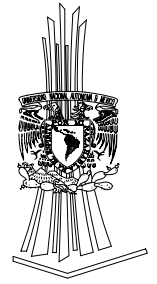


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN



PROYECTO:

PARQUE ECOLÓGICO URBANO
CHIMALHUACHI,
EN CHIMALHUACÁN ESTADO DE MÉXICO

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

P R E S E N T A:

LUIS CRISTIAN PAZ MEJÍA

JUNIO DE 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

Facultad de Estudios Superiores Aragón

DIRECCIÓN

LUIS CRISTIAN PAZ MEJIA

Presente

Con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobado su tema de tesis y asesor.

TÍTULO:

PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI,
En Chimalhuacán Estado de México.

ASESOR: Arq. JORGE ESCANDÓN BRAVO

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

San Juan de Aragón, México, 21 de junio de 2006.

LA DIRECTORA

ARQ. LILIA TURCOTT GONZÁLEZ



C p Secretaría Académica
C p Jefatura de Carrera de Arquitectura
C p Asesor de Tesis

LTG/AIR/csm

Dedicatoria:

A Mi Familia:

Por los muchos logros que hemos obtenido juntos.

A Mi Nación:

Por ponerme en esta gran institución escolar.

A Mi raza:

Por que algún día encontremos nuestra unidad, logremos un equilibrio con la naturaleza y podamos coexistir en ella.



Agradecimiento:

Quiero agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México todo el empeño que puso en mí para formarme como Arquitecto, y fuera de todo lo que pudiera expresar con palabras, la mejor manera de corresponder esa atención, es obsequiándole este documento, que de igual forma es reflejado aquí mi mayor esfuerzo y dedicación, logrando la mejor calidad y pensando en el prestigio de esta grandiosa institución.

Gracias...



Director de Tesis:

Arq. Jorge Alberto Escandon Bravo.

Sínoo:

Arq. Fausto Antonio Rodríguez Cupa.

Arq. Genaro Herrera Sánchez.

Arq. Joaquín Beltrán Aguerrebere.

Arq. José Luis Romero Vallejo.



ÍNDICE

	Pag.		
Introducción		2.3.3.- Nivel Socio cultural	54
Planteamiento del Problema	1	2.4.- El Medio Urbano del Entorno	
Propuesta del Tema	3	2.4.1.- Estructura Urbana	55
Propuesta del Sitio	5	2.4.2.- Contexto Urbano	59
Objetivos personal y académico	7	2.4.3.- Paisaje Urbano	61
		2.5.- La Normatividad	
		2.5.1.- Del Tema	63
		2.5.2.- Del Proyecto	65
		2.6.- La Analogía de los edificios	68
1.- Antecedentes		3.- Fundamentación de la propuesta	77
1.1.- El Primer parque	9	4.- Hipótesis de la Propuesta	
1.2.- Historia de Chimalhuacán	12	4.1.- Programa de Necesidades	81
2.- Investigación General		4.2.- Análisis de las Necesidades	
2.1.- Localización	17	4.2.1.- Análisis de las Áreas	84
2.2.- El medio natural del entorno		4.2.2.- Diagrama de Relaciones	90
2.2.1.- Clima	19	4.2.3.- La Zonificación	95
2.2.2.- Terreno	21	4.2.4.- Mobiliario y equipo especial	97
2.2.3.- Recursos Existentes	26	4.2.5.- El Sujeto	100
2.2.4.- Contexto	32	4.2.6.- Lo Económico	101
2.3.- El Medio social del entorno		4.3.- El Concepto	
2.3.1.- El Origen Social	48	4.3.1.- Del Emplazamiento	102
2.3.2.- Nivel Socio Económico	51	4.3.1.- De la Forma	103
		4.4.- Requerimientos por Reglamentación	104
		4.5.- Propuesta de Especialidad	106



5.- Costo y Tiempo		Conclusión	169
5.1.- Costo		Bibliografía y Referencias	173
5.1.1.- Costo del Terreno	109		
5.1.2.- Costo Paramétrico de la obra	110		
5.1.3.- Presupuesto por Partida	111		
5.1.4.- Honorarios por Arancel	112		
5.2.- Programa de Obra	114		
6.- Proyecto Arquitectónico			
6.1.- Planos Anexos del Proyecto			
Arquitectónico	121		
6.2.- Perspectivas	123		
7.- Desarrollo del Proyecto Arquitectónico			
7.1.- Memorias de Cálculo			
7.1.1.- Memoria Estructural	133		
7.1.2.- Memoria Instalación Hidráulica	143		
7.1.3.- Memoria de Instalación			
Contra incendios	150		
7.1.4.- Memoria de Instalación de Riego	153		
7.1.5.- Memoria de Instalación Sanitaria	157		
7.1.6.- Memoria de Instalación Eléctrica	161		
7.2.- Planos Anexos para el desarrollo del			
Proyecto Arquitectónico	167		



INTRODUCCIÓN

Planteamiento del Problema:

La humanidad ha tenido un buen desarrollo hasta la actualidad, cada día surgen inventos novedosos, maquinas en su mayoría, las cuales son creadas con el único fin de hacer la vida más fácil para el hombre, pero paradójicamente complica más su existencia. La humanidad está tan impactada por todos los inventos tecnológicos que se ha olvidado de lo que la Naturaleza puede ofrecer, (aire frío, aire caliente, luz, agua, etc.) de una manera mucho mas fácil y económica a largo plazo.

En la actualidad se ha perdido ese vínculo con la naturaleza, se ha cubierto la tierra natural con asfalto y concreto, el cielo ahora es negro y casi no hay árboles.





Propuesta del Tema:

En la actualidad los habitantes autodenominados como "civilizados" se encuentran totalmente inmersos en la gran Mancha Gris, exiliados por completo del medio natural y con una gran dependencia de los avances tecnológicos. Por otra parte ahora es imposible vivir en un medio completamente natural sin esas comodidades (Tecnologías) a las que se está acostumbrado, debido a que todo concepto de progreso implica urbanizar el medio natural.

Pero se puede crear un punto intermedio entre lo urbano y lo natural, ese lugar debe contar con todas las comodidades pero proporcionadas por medios naturales, y así se lograría una coexistencia entre el Hombre y la naturaleza.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

Introducción

La propuesta es un Parque Ecológico Urbano, donde se les pueda enseñar a los habitantes de la ciudad una cultura ecológica para que aprendan a convivir con la naturaleza pero sobre todo a respetarla.



Propuesta del Sitio:

El lugar apropiado debe ser un sitio en donde se puedan desarrollar programas para la creación, conservación y mantenimiento de áreas naturales. En el Estado de México hay muchos municipios que no cuentan con este tipo de equipamientos (Parques Ecológicos). El plan municipal de desarrollo urbano de Chimalhuacán ha reservado un área natural para la construcción de un parque ecológico, esta se encuentra en el cerro del Chimalhuachi; el municipio a pesar de ser uno de los más antiguos (fundado en 1259) no ha evolucionado a la par con el resto de los municipios mexiquenses, carece de muchos servicios pero cuenta con muchas áreas sin urbanizar que por lo general son lugares áridos sin vegetación abundante. Es por eso que se eligió este municipio, para impulsar la creación del Parque Ecológico Urbano.





Objetivos:

Personal: El resultado que se desea obtener al terminar este documento es culminar con una primera etapa académica, la cual será el detonante para comenzar de lleno la vida profesional y así enfrentar al mundo real para dejar a un lado la arquitectura de papel.

Académico: Lo que se espera realizando este ejercicio (tesis) es practicar en un solo proyecto todos los conocimientos adquiridos durante la carrera y así detectar aquellos puntos en los que se tenga deficiencias para poder afinar estos detalles y estar listo académicamente hablando en el campo profesional.



1.- ANTECEDENTES

1.1.- Del primer Parque:

«El origen del primer parque en el mundo surgió de una tragedia en Yosemite, en la Sierra Nevada de California, este era en ese entonces el hogar del pueblo Miwok y tenían un gran paisaje natural producto del sistema indígena del uso de la tierra, este lugar fue propuesto como reserva ecológica por los mismos colonos y mineros que doce años atrás habían combatido en la "Guerra india de la mariposa" contra los Miwok. En esta lucha las fuerzas armadas autorizadas por el gobierno Estadounidense penetraron en los poblados indígenas expulsaron a los habitantes y quemaron todos los poblados para someterlos por hambre y frío. Una vez establecido el parque en este lugar fue administrado por el ejército de los Estados Unidos durante los primeros



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

1.- Antecedentes

cincuenta y dos años, para después ceder la administración en 1916 al recién creado "Servicio Nacional de Parques".

La creación del Parque privó a los Miwok de sus hogares, tierras de cultivo y pastoreo, lugares de caza y pesca, árboles de recolección de frutos, entre otros, cuando los Miwok intentaron recuperar sus tierras fueron atacados por el Batallón Mariposa y expulsados nuevamente.

El 1890 los Miwok presentaron una solicitud ante el Gobierno de los Estados Unidos, exigiendo una compensación por sus pérdidas, lo que ellos expresaron fue: "El lugar esta repleto de carreteras polvorientas que llevan a hoteles de los blancos y todos los que entran aquí, parece que solo buscan dinero, nosotros no tratábamos este lugar así, Yosemite se nos quito para hacer un lugar de recreo y lo que parece es una granja de heno y un campo para ganado". Sus demandas fueron ignoradas y continuaron con el desalojo de los Miwok.

Y así surgió el proyecto de ley que creó en 1864 el primer parque de vida silvestre del mundo en el Estado de California, en medio de una guerra civil "para el beneficio del pueblo, para su disfrute y recreación, para que permanezca inalienable para siempre".»¹

¹ Colchester, Marcus; *WORLD RAINFOREST MOVEMENT Movimiento Global por los bosques tropicales, Boletín 73*; edición en castellano) www.wrm.org.uy; Uruguay, Agosto 2003; pp. 8,9.

Se considera de vital importancia para el tema que se está desarrollando, la reflexión sobre este histórico documento que ha servido de base para el planteamiento de principios y propuestas de defensa de los parques naturales, ámbito en donde se puede ubicar el presente estudio.

«CARTA DEL JEFE SEATTLE AL PRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA ALREDEDOR DE 1855.

El Presidente Washington manda decir que desea comprarnos la tierra. ¿Pero cómo se puede comprar o vender el cielo o la tierra?

-La idea nos extraña. Si no somos dueños del aire o del agua ¿Cómo podrías comprarla? Cada parte de esta tierra es sagrada para mi pueblo. Cada aguja brillante de pino. Cada grano de arena. Cada niebla en los bosques oscuros. Cada arroyo. Cada insecto que zumba.

Todos son sagrados en la memoria y la experiencia de mi pueblo. Conocemos la savia que corre dentro de los árboles, como conocemos la sangre que recorre nuestras venas. Somos parte de la tierra y ella es parte de nosotros. Las flores perfumadas son nuestras hermanas. El oso, el ciervo, la gran águila, son nuestros hermanos. Las crestas rocosas, las hierbas del prado, el cuerpo caliente del caballo, y el hombre, todos pertenecen a la



misma familia. El agua brillante que se mueve en los arroyos y ríos no es sólo agua, sino la sangre de nuestros ancestros. Si os vendemos nuestra tierra debéis recordar que es sagrada. Cada reflejo en el agua clara de los lagos habla de hechos y memorias en la vida de mi pueblo. El murmullo de las aguas es la voz del padre de mi padre. Los ríos son nuestros hermanos. Ellos sacian nuestra sed. Transportan nuestras canoas y alimentan a nuestros hijos. Así que debéis tener para con los ríos las cortesías que tendrías con un hermano. Si os vendemos nuestra tierra, recordad que el aire es precioso para nosotros. Que el aire comparte espíritu con toda la vida que alimenta. El viento que le dio su primer aliento a nuestro abuelo también recibió su último suspiro. El viento también les da a nuestros hijos el espíritu de vida. Así que si os vendemos nuestra tierra, debéis mantenerla apartada y sagrada como un sitio donde el hombre puede ir a probar el viento endulzado por las flores del prado.

¿Les enseñaréis a vuestros hijos lo que nosotros les hemos enseñado a los nuestros, que la tierra es nuestra madre? Lo que le pasa a la tierra les pasa a los hijos de la tierra. Esto lo sabemos. La tierra no le pertenece al hombre. El hombre le pertenece a la tierra. Todas las cosas están relacionadas como la sangre que nos une a todos. El hombre no tejió la tela de la vida, es sólo una hebra de ella. Lo que le haga a esta tela se lo hace a sí mismo. Una cosa sabemos: Que nuestro Dios es también vuestro Dios. La tierra es preciosa para Él. Y dañar la tierra es expresar desprecio por su creador. Vuestro destino es un misterio para nosotros. ¿Qué pasará cuando todos los búfalos hayan sido cazados?

¿Cuándo todos los caballos salvajes hayan sido domados? ¿Qué pasará cuando los rincones secretos del bosque se carguen con el olor de muchos hombres y la visión de las colinas quede oculta por los hilos para hablar? ¿Dónde estará el matorral? No estará más. ¿Dónde estará el águila? No estará más. Y que significa decir adiós al caballo rápido y la cacería, sino el fin y el comienzo de la supervivencia? Cuando el último hombre rojo haya desaparecido con su pradera, y su recuerdo sea sólo la sombra de una nube pasando sobre la tierra, ¿seguirán aquí estas playas y bosques? ¿Quedarán algo del espíritu de mi pueblo? Amamos esta tierra como un recién nacido ama el latido del corazón de su madre. Así que, si os vendemos nuestra tierra, amadla como nosotros la hemos amado. Cuidadla como la hemos cuidado. Recordad esta tierra como es cuando la recibís. Preservadla para todos los hijos, y amadla como Dios nos ama a todos. Como nosotros somos parte de la tierra, vosotros también lo sois. Esta tierra nos es preciosa, y es preciosa para vosotros también. Una cosa sabemos, que hay un solo Dios. Ningún hombre, sea rojo o blanco, puede apartarse. Somos hermanos.»²

² Jefe Seattle, de la tribu Suwamish, *Carta del jefe Seattle al presidente de los Estados Unidos de Norteamérica*, 1855



1.2.- Historia de Chimalhuacán:

«Chimalhuacán viene del nāhuatl Chimal, apócope de chimalli, que significa "escudo o rodela". Hua, partícula posesiva y can, "lugar" y significa "lugar de escudo o rodela".

El nombre del municipio era Chimalhuacán Atenco, mismo que se remonta hacia la llegada de sus fundadores quienes le llamaban "Chimalhuacantoyac".

La palabra Atenco, del nāhuatl también A, "agua"; tentli, "labio" y co, "lugar" y significa "a la orilla del agua".

Chimalhuacán fue fundado en 1259 por tres jefes hermanos llamados: Huauxomatl, Chalchiutlatonac y Tlatzantecuhli. Los jefes o tlatoani y su gente eran originarios

de Tula, otra parte de ésta era del pueblo de Culhuacán. Hablaban las lenguas chichimeca y Mexicana por ser descendientes de acolhuas y mexicanos; con el tiempo prevaleció la lengua nāhuatl o mexicana y las costumbres se unificaron.

Chimalhuacán se funda como señorío, con todas sus características. Fue uno de los señoríos de Texcoco y por ello perteneciente a la Triple Alianza México, Texcoco y Tlacopan, a partir de 1431. Cabe recordar que estos pueblos dominaban lo que actualmente constituye el territorio mexicano.

Como sucesos relevantes de esta época se tiene que previo a la coronación de Nezahualcōyotl como Rey de Texcoco, provenientes de México, las tropas integrantes de la Triple Alianza, Nezahualcōyotl se dirigió a Texcoco acompañado de los jefes de Tenochtitlán, pasaron por lo que fuera la llanura de Santa Martha y cuando llegaron a Chimalhuacán decretó una amnistía para todos los pueblos que, siendo de Texcoco pelearon en su contra y a favor de los Tepanecas, siendo el caso de los de Huexotla; Itzcōatl ofreció el perdón a cambio de que se rindieran de lo contrario entrarían las tropas aliadas a sangre y fuego contra su ciudad, los de Huexotla no aceptaron la propuesta y salieron formados en orden de batalla, poco duró el combate porque Moctezuma hizo prisionero a su señor y las tropas huyeron para después pedir perdón. Finalmente Nezahualcōyotl fue aclamado Rey de Texcoco.



En la época Colonial, parte de la población que se negó a vivir en los sitios en que se asentaron los conquistadores, por no someterse a su autoridad, motivó que se declarara a éste lugar de reducción en 1599. Por lo demás, Chimalhuacán fue República de Indios con sede en el pueblo principal al que se le llamó: "Cabecera", a esta República estaban sujetos algunos pueblos y barrios con sus cabildos, bajo la autoridad del Gobernador.

La importancia que tenía Chimalhuacán en materia religiosa obedece a que fue establecido como cabecera de doctrina conformada por treinta y dos pueblos que acudían aquí para su atención espiritual, esto es evangelización y catequesis. En esta región a raíz del proceso que Fray Juan de Zumárraga presentó al cacique de Texcoco Ometochtzin, en favor de los indios, se prohibió al Santo Oficio castigarlos ya que eran recién conversos.

Consumada la Independencia los legisladores Mexicanos se dan a la tarea de crear instrumentos legales para organizar y estructurar el Estado Mexicano. Así el Congreso expidió el 31 de enero de 1824, el Acta Constitutiva de la Nación Mexicana en la que se considera al Estado de México como uno de los integrantes de la Nación.

Después de haber pertenecido al partido de Chalco, el 4 de enero de 1827, los supremos poderes del Estado se trasladaron a la ciudad de Texcoco, por lo que resulta histórico para

Chimalhuacán el haber sido colindante, por breve tiempo (cuatro meses), de la residencia de los poderes del Estado. En la ciudad de Texcoco fue dada la primera Constitución del Estado de México, el 14 de Febrero de 1827.

El 14 de Octubre de 1862, un beneficio muy directo y significativo se desprende de la lucha liberal, El Lic. Benito Juárez declara a favor de Chimalhuacán la propiedad de los terrenos de repartimiento que poseían por adjudicación pero con restricciones.

Ante la imposibilidad, hasta el momento, de conocer el decreto por el que este pueblo se erigió en municipio se ha optado por considerar el año de 1824 como el año de su fundación, debido a un mecanograma consultado en el Archivo General del Estado y que registra las fechas en que se constituyen los municipios de la entidad.

En 1875, con territorio de este municipio se da origen a otro con los pueblos de la Magdalena Atlipac, San Sebastián y Tecamachalco.

Siendo desconocido, hasta ahora el dato exacto, con territorio Chimalhuaquense se crea el municipio de Chicoloapan.

El movimiento revolucionario iniciado el 20 de Noviembre de 1910 y cuya consolidación se logra en 1920, es vivido por la gente de Chimalhuacán con toda intensidad, no sólo como espectadores sino como protagonistas ya que muchos



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

1.- Antecedentes

de sus hombres se unieron al movimiento revolucionario. Eugenio Alonso Martínez registra: "Salieron comisiones a entrevistarse con Emiliano Zapata, mi abuelo Esiquio Martínez Cedillo encabezó una de ellas, fueron a diversas convenciones y el Licenciado Antonio Díaz Soto y Gama les explicaba el Plan de Ayala..."

Para 1922, se dota al pueblo con terreno ejidal lo que favorece a la economía. De aquí y hasta 1949 se aprecia un sensible auge de la agricultura. Para 1952, el proceso de desecación del lago llega prácticamente a su fin. Los pozos artesianos bajan su nivel. A partir de este momento la agricultura va disminuyendo paulatinamente las actividades lacustre son abandonadas. La fuente de trabajo, se centra fuera del municipio recayendo gran parte de ésta en la ciudad de México. Actualmente, la principal actividad económica es el comercio.

En 1963, con territorio de Chimalhuacán se crea el municipio de Nezahualcóyotl, conformado por lo que fueran las llamadas colonias del Ex-vaso de Texcoco. »³

³ Fuente: Gobierno del Estado de México, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal; *Enciclopedia de los Municipios de México*; 2001, Página Web: <http://www.local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15031a.htm>





2- INVESTIGACIÓN GENERAL

2.1.- Localización:

El terreno para el proyecto se localiza en el municipio de Chimalhuacán Estado de México, sobre el cerro del Chimalhuachi.

Estado de México: «se localiza en la porción central de la República Mexicana, entre los 18° 21' y 20° 17' de la latitud Norte y los 100° 36' Y 98° 35' de la longitud Oeste. En cuanto a su extensión territorial cuenta con 22,499.95 km² que envuelve casi por completo al Distrito Federal. Políticamente el estado de México colinda hacia el Norte con los Estados de Querétaro e Hidalgo; al Este con los estados de Puebla y Tlaxcala; al Sur con los estados de Morelos y Guerrero; y al Oeste con el Estado de Michoacán y una pequeña porción de Guerrero. Limita



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

2.- Investigación General

también con el Distrito Federal rodeándolo en sus porciones Norte, oriente y occidente.»¹

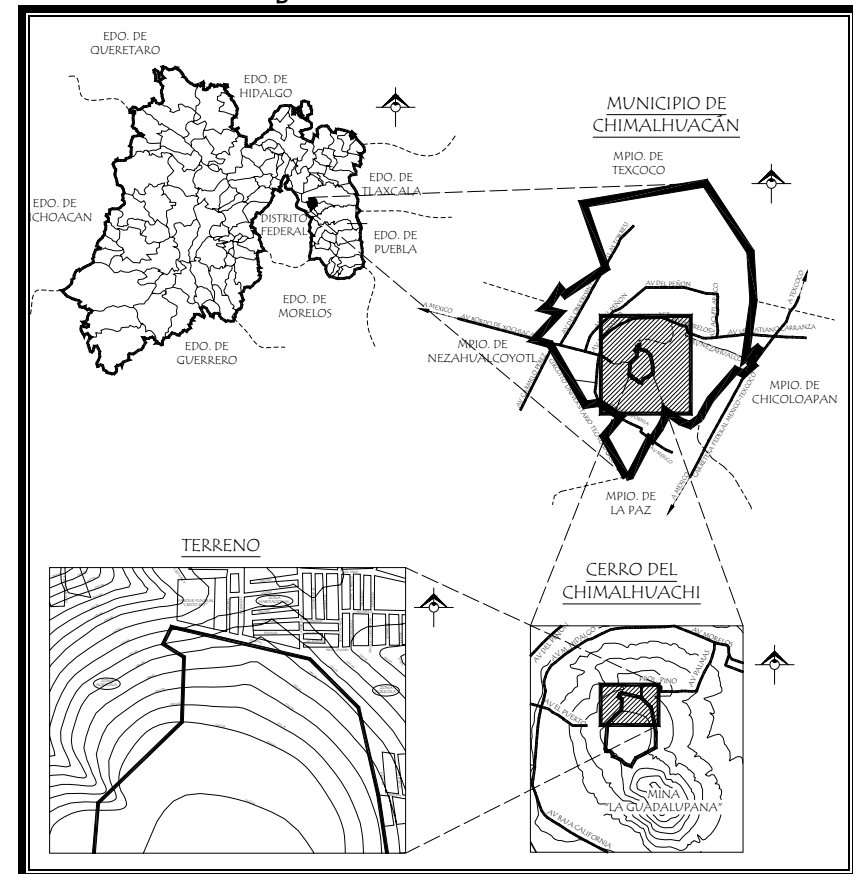
Municipio de Chimalhuacán: «Está situado a los 98° 55' 18" de longitud mínima y 98° 59' 58" de máxima. Su latitud se ubica a los 19° 22' 22" de mínima y 19° 27' 48" de máxima. Limita al Norte con el municipio de Texcoco, al Sur con los municipios de La Paz y Nezahualcóyotl; al Este con los municipios de Chicoloapan e Ixtapaluca y al Oeste con el de Nezahualcóyotl. Su distancia aproximada a la capital del Estado, Toluca, es de 122 kilómetros. Cuenta actualmente con una extensión de 4,661 Ha lo que representa el 0.2% de la superficie del Estado.»²

Cerro del Chimalhuachi: «Tiene una altura de 200 metros sobre el nivel del valle y de 2 520 msnm.»³ Se encuentra limitado por la calle principal la cual lleva diversos nombres, Av. Central, Benito Juárez y Av. Morelos.

El terreno: se localiza sobre el cerro, junto a la mina de tezontle "La Guadalupeana" con la cual colinda en la parte Sur y limitado por las colonias: San Isidro Tlaxco y San Juan Zapotla, en la parte Norte; Laderas de Santa María, Lomas de Totolco y

Tepenepantla por el Este; San Juan Buenavista y Barrio de las Palomas en el Oeste. Cuenta con una superficie de 657,493.20 m² y un perímetro de 3,504.70 m y las pendientes máximas son del 15%. Ver Figura 2.1.

Figura 2.1: Localización del Terreno



Elaboro: Luis Cristian Paz Mejía; Varias Fuentes

¹ Autor: Gobierno del Estado de México, Universidad Autónoma del Estado de México; *Atlas/Estado de México*; Editado por la UAEM; Toluca, Edo. México, 1992: p. 13.

² Fuente: *Enciclopedia de los Municipios de México*, Op. Cit.

³ Fuente: *Enciclopedia de los Municipios de México*, Op. Cit.



precipitación de 134 mm y el mes con menor precipitación pluvial es Diciembre con 4.9 mm. »⁴

«Los vientos que predominan en Chimalhuacán son los alisios, los del Oeste y los polares. Los dominantes tienen dirección hacia el Noroeste, Norte y Noreste con velocidades promedio de 3 m/seg., pero a finales del invierno y principios de primavera los vientos pueden llegar a tener velocidades de hasta 12 m/seg»⁵ «En Julio se gesta una alta presión en el Golfo de México y una baja en el Océano Pacífico, lo cual ocasiona que los vientos alisios lleguen al Municipio por el Noreste, Este y Sureste.»⁶ Ver Figura 2.2.

2.2.- El Medio Natural del entorno

2.2.1.- Clima:

«El clima predominante en el municipio de Chimalhuacán es *semiseco templado* con verano fresco y lluvioso, en invierno se registra un total de lluvias del 5% y heladas en los meses de Noviembre a Febrero.

La temperatura máxima que se registra es de 34.0° C en el mes de Mayo y Junio, la temperatura mínima es de 4.0° C en los meses de Diciembre y Enero, la temperatura media anual es de 15.8° C.

La precipitación pluvial promedio anual es de 550.4 mm, concentrándose principalmente entre los meses de Junio a Septiembre; el mes más lluvioso es Julio donde alcanza una

El terreno se localiza en el cerro de Chimalhuacán, junto a la mina de Tezontle "La Guadalupe". Esta parte del cerro tiene poca pendiente y en todo el perímetro, a excepción de la mina, se encuentra rodeado de viviendas que no sobrepasan los 2 niveles de altura (5 metros), por lo que no se generan sombras significativas, y el cerro de la mina "la Guadalupe" en base al estudio de asoleamiento que se realizó, genera sombras solo durante el Solsticio de Invierno y únicamente desde que amanece y hasta las 7:20 AM, al atardecer la mina no genera

⁴ Fuente: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de México, 2000

⁵ Fuente: Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda; *Plan municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán*; Versión digital: www.chimalhuacan.gob.mx; Chimalhuacán Edo. México, Julio de 2003, p. 12

⁶ Fuente: *Enciclopedia de los Municipios de México*, Op. Cit.



