer la zona donde ubicaremos el parque que es en el ejido de San Andrés Totoltepec, en las faldas del Ajusco, se realizará a través de carros tanque, sin antes contemplar un área dentro el ejido para la captación de agua pluvial en época de temporal.

Distribución: La red primaria se compone de 45 Km., de tuberías de red existente con un diámetro mayor a los 41 centímetros, teniendo la función de captar el agua que se le suministran los sistemas de abastecimiento.

La red secundaria la integran tuberías con diámetros menores a los 41 centímetros y tiene una longitud de 598.8 Km. , que capta el agua de la red primaria y alimenta las tomas domiciliarias. De éstas se encuentran 116,133 unidades que benefician a un población de alrededor de 552, 273 habitantes.

### **5.3.6.3 Electricidad**

Con respecto a la energía eléctrica en el área urbana, el servicio contratado es del 95 %, en tanto que el área rural es del 70 %. El proyecto se situara en un área de conservación cerca de poblados rurales que carece del servicio de energía eléctrica por lo que se deberá proponer un sistema que nos brinde un servicio de energía eléctrica como lo son las celdas fotovoltaicas, además se tiene pensado que el servicio de parque sea de 7.00 – 18.00 Hrs. tratando de utilizar a máximo la iluminación natural, por lo que cada equipamiento tendrá como base un estudio bioclimático que nos permita economizar la energía eléctrica.

En relación al alumbrado público, en ambos casos los porcentajes de suministro son semejantes a los de la energía eléctrica. Con respecto al número de luminarias con las que cuenta la delegación, según datos del INEGI, en 1993 existían 22,650 luminarias, es decir por cada 25 habitantes, existe una luminaria, teniendo una cobertura en superficie de 0.76 hectáreas por luminaria.

Las zonas deficitarias de este servicio se localizan al sur de la zona de Padierna, la zona denominada de los Pedregales (Col. Mesa los Hornos), Ejidos de san Pedro Mártir y buena parte de los poblados Rurales.

En cuanto a la calidad de este servicio se puede decir que es bueno, aún cuando existen zonas con falta de mantenimiento y vandalismo, principalmente en colonias de la zona de Padierna y en la zona denominada de los Pedregales.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

## 5.4 ANÁLISIS DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACIÓN TLALPAN

### 5.4.1 Características

Del total de la superficie con la que cuenta la Delegación de Tlalpan (30, 449 hectáreas ), corresponde al suelo de conservación 25, 426 hectáreas. Cuyos Terrenos se desarrollan en la parte más fértil del Valle de México y se compone de llanos al norte y serranías al sur, tales como la del Ajusco, cuyas cumbres dominantes son la Xictle, Mezontepec y Malacatepetl, entre otros. El clima es muy favorable, en donde se desarrollan actividades agrícolas que están representadas por el cultivo de la avena, forraje, verde y maíz. La actividad forestal desempeña también un papel importante, debido a que gran parte del territorio de Tlalpan está constituido por bosques, siendo la vegetación más importante la de coníferas, representadas por el pino y oyamel.

El área de conservación Ecológica y la zona rural de Tlalpan significan para la Ciudad de México aproximadamente 27,000 hectáreas de bosques, praderas y zonas de recarga de agua potable a los mantos acuíferos, por lo que esta gran extensión se considera prioritaria para su preservación.

Dentro de esta gran zona se localizan las siguientes unidades ambientales:

- **Sierra del Ajusco.**

El área cubre funciones básicas de intersección eólica y pluvial, ayuda a la regeneración de las cargas acuíferas del suelo y subsuelo; su condición arbórea le da un carácter de equilibrio climático a la vez que constituye una zona de reserva genética y de refugio de la fauna.

La importancia ecológica de esta sierra ha sido reconocida desde 1936, año en el cual se decretó el parque nacional Cumbres del Ajusco, con una superficie de 920 hectáreas.

- **Pedregal del Xictle.**

Por su situación y grado de permeabilidad es una zona de excelente recarga de los acuíferos profundos y superficiales de la planicie del sur del D. F., además es el único sitio que conserva la formación de encinos que ocupan las partes bajas de la cuenca, a la vez que sirve de pantalla para los vientos y facilita con ello la deposición de la precipitación pluvial, todo esto lo convierte en una reserva genética de la vegetación y la fauna silvestre.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

- **Cinturón Norte Ajusco – Teutli.**

Debido a su situación respecto a la planicie y su grado de permeabilidad, esta zona sirve de recarga superficial para los acuíferos de las partes bajas y al propiciar la infiltración del agua controla los procesos morfogenéticos dirigidos por acciones hídricas; ambas funciones han sido debilitadas por el uso indiscriminado del suelo y la deforestación.

- **Cinturón Sur Cerro Pelado Tilcuayo**

Esta zona corresponde a las partes más elevadas de la Sierra Chichinautzin, la cual aún mantiene un desarrollo equilibrado desde el punto de vista ecológico y por lo tanto cumple funciones de recarga acuífera y de alimentación freática local y zonal. Es un área de reserva forestal que tiene una influencia altamente positiva en las áreas circunvecinas, además de que por sus características volcánicas como por su vegetación tiene un valioso atractivo ambiental.

- **Área Natural Protegida (ANP)**

En la Delegación Tlalpan se encuentra el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, El Parque Nacional Fuentes Brotantes y el Parque de Educación Ambiental de la C. De México.

La Delegación en coordinación con la de Comisión de Recursos Naturales (CORENA), han convenido considerar esta zona como Área Natural Protegida (ANP), a través de una propuesta de programa de manejo eco turístico, con la cual se pretende garantizar su protección.

- **Áreas Verdes**

La delegación Tlalpan cuenta con una gran extensión de áreas verdes y espacios abiertos formados por el Bosque de Tlalpan, El parque Nacional Fuentes Brotantes y toda el área del Suelo de Conservación Ecológica a excepción de los poblados rurales

Existe una distribución desequilibrada de los usos del suelo y hay insuficiencia de áreas verdes en el área urbana. El promedio de dotación de área verde por cada habitante en la delegación es de 2.5 m<sup>2</sup> habitantes, tomado en cuenta que existen aproximadamente 150 hectáreas de áreas verdes de parques, jardines y camellones inmersos dentro del área urbanizada sin tomar en cuenta las grandes áreas verdes de uso recreativo como las de uso rural (Bosque de Tlalpan y el Suelo de Conservación)

La delegación presenta áreas deforestadas que requieren de una reforestación, y la mayoría de éstas, acompañada de un saneamiento. Algunas de éstas áreas están ya consideradas dentro de proyectos que ha elaborado la delegación para su regeneración.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

Dentro de las áreas más importantes con las que cuenta la delegación que requiere de una regeneración y saneamiento es el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, donde existen incendios provocados, tala clandestina debido a la falta de vigilancia.

#### 5.4.2 Zonificación en Suelo de Conservación

**PRA, PRODUCCIÓN RURAL AGROINDUSTRIAL.** Esta zonificación pretende fomentar actividades agrícolas, pecuarias y agroindustriales principalmente.

**RE, RESCATE ECOLÓGICO.** Esta zonificación pretende fomentar actividades compatibles con la recuperación de suelos y la reforestación y que al mismo tiempo puedan generar su auto mantenimiento.

**PE, PRESERVACIÓN ECOLÓGICA.** Esta zonificación pretende mantener las características naturales del territorio.

#### POBLADOS RURALES Y COMUNIDADES.

**HR, HABITACIONAL RURAL.** Se propone para zonas intermedias con densidades menores al área central, sus usos complementarios son de tipo básico a fin de evitar desplazamientos. Altura dos niveles, 60 % de terreno como área libre, lote mínimo de 750 m<sup>2</sup>.

**HRB, HABITACIONAL RURAL DE BAJA DENSIDAD.** Se propone para las zonas periféricas de los poblados, la mezcla de usos que puedan contener no son adecuados para las áreas centrales. Altura dos niveles 80 % de terreno como área libre, lote mínimo 1000 m<sup>2</sup>.

**HRC, HABITACIONAL RURAL CON COMERCIO Y SERVICIOS.** Esta zonificación favorece a la vivienda mezclada con comercio y servicios y se propone casi siempre en las zonas centrales de los poblados en donde se concentra el servicio. Altura dos niveles para uso habitacional o tres cuando sea vivienda con comercio en planta baja, 30 % del terreno como área libre, lote mínimo de 350 m<sup>2</sup>.

**ER, EQUIPAMIENTO RURAL.** Esta zonificación permite el establecimiento de equipamiento básico, de acuerdo con las características y tamaño de los poblados.



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

**5.4.3 Usos del Suelo de Conservación**

En el cuadro 7 se muestran las clases de usos de suelo de conservación en la Delegación Tlalpan, divididos en programas parciales, poblados rurales, rescate ecológico y preservación ecológica.

**Cuadro 7. Usos de suelo de conservación en Tlalpan.**

<b>USOS DEL SUELO</b>	<b>Sup./ Ha</b>	<b>%</b>
Programas parciales	1271	5
Poblados rurales	2543	10
Rescate ecológico	763	3
Preservación ecológica	11950	47
<b>Subtotal de Suelo de Conservación.</b>	<b>25426 Has.</b>	<b>100 %</b>

**Poblados rurales**

Las zonas de poblados rurales históricamente han sido ocupadas en forma concentrada con vivienda, usos no habitacionales como servicios y comercio y cuentan con infraestructura. Su población se dedica principalmente a las actividades primarias. En ellas se propone usos del suelo y normas que permitan su ordenamiento y eviten su expansión y conurbación; consolidación de los servicios públicos y privados que atiendan únicamente necesidades de su población residente.



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

### **Zonas de Rescate Ecológico**

Estas zonas son unidades ambientales prioritarias para la oxigenación, que se encuentran en proceso de destrucción pérdida de superficie y en algunos casos con invasión de asentamientos irregulares.

En ellas, se deberá mantener su capacidad de infiltración; la regeneración de suelos y la creación de cubierta vegetal. Estas zonas se ubican en las áreas inmediatas a los poblados rurales de San Andrés Totoltepec, San Miguel Xicalco, Magdalena Petlascalco y una porción al norte de Santo Tomas Ajusco. Estos poblados tendrán programa parcial; los habitantes del territorio sujeto a programa parcial firmaran un compromiso de crecimiento urbano cero para que el programa pueda autorizarse. Los usos turísticos, recreativos y de infraestructura no tendrán uso habitacional; en todos los demás usos no se permitirá que mas del 3% de la superficie total del terreno sea cubierta o pavimentados, aun si se utilizan materiales permeables.

### **Zonas de Preservación Ecológica**

Son zonas donde se presenta poca alteración y donde son necesarias medidas para el control de uso del suelo permitiendo solo actividades compatibles con la función de preservación y vocación del suelo que en ningún caso significaran obras de urbanización. La construcción a cubierto no podrá exceder del 1.0 % de la superficie total del terreno, y el acondicionamiento de andadores y vialidades no deberá exceder del 2% debiendo garantizar la permeabilidad de su superficie. El 97 % restante se sujetara a la silvicultura en los términos que señale la legislación de la materia.

### **Área Natural Protegida**

Las áreas naturales protegidas, según la Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales (SEMARNAT) constituyen porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, en donde el ambiente original no ha sido alterado por el hombre y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo. En cierta forma son unidades protegidas estratégicas, generadoras de una corriente vital de beneficios sociales y patrimoniales que deben ser reconocidos y valorizados.

En la Delegación de Tlalpan, se encuentra el Parque Nacional Cumbres del Ajusco con una superficie aproximada de 920 hectáreas, el Parque Nacional Fuentes Brotantes con una superficie aproximada de 20 hectáreas y una zona sujeta a conservación ecológica denominado Parque de Educación Ambiental de la Ciudad de México con una superficie aproximada a las 727 hectáreas.



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

### **Zonas de Producción Rural Agroindustrial**

Estas zonas presentan una elevada productividad agrícola que debe conservarse y promoverse, así como el impulso de actividades económicas primarias, complementarias y de alta tecnología.

Dichas zonas se localizan al sur de los poblados rurales de San Miguel Xicalco, Magdalena Petlacalco, San Miguel y Santo Tomas Ajusco, al sur poniente de San Miguel Topilejo y en forma aislada hacia el poblado de Parres el Guarda.

Los usos permitidos cuando impliquen construcción a cubierto, no podrán exceder de un nivel y del 3 % del terreno como área de desplante. La superficie que se destine a plazas, andadores y caminos no deberá exceder del número y porcentaje de la superficie total del terreno debiendo garantizar su permeabilidad. La ley de la materia determinara las concurrencias y las características de dicha producción.

### **5.4.4 Objetivos en Zonas de Conservación Ecológica**

En suelo de conservación se proponen acciones de reordenamiento como control a la expansión mediante programas parciales. Existen áreas de conservación ocupadas por usos incompatibles, por lo que existe una propuesta de programa de manejo con la finalidad de restaurar las zonas de aprovechamiento agropecuario.

Así mismo se proponen acciones para controlar el crecimiento de los asentamientos rurales evitando sus desbordamientos, así como el mejoramiento de su infraestructura.

En esta Delegación se contempla se realicen estudios de manifestación de impacto ambiental en todas aquellas obras o actividades que se propongan, con la finalidad de prevenir o minimizar alteraciones en su entorno.

En el sentido ecológico se deberán conservar y restaurar los principales componentes del sistema hidrológico de la región. Definir el crecimiento urbano, proteger cauces y embalses naturales, en donde se conserve la permeabilidad del suelo, además de la reforestación de áreas como barreras al crecimiento.



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

### 5.5 DIAGNÓSTICO

La importancia de la Delegación de Tlalpan reside en que posee una importante zona rural y ecológica de alto valor estratégico para el ecosistema del Distrito Federal, pues la permeabilidad de sus suelos, principalmente en la zona del Ajusco, permite captar el 70 % del agua de lluvia que sirve para abastecer a la Ciudad de México. Diversos estudios revelan que de los 220 millones de metros cúbicos que se utilizan anualmente en la ciudad de México más de 90 millones son captados en la sierra del Chichinautzin, Ajusco.

La extensa área boscosa de esta jurisdicción funciona además como barrera natural para la contaminación ambiental y coadyuva a regular el clima del Distrito Federal; posee también una importante cantidad de recursos bióticos característicos de la zona, algunos en peligro de extinción debido al crecimiento de la mancha urbana, la deforestación y los cambios radicales del uso del suelo.

La Delegación de Tlalpan posee una área urbana de cinco mil 23 hectáreas que representan el 16.5 por ciento del total de su superficie; el suelo de conservación lo conforman 25 mil 426 hectáreas, que son el 83.5 % de los cuales el suelo dedicado a la agricultura es del orden del 28.2 %.

En la zona de preservación ecológica se encuentran algunas de las áreas naturales más importantes y mejor conservadas del Valle de México, como el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, el Parque de Educación Ambiental de la Ciudad de México y el Parque Nacional Fuentes Brotantes de Tlalpan, que en conjunto abarcan una superficie de 1,667 hectáreas.

Además, junto con las tierras forestales constituye uno de los últimos refugios de fauna del Distrito Federal, pues de acuerdo con estudios de la comisión Nacional de Biodiversidad, algunas se encuentran en peligro de extinción, debido a la alteración que ha sufrido el ecosistema ante la expansión irracional de la mancha urbana así como por la caza ilegal.

Entre las especies que pueden desaparecer se encuentran: roedores, como el conejo Teporingo, armadillo, palomas, huilotas, venado cola blanca, coyote, gato montes, paloma de alas blancas y varias especies de serpientes.

#### 5.5.1 Situación de la Zona de Conservación Ecológica

La presión del crecimiento urbano en la delegación Tlalpan ha provocado cambios radicales en su entorno ecológico y demográfico. La desintegración de las instancias agrarias y de las encargadas de preservar las zonas ecológicas, han coadyuvado a disminuir las actividades agrícolas y pecuarias, lo que en muchos casos han favorecido la proliferación de asentamientos irregulares. Estas invasiones han acabado en los últimos 30 años con más de 500 hectáreas de



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

bosques y zonas agrícolas, lo que ha provocado la extinción de unas 200 especies de flora y fauna.

A lo anterior se suma el hecho que desde 1970 la población de Tlalpan ha aumentado notoriamente, observando un ritmo de crecimiento muy por encima del promedio del Distrito Federal, Esta situación se explica si se toma en cuenta que la delegación se ha constituido como una de las principales receptoras de población, al contar con una amplia reserva para el crecimiento urbano tanto en suelo de conservación como en las zonas rurales.

La calidad ambiental por su proximidad a zonas boscosas y la buena dotación de servicios en su zona urbana, fortalecen la capacidad receptora, especialmente de familias jóvenes de ingresos medios y altos.

### **5.5.2 Los asentamientos irregulares**

La construcción de viviendas en áreas de vocación rural y de conservación ecológica favorece la erosión de los suelos, empobrece la tierra y provoca cambios radicales en el uso del suelo, por lo que se vuelve improductiva coadyuvando así al crecimiento irracional de la mancha urbana, que además provoca cambios radicales en las zonas reguladoras del clima, lo que contribuye a incrementar los de por sí graves problemas de contaminación que enfrenta la ciudad de México.

Al establecerse en forma ilegal en áreas que permiten también la filtración de agua de lluvia hacia el subsuelo, los asentamientos humanos provocan la contaminación de éstos, porque al carecer de servicios urbanos como el drenaje, descargan sus aguas residuales en fosas sépticas o grietas, envenenando el agua acumulada en los mantos freáticos exponiendo a miles de familias a contraer enfermedades gastrointestinales e infecciosas que inclusive, pueden provocar la muerte.

Además estos asentamientos irregulares provocan cambios discrecionales en los usos de suelo, pues al establecerse en áreas destinadas al cultivo acaban con un importante fuente de producción de alimentos, poniendo en riesgo no sólo al ecosistema, sino también a miles de familias, hombres mujeres y niños que requieren de los productos del campo.

La proliferación de asentamientos irregulares conlleva también el gran problema para dotarlos de los servicios urbanos necesarios, por lo que la Delegación ha reiterado que no se urbanizarán aquellas zonas irregulares, hacerlo sería un acto irresponsable, que contribuiría a la desaparición de las escasas zonas ecológicas.

Actualmente la red de servicios públicos en suelo urbano cubre para agua potable, drenaje y electrificación sólo al 60 % de las viviendas asentadas en zona urbana.



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

En cuanto al drenaje, el 52 % de la población tlalpense cuenta con descargas domiciliarias a la red primaria, mientras que el 8 % restante lo hace a fosas sépticas y resumideros; por lo que toca a la energía eléctrica y alumbrado público la cobertura alcanza al 70 % de la población.

La dotación de algunos servicios, como agua potable entubada es casi inexistente en los terrenos más accidentados, ubicados principalmente en suelo de conservación y poblados rurales. Es en estas zonas donde se encuentran la gran cantidad de asentamientos irregulares, que por tener esa característica, no se les puede dotar de servicios urbanos en virtud de que algunos tendrán que ser desalojados y otros de acuerdo a los diagnósticos, podrán urbanizarse hasta que estén totalmente regularizados.

En aquellos asentamientos ya consolidados y regularizados la dotación de servicios se hace extremadamente difícil, sobre todo por las condiciones del suelo que no permiten la excavación para incrementar las redes de agua potable y drenaje, para los de reciente creación es prácticamente imposible porque además la delegación carece de presupuesto para realizar obras de esa naturaleza.

Paralelamente al diagnóstico, en la delegación de Tlalpan se trabaja en la conformación de proyectos encaminados a la preservación de las zonas ecológicas y rurales, estos incluyen programas de reforestación, ecoturismo e impulso al campo a través de programas de desarrollo agrícola y pecuario a fin de que los productores de la región no se desalienten y acaben por vender sus tierras a fraccionadores.

Es necesario puntualizar que el único fin que se persigue con estos proyectos es impedir que se siga fraccionando la tierra para evitar así que la mancha urbana siga destruyendo las zonas ecológicas.

Por lo anterior podremos establecer un uso del suelo acorde con las características de la zona y su población residente; dar las posibilidades normativas que permitan la regularización de la tenencia de la tierra y de las construcciones existentes. La construcción de nuevas viviendas unifamiliares, la introducción de servicios, crear conciencia en la población de la importancia que tiene la preservación ecológica; regenerar y mejorar la zona y las condiciones de vida de su población mediante los trabajos de ordenamiento y construcción de vivienda, infraestructura y equipamiento; evitar que se siga construyendo anárquicamente y se amplíen los asentamientos sin ningún control ni seguridad.

### 5.5.3 Problemas Físico Ambientales

De acuerdo con el último informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático Global de las Naciones Unidas (IPCC), el sistema climático mundial está experimentando una alteración de origen antropogénico asociada a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) producidas principalmente por la quema de combustibles fósiles y el cambio de uso de



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

suelo. Cifras proporcionadas por el Banco Mundial estiman que aproximadamente 23 mil millones de toneladas de bióxido de carbono fueron emanadas a la atmósfera en 1995, cantidad tres veces mayor al valor estimado para 1950.

De acuerdo con las predicciones climáticas del IPCC, de continuar el crecimiento en las emisiones y concentraciones atmosféricas de GEI, la temperatura de la atmósfera terrestre podría elevarse entre 1.5 y 3.5° C., a lo largo del próximo siglo. Como causa de este aumento en la temperatura, el nivel medio del mar podría elevarse entre 50 y 90 cm., y se generarían cambios en los patrones climáticos, con posibles efectos catastróficos en diversas zonas del planeta.

México contribuye con cerca del 2 % de las emisiones mundiales de gas de efecto invernadero (GEI). Como parte de los países en desarrollo, México no ha adquirido responsabilidades internacionales para disminuir emisiones como es el caso de la mayoría de los países industrializados.

México se encuentra bajo presión internacional para adquirir compromisos en materia del límite en las emisiones de GEI. Sin embargo el desarrollo industrial, la carencia de servicios de una parte importante de la población y la dependencia económica y energética del petróleo, limitan las posibilidades para adquirir compromisos internacionales en esta materia.

El Distrito Federal forma parte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, localizada en la Cuenca del Valle de México, región caracterizada por su desarrollo urbano e industrial y cuyas actividades generan diversos tipos de emisiones contaminantes como:

**Cuadro 8. Tipos de emisiones contaminantes en el D.F.**

Contaminante	%
Monóxido de carbono (CO)	58
Hidrocarburos (HC)	25.7
Partículas suspendidas totales (PST)	11.2
Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	3.2
Bióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	1.1

Fuente: INEGI 1999

Los efectos de la contaminación atmosférica en la vegetación dependen de las concentraciones, la frecuencia y el tiempo de exposición a los contaminantes. Los contaminantes más comunes que dañan las plantas son:

**Peroxiacetilo (PAN).** El síntoma característico es una cubierta “plateada” o grisácea en el envés de las hojas. Afecta el ápice de hojas jóvenes y la base de las más maduras. En las plantas de hojas anchas se manifiestan lesiones hidrópicas en el envés, que después adquiere tono plateado o bronceado. En gramíneas se aprecian bandas decoloradas



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

**Ozono.** Provoca en el haz, manchas verdes y amarillentas, o café rojizo, dependiendo de la especie. Áreas necróticas de células empalizadas, apariencia metálica o coloración café a marfil o blanquecina. En fases avanzadas, provoca caída temprana de las hojas, clorosis y senectud prematura. Los pinos presentan hojas rojizas a café o gris, frecuentemente se presenta el moteado o bandedado clorótico. El efecto combinado del ozono y de PAN, tiende a ser severo en coníferas.

**Bióxido de azufre.** El daño puede ser crónico o agudo; el daño crónico es reversible, y produce manchas café amarillentas a rojizas entre las nervaduras. El daño agudo se manifiesta en plantas de hoja ancha con cambios de coloración entre las nervaduras y márgenes foliares, tonalidad café y necrosis. En algunas hojas se aprecia el esqueleto foliar.

**Fluoruros.** Provocan clorosis y amarillamientos en los bordes y ápices de las hojas.

**Óxidos de nitrógeno.** Ocasionan reducción en el desarrollo de las plantas. Daños agudos en áreas intervenales que se vuelven cloróticas y necróticas. Los efectos pueden confundirse con quemaduras de sol o deficiencias nutricionales.

El problema de la contaminación afecta la vegetación y las zonas de conservación ecológica ya que debilita a los árboles y los vuelve susceptibles al ataque de insectos y patógenos. Los daños causados al follaje como la necrosis, clorosis, bronceado y plateado de las hojas, manchas, pigmentación y enanismo, es provocado por elevadas concentraciones de agentes fitotóxicos. Existen dos alternativas para mitigar los efectos de la contaminación a la vegetación:

- Uso de sustancias protectoras (antioxidantes).
- Establecimiento de especies resistentes a los diferentes tipos de contaminantes.

La eficiencia de sustancias protectoras es adecuada, sin embargo, su empleo sólo en algunos casos se justifica desde el punto de vista económico.

La resistencia genética de las plantas es lo más adecuado para abatir los daños por la contaminación ambiental

La dinámica de la contaminación atmosférica, genera dos grupos de contaminantes:

- 1.- Zona de emisión de contaminantes
- 2.- Zonas de exposición al ozono

**Zonas de emisión de contaminantes:** Se refiere a la emisión de gases de la industria y al tráfico vehicular intenso, liberan bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno ó monóxido de carbono y partículas suspendidas totales; las cuales provocan dos efectos importantes:

DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACIÓN TLALPAN.

- **Impacto directa.** Comprende a las afectaciones de las áreas verdes adyacentes a las fuentes de emisión industrial y tráfico intenso.
- **Dispersión.** Corresponde a la dispersión de los gases y partículas por los vientos dominantes.

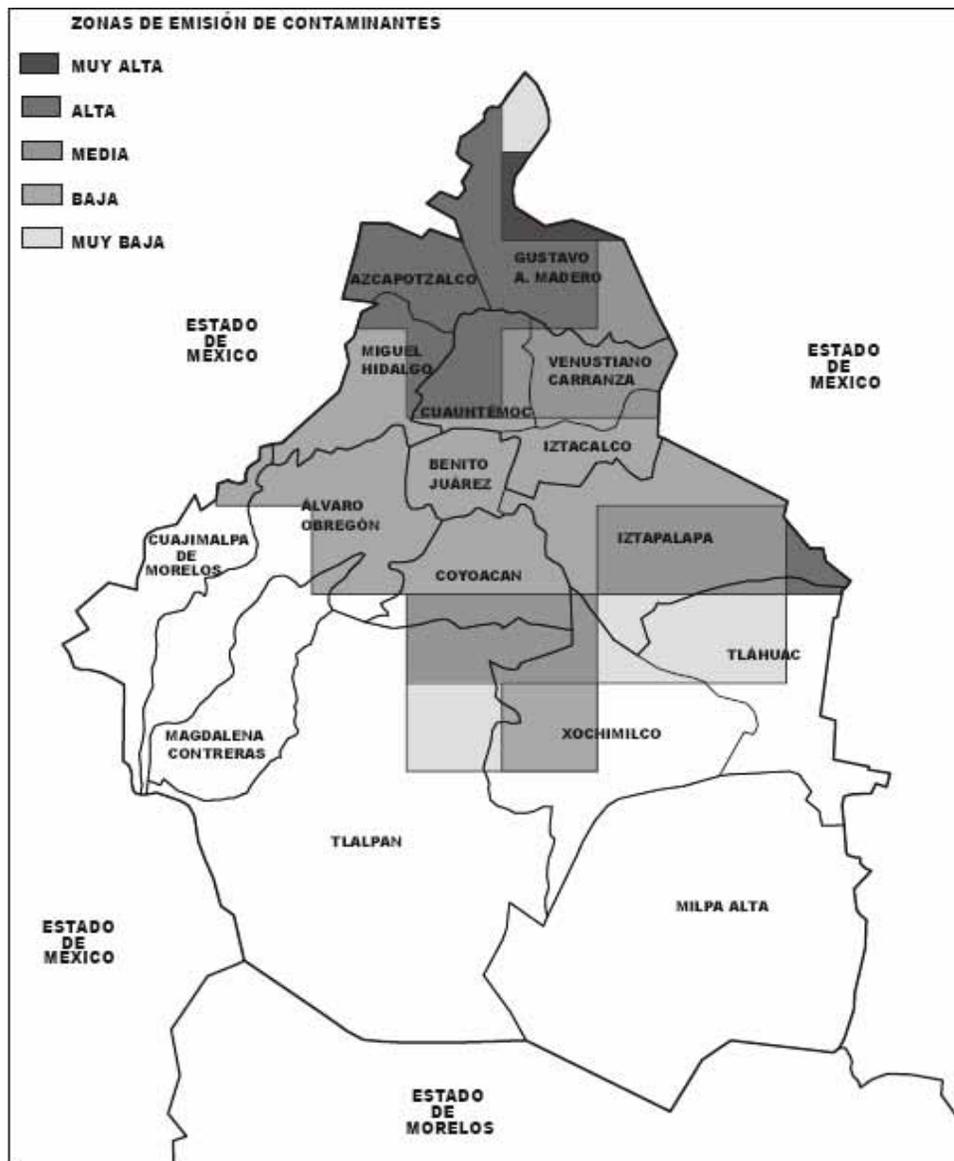


Figura 17. Zona de emisión de contaminantes en el D.F.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

Como puede observarse en la figura 17 la Delegación Tlalpan en una porción se considera una zona muy baja y baja de emisión de contaminantes.

### Zonificación

La combinación de las zonas de emisión de contaminantes con las zonas de exposición al ozono permite proponer una zonificación para el manejo de las especies de plantas, de acuerdo a su comportamiento ante la contaminación atmosférica, así tenemos:

**Zonas de contaminación muy alta.** Localizadas al norte y poniente del Distrito Federal es recomendable utilizar especies resistentes a la contaminación.

**Zonas de contaminación alta.** Corresponde al centro, sur y poniente del Distrito Federal. Se recomienda utilizar especies resistentes y tolerantes a la contaminación.

**Zonas de contaminación media.** Se localizan al oriente y sur del Distrito Federal. Se recomienda utilizar especies resistentes y tolerantes y, en menor proporción, especies sensibles pero sólo en espacios abiertos y protegidas con otras especies.

**Zonas de contaminación baja.** Se localizan en el sur del Distrito Federal, en los espacios rurales, áreas en proceso de urbanización y zonas de conservación ecológica. En principio se pueden establecer cualquier tipo de especies.

## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

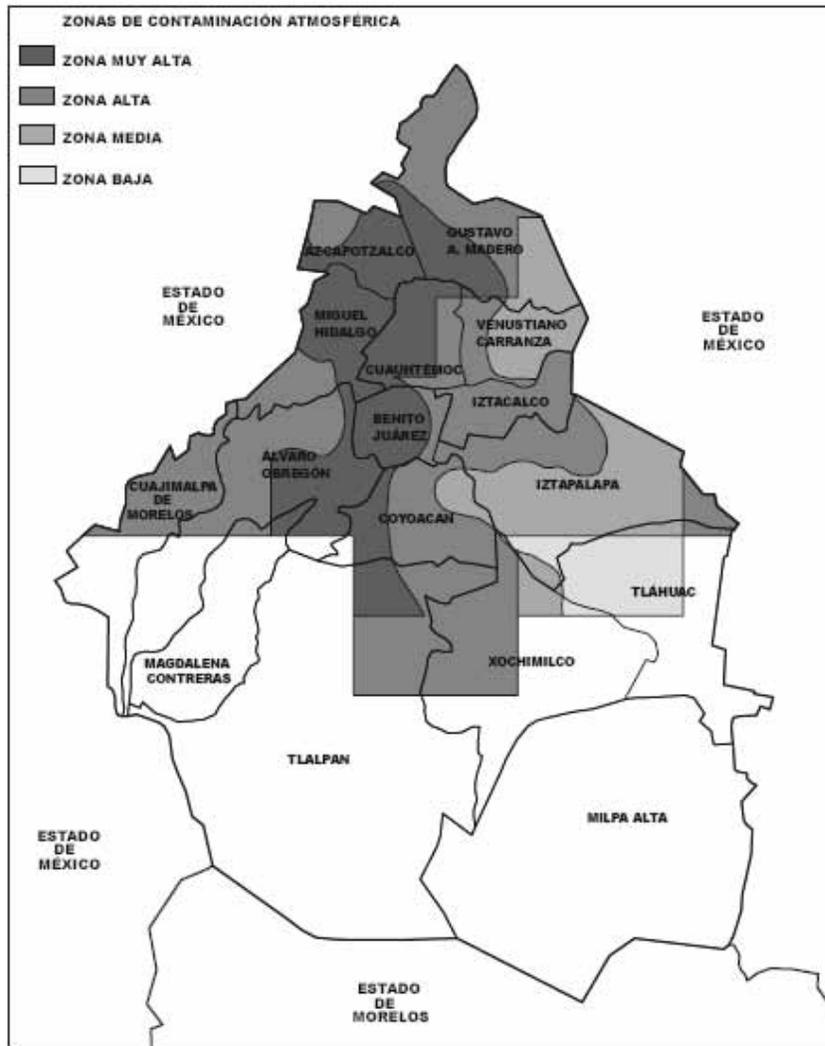


Figura 18. Zonas de contaminación atmosférica en el D.F.

De acuerdo a la figura anterior se puede observar que la Delegación Tlalpan presenta pocas zonas de contaminación atmosférica. Sin embargo es importante aclarar que aunque esta zona sur del D.F. presente valores bajos de contaminación, se requiere establecer monitoreo.

Tlalpan es la delegación más extensa de las 16 del D. F. Con sus 30, 449 hectáreas, 21 % del D. F.; es de las delegaciones con mayor diversidad en el uso del suelo. Tlalpan esta ubicada en un área vital de recarga de la cuenca hidrográfica del Valle de México, por lo que es de fundamental importancia frenar la deforestación y urbanización de las áreas forestales.



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

### 6. METODOLOGÍA DE PROYECTO

La metodología que se siguió para crear el diseño del Parque de Educación Ambiental se describe a continuación:

Se contempla el manejo y protección de las áreas arboladas que mejoren e intensifiquen las actividades agropecuarias y de recreación, mediante el acondicionamiento de espacios abiertos.

El incremento de captura de carbono, se lograra a través de la conservación e incremento de la vegetación forestal, la eliminación de incendios, el control del pastoreo y el aumento de materia orgánica en el suelo, mediante el mejoramiento de los proyectos productivos.

#### 6.1 Revisión de la información bibliográfica

Para el desarrollo del proyecto se consulto principalmente el Plan de Desarrollo Urbano de la Delegación Tlalpan, Datos geográficos y estadísticos del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y diversas referencias bibliográficas citadas en la sección 10 de este documento.

#### 6.2 Planteamiento general del Proyecto y delimitación de la zona de estudio

Para definir la ubicación y el alcance del Proyecto se plantearon algunas cuestiones que se describen a continuación:

¿Cuáles son las características de las zonas de Conservación Ecológica?

¿Existen en la Delegación de Tlalpan zonas que cumplan con las características de Conservación y Reserva Ecológica?

¿Cuáles son las características de las zonas de Conservación Ecológica en la Delegación de Tlalpan en la zona sur?

¿Cuáles son las características de las zonas de Conservación Ecológica en la Delegación de Tlalpan en la zona sur que no cumplen con las características estipuladas en el Plan Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan?



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACIÓN TLALPAN.

El 83.5% de la superficie de la Delegación Tlalpan es suelo de conservación; es una de las áreas donde se capta más del 70% de agua para recargar el acuífero de la ciudad (2). Encontramos que dentro de las zonas de Conservación Ecológica de la Delegación fueron localizados asentamientos irregulares, que se establecieron sin ningún control ni planeación afectando con ello tierras cuyos usos fueron en algún tiempo agrícola de temporal y forestal que trajo como consecuencia un crecimiento anárquico de la zona, la depredación de sus elementos naturales, la ocupación de áreas destinadas a cultivo agrícola y zona forestal y la disminución de las funciones que realizan las unidades ambientales.

Considero que es de gran importancia el control del efecto que se está teniendo sobre dichas zonas, por lo que se abundó en su investigación para tener una imagen global de lo valioso que es el suelo de conservación.

La Delegación de Tlalpan es importante porque posee una zona rural y ecológica de alto valor estratégico para el ecosistema del D.F. pues la permeabilidad de sus suelos, principalmente en la zona del Ajusco, permite captar el 70% del agua de lluvia que sirve para abastecer a la ciudad de México. Tlalpan posee un área urbana de 5023 hectáreas que representan el 16.5% de su superficie, el suelo de conservación lo conforman 25426 hectáreas que son el 83.5% de su superficie.

¿Que características tiene al Ejido de San Andrés Totoltepec para poder ubicar el parque?

- Cuenta con las áreas forestales más cercanas a la ciudad
- Está al límite de la zona urbana
- Es la principal zona de filtración de agua
- Algunos ejidatarios están interesados en el desarrollo de un Proyecto Productivo.

¿Con qué servicios y actividades deberá contar el Parque?