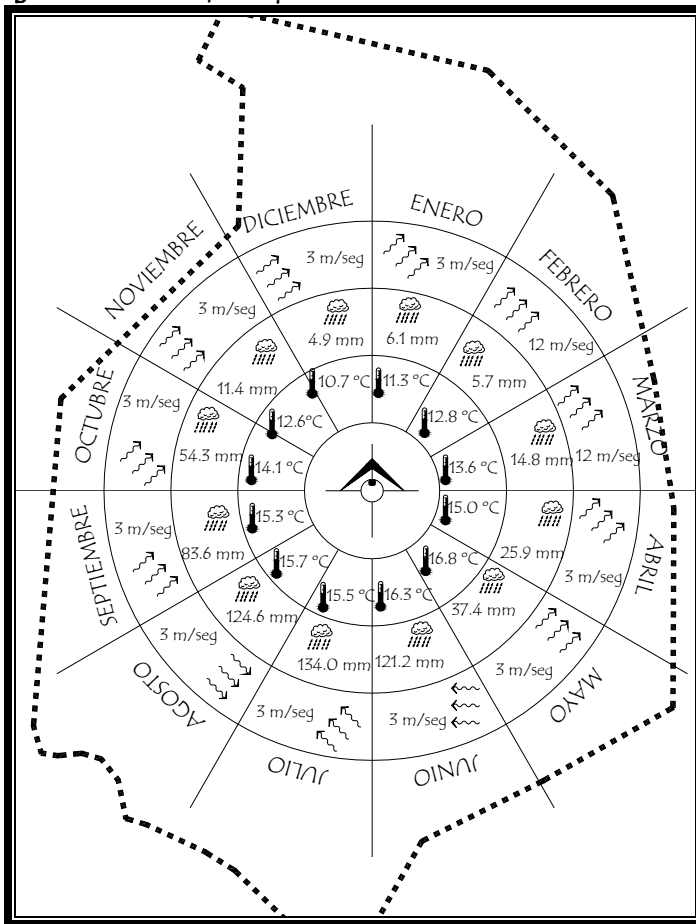
PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

2.- Investigación General

sombras debido a que este se encuentra ubicada al Sureste del terreno.

Se considera un clima agradable, debido a que en la mayoría del año no hace ni mucho calor, ni mucho frío, las lluvias no son muy constantes, las cuales pueden ser aprovechadas para el abasto de agua, por la altura del proyecto y la ubicación geográfica, los vientos pueden representar un condicionante, se propone colocar cortinas de arboles, en la parte Noroeste, Norte y Noreste del terreno.

Figura 2.2: Dibujo esquemático del clima en el terreno.



Elaboro: Luis Cristian Paz Mejía; Fuente INEGI Anuario Estadístico del Estado de México, 2000.



2.2.2.- Terreno:

«El Cerro Chimalhuachi, al Sur del municipio, representa aproximadamente el 21% de la extensión territorial, presenta pendientes mayores al 15% en sus partes altas, con excepción de la meseta Norte y mayores del 30% en las laderas y no son aptas para uso urbano. No obstante al pronunciado relieve y las dificultades que presenta la condición de suelo de rocas ígneas, parte del área está ocupada actualmente por asentamientos humanos originalmente irregulares.

En la parte del Cerro Chimalhuachi destaca el tipo de suelo *Feozem*. La principal característica es que se presenta en zonas aluviales donde se acumulan sustancias orgánicas y son

recomendables para la agricultura.»⁷ El terreno se encuentra sobre este Cerro .

«Chimalhuacán se localiza dentro de la zona considerada de mayor riesgo sísmico del Estado de México, pero los eventos sísmicos registrados hasta ahora no han sido mayores a 4.9 ° en la escala de Richter. »⁸

En terreno se localiza en la «Zona tipo I»⁹ «Formado por rocas ígneas, en la que existe superficialmente un depósito arenoso de tipo Feozem»¹⁰, de 40 centímetros en promedio. Los «Niveles freáticos se encuentran por debajo de los 80 m desde la superficie del terreno». La capacidad del terreno es de «19.15 t/m² (4,000 lb/pie²).»¹¹

En la parte del Cerro Chimalhuachi donde se va a emplazar el proyecto tiene pendientes menores al 15% y en algunas zonas es nula, esto no representa gran problemática por que no se consideran muy forzadas eh incluso la topografía

⁷ Fuente: *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán*, Op. Cit., pp.12, 13

⁸ Fuente: *Atlas/Estado de Mexico*, Op. Cit.; pp. 24, 25.

⁹ Fuente: Gobierno del Distrito Federal: *NTC para el Diseño y Construcción de Cimentaciones*; Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 06 de Octubre de 2004; México D.F.; p. 14

¹⁰ Fuente: *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán*, Op. Cit., p. 13.

¹¹ Fuente: Parker, Harry; *Diseño Simplificado de Concreto Reforzado*; 2002; México, D.F.; p. 209.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

2.- Investigación General

puede dar parámetros para el diseño del paisaje, al contar con suelo orgánico, favorece al crecimiento de vegetación, lo cual ayuda al proyecto, sismicamente el terreno no tiene ninguna implicación, como se encuentra sobre el cerro, al llegar las vibraciones sísmicas estas chocan en la roca ígnea y son disipadas por las mismas evitando que lleguen a las edificaciones del proyecto.

Imagen 2.1: Fotografía 1 desde el Sitio.



Foto de la parte Este del terreno, se puede observar la poca pendiente así como la vegetación existente en el sitio.

Foto Luis Cristian Paz Mejía.



Imagen 2.2: Fotografía 2 desde el Sitio.



Foto de la zona agrícola que colinda con el terreno en su parte Oeste, se puede observar cultivo de Maíz.

Foto Luis Cristian Paz Mejía.

Imagen 2.3: Fotografía 3 desde el Sitio.



Foto de la mina de Tezontle "La Guadalupeana" limitando al terreno en la parte Sur, también se puede observar parte del terreno.

Foto Luis Cristian Paz Mejía.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

2.- Investigación General

Imagen 2.4: Fotografía 4 desde el Sitio.



Foto tomada desde el Terreno por la parte Noroeste, se puede observar el lago Nabor Carrillo al fondo, algunos cerros y parte de la planicie del municipio, así como la zona Agrícola que colinda con el terreno en su parte Noroeste.

Foto Luis Cristian Paz Mejía.

Imagen 2.5: Fotografía 5 desde el Sitio.

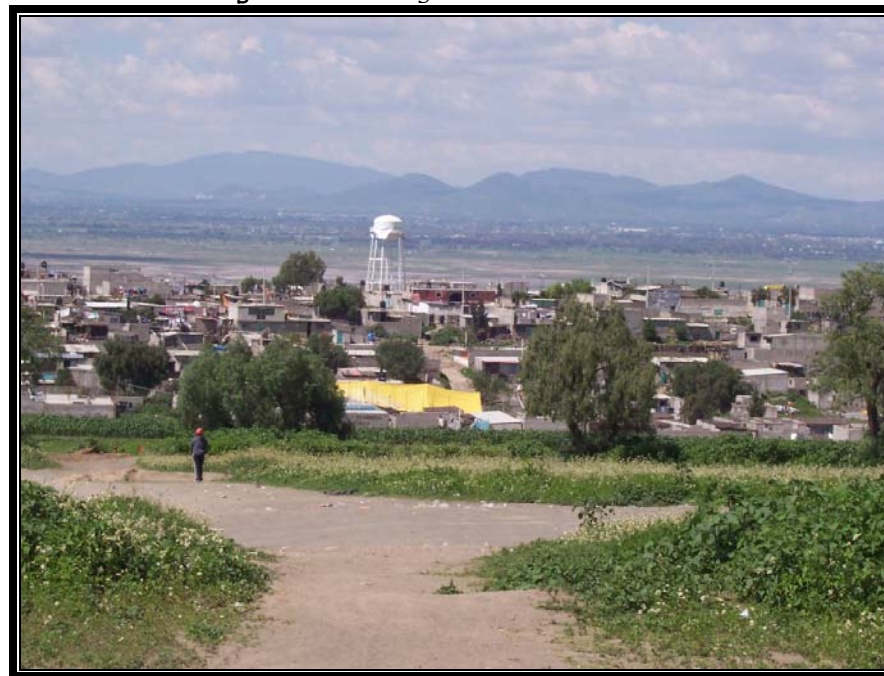
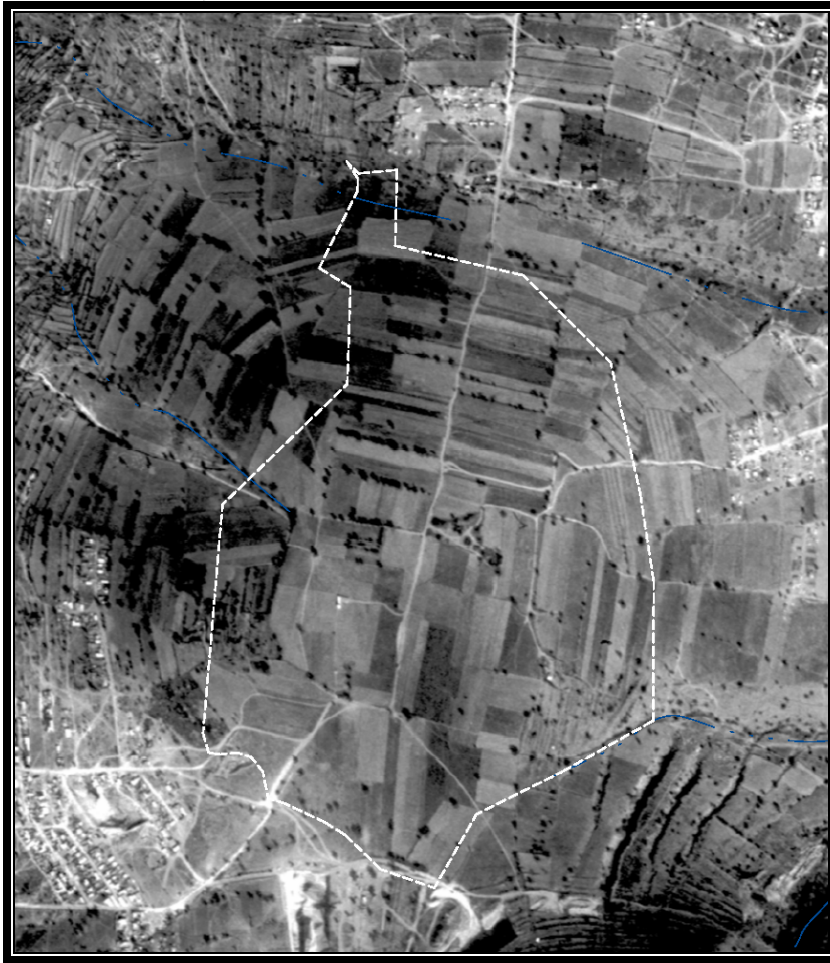


Foto tomada hacia la parte Norte del terreno, se puede observar la zona habitacional que limita el terreno por la parte Norte, así como un sendero hecho por los propios habitantes para dirigirse a las colonias aledañas.

Foto Luis Cristian Paz Mejía.



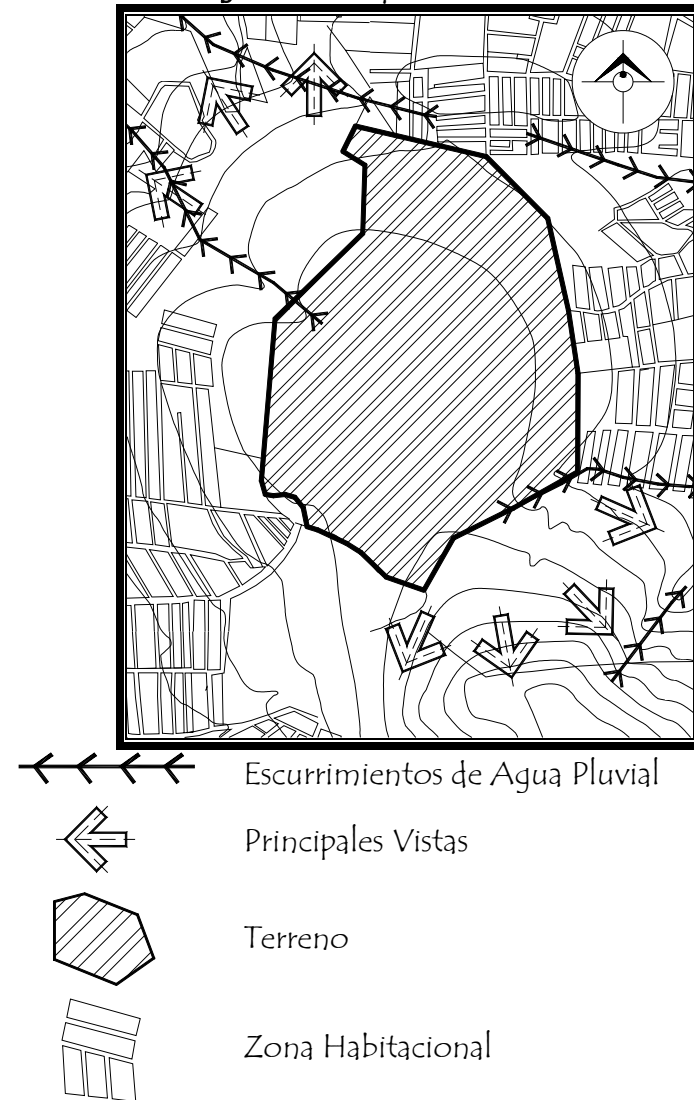
Imagen 2.6: Fotografía aérea del terreno.



Fotografía aérea del cerro del Chimalhuachi, se resalto con línea punteada el perímetro del terreno.

Fuente Plan municipal de desarrollo urbano de Chimalhuacán, Julio 2003.

Figura 2.3: Esquema del terreno.



- ←←←←← Esgurrimentos de Agua Pluvial
- ← Principales Vistas
- ▨ Terreno
- ▭ Zona Habitacional

Elaboro: Luis Cristian Paz Mejía, Varias Fuentes



2.2.3.- Recursos Existentes:

Agua: El municipio de Chimalhuacán cuenta con una infraestructura de 35 pozos para la extracción de agua potable, de los cuales solo 12 son para la demanda institucional del municipio, los pozos se distribuyen de manera siguiente:

- 16 de estos pozos son de propiedad particular, de éstos, 8 son utilizados para riego y 8 para venta del líquido dentro y fuera del municipio; 4 de éstos últimos están conectados a la red de distribución en la zona de la cabecera municipal, estos cuatro pozos están administrados por el Partido de Acción Nacional. El pago del líquido se realiza de manera voluntaria, a los administradores de los pozos.
- 19 pozos son administrados por organismos oficiales, pero 5 de ellos son administrados por la CAEM

(Comisión del Agua del Estado de México), surten agua al municipio de Nezahualcóyotl y 2 pozos, no están produciendo, quedando solamente 12 pozos en funcionamiento para el abastecimiento de todo el municipio.

«El sistema utilizado para la potabilización del agua es el de clorificación en un 100%. Sin embargo, cabe mencionar que en los pozos particulares no se realiza la supervisión adecuada, que garantice la calidad del agua de venta, existiendo riesgos debido a la poca profundidad a la que se realiza la extracción, combinada con la falta de drenaje y el nulo control sobre el manejo de letrinas existentes, que conllevan a la contaminación de los mantos freáticos.

Actualmente el gasto es de 996.40 lps, cuando la demanda es de 1,150 lps. Este déficit de abasto se agrava si se estima la enorme cantidad de fugas, estimadas del orden del 40% del total de lo extraído; mismas que existen por las tomas de agua inadecuadas y superficiales (instalación de derivaciones con mangueras) en la zona del cerro del Chimalhuachi ya que esta zona no cuenta con el servicio, además de las conexiones inadecuadas realizadas por particulares, sin supervisión ni control técnico en las zonas bajas de los nuevos barrios y colonias. »¹²

¹² Fuente: *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán*, Op. Cit.; p. 54



El cerro de Chimalhuachi (cerro de Chimalhuacán) no cuenta con una red operable de servicio de agua, pero esto no representa un problema para el proyecto debido a que este recurso será solventado de forma autosuficiente.

Drenaje: «El sistema de redes de desalajo de las aguas servidas es del tipo combinado, los cuales llevan las aguas por gravedad hacia el Norte y Oeste del municipio, donde se ubican 16 cárcamos de bombeo, 10 al Norte cuya descarga es al Dren Chimalhuacán II y 5 al Oeste que descargan al Canal de la Compañía.

No existen plantas de tratamiento previo a las descargas y las aguas residuales corren a cielo abierto circundando al municipio en tres de sus orientaciones, constituyendo focos de contaminación de suelo y aire, con alto riesgo sanitario, principalmente el Dren Chimalhuacán II, ubicado al Norte, dirección de donde entran los vientos dominantes. Las características y localización de los drenes existentes son las siguientes:

- El Canal de la Compañía, tiene una longitud aproximada dentro del municipio de 8,100 m, y se localiza al poniente del municipio sirviendo de colindancia en un tramo con el municipio de Nezahualcóyotl, en el cual se transportan aguas negras y pluviales de varios municipios entre ellos Chimalhuacán.

- Dren Chimalhuacán II, cuya longitud dentro del municipio es de 8,800 m y se ubica al Norte del mismo, sirve como límite entre el área urbana y la zona de proyectos de la Comisión del Lago de Texcoco, transporta las aguas negras de la Av. Patos, y de los barrios Pescadores, Transportistas y Jugueteros, teniendo como destino final el Canal de la Compañía.
- Dren I Acuitlapilco, se ubica al oriente del municipio y colinda con Chicoloapan, su longitud dentro de Chimalhuacán es de 2,640 m y transporta las aguas negras y pluviales, provenientes del municipio de Chicoloapan, teniendo como descarga final el Dren Chimalhuacán.»¹³

La red principal de drenaje y alcantarillado corre a lo largo de la Av. Central (Juárez) descargando posteriormente al Canal de la Compañía. Se cuentan con 66,970 viviendas con drenaje conectado a la red pública, (67% del total) y 765 km de redes de colectores, subcolectores y atarjeas, además de 12,750 pozos de visita.

El cerro Chimalhuachi, actualmente carece de este servicio, apenas se está colocando el drenaje, una de las razones de su atraso en la urbanización es debido a que algunas partes del cerro tiene una pendiente muy prolongada, y no son aptos para la

¹³ Fuente: *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán*, Op. Cit.; p. 57



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México



2.- Investigación General

urbanización, principalmente por los altos costos que representa para el municipio.

En 1996 se contaban con 554 km de red de drenaje que entendía el 51% de la demanda total del municipio, y en la actualidad este porcentaje no se a podido abatir, los esfuerzos de obras publicas no han podido dar alcance al crecimiento urbano, logrando en la actualidad cubrir poco mas del 60% de la demanda total. Ver Figura 2.4.

Figura 2.4: Agua y drenaje en la zona



-  Zonas urbanas que no cuentan con servicio de Drenaje
-  Zonas urbanas que no cuentan con servicio de Agua Potable

Elaboro: Luis Cristian Paz Mejía, Fuente: Plan de desarrollo municipal de Chimalhuacán.



Electricidad: En el municipio la cobertura del servicio se presta por Luz y Fuerza del Centro y se amplía a través de la gestión realizada por la conformación de Comités ciudadanos y por la Junta de Electrificación de la entidad.

«Las líneas de alimentación de energía eléctrica entran a territorio municipal por el Norte, son de una capacidad de 230,000 volts, se ubican al poniente del área urbana y provienen de la subestación denominada Chapingo, la cual se ubica al Nororiente del municipio.

La Junta de Electrificación registra un total de 99,318 tomas domiciliarias, con una cobertura del 95.4% de la población, cercana al dato de 98.9% de viviendas con energía eléctrica registrado en el conteo de 1995. Sin embargo, existen gran cantidad de tomas domiciliarias irregulares, que aún contando con el servicio medido tienen la finalidad de no cubrir el pago resultante del consumo. Esta situación provoca alteraciones y disturbios en el servicio regular, ya que los consumos no regulados sobrepasan la capacidad de las redes instaladas.»¹⁴

Las áreas que no cuentan con energía eléctrica domiciliaria son las de reciente asentamiento en la parte Norte, denominada Acuitlapilco 4ª Sección, las ampliaciones también recientes de las colonias ubicadas en el Cerro del Chimalhuachi y,

zonas aisladas en proceso de redensificación en la zona oriente, colonia Acuitlapilco, Zona "La Cuchara" y al Norte en la Col. Margarita y Nueva Margarita.

La red de alumbrado público cubre las vialidades primarias en un 100%, y la mayor parte de las vialidades secundarias, contándose con 10,392 luminarias, de las cuales 7,794 funcionan y 2,598 se encuentran por ahora fuera de servicio.

Vías de Comunicación: En el área urbana de Chimalhuacán, existen 687 km de vialidades, de los cuales únicamente 86.6 km (el 12.6% del total) se encuentra pavimentado.

El trazo de las vialidades primarias de nivel urbano corresponde a la estructura radial con la que se ha dado el crecimiento de los asentamientos humanos, a partir del contorno del Cerro del Chimalhuachi. Actualmente son tres los circuitos primarios:

1. El más antiguo, pavimentado en un 100%, cruza el casco original y comunica el Centro Urbano llevando diversos nombres, principalmente Av. Central, Benito Juárez y Av. Morelos. La sección de esta vialidad es de 8 m. en promedio con dos carriles y dos sentidos de circulación, además de su poca sección tiene problemas de discontinuidad en su trayectoria y de saturación ya que es utilizado por tres rutas de transporte público que tienen

¹⁴ Fuente: *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán*, Op. Cit.; p. 62



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

2.- Investigación General

su base sobre la misma vialidad; así mismo, existen innumerables topes que entorpecen su función vial, pero que son impuestos por la propia población.

2. El considerado más eficiente, se ubica en la zona central, lleva por nombre Av. del Peñón y es el límite entre el casco antiguo de traza urbana irregular y las áreas de los nuevos barrios y colonias con traza urbana reticular, aunque con discontinuidad en algunos puntos. Esta vialidad está pavimentada y cuenta con una sección de 50 m. en un 80% de su trazo, interrumpiéndose esta condición en un 20 % de su longitud, en la parte final al Oriente, donde su sección se disminuye a 12 m, y su tránsito se deriva naturalmente al Sur por la Av. Acuitlapilco, cuya sección es de 25 m.
3. El circuito del Norte, que lleva por nombre Av. Obrerismo (Av. De las Torres) en su inicio y Ejido Colectivo en su parte Noreste, es el más reciente y sin embargo, tampoco se ha respetado su sección original de 50 m ni su continuidad, interrumpida en su parte central, en el Barrio Pescadores, en dos puntos de su trayectoria. Está apoyado por los derechos de vía de la línea de alta tensión que entra del Norte, desde la subestación Chapingo y el de un canal de aguas negras a cielo abierto, actualmente seco debido a las obras de drenaje y alcantarillado en los barrios de Pescadores y Carpinteros, situación que ha derivado en que se haya cubierto de basura por la población vecina y las vialidades que corren

laterales se encuentran en malas condiciones para su libre tránsito.

El municipio cuenta con estas tres vialidades primarias, pero son demasiado deficientes en su operación, todas fueron repavimentadas hace poco tiempo, pero cuentan con una gran cantidad de topes, las secciones son insuficientes para la demanda requerida, los transportistas realizan accenso y descenso de pasaje en lugares no autorizados, además de los automovilistas que se estacionan en ambos lado de la vía (principalmente en la Av. Central), limitando a un solo carril para el tránsito vehicular, no se cuenta con señalamiento ni nomenclatura en las calles y los pocos semáforos que se tienen no son respetados.

Medios de comunicación: «En tres diferentes épocas, el profesor Eugenio Alonso Martínez fundó y dirigió periódicos locales. En 1952, "El Vigía del Lago", sólo circuló un año. En 1958, apareció "El Informador" fue el primer periódico que se editó en la cabecera municipal, se desconoce el tiempo que duró en circulación. Por último "Comunicación Regional", que circuló en su primera época de 1975 a 1979. Su segunda época se inició en 1984 y a causa del fallecimiento del profesor Alonso Martínez, asumió la Dirección General la licenciada María Eugenia Alonso Chombo. Se le incluyó el lema "Al servicio de la cultura". Actualmente ya no se publica.

Otros periódicos fueron "La Llave" publicado por los hermanos González Valverde, originarios del Barrio de



Xochitenco. "Notas y Noticias de Chimalhuacán" dirigido por el Sr. Gustavo Alonso Chombo. Ambos, actualmente, fuera de circulación.

Existe el servicio de telefonía, y se tiene buena recepción de las señales de televisión provenientes de DF.; asimismo se reciben los periódicos nacionales que se editan en el Distrito Federal.

Existen 16 administraciones de correos que se dividen en una administración, dos agencias y trece expendios. »¹⁵

Materiales: El lomerío del cerro del Chimalhuachi se encuentra provisto de materiales útiles para la construcción como cantera, tepetate y tezontle del que hay rojo y negro. Se cuenta además con pequeñas empresas, como fábricas que producen tabicón, tubos de concreto, láminas de cartón, poliductos y sus derivados. Las principales minas son:

Mina "Barrera", se encuentra en la parte alta de la colonia Copalera, se explota desde 1964 y produce tepetate.

Mina "Huachín", ubicada en la parte alta de la Villa San Agustín Atlapulco, inició su explotación en 1973. Aporta tezontle en sus diversas modalidades.

Mina "La Guadalupeana" se localiza en la parte alta de San Lorenzo Chimalco, se extrae tepetate y tezontle.

Mina "Chimalli" se encuentra en el corte de Santa Rosa, se extraen también los mismos materiales.

¹⁵ Fuente: *Enciclopedia de los municipios de México*; Op. Cit.



Imagen 2.7: Fotografía 6 desde el Sitio.



Foto; Luis Cristian Paz Mejía.

2.2.4.- Contexto:

Paisaje Natural: «El medio natural ha sufrido una gran alteración al desecarse el Lago de Texcoco, lo cual provocó que los suelos lacustres quedaran al descubierto, para después ser ocupados por asentamientos humanos sin medida alguna, al igual que ha sucedido con las laderas del cerro de Chimalhuachi, estos terrenos del cerro contaban con vocación agrícola de baja productividad.»¹⁶ Ver imagen 2.7.

Chimalhuacán es un municipio en donde la acción desordenada del hombre se revierte cotidianamente en contra de sus habitantes, al crearse zonas habitacionales de alta vulnerabilidad, teniendo como consecuencias grandes factores de riesgo.

Flora: «La vegetación, aunque no es abundante, sí está presente con excepción de la parte del ex-lago, en donde crece sólo el pasto salado (debido al tipo de suelo). Los árboles que abundan son el pirúl, eucalipto y sauce, sin olvidar los frutales como el higo, durazno, limón, ciruela y capulín, entre otros. En algunos barrios, como el de Xochiaca, se dan los olivos.

Subsisten aún algunos árboles llamados ahuehetes. En la cabecera municipal, y en la zona arqueológica, crecen unos

¹⁶ Fuente: *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán*, Op. Cit..



arbustos llamados pochotes. Las plantas de maguey y nopal se dan en la mayor parte de este lugar. »¹⁷

Pirul: «Familia: Anacardiaceae Schinus. Árbol pequeño que crece de 1.20 a 2.50 metros de altura con un tronco entre 25 y 35 cm. de diámetro y tiene hojas estrechas y forma una espina dorsal. Produce en abundancia pequeña flores formando un racimo que soporta una fruta parecida a las cerezas, en los meses de diciembre y enero.»¹⁸ Ver imagen 2.8.

Imagen 2.8: Árbol de Pirul



Fuente: <http://www.podernatural.com>

Eucalipto: «Árbol que llega a medir hasta 20 m de altura y que presenta el tronco recto y liso. Las hojas tienen forma alargada y puntiaguda y sus flores semejan un filamento dentro de un pequeño cono. Los frutos parecen botones con abundantes semillas. Habita en zonas de climas cálido, semicálido, semiseco y templado. Crece cultivada en jardines y está asociada

¹⁷ Fuente: *Enciclopedia de los municipios de México*; Op. Cit.

¹⁸ Fuente: <http://www.podernatural.com>



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

2.- Investigación General

a la selva tropical, matorral xerófilo y bosques de encino y pino.»¹⁹ Ver imagen 2.9.

Imagen 2.9: Árbol de Eucalipto



Fuente: <http://www.podernatural.com>

Sauce: «Árbol que alcanza hasta 10 m de altura y presenta la corteza agrietada. Sus hojas son alargadas y puntiagudas de color verde amarillento. Las flores cuelgan en racimos semejando

gusanos. Habita en climas cálidos, semicálidos, semisecos y templados. Es en el medio silvestre donde crece, cerca de terrenos de cultivo o arroyos. Está asociada al matorral xerófilo, bosques de encino y mixto de pino.»²⁰ Ver imagen 2.10.

Imagen 2.10: Árbol Sauce



Fuente: <http://www.podernatural.com>

Higo: «Arbusto de 3 a 5 m de altura, presenta el tronco grueso y ramificado, con látex blanco en toda la planta. Las hojas

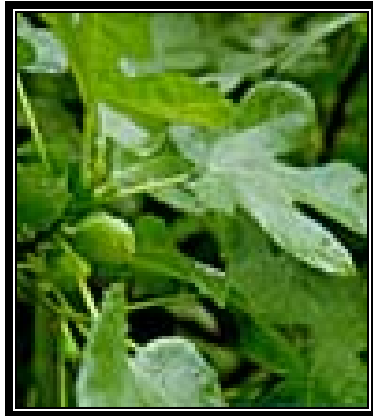
¹⁹ Fuente: <http://www.podernatural.com>

²⁰ Fuente: <http://www.podernatural.com>



son grandes y ásperas, y tienen cinco hendiduras que le dan forma de estrella. Las flores diminutas, originan frutos que nacen directo del tallo, con forma de esfera. Es originaria de Asia, África y Europa; habita en climas cálido, semiseco y templado. Está asociada con el matorral xerófilo y bosques de encino y mixto de pino.»²¹ Ver imagen 2.11.

Imagen 2.11: Planta de higos



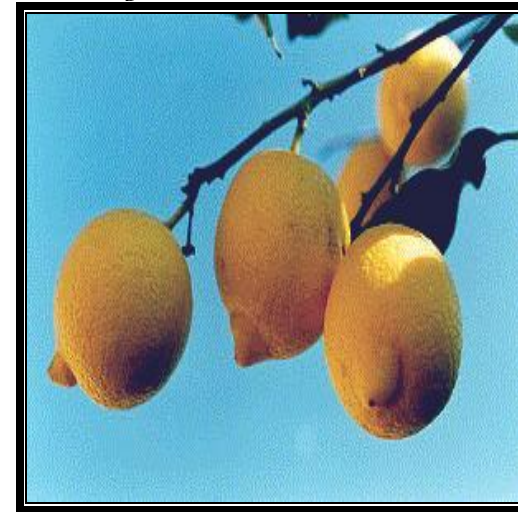
Fuente: <http://www.podernatural.com>

Limón: «Es un árbol de hasta 4 o 5 m de altura, de tronco liso, con las ramas y hojas jóvenes de una tonalidad rosada. Las hojas adultas son grandes, ovales, duras, con un largo pecíolo en cuya base aparece una espina. Las flores están formadas por cinco pétalos blancos, rozado por la cara externa y blancos por la interna. El fruto, el limón, de unos 5 cm. de largo, tiene forma oval, con un saliente en el extremo; su superficie, muy rugosa, es

²¹ Fuente: <http://www.podernatural.com>

de color amarillo intenso; su piel, no muy gruesa, protege la parte carnosa, dividida en gajos, muy ácida.»²² Ver imagen 2.12.

Imagen 2.12: Árbol de Limón.



Fuente: <http://www.podernatural.com>

Capulín: «Árbol de hasta 12 m de altura, de corteza rojiza y con hojas alargadas. Sus flores están agrupadas en racimos; originan frutos globosos. Habita en climas cálido, semicálido, semiseco y templado. Se cultiva en las casas y crece de manera silvestre asociado a la selva tropical caducifolia y subcaducifolia, matorral xerófilo, bosques montaña, de encino y pino.»²³ Ver Imagen 2.13

²² Fuente: <http://www.podernatural.com>

²³ Fuente: <http://www.podernatural.com>



Imagen 2.13: Árbol de capulín



Fuente: <http://www.podernatural.com>

Olivo: «El olivo (*Olea europea*) es un árbol robusto que vive varios siglos. De altura mediana, necesita poca agua y vive en un suelo seco. Este árbol aguanta el frío pero no las heladas prolongadas que pueden destruir sus yemas en poco tiempo y por lo tanto reducir su producción considerablemente. Si se cultiva correctamente puede comenzar a producir a partir del quinto año. Sin embargo, la producción plena no se obtiene hasta después de varias decenas de años.»²⁴ Ver imagen 2.14.



Fuente: <http://www.podernatural.com>

Ahuehuetes: «Árbol grande y frondoso que mide entre los 20 y 30 m de altura, que tiene la corteza café y el follaje de color verde brillante. Las hojas caídas son como hilos y sus frutos son cónicos y esponjosos, de color verde-azuloso, y con abundantes semillas. Habita en climas cálido, semicálido y templado. Crece asociada a la selva tropical caducifolia, matorral xerófilo y bosques de encino y pino.»²⁵ Ver imagen 2.15

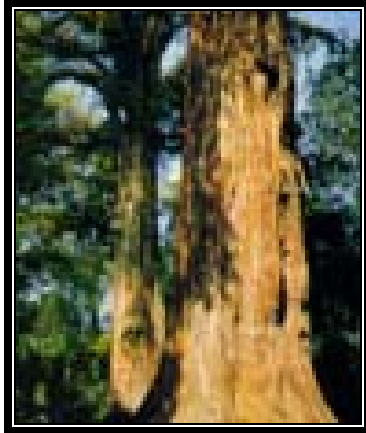
Imagen 2.14: Árbol de Olivo

Imagen 2.15: Árbol Ahuehuate

²⁴ Fuente: <http://www.podernatural.com>

²⁵ Fuente: <http://www.mexicodesconocido.com.mx>

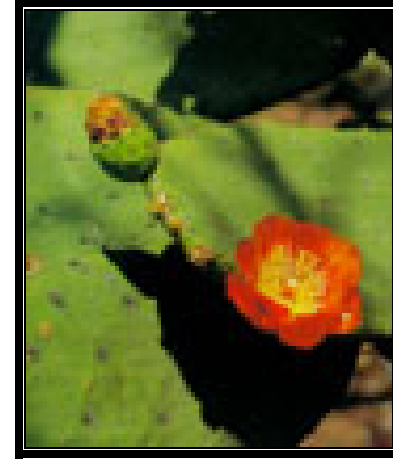




Fuente: <http://www.mexicodesconocido.com.mx/>

Nopal: «Arbusto de unos 5 m de altura, con tallo ramificado de color verde; su tronco está formado por pencas aplanadas. Las flores varían del amarillo al rojo, tienen frutos de color verde, rojo o púrpura, llamadas comúnmente tunas. Habita en climas seco, semiseco y templado. Se cultiva en zonas áridas y semiáridas, se encuentra asociada con matorral xerófilo y bosques de encino y pino.»²⁶ Ver imagen 2.16

Imagen 2.16: Nopal



Fuente: <http://www.mexicodesconocido.com.mx/>

Fauna: «De entre las especies que aún se conservan están los conejos silvestres, ardillas, tusas, ratas, zorrillos, camaleones, lagartijas, senuates, sapos, chapulines, grillos, cigarras, escarabajos, catarinas, cochinillas, garrapatas, mestizos, hormigas (roja y negra), tarántula, araña capulina, azotador, ciempiés, tábano, avispa, luciérnaga, libélula, moscas picadoras, mosca de campo, zancudo, tórtola, calandria, gorrión, colibrí, canario y zopilote.»²⁷

Conejo Silvestre: «Mejor conocido como Liebre. Se caracteriza por presentar el cuerpo recubierto de un pelaje denso y suave, color pardo amarillento con pequeñas manchas negras; el vientre, los costados y la parte inferior, son blancas. Tiene unas orejas largas y puntiagudas, con una mancha negra característica.

²⁶ Fuente: <http://www.mexicodesconocido.com.mx>

²⁷ Fuente: M.E. Alonso Chombo, Op. Cit.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

2.- Investigación General

Presentan una hendidura en la mitad del labio superior. La cola es corta y tiene un penacho negro en la punta. Sus patas traseras son más largas que las delanteras, lo que le permite impulsarse y alcanzar grandes velocidades. Se alimentan de hierbas frescas, brotes, corteza de árboles, semillas y granos. Su dieta es bastante parecida a la del conejo. Es un animal herbívoro, oportunista y coprófago.»²⁸ Ver imagen 2.17.

Imagen 2.17: Conejo Silvestre



Fuente: <http://redescolar.ilce.edu.mx>

Ardilla Gris: «Animal pequeño que mide entre 14 y 19 cm. de longitud; tiene una cola poblada de abundante pelo, ojos grandes, orejas pequeñas y cola larga. Desde la punta del hocico

hasta la cola, podemos observar cinco listas o bandas negras, entre las cuales, se disponen dos listas de color y dos listas de color castaño. Omnívoros. Se alimentan de nueces, semillas, granos, invertebrados y, ocasionalmente, comen pequeñas crías de aves, ratones y víboras.»²⁹ Ver imagen 2.18.

Imagen 2.18: Ardilla Gris



Fuente: <http://redescolar.ilce.edu.mx>

Ratas: «Es pequeño y delgado, su peso oscila entre los 12 y 30 gr., su cuerpo y cabeza miden entre 6 y 9 cm., teniendo su cola un largo entre 7 y 10 cm. Su nariz es puntiaguda, las orejas son largas, con algo de pelo y tiene ojos pequeños. La cola es

²⁸ Fuente: <http://redescolar.ilce.edu.mx>

²⁹ Fuente: <http://redescolar.ilce.edu.mx>



uniformemente oscura. Su piel es color café claro, gris claro, liso.»³⁰ Ver imagen 2.19.

Imagen 2.19: Rata



Fuente: <http://www.infoplagas.com>

Zorrillos: «El tamaño de las mofetas varía según las especies y todas presentan un pelaje blanco y negro. La mofeta rayada, también llamada zorrillo hediondo, vive en Estados Unidos, México y el Sur de Canadá; su pelaje es largo y negro, con dos bandas blancas: una en la frente y la otra (a veces puede ser doble), le recorre todo el dorso, desde la cabeza hasta la cola. Las patas son largas en relación a su tamaño. La mofeta de cola larga es una especie muy extendida, ya que se encuentra desde el Sur de Estados Unidos hasta Honduras.»³¹ Ver imagen 2.20

Imagen 2.20: Zorrillo



Fuente: www.terra.es/personal5/vtgonzalez/640x480/parientes/zorrillo

Camaleones: «La mayor parte de los camaleones son lagartos de tamaño medio, con una longitud de 15 a 30 cm., pero también los hay diminutos, de apenas unos centímetros (por ejemplo, especies del género *Brookesia*) y también gigantes, como algunos del género *Chamaeleo*, que según testimonios, en ciertos ejemplares de Madagascar y África, alcanzan los 80 cm. El cuerpo del camaleón suele ser muy comprimido lateralmente. La cabeza suele ostentar una alta cresta, cuernos u otros apéndices. Los dientes son acrodontos, como los de los agáridos.»³² Ver imagen 2.21.

³⁰ Fuente: <http://www.infoplagas.com>

³¹ Fuente: www.terra.es/personal5/vtgonzalez/640x480/parientes/zorrillo

³² Fuente: <http://www.mascotamigos.com.ar>



Imagen 2.21: Camaleón



Fuente: <http://www.mascotamigos.com.ar>

Sapos: «Las especies en esta familia, más de 400, son terrestres y muchas de ellas excavadoras. Claro siempre hay sus excepciones, siendo al menos una especie trepadora y otra acuática. Se les encuentra desde el nivel del mar hasta los 5000 metros de elevación. La especie más pequeña mide unos 2 cm., mientras que la más grande logra los 25 cm. Muchos, no todos, tienen la piel seca y de aspecto áspero. En un buen número de estos sapos las glándulas parótidas son bien desarrolladas; se les pueden distinguir detrás de los ojos, sobre los hombros. Algunas especies aun tienen otras glándulas tóxicas en las patas.»³³ Ver imagen 2.22.

Imagen 2.22: Sapo



Fuente: <http://www.damisela.com/zoo>

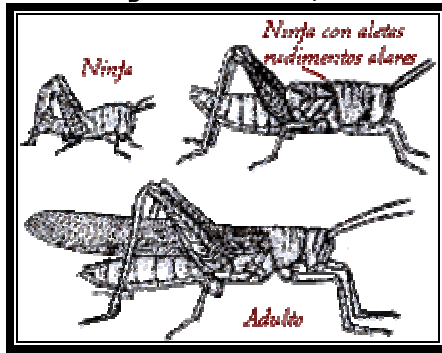
Chapulín: «Color café, con algunas marcas más oscuras, patrón de punto de espina negra en el fémur posterior, patas posteriores grandes para brincar, dos pares de alas: alas delanteras estrechas y relativamente duras; alas posteriores grandes, membranosas, antenas no muy largas, 20-24 segmentos, ojos sobresalientes, cercos (par de apéndices al fondo del abdomen) separados.»³⁴ Ver imagen 2.23.

³³ Fuente: <http://www.damisela.com/zoo>

³⁴ Fuente: <http://insected.arizona.edu/espanol>



Imagen 2.23: Chapulín



Fuente: <http://insected.arizona.edu/espanol>

Grillos: «Los Grillos adultos pasan sus días de bajote su madriguera o debajo de una piedra, o de un penacho de la planta. Son los más activos durante la noche, y ése es cuando los varones comienzan cada noche su canto para atraer a compañeros femeninos. Las hembras frotan las estructuras especiales del cuerpo juntas. Un grillo masculino tiene una vena pesada con una fila de dientes en la superficie inferior en el frente de cada ala. La tapa de un ala fue utilizada como raspador contra la superficie inferior de la otra ala, como una uña dibujada a lo largo de los dientes de un peine. Este funcionamiento ocurre con ambas alas elevadas de modo que las membranas del ala puedan actuar como tableros que suenan. La echada de los chirridos es levemente más alta que la octava más alta en un piano. Tarifas

que golpean de las influencias de temperatura del aire; la noche, más rápidamente golpean.»³⁵ Ver imagen 2.24.

Imagen 2.24: Grillo



Fuente: <http://www.insecta-inspecta.com>

³⁵ Fuente: <http://www.insecta-inspecta.com>



Escarabajos: Ver imagen 2.25.

Imagen 2.25: Escarabajo



Fuente: <http://www.insecta-inspecta.com/>

Catarinas: «Los adultos son generalmente color naranja con manchitas negras sobre la cubierta de las alas. La Catarina desova dentro de cápsulas amarillas dentro de las hojas ó el tallo. En una semana los huevos eclosionan en una larva anaranjada y negra, insectos que asemejan pequeños lagartos. Tres a cuatro semanas más tarde, la larva entra en el estado de pupa y, después de una semana o más los jóvenes adultos emergen listos para alimentarse.»³⁶ Ver imagen 2.26.

Imagen 2.26: Catarinas



Fuente: <http://www.kunafin.com/catarinas.htm>

Garrapatas: «Hay muchas especies de garrapatas y de éstas muchas son capaces de portar enfermedades, tales como

³⁶ Fuente: <http://www.kunafin.com/catarinas.htm>



enfermedad de Lyme, ehrliquiosis, fiebre manchada de las Montañas Rocosas, fiebre de garrapata de Colorado, tularemia, tífus, fiebre hemorrágica y encefalitis viral.»³⁷ Ver imagen 2.27.

Imagen 2.27: Garrapatas



Fuente: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus>

Hormiga roja: «obreras miden de 2 Mm. a 3,10 Mm., son de color marrón oscuro y las reinas pueden llegar a medir de 4,10 Mm. a 6,25 Mm. En un mismo hormiguero pueden existir varias reinas en estado de fertilidad, el apareamiento se realiza dentro del hormiguero. Los hormigueros se localizan en tierra húmeda en contacto con edificaciones, cerca de maderas, plantas y de una fuente de agua. Esta especie prefiere alimentos dulces, secreciones de plantas y jugos de frutas, se adaptan fácilmente en

ambientes urbanos y suburbanos y puede ser la única especie en el lugar. Suelen ser muy agresivas.»³⁸ Ver imagen 2.28.

Imagen 2.28: Hormiga Roja



Fuente: <http://www.infoplagas.com>

Hormiga negra: «Es una variedad curiosa, cuando se excita mantiene su abdomen sobre la cabeza o el tórax, son de color amarillento o negras y tienen el abdomen en forma de corazón. Rara vez suele verse en los hogares, de no ser porque busquen alimentos. Generalmente suelen estar en la madera podrida o semi podrida, muy rara vez en madera en buen estado.»³⁹ Ver imagen 2.29.

³⁷ Fuente: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus>

³⁸ Fuente: <http://www.infoplagas.com>

³⁹ Fuente: <http://www.infoplagas.com>



Imagen 2.29: Hormiga Negra



Fuente: <http://www.infoplagas.com>

Tarántula: «Esta araña se oculta durante el día en las grietas de las rocas o en la oquedad de un árbol, para salir a cazar de noche. El instinto de la migala de atacar y comerse cualquier cosa móvil es tan poderoso, que el macho debe aproximarse con mucha cautela durante el apareamiento.»⁴⁰ Ver imagen 2.30.

Imagen 2.30: Tarántula



Fuente: <http://www.elbalero.gob.mx>

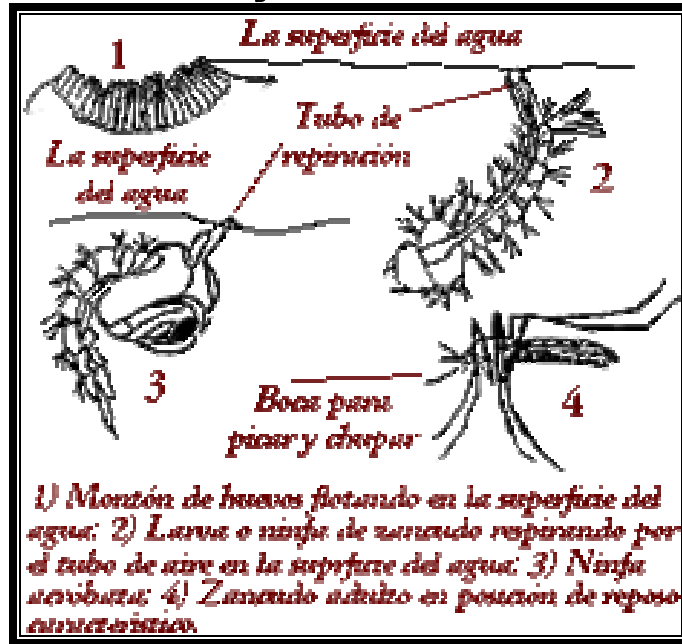
Zancudo: «Los huevos de algunos zancudos flotan en el agua en pequeños montones. Las larvas, que se menean tanto, tienen un cuerpo blando, una cabeza dura y un tubo de respiración, o sifón, en la punta del abdomen. Las ninfas tienen la forma de un coma y se dan vueltas como acróbatas. Los adultos tienen patas delicadas, una trompa larga y un par de alas transparentes. Las zancudas hembras por lo general son más grandes que los machos. Las hembras tienen antenas tan finitas como hilo con unos pocos pelos, sin embargo los machos tienen antenas peludas.»⁴¹ Ver imagen 2.31.

⁴⁰ Fuente: <http://www.elbalero.gob.mx>

⁴¹ Fuente: <http://insected.arizona.edu>



Imagen 2.31: Zancudo



Fuente: <http://insected.arizona.edu>

Tórtola: «Habita en regiones semiáridas de tierras bajas, en zonas de poca vegetación, en selvas de galería y en zonas urbanas. Se le documenta hasta los 2500 metros de elevación. Anida solitaria y en colonias dispersas. Construye el nido en los árboles y arbustos. La nidada usual consiste de dos huevos. De longitud mide unos 31.5 cm. El plumaje de los géneros es similar. En las alas tiene una ancha franja blanca transversal (en la base de

las primarias y secundarias). Tiene las patas rojas y el pico negro.»
⁴²Ver imagen 2.32.

Imagen 2.32: Tórtola



Fuente: <http://www.damisela.com/zoo>

Calandria: «Es un ave que habita en patios, parques, quintas y jardines. También está difundida por varios países de Sudamérica. El hábitat preferido de las calandrias es el terreno abierto, con árboles y arbustos. No penetran en áreas de selva cerrada. Son de tamaño pequeño. Presentan la uña del dedo posterior muy alargada. El plumaje de la Calandria común, es

⁴² Fuente: <http://www.damisela.com/zoo>



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

2.- Investigación General

similar en ambos sexos, con tonos pardos, el vientre blanco y una zona negra en el cuello. Pesa 80g. Y mide entre 25 y 27 centímetros, posee pico y patas negruzcas.»⁴³ Ver imagen 2.33.

Imagen 2.33: Calandria



Fuente: <http://www.redargentina.com>

Gorrión: «Ave de peso medio (28 gr.) y 14 cm. de longitud. Macho con dorso pardo con listas negras densas. Píleo y cogote castaños, partes inferiores y mejillas blancas, babero negro que se extiende por el pecho y a lo largo de los flancos en líneas. Hembra y joven blanco sucio por debajo y pardo con listas más oscuras por arriba y algunas listas tenues en pecho y flancos.»⁴⁴ Ver imagen 2.34.

Imagen 2.34: Gorrión



Fuente: <http://www.vertebraadosibericos.org/aves/>

Canario: ver imagen 2.35

⁴³ Fuente: <http://www.redargentina.com>

⁴⁴ Fuente: <http://www.vertebraadosibericos.org/aves/>



Imagen 2.35: canario



Fuente: http://www.ao.com.br/m_histca.htm

Imagen 2.36: Zopilote



Fuente: <http://www.yucatan.com.mx/especiales>

Zopilote: «Aunque huele mal su carne no es comestible, el zopilote es un ave majestuosa y bella. Resalta el contraste del blanco plumaje de su cuerpo con el color oscuro de las plumas que rematan sus alas. Su cuello, en parte cubierto por pequeñas plumas grisáceas, tiene una sección desnuda de llamativos tonos rojizos, naranjas y amarillos. Su cabeza está cubierta por plumas delgadas y finas de color oscuro que hacen resaltar sus pequeños y redondos ojos, su pico encarnado y la membrana que le protege las fosas nasales.»⁴⁵ Ver imagen 2.36.

⁴⁵ Fuente: <http://www.yucatan.com.mx/especiales>



2.3.- El Medio Social del entorno

2.3.1.- Origen Social:

«El municipio cuenta con un total de 12,356 habitantes que hablan una lengua indígena, la cual equivale al 3.4% de la población total de la entidad, siendo las lenguas que más se hablan: el Mixteco, Nāhuatl, Zapoteco, Otomí, Mazahua, Totonaca entre otras.»⁴⁶

«El elevado ritmo de crecimiento poblacional en el municipio ha sido producto principalmente de los flujos migratorios, los cuales se reflejan en la composición de los habitantes de Chimalhuacán, según su lugar de nacimiento.

Aproximadamente una tercera parte de los residentes en el municipio han nacido en él, en tanto que el 35% provienen del Distrito Federal y de Nezahualcōyotl y un 33% de otros municipios del Estado de México o de otras entidades, conformando así una población heterogénea.»⁴⁷ Ver Tabla 2.1.

Tabla 2.1: Población que reside en el municipio en relación a su lugar de nacimiento

Lugar de Nacimiento	%
Chimalhuacán	32
DF.	25
Nezahualcōyotl	10
Otros Estados	28
Otros Municipios del Edo. De Méx.	5

Fuente: *Dinámica poblacional y transformaciones socioeconómicas en el Municipio de Chimalhuacán, Gobierno del Estado de México, COESPO y H. Ayuntamiento Constitucional de Chimalhuacán, México, 1998.*

Fiestas, Danzas y Tradiciones

«El municipio se identifica por las fiestas de carnaval que se celebran previamente a la cuaresma y datan de la segunda mitad del siglo XIX.

⁴⁷ Fuente: *Dinámica poblacional y transformaciones socioeconómicas en el Municipio de Chimalhuacán, Gobierno del Estado de México, Consejo Estatal de Población y H. Ayuntamiento Constitucional de Chimalhuacán, México, 1998.*

⁴⁶ Fuente: *Enciclopedia de los municipios de México; Op. Cit.*



También es de gran relevancia la fiesta del Rosario, en la cabecera municipal, que se celebra el 7 de octubre en honor de la Virgen del Rosario por ser la patrona del pueblo, todos los barrios participan en los festejos y aún se cuenta con la presencia de feligreses de Iztapalapa quienes vienen a ofrecer sus saludos a la Virgen. Esta celebración tiene una duración de tres semanas.

Procedente de la época colonial se celebra, el 4 de agosto, la fiesta en honor al patrono de la parroquia también en la cabecera, Santo domingo de Guzmán.

Se celebra la Semana Santa con una procesión nocturna en la que participan todos los barrios adornando e iluminando sus fachadas para que pase el carruaje con el Santísimo hasta llegar a la parroquia de Santo Domingo. Se produce un gran movimiento en las calles pues toda la gente se esmera en los arreglos. En los últimos años se han colocado tapetes de aserrín. Los cuadros vivientes alusivos a la fecha merecen también un reconocimiento. Gran cantidad de gente se une a la procesión.

El 24 de junio, en el antiguo Barrio de San Juan, a San Juan Bautista.

El 29 de junio, en San Pedro y San Pablo se celebran a dichos santos en sendas capillas.

El 10 de agosto, en San Lorenzo se festeja a su patrono del mismo nombre.

El 8 de septiembre, en Santa María Nativitas, se celebra el nacimiento de la Madre de Jesús.

El 12 de diciembre, en la colonia que lleva su nombre, se celebra a nuestra Señora de Guadalupe.

Para las festividades del 6 de enero "llegan los reyes" a casa de los niños lo que representa un auge para comercio de juguetes y alimentos. En las plazas hay fiesta con este motivo.

Para la celebración de la Semana Santa igualmente hay gran afluencia de personas que asisten a la parroquia de Santo domingo a los servicios religiosos y a ver la representación de la pasión de Cristo que se conoce como "Farisea". Hay gran cantidad de puestos ambulantes.

Para conmemorar el día de Todos Santos y Fieles difuntos se acostumbra colocar un altar en el lugar principal de las casas donde se ofrece a los difuntos la comida que más les agradaba. Para los niños hay tamales de dulce, atole, frutas, algún juguete y golosinas.

Se vive intensamente el recuerdo de los que se han ido pero cuyo espíritu regresa a su casa a disfrutar del cariño de su gente a través de la ofrenda. Se cree que los muertos "Chiquitos" llegan al iniciarse el día primero y se van a las seis de la tarde, dando paso a la llegada de los "Grandes".



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

2.- Investigación General

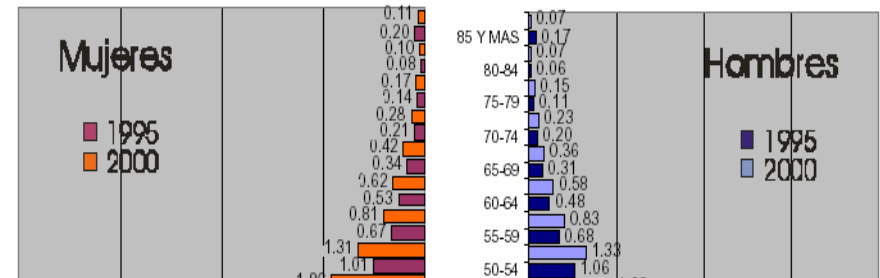
En las ofrendas no falta, además de los guisos, pan, la bebida que le gustaba al difunto, agua, velas o veladoras, sal e incienso o copal. Las flores de cempasúchil, las frutas, las calaveritas de azúcar y el papel picado son insustituibles. »⁴⁸

⁴⁸ Fuente: *Enciclopedia de los Municipios de México*; Op. Cit.



Comparación del crecimiento poblacional del Municipio de Chimalhuacán del año 1995 y 2000 Ver grafica 2.1.

Grafica 2.1: Pirámide poblacional de Chimalhuacán



Fuente: INEGI. Estado de México, Resultados Definitivos, Tabulados Básicos. Censo de Población y Vivienda, 1995 e INEGI, XII Censo de Población y Vivienda 2000.

2.3.2.- Nivel Socio Económico:

«En el año 2000 en el Municipio predominan los habitantes de edad joven, en ese año la edad promedio era de 19 años. En ese mismo año el 37% de la población tenía menos de 15 años y solo el 1.9% más de 65 años, tanto que en el Estado de México la población menor de 15 años alcanza el 32%, esto es debido a que Chimalhuacán a sido uno de los principales polos de atracción para movimientos migratorios, lo que provoca un alto crecimiento poblacional a causa de que cuenta con generaciones abultadas en edades reproductivas. Aunado a todo esto el municipio se enfrenta a un gran reto ya que debe satisfacer mayor demanda educativa y promover mayores empleos para las generaciones futuras.

En el año 2000 en Chimalhuacán la Población Económicamente Activas (PEA) está por debajo de los promedio estatales, esto debido a las gran cantidad de la Población económicamente Inactivas (PEI) no está en edad de trabajar.