De acuerdo con las características del ejido:

- Senderos peatonales de educación ambiental
- Senderos para bicicletas y caballos
- Juegos al aire libre
- Restaurante
- Museo
- Tienda
- Aviario
- Áreas productivas vinculadas con la educación ambiental
- Auditorio
- Talleres



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

- Casetas de Vigilancia
- Áreas de esparcimiento como cabañas y cenadores
- Viveros.

¿Quién aportará el dinero para la construcción del Parque?

- La Universidad Nacional Autónoma de México con recursos donados por diversas fuentes.

¿Cuáles serán los beneficios para los ejidatarios?

- Remuneración económica y conservación del bosque

¿Cuáles serán los beneficios ambientales y sociales?

- Evitar invasiones de la zona de conservación por la mancha urbana.
- Brindar un lugar de esparcimiento para la población infantil y juvenil principalmente que promueva una cultura ambiental.
- Conservarlo para las futuras generaciones de ejidatarios.

¿Quién proporcionara el área de terreno que se usara para el parque?

- Se utilizará la parte llamada el excedente mediante un convenio con el Gobierno del Distrito Federal.

### 6.3 Características del sitio y delimitación de la zona de trabajo

#### Características del sitio

El ejido de San Andrés Totoltepec se ubica en el extremo suroeste de la cuenca de México en la zona media de la serranía del Ajusco y ocupa una superficie de 420 hectáreas, sus coordenadas son de 19° 15' latitud norte y 99° 10' longitud oeste, con altitudes entre 2300 y 2900 metros. Limita al norte con el Parque de Educación Ambiental de la Cd. , de México y el Parque Ecoguardas, al oeste con el Ejido de San Nicolás Totolapan y al sur con las tierras comunales de San Miguel y Santo Tomás Ajusco.

El material geológico predominante es de origen ígneo, con derrames basálticos que cubren la mayor parte del ejido, sustrato que no favorece el escurrimiento superficial, pero en cambio tiene alta capacidad de infiltración por lo que constituye una de las principales áreas de recarga de los acuíferos de la cuenca. Los suelos tienen escaso desarrollo, generalmente son litosoles y en menos



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

medida andosoles. Las comunidades vegetales dominantes son bosque abiertos de pino y asociaciones de pino – encino en lugares poco afectados por incendios forestales y pastoreo, los cuales son factores de disturbio más frecuentes. En la mayor parte del ejido la composición de las áreas forestales es muy simplificada, al grado de que en amplias zonas solo se encuentran comunidades arbóreas abiertas, con estrato bajo herbáceo, conformado por gramíneas y compuestas. Es grave la ausencia de arbolado joven y renuevo por lo que sí los incendios forestales continúan siendo frecuentes estas masas arboladas están condenadas a desaparecer.

El clima dominante es Cb, Templado subhúmedo con lluvias en verano; la temperatura media anual es de 11.8° C., el mes más caliente es mayo con 13.9° C y el frío es enero con 9.1° C, La temporada de lluvias va de mayo a octubre, con precipitación anual de 1086 milímetros, las granizadas son frecuentes y las heladas se presentan desde octubre hasta marzo o abril. Se presentan más de 200 días despejados y los vientos dominantes son del noroeste.

El uso del suelo mantiene una estrecha relación con la geología y la vegetación. La agricultura se restringe a pequeñas depresiones entre os derrames lávicos y a pie de montes cubiertos por materiales piroclásticos; sobre los derrames recientes donde el suelo es poco profundo hay bosque de pino y zacatonales utilizados en la producción extensiva de ovinos y caprinos, cuyo manejo es fuente de frecuentes incendios forestales.

La agricultura se restringe a unas 30 hectáreas, distribuidas en pequeñas parcelas. Esta actividad tiene bajo nivel tecnológico, se empleas prácticas agrícolas tradicionales y las prácticas de conservación en suelos son escasas, al igual que el uso de fertilizantes. Los principales cultivos son maíz blanco, maíz azul y haba. No obstante que obtienen bajos rendimientos, esta actividad permite a los poseedores de las parcelas afirmar su posesión de la tierra.

### **Delimitación de la zona de trabajo**

Por su cercanía a la ciudad, vías principales de circulación y fácil acceso, por contar con las áreas forestales más cercanas a la ciudad y estar en él limite de la zona urbana y ser la principal zona de filtración de agua, se planteo trabajar sobre las tierras pertenecientes a el Ejido de San Andrés Totoltepec, donde algunos de los ejidatarios con propuestas de proyectos productivos y sustentables, se mostraron interesados en participar en el Parque de Educación Ambiental, contando con una extensión de tierra de aproximadamente 400 hectáreas, pretendiendo incorporar el mayor numero de socios, esta visto que sean alrededor de 50 a 60 hectáreas sobre las que se desarrollaría el proyecto del Parque de Educación Ambiental de San Andrés Totoltepec, Delegación Tlalpan.

DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

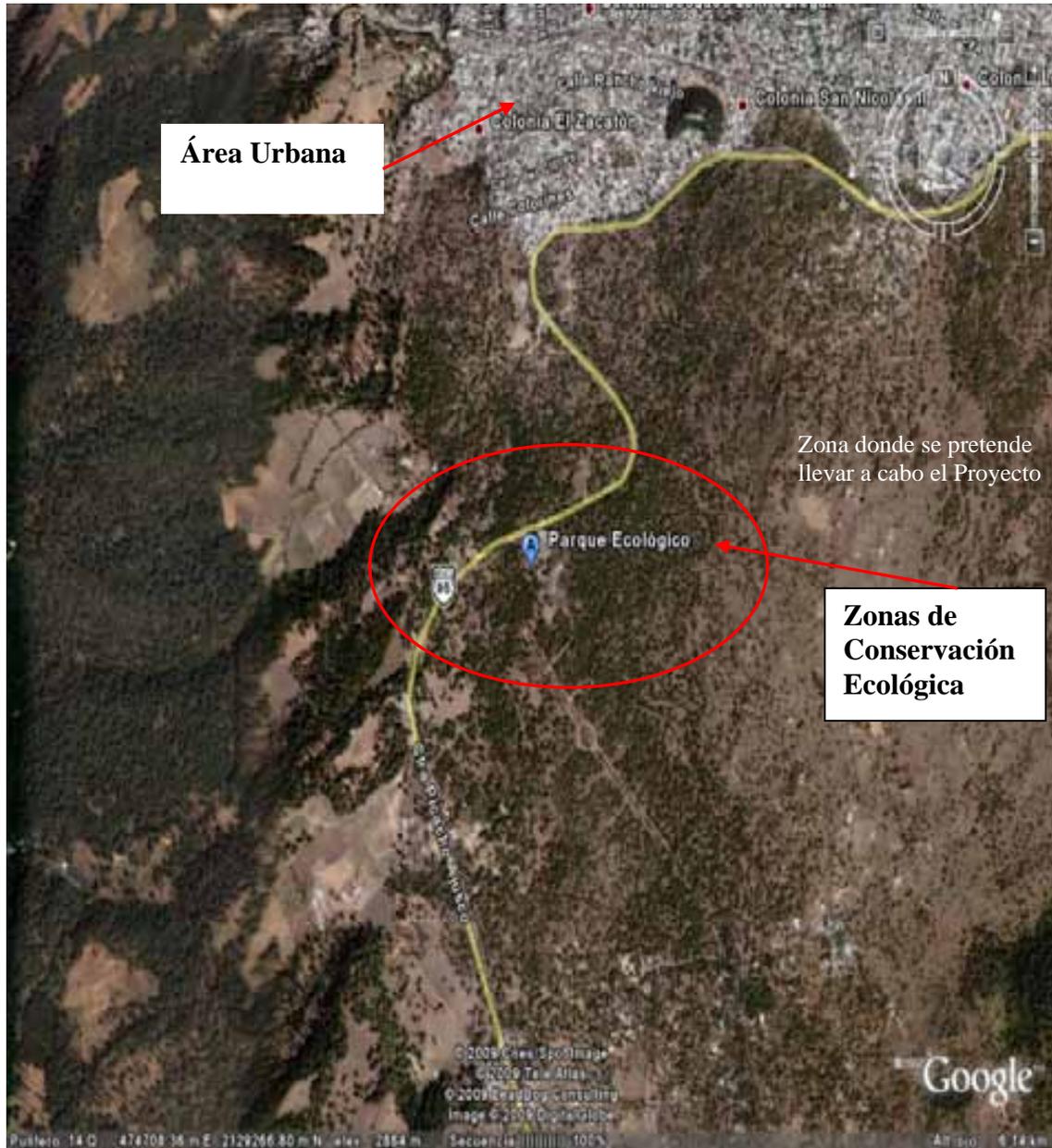


Figura 19. Localización del Proyecto



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

### 6.4 Planteamiento de los objetivos del Parque

Los principales objetivos del parque son:

- Conservar y ampliar las áreas forestales del ejido.
- Crear un espacio que genere empleo e ingresos a los ejidatarios.
- Crear una barrera al crecimiento de la mancha urbana.
- Desarrollar alternativas productivas sustentables para la zona de montaña y mostrar la interdependencia entre la zona rural y urbana de D. F.
- Ampliar la oferta de espacios para la recreación y la educación ambiental del Distrito Federal y en especial de la Delegación Tlalpan.
- Desarrollar un modelo para la captura de carbono en vegetación y suelo, replicable en otras regiones,
- Evitar la invasión por asentimientos irregulares en áreas naturales protegidas.

### 6.5 Elaboración de propuestas de proyectos productivos

#### Propuestas

Dentro del Ejido de San Andrés Totoltepec se ubicará el Parque denominado Tepozán y se construye a iniciativa de este grupo agrario. Es esencialmente un proyecto de captura de carbono, que debe asegurar la conservación, lo cual plantea una serie de problemas adicionales, debido a que se encuentra en el límite de una zona urbanizada de la Ciudad de México. Su éxito permitirá generar un modelo alternativo para el manejo de tierras forestales y agropecuarias en la zona periférica de la ciudad.

#### Proyectos del Parque

Debido a la naturaleza del Parque Tepozán muchos proyectos productivos pueden desarrollarse dentro de él, de manera enunciativa mas no limitativa se enlistan algunos de ellos, destacando que no es objeto de esta tesis el desarrollo de cada uno de los proyectos productivos aquí planteados:

#### **Proyectos productivos**

- Granjas (puercos, conejos, pollos, entre otros.)
- Cría de Carpa ( pescado )
- Lombricomposta
- Pino de navidad.
- Hortalizas (cultivo).



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

- Floricultura
- Mercado de artesanías
- Apicultura

### **Proyectos culturales**

- Foro al aire libre
- Talleres culturales
- Exposición y venta de artesanías
- Museo.

### **Proyectos de recreación**

- Campamento
- Canchas deportivas
- Área de paseo a caballo
- Cabañas, palapas, cenadores.
- Zona de juegos
- Taller de artesanías
- Visitas de guiadas

### **Proyectos de protección ambiental**

- Senderos
- Museo ( áreas de exhibición )
- Visitas Guiadas
- Taller Ecológico
- Grupo de promotores contra incendios.
- Invernaderos
- Mariposario
- Aviario
- Protección forestal (guarda bosques).

Los proyectos enlistados obedecen a las necesidades e inquietudes de los ejidatarios para tener una fuente de ingreso y a la vez ayudar a la conservación de la zona.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

## 6.6 Diseño del Parque de Educación Ambiental

Para el diseño del Parque de Educación Ambiental se cumplió con el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal en su última versión vigente. (2008). Los artículos aplicables para el proyecto se muestran a continuación:

### 6.6.1.- Reglamento de Construcciones para el D. F.

#### Normatividad

**Artículo 76.-** Las alturas de las edificaciones, la superficie construida máxima en los predios, así como las áreas libres mínimas permitidas en los predios deben cumplir con lo establecido en los programas señalados en la ley.

**Se han simplificado mandando a las normas de ordenación de los programas parciales delegacionales y otros, las condiciones para limitar alturas en las construcciones.**

**Artículo 84.-** Las edificaciones deben contar con espacios y facilidades para el almacenamiento, separación y recolección de los residuos sólidos, según lo dispuesto en las normas y/o Normas Oficiales Mexicanas.

**Se ha ampliado el rango a todas las edificaciones, las que deberán contar con espacios y facilidades para el almacenamiento y recolección de residuos sólidos, antes sólo los edificios de más de cuatro niveles; también se han eliminado los locales para almacenar basura en los edificios, debido a que se convertirían en realidad en una porquería, pues la recolección pública de basura todavía no está a la altura de este reglamento.**

#### Residuos sólidos:

Las edificaciones contarán con uno o varios locales ventilados y a prueba de roedores para almacenar temporalmente bolsas o recipientes para basura, de acuerdo a los indicadores mínimos únicamente en los siguientes casos:

II. Otros usos no habitacionales con más de 500m<sup>2</sup>, sin incluir estacionamientos, a razón de 0.01m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> construido.

Adicionalmente en las edificaciones antes especificadas se deben clasificar los desechos sólidos en tres grupos: residuos orgánicos, reciclables y otros desechos. Cada uno de estos grupos debe estar contenido en celdas o recipientes independientes de fácil manejo, y los que contengan desechos orgánicos deben estar provistos con tapa basculante o algún mecanismo equivalente que los mantengan cerrados.

**Artículo 92.-** La distancia desde cualquier punto en el interior de una edificación a una puerta, a una circulación horizontal o vertical que conduzca directamente a la vía pública, áreas exteriores o al vestíbulo de acceso de la edificación, medidas a lo largo de la línea de recorrido, será de cincuenta



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

metros como máximo en edificaciones de riesgo alto y de sesenta metros como máximo en edificaciones de riesgos medio y bajo.

**Artículo 95.-** Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deben tener una altura mínima de 2.10 y una anchura libre que cumpla con la medida de 0.60 m por cada 100 usuarios o fracción.

Tipo de edificación	Tipo de puerta	Ancho mínimo (en metros)
Exhibiciones (museos, galerías, etc.)	Acceso principal	1.2
Alimentos y bebidas	Acceso principal	1.2
	Cocina y sanitarios	0.9
Oficinas	Acceso principal	0.9
Locales comerciales	Acceso principal	1.2
Asistencia animal	Acceso principal	0.9
Estacionamientos	Acceso peatonal	0.9
	Acceso de vehículos	2.5

**Artículo 96.-** Las circulaciones horizontales, como corredores, pasillos y túneles deben cumplir con las dimensiones y características que señalan las Normas.

Tipo de edificación	Circulación horizontal	Ancho (en metros)	Altura (en metros)
Exhibiciones (museos, galerías de arte, etc.)	En áreas de exhibición	1.2	2.3
Alimentos y bebidas (café, restaurantes, etc.)	Circulaciones de servicio y autoservicio	1.2	2.3
		1.2	2.3
Oficinas	Circulación principal	1.2	2.3
	Circulación secundaria	0.9	2.3
Locales comerciales	Pasillos en áreas de venta	0.9	2.3
	Áreas de trabajo	1.2	2.3



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

Consideraciones complementarias:

En edificios públicos los pisos de los pasillos deben ser de materiales antiderrapantes, deben contar con rampas y no tener escalones; se utilizarán tiras táctiles o cambios de textura para orientación de invidentes y tendrán un ancho mínimo de 1.2m

Los pasillos deben estar libres de cualquier obstáculo.

Las circulaciones horizontales mínimas, interiores o exteriores, se incrementará 0.60m en su anchura por cada 100 usuarios adicionales o fracción.

**Artículo 97.-** Las edificaciones tendrán siempre escaleras o rampas peatonales que comuniquen todos sus niveles, aun cuando existan elevadores, escaleras eléctricas o montacargas, con las dimensiones y condiciones que establecen las Normas.

Tipo de edificación	Tipo de escalera	Ancho mínimo (metros)
Exhibiciones	Para público	1.2
Alimentos y bebidas (café, restaurantes, etc.)	Para público	1.2
Oficinas		
Locales comerciales	Para público	0.9
Asistencia animal	Áreas de trabajo	0.9
estacionamientos	Para público	1.2

Condiciones complementarias:

En las edificaciones de uso público en donde las escaleras constituyen el único medio de comunicación entre los pisos, deben estar adaptadas para su uso por personas de la tercera edad y con discapacidad. Deben cumplir con: barandal con pasamanos en ambos lados, cambio de textura en piso en el arranque y a la llegada de la escalera, pisos firmes y antiderrapantes, contraste entre huellas y peralte.

**Artículo 98.-** Las rampas deben tener una pendiente máxima de 8%, se debe contar con un cambio de textura al inicio y al final de la rampa como señalización para invidentes, los materiales para su construcción deberán ser antiderrapantes, deberá contar con un pasamano en cada uno de sus lados (uno a una altura de 0.90m y otro a 0.75m).



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

**Artículo 99.-** Salida de emergencia es el sistema de circulaciones que permite el desalojo total de los ocupantes de una edificación en un tiempo mínimo en caso de sismo, incendio u otras contingencias; deberá cumplir con lo siguiente:

En los edificios de riesgo se debe asegurar que todas las circulaciones de uso normal permitan este desalojo previendo los casos en que cada una de ellas o todas resulten bloqueadas.

Los acabados de los pisos en rutas de evacuación serán de materiales incombustibles y antiderrapantes.

Los trayectos de las rutas de evacuación contarán con una señalización visible con letrero a cada 20m o en cada cambio de dirección de la ruta con la leyenda escrita “RUTA DE EVACUACIÓN”. Estos letreros se ubicarán a una altura mínima de 2.20m.

Se prohíbe la instalación de cerraduras, candados o seguros en las puertas de emergencia, adicionales a las barras de seguridad de empuje simple.

Deben contar con letreros, con la leyenda: “SALIDA DE EMERGENCIA”, estos letreros estarán a una altura mínima de 2.20m o sobre el dintel de la puerta o fijada al techo en caso de que éste no exista. El tamaño y estilo de los caracteres permitirán su lectura a una distancia mínima de 20m.

En edificaciones con riesgo medio y alto y en el interior de salas de reunión o de espectáculo, las leyendas deben estar iluminadas permanentemente.

**Artículo 101.-** Las gradas en las edificaciones para deportes y teatros al aire libre deben cumplir con las siguientes disposiciones:

El peralte máximo será de 0.45m y la profundidad mínima de 0.70m.

Debe existir una escalera con anchura mínima de 0.90m por cada 9.00m de desarrollo horizontal de gradería como máximo y cada 10 filas habrá pasillos paralelos alas gradas.

**Artículo 103.-** las condiciones mínimas de visibilidad se obtendrán mediante métodos matemáticos o de trazo gráfico a partir de las visuales entre los ojos del espectador, el o los puntos más desfavorables del área o plano observados y las cabezas de los espectadores o asistentes que se encuentren frente o al lado suyo, según sea el caso.

La medida promedio entre el nivel de los ojos y la parte superior de la cabeza del espectador será de 0.12m.

Para calcular el nivel de piso en cada fila de espectadores, se considerará que la distancia entre los ojos y el piso es de 1.10m tratándose de espectadores sentados y 1.55m si se trata de espectadores de pie.

**Artículo 104.-** los equipos y maquinaria instalados en las edificaciones y/o espacios abiertos que produzcan ruido y/o vibración deben cumplir con lo que establece la ley Ambiental del DF, las Normas Oficiales Mexicanas y la Normas.

Los establecimientos de alimentos y bebidas y los centros de entretenimiento en ningún caso deben rebasar 65decibeles a 0.50m del paramento exterior del local o límite del predio.

Los equipos de bombeo, de generación y de transformación eléctrica y la maquinaria en general, que produzcan una intensidad sonora mayor de 65 decibeles, medida a 0.50m en el exterior del predio, deben estar aislados en locales acondicionados acústicamente, de manera que reduzcan la intensidad sonora a dicho valor.



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

**Artículo 105.-** todo estacionamiento público a descubierto debe tener drenaje o estar drenado y bardeado en sus colindancias con los predios vecinos.

**Artículo 106.-** los estacionamientos públicos tendrán una caseta de control anexa a las áreas de espera para el público, situada a una distancia no menor de 4.50m del alineamiento y con una superficie mínima de 1m<sup>2</sup>.

En los estacionamientos deben existir protecciones adecuadas en rampas, colindancias, fachadas y elementos estructurales, con dispositivos capaces de resistir los posibles impactos de los automóviles. Las circulaciones para vehículos en estacionamientos públicos deben estar separadas de las destinadas a los peatones.

**Artículo 107.-** los estacionamientos públicos deberán contar con carriles separados para entrada y salida de los vehículos, área de espera techada para la entrega y recepción de vehículos y caseta o casetas de control.

**Artículo 108.-** todas las edificaciones deben contar con buzones para recibir comunicación por correo, accesibles desde el exterior.

**Artículo 109.-** Las edificaciones deberán contar con las instalaciones y equipos necesarios para prevenir y combatir los incendios. Los equipos y sistemas contra incendio deben mantenerse en condiciones de funcionar en cualquier momento, por lo cual deben ser revisados y probados periódicamente.

Los elementos estructurales de madera en las edificaciones, para cualquier grado de riesgo, deben protegerse por medio de tratamiento por inmersión o desde su proceso de fabricación para cumplir con los tiempos de resistencia al fuego, en caso contrario podrán protegerse con placas o recubrimientos resistentes al fuego.

Las edificaciones de riesgo mayor deberán disponer, además de lo requerido en las de riesgo menor, redes hidratantes y realizarse simulacros de incendio cada 6 meses.

**Artículo 114.-** los locales destinados a la guarda exhibición de animales y las edificaciones de deportes y recreación, deben contar con rejas y desniveles para protección al público.

**Artículo 118.-** Los muros, espejos, paneles, y mamparas fijos, batientes y corredizos de vidrio y cristal instalados en cualquier edificación, deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-146-SCFI, excepto aquellos que cuenten con barandales y manguetas a una altura de 0.90m del nivel del piso, diseñados de manera que impidan el paso de niños a través de ellos, o estar alambrados o protegidos con elementos que impidan el choque del público contra ellos.

**Artículo 119.-** Las edificaciones destinadas a la educación, centros culturales, recreativos, centros deportivos, de alojamiento, comerciales e industriales deben contar con un local de servicio médico para primeros auxilios.



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

Deportes y recreación de más de diez mil concurrentes ( excepto centros deportivos )	1/ 10000 concurrentes
--	-----------------------

Los tinacos deberán colocarse a una altura, por lo menos, dos metros arriba del mueble sanitario más alto. Deberán ser materiales impermeables e inocuos y tener registros con cierre hermético y sanitario.

**REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE SERVICIO DE AGUA POTABLE.**

Jardines y Parques	100 l /trabajador /día 5 l /m <sup>2</sup> /día
Alimentos y Bebidas	12 l /comensal /día
Exposiciones Temporales	10 l / asistente /día
Estacionamientos	8 l /cajón /día
Oficinas	50 l /persona /día
Locales comerciales	6 l /m <sup>2</sup> /día
Dotación para animales	25 l /animal/día



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

**REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE SERVICIOS SANITARIOS.**

Oficinas hasta 100 personas Cada 100 adicionales o fracción	2 lavabos, 2 excusados 1 lavabo, 2 excusados
Instalaciones para exhibiciones De 101 a 400 personas Cada 200 adicionales o fracción	4 lavabos, 4 excusados. 1 lavabo, 2 excusados
Canchas Deportivas De 101 a 200 personas Cada 200 adicionales o fracción	4 lavabos, 4 excusados 2 lavabos, 2 excusados
Entretenimiento De 101 a 200 personas Cada 200 adicionales o fracción	4 lavabos, 4 excusados 2 lavabos, 2 excusados
Jardines y Parques De 101 a 400 Cada 200 adicionales o fracción	4 excusados, 4 lavabos. 1 lavabo, 1 excusado
Comercio De 51 a 75 personas	4 excusados, 2 lavabos.



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

En los espacios para muebles sanitarios se observarán las siguientes dimensiones mínimas libres:

Baños públicos	Excusado 0.75m x 1.10m. Lavabo 0.75 x 0.90 m Regadera 0.80 x 0.80 m Regadera a presión 1.20 x 1.20 m. Excusado para personas con discapacidad 1.70m x 1.70m
----------------	--

**REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA ESTACIONAMIENTO.**

Oficinas	1/30 m2 construidos.
Instalaciones para exhibiciones	1/ 40 m2 construidos.
Alimentos y bebidas	1/ 15 m2 construidos
Auditorios Teatros al aire libre	1/ 20 m2 construidos 1 / 100 m2 construidos.
Jardines y Parques	Hasta 50 hectáreas 1/ 1000 m2 de terreno Mas de 50 hectáreas 1/ 10000 m2 de terreno
Tiendas de productos básicos	1/ 50 m2 construidos
Canchas deportivas.	1/ 75 m2 construidos



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

--	--

**AREA LIBRE.**

De mas de 500 hasta 2000 m2	22.5 %
De mas de 2000 hasta 3500	25.00 %
De mas de 3500 hasta 5500	27.5 %
Mas de 5500 m2	30.0 %

**REQUERIMIENTOS MINIMOS DE HABITABILIDAD, ACCESIBILIDAD Y  
FUNCIONAMIENTO.**

Oficinas	Hasta 250 m2.	5.00 m2/ empleado	2.30 m. altura
----------	---------------	-------------------	----------------

Área de Venta	Hasta 250 m2.	2.30 m. altura
---------------	---------------	----------------

Consultorios	6.00 m2	2.30 m altura
--------------	---------	---------------

Exposiciones Temporales	1 m2/ persona	Altura mínima 3.00 m.
-------------------------	---------------	-----------------------

Área de comensales	0.50 m2 / comensal	2.50 m altura
--------------------	--------------------	---------------

Área de cocina y servicios.	0.10 m2/ comensal	2.30 m altura
-----------------------------	-------------------	---------------

Salas de espectáculos Hasta 250 concurrentes	0.50 m2/ persona	0.45/ asiento 3.00 m altura
---	------------------	--------------------------------



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

Vestíbulos Hasta 250 concurrentes	0.25 m <sup>2</sup> /asiento	3.00 m. Libres ( lado ) 2.50 m altura
Caseta de proyección	5 m <sup>2</sup>	2.40 m Altura
Taquilla	1m <sup>2</sup>	2.10 m Altura



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

### 7.0 PROYECTO DEL PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Este proyecto recreativo y educativo pretende atraer beneficios económicos para los ejidatarios de la demarcación y al mismo tiempo ofrece alternativas productivas sustentables para la zona, mediante la venta de productos realizados por los trabajadores del campo para obtener ingresos y al mismo tiempo promoverán la conservación de la zona.

#### 7.1 Lenguaje Formal

La principal preocupación del Parque de educación ambiental Tepozán, será despertar la inquietud de la personas por el medio ambiente buscando un vínculo con la naturaleza creando un lugar de reposo y placer; proponiendo actividades que pretendan dar uso al medio modificándolo lo menos posible.

Respetando la tipología del sitio, existirán módulos que de ninguna manera agredan el contexto, tornándose arquitectura anónima, utilizando materiales que se identifiquen con el lugar, enfocados con un sentido ecológico siempre.

#### 7.2 Programa Arquitectónico

- PLAZA DE ACCESO
- SENDEROS PEATONALES
  - Señalamientos
  - Diseño de Bancas
  - Basureros
  - Primeros Auxilios
  - Luminarias
- SENDEROS DE BICICLETAS.
  - Área de Renta de Bicicletas
  - Área de Mantenimiento
  - Bodega
- CENADORES
  - Área de Asadores



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

- JUEGOS INFANTILES (Madera)
  - Juegos de madera
  
- MUSEO
  - Vestíbulo
  - Salas de Exhibición
  - Modulo de Información y Control
  - Bodega
  - Sanitarios
  - Cuarto de Mantenimiento
  - Cafetería
  - Aviario
  - Auditorio al aire libre
  
- RESTAURANTE
  - Área de Comensales
  - Vestíbulo
  - Cocina
  - Caja
  - Sanitarios
  - Patio de descarga
  
- EDIFICIO ADMINISTRATIVO
  - Vestíbulo
  - Sala de espera
  - Cubículo Director General
  - Cubículos (2)
  - Sala de Juntas
  - Aulas de capacitación (3)
  - Sanitarios
  - Dispensario Médico
  - Taquilla
  - Renta de bicicletas
  - Caseta de guardabosques
  - Tienda de artesanías
  - Foro al aire libre
  
- SANITARIOS
  
- CASETA DE VIGILANCIA
  
- ESTACIONAMIENTO

### 7.3 Proyecto Arquitectónico

Con la finalidad de darle una imagen contemporánea al Parque de Educación Ambiental se han proyectado áreas educativas, administrativas y culturales que brinden al usuario una imagen actual y acorde con el contexto.

Teniendo en cuenta que el parque se ubicara dentro de un área boscosa sin infraestructura de ningún tipo, se han considerado en el diseño la captación de agua pluvial, energía solar y habilitación de senderos para actividades educativas y de recreación como es el sendero de bicicletas.

Las siguientes figuras muestran fotografías aéreas del parque.

Figura 20. Fotografía Aérea del parque



Figura 20 a). Fotografía Aérea del parque



Figura 20 b). Fotografía Aérea del parque



Figura 20 c). Fotografía Aérea del parque





## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

### 7.3.1 Planta de Conjunto

En el plano PA-01 y PA-02 se muestra la planta de conjunto del proyecto de acuerdo al programa arquitectónico previamente definido.

### 7.3.2. Museo

Para propósito de ésta tesis se eligió el Museo como edificio principal para desarrollar el Proyecto Arquitectónico de presentación y ejecutivo debido a que los espacios que albergará serán primordiales para cumplir con los objetivos de educación ambiental.

El Museo es un proyecto que se ubica en un área que comprende un eje principal del Parque, la afluencia al mismo será casi obligada pero acompañada de un ambiente agradable.

El área del Museo albergará espacios para exposición, contara con áreas de esparcimiento como el Auditorio que es un espacio ubicado dentro del mismo elemento en el que se realizarán algunas actividades recreativas. El módulo del Museo cuenta con una tienda y una cafetería que tiene contacto con las demás áreas e interactúa con el aviario que permitirá la iluminación y ambientación de la misma.

Todo el módulo maneja una arquitectura contemporánea con formas puras y dinámicas para brindarle al usuario la posibilidad de interactuar con la naturaleza.

#### 7.3.2.1 Proyecto de Presentación y Memoria Descriptiva

Este proyecto se encuentra sobre el eje principal del parque, contempla una arquitectura contemporánea que se integra al medio en el que se encuentra mediante la optimización de recursos que es una de sus características mas importantes, y los medios de los que se vale para lograrlo son celdas solares, captación de agua pluvial, filtros de agua y biodigestores.

Incorpora en su diseño iluminación y ventilación natural que reduce el uso de electricidad, pendientes que permiten la captación de agua pluvial y la reutilización de la misma y la utilización de materiales de la región.

Su arquitectura con formas orgánicas permite al usuario disfrutar del exterior sin salir del edificio, dado que posee vanos muy amplios y en alguna de sus partes está totalmente descubierto lo que permite la visual con la naturaleza; su escala juega con la vegetación del conjunto pero sin arriesgar en ningún momento la habitabilidad del mismo.

Su programa responde a la necesidades de los usuarios y consta de un foro al aire libre, un aviario al que se tiene acceso por la parte exterior, pero vinculado visualmente con el interior; una



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

cafetería con la opción de dos accesos, una sala de exposiciones con bodega, un núcleo de baños y cuarto de limpieza que da servicio al conjunto, un vestíbulo que une estas tres últimas partes y dos plazas de acceso que lo comunican con el eje principal del parque.

### **7.3.2.2 Criterio de abastecimiento de agua potable**

El sistema de suministro de agua potable se compone de dos fuentes de abastecimiento, captación de agua pluvial y suministro de agua mediante carros tanque, con una cisterna con una capacidad de almacenamiento de 30 M3.

Calculo del volumen de almacenamiento de la cisterna

De acuerdo al tipo de edificación se tomo en cuenta los siguientes consumos y requerimientos mínimos de servicio de agua potable del reglamento de construcciones para el Distrito Federal.

Jardines y parques:  $5 \text{ L} / \text{m}^2 \text{ construido} / \text{día} = 5 \text{ L} \times 1947 \text{ m}^2 = 9735 \text{ L} / \text{día}$

Jardines y parques:  $100 \text{ L} / \text{trabajador} / \text{día} = 100 \text{ L} \times 20 \text{ trabajadores} = 2000 \text{ L} / \text{día}$

Alimentos y bebidas (restaurante):  $12 \text{ L} / \text{comensal} / \text{día} = 12 \text{ L} \times 100 \text{ comensales} = 1200 \text{ L} / \text{día}$

Exposiciones Temporales (museo):  $10 \text{ L} / \text{asistente} / \text{día} = 10 \text{ L} \times 100 \text{ asistentes} = 1000 \text{ L} / \text{día}$

Volumen de almacenamiento diario:  $9735 \text{ L} + 2000 \text{ L} + 1200 \text{ L} + 1000 \text{ L} = 13,935 \text{ lts} / \text{día}$

Se estima un volumen de reserva para dos días:  $13,935 \times 2 = 27,870 \text{ lts} \quad 27.87 \text{ M}^3$

Las dimensiones propuestas para la cisterna son:

Ancho 3.30 mts.

Longitud 7.30 mts.

Altura 1.50 mts.

La propuesta anterior considera un bordo libre de 0.30 m entre el nivel máximo del agua y la parte inferior de la losa de la cisterna, además de 0.10 m de altura del agua que deben quedar siempre como volumen muerto en la cisterna.

#### 7.3.2.2.1 Equipo de bombeo:

Para el bombeo de agua hacia los tanques de almacenamiento del museo se consideró la utilización de bombas solares superficiales modelo DP 60 (1000L/día)@ 15 m que incluye:

- 1 bomba DP 60
- 1 panel de 50 watts
- 1 acoplador de máxima potencia. Una de las funciones del acoplador de corriente es ajustar el voltaje y corriente producidos por los paneles solares con el fin de optimizar el desempeño de la bomba. El sistema comienza a bombear mas temprano por la mañana y continua bombeando durante más tiempo al atardecer. Protege a la bomba contra variaciones de voltaje.



Fig. 21. Bomba solar superficial

#### 7.3.2.3 Biodigestor Rotoplas RP-7000

El Tanque Biodigestor Clarificador, es un sistema que se conecta a los desagües de la edificación, recibe directamente los desechos generados, los cuales son sometidos a un proceso de descomposición natural, separando y filtrando el líquido a través de un filtro biológico anaeróbico, que atrapa la materia orgánica y deja pasar únicamente el agua tratada, la cual sale del Biodigestor tras sufrir un segundo proceso de limpieza con piedras. Posteriormente esta agua puede ser usada para el riego por filtración de una huerta o de un jardín. Tras la descomposición, de los desechos sólidos generados por el Biodigestor, en el contenedor se acumula un lodo no apestoso que debe ser drenado cada 2 años.



Fig.22. Componentes del biodigestor.

<b>Cuadro 9. Características del biodigestor</b>	
Capacidad	7000 L
Altura máxima	2.65 m
Diámetro máximo	2.4 m
Altura del cono	1.2 m
Profundidad descarga de aguas tratadas	0.30 m
Profundidad descarga de lodos	0.70 m
Volumen de lodo extraído	1500 L
Capacidad solo aguas negras domiciliarias	57
Capacidad de aguas negras y jabonosas	23
Numero de usuarios	300

### Funcionamiento

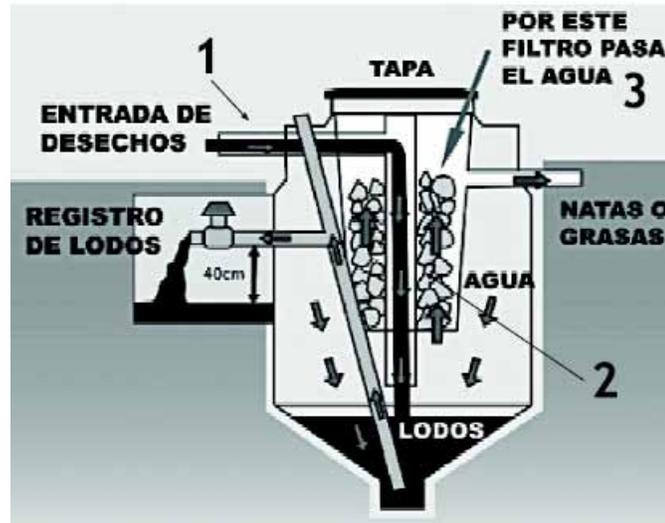


Fig. 23. Esquema de funcionamiento del biodigestor.

- El agua entran por el tubo # 1 hasta el fondo, donde las bacterias empiezan la descomposición, luego sube y una parte pasa por el filtro # 2.
- La materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas a los arcos de plástico del filtro y luego ya tratada sale por un tubo # 3.
- Las grasas suben a la superficie, donde las bacterias la descomponen volviéndose gas, líquido o lodo pesado que cae el fondo.