En el Estado de México la PEA es de 34.6% y en el Municipio de Chimalhuacán es de 33.8%, la PEI en el Estado de México es de 34.5% y en el Municipio es de 32.3% y las población que se dedica a otra actividad en el Estado es del 30.8% y el en el Municipio del 33.9%.

La preeminencia de población que no está en edad de trabajar en el municipio, se explica por la abultada base que



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

2.- Investigación General

conforma la población menor de 14 años, en tanto que a la poca participación de la PEI se le adiciona que la mayor proporción de ésta corresponde a personas dedicadas al hogar, en contraposición de la proporción de la población que estudia.

La PEI en el Municipio de Chimalhuacán se distribuye de la siguiente manera: el 30.2% son estudiantes, 50.5% son habitantes que se dedican al hogar, 1.2% son pensionados, 0.5% incapacitados, 17.6% son habitantes que se dedican a otra actividad.»⁴⁹

Se debe mencionar que la mayor parte de los trabajadores tienen que trasladarse a otros municipios o delegaciones de la Zona Metropolitana del Valle de México para trabajar, debido a la incipiente economía municipal que solo brinda alrededor del 10% del empleo formal. Dado al bajo nivel educativo promedio del municipio, el tipo de empleos más demandado es el que requiere bajos niveles de especialización, como obreros generales o dependientes de comercios en pequeño, entre otros. Por tal razón, elevar los niveles educativo y de capacitación para el trabajo de la población, debe considerarse prioritario, a fin de superar esta situación.

«El Municipio tiene muy claro sus bajos recursos, debido a que 3.1% de la población no tiene ingresos, 10% tiene ingresos

⁴⁹ Fuente: INEGI. Estado de México, Resultados Definitivos, Tabulados Básicos. Censo de Población y Vivienda, 1995 e INEGI, XII Censo de Población y Vivienda 2000.

menores a 1 salario mínimo, 43.1% reciben de 1 a 2 salarios mínimos, 34.7% reciben de 2 a 5 salarios mínimos, 3.4% de la población reciben de 5 a 10 salarios mínimos y solo el 0.9% tienen ingresos mayores a los 10 salarios mínimos. En este sentido, cualquier política de apoyo a la vivienda, de regularización de contribuyentes omisos o morosos, o cambios en las políticas fiscales deberá considerar esta realidad.

«La actividad económica por sector en el Municipio de Chimalhuacán se distribuye de la siguiente manera: Minería 1.28%, manufactura 14.26%, comercio 64.93% y Servicios 19.52%. Esto quiere decir que la mayor parte de las unidades económicas del municipio se ubican en el rango de las microempresas, con pocas posibilidades de desarrollo, básicamente orientadas al auto empleo, con uno o dos trabajadores en promedio.

El comportamiento por sector de actividad indica que en Chimalhuacán existe una gran especialización en el sector minero. Infortunadamente, este sector está integrado por las cuatro minas de materiales para construcción que en conjunto generan muy poco empleo, y exigen bajos niveles de especialización de la mano de obra.

Aunque el sector manufacturero tiene un bajo índice de especialización, tiene un mayor aporte en los otros indicadores, pues ofrece el 14% de los empleos, aporta más del 44% de los salarios y genera el casi la cuarta parte del producto interno bruto municipal.



El sector comercio, en cambio, con una alta especialización, genera el 51% del producto interno bruto municipal. En materia de empleos, sin embargo, aporta el 27% de los salarios, lo cual indica el tipo de comercio: en pequeño, muy disperso y especializado en el tipo de bienes a ofrecer, con escasas posibilidades de desarrollo y orientado a un mercado zonal o de barrio.

Por su parte el sector servicios presenta un índice de especialización moderado, y con un aporte de unidades, empleos y producto interno bruto de alrededor del 20%, mientras que en salarios es del 16%.

De esta manera, correlacionando la especialización, empleos generados y aporte al producto interno bruto municipal, los sectores económicos estratégicos para definir políticas de desarrollo son el comercial y los servicios. Por lo que cualquier política debiera orientarse a superar los problemas estructurales que padecen tales sectores. »⁵⁰

⁵⁰ Fuente: INEGI. Estado de México, Resultados Definitivos, Tabulados Básicos. Censo de Población y Vivienda, 1995 e INEGI, XII Censo de Población y Vivienda 2000.



postrado el Municipio cuenta con 2.8% y el estado registra un 0.0%.»⁵¹

Este es un indicador más de las condiciones sociales en que vive la población del municipio, pero sobre todo, es un indicador más del tipo de limitaciones con que se enfrenta al mercado laboral.

2.3.3.- Nivel socio Cultural:

«En el municipio los niveles de alfabetización se encuentran dentro del promedio estatal, en Chimalhuacán el 93.42 % sabe leer y escribir, a nivel estatal se tiene una cifra del 93.54 %.

En el factor de educación, en los primeros tres niveles educativos (primaria, media básica y media superior) el Municipio se encuentra ligeramente por debajo del promedio estatal, pero en los niveles superior y postgrado se encuentra por arriba del promedio estatal. En el nivel de educación primaria el Municipio cuenta con 52.4% y el Estado de México con 60.6%; en el nivel medio básico el Municipio cuenta con 4.4% y el Estado con 11.6%; a nivel medio superior el Municipio cuenta con 3.8% y el Estado con 11.6%; a nivel superior el Municipio cuenta con 4.2% y el Estado con 3.1% y por último a nivel de

⁵¹ Fuente: INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.



labrada de la época actual; la capilla del Santo Entierro, (siglo XIX), ubicada a la entrada del panteón municipal. Construida con cantera rosa y aprovechando una cueva natural; Capilla de San Agustín Atlapulco (siglo XVI), en el barrio del mismo nombre.

Arquería de la Plaza Cívica en el barrio de San Lorenzo Chimalco, construida con la maestría y exquisitez de los canteros de este municipio. Casco del Rancho, ahora fraccionamiento, "El Molino" que data de la época colonial.

2.4.- El Medio Urbano del entorno

2.4.1.- Estructura Urbana:

Espacios Públicos: Existe una zona arqueológica denominada "Los Pochotes", en donde se encuentran vestigios de nuestras culturas prehispánicas pertenecientes al periodo posclásico Mexica. Estas consisten en una pirámide con tres plataformas, un juego de pelota y una serpiente de piedra, entre otros. Dentro de ésta hay un museo en el que se pueden apreciar restos de fauna del pleistoceno, así como otros elementos importantes de nuestra historia.

Otros lugares lo constituyen las iglesias como la de Santo Domingo de Guzmán (siglo. XVI), ubicada en la cabecera; la de Nuestra Señora de Guadalupe, en Xochiaca, que tiene una capilla de la época colonial casi desaparecida y una fachada de cantera

De la época actual se puede admirar el tallado directo en piedra que con maestría realizan los canteros de este lugar, herencia tolteca que se transforma en fuentes, columnas, dinteles, cárcamos, y demás producciones ornamentales o utilitarias como son molcajetes y metates hasta grandiosos monumentos realizados en diferentes materiales pétreos como son el recinto, la piedra volcánica, xiluca, basalto, Pachuca y otras. También se trabaja el mármol.

Los aspectos de preferencia tienen reminiscencias prehispánicas, también gustan de figuras humanas y de animales. El estilo generalizado pertenece al naturalismo figurativo. Las fuentes de cantera hechas aquí adornan varias plazas cívicas y atrios de las iglesias.

La Casa de la Cultura de Chimalhuacán constituye un espacio de desarrollo cultural muy importante dentro del



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

2.- Investigación General

municipio y fue inaugurada el 3 de diciembre de 1987. Está dotada con espacios para biblioteca, auditorio y talleres. Una hermosa fuente de cantera da la bienvenida a los visitantes.

Existe un museo pequeño en la zona arqueológica, como antes se mencionó, además de un archivo histórico.

Centros Urbanos: El centro administrativo y comercial del municipio se ubica en la confluencia del circuito principal y la Av. Nezahualcóyotl, identificado principalmente por el palacio municipal con su quiosco y la parroquia principal. El acelerado dinamismo y establecimiento anárquico de comercio y servicios, tiende a deteriorar el aprovechamiento racional de sus usos del suelo, así como su imagen urbana. Adicionalmente, los Barrios antiguos de San Pablo, San Pedro y Xochiaca y las villas de San Agustín Atlapulco, San Lorenzo Chimalco y Xochitenco cuentan con pequeños subcentros desarrollados principalmente a partir de sus correspondientes iglesias. La mayor parte de los barrios nuevos, ubicados al Norte de la Av. del Peñón, cuentan con sus centros de barrio, a partir de áreas de donación, en donde se concentran principalmente equipamientos educativos y mercados. Por último, la parte alta del cerro carece de centros claramente identificados, debido a que las áreas de equipamiento público y servicios religiosos son prácticamente nulas.

Traza Urbana: El trazo de la ciudad es mixto, en la parte de la planicie se tomo como guía el contorno del cerro Chimalhuachi, y el trazo es radial, en la ladera del cerro se puede

considerar que es de plato roto, ya que se ajusto a la circunferencia del cerro y la pendiente del mismo. Ver figura 2.5.

Figura 2.5: Traza Urbana

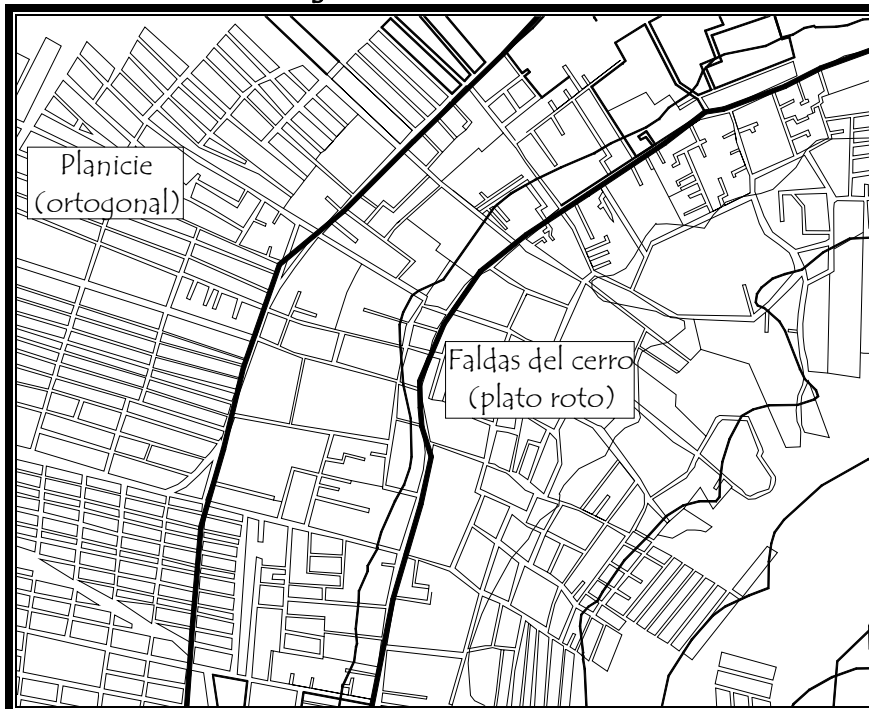


Elaboro Luis Cristian Paz Mejía, Fuente: Plan Municipal de desarrollo urbano de Chimalhuacán.



Lotificación: es de forma ligeramente ortogonal en la parte de la planicie, en los alrededores del cerro Chimalhuachi y la ladera se observa un trazo de plato roto, y la mayor parte de la lotificación se encuentran con pendientes muy prolongadas. Ver Figura 2.6.

Figura 2.6: Lotificación



Elaboro Luis Cristian Paz Mejía, Fuente: Plan Municipal de desarrollo urbano de Chimalhuacán.

Vialidad: El municipio se encuentra comunicado con el Distrito Federal y municipios aledaños por diferentes vías. Una, que partiendo de la cabecera entronca por la Avenida Nezahualcóyotl con la carretera México- Texcoco y llega a su vez a las avenidas Zaragoza y Ermita Iztapalapa del Distrito Federal. Otra que atraviesa por el Norte al municipio de Nezahualcóyotl y que es la Avenida Xochiaca.

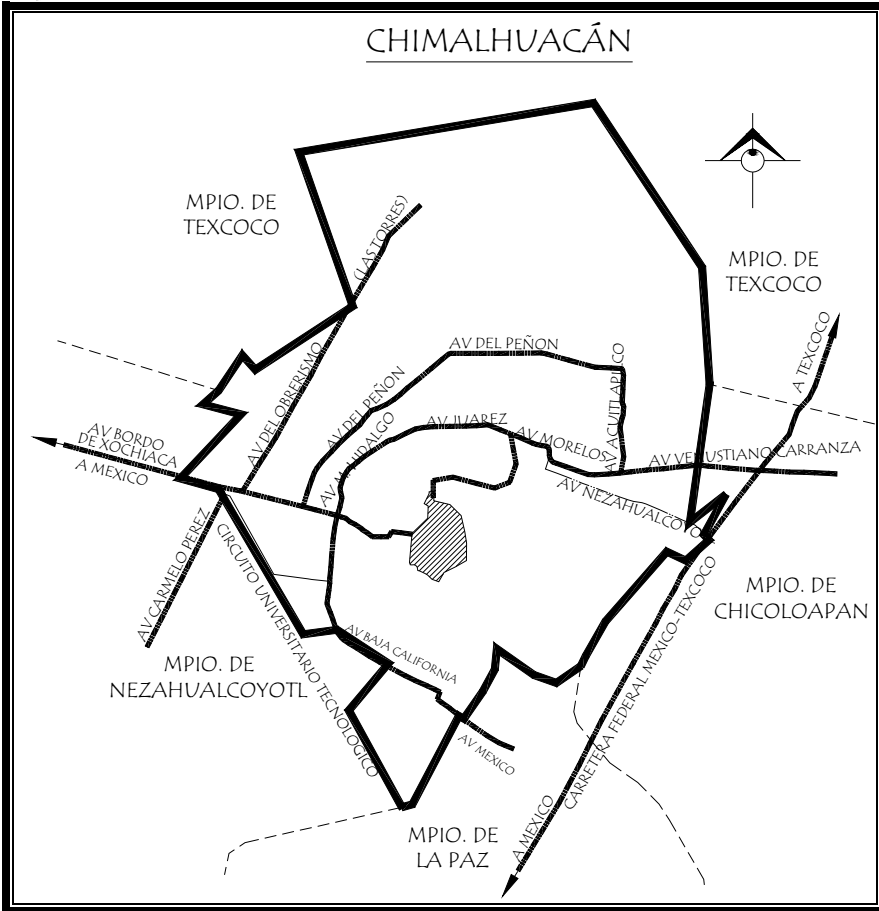
Al interior del territorio se encuentran dos circuitos: uno antiguo que corre entorno al cerro del Chimalhuachi y otros dos, de reciente creación, que son la Avenida del Peñón y la Avenida del Obrerismo. Se cuenta además con un aeródromo que tiene 900 m de longitud. Ver Figura 2.7.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

2.- Investigación General

Figura 2.7: Principales vialidades del municipio de Chimalhuacán



Elaboro Luis Cristian Paz Mejía, Varias Fuentes.

Destinos del uso de suelo: «Dentro de los límites del municipio, el uso del suelo predominante es el urbano, representando el 78% del total con 3,637 ha.; le siguen en importancia las zonas de pastizal halófilo, las cuales con 504 ha. representan el 11% del total municipal y se ubican en las áreas inundables del Norte del área urbana, básicamente entre el Dren Chimalhuacán II y el Lago Nabor Carrillo, en tanto que 103 ha. de este cuerpo de agua se ubican en territorio de Chimalhuacán. También en el Norte se ubican una unidad deportiva y los tiraderos a cielo abierto, sobre una superficie del orden de las 14 ha. para cada uso.

Los otros tres usos que se presentan en el Municipio se localizan en el Cerro Chimalhuachi: una zona de uso agrícola de 78 ha. en la meseta, aquí es donde se localiza el terreno del proyecto; la zona más escarpada del cerro, la cual únicamente mantiene pastizal y una escasa vegetación sobre 286 ha. y, por último, tres minas que en conjunto abarcan una superficie de 25 ha.»⁵²

⁵² Fuente: *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán*, Op. Cit., p. 47



2.4.2.- Contexto Urbano:

Los hitos establecidos por la población como referencias urbanas, son los monumentos históricos reconocidos, las contadas tiendas departamentales y de autoservicio y los equipamientos asistenciales existentes. En este orden se describen a continuación:

- a).- La zona arqueológica "Los Pochotes", ubicada en la Cabecera Municipal, es el único sitio arqueológico que está abierto al público.
- b).- El templo de Santo Domingo de Guzmán es la iglesia principal, ubicado en el centro urbano.
- c).- El Palacio Municipal con su parque y su kiosco, centro de las actividades político administrativas. Adjunto al Palacio Municipal se ubica el mercado Ignacio Zaragoza.

- d).- La tienda departamental de la cadena "Gigante", ubicada en Av. Del Peñón y Av. De los Patos.
- e).- La tienda "Elektra", ubicada en Av. del Peñón y Av. Cozamaloc.
- f).- El Hospital General Chimalhuacán, ubicado en Av. del Peñón y Manuel Alas.
- g).- El DIF municipal, ubicado en Av. Morelos, al poniente del Conjunto Habitacional "El Molino".

Dadas las condiciones socioeconómicas que prevalecen en el municipio, la mayor parte de su población económicamente activa, requiere transportarse a los centros de trabajo ubicados en el Distrito Federal y los municipios del Estado de México conurbados al Norte de la zona metropolitana, por lo que los nodos urbanos están ligados a los puntos de transporte, con excepción del Centro Urbano, que además centraliza actividades comerciales, administrativas y de servicios de escala local. Los principales son:

- A).- El Centro Urbano, ubicado en la cabecera municipal, actualmente saturado por el transporte público, con una plaza cívica, invadida de comerciantes ambulantes y parcialmente, por puestos semifijos durante todos los días. Este problema del ambulante agudiza la carencia de zonas de convivencia dentro del municipio, además de que no permite apreciar el mobiliario urbano en la plaza, ni el kiosco central, dando una imagen urbana de desorden, saturación y deterioro.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

2.- Investigación General

B).- El entronque de la Av. Nezahualcóyotl con la carretera México - Texcoco, conocido localmente como Piedras Negras, donde se ubica una gasolinera, una sucursal bancaria, áreas comerciales y principalmente, paraderos informales de las rutas urbanas que comunican al Metro La Paz y al municipio de Texcoco, los cuales provocan conflictos viales y agudizan la imagen de desorden.

C).- El puente sobre el Río de la Compañía, que da continuidad a la Av. Bordo de Xochiaca, hacia el municipio de Nezahualcóyotl, es el punto de salida de los gruesos flujos de población que se dirigen a la estación del Metro Pantitlán y donde se repite la imagen descrita en el inciso anterior.

Los principales bordes que existen son:

- a).- El Dren Acuitlapilco, al nororiente.
- b).- El Dren Chimalhuacán II, al Norte.
- c).- El Río de la Compañía, al poniente.
- d).- El Dren Chimalhuacán I, ubicado al Norte, bordeando la parte Sur del Lago Nabor Carrillo.
- e).- Parte del Lago Nabor Carrillo, el cual es en realidad una laguna de regulación integrada al Programa de Recuperación del Lago de Texcoco.

Todos estos bordes son cuerpos de aguas residuales a cielo abierto, los primeros cuatro sin ningún tipo de tratamiento sanitario. Los primeros tres drenes colindan directamente con áreas urbanas, las cuales han invadido los derechos de vía dispuestos legalmente.

En las áreas urbanas colindantes a los drenes Acuitlapilco y Chimalhuacán II, la mala imagen urbana se caracteriza por la falta de infraestructura urbana, viviendas precarias, nula arborización, basureros a cielo abierto, encharcamientos en época de lluvias debido a la poca permeabilidad de sus suelos; todo esto agravado por los riesgos para la salud y el desagradable olor de las aguas negras. En suma, el panorama que se presenta en estas zonas es de pobreza, insalubridad y desorden.

Otros bordes que se presentan son: El Cerro Chimalhuachi al Sur, las vías de FFCC actualmente en desuso y, a unos metros de su límite territorial, la Carretera México-Texcoco ambas al oriente.

Como se puede apreciar, estos elementos físicos limitan la integración del municipio al ámbito regional, condicionando su comunicación Norte, poniente y nororiente a la existencia de puentes viales, como el de Xochiaca. Al Sur, se integran las áreas urbanas de Chimalhuacán y Nezahualcóyotl, pero el Cerro Chimalhuachi obstruye la comunicación directa de la mayor parte del área urbana, dispuesta al Norte del cerro, la cual accede a esta zona por el Circuito Principal, la más antigua vialidad, de sección mínima, actualmente saturada principalmente por las rutas de transporte público y sus bases informales sobre esta vialidad.



2.4.3.- Paisaje Urbano:

El elemento que domina el paisaje urbano en el Municipio de Chimalhuacán es el Cerro Chimalhuachi, el cual sobresale en la planicie invadido en gran parte por áreas de vivienda que denotan la irregularidad generalizada de su crecimiento urbano.

«En las áreas urbanas de Chimalhuacán se aprecian tres patrones de desarrollo que dan conformación a tres zonas homogéneas, en términos de Paisaje urbano:

A).- La zona antigua de la localidad, en la que se encuentran viviendas con un mayor grado de terminación y cuya estructura formal se desarrolla alrededor del pequeño centro de barrio, de patrón colonial, con iglesia, plaza y pequeños comercios lineales adjuntos, con frente a la plaza. La traza urbana

no conserva el patrón tradicional de tipo ortogonal, ya que se presenta radial, correspondiendo al desarrollo del cerro Chimalhuachi y, el trazado vial regular incipiente, está interrumpido debido a que las viviendas, en su mayoría, están construidas en predios subdivididos en su interior, sin respetar la continuidad vial, para albergar a las familias extensas, las edificaciones son de dos plantas y con elementos de ornato en las fachadas de acabados aparentes de cantera o de otro tipo de material con textura.

En general, el paisaje que se presenta en esta zona es de elementos antiguos, grandes manzanas, callejones sin continuidad vial; los elementos estructuradores de la actividad urbana son los pequeños centros de barrio, de imagen agradable y que cuentan con las únicas áreas con jardín existentes. Ver esquema 8.

B).- Las zonas de nuevos asentamientos que se ubican al Norte y al Nororiente del casco urbano antiguo, no presenta elementos articuladores como plazas, plazoletas o centros de comercio definidos, ya que éstos se dan sobre las vialidades principales, bajo el esquema de corredores urbanos. Únicamente seis localidades cuentan con plazas cívicas para realizar actividades sociales, sin embargo, éstas no son elementos representativos en cuestión de imagen. El patrón de desarrollo urbano se dio a partir del fraccionamiento irregular de parcelas de forma alargada, retomando esta forma las manzanas existentes, las cuales sí conservan vialidad estructurada y suficiente, pero con problemas



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

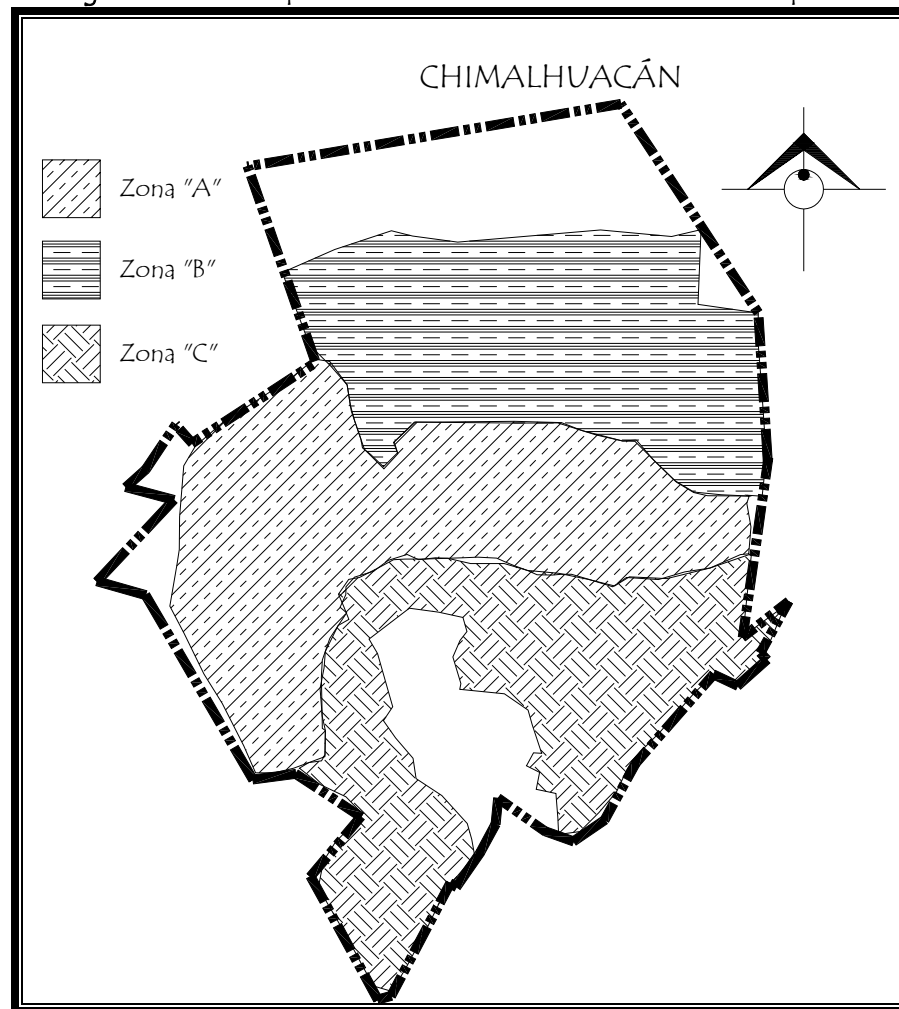
2.- Investigación General

de continuidad, de un barrio a otro. Las viviendas en su mayoría son de block y sin acabados, su imagen es plana y de color gris uniforme, la carencia de elementos arquitectónicos que puedan diferenciar una colonia de otra, la conforman en una gran zona homogénea que comparte una imagen deteriorada, debido a la falta de pavimento y arborización. Ver esquema 8.

C).- La zonas ubicadas en las faldas del Cerro Chimalhuachi, en toda su periferia, ocupando terrenos con pendientes entre 15 y 25%, y aún mayores en el caso de las áreas de las diversas cañadas existentes y en las cuales prevalece la vivienda precaria y la falta de infraestructura urbana, principalmente de drenaje sanitario y pavimentación, ambas prácticamente nulas.

Estas colonias están construidas, aunque aún se conservan baldíos en su interior. Su imagen urbana es de pobreza y representan un severo problema urbano ya que las pendientes y dureza del suelo elevan los costos de urbanización, los cuales difícilmente pueden ser cubiertos por sus pobladores, de muy escasos recursos económicos, o por el municipio, con una hacienda de presupuesto limitado y numerosos requerimientos por cubrir.»⁵³ Figura 2.8.

Figura 2.8: Principales zonas de crecimiento del municipio



Elaboro Luis Cristian Paz Mejía, Fuente: Plan municipal de desarrollo municipal de Chimalhuacán; 2003.

⁵³ Fuente: *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán*, Op. Cit., p.p. 38, 39, 40.



Las autoridades podrán otorgar a las organizaciones educativas, deportivas y culturales, permisos para la construcción de albergues, campamentos, refugios y otras instalaciones para beneficio de sus miembros y sus fines lucrativos.

Las percepciones que por servicios o actividades lucrativas se obtengan en los Parques, serán invertidas en su propia conservación y ampliación así como en sus instalaciones, y los remanentes se aplicarán al fomento del bienestar de la niñez del Municipio correspondiente, a través del Instituto Mexicano para la Infancia y la Familia del Estado de México.

Las autoridades aplicarán los métodos físicos, químicos y biológicos que estimen adecuados para controlar dentro del Parque el equilibrio ecológico de la flora y fauna silvestre

Se promoverán trabajos para mejorar el ambiente y regenerar los suelos con reforestación y terraplenes, para su cabal aprovechamiento.

La flora y fauna de los Parques gozará de protección especial, permitiendo su explotación mediante el pago de cuotas, en la época y durante el tiempo que considere conveniente la autoridad.

Dentro del perímetro y zonas aledañas a los parques quedan establecidas modalidades y restricciones para aquellas construcciones, explotaciones o industrias cuya actividad genere contaminación, ruidos o residuos que pudiesen en forma alguna

2.5.- La Normatividad

2.5.1.- Del Tema:

«La LEY DE PARQUES ESTATALES Y MUNICIPALES menciona que Se hace necesario que las comunidades cuenten con un lugar donde permanentemente tengan esparcimiento, y recreación, en contacto directo con la naturaleza, para su adecuado desarrollo físico y mental. En varios artículos menciona lo siguiente:

Se declara de utilidad e interés público, la creación, fomento, conservación, protección, mantenimiento y ampliación de áreas jardinadas y boscosas para establecer Parques Estatales y Municipales de Recreación Popular en el Territorio del Estado, que aseguren a la comunidad un lugar de esparcimiento y preserven el equilibrio ecológico.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

2.- Investigación General

perjudicar la belleza natural, la flora y fauna silvestre de los Parques, la dependencia competente, negará la licencia de alineamiento o construcción.»⁵⁴

⁵⁴ Fuente: Gobierno del Estado de México; *Ley de Parques Estatales y Municipales*; Versión Digital: www.edomex.gob.mx; Toluca Edo. México, Mayo 1976.



cumplir los elementos constructivos de las edificaciones según la siguiente tabla: Ver tabla 2.2.

Tabla 2.2: Resistencias mínimas al fuego de elementos arquitectónicos.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	RESISTENCIA MINIMA AL FUEGO EN HORAS
	Edificaciones de riesgo menor
Elementos estructurales (columnas, vigas, travesaños, entrepisos, techos, muros de carga) y muros en escaleras, rampas y elevadores	1
Escaleras y rampas	1
Puertas de comunicación a escaleras, rampas y elevadores	1
Muros interiores divisorios	1
Muros exteriores en colindancias y muros en circulaciones horizontales	1
Muros en fachadas	Materiales incombustibles (a)

Elaboro Luis Cristian Paz Mejía, Fuente: Reglamento de construcciones del DF; 2004; p. 51

2.5.2.- Del Proyecto

EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL

*Se tomo en cuenta el Reglamento de construcciones del Distrito federal, debido a que este documento es el más completo en comparación con cualquier otro de los demás estados de la república Mexicana. Este escrito menciona que:

«El proyecto es considerado de riesgo menor debido a que son edificaciones de hasta 25.00 m. de altura, hasta 250 ocupantes y hasta 3,000 m².

La resistencia al fuego es el tiempo que resiste un material al fuego directo sin producir flama o gases tóxicos, y que deberán

a) Para los efectos de este Reglamento, se consideran materiales incombustibles los siguientes: adobe, tabique, ladrillo, block de cemento, yeso, asbesto, concreto, vidrio y metales.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

2.- Investigación General

Requerimientos de estacionamiento:

Tabla 3.3: Requerimientos mínimos de cajones de estacionamiento.

Uso	Rango o destino	Num. Min. De cajones
Espacios abiertos	Jardines y Parques	1 por cada 1000 m ² de terreno (hasta 50 ha) y 1 por cada 10,000 m ² (mas de 50 ha)

Elaboro Luis Cristian Paz Mejía, Fuente: Reglamento de construcciones del DF; 2004, p. 240

Las medidas de los cajones de estacionamientos para coches serán de 5.00 x 2.40 m. Se podrá permitir hasta el cincuenta por ciento de los cajones para coches chicos de 4.20 x 2.20 m.

Se podrá aceptar el estacionamiento en "Cordón" en cuyo caso el espacio para el acomodo de vehículos será de 6.00 x 2.40 m., para coches grandes, pudiendo en un cincuenta por ciento, ser de 4.80 x 2.00 m. para coches chicos. Estas medidas no comprenden las áreas de circulación necesarias.

Los estacionamientos públicos y privados señalados en la fracción I, deberán destinar por lo menos un cajón de cada veinticinco o fracción a partir de doce, para uso exclusivo de personas impedidas, ubicado lo más cerca posible de la entrada a

la edificación. En estos casos, las medidas del cajón serán de 5.00 x 3.80 m.

Requerimientos mínimos de servicio de agua potable:

Tabla 2.4: Requerimientos mínimos de dotación de agua

Jardines y parques	100 Lts./Trabajador/día y 5 Lts. m ² /día
--------------------	--

Elaboro Luis Cristian Paz Mejía, Fuente: Reglamento de construcciones del DF; 2004, p. 258

Requerimiento mínimo de servicios sanitarios:

Tabla 2.5: Requerimientos mínimos de servicios sanitarios

Tipología	Magnitud	Excusados	Lavabos	Regaderas
Jardines y parques:	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 400	4	4	0
	Cada 200 adicionales o fracción	1	1	0

Elaboro Luis Cristian Paz Mejía, Fuente: Reglamento de construcciones del DF; 2004, p. 260

Los excusados, lavabos y regaderas a que se refiere la tabla de la fracción anterior, se distribuirán por partes iguales en locales separados para hombres y mujeres. En los casos en que se



demuestre el predominio de un sexo sobre otro entre los usuarios, podrá hacerse la proporción equivalente, señalándolo así en el proyecto.

En el caso de locales sanitarios para hombres será obligatorio agregar un mingitorio para locales con un máximo de dos excusados. A partir de locales con tres excusados, podrá sustituirse uno de ellos por un mingitorio, sin necesidad de recalcular el número de excusados. El procedimiento de sustitución podrá aplicarse a locales con mayor número de excusados, pero la proporción entre éstos y los mingitorios no excederá de uno a tres.

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

Tabla 2.6: Dimensiones mínimas de locales sanitarios

		Frente (m)	Fondo (m)
Baños Públicos	Excusado	0.75	1.10
	Lavabo	0.75	0.90
	Regadera	0.80	0.80
	Regadera a presión	1.20	1.20
	Excusado para persona con discapacidad	1.70	1.70

Elaboro Luis Cristian Paz Mejía, Fuente: Reglamento de construcciones del DF; 2004, p. 261.

En los sanitarios de uso público indicados en la tabla de la fracción IV se deberá destinar, por lo menos, un espacio para excusado de cada diez o fracción, a partir de cinco, para uso exclusivo de personas impedidas. En estos casos, las medidas del espacio para excusado serán de 1.70 x 1.70 m., y deberán colocarse pasamanos y otros dispositivos que establezcan las Normas Técnicas Complementarias correspondientes.

Los sanitarios deberán tener pisos impermeables y antiderrapantes y los muros de las regaderas deberán tener materiales impermeables hasta una altura de 1.50 m y el acceso a cualquier sanitario de uso público se hará de tal manera que al abrir la puerta no se tenga la vista a regaderas, excusados y mingitorios.»⁵⁵

⁵⁵ Fuente: Gobierno del Distrito Federal; *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*; Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de Enero de 2004; pp. 240, 241, 258, 260, 261, 262.



2.6.- La Analogía de los edificios:

Parque Ecológico Xochimilco (PEX).

Este edificio realmente carece de todo lo que se esperaba, los pocos espacios que realmente se pueden extraer para la investigación es el Invernadero, el cual parece ser provisional, esta constituido por una estructura metálica y una cubierta de lona, y tiene muy pocas plantas y algunas se encontraron secas, este espacio no cuenta con ningún control de calidad. Ver imagen 2.37.

Imagen 2.37: Fotografía 1 del PEX



Imagen interior del invernadero que abastece al PEX.

Foto: Luis Cristian Paz Mejía

Otro espacio es el lago, este si es apropiado, tiene una muy agradable vista, además que cuenta con patos lo cual proporciona un mejor atractivo, el agua es de color verde pero no presenta basura y en algunas partes se logro observar peces, además cuenta con una isleta exclusiva para los patos. También cuenta con servicio de renta de lanchas. Ver imagen 2.38.



Imagen 2.38: Fotografía 2 del PEX



Imagen que muestra parte del lago artificial del PEX, así como puente peatonal fabricado de troncos.

Foto: Luis Cristian Paz Mejía

Otro edificio interesante es el cuarto de maquinas, tiene un estilo muy parecido al de Luis Barragán, a pesar de que este tipo de edificios no son muy vistosos, en este caso particular le dieron una mejor vista. Ver imagen 2.39.

Imagen 2.39: Fotografía 3 del PEX



Imagen que muestra cuarto de maquinas del PEX.

Foto: Cristian Paz Mejía

Uno de los atractivos de este parque es el denominado "Túnel de las Flores", que consta de un corredor cubierto con arquerías, de los cuales las plantas trepadoras cubrirán por completo esta estructura u dar como resultado final un túnel de flores. Ver Imagen 2.40.



Imagen 2.40: Fotografía 4 del PEX



Imagen que muestra el "Túnel de las Flores".

Foto: Luis Cristian Paz Mejía

En general el parque es muy agradable, pero son pocos los espacios que se pueden considerar ecológicos, o útiles para el proyecto, al llegar al lugar se esperaba encontrar con ecotecnias como captadores pluviales, fosas sépticas, pero se observó drenaje común, energía eléctrica proporcionada por Luz y Fuerza del Centro, etc.



Parque Ecológico y Deportivo Huayamilpas (PEDH).

Lo que llama la atención del PEDH es la forma en como el Arquitecto adapto el espacio a la topografía del terreno, además de contar con varios espacios para la recreación, como los que se mencionaran a continuación.

El espacio más sobresaliente es el Jardín Botánico de Cactáceas, el cual se encuentra sobre una terraza del mismo terreno, y donde se pueden observar los diferentes tipos de vegetación de este genero, con sus respectivas explicaciones y principales características; además se colocó una serpiente de piedra que aparenta surgir de la tierra. Ver imagen 41.

Imagen 2.41: Fotografía 1 del PEDH



Imagen que muestra el jardín botánico de Cactáceas.

Foto: Luis Cristian Paz Mejía

Otro espacio también de mucha importancia es el Lago, el cual por estos momentos se encuentra cerrado por cuestiones de restauración y mantenimiento, pero a lo lejos se pueden apreciar los patos que pasea sobre el agua y la gran vegetación que rodea a este espacio. Ver Imagen 2.42.



Imagen 2.42: Fotografía 2 del PEDH



Imagen que muestra el lago.
Foto: Luis Cristian Paz Mejía

El PEDH también cuenta con paseos a caballo por todo el parque, donde uno puede apreciar cada uno de los espacios con la compañía de un animal tan agradable como lo es el caballo. Ver Imagen 2.43

Imagen 2.43: Fotografía 3 del PEDH



Imagen que muestra el lugar destinado para la renta de caballos.
Foto: Luis Cristian Paz Mejía

El PEDH cuenta con pequeño vivero el cual abastece de árboles y plantas a todo el conjunto. Ver Imagen 2.44.



Imagen 2.44: Fotografía 4 del PEDH



Imagen que muestra el pequeño vivero del parque.

Foto: Luis Cristian Paz Mejía

Un espacio muy sobresaliente de este parque el foro al aire libre, el cual tan solo con verlo es un edificio que roba la atención, es de forma circular y la entrada es por la parte inferior, a nivel del pista, y se puede ir ascendiendo hasta la séptima fila, el escenario también es circular y es totalmente abierto, no cuenta con muros ni cortinas por ninguna parte, y uno puede apreciar la puesta en escena desde cualquier punto de las gradas. Ver Imagen 2.45

Imagen 2.45: Fotografía 5 del PEDH



Imagen que muestra el foro al aire libre.

Foto: Luis Cristian Paz Mejía

Otra característica que llama la atención, son las adaptaciones que hacen al medio y más que la medio al tema, como una de ellas son las bancas donde los visitantes pueden disfrutar de sus comidas, las cuales fueron echas con troncos naturales. Ver imagen 46. Otra adaptación fue un escalera que conduce al jardín botánico, la cual fue echa de piedra y el barandal de troncos de madera. Ver imagen 2.47.



Imagen 2.46: Fotografía 6 del PEDH



Imagen que muestra comedores de materiales naturales.
Foto: Luis Cristian Paz Mejía

Imagen 2.47: Fotografía 7 del PEDH



Imagen que muestra escalera de materiales naturales
Foto: Luis Cristian Paz Mejía



Conclusión de las Analogías:

Como resultado al visitar estos parques, lo que se pudo retomar fue la manera en como se adecuan a la topografía del terreno en espacios amplios, se construyen terrazas para el acomodo de los edificios, siguiendo el lineamiento de las depresiones del suelo, también se observaron algunas tecnologías, las cuales se pueden abstraer para este proyecto.



3.- FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

El Parque Ecológico Urbano Chimalhuachi, es un equipamiento necesario en estos días donde las personas se han olvidado que somos parte de un todo (naturaleza). Poco a poco la población urbana va teniendo un conocimiento ecológico y está tomando en cuenta el impacto ambiental de la construcción de la ciudad.

Es por esto que se propone un Parque Ecológico como elemento urbano que permita tomar conciencia de los beneficios que tiene la naturaleza, para toda la población sin distinción de edad, sexo o credo religioso.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

3.- Fundamentación de la Propuesta

El plan municipal de desarrollo urbano marca en su capítulo 1.4.3 **Marco Jurídico Municipal**

«La **Ley Orgánica Municipal del Estado de México** establece en su artículo 11 que los municipios estarán facultados para aprobar y administrar la zonificación de su municipio así como para participar en la creación y administración de sus reservas territoriales y ecológicas. Asimismo, en su artículo 12 determina que los municipios controlarán y vigilarán coordinada y concurrentemente con el Gobierno del Estado, la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales, en términos de lo dispuesto por la ley de la materia y los planes de desarrollo urbano correspondientes.

De la misma manera, el **Bando Municipal de Chimalhuacán** señala en su artículo 130 las disposiciones relativas al desarrollo urbano, en las cuales se menciona que el Ayuntamiento en materia de planeación y desarrollo urbano tiene las siguientes atribuciones:

Elaborar, aprobar, ejercer, evaluar o modificar el Plan Municipal de Desarrollo Urbano y proceder en su caso a su evaluación o modificación, concordándolo en todo caso con los planes de desarrollo urbano federal y estatal. Identificar, declarar y conservar en coordinación con los gobiernos federal y estatal, las áreas, sitios y edificaciones que signifiquen un testimonio histórico y cultural valioso y proponer al Ejecutivo del Estado, la

expedición de las declaraciones de provisiones, reservas, destinos y usos del territorio municipal.

Además en la sección

5.2. ESTRATEGIAS DE ORDENAMIENTO URBANO

Inciso B). Del ordenamiento urbano eficiente:

Numero VII. Plantea: Dotar de áreas verdes y deportivas, manejando el concepto de "parque lineal" en los corredores urbanos y como áreas extensivas en la parte rescatable del cerro de Chimalhuachi, creando un parque ecológico y deportivo y un parque metropolitano. »¹

Por lo que se hace necesario este equipamiento en el municipio del Chimalhuacán,

¹ Fuente: *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán*, Op. Cit. p. 110





4.- HIPÓTESIS DE LA PROPUESTA

4.1.- Programa de Necesidades:

- Acceso (2941.90 m²)
 - Plaza de Acceso
 - Fuente Monumental

- Control (648.40 m²)
 - Informes y Venta de Boletos
 - Guardarropa
 - Venta de recuerdos
 - Cafetería
 - Sanitarios



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

4.- Hipótesis de la Propuesta

- Administración del Parque (368.20 m²)
 - Administrador
 - Secretaría
 - Sala de espera
 - Sala de juntas
 - Cubículos
 - Archivo
 - Oficina del director de Investigaciones
 - Oficina del Director de Talleres
 - Oficina del director de invernaderos
 - Oficina de Difusión
 - Sanitarios

- Centro de Investigaciones (684.20 m²)
 - Sala de exposición de proyectos
 - Área de investigación de cultivos
 - Almacén
 - Cultivo de embriones con vivero
 - Hidroponía
 - Módulos de trabajo
 - Cámaras frigoríficas
 - Lavado de equipo y utensilios
 - Bioterio
 - Almacén
 - Cría de insectos
 - Módulos de trabajo
 - Cámaras frías
 - Lavado de equipo y utensilios

- Lavandería
- Cuarto de Aseo
- Baños Vestidores
- sanitarios
- Cultivos de frutas y legumbres (4, 972.70 m²)
 - Cultivo de Hortalizas
 - Huerta de árboles frutales
 - Invernaderos
 - Riego
 - Almacén

- Talleres de Ecología (679.70 m²)
 - 3 talleres (2 prácticos, 1 teórico)
 - Sala de maestros
 - Almacén general
 - Cuarto de aseo
 - Sanitarios

- Lago Artificial (12, 034.90 m²)
 - Lago
 - Embarcadero
 - Cascada
 - Isla (para patos)
 - Palapas
 - Cría y pesca de trucha
 - Sanitarios



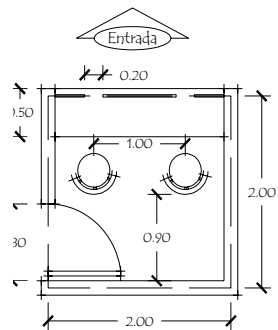
- Granja abierta al público (8924,70 m²)
 - Corrales
 - Vacas
 - Burros
 - Borregos
 - Cabras
 - Cerdos
 - Conejos
 - Gallinas
 - Caballerizas (para paseos a caballo)
 - Baño para animales
 - Veterinario
 - Cubículo del veterinario
 - Área de exploración
 - Jaulas de observación
 - Circuito para ejercicio de animales
 - Almacén General
 - Sanitarios
- Renta de vehículos mecánicos
- Paseo de las flores
- Foro al aire Libre (437.50 m²)
 - Caseta de control de audio y video
 - Grafas
 - Sanitarios
- Servicios del Parque (22, 208.40 m²)
 - Sanitarios (hombres y mujeres)
 - Andadores
 - Estacionamiento
 - Control
 - Estacionamiento de autobuses
 - Enfermería
 - Oficina de Mantenimiento del parque
 - Cuarto de maquinas
 - Patio de maniobras (carga y descarga)
 - Tienda de autoservicio
- Espacios Recreativos (28, 368.35 m²)
 - Jardín del Pavo Real
 - Zona de Acampar
 - Miradores
 - Cabañas de descanso
 - Palapas (con asador de carne)
 - Kioscos de comida típica
 - Juegos infantiles



4.2.- Análisis de las Necesidades:

4.2.1.- Análisis de las Áreas:

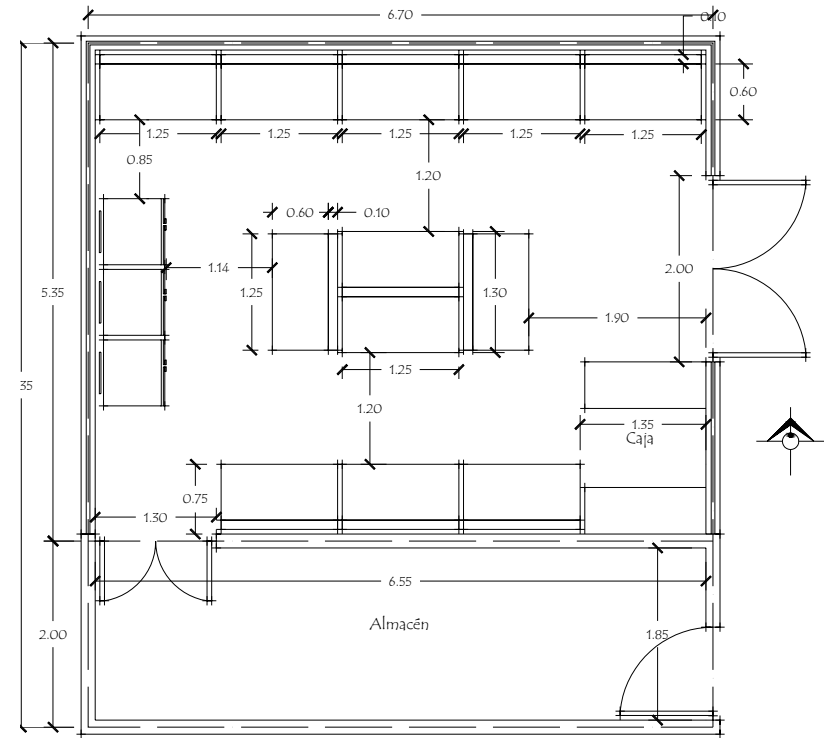
Acceso Principal:



Informes y venta de boletos

Área: 4.00 m²

Sin Escala Acot: Metros

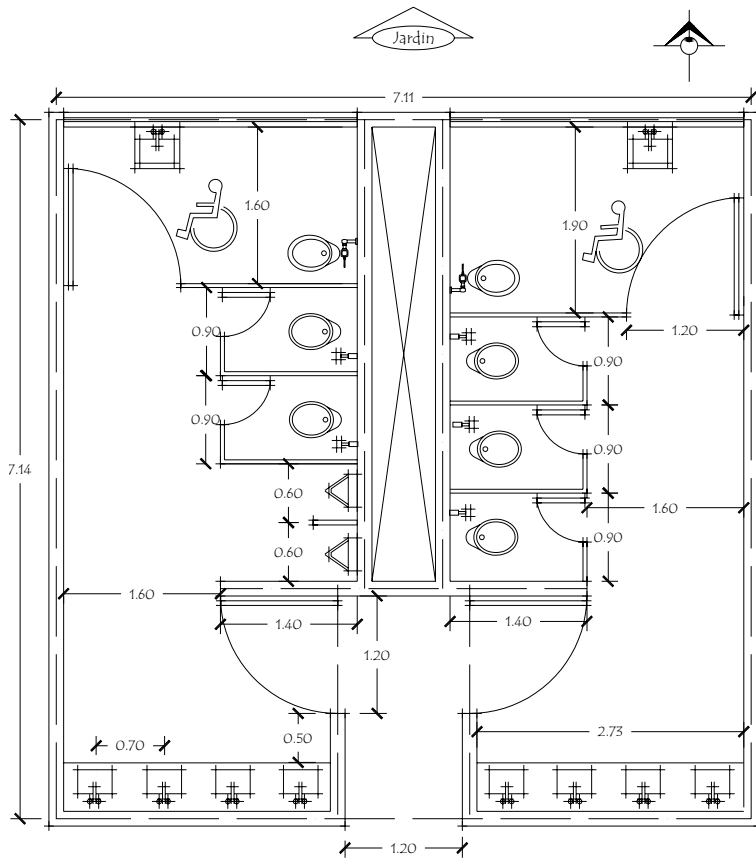


Tienda de recuerdos

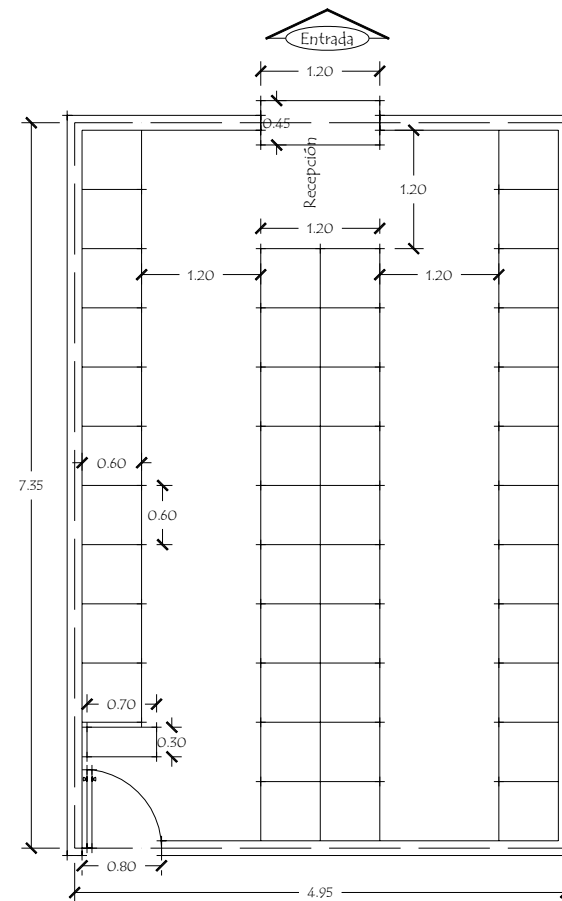
Área: 49.25 m²

Sin Escala Acot: Metros





Núcleo de baños
 Área: 50.76 m²
 Sin Escala Acot: Metros



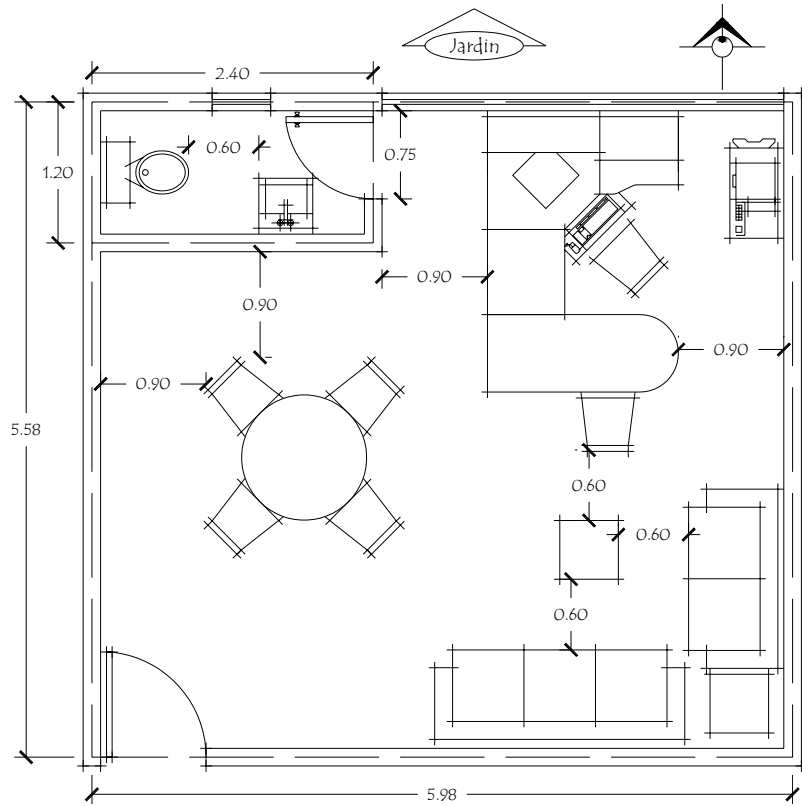
Guarda ropa
 Área: 36.38 m²
 Sin Escala Acot: Metros



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

4.- Hipótesis de la Propuesta

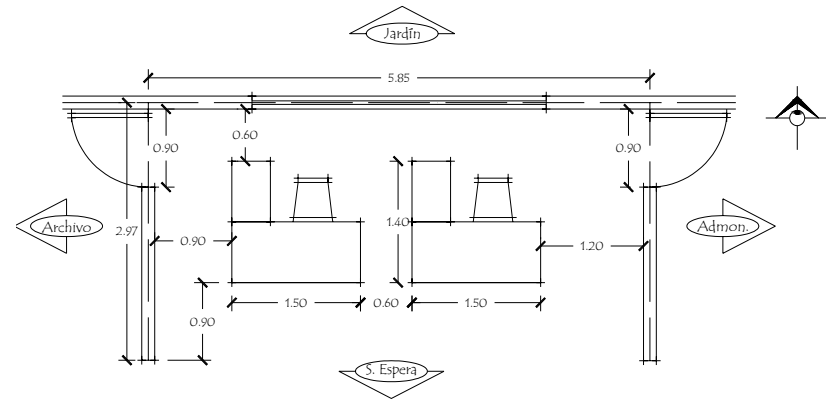
Administración del Parque:



Administración del parque

Área: 33.36 m²

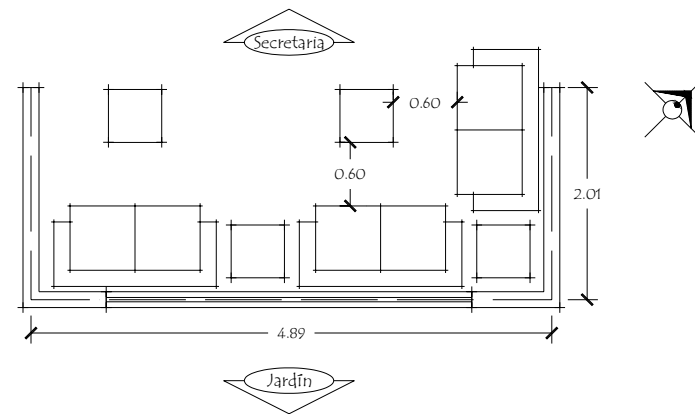
Sin Escala Acot: Metros



Secretarías

Área: 17.38 m²

Sin Escala Acot: Metros

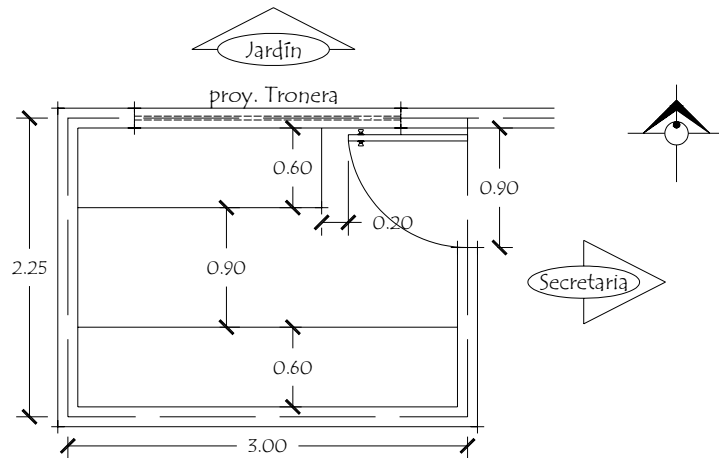


Sala de espera

Área: 9.80 m²

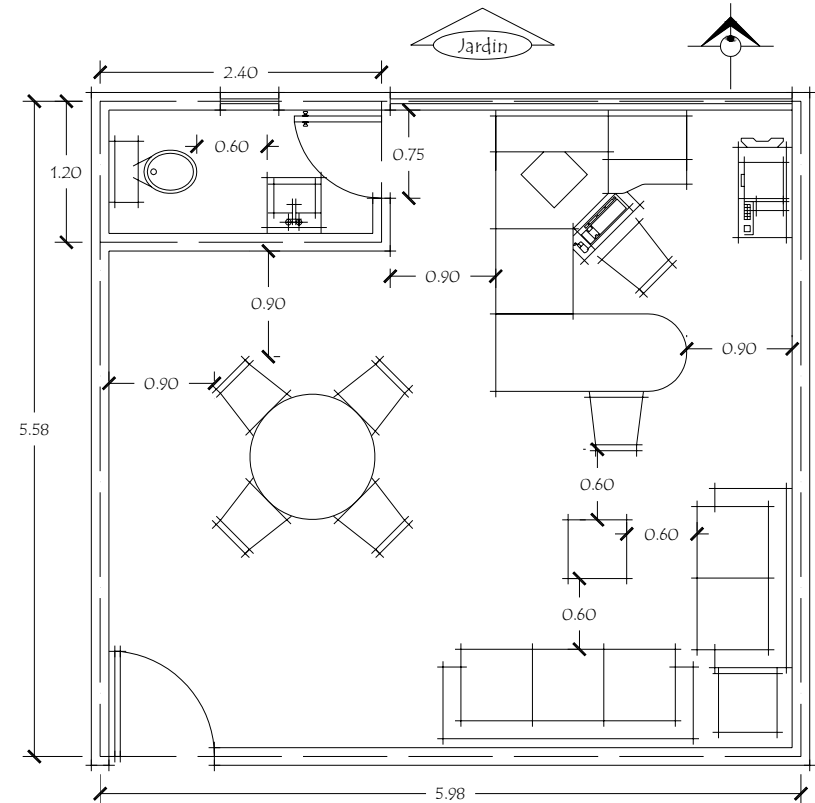
Sin Escala Acot: Metros





Archivo
Área: 6.75 m²
Sin Escala Acot: Metros

Centro de investigaciones:

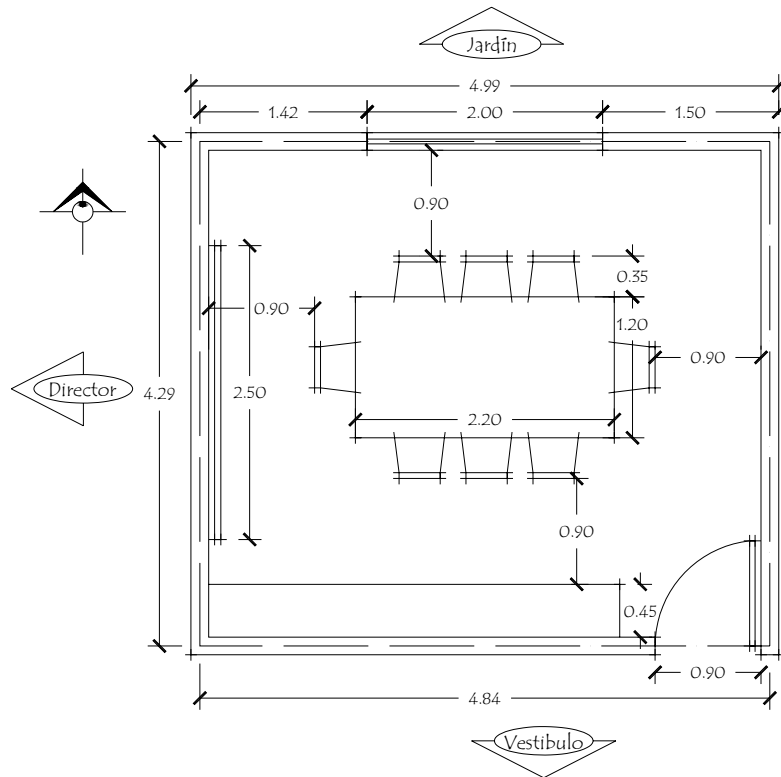


Oficina del director de investigaciones
Área: 33.36 m²
Sin Escala Acot: Metros

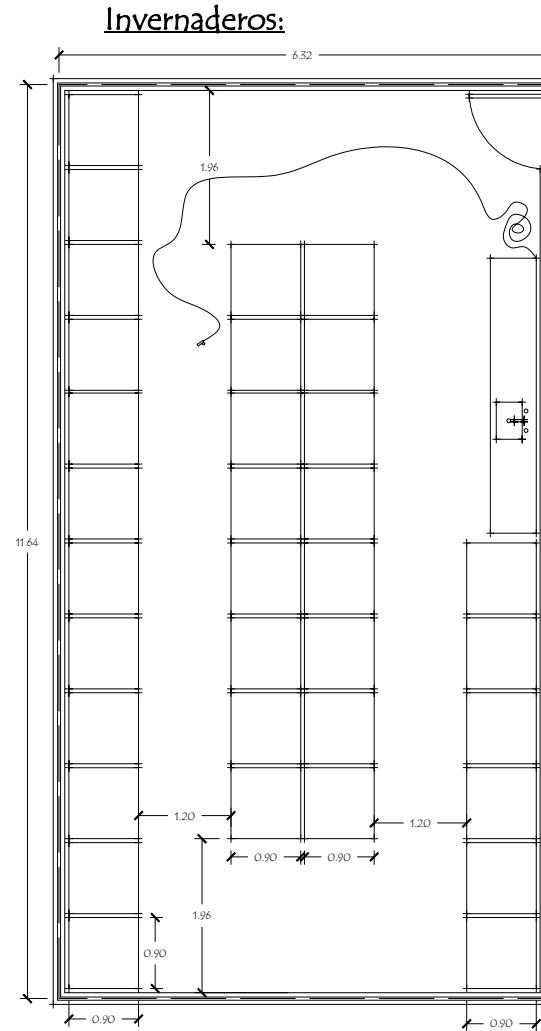


PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

4.- Hipótesis de la Propuesta



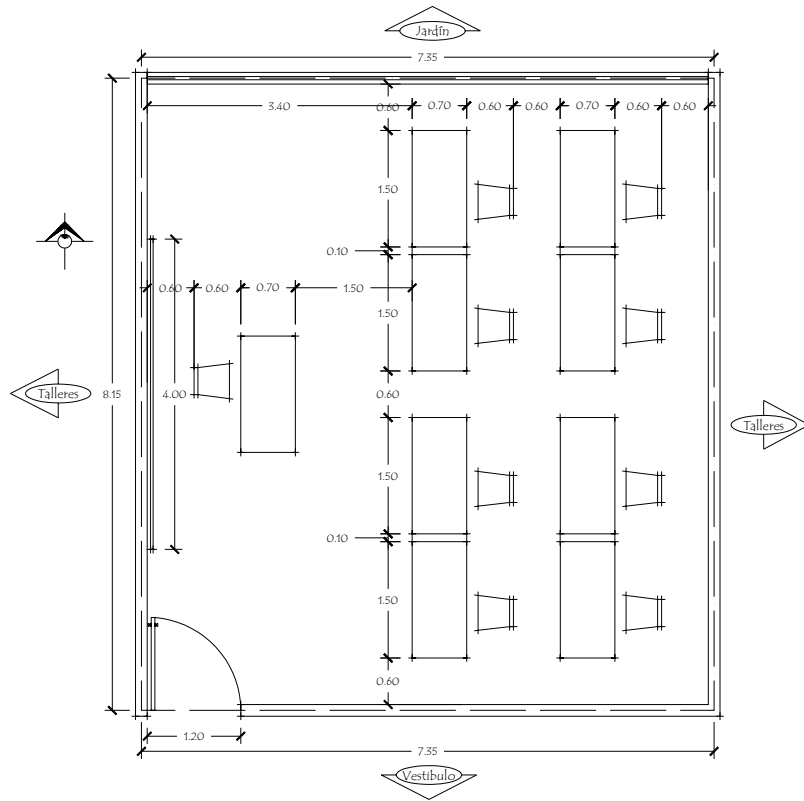
Sala de juntas
Área: 20.78 m²
Sin Escala Acot: Metros



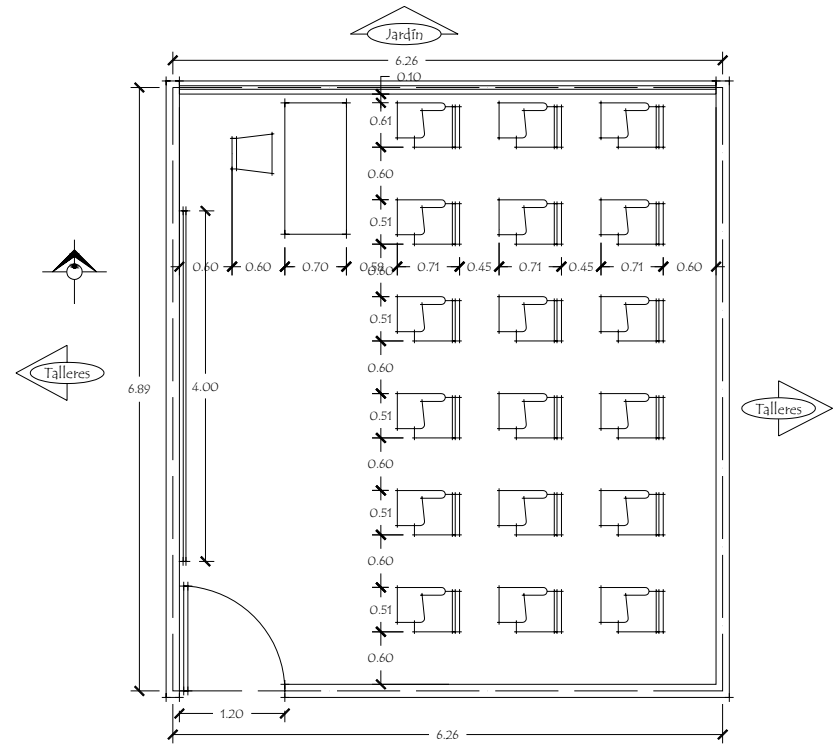
Invernadero
Área: 72.70 m²
Sin Escala Acot: Metros



Talleres:



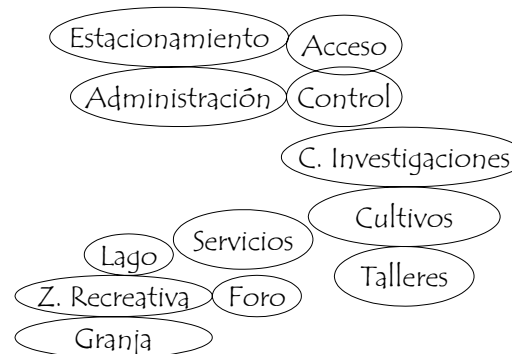
Taller Practico
 Área: 59.90 m²
 Sin Escala Acot: Metros



Taller Teorico
 Área: 43.10 m²
 Sin Escala Acot: Metros



Diagrama de Relaciones General



4.2.2.- Diagramas de Relaciones:

Matriz de Relaciones General

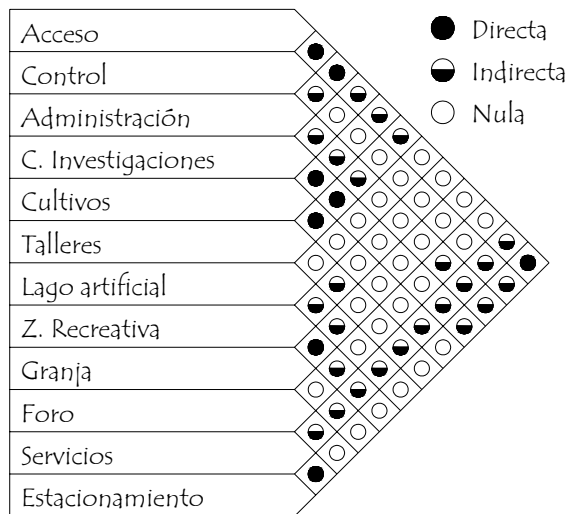
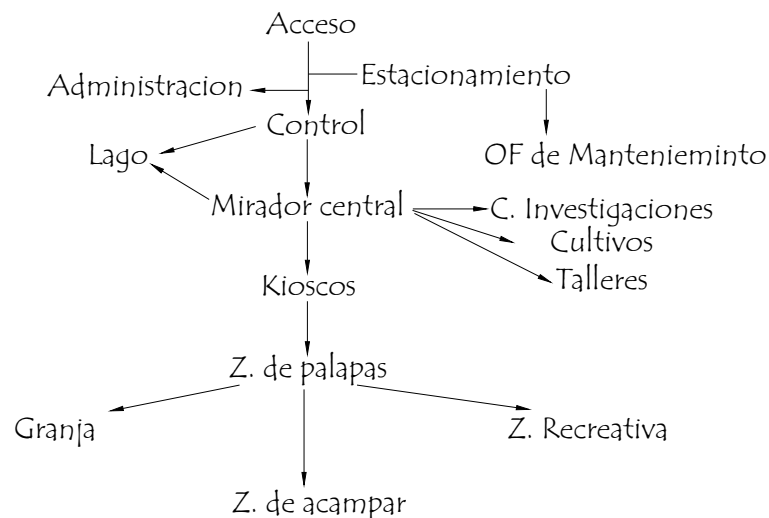


Diagrama de Funcionamiento General



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

Luis Cristian Paz Mejía

Matriz de Relaciones Acceso (Control)

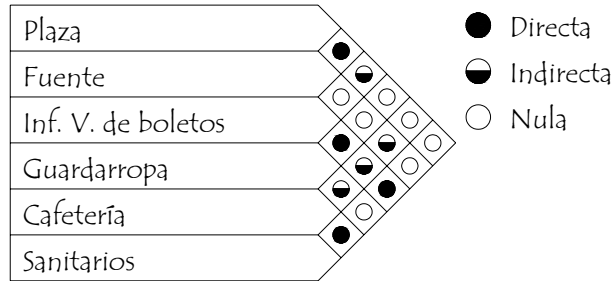


Diagrama de Relaciones Acceso (Control)

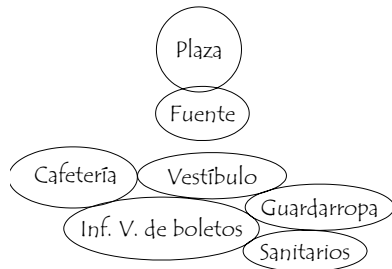
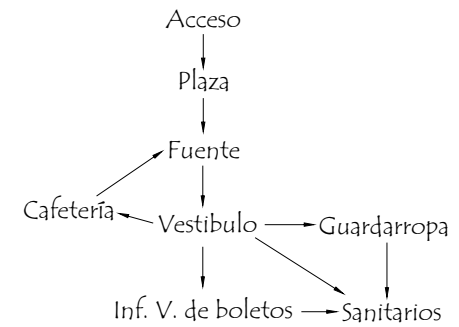


Diagrama de Funcionamiento Acceso (Control)



Al Oeste y Noroeste conviene usar muros ciegos y con materiales que almacenen el calor durante la tarde y lo irradien en la noche y madrugada, del lado Este-Sur-Este muros con baja reflectancia tanto en color como en textura, los muros Oeste, Suroeste y Noroeste deben almacenar energía de forma indirecta para ello deben tener una alta inercia térmica.

En las fachadas del Norte y Noreste las superficies de ventana deben de ser mínimas con el fin de evitar pérdidas de calor, las fachadas del Este reciben los vientos fríos durante la noche, al Sueste y Suroeste se deben colocar ventanas para el calentamiento solar directo, en las fachadas Oeste y Suroeste se deben colocar superficies vidriadas mínimas para evitar el sobrecalentamiento del espacio.

4.2.3.- La Zonificación:

Para el emplazamiento de los edificios se consideraron los aspectos Bioclimáticos siguientes:

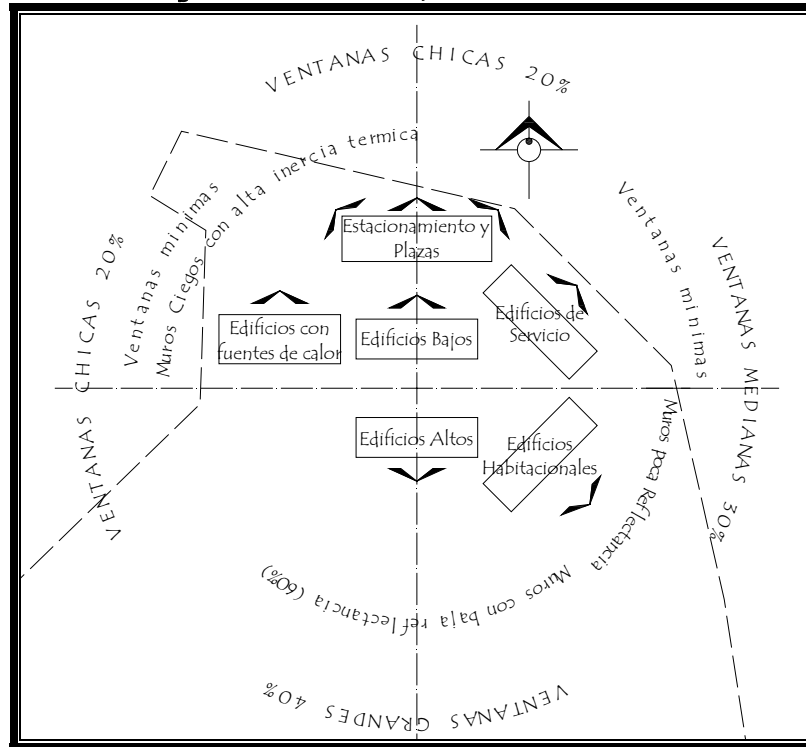
Los edificios altos se orientan hacia el Sur y los bajos hacia el Norte, esto para que los edificios altos den sombra a los bajos, los edificios de servicio se orientan hacia el Noreste, para que los vientos dominantes ventilen el espacio, los edificios habitacionales se orientan hacia el Sureste para que así tengan la mayor captación de calor, los edificios que contengan equipos que generen calor se orientan hacia el Norte, esto regulara su temperatura con los vientos fríos y los espacios abiertos (estacionamiento y plazas) se emplazan hacia el Noreste, Norte y Noroeste.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

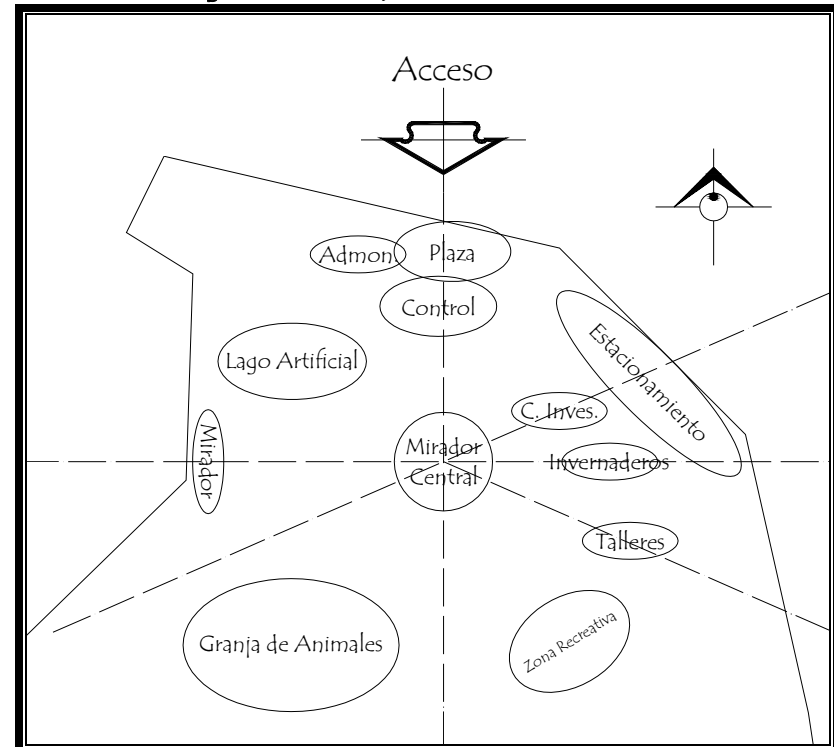
4.- Hipótesis de la Propuesta

Figura 4.1: Criterios para la zonificación



Elaboro Luis Cristian Paz Mejía.

Figura 4.2: Propuesta de zonificación



Elaboro Luis Cristian Paz Mejía.



4.2.4.- Mobiliario y equipo especial:

Centro de Investigaciones:

«*Módulos de Trabajo*: Las soluciones que se deben tomar en cuenta para el lugar de trabajo son; módulos de bancos de trabajo adyacentes al puesto de trabajo, los cuales se diseñaran de modo que proporcionen un cambio ambiental por lo regular con una mampara de separación, contarán con oficinas adyacentes.

Armarios bajos y cajones: Deben ser módulos móviles para que sea fácil el acceso a los servicios se recomienda que las anchuras de los armarios y el tamaño de los cajones sean variables. El mobiliario no puede diseñarse especial o en serie.

Estantes de botellas o reactivos: Por lo general deberán situarse encima del banco de trabajo; se necesitan soportes fuertes de 90 cm como mínimo ya que estos pueden ser levantados a 2.25 por metro lineal.

Estufas: Su tamaño depende de las necesidades de espacio; por lo general cuentan con banco de trabajo con servicios y estanterías de 40 a 50 cm de fondo. En el proyecto se deben prever grosores de aislamiento en paredes, piso y techos.

Sala de instrumental: su tamaño depende del número de puestos de trabajo; por lo regular cada puesto de trabajo es de 0.75 a 0.90 m de longitud la habitación debe contar con 6 m de fondo para facilitar las circulaciones. Es recomendable que sean varias salas para guardar microscopios, balanzas u otro tipo de instrumental analítico y de precisión.

Cámaras frigoríficas: se debe proveer el espacio necesario para la refrigeración y los espesores de aislamiento de suelo. Estas cámaras deben contar con temperaturas bajas, por lo que es espesor de aislamiento debe ser de 0.20 a 0.25 m o más. Por lo general debe ser de acero galvanizado o de madera; sus dimensiones dependerán de las necesidades del cliente. Estas cámaras deberán localizarse encima de las salas frías y contar con espacio suficiente para darle mantenimiento. Se evitarán que las puertas se abran hacia los pasillos de la circulación.

Cultivo de tejidos: Las dimensiones de esta sala

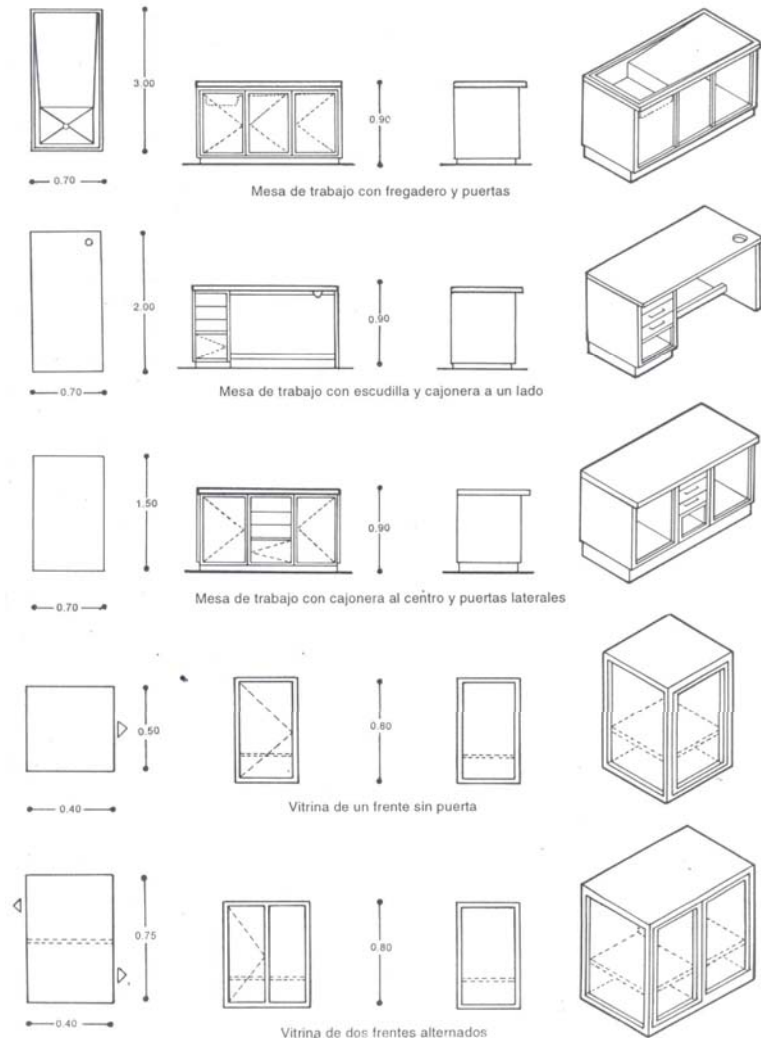


dependerán del número de puestos de trabajo. Debe contar con ventilación mecánica. El grado de filtración de aire debe ser especificado por el cliente y debe contar con ventanas de cierre hermético.

Lavado de utensilios centralizados: El espacio destinado a esta actividad dependerá del equipo necesario y de la cantidad de trabajo. Debe contar con un fregadero de acero inoxidable. El volumen de los utensilios determinará la necesidad de una máquina de lavado, la cual debe contar con un espacio libre para su mantenimiento y para carga y descarga.