### 7.3.2.4 Suministro eléctrico a través de celdas solares

Las células o celdas solares son dispositivos que convierten energía solar en electricidad, ya sea directamente vía el efecto fotovoltaico, o indirectamente mediante la previa conversión de energía solar a calor o a energía química.

La forma más común de las celdas solares se basa en el efecto fotovoltaico, en el cual la luz que incide sobre un dispositivo semiconductor de dos capas produce una diferencia del fotovoltaje o del potencial entre las capas. Este voltaje es capaz de conducir una corriente a través de un circuito externo de modo de producir trabajo útil.

#### Funcionamiento de las celdas solares

Las celdas solares están formadas por dos tipos de material, generalmente silicio tipo p y silicio tipo n. La luz de ciertas longitudes de onda puede ionizar los átomos en el silicio y el campo interno producido por la unión que separa algunas de las cargas positivas ("agujeros") de las cargas negativas (electrones) dentro del dispositivo fotovoltaico. Los agujeros se mueven hacia la capa positiva o capa de tipo p y los electrones hacia la negativa o capa tipo n. Aunque estas cargas opuestas se atraen mutuamente, la mayoría de ellas solamente se pueden recombinar pasando a través de un circuito externo fuera del material debido a la barrera de energía potencial interno. Por lo tanto si se hace un circuito se puede producir una corriente a partir de las celdas iluminadas, puesto que los electrones libres tienen que pasar a través del circuito para recombinarse con los agujeros positivos.

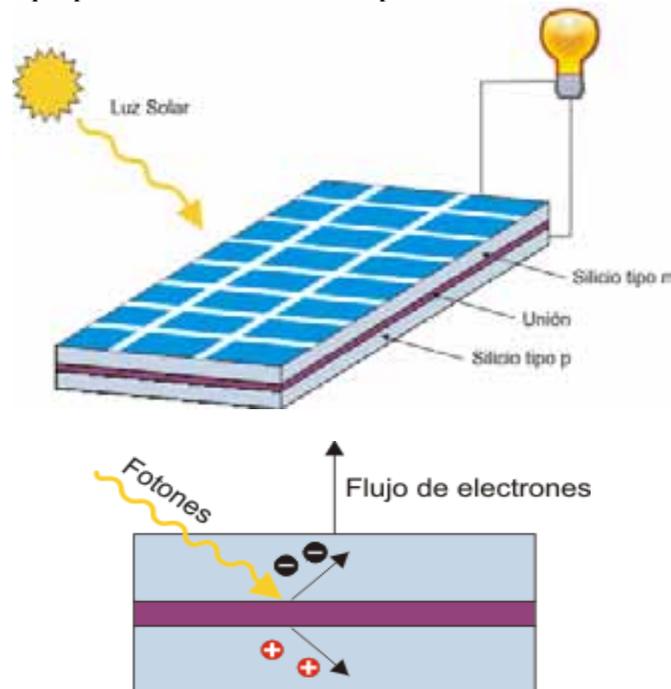


Fig. 24. Efecto fotovoltaico en una célula solar



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

La cantidad de energía que entrega un dispositivo fotovoltaico esta determinado por:

- El tipo y el área del material
- La intensidad de la luz del sol
- La longitud de onda de la luz del sol

Para el suministro eléctrico del museo se utilizará un kit de de 4250 WH a 5480 WH/día, 255 KWH por bimestre el cual consta de:

- **1 Inversor/cargador/outback 3500 W/ 7000 W Pico.** El convertidor es el dispositivo que se encarga del manejo de la alimentación a la carga ya sea de Corriente Directa o de Corriente Alterna(inversor).La gran mayoría de las cargas en corriente directa se conectan directamente al banco de baterías ya que disponemos una gran variedad de voltajes posibles en ellas.

Cuando la carga es de Corriente Alterna hacemos uso de un circuito que convierte corriente directa(paneles solares o baterías) en corriente alterna, este circuito es el inversor.

Las características propias para elegir un inversor son:

- Tipo de carga.
  - Forma de onda de salida.
  - Voltajes de entrada y de salida.
  - Protección contra sobrecargas.
  - Eficiencia de operación.
  - Factor de potencia.
- **8 paneles 125 W c/u (1000 W/total).** Los paneles solares de tipo fotovoltaicos se encuentran compuestos por cientos de celdas que se encargan de convertir la luz en electricidad; estas celdas, muchas veces son denominadas celdas fotovoltaicas, que tiene como significado “luz-electricidad”.
  - **16 baterias cale solar 12V/ 92 AH (17760 WH Total).** Las baterías son el tanque de combustible del convertidor. Mientras más grandes las baterías, mayor tiempo puede el convertidor operar antes que sea necesaria la recarga. Los inversores tienen como opción que puedan actuar como cargadores de baterías que automáticamente recargan y mantiene el sistema de baterías a su plena carga. Esta sección describe la carga en tres etapas y como configurar su cargador para su banco de baterías. La mayoría de los inversores/cargadores realizan un programa de carga y de mantenimiento en tres etapas -En bruto, absorción y flotación.

- **1 controlador outback 120 V/60 A.** Controlador (Outback)

La función del controlador es mantener el banco de baterías en óptimas condiciones así como lograr el transito de la energía de los paneles a estas como a la carga, las funciones específicas de un controlador pudieran ser:

- Desconexión por alto voltaje (eliminar el flujo de corriente a las baterías cuando estas están totalmente cargadas).
- Desconexión por bajo voltaje (desconectar las baterías para que ya no se descarguen para evitar daño).
- Protección para polaridad invertida.
- Protección contra retorno de corriente (evitar la descarga de las baterías hacia los paneles).
- Conexión y desconexión por presencia o ausencia de luz solar.
- Medir voltaje y corriente en las baterías.



Fig. 25. Kit de paneles solares y baterías.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

### 7.3.2.5 Criterio de cálculo estructural

Descargas en columnas.

#### Cargas Consideradas en Cubierta

Losa h= 10 cm	240 kg/mt <sup>2</sup>
Sistema de Impermeabilización	50 kg/mt <sup>2</sup>
Plafón	40 kg/mt <sup>2</sup>
Estructura	60 kg/mt <sup>2</sup>
Carga Viva	40 kg/mt <sup>2</sup>
Total	430 kg/mt <sup>2</sup>

#### Cargas Consideradas en Domo

Domo	100 kg/mt <sup>2</sup>
Estructura	50 kg/mt <sup>2</sup>
Carga Viva	40 kg/mt <sup>2</sup>
Total	190 kg/mt <sup>2</sup>

#### Áreas Tributarias.

##### Columna Exterior

$$A1 = (10.53 + 6.9) (8.7) / 2$$
$$A1 = 151.4 / 2$$
$$A1 = 75.82 \text{ mt}^2$$

##### Columna Interior

$$A2 = (10 + 4.7) (8.7) / 2$$
$$A2 = 127.89 / 2$$
$$A2 = 64 \text{ mt}^2$$

$$A3 = (4.72) (7.62) / 2$$
$$A3 = 35.96$$
$$A3 = 18 \text{ mt}^2$$



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

Cargas Tributarias.

Columna Exterior

$$W1 = (75.82)(0.43)$$
$$W1 = 32.60 \text{ ton}$$

Columna Interior

$$W2 = (64) (0.43)$$
$$W2 = 27.52 \text{ ton}$$

$$W3 = (18) (0.19)$$
$$W3 = 3.42 \text{ ton}$$

$$WT = W2 + W3$$
$$WT = 27.52 + 3.42$$
$$WT = 30.94 = 31 \text{ ton}$$

Dimensión de Zapatas.

Columna Exterior.

$$WF1 = (32.60) (1.4) = 45.64 \text{ Ton}$$

Esfuerzo permisible en el terreno

$$F = 20 \text{ ton/mt}^2$$

Área Zapata.

$$A = 45.64 / 20 = 2.28 \text{ m}^2$$

Dimensión de la Zapata Exterior

Sea zapata de 1.6 X 1.6 mts.

Columna Interior.

$$WF2 = (31) (1.4) = 43.4 \text{ Ton}$$



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

Esfuerzo permisible en el terreno  
 $F = 20 \text{ ton/mt}^2$

Área Zapata.

$$A = 45.64 / 20 = 2.17 \text{ m}^2$$

Dimensión de la Zapata Interior

Sea zapata de 1.5 X 1.5 mts.

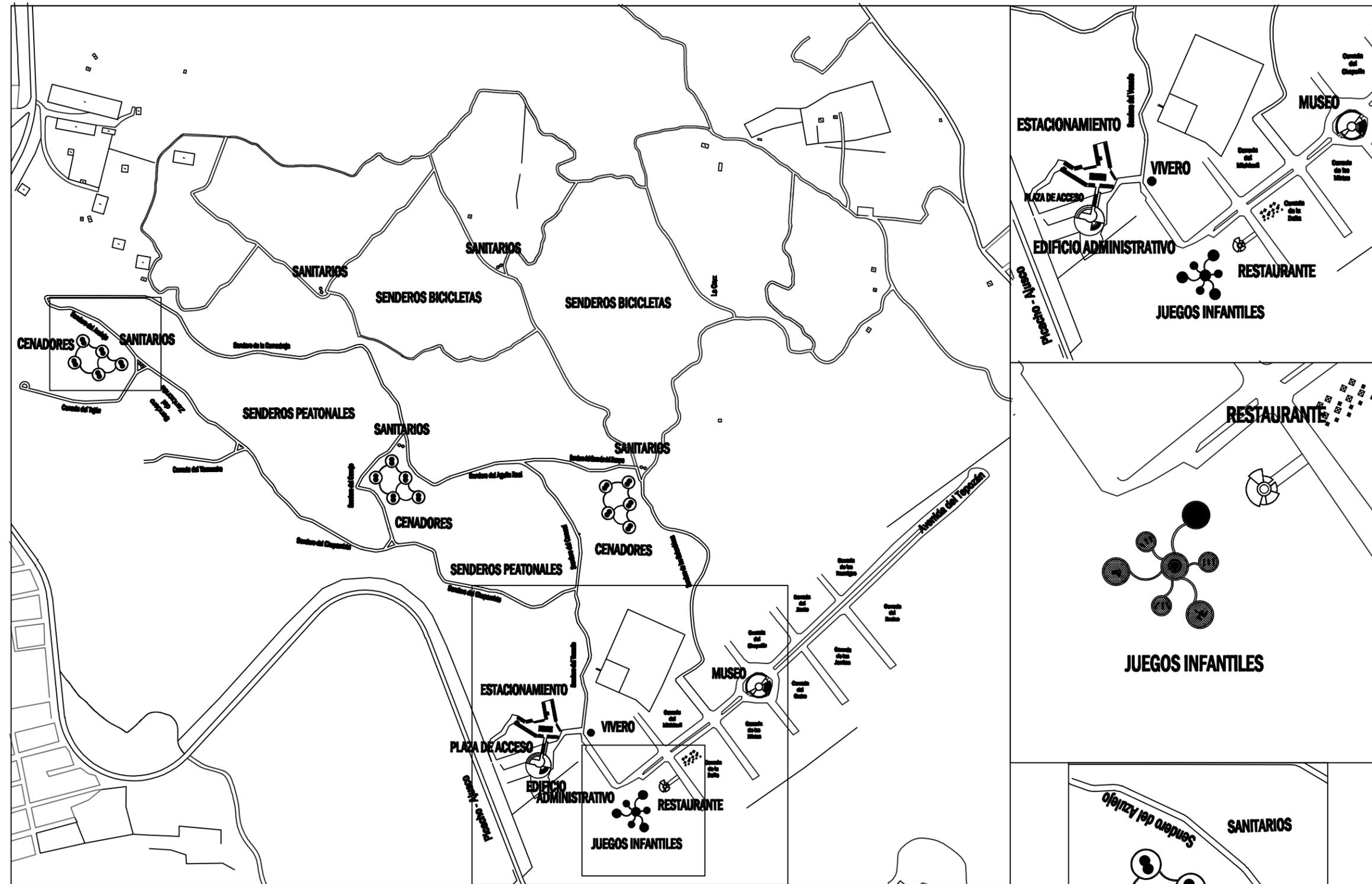
### 7.3.2.6 Proyecto Ejecutivo

El proyecto ejecutivo del museo se muestra en los Planos arquitectónicos de este documento:

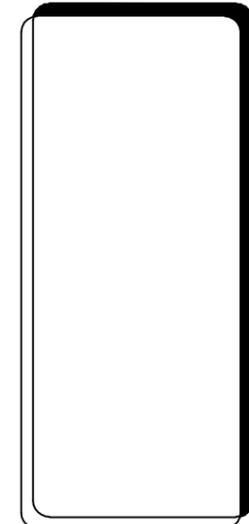
<b>Descripción</b>	<b>N° de Plano</b>
Planta arquitectónica	MA-01
Planta de techos	MA-02
Cortes	MA-03
Fachadas	MA-04
Instalación hidráulica	MHI-01
Instalación hidráulica bajada aguas pluviales	MHI-02
Isométrico instalación hidráulica	MIH-01
Instalación sanitaria	MHS-01
Isométrico instalación sanitaria	MIS-01
Instalación eléctrica	MIE-01
Plano de trazo	MPT-01
Plano de cimentación	MPC-01
Plano de estructura	MPE-01
Plano de estructura	MPE-02



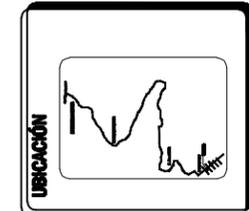
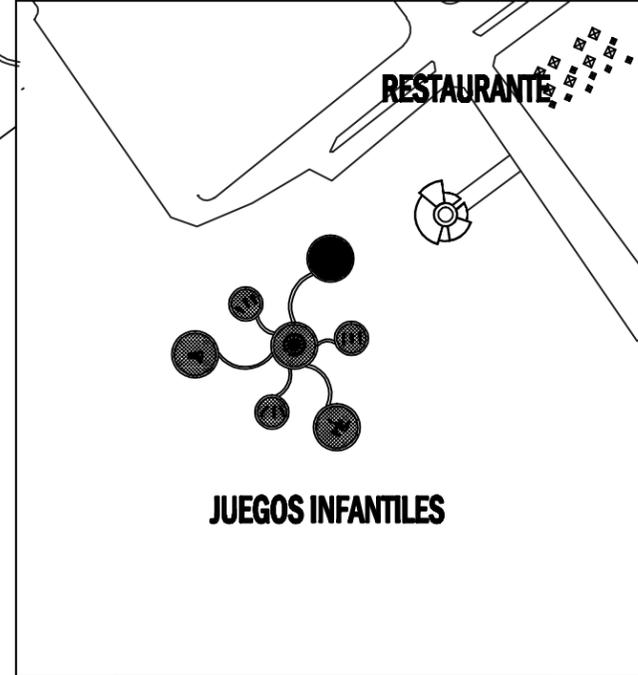
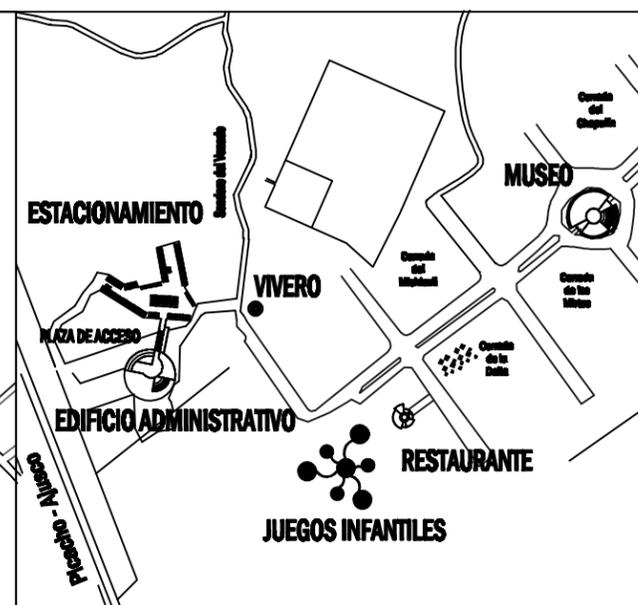
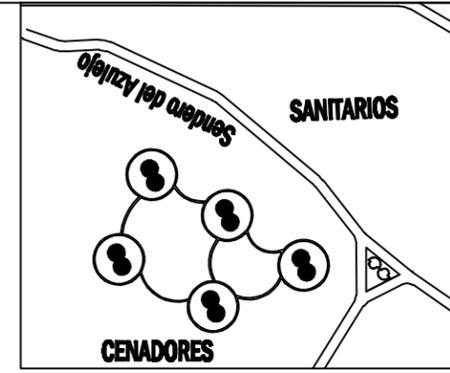
# PLANTA DE CONJUNTO



ACOTACIONES METROS	PLANO: 002	CLAVE PA-02
--------------------	------------	-------------



PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL REPÚBLICA	PROYECTO: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
UBICACIÓN: ESTADO DE SAN ANTONIO TOLUQUES DEL TALPÁN	PLANO DE CONJUNTO
FECHA: JULIO 2009	ESCALA GRÁFICA:
CONTENIDO:	

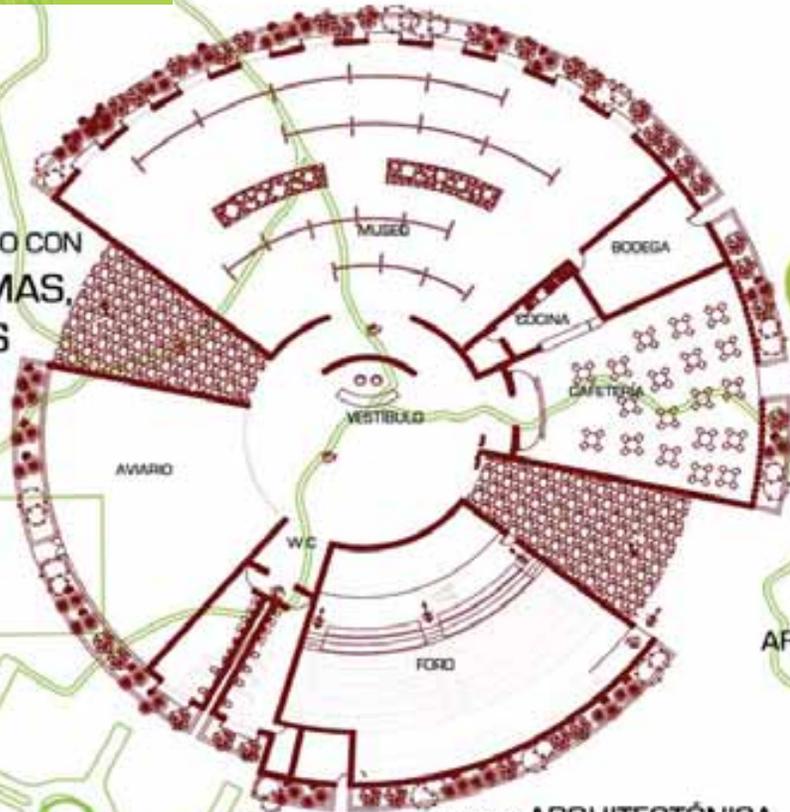


# PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEPOZÁN

FACULTAD DE ARQUITECTURA



INTEGRACIÓN AL MEDIO CON  
COLORES, FORMAS,  
MATERIALES



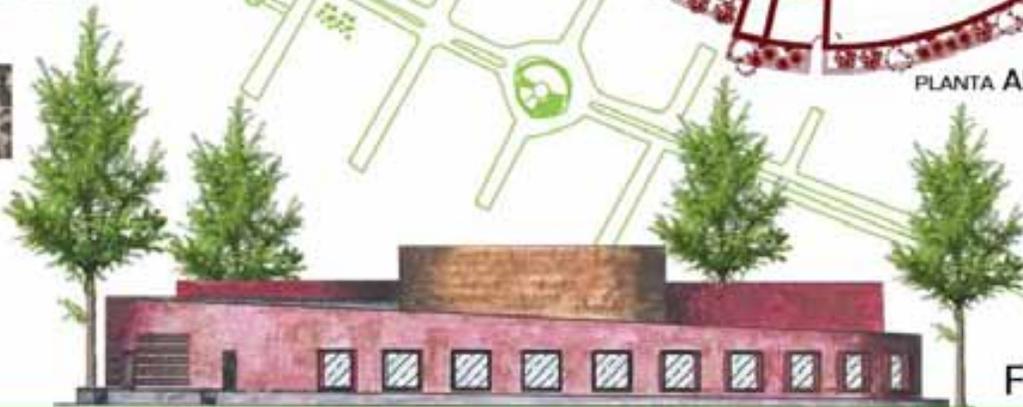
FORMAS ORGÁNICAS



ARQUITECTURA SUSTENTABLE



CELDAS Y BOMBAS SOLARES,  
FILTROS DE AGUA, BIODIGESTORES



FACHADA NORTE



# PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEPOZÁN

FACULTAD DE ARQUITECTURA

USO RACIONAL DE RECURSOS NATURALES.



FACHADA SUR



OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS.



FACHADA ESTE



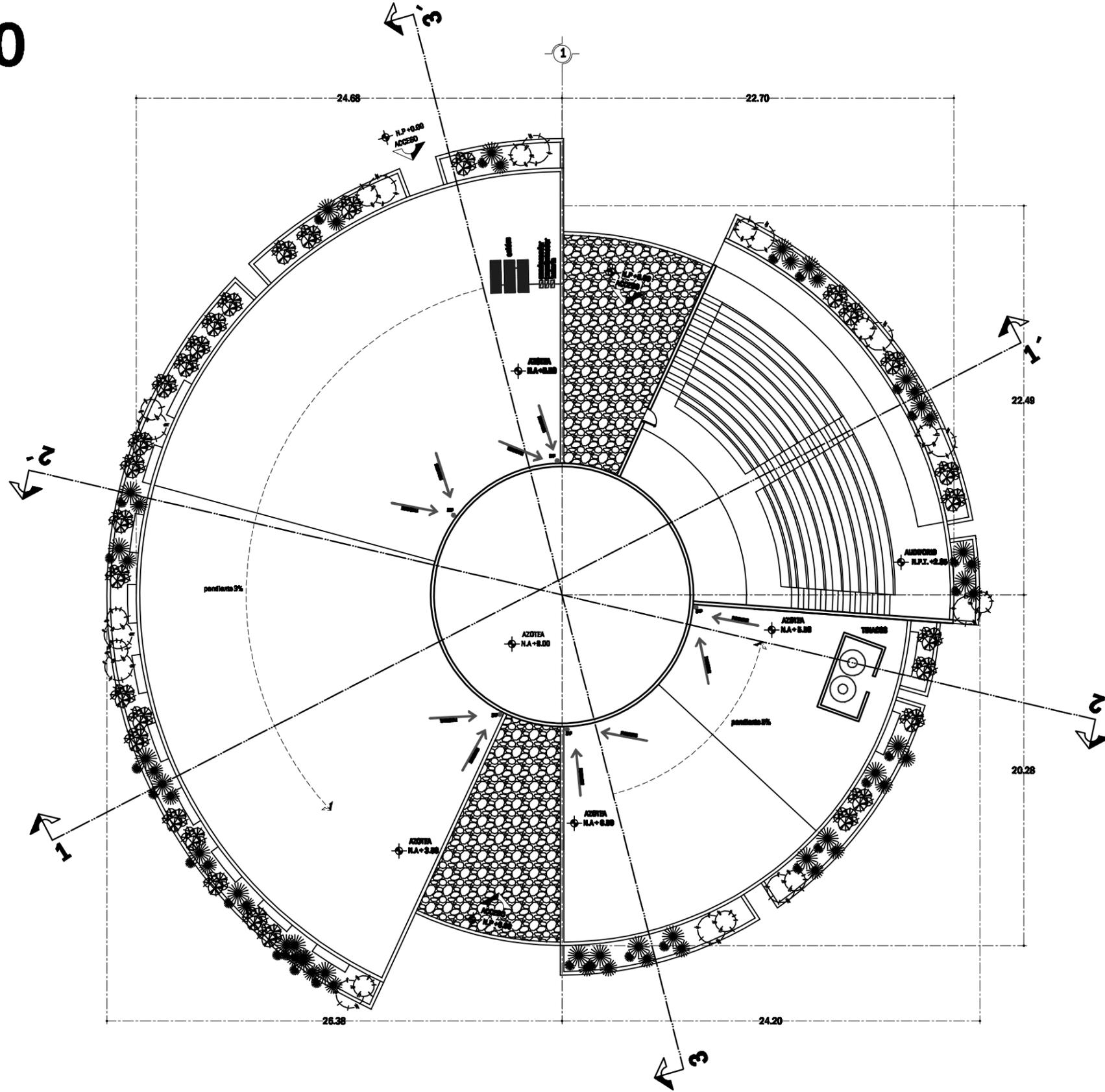
ARQUITECTURA EN ARMONÍA  
CON EL ENTORNO



FACHADA OESTE



# MUSEO



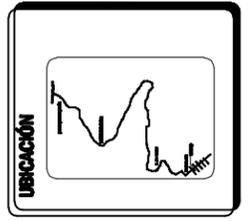
PLANTA DE TECHOS

ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:200
PLANO: 002	CLAVE: MA-02

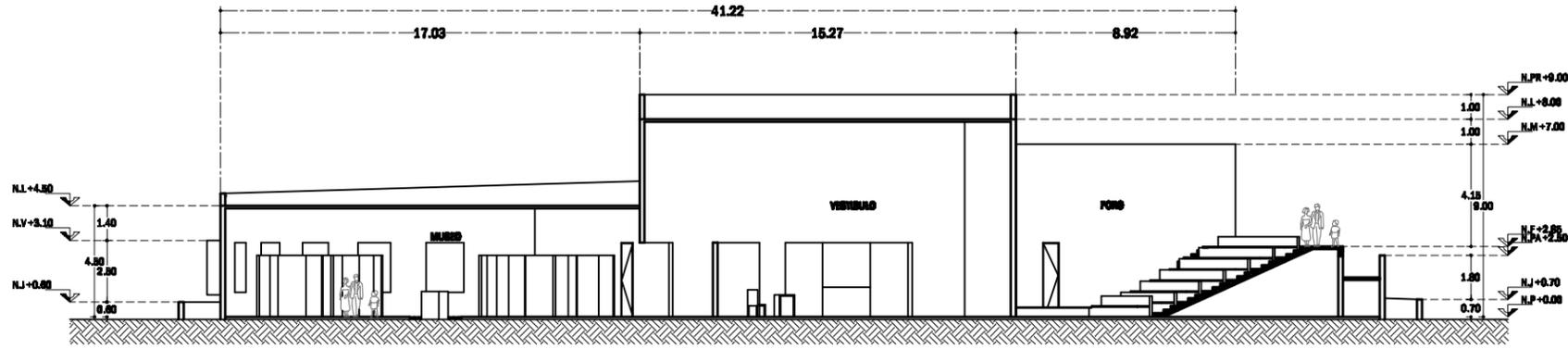
**NOTAS:**  
 La cota ripa al dibujo  
 Todas las medidas están en metros

**SIMBOLOGÍA:**  
 n.s. nivel de cumbre  
 n.p. nivel de piso terminado  
 n.p. nivel de piso

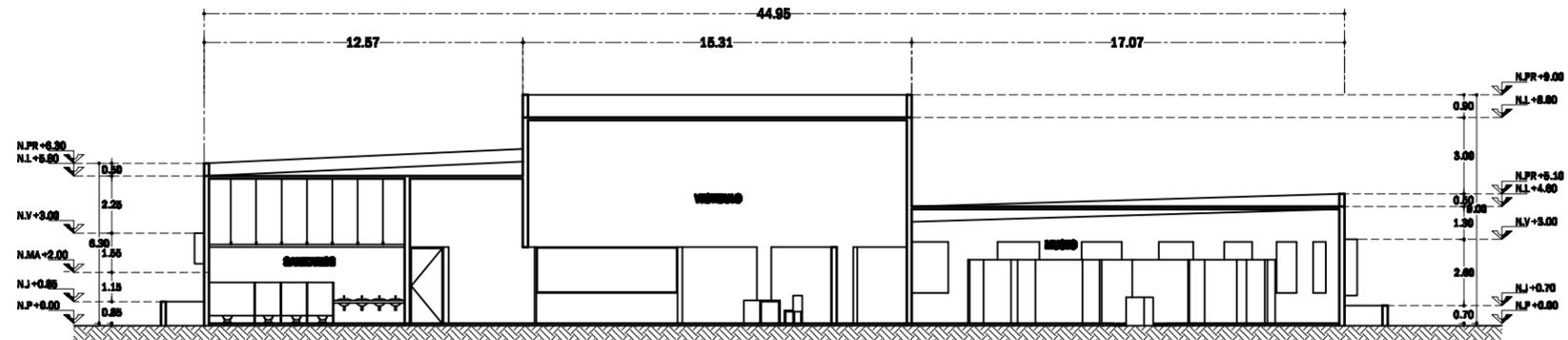
PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEPICUÁN  
 UBICACIÓN: EDO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TILAPÁN  
 FECHA: JULIO 2009  
 PROYECTISTA: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA  
 CONTENIDO: PLANOS ARQUITECTÓNICOS: PLANTA DE TECHOS  
 ESCALA GRÁFICA:  
 0 2 4 6 8 10



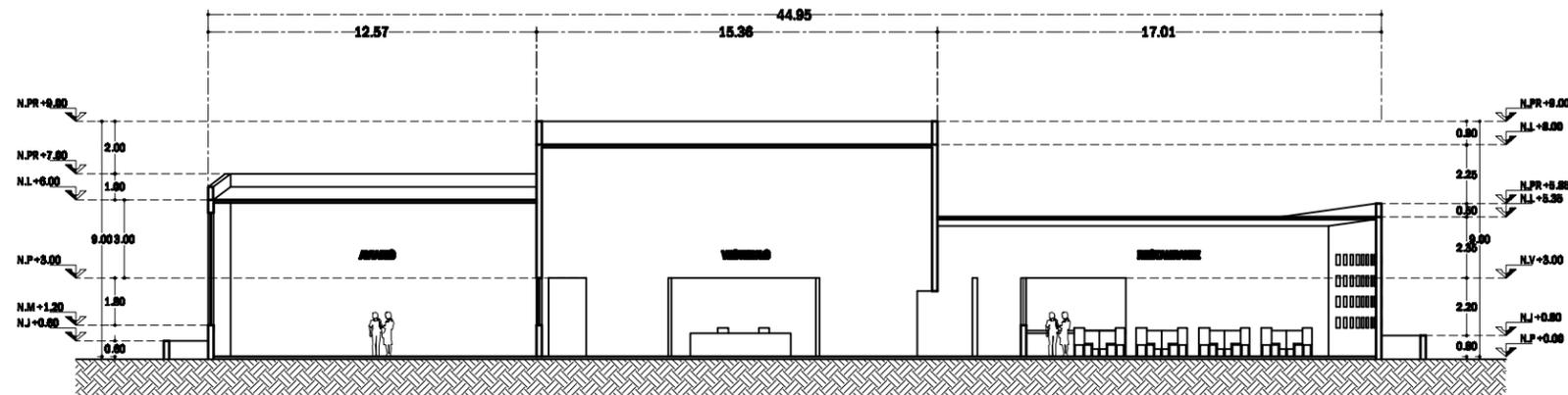
# MUSEO



**CORTE 1-1'**



**CORTE 2-2'**



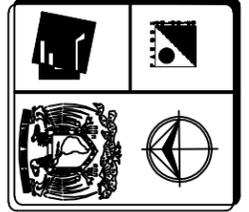
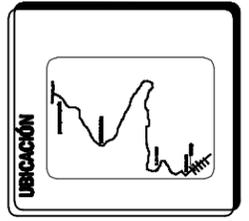
**CORTE 3-3'**

ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:200
PLANO: 003	
CLAVE: MA-03	

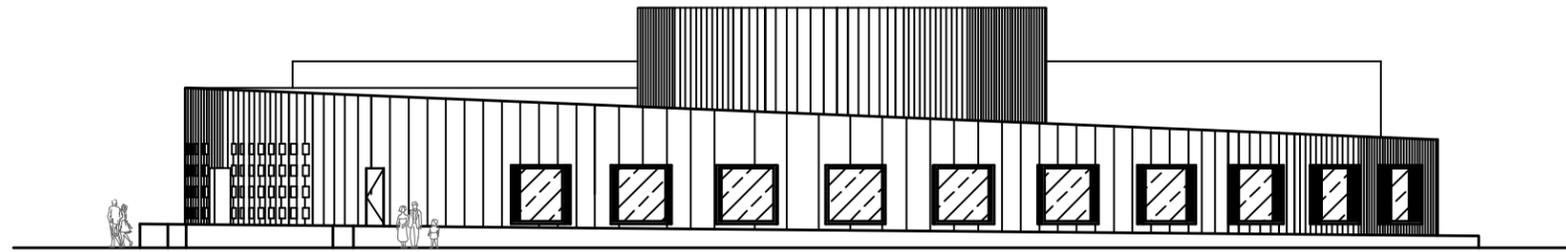
**NOTAS:**  
 La cota del dibujo  
 Todas las medidas están en metros

**SIMBOLOGÍA:**  
 n.l nivel de jardines  
 n.p nivel de piso terminado  
 n.v nivel de piso  
 n.f nivel de pasarelas  
 n.m nivel de muros  
 n.j nivel de jaula  
 n.pr nivel de perfil

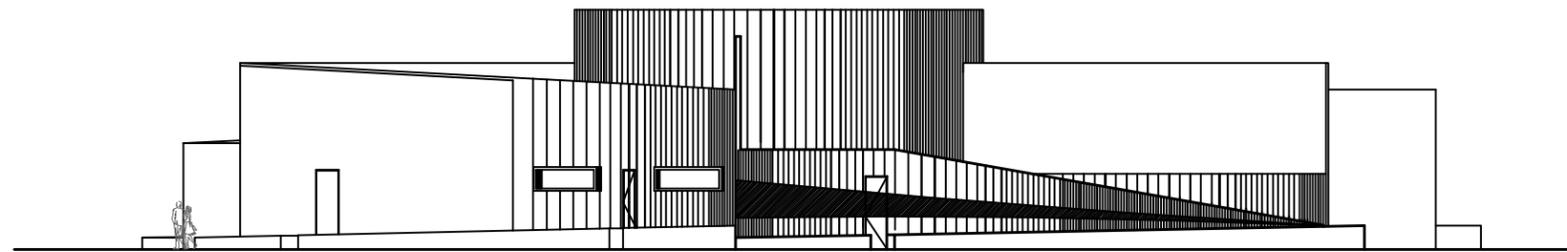
PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL REPUBLICA  
 UBICACIÓN: ENDO DE SAN ANDRÉS TOROLITEPEC DEL TILAPAN  
 FECHA: JULIO 2009  
 PROYECTISTA: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA  
 CONTENIDO: PLANOS ARQUITECTÓNICOS: CORTES  
 ESCALA GRÁFICA:  
 0 2 4 6 8



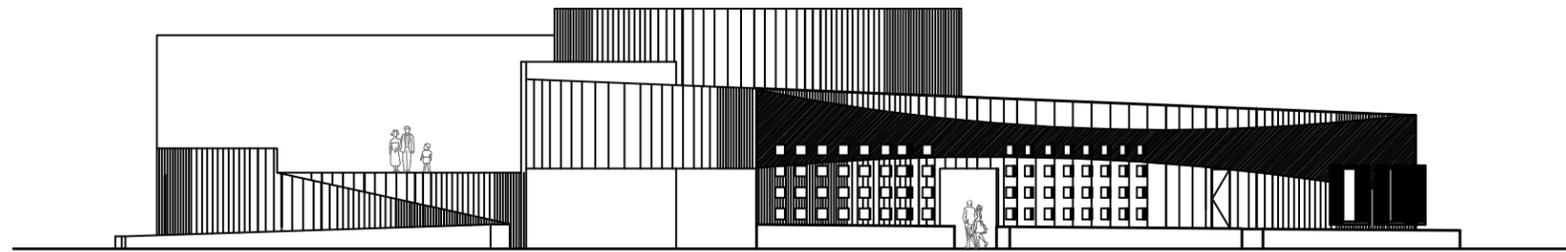
# MUSEO



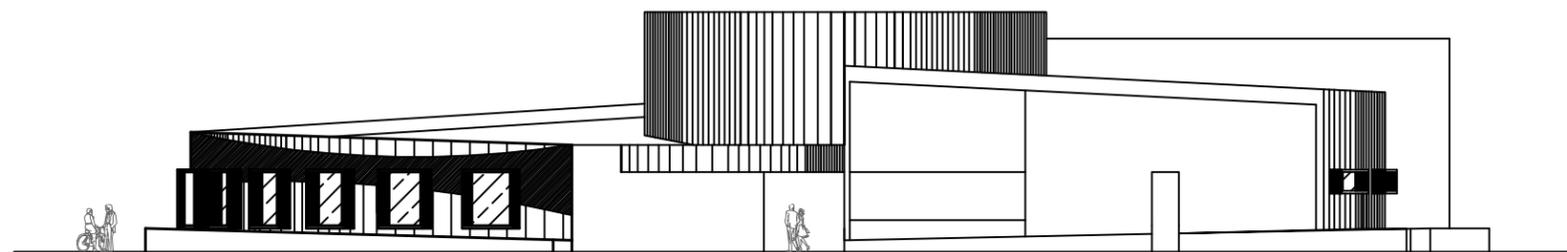
FACHADA NORTE



FACHADA SUR

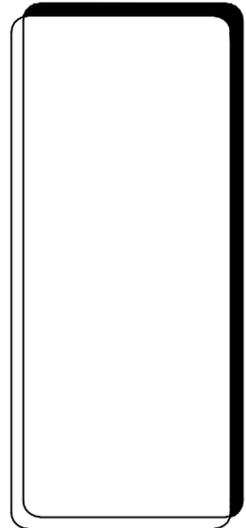


FACHADA ESTE

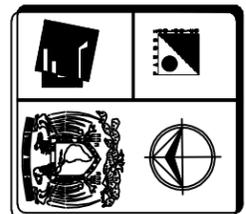
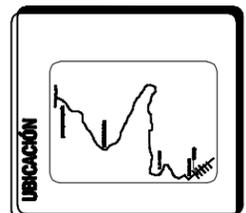


FACHADA OESTE

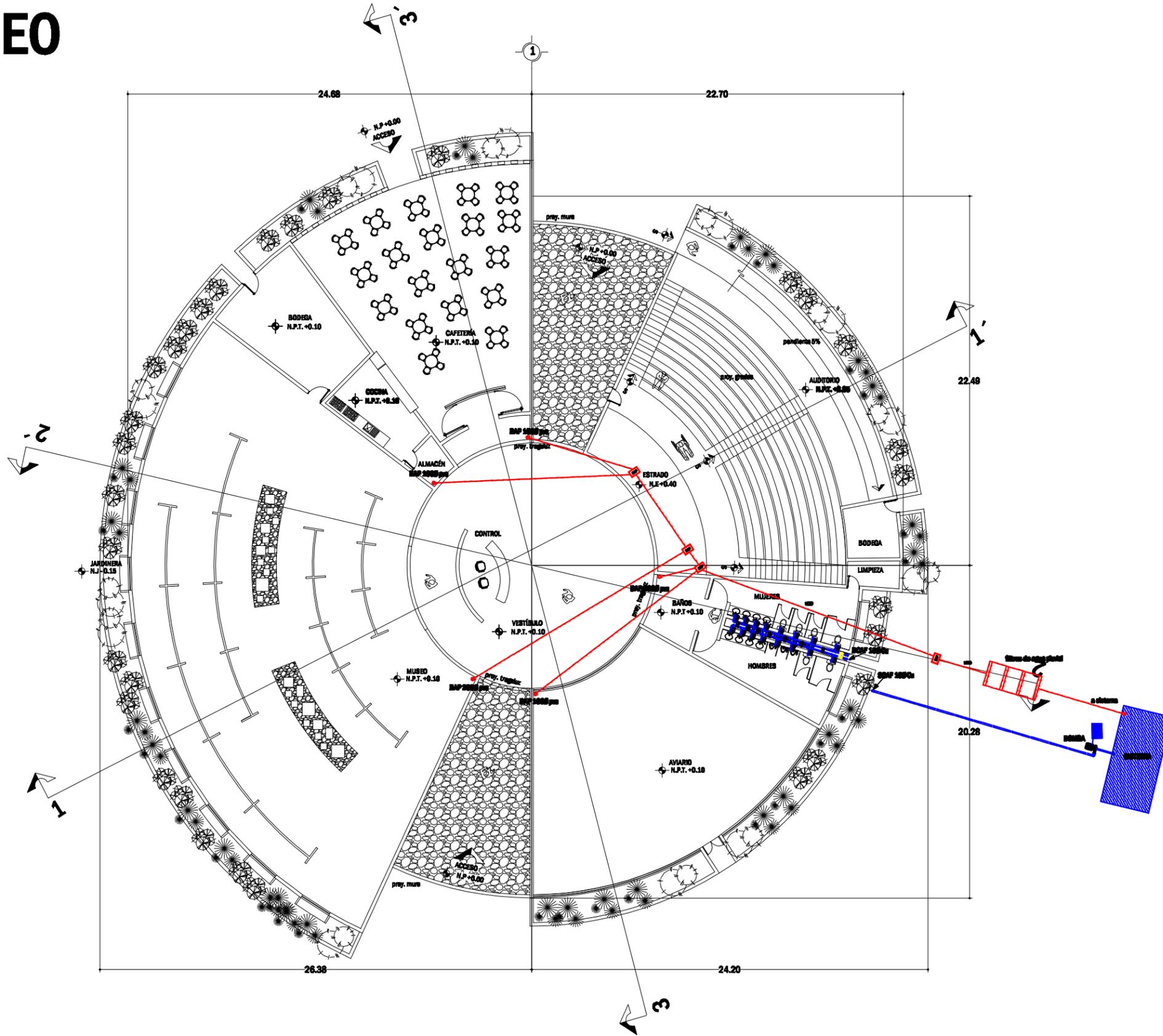
ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:200
PLANO: 004	CLAVE: MA-04



PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEPOZÁN	PROYECTISTA: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
UBICACIÓN: ESTADO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TLAHUAC	FACHADAS
FECHA: JULIO 2009	ESCALA GRÁFICA: 1:200
CONTENIDO: PLANOS ARQUITECTÓNICOS	



# MUSEO



PLANTA ARQUITECTÓNICA

ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:200
PLANO: 001	CLAVE: MHI-01

**SIMBOLOGÍA:**

- SCAF: sobre columnas de agua fría
- SCAF: bajo columnas de agua fría
- 15mm: elemento de tablero
- Cu: material de tablero (cable)
- caño de cobre 20"
- caño de cobre 40"
- caño de cobre 60"
- caño de cobre 80"
- caño de cobre 100"
- caño de cobre 120"
- caño de cobre 150"
- caño de cobre 200"
- caño de cobre 250"
- caño de cobre 300"
- caño de cobre 350"
- caño de cobre 400"
- caño de cobre 450"
- caño de cobre 500"
- caño de cobre 550"
- caño de cobre 600"
- caño de cobre 650"
- caño de cobre 700"
- caño de cobre 750"
- caño de cobre 800"
- caño de cobre 850"
- caño de cobre 900"
- caño de cobre 950"
- caño de cobre 1000"

**PROYECTO:** PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL REPUBLICA

**UBICACIÓN:** ENDO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TILAPAN

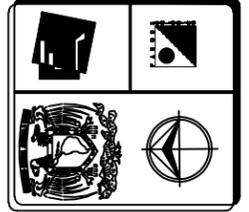
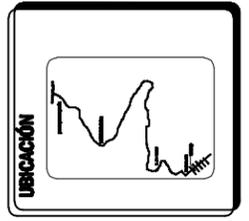
**FECHA:** JULIO 2009

**PROYECTISTA:** JORGE LUIS MÉNDEZ VERA

**CONTENIDO:** CRITERIO INST. HIDRÁULICA

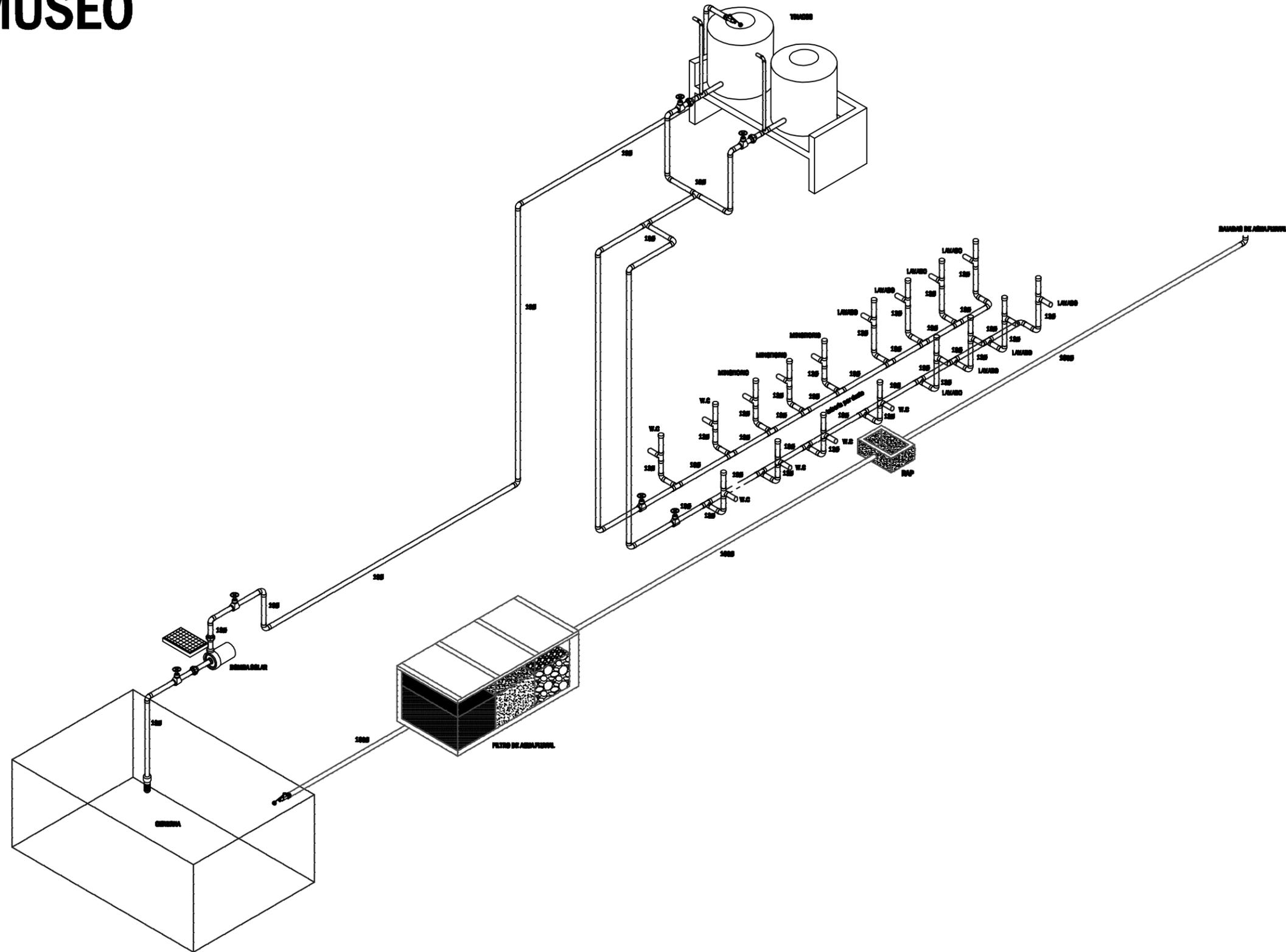
**ESCALA GRÁFICA:**

0 2 4 6 8 10

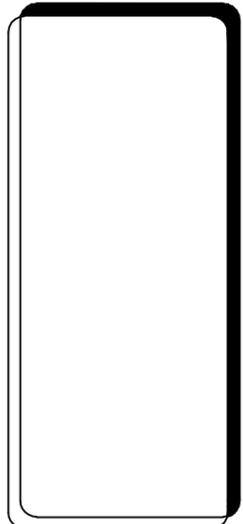




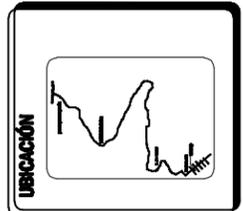
# MUSEO



ACOTACIÓN: METROS	PLANO: 001	CLAVE: MIH-01
-------------------	------------	---------------

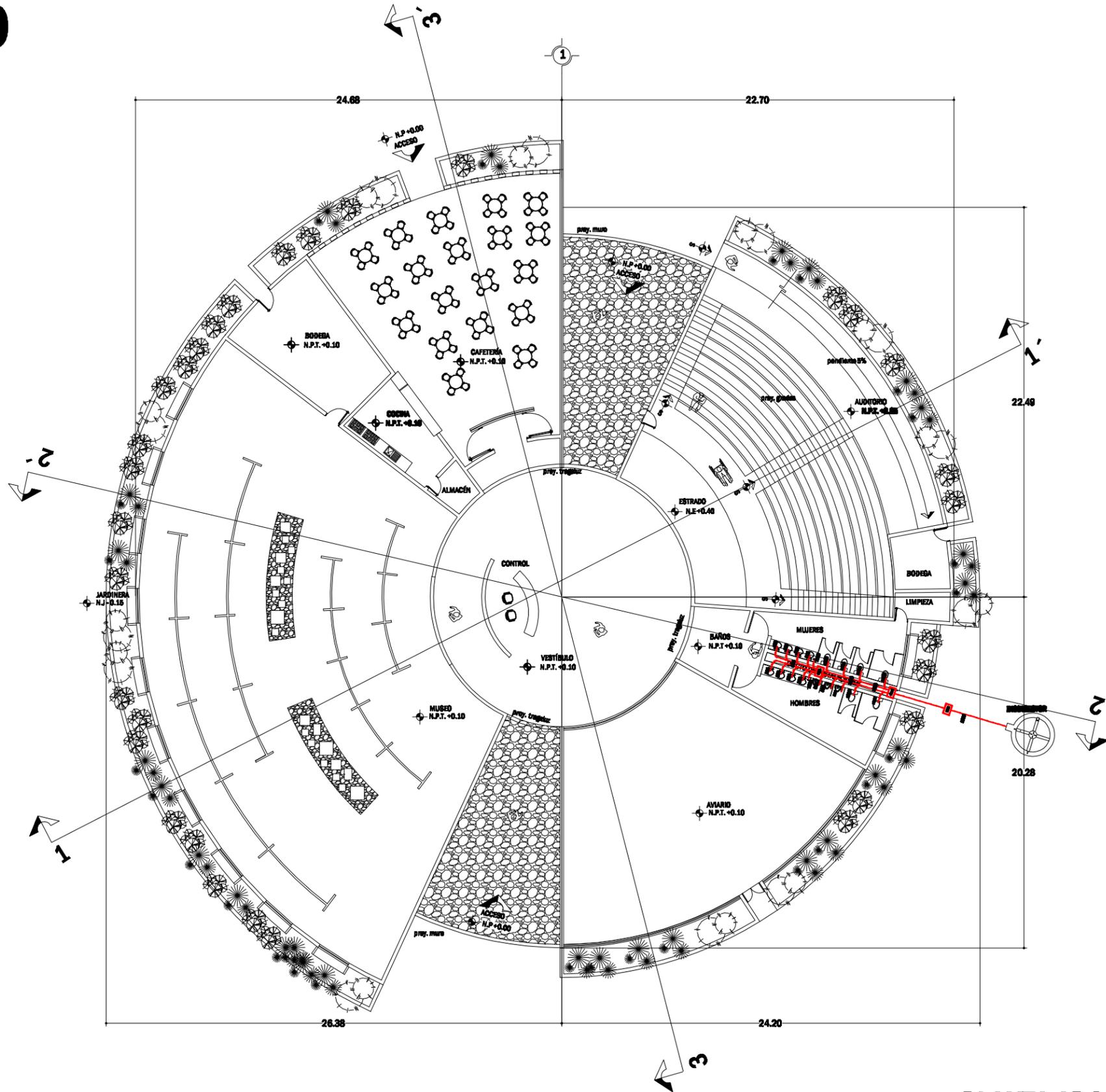


PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEPOZÁN	PROYECTISTA: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
UBICACIÓN: EJIDO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TILAPAN	CONTENIDO: ISOMÉTRICO INST. HIDRÁULICA
FECHA: JULIO 2009	ESCALA GRÁFICA: 1:50




ISOMÉTRICO HIDRÁULICA

# MUSEO



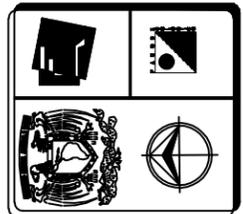
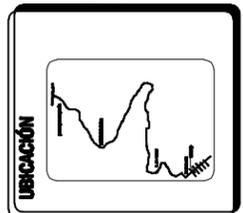
PLANTA ARQUITECTÓNICA

ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:200
PLANO: 001	CLAVE: MHS-01

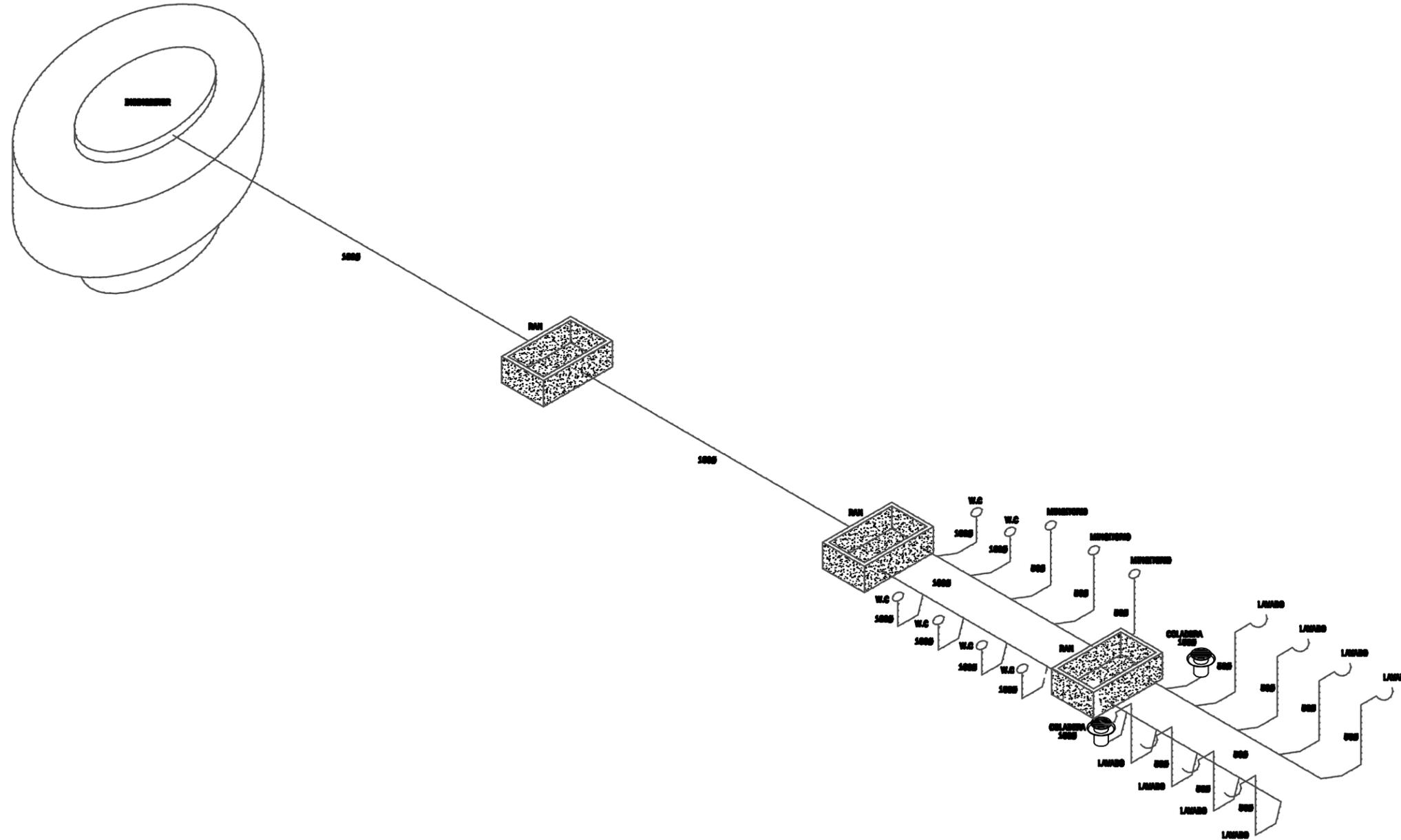
**SIMBOLOGÍA:**

- red existente
- Sistema de drenaje de techos
- PVC material de trabajo
- MMI registro de aguas negras

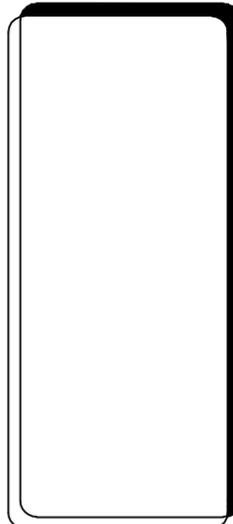
**PROYECTO:** PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL REPUBLICA  
**UBICACIÓN:** ENDO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TALPA  
**FECHA:** JULIO 2009  
**PROYECTISTA:** JORGE LUIS MÉNDEZ VERA  
**CONTENIDO:** CRITERIO INST. SANTANA  
**ESCALA GRÁFICA:** 1:200



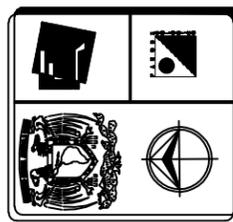
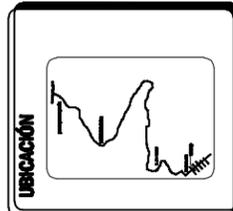
# MUSEO



ACOTACIÓN: METROS
PLANO: 001
CLAVE: MIS-01

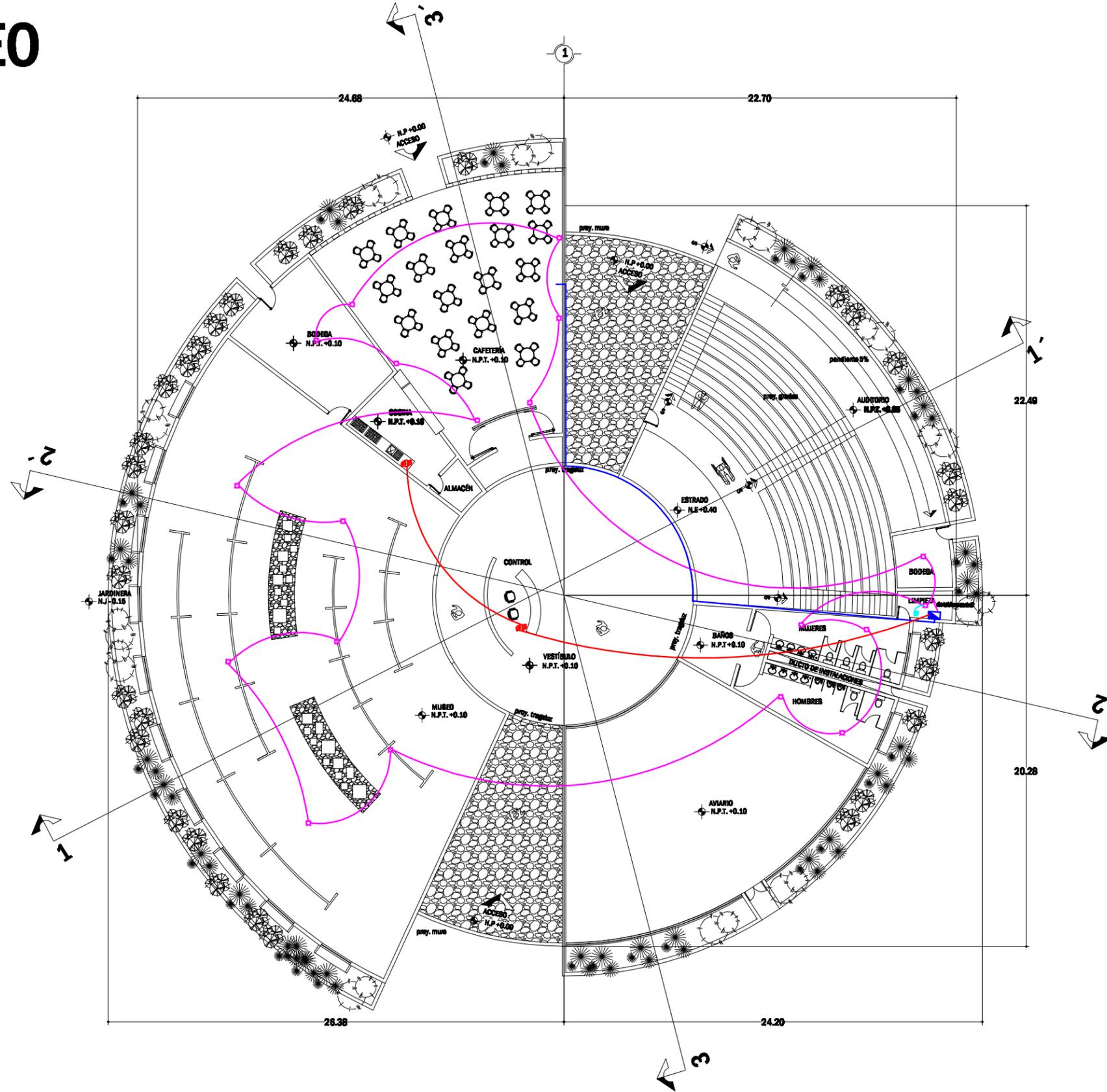


PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEPICZÁN
UBICACIÓN: ESTADO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TLAHUAN
FECHA: JULIO 2009
PROYECTU: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
CONTENIDO: ISOMÉTRICO INST. SANITARIA
ESCALA GRÁFICA: 1:50



ISOMÉTRICO SANITARIA

# MUSEO

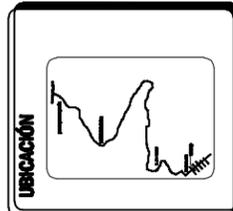


ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:200
PLANO: 001	CLAVE: MIE-01

**SIMBOLOGÍA:**

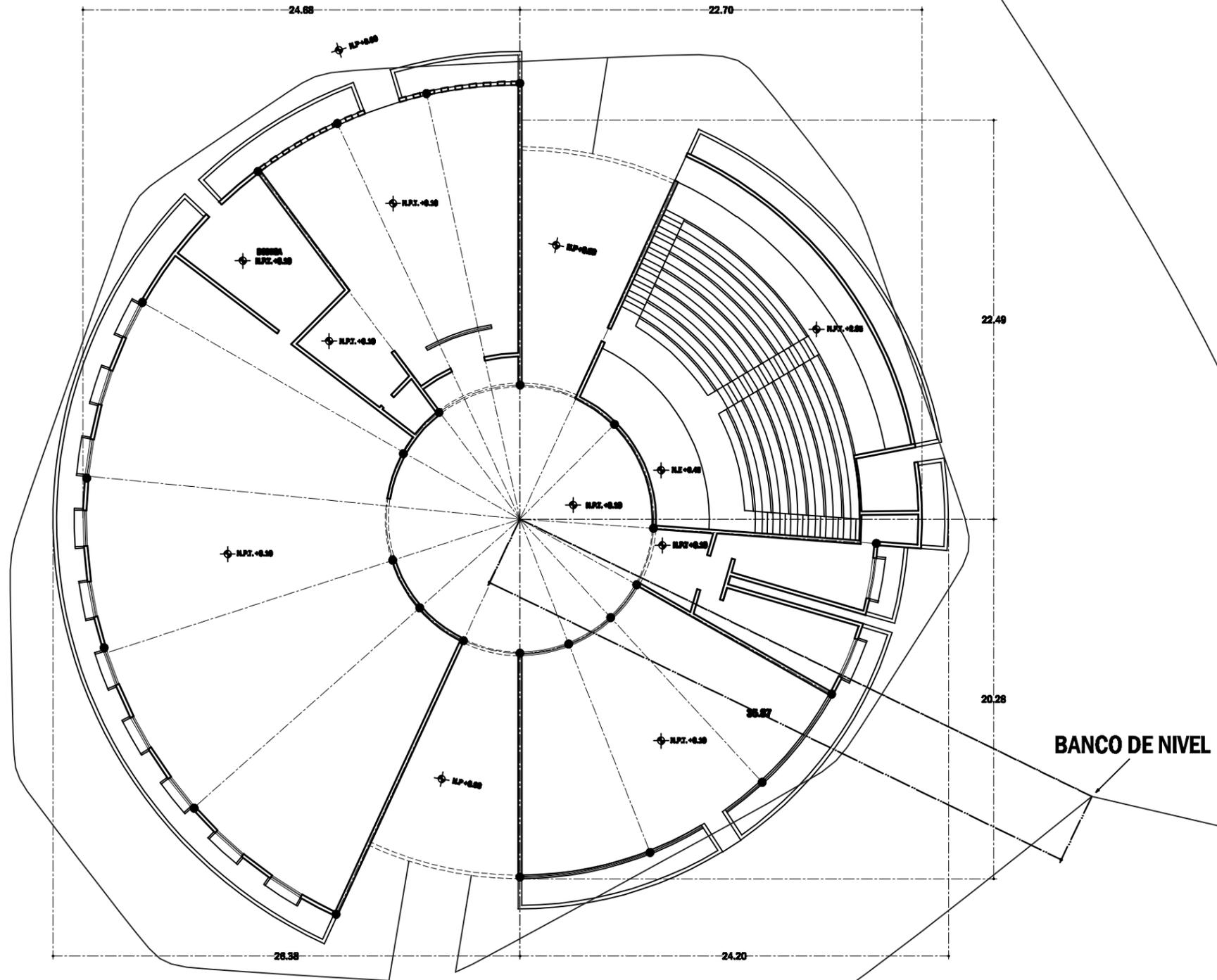
- estructura
- mobiliario
- equipamiento
- tablero de control
- escalera

**PROYECTO:** PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL REPUBLICAN  
**UBICACIÓN:** ENDO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TILPAN  
**FECHA:** JULIO 2009  
**PROYECTISTA:** JORGE LUIS MÉNDEZ VERA  
**CONTENIDO:** CRITERIO INST. ELÉCTRICA  
**ESCALA GRÁFICA:** 1:100



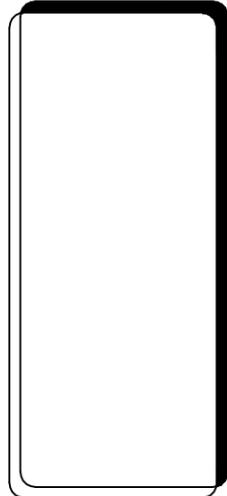
PLANTA ARQUITECTÓNICA

# MUSEO

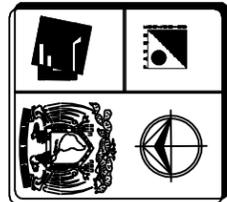
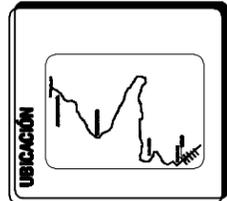


PLANO DE TRAZO

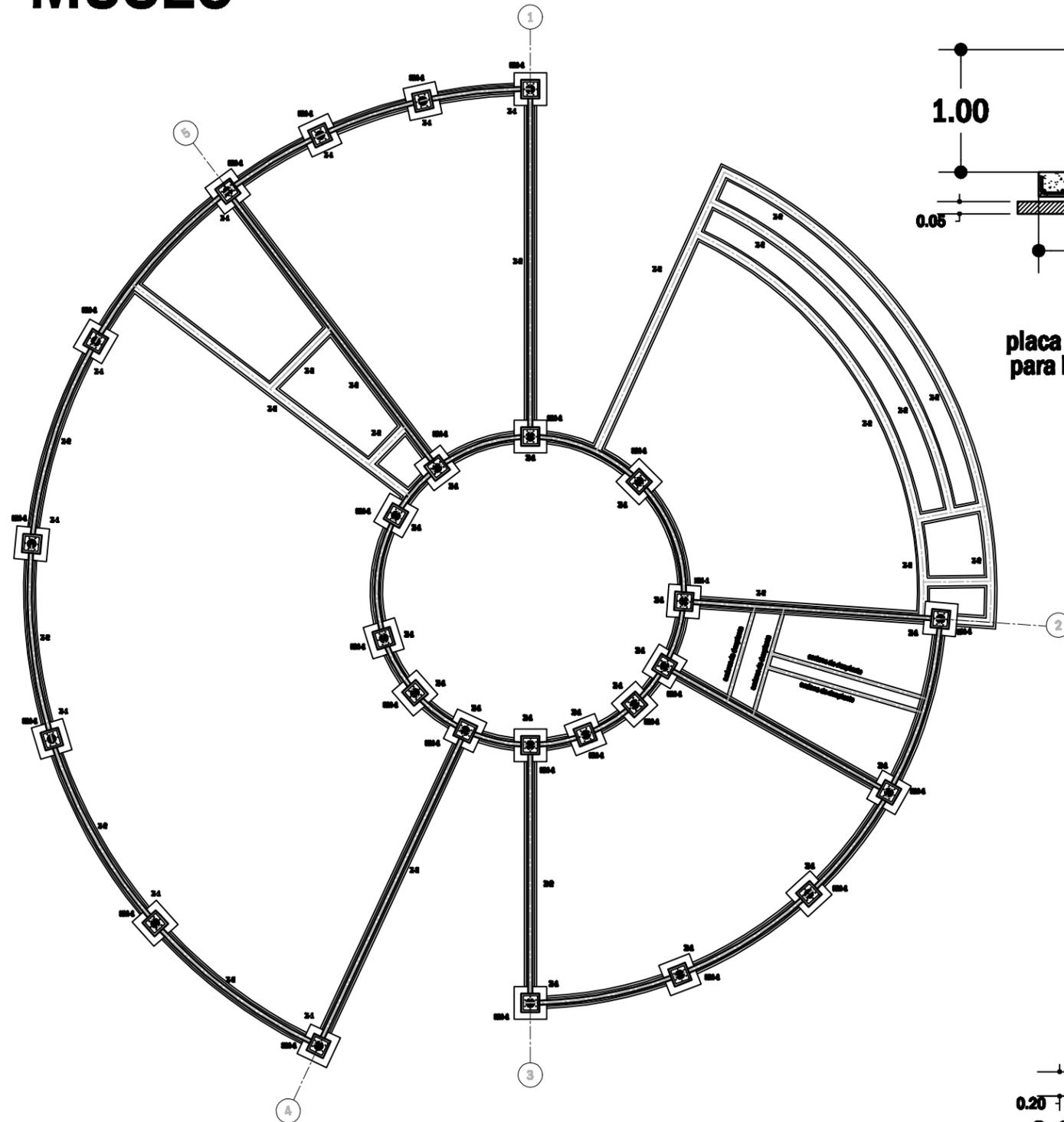
ACOTACIÓN: METROS
ESCALA: 1:200
PLANO: 001
CLAVE: MPT-01



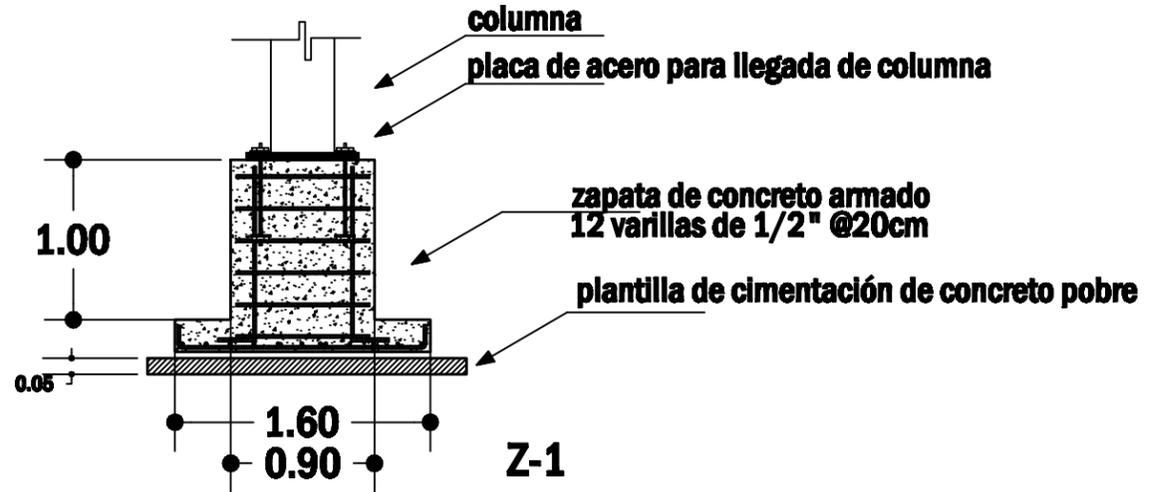
PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEPOZÁN
UBICACIÓN: ENDO DE SAN ANDRÉS TORRELEONES DEL T. ALPAM
FECHA: JULIO 2009
PROYECTE: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
CONTENIDO: PLANO DE TRAZO
ESCALA GRÁFICA: 1:200