Equipo: Por lo regular se debe contar con campanas de humo o módulos de flujo laminar, pilas y escurridores. En estas salas de unidades de trabajo múltiple suelen compartirse grifos mezcladores de agua fría y caliente, desionizador de agua independiente, lavamanos independientes con grifo mezclador, pizarrón, tablero, etc. »¹

Figura 4.3: Mobiliario para investigaciones

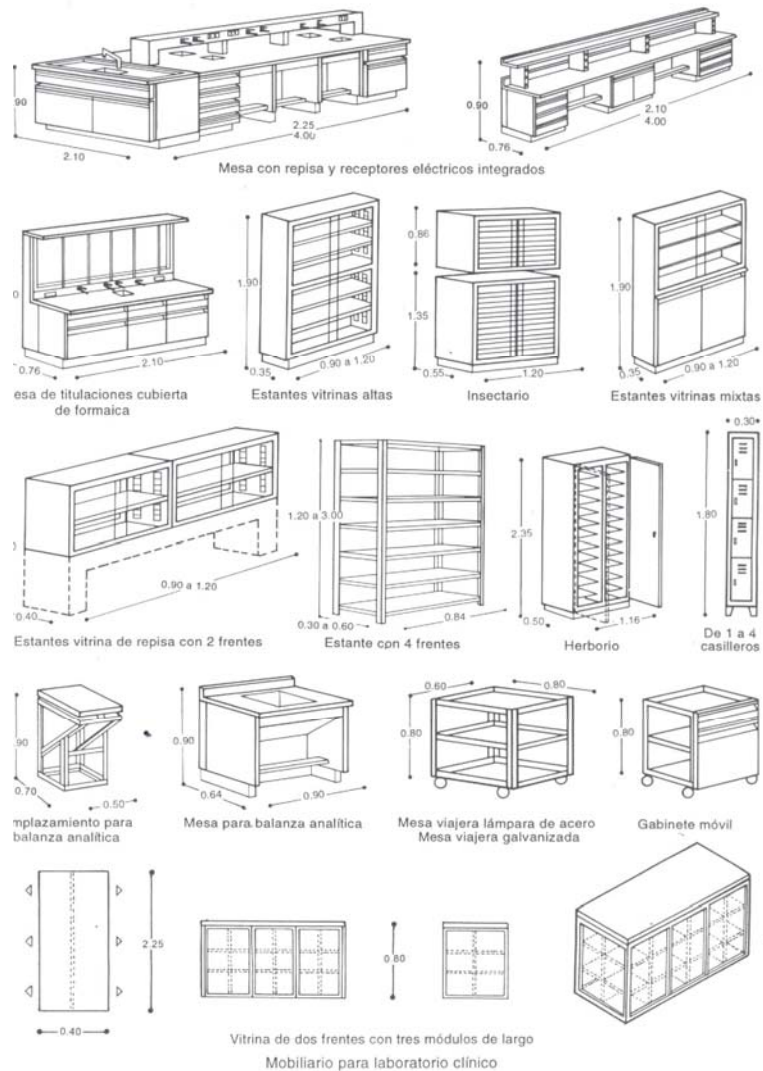


¹ Fuente: Plazola Alfredo; *Enciclopedia de arquitectura Vol. 8a*; Edit. Noriega Limusa; Mexico D.F. 1997: p.p 480,490, 482

Fuente: *Enciclopedia de Arquitectura plazola Vol. 8*; p. 484

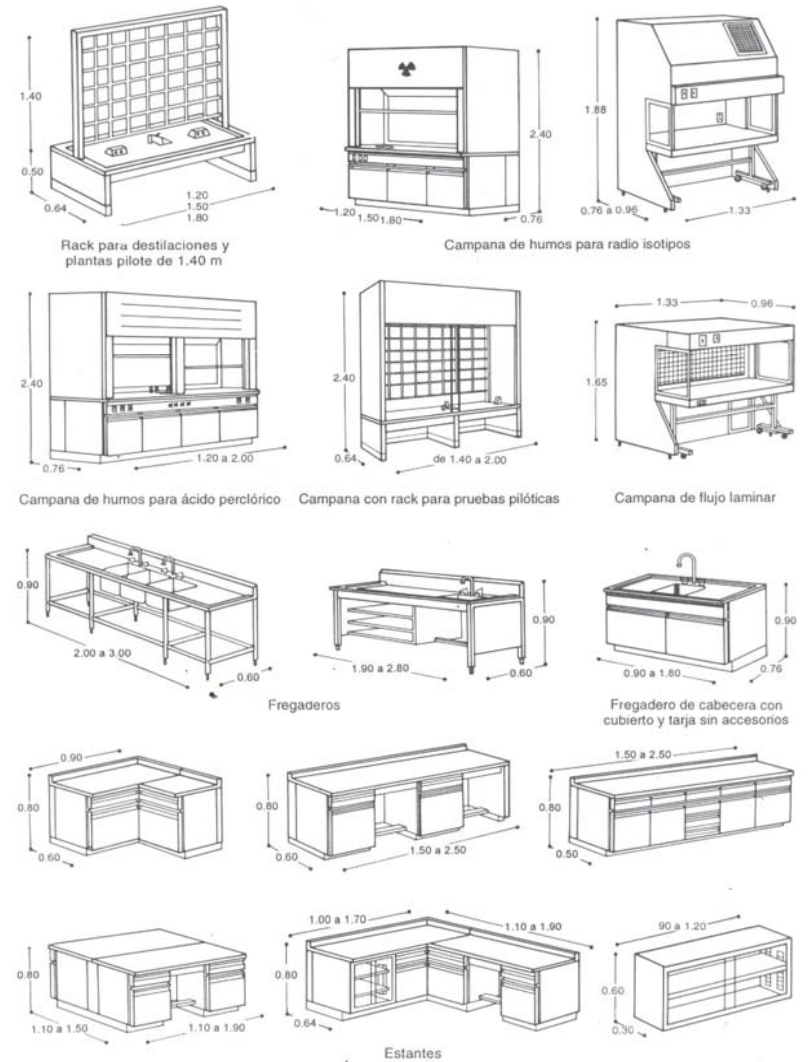


Figura 4.4: Mobiliario para investigaciones



Fuente: Enciclopedia de Arquitectura plazola Vol. 8; p. 485

Figura 4.5: Mobiliario para investigaciones



Fuente: Enciclopedia de Arquitectura plazola Vol. 8; p. 486



4.2.5.- El Sujeto:

Para este tipo de proyecto es muy difícil englobar a un Sujeto o Usuario tipo, lo que se puede definir es que serán personas de 5 a 100 años, o dicho en otras palabras de cualquier edad, ya que este lugar se puede apreciar en cualquier etapa de la vida; en el aspecto económico no se requiere tener una buena posición económica, por que este lugar por su ubicación no será costoso, lo mínimo a cubrirse el costo del boleto de entrada cuyo precio lo asignará el Gobierno Municipal; en otros aspectos, las personas que más usan ecotecnia son aquellas con bajos recursos, ya que no pueden pagar ciertas comodidades (Ej. aire acondicionado), y aquí se les enseñaran las técnicas necesarias para obtenerlas de una forma gratuita y fácilmente.



4.2.6.- Lo Económico:

«Para este proyecto, el Ayuntamiento de Chimalhuacán puede recurrir a las siguientes fuentes de financiamiento.

a) Gobiernos Federal y Estatal. Debe iniciarse una política de renegociación de los criterios de asignación de recursos a este municipio vía el Ramo 33. En particular se debe insistir en la necesidad de reconocer las desigualdades metropolitanas e incrementar las participaciones para elevar la capacidad de respuesta municipal al déficit de satisfactores urbanos acumulados durante los últimos veinte años.

b) BANOBRAS. Este banco dispone de recursos financieros para apoyar proyectos de modernización catastral y de obras viables y que en el mediano plazo garanticen la recuperación del crédito. Deberá hacerse un estudio para evaluar

en qué proyectos y obras sería posible la contratación de empréstitos recuperables, sin afectar la capacidad financiera del ayuntamiento.

c) Fondos para el Desarrollo Comunitario. Existen fundaciones internacionales como la Fundación Neuman, con recursos para apoyar proyectos de desarrollo comunitario. Tres son los requisitos: que ningún gobierno sea el depositario de los recursos, que sea una asociación civil la que los maneje en proyectos de desarrollo comunitario real y verificable, y que se sometan a auditorías periódicas para garantizar su aplicación correcta. Si bien el Ayuntamiento no puede recibir el apoyo directo de este tipo de fundaciones, sí puede promover entre asociaciones el uso de dichos recursos, a fin de construir obras como guarderías para madres solteras, centros de rehabilitación integral, jardines de niños en zonas marginales, centros de desarrollo comunitario, etc.»²

² Fuente: *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán*, Op. Cit. p. 215

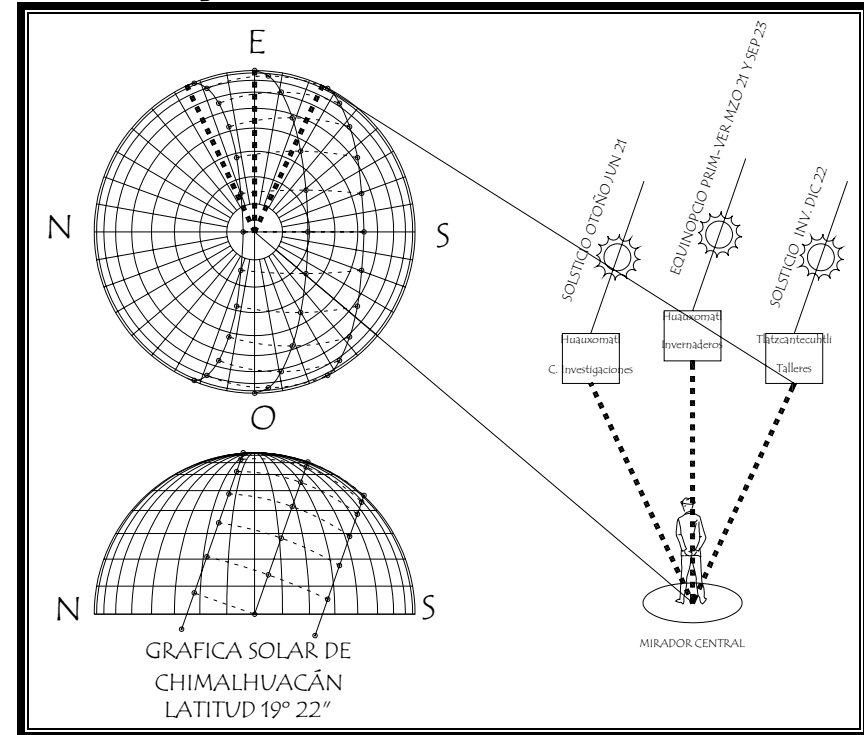


4.3.- El Concepto:

4.3.1.- Del Emplazamiento:

El concepto que se plasmó en el Parque es "El Origen de Chimalhuacán", Chimalhuacán fue fundado en 1259 por tres jefes hermanos llamados Huauxomatl, Chalchiutlatonac y Tlatzantecuhltli, tomando esto como base, se diseñaron tres edificios principales que simbolizan a los tres hermanos fundadores, de los cuales por la parte posterior se logrará ver como nace el sol en cada estación del año, eso solo si se coloca en el punto de observación ubicado en la parte central del proyecto (mirador central). Ver Figura 4.6.

Figura 4.6: Concepto del Emplazamiento



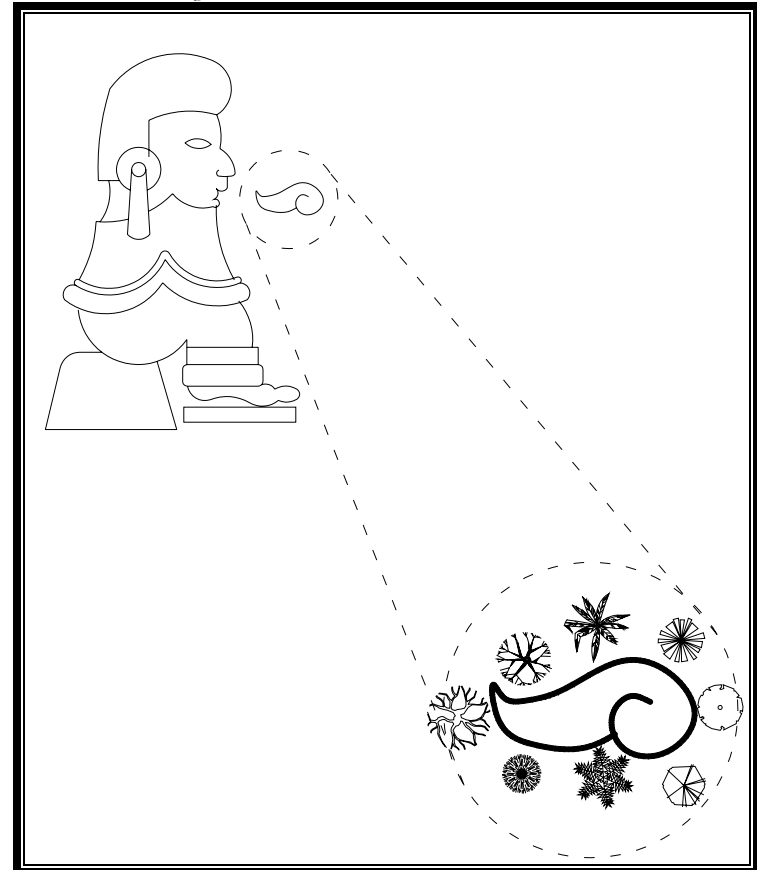
Elaboro: Luis Cristian Paz Mejía, Fuente *Energía Solar*; pp. 33 a 40



4.3.2.- De la forma:

Lo que se plantea para la forma es "Escuchar a la Naturaleza", observando los antiguos códices, en los que se dibujaba a un hombre de perfil generalmente sentado, frente a su boca aparece el glifo "Tlatoa" que señala la acción de hablar y no es más que una nube en forma de caracol, se retomo esta figura, para simbolizar el habla; la cual se lleno de vegetación representado la naturaleza. Ver Figura 4.7.

Figura 4.7: Concepto de la forma



Elaboro: Luis Cristian Paz Mejía



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

4.- Hipótesis de la Propuesta

Área Construida: $4,476.70 \text{ m}^2 \times 5 \text{ Lts/día} = 22,385.50 \text{ Lts}$
Área de Jardín: $121,683.90 \text{ m}^2 \times 5 \text{ Lts/día} = 608,419.50 \text{ Lts}$
Total = **63,080.50 Lts /día**
Reserva para Red Contra Incendios: $4,476.70 \text{ m}^2 \times 5 \text{ Lts}$
Total = **22,385.50 Lts**

Requerimientos mínimos de servicios sanitarios, Jardines y Parques

Usuarios por Días = 400

Excusados de 101 a 400 Personas = **4 Excusados**
Lavabos de 101 a 400 Personas = **4 Lavabos**

4.4.- Requerimientos por Reglamentación:

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal:

Requerimientos de Estacionamiento, Jardines y Parques

1 Cajón por cada 1 Ha de terreno

Área de Terreno = 260.70 Ha = **261 Cajones de Estacionamiento**

Dotación Mínima de Agua potable al día, Jardines y Parques

Servicios: 100 Lts / trabajador / día
5 Lts $\text{m}^2/\text{día}$
Riego: 5 Lts $\text{m}^2/\text{día}$
Sistema Contra Incendios 5 Lts $\text{m}^2/\text{día}$

Sistema Normativo de Equipamiento (SEDESOL)
Subsistema: Recreación
Elemento: Parque Urbano

Componentes Arquitectónicos mínimos:

Administración
Restaurante, Kioscos, Cafetería
Servicios Generales
Juegos y Recreación
Zonas verdes, Bosques, etc.
Estacionamiento

Altura Recomendable de construcción = 1 (3.5 metros)



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

Luis Cristian Paz Mejía

Coeficiente de Ocupación de Suelo = 0.014 (1.4%)

Coeficiente de Utilización de Suelo = 0.014 (1.4%)

Estacionamiento = 1, 456 Cajones

Población Atendida = 400.00 Habitantes



4.5.- Propuesta de Especialidad

Este proyecto se enfocará principalmente al “Área de Tecnología” la cual se basa en producir y aplicar convenientemente los conocimientos Técnicos y Científicos de la arquitectura, a la investigación, plantación y ejecución de proyectos y obras arquitectónicas, la profundización y ampliación del estudio en las áreas técnicas de Administración, Estructuras, Construcción, Ecotecnologías, Bioclimáticas, instalaciones y cultura de la tecnología arquitectónica.

La parte del proyecto que se va a desarrollar es el Centro de Investigaciones, debido, a que este edificio tiene mayor complejidad.





5.- COSTO Y TIEMPO

5.1.- Costo

5.1.1.- Costo del Terreno

a) Superficie en m²

260,674.30

b) Costo m²

\$ 470.00 M/N

c) Costo del terreno (a x b)

\$ 122,516,921.00 M/N



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

5.- Costo y Tiempo

5.1.2.- Costo Paramétrico del la Obra

	<i>m²</i>	<i>Precio m²</i>	<i>Importe</i>
Administración	368.20	5, 596.90	2, 060, 778.50
Acceso (Control)	684.40	4, 598.10	3, 146, 939.60
Centro de Investigaciones	684.20	7, 545.60	5, 162, 699.50
Invernaderos	764.80	1, 200.00	917, 040.00
Talleres	679.70	5, 781.32	3, 929, 563.20
Sanitarios	765.10	5, 069.70	3, 878, 827.40
Granja	530.30	7, 545.60	4, 001, 431.60
Lago	12, 034.90	1, 300.00	15, 645, 370.00
Estacionamiento	8, 914.20	350.00	3, 119, 970.00
Plazas	5, 173.50	350.00	1, 810, 725.00
Andadores	19, 408.50	350.00	6, 792, 975.00
Áreas verdes	210, 666.50	350.00	73, 733, 275.00
Total =	260, 674.30		Total = \$ 124, 199, 594.80 M/N

* NOTA:

El costo promedio por m² de construcción, se obtuvo del catálogo de costos BIMSA, en su edición publicada en Noviembre del 2004.



5.1.3.- Presupuesto Por Partida

Numero	Partida	Por cien %	Importe
1	Preliminares	2	2, 483, 991.90
2	Cimentación	4	4, 967, 983.80
3	Estructura	17	21, 113, 931.10
4	Albañilería	3	3, 725, 987.80
5	Acabados	4	4, 967, 983.80
6	Instalación Hidro-sanitaria	3	3, 725, 987.80
7	Instalación Eléctrica	4	4, 967, 983.80
8	Instalaciones Especiales	1	1, 241, 995.90
9	Herrería y Cancelaría	3	3, 725, 987.80
10	Jardinería	58	72, 035, 765.20
11	Limpieza	1	1, 241, 995.90
Total (costo Real CR)=			\$ 124, 199, 594.80 M/N
- 35% de indirectos y Utilidades =			\$ 43, 469, 858.20 M/N
Costo directo =			\$ 80, 729, 736.60 M/N



5.1.4.- Honorarios por Arancel

Para obtener el costo por arancel se utilizaron las formulas que aparecen en el Arancel Único de Honorarios del Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México.

Formula:

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

Donde:

H = Honorarios

S = Superficie construida

C = Costo Unitarios (\$/m²)

F = Factor de Superficie

I = Inflación.

K = Factor de los componentes arquitectónicos del Proyecto.

Datos

$$S = 260,674.30 \text{ m}^2$$

C = Costo estimado / S

$$= 124,199,594.80 / 260,674.30$$

$$C = 476.46 \text{ \$/m}^2$$

F = F.o - [(S - S.o)(d.o) / D]: que para este caso:

$$\ll S.o = 200,000$$

$$F.o = 0.60$$

$$d.o = 0.50$$

$$D = 1,000,000 \gg^{63}$$

$$F = 0.60 - [(260,674.30 - 200,000)(0.50) / 1,000,000]$$

$$F = 0.57$$

$$I = 1.0$$

$$K = K.FF + K.CE + K.I$$

$$\ll K.FF = \text{Componente de Forma y Función} = 4.000$$

$$K.CE = \text{Componente de Cimentación y Estructura} = 0.885$$

⁶³ Fuente: Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México A. C. Sociedad de Arquitectos Mexicanos A. C. *Arancel Único de Honorarios Profesionales*; 2002 - 2003; p.p. 7



K.I = Componente de Instalaciones = 1.311»⁶⁴

$$K = 4.000 + 0.885 + 1.311$$

K = 6.196

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

$$H = [(260, 674.30) (476.46) (0.57) (1.0) / 100] [6.196]$$

$$= 4, 386, 427.20$$

$$+ 10\% \text{ de Areas Libres} = (4, 386, 427.20) (1.10)$$

H = 4, 825, 069.90

Este importe total corresponde a cada una de la suma de los componentes arquitectónicos de las siguientes cantidades:

$$H.FF = (4.000 / 6.196) (4, 825, 069.90) = 3, 136, 295.40 \text{ (65\%)}$$

$$H.CE = (0.885 / 6.196) (4, 825, 069.90) = 675, 509.80 \text{ (14\%)}$$

$$H.I = (1.311 / 6.196) (4, 825, 069.90) = 1, 013, 264.70 \text{ (21\%)}$$

Resumen de Costos

Costo del Terreno: \$ 122, 516, 921.00 M/N

Costo del Proyecto: \$ 124, 199, 594.80 M/N

Honorarios

Proyecto Arquitectónico \$ 3, 136, 295.40 M/N

Proyecto Estructural \$ 675, 509.80 M/N

Proyecto de Instalaciones \$ 1, 013, 264.70 M/N

Total \$ 251, 541, 584.70 M/N

⁶⁴ Fuente: *Arancel Único de Honorarios Profesionales*; Op. Cit. p.p. 8



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

5.- Costo y Tiempo

5.2.- Programa de Obra

Concepto	Importe	%	Enero		Febrero		Marzo
Partida			1 Quincena	2 Quincena	3 Quincena	4 Quincena	5 Quincena
Preliminares	2,483,991.90	2	620,998.00	620,998.00	620,998.00	620,998.00	
Cimentación	4,967,983.80	4		993,596.60	993,596.80	993,596.80	993,596.80
Estructura	21,113,931.10	17				2,639,241.30	2,639,241.40
Albañilería	3,725,987.80	3					
Acabados	4,967,983.80	4					
Instalación Hidro-sanitaria	3,725,987.80	3					
Instalación Eléctrica	4,967,983.80	4					
Instalaciones Especiales	1,241,995.90	1					
Herrería y Cancelaría	3,725,987.80	3					
Jardinería	72,035,765.20	58		2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90
Limpieza	1,241,995.90	1	41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90

Total por Quincena	662,397.80	4,228,700.40	4,228,700.60	6,867,941.90	6,246,944.00
Total Acumulado	662,397.80	4,891,098.20	9,119,798.80	15,987,740.70	22,234,684.70



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

Luis Cristian Paz Mejía

Marzo	Abril		Mayo		Junio		Julio
6	7	8	9	10	11	12	13
Quincena	Quincena	Quincena	Quincena	Quincena	Quincena	Quincena	Quincena
993,596.80							
2,639,241.40	2,639,241.40	2,639,241.00	2,639,241.40	2,639,241.00	2,639,241.00		
310,498.80	310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00
			413,998.10	413,998.70	413,998.70	413,998.70	413,998.70
					310,498.80	310,499.00	310,499.00
						413,998.10	413,998.70
2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90
41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90
6,557,442.80	5,563,846.20	5,563,846.20	5,977,844.30	5,977,844.90	6,288,343.70	4,063,100.60	4,063,101.20
28,792,127.50	34,355,973.70	39,919,819.90	45,897,664.20	51,875,509.10	58,163,852.80	62,226,953.40	66,290,054.6



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

5.- Costo y Tiempo

Julio	Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre
14 Quincena	15 Quincena	16 Quincena	17 Quincena	18 Quincena	19 Quincena	20 Quincena	21 Quincena
310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00				
413,998.70	413,998.70	413,998.70	413,998.70	413,998.70	413,998.70	413,998.70	
310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00
413,998.70	413,998.70	413,998.70	413,998.70	413,998.70	413,998.70	413,998.70	413,998.70
103,499.20	103,499.70	103,499.70	103,499.70	103,499.70	103,499.70	103,499.70	103,499.70
		310,498.80	310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00
2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90
41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90
4,166,600.40	4,166,600.90	4,477,099.70	4,477,099.90	4,166,600.90	4,166,600.90	4,166,600.90	3,752,602.20
70,456,655.00	74,623,255.90	79,100,355.60	83,577,455.50	87,744,056.4	91,910,657.30	96,077,258.20	99,829,860.40



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

Luis Cristian Paz Mejía

Noviembre	Diciembre		Enero		Febrero		Marzo
22 Quincena	23 Quincena	24 Quincena	25 Quincena	26 Quincena	27 Quincena	28 Quincena	29 Quincena
310,499.00							
413,998.70	413,998.70						
103,499.70	103,499.70	103,499.70	103,499.70				
310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00	310,499.00	
2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90	2,572,705.90
41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.90	41,399.40

3,752,602.20	3,442,103.20	3,028,104.50	3,028,104.50	2,924,604.80	2,924,604.80	2,614,105.80	2,614,105.30
103,582,462.6	107,024,565.8	110,052,670.3	113,080,774.8	116,005,379.6	118,929,984.40	121,544,090.2	124,158,195.50



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

5.- Costo y Tiempo

Marzo	Total por Partida
30 Quincena	
	2, 483, 991.90
	4, 967, 9833.80
	21, 113, 931.10
	37, 25, 987.80
	4, 967, 983.80
	3, 725, 987.80
	4, 967, 983.80
	1, 241, 995.90
	3, 725, 987.80
	72, 035, 765.20
41, 399.30	1, 241, 995.90
41, 399.30	124. 199. 594.80
124, 199, 594.80	





6.- PROYECTO ARQUITECTÓNICO

6.1.- Planos Anexos del Proyecto Arquitectónico:

	Clave:
Localización	L-1
Topográfico	T-1
Secciones Topográficas	T-2
Trazo y Nivelación, Conjunto	TN-1
Trazo y Nivelación, Centro de Investigaciones	TN-2
Plano llave, Conjunto	A-1
Plano Sección 1, Conjunto	A-2



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

6.- Proyecto Arquitectónico

Plano Sección 2, Conjunto	A-3	Planta, Fuente monumental	A-31
Plano Sección 3, Conjunto	A-4	Corte, Fuente monumental	A-32
Plano Sección 4, Conjunto	A-5	Planta baja, Granja abierta al publico	A-33
Umbral de Acceso	A-6	Planta de azotea, Granja abierta al publico	A-34
Planta baja, Administracion	A-7	Corte y fachada, Granja abierta al publico	A-35
Planta de azotea, Administracion	A-8	Planta baja, Núcleo de sanitarios tipo	A-36
Corte y fachada, Administracion	A-9	Planta de azotea, Núcleo de sanitarios tipo	A-37
Planta baja, Control	A-10	Corte y fachada, Núcleo de sanitarios tipo	A-38
Planta de azotea, Control	A-11		
Corte y fachada, Control	A-12		
Planta baja, Centro de Investigaciones	A-13		
Planta de azotea, Centro de Investigaciones	A-14		
Corte y fachada, Centro de Investigaciones	A-15		
Planta baja, Invernadero Tipo	A-16		
Planta de azotea, Invernadero Tipo	A-17		
Corte y fachada, Invernadero Tipo	A-18		
Planta baja, Talleres de Ecología	A-19		
Planta de azotea, Talleres de Ecología	A-20		
Corte y fachada, Talleres de Ecología	A-21		
Planta, Estacionamiento	A-22		
Planta, Foro al aire libre	A-23		
Corte y fachada, Foro al aire libre	A-24		
Planta baja, Kiosco tipo	A-25		
Planta alta, Kiosco tipo	A-26		
Planta de azotea, Kiosco tipo	A-27		
Planta baja, Cabañas de descanso	A-28		
Planta de azotea, Cabaña de descanso	A-29		
Corte y Fachada, Cabaña de descanso	A-30		



6.2.- Perspectivas



Vista Panorámica desde la entrada del Proyecto, al fondo la cima del cerro el Chimalhuachi.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

6.- Proyecto Arquitectónico



Vista superior del ala Este del Parque, se observa parte del Estacionamiento, los Invernaderos, el Centro de Investigaciones, los Talleres de Ecología, así como las tres zonas en las que se dividieron todos los jardines exteriores.

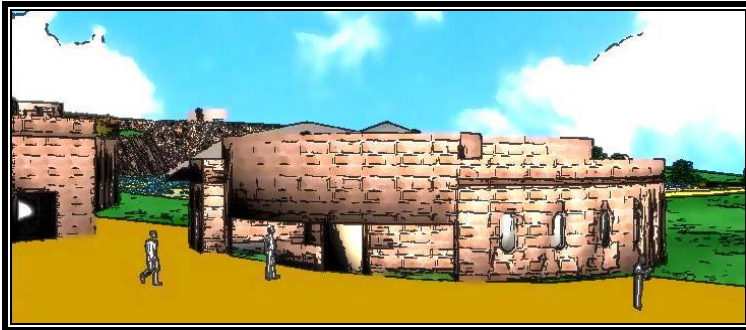


Vista desde el parque hacia la entrada, se observa el edificio de Control del parque y a un costado de la imagen los muros de contención para la rampa de acceso al Lago Artificial.