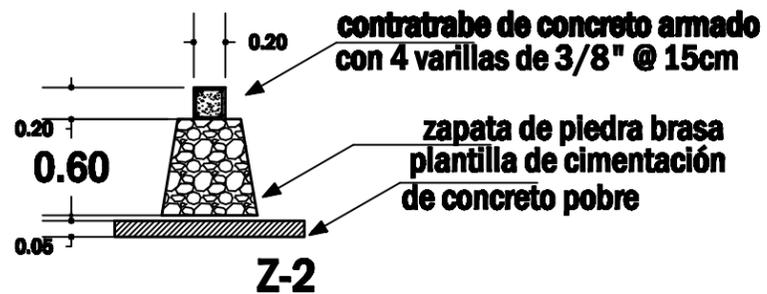
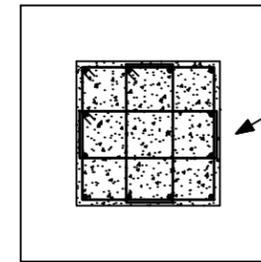
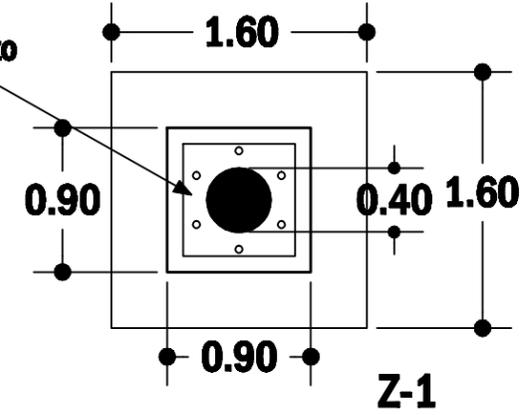
# MUSEO



**PLANTA CIMENTACIÓN**



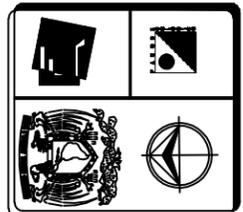
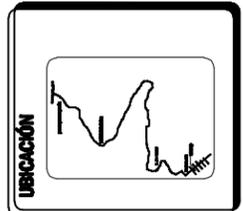
placa de acero ahogada en concreto para llegada de columna



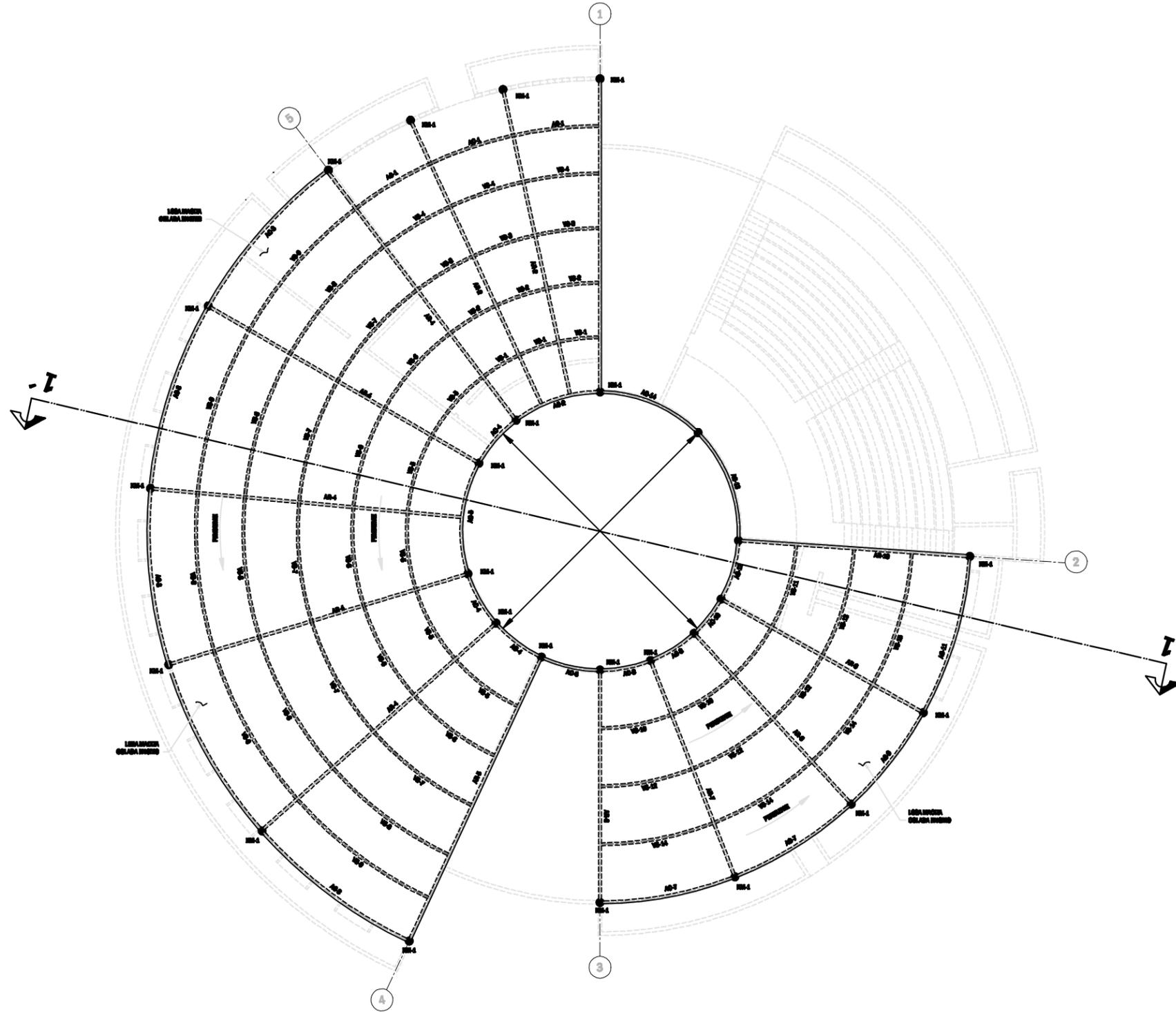
ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:200
PLANO: 001	CLAVE: MPC-01

generalidad: Z-1 zapata aislada de concreto armado Z-2 zapata aislada de piedra brasa MH-1 columna
---

PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL REPUBLICA	PROYECTO: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
UBICACIÓN: ENDO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TILAPAN	PLANO DE CIMENTACIÓN
FECHA: JULIO 2009	ESCALA GRÁFICA: 1:200
CONTENIDO:	



# MUSEO

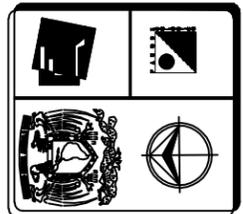
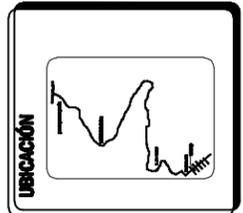


PLANTA ESTRUCTURA CUBIERTA MUSEO

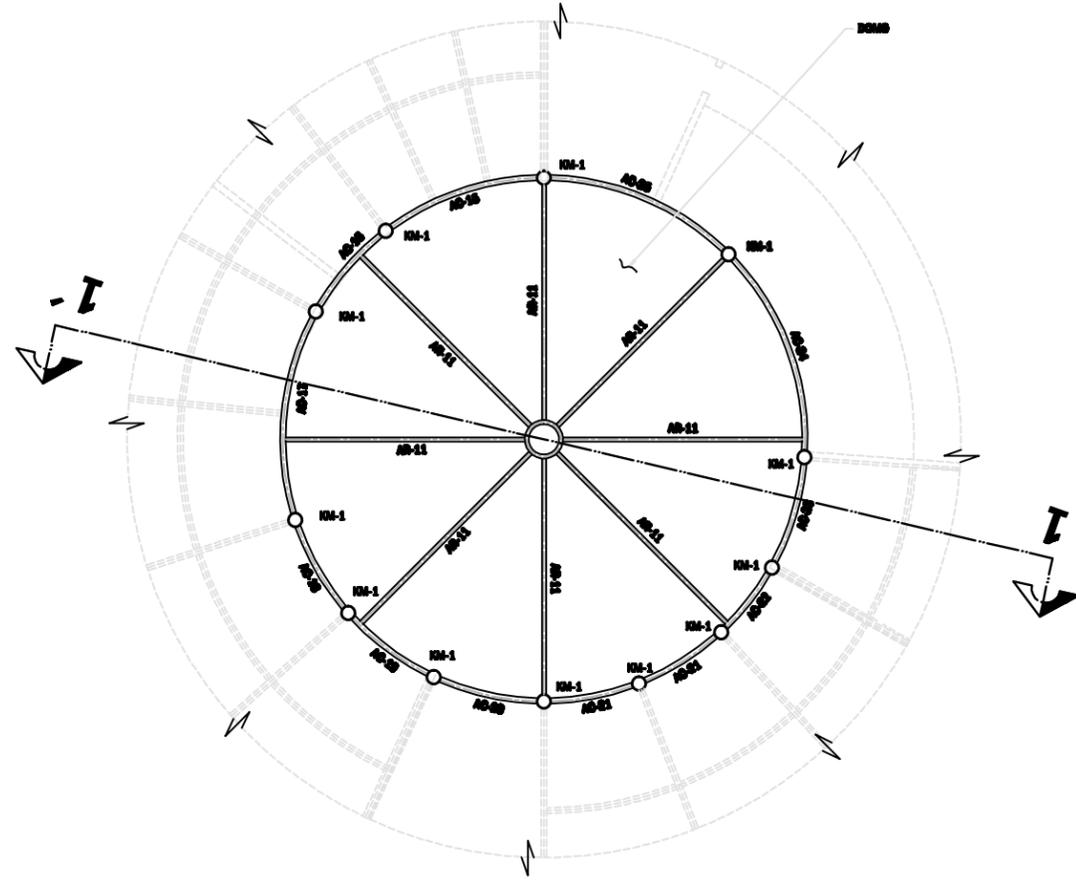
ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:200
PLANO: 001	CLAVE: MPE-01

SIMBOLOGÍA:
MS-1 columnas
VS-1 vigas secundarias
AR-1 armadura radial
AC-1 armadura circular

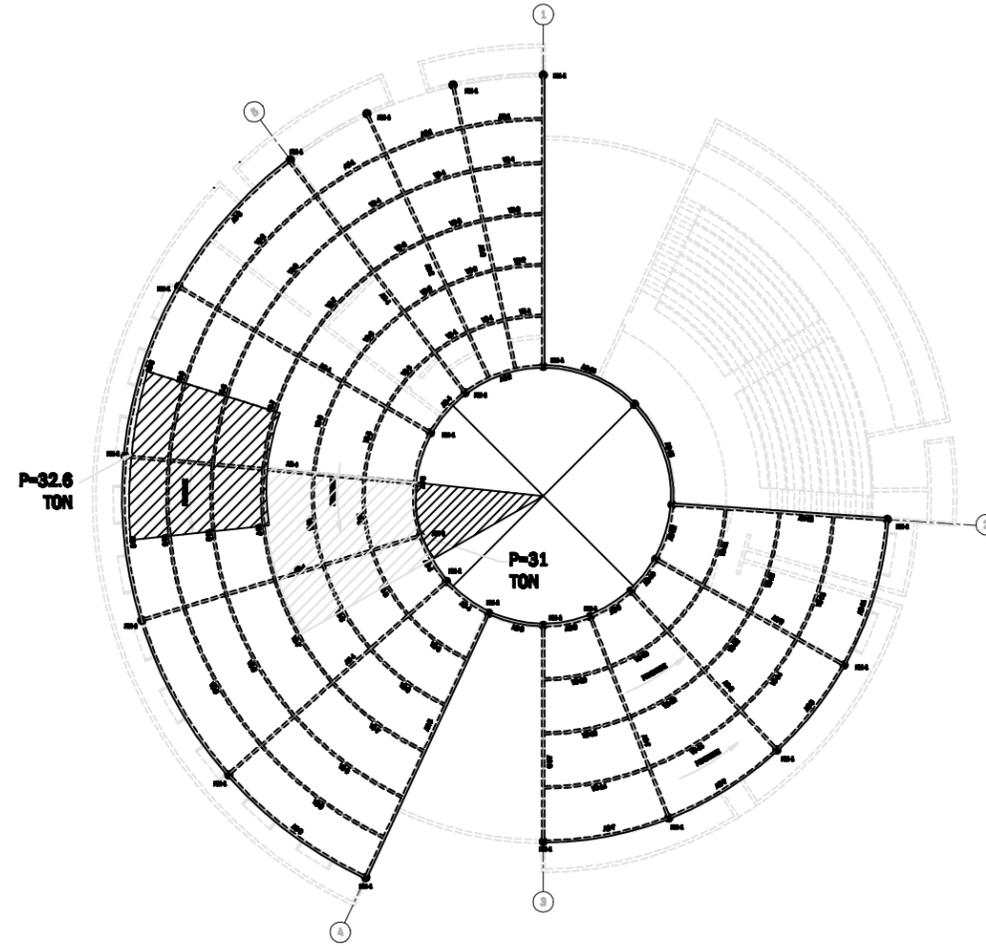
PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL REPUBLICA	PROYECTISTA: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
UBICACIÓN: ENDO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TAJALPAN	PLANO DE ESTRUCTURA
FECHA: JULIO 2009	
CONTENIDO:	
ESCALA GRÁFICA:	



# MUSEO



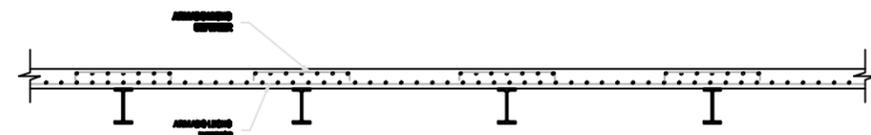
PLANTA ESTRUCTURA DOMO



ÁREAS TRIBUTARIAS PARA DESCARGA EN COLUMNAS



CORTE 1-1'

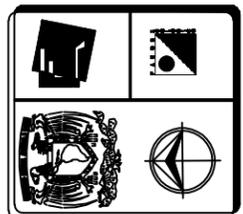
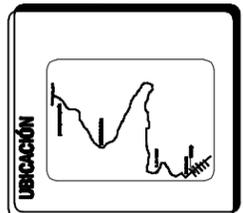


ARMADO EN LOSA

ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:200
PLANO: 002	
CLAVE: MPE-02	

SIMBOLOGÍA:
K14-1 columnas
VS-1 vigas secundarias
AR-1 armadura radial
AC-1 armadura circular

PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEPICZÁN	PROYECTISTA: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
UBICACIÓN: MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TILALPÁN	CONTENIDO: PLANO DE ESTRUCTURA
FECHA: JULIO 2009	ESCALA GRÁFICA: 1:200





DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACIÓN TLALPAN.

### 7.3.3 Restaurante

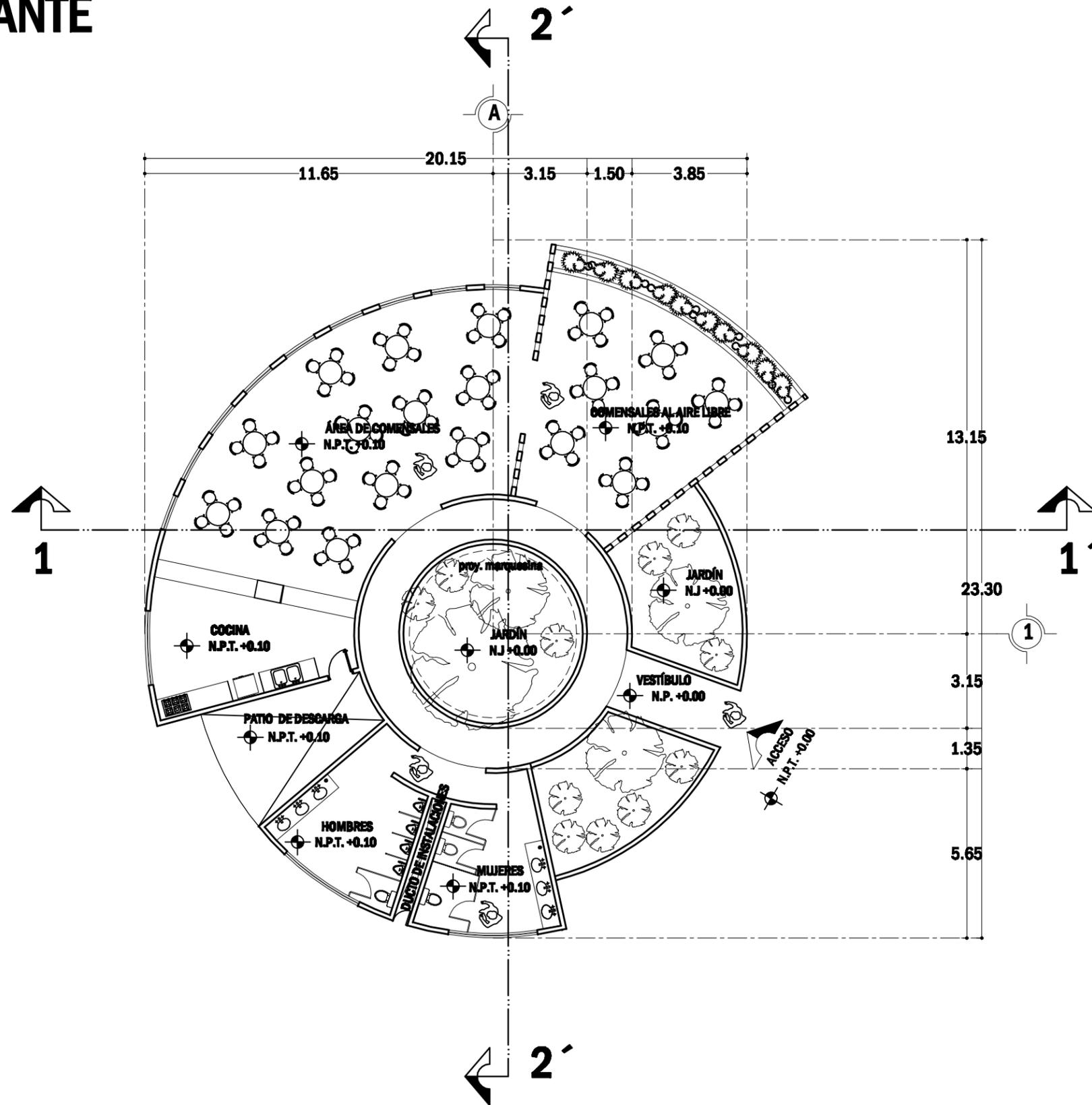
Se proyectó el restaurante con sus áreas exteriores, que contempló un cálculo de consumo de agua, para realizar un dimensionamiento promedio de la cisterna.

El restaurante cuenta con un área de comensales interior de 70 personas y un área exterior de 20 que comunica con un área de juegos infantiles. El módulo de restaurante cuenta con un área de cocina con bodega, además que dentro del mismo núcleo podemos ubicar 2 pequeños locales para venta de refrescos y golosinas, el módulo cuenta con un área de almacenamiento así como de acceso y descenso de mercancía a la que puede tener entrada un vehículo automotor. Para la proyección del restaurante se tomaron en cuenta los aspectos bioclimáticos, ya que la zona cuenta con temperaturas bajas que afectan el confort del usuario por lo que la ubicación del restaurante se encuentra emplazada de manera que los rayos solares del norte le den en la mayor parte en diciembre y durante el verano cambien, para procurar que el confort se mantenga durante todo el año, además de que por limitaciones de energía eléctrica se ha procurado tener ganancias de energía y luz solar para iluminar el inmueble.

El proyecto del restaurante se muestra en los Planos arquitectónicos de este documento:

<b>Descripción</b>	<b>N° de Plano</b>
Planta arquitectónica	RA-01
Planta de techos	RA-02
Cortes	RA-03
Fachadas	RA-04
Instalación hidráulica	RHI-01
Instalación hidráulica bajada de aguas pluviales	RHI-02
Instalación sanitaria	RHS-01
Instalación eléctrica	RIE-01
Cenadores	DC-01

# RESTAURANTE

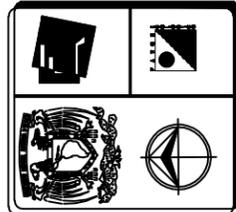
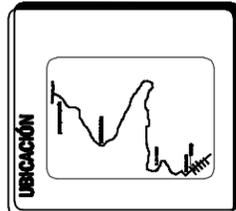


PLANTA ARQUITECTÓNICA

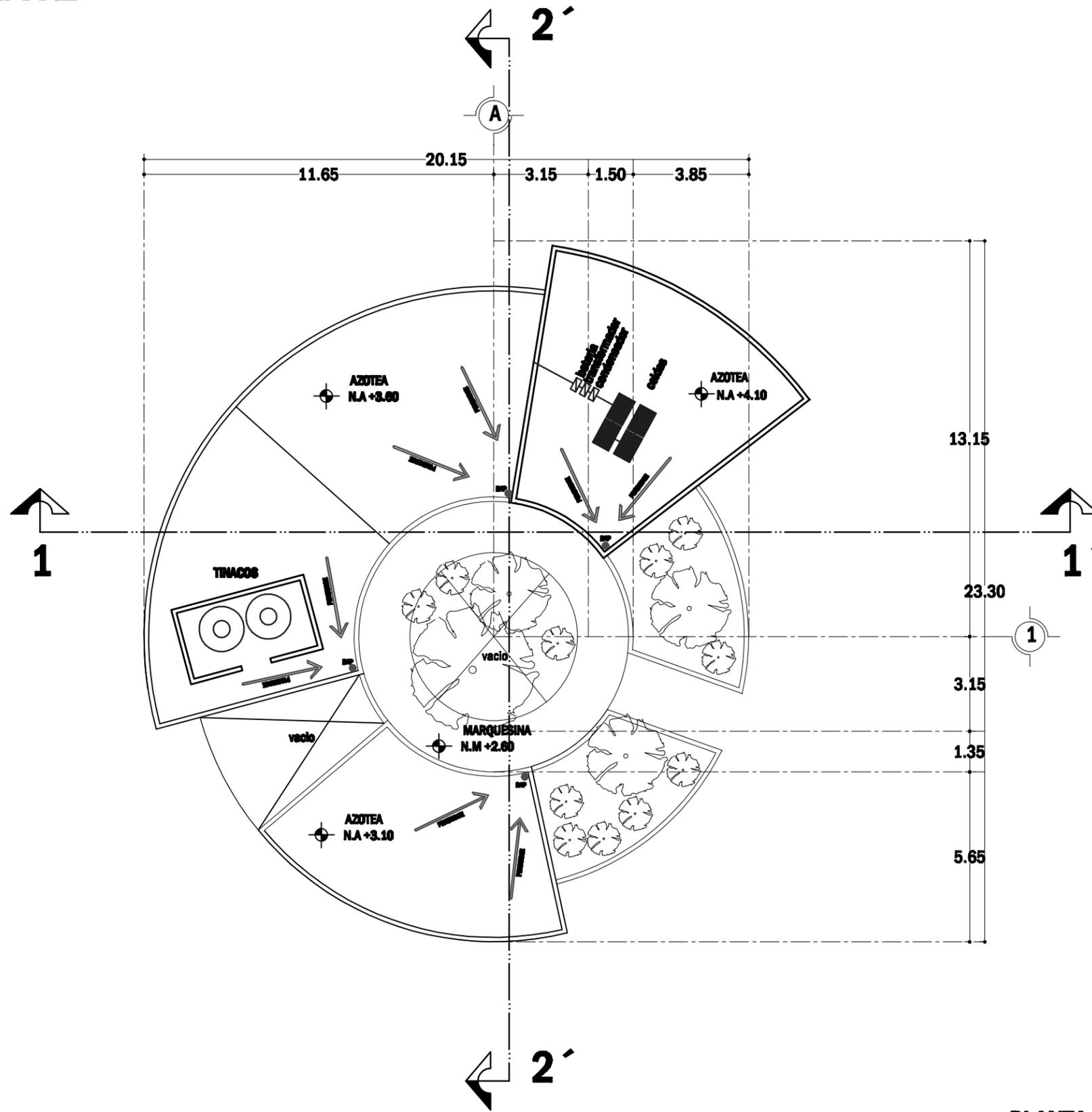
ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:100
PLANO: 001	
CLAVE: RA-01	

NOTAS:	La obra sigue el dibujo
Todas las medidas están en metros	
SIMBOLOGÍA:	n.p. nivel de jardín
n.p.t. nivel de piso terminado	
n.p. nivel de piso	

PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL REPUBLICA	PROYECTUO: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
UBICACIÓN: ENDO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TILAPAN	PLANTA
FECHA: JULIO 2009	
CONTENIDO: PLANOS ARQUITECTÓNICOS	
ESCALA GRÁFICA:	



# RESTAURANTE



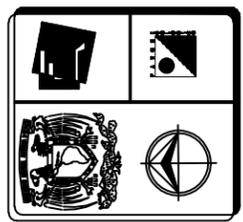
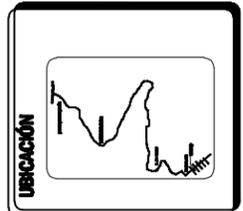
PLANTA DE TECHOS

ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:100
PLANO: 002	
CLAVE: RA-02	

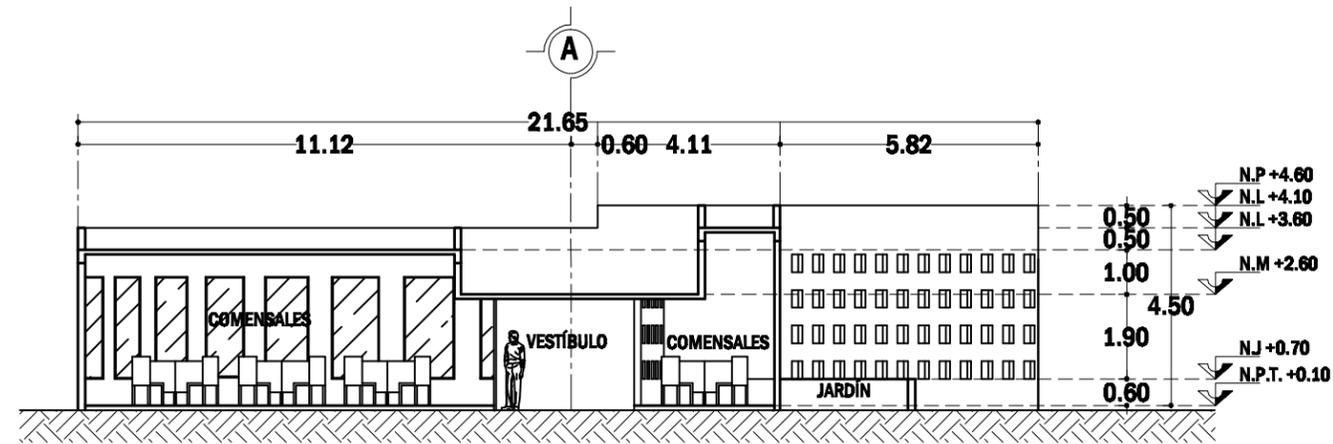
**NOTAS:**  
 La cota tipo al dibujo  
 Todos los muestros están en metros

**SIMBOLOGÍA:**  
 n.a nivel de azotea  
 n.m nivel de marquesina

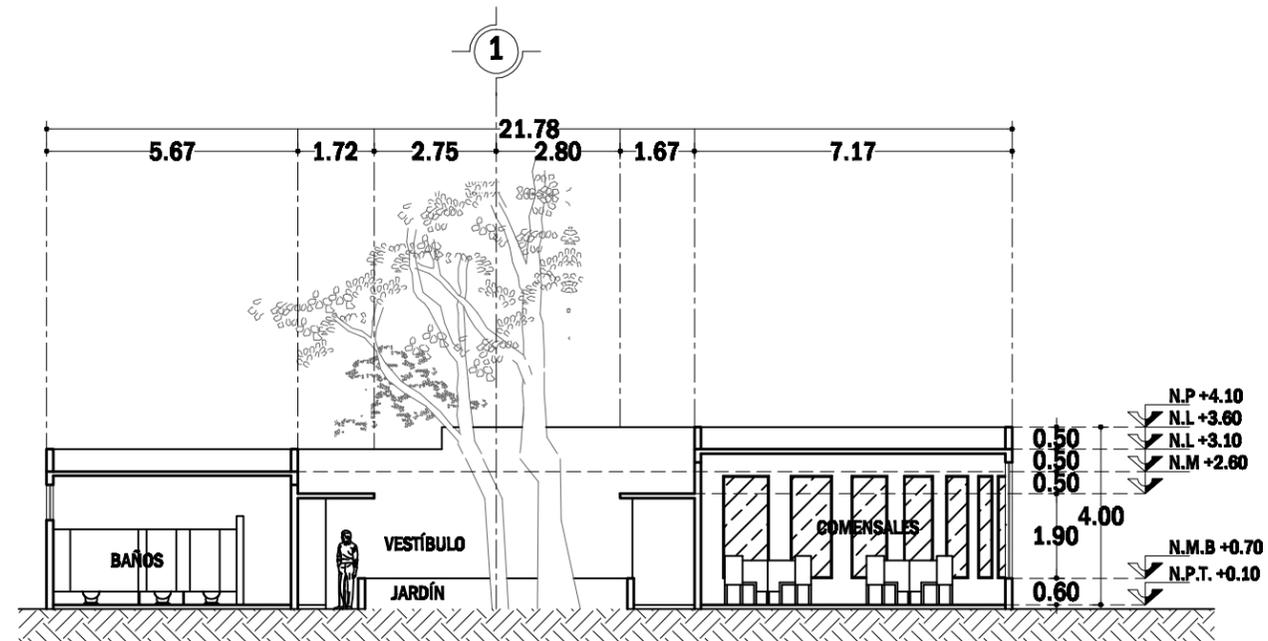
PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL REPUBLICA	PROYECTISTA: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
UBICACIÓN: ESTADO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TILAPAN	
FECHA: JULIO 2009	
CONTENIDO: PLANOS ARQUITECTÓNICOS	PLANTA DE TECHOS
ESCALA GRÁFICA:	0.00 1.00 2.00 3.00 4.00 5.00



# RESTAURANTE



CORTE 1 - 1'



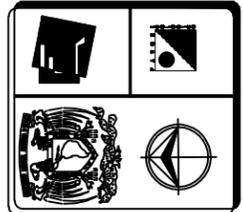
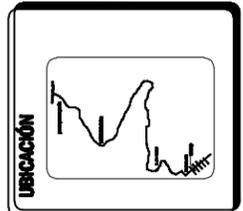
CORTE 2 - 2'

ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:100
PLANO: 003	CLAVE: RA-03

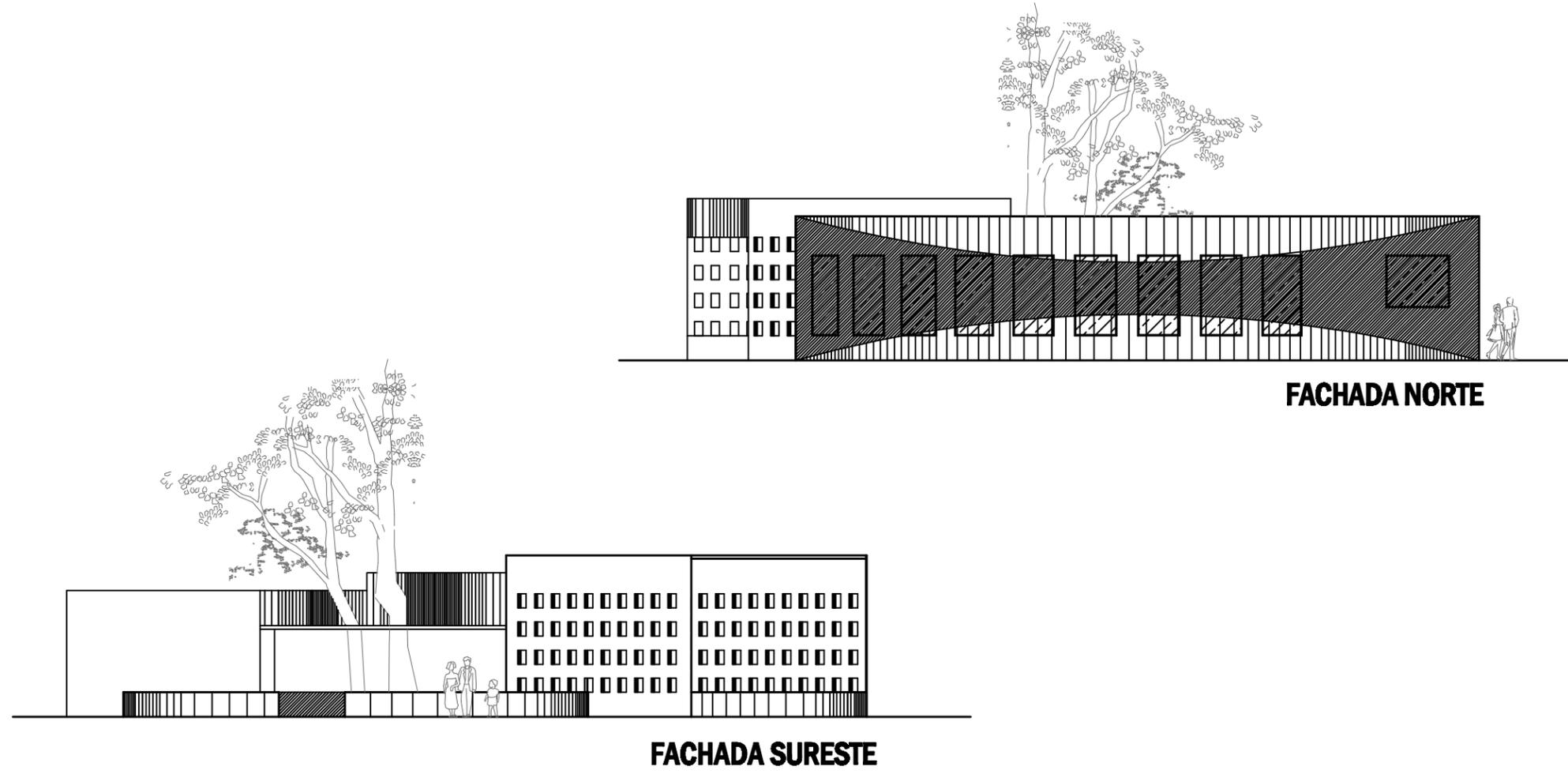
**NOTAS:**  
 La cota rip al dibujo  
 Todas las medidas están en metros

**SIMBOLOGÍA:**  
 n.l nivel de línea  
 n.m nivel de mamparas  
 n.j nivel de jardín  
 n.p.t nivel de piso terminado  
 n.p nivel de predi

PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEPOZÁN	PROYECTISTA: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
UBICACIÓN: ENDO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TILALPAN	CONTENIDO: PLANOS ARQUITECTÓNICOS: CORTES
FECHA: JULIO 2009	ESCALA GRÁFICA:
	0 1.00 2.00 3.00 4.00 5.00

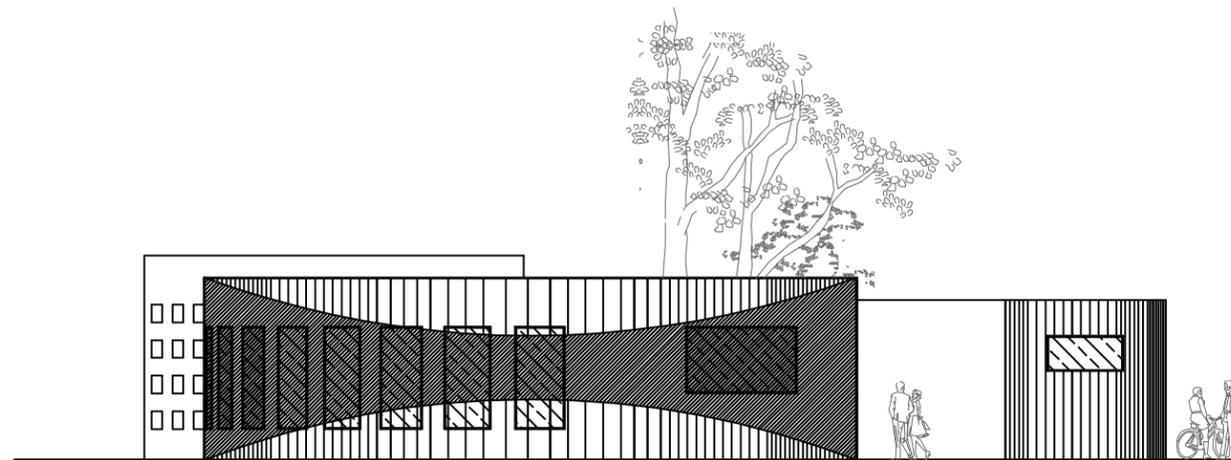


# RESTAURANTE



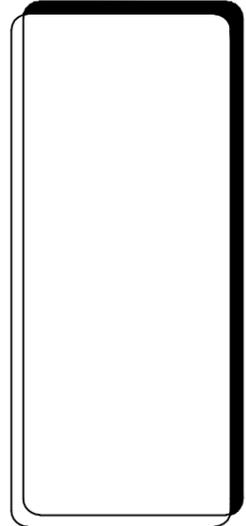
FACHADA NORTE

FACHADA SURESTE

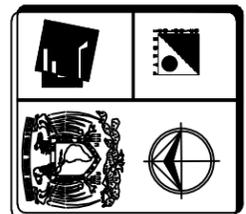
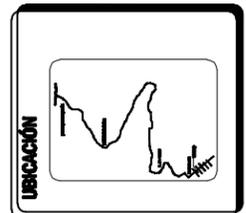


FACHADA OESTE

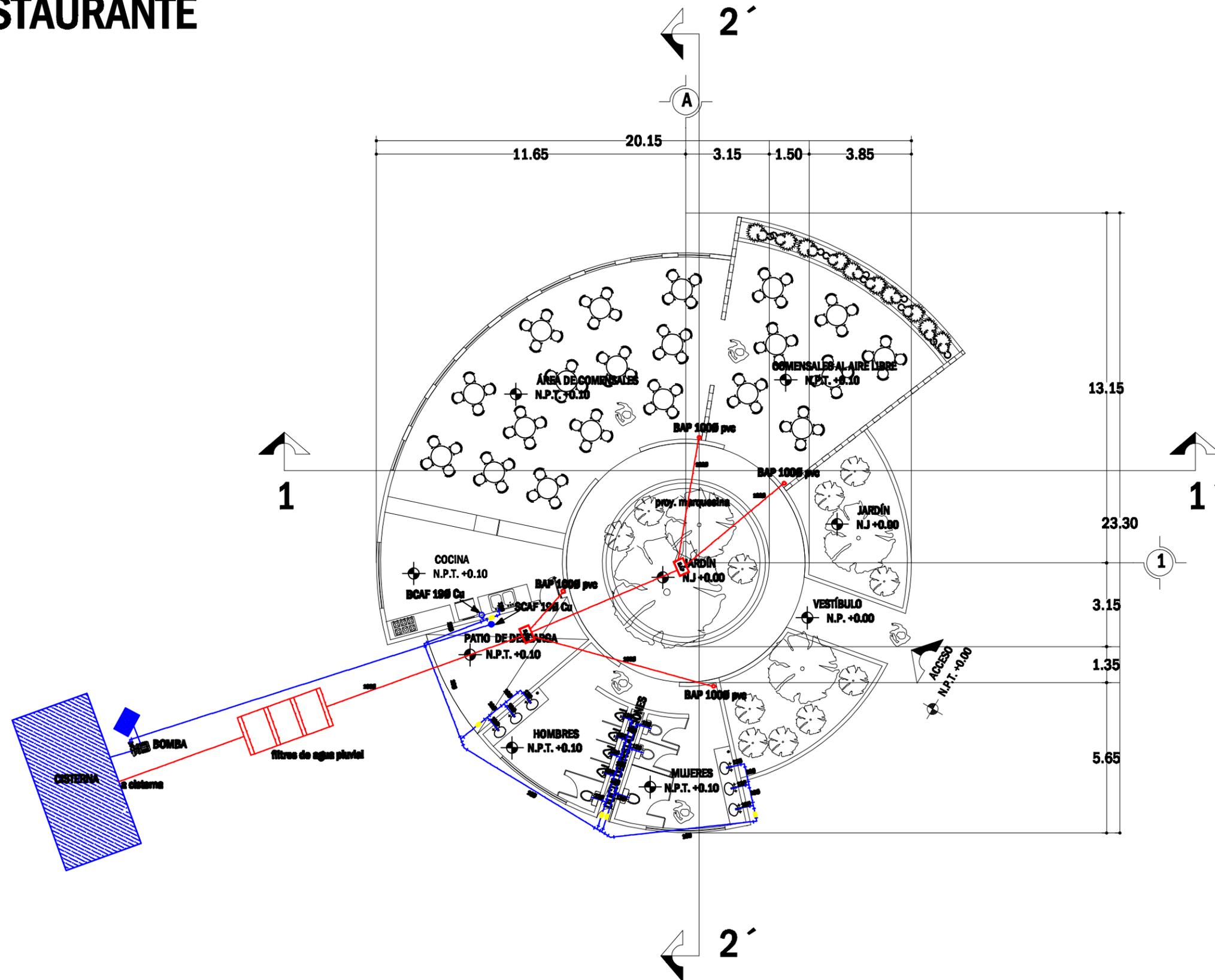
ACOTACIÓN METROS	ESCALA 1:100
PLANO: 004	
CLAVE RA-04	



PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEPICZÁN	PROYECTISTA: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
UBICACIÓN: EDO DE SAN ANDRÉS TOTULTEPEC DEL TILAPAN	FACHADAS
FECHA: JULIO 2009	
CONTENIDO: PLANOS ARQUITECTÓNICOS	
ESCALA GRÁFICA:	
0 2.50 5.00 7.50 10.00	0.00



# RESTAURANTE



PLANTA ARQUITECTÓNICA

ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:100
PLANO: 001	
CLAVE: RHI-01	

**SIMBOLOGÍA:**

- BCAF: cabañón de agua fría
- BCAF: cabañón de agua fría
- 15mm: diámetro de tubería
- Cu: material de tubería (copper)
- caño de cobre 50'
- caño de cobre 40'
- T.E. de cobre
- caño de cobre 40'
- BAP: registro de agua potable
- BAP: registro de agua pluvial

**PROYECTO:** PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL REPUBLICA

**UBICACIÓN:** ENDO DE SAN ANDRÉS TOROLIERES DEL ATLAPÁN

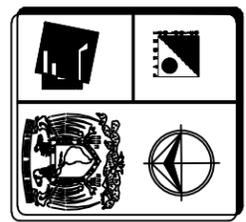
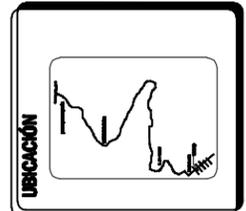
**FECHA:** JULIO 2009

**PROYECTUO:** JORGE LUIS MÉNDEZ VERA

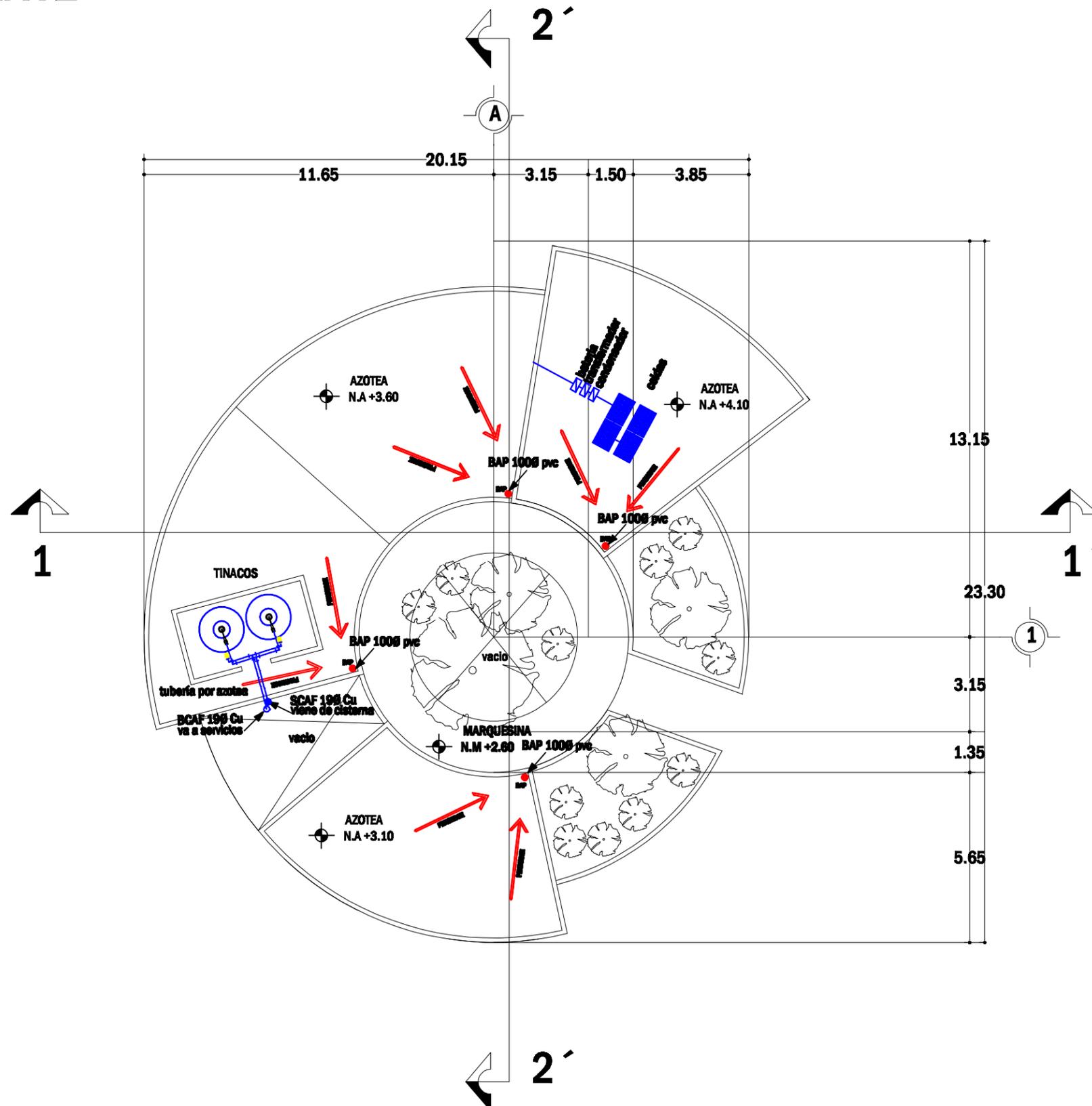
**CONTENIDO:** CRITERIO DE INST. HIDRÁULICA

**ESCALA GRÁFICA:**

0 2.50 5.00 7.50 10.00



# RESTAURANTE

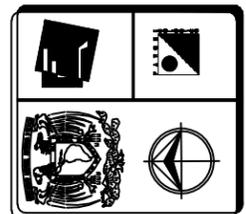
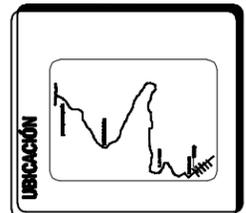


PLANTA DE TECHOS

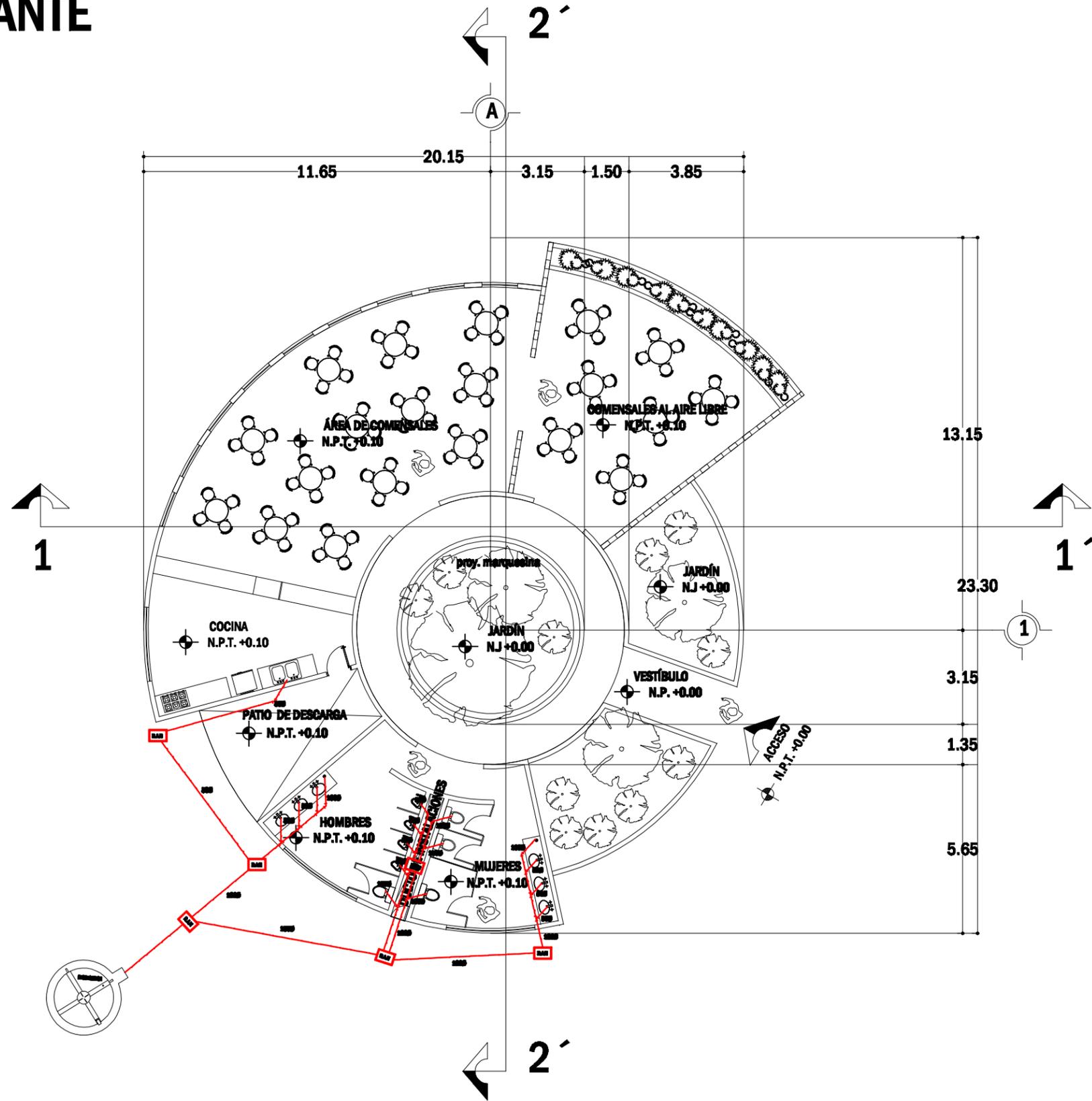
ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:100
PLANO: 002	
CLAVE: RHI-02	

<b>SIMBOLOGÍA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SCAF sobre columnas de agua fría</li> <li>BAP bajo columnas de agua fría</li> <li>Sistema de tuberías de tubería</li> <li>Cu: material de tubería (copper)</li> <li>caño de cobre 90°</li> <li>válvula de temperatura</li> <li>TEE de cobre</li> <li>caño de cobre 45°</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>pendiente de flujo</li> <li>flujo de agua pluvial</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>BAP: tubería de agua pluvial</li> <li>SCAF: material de tubería</li> <li>PVC: material de tubería</li> </ul>

PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL REPUBLICA	UBICACIÓN: ENDO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TILAPAN
FECHA: JULIO 2009	PROYECTISTA: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
CONTENIDO:	CRITERIO DE INST. HIDRÁULICA
ESCALA GRÁFICA:	
0 1.00 2.00 3.00 4.00 5.00	



# RESTAURANTE



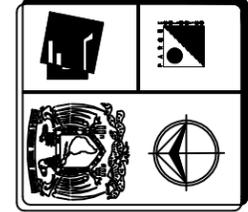
PLANTA ARQUITECTÓNICA

ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:100
PLANO: 001	CLAVE: RHS-01

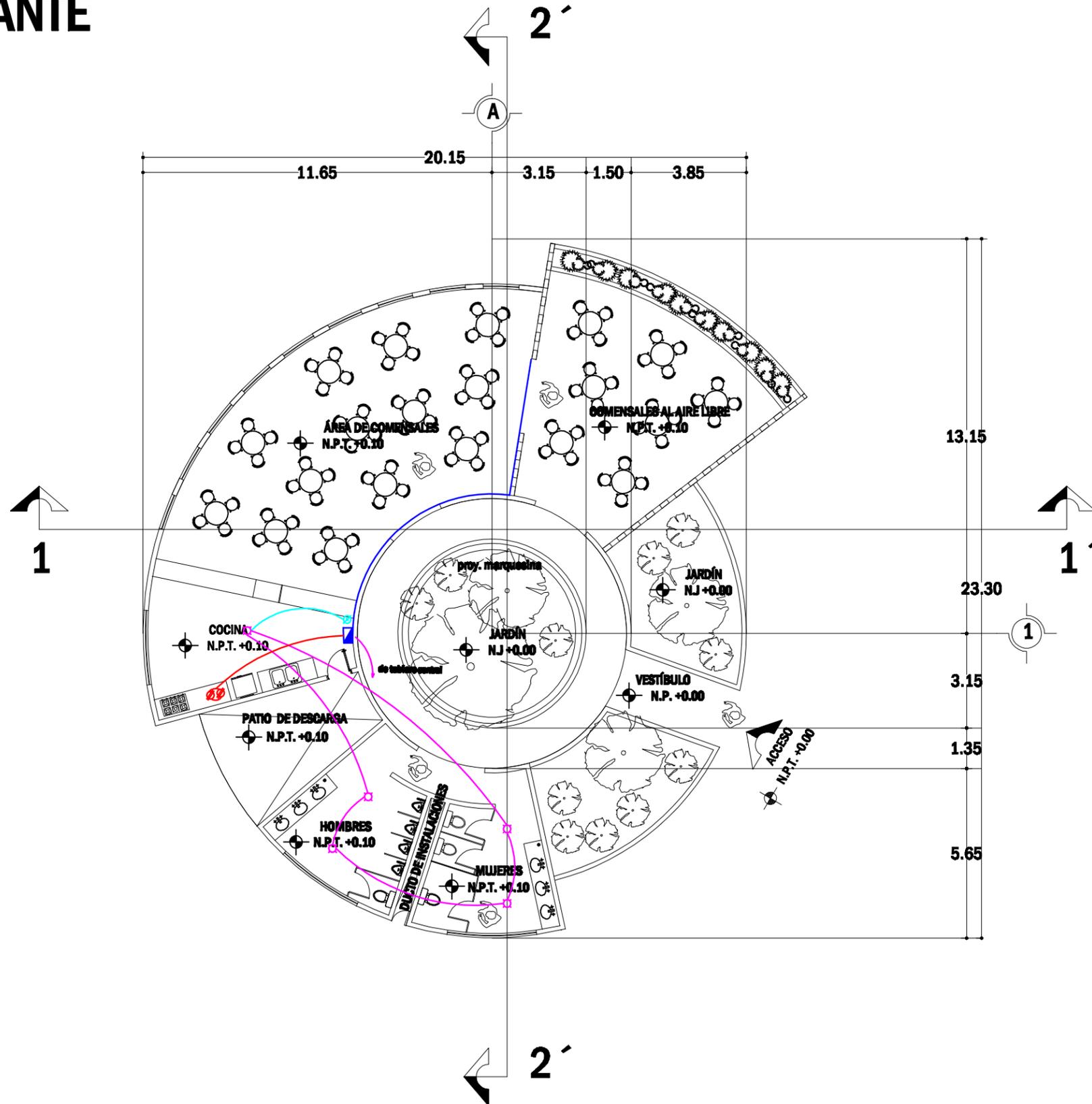
**Simbología:**

- : señal acústica
- : sistema de riego de tubería
- : PVC: tubería de distribución
- : BVI: registro de aguas negras

PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TERRAZÓN	UBICACIÓN: ENDO DE SAN ANDRÉS TOROLTEPEC DEL TALPAH
FECHA: JULIO 2009	PROYECTISTA: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
CONTENIDO:	CRITERIO DE INST. SANITARIA
ESCALA GRÁFICA:	0.5 1.0 2.0 4.0 8.0



# RESTAURANTE

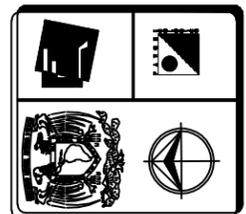
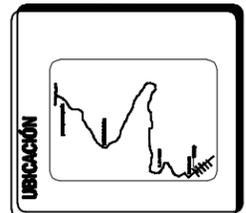


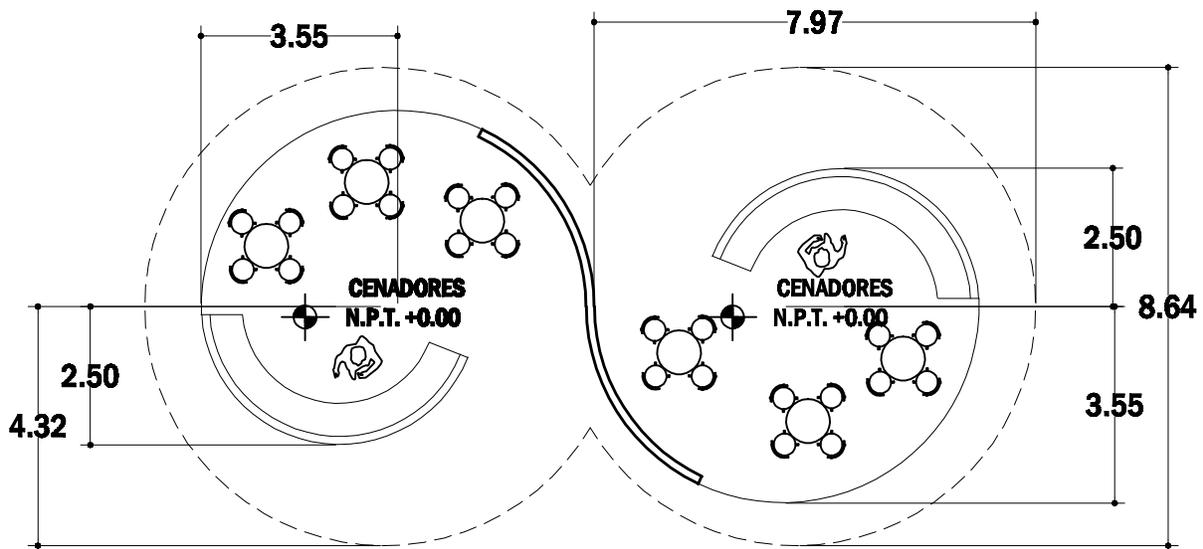
PLANTA ARQUITECTÓNICA

ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:100
PLANO: 001	
CLAVE: RIE-01	

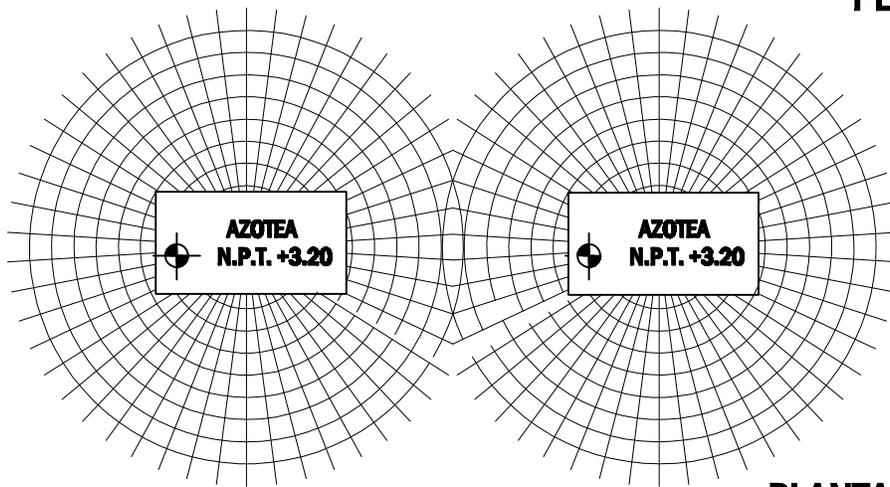
SIMBOLOGÍA:
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">●</span> construcciones</li> <li><span style="color: blue;">●</span> instalaciones</li> <li><span style="color: green;">●</span> vegetación existente</li> <li><span style="color: purple;">●</span> tablas de material</li> <li><span style="color: pink;">●</span> tablas</li> </ul>

PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL REPZOÁN	PROYECTISTA: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
UBICACIÓN: ENDO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TILAPAN	CRITERIO DE INST. ELÉCTRICA
FECHA: JULIO 2009	
ESCALA GRÁFICA:	

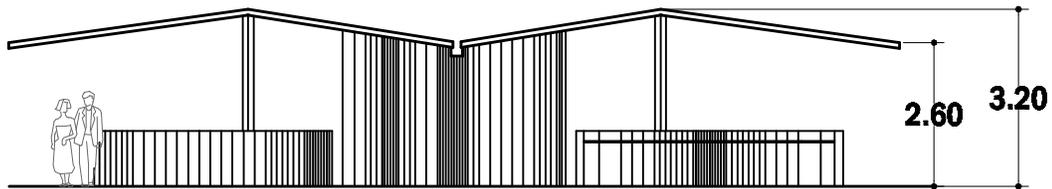




**PLANTA ARQ.**



**PLANTA TECHOS**



**ALZADO**



**PROYECTO:** PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TIPOCÓN  
**UBICACIÓN:** SENDO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TAJALPA  
**FECHA:** AÑO 2000 **PROYECTÓ:** JORGE LUIS MÉNDEZ VERA  
**CONTENIDO:** PLANOS ARQUITECTÓNICOS: **DETALLE CENADORES**  
**ESCALA GRÁFICA:**

**NOTAS:**  
 La esta es el dibujo  
 Todos los medidas están en metros

**ACOTACIÓN:** MEDIOS  
**ESCALA:** 1:125  
**PLANO:** 001  
**CLAVE:** DC- 01



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

### **7.3.4 Edificio administrativo**

El resultado ha sido formas puras y dinámicas que nos permiten interactuar con el entorno de una forma fresca. La arquitectura manejada es contemporánea incorporando materiales del lugar que se conjugarán con el contexto, manejado una gran escala, considerando que la vegetación del sitio esta jugando un papel muy importante con el diseño y va desde alturas de los 10 a los 20 metros, el proyectar elementos pequeños ocasionaría que el usuario no tuviera ninguna reacción ante lo que se encuentra; así al acceder al parque se dará cuenta que en realidad ya está ahí. Después de dejar atrás el Centro Cultural Administrativo transitamos a un área abierta pero techada por el desarrollo de la vegetación, por lo que la primera impresión causada por el Centro es superada pero no olvidada por el visitante.

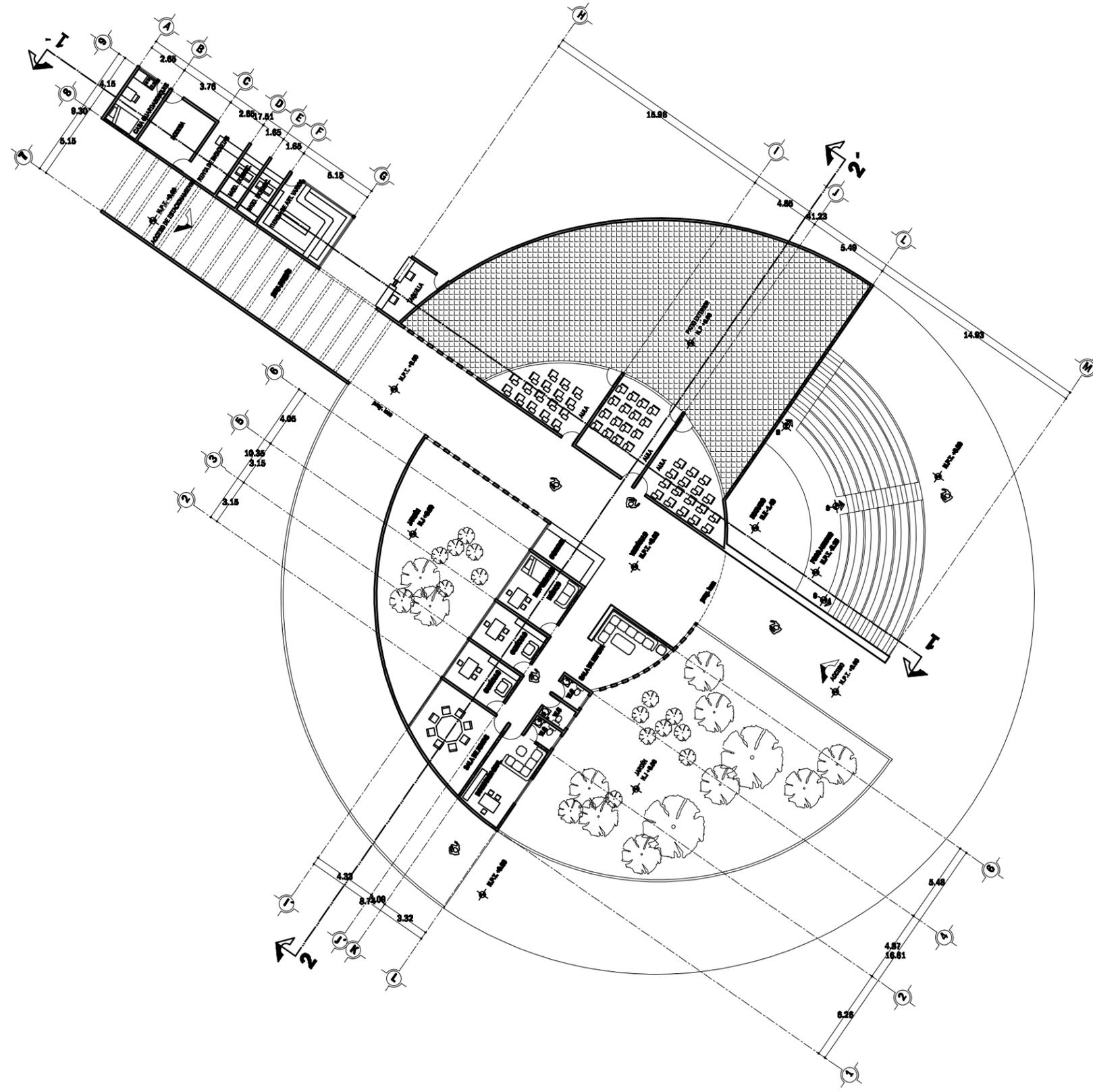
Los espacios albergados por el Centro Cultural Administrativos son los siguientes:

- Vestíbulo
- Sala de espera
- Cubículo Director General
- Cubículos (2)
- Sala de Juntas
- Aulas de capacitación (3)
- Sanitarios
- Dispensario Médico
- Taquilla
- Renta de bicicletas
- Caseta de guardabosques
- Tienda de artesanías
- Foro al aire libre

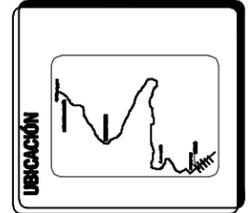
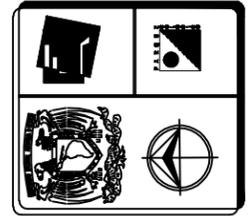
El proyecto del edificio administrativo se muestra en los Planos arquitectónicos de este documento:

<b>Descripción</b>	<b>N° de Plano</b>
Planta arquitectónica	AA-01
Planta de techos	AA-02
Cortes	AA-03
Fachadas	AA-04
Instalación hidráulica	AHI-01
Instalación hidráulica bajadas de aguas pluviales	AHI-02
Instalación sanitaria	AHS-01
Instalación eléctrica	AIE-01

# EDIFICIO ADMINISTRATIVO



PLANTA ARQUITECTÓNICA



**PROYECTO:** PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEPICUÁN  
**UBICACIÓN:** ENDO DE SAN ANDRÉS TOROLTEPEC DEL T. TLAPAN  
**FECHA:** JULIO 2009      **PROYECTÓ:** JORGE LUIS MÉNDEZ IERA  
**CONTENIDO:** PLANOS ARQUITECTÓNICOS      **PLANTA**  
**ESCALA GRÁFICA:**

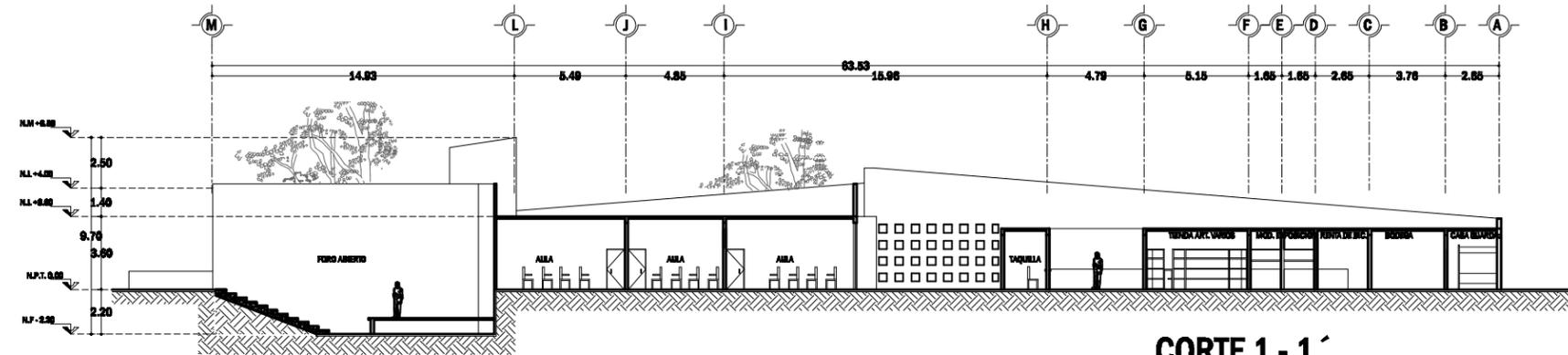
**SÍMBOLOS:**  
 n.1 nivel de jardín  
 n.2.1 nivel de primer terminado  
 n.2 nivel de piso  
 n.3 nivel de estante

**NOTAS:**  
 La cota rige al dibujo  
 Todas las mediciones están en metros

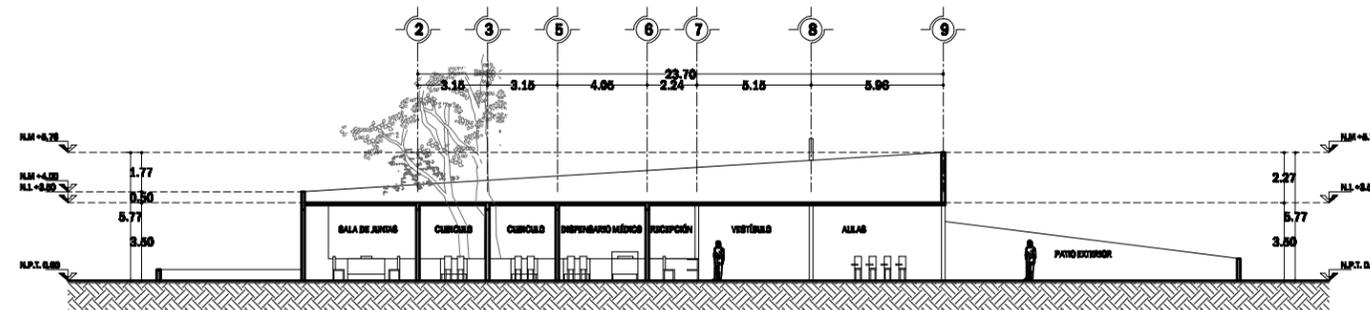
**ACOTACIÓN METROS**  
 ESCALA 1:200  
**PLANO:** 001  
**CLAVE:** AA-01



# EDIFICIO ADMINISTRATIVO



CORTE 1 - 1'



CORTE 2-2'

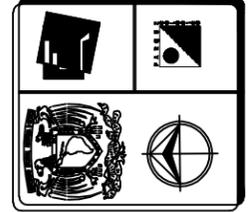
ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:200
PLANO: 003	
CLAVE: AA-03	

**NOTAS:**  
 La cota rige al dibujo  
 Todas las medidas están en metros

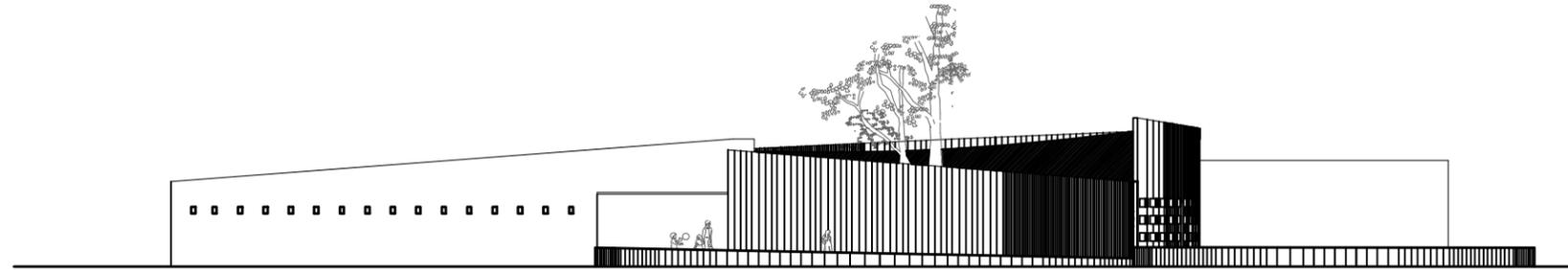
**SIMBOLOGÍA:**  
 n.l nivel de piso  
 n.m nivel de masa  
 n.p.t nivel de piso terminado

PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEPICUÁN  
 UBICACIÓN: ENDO DE SAN ANDRÉS TOROLTEPEC DEL T. TLAPAN  
 FECHA: JULIO 2009  
 PROYECTO: KORRE: LUIS MÉNDEZ YERA

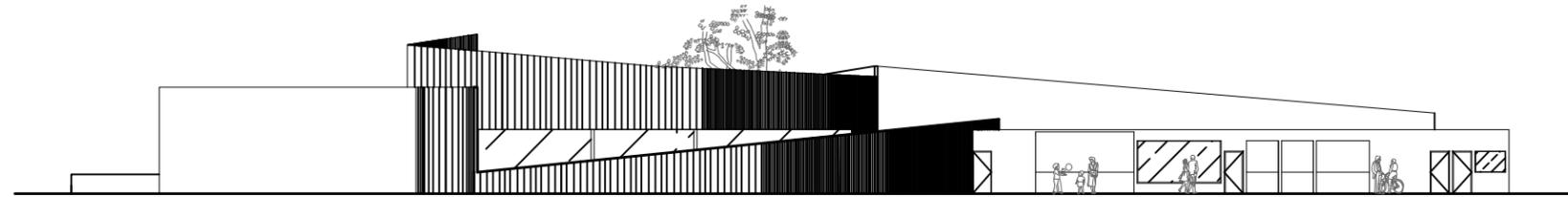
CONTENIDO: PLANOS ARQUITECTÓNICOS: CORTES  
 ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



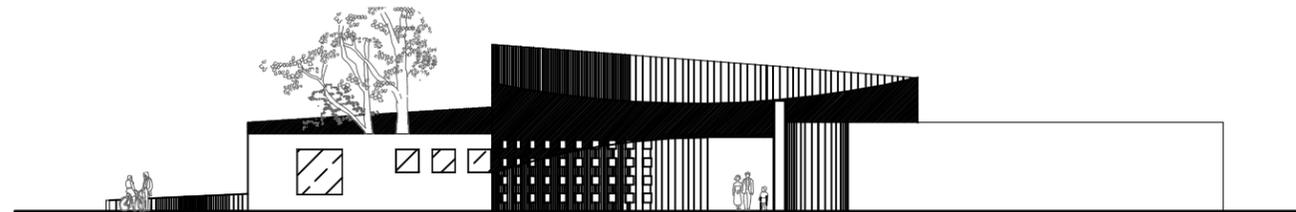
# EDIFICIO ADMINISTRATIVO



FACHADA NORTE

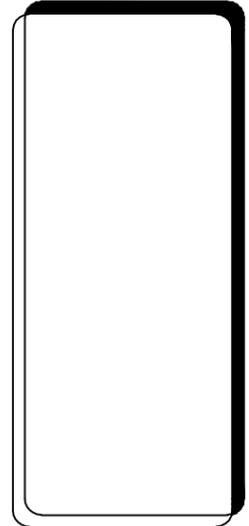


FACHADA SUR

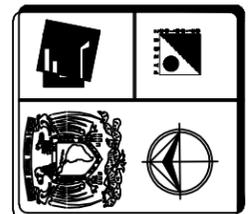
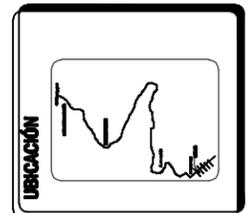


FACHADA OESTE

ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:300
PLANO: 004	
CLAVE: AA-04	



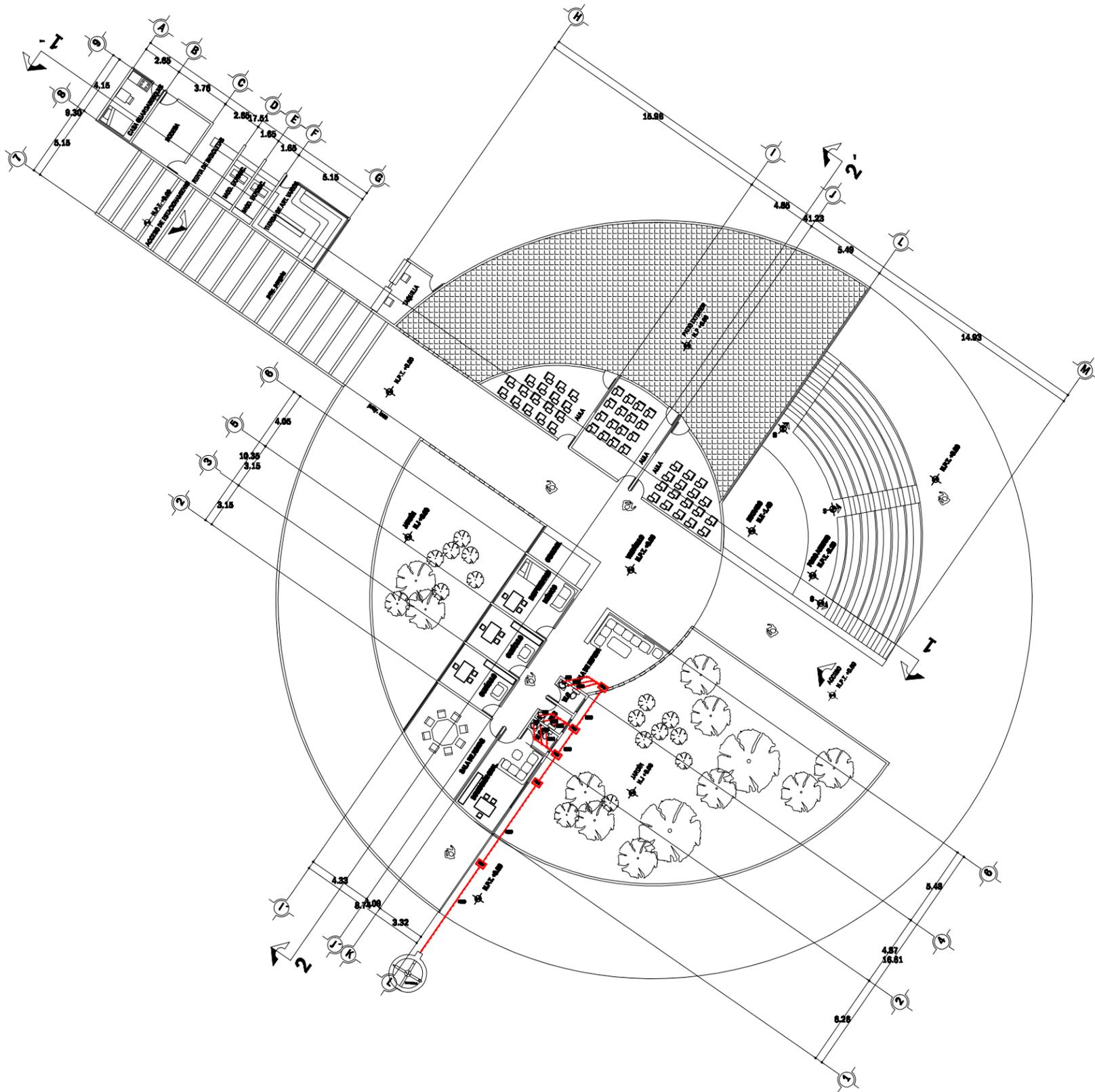
PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEPICUÁN	
UBICACIÓN: ESTADO DE SAN ANDRÉS TOROLTEPEC DEL T. TALPA	
FECHA: JULIO 2009	PROYECTO: JORGE LUIS MÉNDEZ YERA
CONTENIDO: PLANOS ARQUITECTÓNICOS	FACHADAS
ESCALA GRÁFICA:	







# EDIFICIO ADMINISTRATIVO



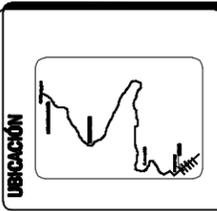
PLANTA ARQUITECTÓNICA

ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:200
PLANO: 001	CLAVE: AHS-01

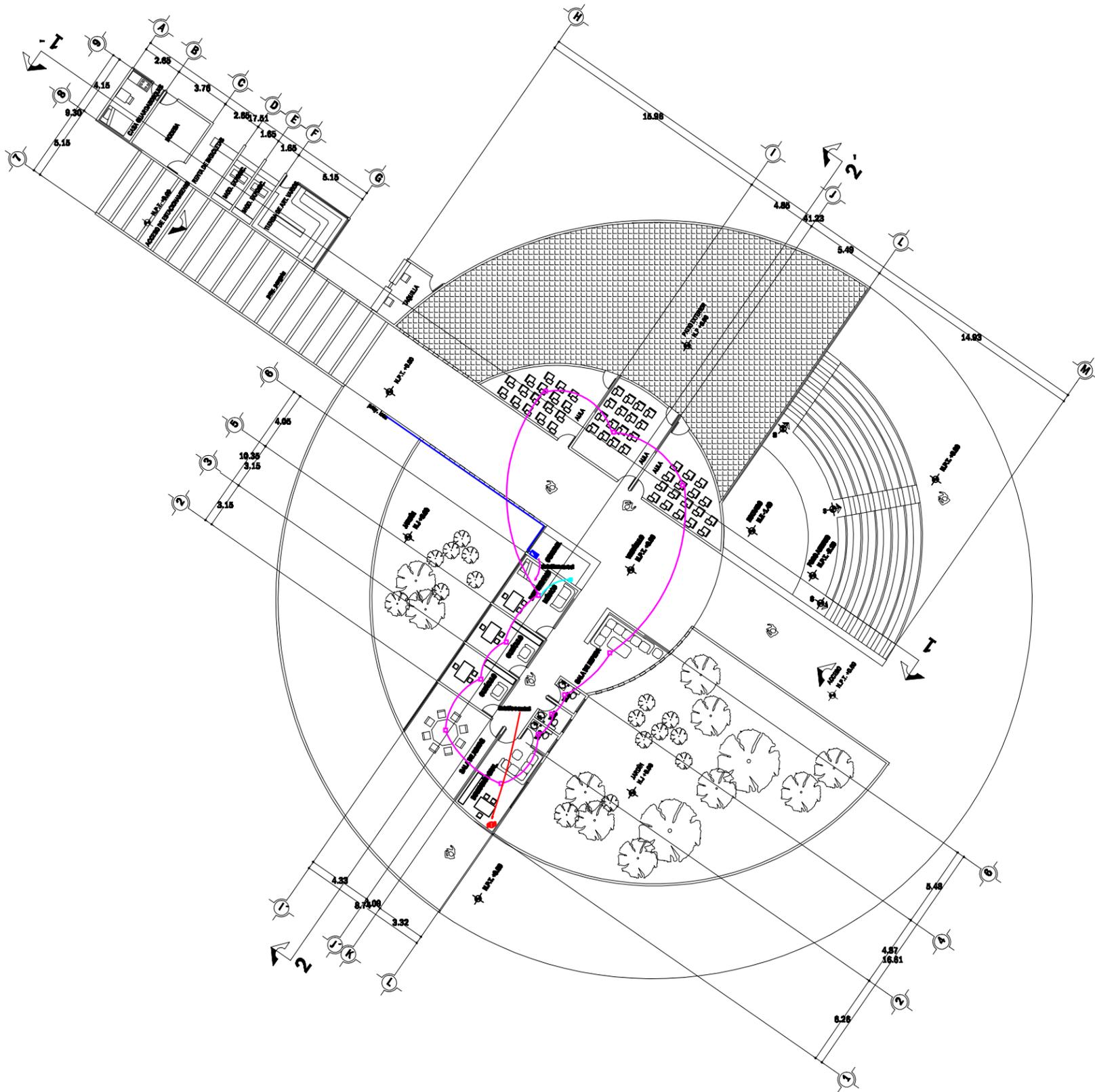
**SIMBOLOGÍA:**

- red existente
- nueva edificación de planta
- nueva edificación de fachada
- nueva edificación de estructura
- nueva edificación de cimentación

PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEPICUÁN	UBICACIÓN: ENDO DE SAN ANDRÉS TOROLTEPEC DEL TALPAH
FECHA: JULIO 2009	PROYECTISTA: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
CONTENIDO:	CRITERIO INST. SANITARIA
ESCALA GRÁFICA:	0 1 2 3 4 5



# EDIFICIO ADMINISTRATIVO



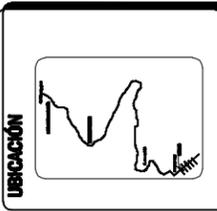
PLANTA ARQUITECTÓNICA

ACOTACIÓN: METROS	ESCALA: 1:200
PLANO: 001	
CLAVE: AIE-01	

**SIMBOLOGÍA:**

- construcciones
- jardines
- equipamiento
- tablero de control
- terreno

PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEPICUÁN	UBICACIÓN: ENDO DE SAN ANDRÉS TOROLTEPEC DEL TALPA
FECHA: JULIO 2009	PROYECTISTA: JORGE LUIS MÉNDEZ VERA
CONTENIDO:	CRITERIO INST. ELÉCTRICA
ESCALA GRÁFICA:	_____






DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

### 7.3.5. Sanitarios

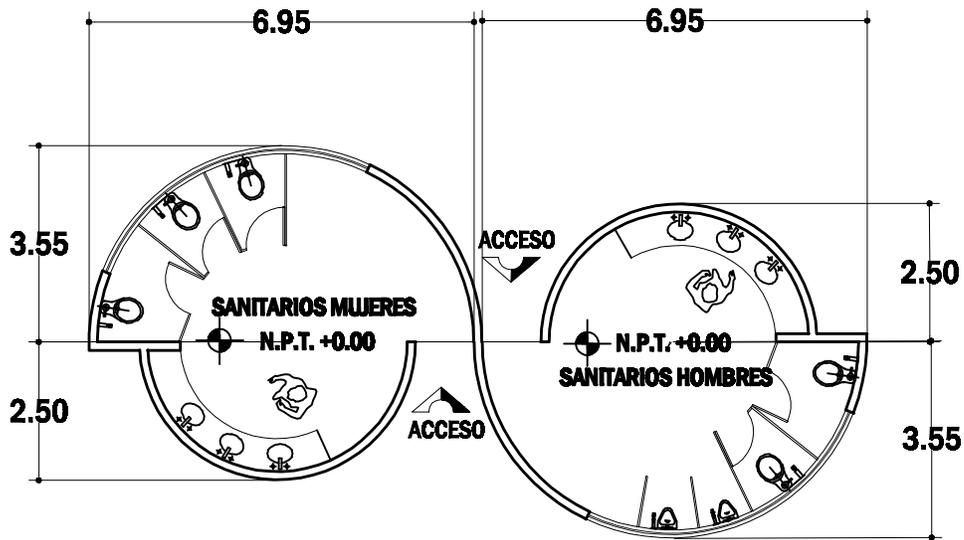
Se proyectaron las áreas de sanitarios que serán ubicados estratégicamente en el área del parque y que constan según reglamento a módulos de 4 sanitarios en el caso de mujeres uno con acceso a minusválidos y el caso de los hombres dos mingitorios y dos sanitarios compartiendo un módulo de lavabos. Se proyectó un área de vestidores para la zona de campamento, esto con la finalidad de que pudiera dar alojamiento a un grupo de boy scouts que arribaran al parque en diferentes periodos del año.

El proyecto de sanitarios se muestra en los Planos arquitectónicos de este documento:

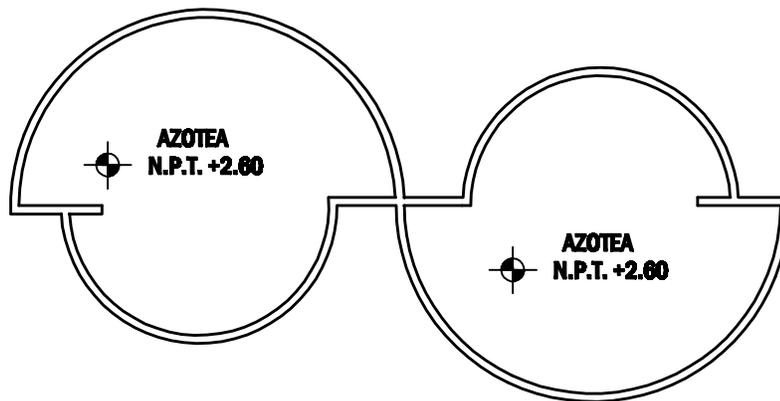
<b>Descripción</b>	<b>N° de Plano</b>
Planta arquitectónica	DS-01
Corte	DS-01
Planta de techos	DS-01
Biodigestor	DB-01
Filtro	DF-01

### 7.3.6 Estacionamiento

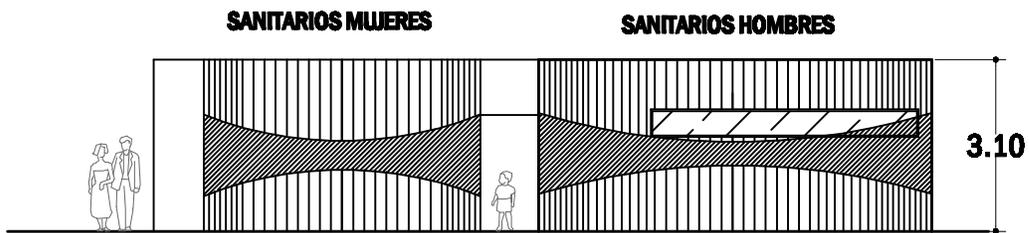
El estacionamiento se encuentra alojado en un área de fácil acceso con mas 10,000 m<sup>2</sup> destinados para albergar dentro de su terreno a los vehículos que su operación requiera para su personal y visitantes, el área estará recubierta con gravilla para conservar la permeabilidad del suelo.



**PLANTA ARQ.**



**PLANTA TECHOS**



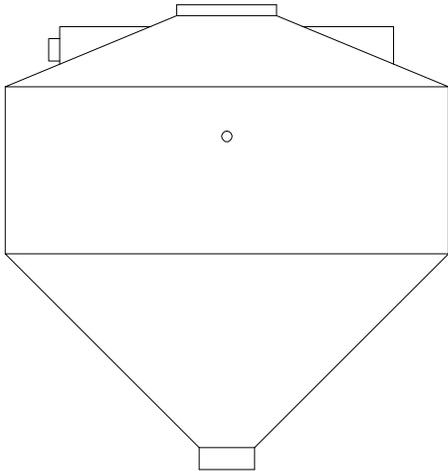
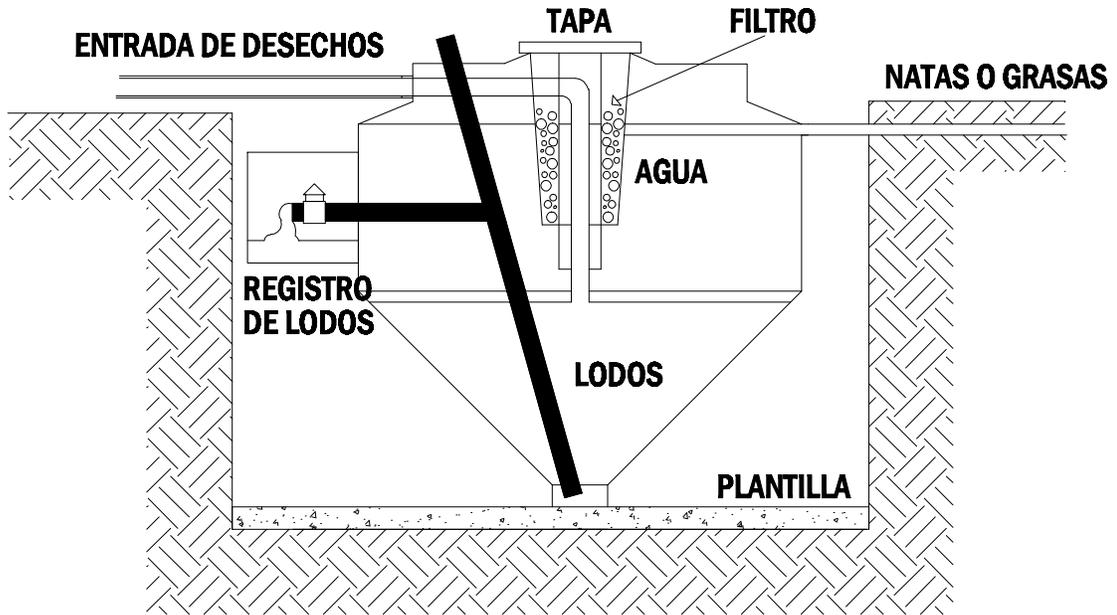
**ALZADO**



**PROYECTO:** PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TIPOCÓN  
**UBICACIÓN:** CAMPO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TIAJALPA  
**FECHA:** AÑO 2000 **PROYECTA:** JORGE LUIS MÉNDEZ VERA  
**CONTENIDO:** PLANOS ARQUITECTÓNICOS: DETALLE SANITARIOS  
**ESCALA GRÁFICA:** 1:125

**NOTAS:**  
 La cota algo al dibujo  
 Todos los medidas están en metros

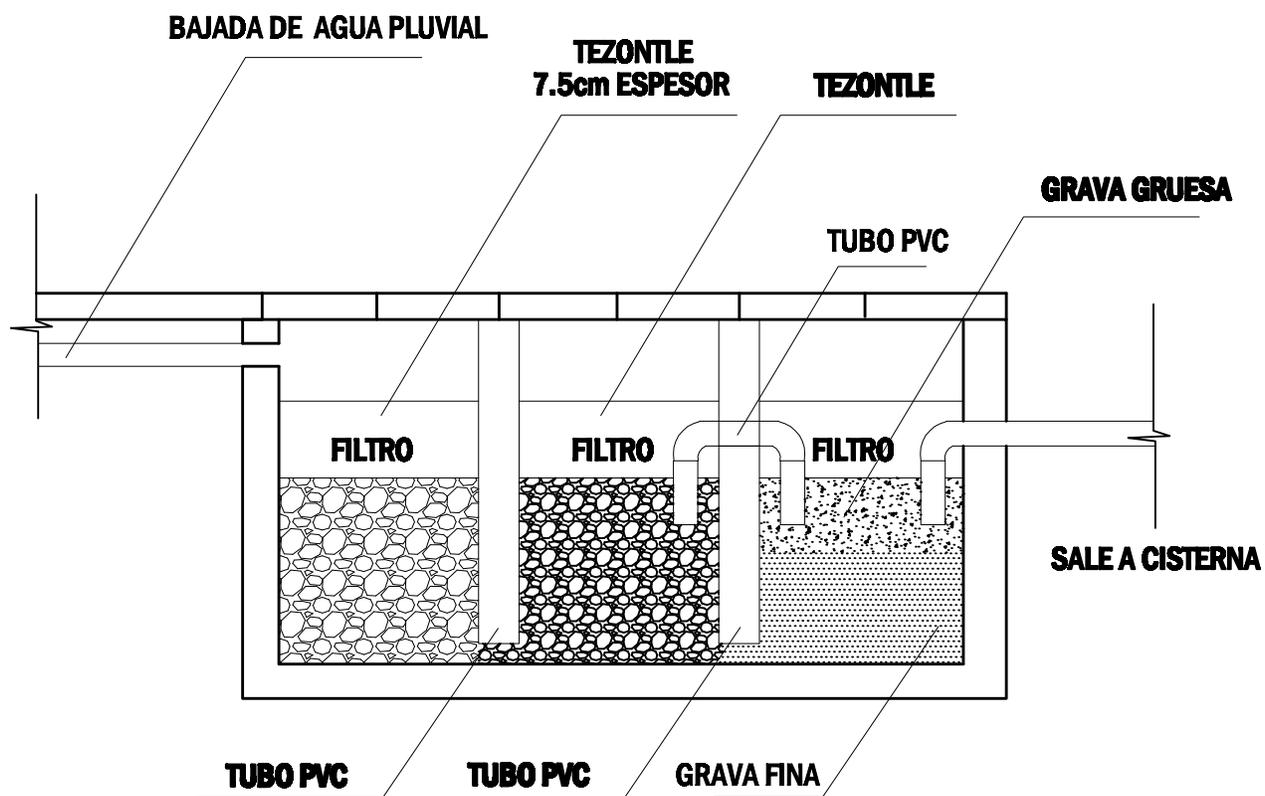
**ACOTACIÓN:** METROS  
**ESCALA:** 1:125  
**PLANO:** 001  
**CLAVE:** DS- 01



**PROYECTO:** PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TIERRÓN  
**UBICACIÓN:** ZONA DE BAY ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TIAJALPA  
**FECHA:** AÑO 2000 **PROYECTA:** JORGE LUIS MÉNDEZ VERA  
**CONTENIDO:** PLANOS ARQUITECTÓNICOS **DETALLE:** INOCUIDADOR  
**ESCALA GRÁFICA:**

**NOTAS:**  
 La cota es al dibujo  
 Todos los medidas están en metros

**ACOTACIÓN:** METROS  
**ESCALA:** 1:125  
**PLANO:** 001  
**CLAVE:** DB-01



PROYECTO: PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TEZONTLE  
 UBICACIÓN: SENDO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC DEL TIAJALPA  
 FECHA: JULIO 2000 PROYECTISTA: JORGE LUIS MENDOZA  
 CONTENIDO: PLANOS ARQUITECTÓNICOS: DETALLE FILTRO  
 ESCALA GRÁFICA: 1:100

NOTAS:  
 La cota es el dibujo  
 Todos los medidas están en metros

ASOCIACIÓN: MENDOS  
 ESCALA: 1:125  
 PLANO: 001  
 CLAVE: DF-01



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

#### **7.4- Operación del Parque.**

El parque se diseña para dar servicios de educación ambiental. Mediante acuerdo con las autoridades educativas y directivos de escuelas, se programarán visitas guiadas de estudiantes de nivel básico y medio de las escuelas del D.F., esta será la fuente principal de ingresos del proyecto.

Durante las visitas los niños conocerán el museo, la granja modelo, los módulos productivos y realizarán actividades al aire libre. Podrán participar en las actividades productivas e interactuar con la fauna del criadero. En vacaciones se organizarán campamentos de verano, las escuelas de nivel superior podrán hacer prácticas de campo.

El Parque operará también como un destino turístico de fin de semana y será la principal fuente de empleo para los ejidatarios y sus familias que adicionalmente en sus instalaciones tendrán un centro de venta para sus productos agropecuarios y artesanales.

En el **Anexo 1** se muestra la propuesta de Programa de Educación Ambiental Informal dentro del Parque.



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

## 8. PRESUPUESTO

RESUMEN PRESUPUESTO DE OBRA		
	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
<b>200</b>	<b>EDIFICACION</b>	<b>\$ 3,702,026.68</b>
220	PRELIMINARES	\$ 4,652.00
230	CIMENTACION	\$ 294,002.63
260	CISTERNA	\$ 116,491.60
270	PISOS	\$ 2,119,041.18
280	ALBAÑILERIA	\$ 659,882.72
	ALBAÑILERIA GENERAL	\$ 574,512.90
	DRENAJES Y REGISTROS	\$ 19,986.58
	HERRERIA Y ALUMINIO	\$ 65,383.24
270	TABLAROCA Y ACABADOS	\$ 507,956.55
	LOSETAS Y AZULEJOS	\$ 392,578.96
	PINTURA	\$ 35,019.23
	CARPINTERIA	\$ 20,188.18
	COLOCACIONES	\$ 60,170.17
<b>300</b>	<b>ESTRUCTURA METALICA</b>	<b>\$ 1,435,051.00</b>
310	ESTRUCTURA METALICA (ELEMENTOS ESTRUCTURALES METALICOS)	\$ 1,435,051.00
<b>400</b>	<b>INSTALACIONES</b>	<b>\$ 139,615.73</b>
410	INSTALACION HIDROSANITARIA	\$ 139,615.73
	RED GENERAL	\$ 91,346.33
	BAJADAS PLUVIALES	\$ 48,269.41
420	INSTALACION ELECTRICA	
	RED GENERAL	
<b>500</b>	<b>TERRACERIAS Y EXTERIORES</b>	<b>195,475.64</b>
520	INSTALACION HIDROSANITARIA EXTERIOR	\$ 12,641.13
530	INSTALACION ELECTRICA	\$ 172,000.00
590	DECORACION EXTERIOR	\$ 10,834.50
<b>600</b>	<b>TRABAJOS FUERA DEL PREDIO</b>	<b>-</b>
	<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>	<b>\$ 5,472,169.05</b>
	PRECIO APROXIMADO POR M2 DE CONSTRUCCIÓN	\$ 3,420.11



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

PRESUPUESTO DE OBRA					
CLAVE	DESCRIPCION.	UNIDAD	CANT.	P.U.	IMPORTE
<b>200</b>	<b>EDIFICACION</b>				<b>\$ 3,702,026.68</b>
				-	
<b>220</b>	<b>PRELIMINARES</b>		1.00		<b>\$ 4,652.00</b>
220.01	TRAZO CON EQUIPO TOPOGRAFICO, ETC. ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU	JOR	2.00	2,326.00	\$ 4,652.00
				-	
<b>230</b>	<b>CIMENTACION</b>		1.00		<b>\$ 294,002.63</b>
230.01	EXCAVACION EN CEPAS POR MEDIOS MECANICOS EN MATERIAL TIPO I DE 0.00 A 2.30	M3	187.00	46.00	\$ 8,601.81
230.02	PLANTILLA DE CONCRETO PREMEZCLADO, DE 5 CMS. DE ESPESOR, CONCRETO F'c=	M2	207.84	79.08	\$ 16,431.62
230.03	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO EN	KG	2,294.00	23.53	\$ 53,981.26
230.04	CIMBRA COMUN DE CONTACTO EN ZAPATAS Y DADOS, INCLUYE: ACARREO,	M2	197.20	141.33	\$ 27,870.57
230.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'c= 250 KG/CM² EN	M3	44.73	1,702.01	\$ 76,130.93
230.06	SUMINISTRO Y APLICACION DE IMPERMEABILIZANTE EN DESPLANTE DE CADENAS Y	M2	121.72	98.45	\$ 11,983.15
230.07	RELLENO EN CEPAS CON MATERIAL DE BANCO COMPACTADO AL 95% PROCTOR EN	M3	112.00	215.68	\$ 24,155.99
230.08	CARGA POR MEDIOS MECANICOS DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIONES Y	M3	203.00	52.46	\$ 10,649.18
230.09	SUMINISTRO, FABRICACION Y COLOCACION DE ANCLAS EN CIMENTACIONA BASE DE	PZA	156.00	280.00	\$ 43,680.00
230.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FESTERGROUTH EN DADOS PARA ASENTAR PLACAS	PZA	1.05	19,541.08	\$ 20,518.12
				-	
<b>260</b>	<b>CISTERNA</b>		1.00		<b>\$ 116,491.60</b>
260.01	EXCAVACION EN CEPAS POR MEDIOS MECANICOS EN MATERIAL TIPO I DE 0.00 A 2.00	M3	30.00	46.00	\$ 1,379.97
260.02	AFINE DE TERRENO A MANO EN FONDOS DE CEPAS Y TALUDES CON UN ESPESOR DE	M2	56.00	11.63	\$ 651.17
260.03	PLANTILLA DE CONCRETO PREMEZCLADO, DE 5 CMS. DE ESPESOR, CONCRETO F'c=	M2	273.00	79.08	\$ 21,583.11
260.04	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO EN	KG	1,250.00	23.53	\$ 29,414.38
260.05	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DEREFERZO EN	KG	320.00	23.53	\$ 7,530.08
260.06	CIMBRA COMUN DE CONTACTO EN ZAPATAS Y DADOS, INCLUYE: ACARREO,	M2	56.00	141.33	\$ 7,914.56
260.07	CIMBRA APARENTE DE CONTACTO EN MUROS Y CONTRATRABES, INCLUYE: ACARREO,	M2	64.00	164.13	\$ 10,504.42
260.08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'c= 250 KG/CM² CON	M3	10.00	1,702.01	\$ 17,020.11
260.09	SUMINISTRO Y APLICACION DE IMPERMEABILIZANTE A BASE DE MEMBRANA EPOXICA	M2	40.00	234.49	\$ 9,379.54
260.10	RELLENO EN CEPAS CON MATERIAL DE BANCO COMPACTADO AL 95% PROCTOR EN	M3	30.00	215.68	\$ 6,470.36
260.11	CARGA POR MEDIOS MECANICOS DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIONES Y	M3	25.00	52.46	\$ 1,311.48
260.12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BANDA OJILLADA DE 20 CM. EN CISTERNA. INCLUYE:	ML	18.00	185.14	\$ 3,332.45
				-	
<b>270</b>	<b>PISOS Y LOSAS DE CONCRETO</b>		1.00		<b>\$ 2,119,041.18</b>
270.01	FIRME DE CONCRETO PREMEZCLADO DE 15 CM. DE ESPESOR F'c=250 KG/CM2	M2	1,134.00	416.08	\$ 471,835.85
270.02	JUNTA DE AISLAMIENTO EN PERIMETRO DE COLUMNAS Y EDIFICIO CON MATERIAL	ML	260.00	67.03	\$ 17,428.32
270.03	CONSTRUCCION DE DIAMANTE TIPO ROMBO DE .80 x .80 M CON CONCRETO F'c= 250	PZA	26.00	376.04	\$ 9,777.00
270.04	SISTEMA DE LOSA DE CONCRETO CAPA DE COMPRESION CON CONCRETO F'c=250	M2	1,080.00	1,500.00	\$ 1,620,000.00
				-	
<b>280</b>	<b>ALBAÑILERIA</b>		1.00		<b>\$ 659,882.72</b>
	<b>ALBAÑILERIA EN GENERAL</b>		1.00		<b>\$ 574,512.90</b>
280.01	MURO DE BLOCK DE CONCRETO 15x20x40 CM. RUSTICO DE 80 KG/CM2 COLOR	M2	1,450.00	296.00	\$ 429,200.00
280.02	CADENA DE CONCRETO ARMADO DE SECCION 15X20 CM ACABADO COMUN, CON	ML	289.00	238.09	\$ 68,807.72
280.03	REPELLADO EN MUROS DE BLOCK, A BASE DE MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, PARA	M2	600.00	97.57	\$ 58,544.70
280.04	MESETA PARA LAVABO CON DIMENSIONES DE 1.85x0.85x0.10 DE CONCRETO F'c=150	PZA	2.00	3,281.21	\$ 6,562.43
280.05	FORJADO Y TERMINADO DE VERTEDERO EN CUARTO DE ASEO CON DIMENSIONES DE	PZA	1.00	3,152.84	\$ 3,152.84
280.06	LIMPIEZA GENERAL DURANTE TODO EL PERIODO DE EJECUCION DE LA OBRA,	M2	1,250.80	6.59	\$ 8,245.21



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

PRESUPUESTO DE OBRA					
CLAVE	DESCRIPCION.	UNIDAD	CANT.	P.U.	IMPORTE
				-	
	<b>DRENAJES Y REGISTROS</b>		1.00	85,331.89	\$ 19,986.58
280.07	EXCAVACION EN CEPAS POR MEDIOS MECANICOS EN MATERIAL TIPO I DE 0.00 A 2.00	M3	10.00	46.00	\$ 459.99
280.08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAMA DE 5 CM DE ARENA EN CEPAS PARA RECIBIR	M2	20.00	23.62	\$ 472.34
280.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO PVC ALCANTARILLADO SANITARIO RD-35 DE 100	ML	10.00	230.98	\$ 2,309.83
280.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO PVC ALCANTARILLADO SANITARIO RD-35 DE 150	ML	15.00	310.78	\$ 4,661.75
280.11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ENCOFRADO CON CONCRETO F'c=100 KG/CM2, PARA	M3	2.00	1,175.11	\$ 2,350.22
280.12	FABRICACION DE REGISTRO SANITARIO DE 0.60 X 0.40 M. HASTA UNA PROFUNDIDAD	PZA	4.00	2,260.15	\$ 9,040.62
280.13	CARGA POR MEDIOS MECANICOS DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIONES Y	M3	15.00	46.12	\$ 691.84
				-	
	<b>HERRERIA Y ALUMINIO</b>		1.00	388,929.97	\$ 65,383.24
280.14	FABRICACION, SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA METALICA DE 0.90 X 2.10 M.	PZA	2.00	5,750.25	\$ 11,500.49
280.15	FABRICACION, SUMINISTRO Y COLOCACION DE BARANDAL METALICO PARA	ML	10.00	1,590.33	\$ 15,903.29
280.16	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA DE ALUMINIO DE 1.20 DE ANCHO X 1.00 DE	PZA	26.00	1,460.75	\$ 37,979.46
				-	
<b>290</b>	<b>TABLAROCA Y ACABADOS</b>		1.00		\$ 507,956.55
	<b>LOSETAS Y AZULEJOS</b>		1.00	578,077.27	\$ 392,578.96
290.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LOSETA CERAMICA INTERCERAMIC DE 30X30 CM.	M2	1,400.00	261.12	\$ 365,563.80
290.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LOSETA CERAMICA INTERCERAMIC DE 30X30 CM.	M2	103.46	261.12	\$ 27,015.16
				-	
	<b>PINTURA</b>		1.00	126,456.25	\$ 35,019.23
290.03	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA VINILICA EN MUROS Y PLAFONES DE UNA	M2	700.00	38.93	\$ 27,251.70
290.04	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA DE ESMALTE BRILLANTE MARCA COMEX EN	M2	45.00	39.83	\$ 1,792.51
290.05	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA DE ESMALTE MARCA COMEX EN ELEMENTOS	ML	150.00	39.83	\$ 5,975.03
				-	
	<b>CARPINTERIA</b>		1.00	72,485.87	\$ 20,188.18
290.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA DE TAMBOR DE FINO 6 MM DE 0.90 X 2.10 M. CON LAMINA DE FORMAICA CON WILSON-ART D-381-80 FASHION GREY CON MARCO DE MADERA DE PINO DE PRIMERA AL ANCHO DE LA BOCILLA. INCLUYE BISCAGAS	PZA	4.00	5,047.05	\$ 20,188.18
				-	
	<b>COLOCACIONES</b>		1.00	90,922.57	\$ 60,170.17
290.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MAMPARAS SANILOCK MODELO 4200 EN SANITARIOS	LOTE	1.00	52,440.00	\$ 52,440.00
290.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESPEJO DE 8 MM DE ESPESOR CON MARCO DE	PZA	2.00	2,644.30	\$ 5,288.59
290.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BARRAS DE MINUSVALIDOS EN SANITARIOS. INCLUYE:	JGO	2.00	1,220.79	\$ 2,441.58
				-	
<b>300</b>	<b>ESTRUCTURA METALICA</b>		1.00	-	\$ 1,435,051.00
<b>310</b>	<b>ESTRUCTURA METALICA (ELEMENTOS ESTRUCTURALES METALICOS)</b>		1.00	-	\$ 1,435,051.00
310.01	FABRICACION, SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA A BASE DE	KG	47,000.00	30.53	\$ 1,435,051.00
				-	
<b>400</b>	<b>INSTALACIONES</b>		1.00	-	\$ 139,615.73
<b>410</b>	<b>INSTALACION HIDROSANITARIA</b>		1.00	-	\$ 139,615.73
	<b>RED GENERAL</b>			154,985.32	\$ 91,346.33
410.01	ACOMETIDA HIDRAULICA PARA LOS SERVICIOS Y/O INTERCONEXION DE AGUA CON LA	LOTE	1.00	5,000.00	\$ 5,000.00
410.02	SALIDA HIDROSANITARIA PARA MUEBLES DE BAÑO O BASE DE TUBERIA DE PVC	SAL	18.00	1,943.20	\$ 34,977.54
410.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE W.C. COLOR BLANCO MODELO 01-039 ZAFIRO FLUX	PZA	6.00	1,944.44	\$ 11,666.65
410.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAVABO OVALIN GRANDE COLOR BLANCO MODELO 01	PZA	8.00	1,780.65	\$ 14,245.21



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

PRESUPUESTO DE OBRA					
CLAVE	DESCRIPCION.	UNIDAD	CANT.	P.U.	IMPORTE
410.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MINGITORIO COLOR BLANCO MODELO CASCADA 01-	PZA	3.00	1,960.30	\$ 5,880.89
410.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LLAVE ECONOMIZADORA DE CIERRE AUTOMATICO TV	PZA	8.00	1,338.33	\$ 10,706.65
410.07	SUMINISTRO, INSTALACION Y PRUEBAS DE LLAVE INDIVIDUAL URREA MODELO 4320	PZA	1.00	516.53	\$ 516.53
410.08	SUMINISTRO, INSTALACION Y PRUEBAS DE CESPOL CROMADO CON CONTRA DE	PZA	8.00	840.33	\$ 6,722.66
410.09	SUMINISTRO E INSTALACION TARJA DE ACERO INOXIDABLE DE 0.51 X 0.51 X 0.51 M.	PZA	1.00	1,630.20	\$ 1,630.20
				-	
	<b>BAJADAS PLUVIALES</b>		1.00	129,965.77	<b>\$ 48,269.41</b>
411.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TRAMPA "P" DE FO.FO. FOSA TEP DE 100MM DE Ø.	PZA	1.00	972.66	\$ 972.66
411.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPÓN REGISTRO CON TAPA DE BRONCE DE FO.FO.	PZA	13.00	1,267.35	\$ 16,475.52
411.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLOCACIONADERA CON REJILLA CUADRADA DE	PZA	1.00	4,465.52	\$ 4,465.52
411.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE P.V.C. SANITARIO DE EXTREMOS LISOS DE	ML	1.00	162.52	\$ 162.52
411.05	SUMINISTRO Y COLOCACION CODO DE P.V.C. SANITARIO PARA CEMENTAR DE	PZA	1.00	127.18	\$ 127.18
411.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE P.V.C. HIDRÁULICO MÉTRICO, CON	ML	-	354.60	\$ -
411.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COPLER DE P.V.C. HIDRÁULICO MÉTRICO CON	PZA	1.00	1,070.84	\$ 1,070.84
411.08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE P.V.C. HIDRÁULICO MÉTRICO CON	PZA	1.00	1,036.81	\$ 1,036.81
411.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE P.V.C. HIDRÁULICO MÉTRICO CON	PZA	10.00	874.12	\$ 8,741.24
411.1	SUMINISTRO. Y COLOCACION DE MOTOBOMBA DE ACHIQUE PARA CARCAMO DE	PZA	1.00	3,340.84	\$ 3,340.84
411.11	SUMINISTRO. Y COLOCACION. DE FLOTADOR DE TIPO PERA DE MERCURIO. INCLUYE:	PZA	1.00	983.61	\$ 983.61
411.12	SUMINISTRO Y COLOCACION VALVULA COMPUERTA, URREA FIG. 83 DE50 MM. P/AGUA	PZA.	2.00	1,384.39	\$ 2,768.78
411.13	SUMINISTRO. Y COLOCACION. DE SOPORTE TIPO OMEGA P/TUBO DE 200 MM. DE	PZA	6.00	397.12	\$ 2,382.71
411.14	SUMINISTRO. Y COLOCACION DE TRAMPA DE SOLIDOS EN BAJADAS PLUVIALES DE	PZA	13.00	441.65	\$ 5,741.39
				-	
<b>500</b>	<b>INSTALACIÓN HIDROSANITARIA, ELECTRICA Y JARDINERIA</b>		1.00	-	<b>\$ 195,475.64</b>
<b>520</b>	<b>INSTALACION HIDROSANITARIA EXTERIOR</b>		1.00		<b>\$ 12,641.13</b>
520.01	INSTALACION HIDRAULICA PARA ALIMENTACION DE CISTERNA. INCLUYE: TUBERIA DE	LOTE	1.00	10,000.00	\$ 10,000.00
520.02	FABRICACION DE REGISTRO SANITARIO DE 0.60 X 0.40 M. HASTA UNA PROFUNDIDAD	PZA	-	2,260.15	\$ -
520.03	FABRICACION DE REGISTRO SANITARIO DE 0.60 X 0.60 M. HASTA UNA PROFUNDIDAD	PZA	1.00	2,641.13	\$ 2,641.13
<b>530</b>	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>		1.00		<b>\$ 172,000.00</b>
530.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE KIT SOLAR DE 4250 WH A 5480 WH/DIA, 265 A 328 KW	LOTE	1.00	154,000.00	\$ 154,000.00
530.02	SALIDA DE ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES	PZA	15.00	1,200.00	\$ 18,000.00
				-	
<b>590</b>	<b>DECORACION EXTERIOR</b>		1.00		<b>\$ 10,834.50</b>
590.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLANTAS DE ORNATO EN JARDINERA. INCLUYE:	PZA	6.00	164.15	\$ 984.90
590.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TIERRA VEGETAL. INCLUYE: ACARREO, TENDIDO,	M3	14.40	684.00	\$ 9,849.60
				-	
	<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>\$ 5,472,169.05</b>
	<b>PRECIO APROXIMADO POR M2 DE CONSTRUCCIÓN</b>				<b>\$ 3,420.11</b>



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

### 9. CONCLUSIONES

El suelo de conservación es vital para el bienestar de los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM)] por los servicios ambientales que presta dentro de los que destacan; la recarga del acuífero, la captación de partículas suspendidas, la producción de oxígeno y la captura de carbono, la regulación climática y microclimática, la mitigación de la contaminación auditiva, la retención de suelo fértil, así como su función como espacios de esparcimiento turísticos y culturales. El suelo de conservación además es una región de alto valor para la conservación de diversidad biológica; y los bosques proveen de recursos maderables y no maderables a las comunidades rurales de la región.

Sin embargo la ocupación de suelo de conservación (SC) que se ha generado por la presión urbana, ha desencadenado una serie de problemáticas, difíciles de resolver, para lo cual se han creado instrumentos de planeación que hasta ahora no han sido eficaces para frenar esta situación ni para mitigar el impacto que se ha generado por las construcciones y por la contaminación de zonas agrícolas y forestales, así como barrancas y canales. El suelo de conservación ha estado permanentemente amenazado por el crecimiento de la ciudad y funciona como su reserva territorial. La presencia de asentamientos humanos irregulares, así como el desarrollo inmobiliario, han contribuido a que la urbanización se desplace hacia las zonas rurales, expansión que demanda una serie de servicios provenientes en gran medida del SC, lo que se traduce en continuo cambio de uso del suelo y deterioro de los principales recursos naturales

De continuar con las dinámicas actuales de crecimiento urbano y cambio de uso del suelo, los bienes y servicios ambientales, de los cuales depende la Ciudad de México, se verán significativamente disminuidos en cantidad y calidad afectando severamente la calidad de vida de los habitantes de la ZMVM.

Es por ello que el presente trabajo expresa una forma de evitar la invasión del suelo de conservación y promover una cultura ambiental orientada a la importancia y formas de cuidados de los bosques.

El parque ecológico fue diseñado respetando la tipología del sitio, y utilizando los recursos naturales en forma sustentable, haciendo uso de tecnología para el aprovechamiento de la energía solar, reutilización de residuos orgánicos e inorgánicos y desarrollando y fortaleciendo la conciencia ambiental en los habitantes de la ZMVM mediante el programa de educación ambiental.

El parque ecológico permitirá la recuperación y restauración de espacios de alto valor ambiental e impulsará proyectos productivos sustentables como fuente de ingresos para los ejidatarios.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

Si bien la propuesta del parque ecológico promueve la creación de un cinturón continuo de áreas verdes para amortiguar las presiones del área urbanizada sobre el suelo conservación, es necesario implementar de forma conjunta un sistema de planeación con políticas de vivienda, control de crecimiento de asentamientos irregulares y ordenamiento territorial; buscando el equilibrio entre lo ambiental y el desarrollo urbano mediante políticas eficientes y eficaces que coadyuven al cuidado y protección del suelo de conservación así como a mejorar las condiciones de vida de los habitantes del ejido.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Arnal S. L; Betancourt Suárez, (2008) Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Ed. Trillas. México D.F.
2. Capistrán F; Aranda E; Romero J. 1999. Manual de reciclaje, compostaje y lombricompostaje. Instituto de Ecología AC. Jalapa, Veracruz
3. Ching, F. 1882. Arquitectura; forma, espacio y orden. Ed. Gustavo Gili. México D.F.
4. Deffis Caso, Armando. 1994. La casa ecológica autosuficiente para clima templado y frío. Ed. Árbol. México D.F.
5. Enkerlin E. Et al. 1997. Ciencia ambiental y desarrollo sostenible. Thomson editores. México D.F.
6. González, Eduardo, Hinz, E. 1996. Proyecto, Clima y Arquitectura. Ed. Gili,
7. Manrique José A. 1984. Energía Solar, Fundamentos y Aplicaciones Fototérmicas. Editorial Harla. México
8. Mollá, M. 2006. El crecimiento de los asentamientos irregulares en áreas protegidas de la Delegación Tlalpan.
9. Neufert, Ernest. 1975. Arte de proyectar en arquitectura. Duodécima edición. Ed. Gustavo Gili. México
10. Rodríguez, M., Córdova, A. 2006 Manual de Compostaje Municipal, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en coordinación con la Agencia de Cooperación Técnica Alemana en México (GTZ)
11. Van Lengen Johan, 1997. Manual del arquitecto descalzo. Editorial Árbol, México D.F.
12. Vélez González R.1992. Ecología en el diseño arquitectónico; datos prácticos sobre diseño bioclimático y ecotecnias. Editorial Trillas, México D.F.
13. Zepeda, S. 2006. Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, aire, gas y vapor. Ed. Limusa 2da edición. México D.F.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

14. Gobierno del Distrito Federal. Cómo y porque separar la basura. Una solución al problema de los residuos sólidos en la Ciudad de México.
15. Gobierno del Distrito Federal. Ciclovía Ciudad de México, Parque lineal FC a Cuernavaca. Plan de Manejo. México D.F.
16. Gobierno del Distrito Federal. Programa de Delegacional de Desarrollo Urbano 199. Delegación Tlalpan. México D.F.
17. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Los bosques de la cruzada, disponible en: <http://cruzadabosquesagua.semarnat.gob.mx/ii.html>
18. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de la Unidad de Bosques Urbanos y Educación Ambiental. Manual técnico para el establecimiento y manejo integral de las áreas verdes urbanas del Distrito Federal.
19. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional Forestal. 2003. Más por los árboles. Guía para jóvenes reforestadores disponible <http://reforestamosmexico.org.mx>
20. Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales 2008. Sabias que...?, disponible en <http://www.semarnat.gob.mx/estados/chihuahua/temas/Paginas/pilaboton.aspx>
21. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Tips para el cuidado del Agua disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/ESTADOS/CHIHUAHUA/TEMAS/Paginas/Tipsparaelcuidadodelagua>.
22. Celdas Solares 2005 disponible en: <http://www.textoscientificos.com/energia/celulas>
23. Guía de instalación y mantenimiento de biodigestor rotoplas, disponible en: <http://www.tuboplus.com/rotoplas07/guias/fosa.pdf>
24. Sistema de celdas solares disponible en [http://www.itlalaguna.edu.mx/Academico/Carreras/electronica/opteca/OPTOPDF4\\_archivos/UNI\\_DAD4TEMA2.PDF](http://www.itlalaguna.edu.mx/Academico/Carreras/electronica/opteca/OPTOPDF4_archivos/UNI_DAD4TEMA2.PDF)



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

### ANEXO 1

#### **Propuesta de Programa de Educación Ambiental Informal dentro del Parque**

Desde siempre la especie humana ha interactuado con el medio y lo ha modificado. Sin embargo, lo que hace especialmente preocupante la situación actual es la aceleración de esas modificaciones, su carácter masivo y la universalidad de sus consecuencias. A pesar de la incesante búsqueda de soluciones, éstas no pueden ser solamente tecnológicas, el desafío ambiental supone un reto a los valores de la sociedad contemporánea ya que esos valores, que sustentan las decisiones humanas, están en la raíz de la crisis ambiental. En este contexto, la Educación Ambiental (EA) tiene un importante papel que jugar a la hora de afrontar este desafío, promoviendo un aprendizaje innovador caracterizado por la anticipación y la participación que permita no sólo comprender, sino también implicarse en aquello que se requiere entender (Subprograma de Educación Ambiental para el Parque Ecológico Xochimilco, 2003). La EA tiene por objeto despertar la conciencia crítica sobre los problemas que afectan el ambiente, para formar una conciencia individual y colectiva sobre los problemas ecológicos, la cuál logre trascender a una conciencia y actividad social (Programa Nacional de Educación Ambiental, 1985).

Por EA entendemos el proceso por medio del cual el individuo adquiere conocimientos; interioriza actitudes y desarrolla hábitos que le permiten modificar la conducta individual y colectiva en relación al ambiente en el que se desenvuelve. La finalidad principal de la EA es facilitar la comprensión de la compleja estructura del medio ambiente y los sistema de interacción de factores físicos, biológicos y sociales (Ecología y Paisaje, 1981). Es un proceso permanente de formación y aprendizaje en el que el individuo, en interacción con la sociedad en la que vive, intenta conservar y mejorar el medio que lo rodea (Programa nacional de educación ambiental, 1985). Se espera con ello fomentar actitudes favorables a un mejor uso de recursos, favoreciendo la visión de conjunto y el espíritu de solidaridad y responsabilidad (Ecología y Paisaje, 1981).

El objetivo de la EA es optimizar los programas y campañas educativas, que busca una mayor efectividad de los recursos económicos, materiales y humanos que a ello se destina. En este sentido, la EA pretende que con la participación en programas y actividades por parte de los sujetos, se produzca una maduración más rápida de sus actitudes hacia la naturaleza.

La EA, puede desempeñar un importante papel en la solución de la crisis ambiental a través de la conciencia y sensibilización social. Para ello se debe transmitir a los individuos los conceptos y vivencias que les permita desarrollar y adquirir unas actitudes más responsables sobre las implicaciones de los distintos comportamientos del hombre frente a su entorno, tanto natural como artificial.

Existen diferentes corrientes para la impartición de la EA; una de ellas es la Educación Ambiental Informal (EAI), que tiene la finalidad de pasar de personas no sensibilizadas a personas informadas, dispuestas a participar en la resolución de los problemas ambientales. Su característica principal es



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

que puede impartirse fuera de las instituciones educativas (Subprograma de Educación Ambiental para el Parque Ecológico Xochimilco, 2003). Para lograr unos valores y una conducta ambiental positiva, las estrategias de la EAI deben involucrar todos los aspectos de los destinatarios (su inteligencia, sus emociones y experiencias) todos los cuales son factores que influyen en la predisposición hacia el compromiso y la acción.

El programa de educación ambiental informal que se propone impartir en el parque, se divide en tres subprogramas:

- S.1 Realización de talleres ecológicos
- S.2 Impartición de pláticas informativas
- S.3 Colocación de letreros informativos y señalización ambiental

El programa de educación ambiental que se implante dentro del Parque tiene la finalidad de:

- Resaltar la importancia de los ecosistemas especiales
- Concientizar a los usuarios sobre la importancia de la preservación de la diversidad
- Evitar el cambio de uso de suelo en zonas de conservación ecológica, así como prevenir la contaminación del agua, del aire y del suelo.

### □ SUBPROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL 1-TALLERES ECOLÓGICOS

**Objetivo:** Crear una experiencia de aprendizaje significativa, que estimule al usuario creando un vínculo afectivo con la naturaleza, que promueva la inquietud por adquirir mayores conocimientos sobre los ecosistemas que los rodean y crear una conciencia de preservación del parque y de los ecosistemas en general.

Los temas que se proponen para los talleres son:

- **Taller de Reciclaje de Papel**
  - Duración: Aproximadamente 2 hrs
  - Lugar: Edificio Administrativo del Parque de Educación Ambiental
  - Objetivos de la actividad:
    - Promover actitudes ecológicas
    - Conocer la forma de reciclar papel
    - Dar a conocer el vínculo que existe entre el reciclaje y la protección de los bosques
    - Reciclar el papel que se genere en las áreas administrativas y demás áreas del parque utilizándolo como materia prima para la impartición del taller.



**DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.**

Temas:

- a. Que es el papel?
- b. ¿Qué es reciclaje?
- c. ¿Por qué es importante reciclar?
- d. Materias primas para reciclar el papel
- e. Metodología para reciclar el papel

▪ **Taller de elaboración de composta**

Duración: Aproximadamente 2 hrs

Lugar: Edificio Administrativo del Parque de Educación ambiental

Objetivos de la actividad:

- Promover actitudes ecológicas
- Reutilizar los residuos orgánicos que se generen en las áreas del parque y restaurante y convirtiéndolo en composta para la fertilización del suelo.

Temas:

- a. ¿Que es la composta?
- b. Importancia de la composta
- c. ¿Para que sirve la composta?
- d. Materias primas para elaborar composta
- e. Metodología para hacer composta doméstica

▪ **Taller de reforestación**

Duración: aproximadamente 3 hrs

Lugar: Áreas destinadas a reforestación en el Parque de Educación Ambiental

Objetivos de la actividad:

- Que los asistentes comprendan la importancia de los árboles y bosques
- Comprensión de que es la deforestación y como nos afecta
- Medidas para prevenir la deforestación
- Pasos para reforestar

Temas:

- a. ¿Qué es un árbol, qué es un bosque?
- b. ¿Por qué son tan importantes los árboles y bosques?
- c. ¿Qué es y cómo ocurre la deforestación?
- d. ¿Qué hacer para revertir la deforestación?
- e. ¿Cómo reforestar? (Etapas de la reforestación)



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

▪ **Taller de observación de aves**

Duración: 1 hr

Lugar: Aviario del parque de Educación Ambiental

Objetivos de la actividad:

- Que los asistentes conozcan el tipo de aves que existen en el parque y las medidas que se requieren para respetarlos y protegerlos.

Temas:

- a. Clases de aves presentes en el aviario
- b. Características
- c. Comportamiento y alimentación
- d. Conservación y protección

□ **SUBPROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL 2 . PLÁTICAS  
INFORMATIVAS**

**Objetivo:** Fomentar la participación de los usuarios con el propósito de enriquecer con conceptos de contenido ambiental que son vitales para la supervivencia de la especie en el planeta y crear sensibilizar a los usuarios acerca del cuidado de la naturaleza y su entorno.

Los temas que se proponen para las pláticas informativas son:

▪ **Separación de residuos: orgánicos e inorgánicos.**

En la ciudad de México se concentra casi la cuarta parte de los residuos sólidos que se generan en todo el país. Esta enorme cantidad de basura es causa y a la vez expresión de graves desequilibrios ambientales que para la mayoría de los habitantes de la ciudad son desconocidos. Por otro lado, el manejo de estos grandes volúmenes de desperdicios representa problemas de difícil solución y enormes costos económicos para los gobiernos de la ciudad.

A partir del primero de enero del 2004 la nueva Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal obliga a separar los residuos en orgánicos e inorgánicos. El propósito es reducir la generación de residuos a través del reciclaje.

## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACIÓN TLALPAN.



### Por qué separar

Un importante estímulo para el aprovechamiento de residuos que se producen en la ciudad, es la separación de orgánicos e inorgánicos desde su origen, es decir, desde nuestras casas y lugares de trabajo. En el caso específico del Parque, se generarán residuos orgánicos e inorgánicos que deberán ser separados adecuadamente para poder reutilizarlos o reciclarlos y evitar la disposición de estos en los sitios autorizados.

### Residuos orgánicos

Los residuos orgánicos son los residuos de comida y restos del jardín. Son todos aquellos residuos que se descomponen gracias a la acción de minúsculos organismos llamados desintegradores, como las bacterias y las lombrices. Con los residuos orgánicos, al biodegradarse, se elabora composta, que es un abono natural de gran utilidad para mejorar los suelos. Aunque el papel y el cartón son materiales orgánicos, por el valor que tienen para ser convertidos nuevamente en papel o cartón, deben ser separados del resto de los residuos orgánicos y colocados entre los inorgánicos para ser comercializados.

Los residuos orgánicos generados en el restaurante y los que se recolecten en las diferentes áreas del parque serán utilizados para elaborar composta a través de los talleres propuestos para tal fin.

### Residuos inorgánicos

Los residuos inorgánicos son los residuos elaborados con materiales que no se descomponen o tardan largo tiempo en descomponerse: plásticos, metales y vidrio. Por lo indicado anteriormente también entre ellos se incluyen el papel y el cartón.



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

También forman parte del grupo de los inorgánicos los residuos de productos que combinan distintos materiales. El problema con muchos de ellos es que ante la dificultad de separar los materiales que los integran, no se pueden reciclar, por lo que su destino no puede ser otro más que el de convertirse en desechos o basura. Es el caso de los rastrillos.

Los residuos inorgánicos generados en las diferentes áreas del parque se separarán y se reutilizarán en los talleres de reutilización y reciclaje, elaborando lapiceras, etc entre otros artículos útiles en la escuela o el hogar.

### ▪ **Reducción, reuso y reciclaje**

La solución al problema de los residuos sólidos es disminuir al máximo la generación de basura. ¿Cómo? A través de la aplicación de las tres R: Reducir, Reutilizar y Reciclar

**Para reducir:** Hay que comprar alimentos frescos, no procesados y evitar aquellos con excesivo empaque; preferir el uso de canastas y bolsas de mandado a las bolsas de plástico y utilizar botellas retornables; evitar la compra de productos que no son necesarios.

**Para reutilizar:** Hay que aprovechar bien los artículos antes de deshacerse de ellos. Las posibilidades de hacerlo son muchas, por ejemplo, utilizar las hojas de papel por los dos lados y rellenar las botellas de aguas y refrescos con aguas preparadas en casa

### ▪ **Utilización de materiales reciclables y bolsas reutilizables**

La problemática ambiental principal que plantean las bolsas de plástico es su conversión final en residuo. La mayor parte de estas bolsas residuales van a parar a tiraderos, donde tardan más de 150 años en descomponerse y degradarse. Muchas de ellas inundan y afean nuestro paisaje o finalizan en el fondo del mar, dañando la fauna y la flora. La pequeña fracción que se recicla supone, por su parte, un elevado coste económico. Por lo que se refiere a su valorización energética (incineración), no está exenta de problemas ambientales (emisiones a la atmósfera, por ejemplo).

Más allá de los problemas de consumo de recursos y de generación de residuos, la bolsa de la compra de plástico de un solo uso se ha convertido en el símbolo más destacado de la cultura social de “usar y tirar”. Por todo ello, las administraciones públicas están interviniendo para reducir o eliminar su uso y mejorar su reciclabilidad. Algunas grandes superficies de distribución ya están trabajando en esta línea en estrecho contacto con distintos proveedores y con las instituciones públicas.



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCION DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

En México varias cadenas de supermercados ya introdujeron las bolsas reusables con lo que se espera generar un impacto positivo en la cultura de consumo de las familias mexicanas.

Esta plática dentro del programa de educación ambiental tendrá la finalidad de promover el uso de bolsas reutilizables y de bolsas biodegradables hechas a base de maíz, caña de azúcar o papa; así como el uso de vasos, platos y otros productos biodegradables con el fin de proteger el ambiente.

### ▪ **Protección de la flora y fauna**

La flora y la fauna representan recursos naturales renovables, de gran importancia para el hombre. De la flora proviene una gran parte de los alimentos y medicamentos, así como la materia prima para la industria textil, maderera y otras.

A través del tiempo, el hombre, en su lucha por dominar la naturaleza, aprendió a usar las plantas y los animales para subsistir; de ellos obtenía alimentos, vestidos y fuego para calentarse. Pero, a medida que las comunidades fueron creciendo, fueron aumentando de igual modo las necesidades de alimentos, y, por consiguiente, la utilización de la flora y la fauna se incrementó hasta niveles muy por encima de las capacidades de regeneración de la naturaleza

Por medio de ésta plática se buscará crear conciencia en los usuarios sobre la importancia del cuidado de los recursos naturales como la flora y la fauna dentro y fuera del Parque.

### ▪ **Prevención de incendios forestales**

El 90 por ciento del territorio de Tlalpan es aún zona rural, por lo que un sector importante de los agricultores realizan quemas de sus parcelas a fin de preparar el terreno para las siembras subsecuentes, esta situación, es un factor que contribuye al inicio de conflagraciones, ante ello ésta plática buscar promover que la gente sepa como realizar estas quemas y se tomen las medidas preventivas pertinentes.

El objetivo es que los usuarios tomen conciencia sobre el riesgo que implican los incendios forestales por lo que deberán respetar las restricciones y se eviten realizar fogatas, tirar basura y colillas de cigarro encendidas, pues además de provocar altos índices de contaminación, los incendios forestales dañan de forma permanente los ecosistemas del bosque.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACIÓN TLALPAN.

▪ **La importancia de los árboles y cómo cuidar nuestros bosques**

El beneficio que los árboles proporcionan, son los servicios ambientales que pueden ofrecernos, entre ellos: proporcionan oxígeno, ayudan a regular temperatura y la humedad, contribuyen a la infiltración del agua de la lluvia y a la recarga de los mantos freáticos

Favorecen la presencia de agua: las hojas, las ramas y el tronco de los árboles interceptan la niebla y la lluvia. Cuando esa agua escurre hasta la base del árbol, sus raíces ayudan a conducirla hacia las capas más profundas del suelo. En algunas de esas capas existen depósitos naturales de agua conocidos como mantos acuíferos, los cuales abastecen de agua a muchas poblaciones humanas así como manantiales y riachuelos que permiten hidratarse a los animales silvestres. Un árbol libera hasta 30 litros de agua al día.

Conservan la biodiversidad y el hábitat. Los bosques son hábitat de gran diversidad de fauna silvestre como aves, mamíferos y reptiles, algunos de estos en peligro de extinción.

Proporcionan oxígeno: a través de la fotosíntesis, los árboles absorben Dióxido de Carbono en grandes cantidades, que almacenan y lo transforman en madera, carbohidratos y azúcares; además, liberan oxígeno para un ambiente

Protegen el suelo y evitan su erosión. Las raíces se sujetan al suelo y a vez lo retienen. Las ramas, hojas y tronco amortiguan el viento y las gotas de lluvia. Sin los árboles, el agua arrastra el suelo hacia otros lugares. Por tanto, evitan la erosión hídrica -provocada por el agua- y eólica -provocada por el viento-.

En esta plática se darán consejos sobre el cuidado de los bosques como:

- Evita las fogatas, tirar colillas de cigarrillos encendidas, o cerillos prendidos para no provocar incendios.
- Reusa las hojas de papel por los dos lados.
- Separa los periódicos, papeles y cartón para que no se ensucie y así pueda ser reciclado. Por una tonelada de papel que se recicla se salvan 17 árboles adultos y se ahorran 26,500 litros de agua.
- Utilizar madera legal; entre otros.

▪ **Energía solar**

El Sol, fuente de vida y origen de las demás formas de energía que el hombre ha utilizado desde los albores de la historia, puede satisfacer todas nuestras necesidades, si aprendemos cómo aprovechar de forma racional la luz que continuamente derrama sobre el planeta. Ha brillado en el cielo desde hace unos cinco mil millones de años, y se calcula que todavía no ha llegado ni a la mitad de su existencia



## DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA DELEGACION TLALPAN.

Básicamente, recogiendo de forma adecuada la radiación solar, podemos obtener **calor y electricidad**.

El calor se logra mediante los **captadores o colectores térmicos**, y la electricidad, a través de los llamados **módulos fotovoltaicos**

Las «células solares», dispuestas en paneles solares, ya producían electricidad en los primeros satélites espaciales. Actualmente se perfilan como la solución definitiva al problema de la electrificación rural, con clara ventaja sobre otras alternativas, pues, al carecer los paneles de partes móviles, resultan totalmente inalterables al paso del tiempo, no contaminan ni producen ningún ruido en absoluto, no consumen combustible y no necesitan mantenimiento. Además, y aunque con menos rendimiento, funcionan también en días nublados, puesto que captan la luz que se filtra a través de las nubes.

Se abordará el tema de la utilización de la energía solar y del cuidado y ahorro de la energía.

### ▪ Consejos ecológicos

Se darán a conocer diferentes consejos para el cuidado del agua, de la energía, de la flora y fauna entre otros como ejemplo se enlistan algunos de ellos.

1. Cambia tus bombillos tradicionales por los de luz blanca.
2. Usa menos agua caliente, el agua fría es mas saludable.
3. Utiliza un tendedor, en vez de la secadora. Si se seca la ropa al aire libre la mitad del año, se reduce en 320 kilos la emisión de dióxido de carbono al año.
4. Comprar productos de papel reciclado. La fabricación de papel reciclado consume entre 70% y 90% menos energía y evita que continúe la deforestación mundial.
5. Evitar comprar productos envasados. Si se reduce en un 10% la basura personal se puede ahorrar 540 kilos de dióxido de carbono al año.
6. Reciclemos, un hábito que debemos adquirir, empecemos por casa, seleccionando nuestros desechos.
7. Usar menos el vehículo. Caminar, ir en bicicleta, compartir el vehículo y usar el transporte público. Reducir el uso del vehículo propio en 15 kilómetros semanales evita emitir 230 kilos de dióxido de carbono al año.
8. Siembra Árboles, un solo árbol elimina una tonelada de dióxido de carbono a lo largo de toda su vida.
9. Abre tus ventanas, deja entrar la luz del sol, y la brisa fresca. Usa el aire acondicionado solo cuando sea realmente necesario.
10. Desconecta todos los aparatos que no utilices, pues el 75% de la electricidad gastada en casa proviene de aparatos apagados, solo te tomara 1 minuto mas.
11. Riega tus plantas en la noche o muy temprano, así el sol tardará mas en evaporar el agua.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACIÓN TLALPAN.

□ **SUBPROGRAMA DE COLOCACIÓN DE LETREROS INFORMATIVOS**

**Objetivo:** Que los usuarios adquieran conocimiento general sobre las distintas condiciones físicas y ambientales del sitio mediante información visual colocada a lo largo de los senderos del Parque.

La información que se pretende desplegar a lo largo de los senderos se divide en:

- 1.- Información de tránsito para los usuarios
- 2.- Información ambiental

La información para usuarios promueve el uso adecuado de los senderos, principalmente incluye aspectos relacionados al tránsito no motorizado y las distintas restricciones y recomendaciones para cada usuario. El detalle de esta señalización puede observarse en el Anexo 7.

La información ambiental constará de señalización desplegada a lo largo de los senderos en sitios estratégicos; en estos lugares los usuarios podrán adquirir un conocimiento general sobre las distintas condiciones físicas y ambientales del sitio, así como tipos ecológicos que promuevan el cuidado de medio ambiente.

Las acciones que contempla este subprograma se enlistan a continuación:

- a. Colocar un letrero con el Reglamento del Parque
- b. Escribir leyendas breves y concisas con información relevante de la zona.
- c. Colocar letreros con información sobre el tipo de hábitat, distribución geográfica e importancia ecológica de las principales especies de flora y fauna que se encuentran dentro del parque
- d. Colocar letreros con información sobre las zonas de conservación ecológica y su importancia
- e. Colocar letreros con consejos ecológicos que promuevan el cuidado de los recursos naturales.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

A continuación se muestran ejemplos de cada acción propuesta para este subprograma

a. Colocar un letrero con el Reglamento del Parque



Propuesta de Reglamento para el Parque  
Ecológico

- Prohibido introducir bebidas alcohólicas
- Prohibida la entrada a vehículos y motocicletas a los senderos del parque.
- No se permite la captura, extracción o introducción de flora y fauna
- No se permite la practica de la cacería
- Prohibido arrojar alimento a los animales
- No se permite transitar fuera de las brechas señaladas.
- Respetar los señalamientos del Parque.
- Cuida a tus mascotas.
- Ayúdanos a conservar limpio el Parque depositando la basura en su lugar y separando los residuos en orgánico e inorgánicos!
- Queda estrictamente prohibido prender fogatas y fumar dentro del parque
- **En caso de emergencia acude con el personal uniformado**



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

b. Escribir leyendas breves y concisas con información relevante de la zona.



El parque Tepozán se encuentra dentro del ejido San Andrés Totoltepec que es uno de los pocos ejidos suburbanos que conservan áreas boscosas, las cuales por su cercanía con la ciudad están en peligro de ser absorbidas por la mancha urbana.



DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACIÓN TLALPAN.

- c. Colocar letreros con información sobre el tipo de hábitat, distribución geográfica e importancia ecológica de las principales especies de flora y fauna que se encuentran dentro del parque



**OYAMEL (Abeto, pinabete)**

**Nombre científico:** *Abies Religiosa*

**Descripción:** árboles corpulentos de 40 a 150 cm de ancho, hojas alternas dispuestas en espiral, base torcida de color verde oscuro

**Tipo de ecosistema donde se encuentra:** Se localiza en lugares fríos o templados entre los 1600 y 3600 metros de altitud, sólo o junto con especies *Pinus* y *Alnus*. Habita zonas de alta humedad, principalmente sobre cañadas o exposiciones húmedas.

**Estatus de protección:** especie vulnerable.

**Causas por las que se encuentra en esta categoría:** debido a la tala inmoderada, uso indiscriminado, crecimiento de la mancha urbana, incendios forestales, contaminación, cambio de uso del suelo para agricultura y ganadería.





DISEÑO DE UN PARQUE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA  
DELEGACION TLALPAN.

d. Colocar letreros con información sobre las zonas de conservación ecológica y su importancia



**¿Sabes que es una zona de conservación ecológica?**

Es una zona donde se presenta poca alteración y donde son necesarias medidas para el control de uso del suelo permitiendo solo actividades compatibles con la función de preservación y vocación del suelo que en ningún caso significaran obras de urbanización.

e. Colocar letreros con consejos ecológicos que promuevan el cuidado de los recursos naturales



**¿Sabías que. . .**

Un litro de aceite mineral contamina cerca de un millón de litros de agua. Cantidad suficiente para el consumo de agua de una persona durante 4 años?



**¿Sabías que. . .**

Un chicle tarda 5 años en degradarse y una lata de refresco tarda 10 años para degradarse?



**¿Sabías que. . .**

Una pila de botón como la que cabe en tu reloj puede contaminar hasta 600,000 litros de agua?



**¿Sabías que. . .**

Los vasos desechables de polipropileno duran alrededor de 1000 años para desintegrarse?