Vista desde el ala Oeste, se observa el Lago artificial con su puente y gran parte del proyecto desde esta perspectiva





Administración del Parque, visto desde la entrada, a un lado se observa el edificio de control, estos edificios tienen muros de Adobe.



Vista lateral de la Administración del Parque, al fondo se observan varios de los edificios con los que cuenta el parque.



Vista superior de la Administración del Parque, se pueden observar las tres zonas de Jardín Mirador en las que fue separada la azotea, para el ahorro de agua; en la parte superior de la imagen se observa la entrada al lugar (Umbral).

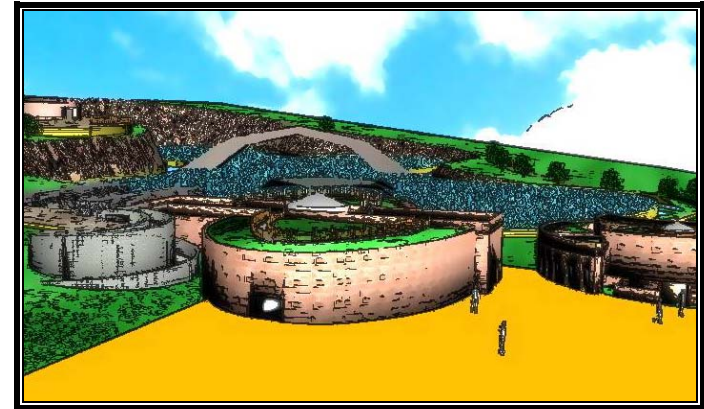


PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

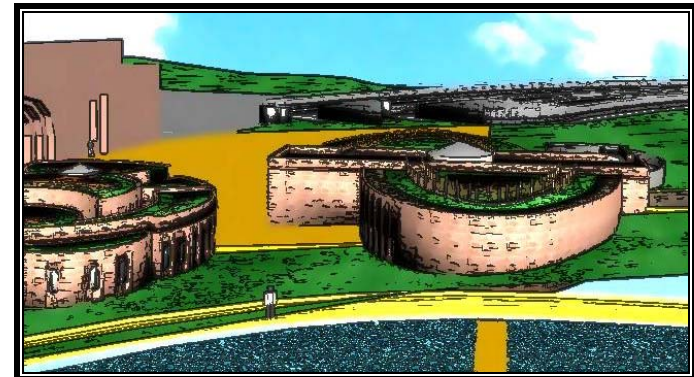
6.- Proyecto Arquitectónico



Vista desde la entrada al Control del Parque, del lado izquierdo se observa parte de la Administración y del lago artificial

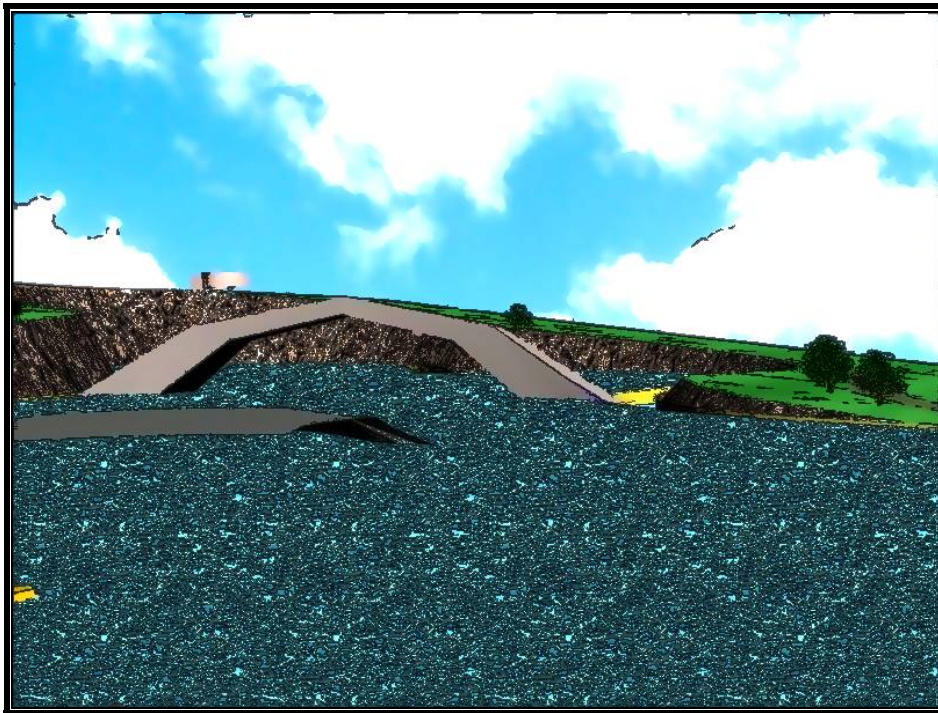


Vista lateral del Control, se observa la rampa de caracol para llegar al Jardín Mirador, localizado en la mayoría de los edificios, al fondo se contempla el lago artificial con el puente para cruzarlo.

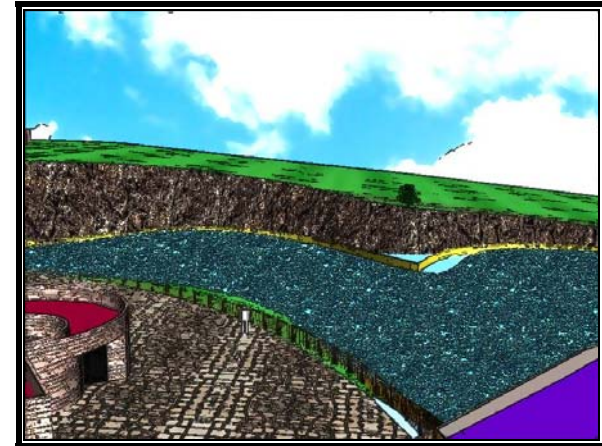


Vista desde el Lago Artificial donde se observan la Administración y el Control, del lado izquierdo se observa también parte de la entrada y al fondo el Estacionamiento.

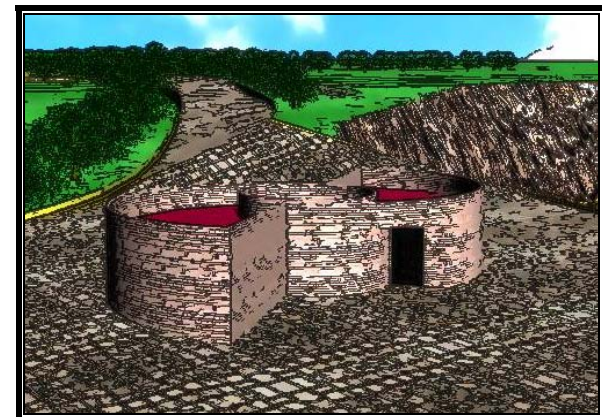




Lago artificial, se observa el puente, la isla de los patos y parte del corte que se hará al terreno para la construcción del mismo



Vista desde el Mirador de lago, aquí se puede ver el núcleo de baños tipo.



Núcleo de baños tipo, este se plateo con muros de tabique rojo recocido; los andadores de concreto permeable estampado, para contribuir a la recarga de mantos acuíferos.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

6.- Proyecto Arquitectónico



Entrada el Centro de Investigaciones del Parque, este edificio también fue proyectado con muros de Adobe, se observa la rampa para acceder al Jardín Mirador en la azotea del edificio, la cual es de piedra brasa, a excepción del punte que es de concreto armado.



Vista lateral del Centro de Investigaciones, al fondo se observa el edificio de Talleres de Ecología.



Vista del otro costado del Centro de Investigaciones, se Observan las tres zonas del Jardín exterior .



Viste del Centro de Investigaciones desde los Talleres de Ecología





Talleres de Ecología, de igual forma que en los demás edificios se observan las tres zonas de jardines exteriores, también se logro captar al fondo la zona de cabañas de descanso.



Vista superior de los Talleres de Ecología, se pueden observar los Invernaderos del vivero del parque y muy al fondo parte del Estacionamiento.

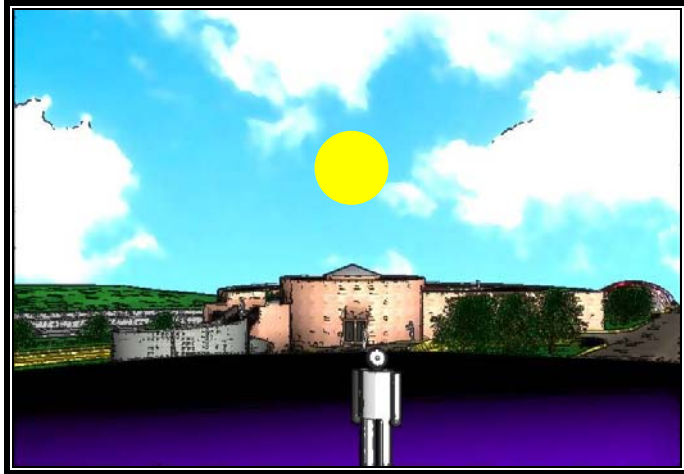


Vista de los Talleres de Ecología desde el Jardín Mirador del Centro de Investigaciones.

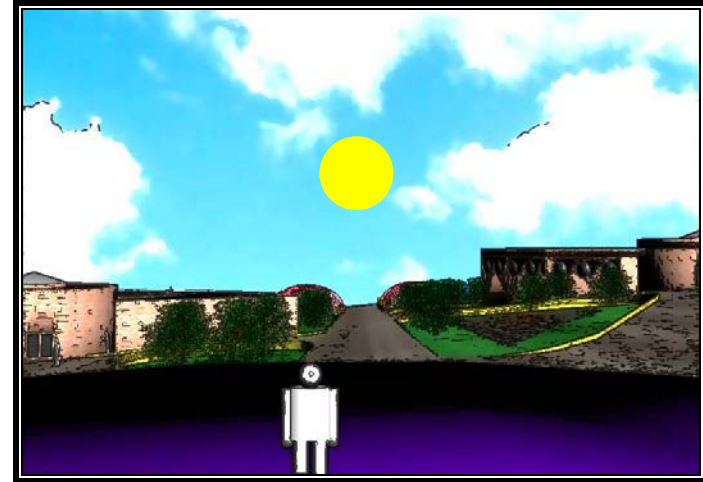


PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

6.- Proyecto Arquitectónico



Vista desde el Mirador Central hacia donde nace el Sol en el Solsticio de Otoño (21 de Junio).



Vista desde el Mirador Central hacia donde nace el Sol en el Equinoccio de Primavera (21 de Marzo) y el Equinoccio de Otoño (23 de Septiembre).



Vista desde el Mirador Central hacia donde nace el Sol en el Solsticio de Invierno (22 de Diciembre).





Vista Superior de la zona de Cabañas de descanso, también se observa al fondo la Zona de Acampar



Vista desde los Invernaderos de la Zona de Cabañas de Descanso, se aprecia la vista del la cima del Cerro Chimalhuachi.



Vista desde los andadores de acceso a las Cabañas de Descanso.



7.- DESARROLLO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

7.1- Memorias de Cálculo

7.1.1 Memoria Estructural

a) Geología del terreno:

«Zona tipo I: Lomas, formadas por rocas ígneas firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que existe superficialmente depósitos arenosos de tipo Feozem en estado suelto o cohesivos relativamente blando, con un promedio de 40 centímetros de espesor. En esta zona, es



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

7.- Desarrollo del Proyecto Arquitectónico

frecuente la presencia de oquedades en rocas, de cavernas y minas de materiales y de rellenos no controlados»¹

Niveles freáticos. Estos se encuentran por debajo de los 80 m desde la superficie del terreno.

b) Capacidad del terreno:

«19.15 t/m²»²

c) Genero del edificio:

Jardines y Parques

d) Clasificación de la estructura:

«Grupo B.- Edificaciones comunes destinadas a vivienda, oficinas y locales comerciales, hoteles y construcciones comerciales e industriales no incluidas en el Grupo A.»³

e) Tipo de estructura:

Sub. Estructura: Zapatas Aisladas.

Estructura: Marcos rígidos.

Súper estructura: Bóveda de cañón corrido.

f) Materiales:

- Cimentación: Concreto armado resistencia $f^*c= 250$ kg/cm².

- Muros: Adobe de 25x10x40 cm, juntado con material arcilloso.

- Estructura: Trabes de Concreto armado resistencia $f^*c= 250$ kg/cm², columnas de Concreto armado resistencia $f^*c= 250$ kg/cm²

- Súper estructura: ladrillo 2x11x22 cm, juntado con yeso y capa de compresión de concreto reforzado con malla electro soldada 6x6 10/10 impermeabilizado con membrana de PVC de 0.01 cm.

g) Diseño Elementos Estructurales:

Trabe T-1:

Ubicada en Eje VII entre B y C

BAJADA DE CARGAS GRAVITACIONALES:

Tierra de jardín:	1.00 x 0.85 x 1.50 = 1.28
Capa de Compresión:	2.28 x 0.05 x 2.40 = 0.27
Relleno de Tezontle:	1.00 x 0.11 x 1.55 = 0.17
Bóveda de cañón:	2.28 x 0.06 x 1.50 = <u>0.21</u>
Carga Muerta	1.93
Carga Viva	0.10
	<u>1.94 t/m²</u>

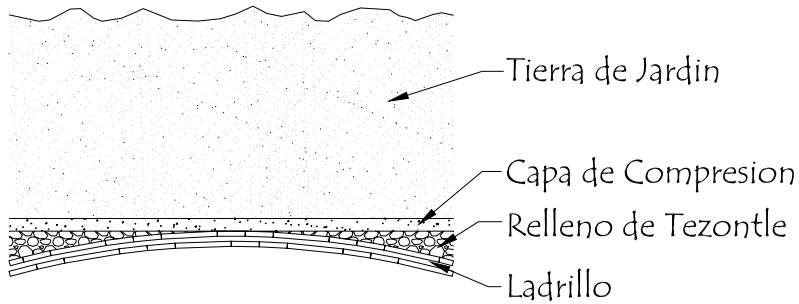
¹ Fuente: *NTC para el Diseño y Construcción de Cimentaciones*; p. 14 y Op.

Cit. *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán*, p. 13.

² Fuente: *Diseño Simplificado de Concreto Reforzado*; p. 209, Op. Cit.

³ Fuente: *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*; p.46, Op. Cit





$$A_{2a} = 9.68 \text{ m}^2$$

$$A_{2b} = 8.53 \text{ m}^2$$

$$18.23 \text{ m}^2$$

$$P = 18.23 \text{ m}^2 \times 1.94 \text{ t/m}^2 = 35.36 \text{ t} \approx 35.50 \text{ t}$$

«DIAGRAMA DE MOMENTOS»⁴

$$V_1 = \frac{W}{2} = \frac{20.70 \text{ t}}{2} = 10.35$$

$$V_2 = \frac{W}{2} = \frac{35.50 \text{ t}}{2} = 17.75$$

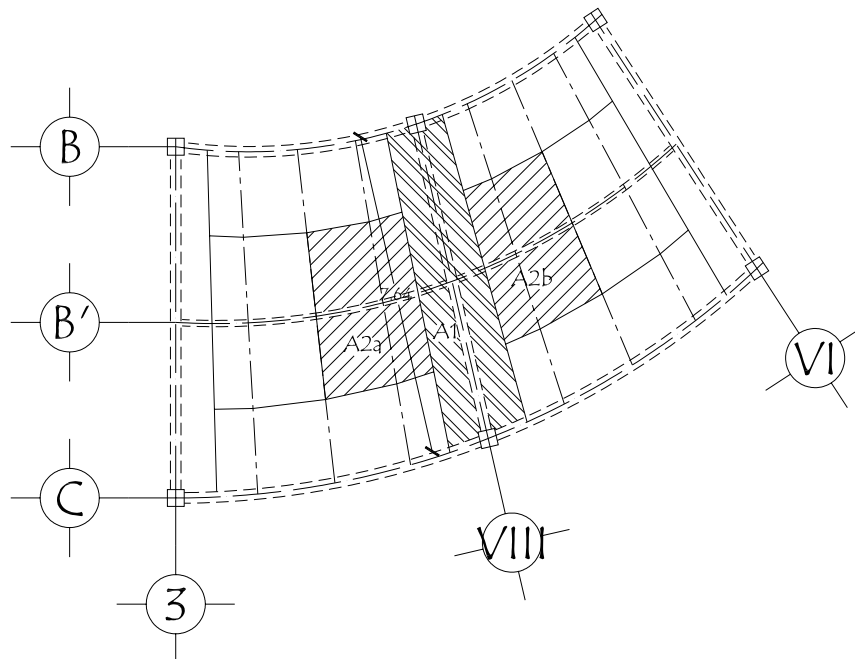
$$V = 10.35 + 17.75 = 28.10$$

$$+M_1 = \frac{WL}{24} = \frac{(20.70 \text{ t})(7.64 \text{ m})}{24} = 6.59$$

$$+M_2 = \frac{WL}{24} = \frac{(35.50 \text{ t})(7.64 \text{ m})}{24} = 22.60$$

$$+M = 6.59 + 22.60 = 29.19$$

AREAS TRIBUTARIAS:



$$A_1 = 10.68 \text{ m}^2$$

$$W = 10.68 \text{ m}^2 \times 1.94 \text{ t/m}^2 = 20.68 \text{ t} \approx 20.70 \text{ t}$$

⁴ Fórmulas obtenidas de la Fuente: *Diseño Simplificado de Concreto Reforzado*; p. 78, Op. Cit.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

7.- Desarrollo del Proyecto Arquitectónico

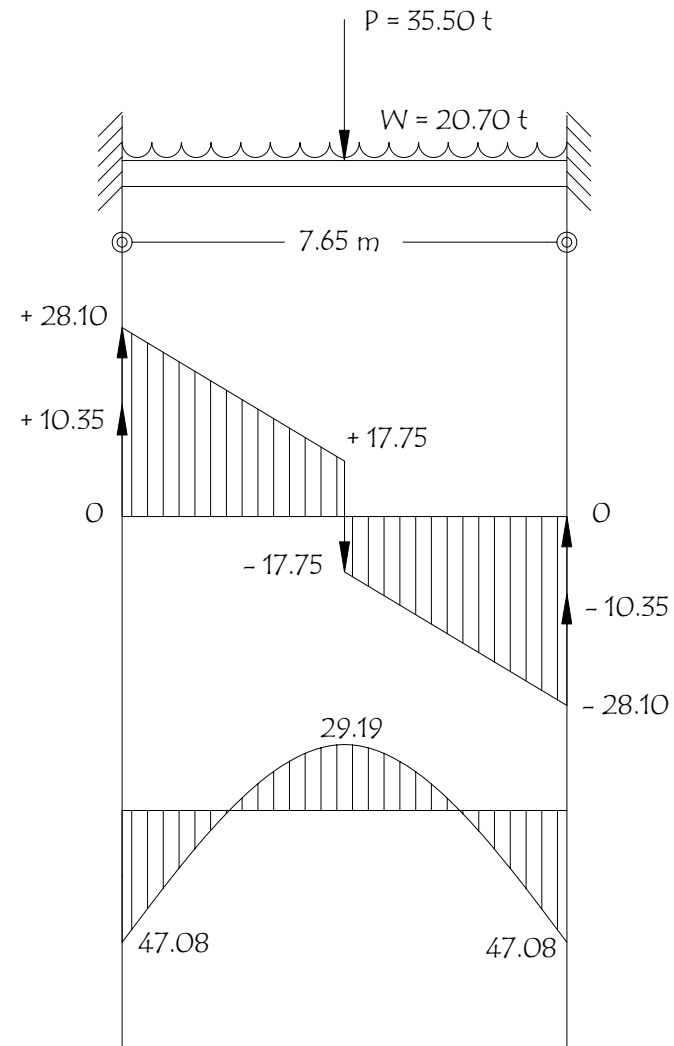
$$-M_1 = \frac{WL}{12} = \frac{(20.70 \text{ t})(7.64 \text{ m})}{12} = 13.18$$

$$-M_2 = \frac{WL}{12} = \frac{(35.50 \text{ t})(7.64 \text{ m})}{12} = 33.90$$

$$-M = 13.18 + 33.90 = \mathbf{47.08}$$

*Nota:

Estos resultados incluyen el factor de carga requerido por las NTC sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural en las Edificaciones.



$$f_s = 0.6 \quad f_y = 2520 \text{ kg/cm}^2$$

$$f^*c = 0.8 \quad f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f''c = 0.85 \quad f^*c = 170 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{\min} = \frac{0.7\sqrt{f'c}}{f_y}$$

$$= \frac{0.7\sqrt{250}}{4200}$$

$$P = 0.0026$$

«Datos: »⁵

$$M_u = 47.08 \text{ t}$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 2520 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f^*c = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f''c = 170 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{\min} = 0.0026$$

$$q = 0.34$$

$$P = q \frac{f''c}{f_y}$$

$$= 0.34 \frac{170}{4200}$$

$$P = 0.014$$

$$A_s = P b d$$

$$= (0.014) (25) (60)$$

$$A_s = 21.00 \text{ cm}^2$$

$$21.0 / 5.07 = 4.14 \quad \mathbf{4 \# 8}$$
 Ver tabla 7.1

«ACERO DE REFUERZO: »⁶

$$F_R = 0.9$$

$$q = \frac{M_R}{F_R b d^2 f''c}$$

$$= \frac{4,708,000}{(0.9)(25)(60)^2(170)}$$

ACERO POR TEMPERATURA:

$$A_s \text{ Temp} = P_{\min} b d$$

$$= (0.0026) (25) (60)$$

$$A_s \text{ Temp} = 3.90 \text{ cm}^2$$

$$3.90 / 1.98 = 1.97 \approx \mathbf{2 \# 5}$$
 Ver tabla 7.1

⁵ Fórmulas obtenidas de la Fuente: Gobierno del Distrito Federal; *NTC para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto*; Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de Enero de 2004; pp. 103, 104 y 105

⁶ Factor y fórmulas obtenidas de la Fuente: *NTC para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto*; pp. 103, 106, Op. Cit.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

7.- Desarrollo del Proyecto Arquitectónico

«ACERO DE CORTANTE»⁷

$$F_R = 0.8$$

$$V_{CR} = 0.5 F_R b d \sqrt{f' * c}$$
$$= (0.5) (0.8) (25) (60) \sqrt{200}$$

$$V_{CR} = 8,484 \text{ kg} \approx \underline{8.48 \text{ t}}$$

$$V_u > V_{CR} \therefore 47.08 < 8.48$$

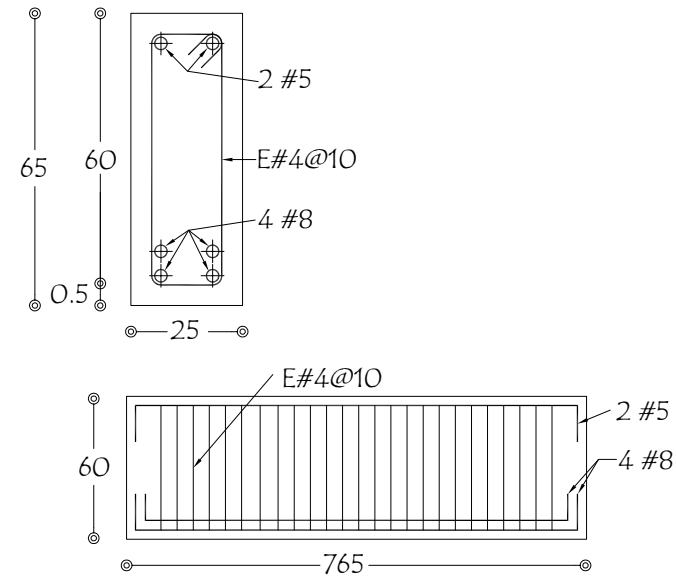
$$V_s = F_R A_v f_y d / S$$
$$= (0.9) (2.54) (4200) (60) / 10$$
$$V_s = 57,607 \text{ kg} \approx \underline{57.61 \text{ t}}$$

$$V_{CR \text{ Total}} = 8.48 + 57.61 = 66.09$$

$$V_u > V_{CR} \therefore 49.36 > 66.09$$

$$2.54 / 2 = 1.27 = \#4 \approx \mathbf{E \#4 @10}$$
 Ver tabla 7.1

PROPUESTA DE TRABE T-1



⁷ Factor y formulas obtenidas de la Fuente: *NTC para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto*; p. 105, 109 y 114, Op. Cit.



Columna C-1:

Ubicada entre los Ejes B y VIII

AREAS TIBUTARIAS:

$A2 = 8.42$

$A3 = 12.21$

$A2 = 10.63$

41.80 m^2

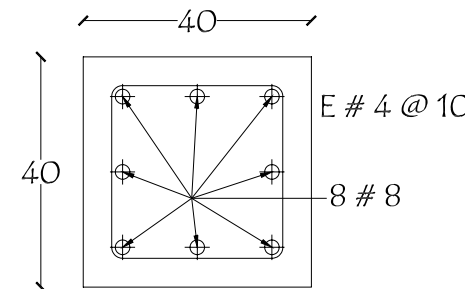
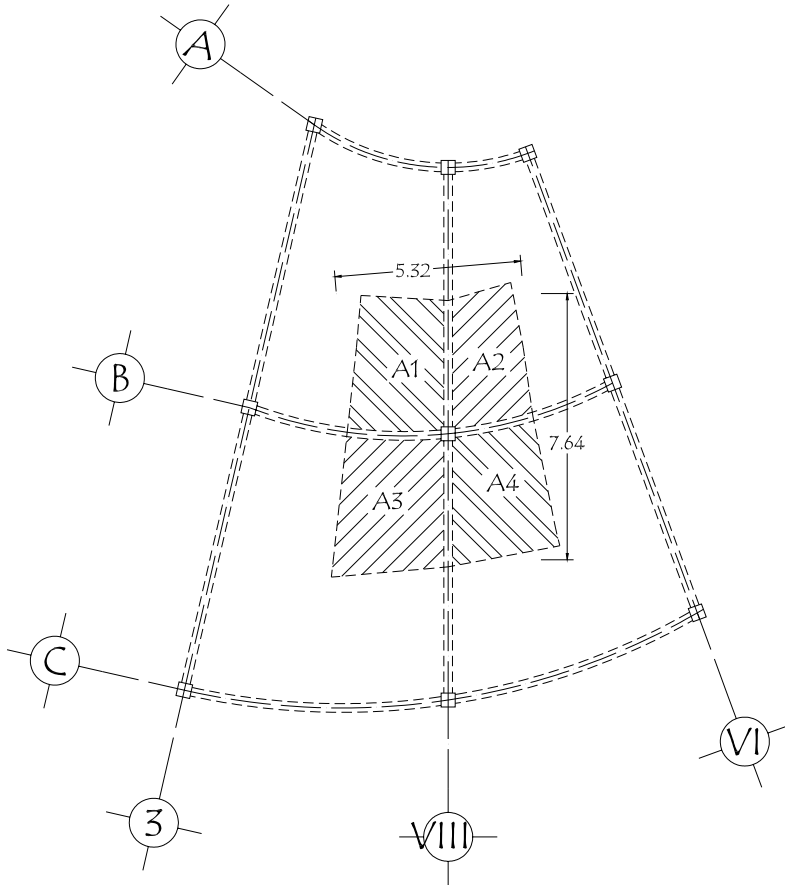
BAJADA DE CARGAS GRAVITACIONALES:

$W \text{ losa} = 41.80 \text{ m}^2 \times 1.94 \text{ t/m}^2 = 81.09 \text{ t}$

$W \text{ Trábes} = 0.25 \times 0.65 \times 12.96 \times 2.40 = 5.05 \text{ t}$

$Wt = 81.09 + 5.05 = 86.14 \text{ t}$

PROPUESTA DE COLUMNA C-1



«Dimensiones: 40 x 40 cm

Acero: **8 # 8**

Ver tabla 7.1»⁸

A col.= 900 cm

$A1 = 10.54$

⁸ Valores obtenidos de la Figura 8.7^a, *Diseño Simplificado de Concreto Reforzado*; p. 199, Op. Cit.



Zapata Z-1:

Ubicada entre los Ejes B y VIII

BAJADA DE CARGAS GRAVITACIONALES:

$$W \text{ losa} = 41.80 \text{ m}^2 \times 1.94 \text{ t/m}^2 = 81.09 \text{ t}$$

$$W \text{ Trábes} = 0.25 \times 0.65 \times 12.96 \times 2.40 = 5.05 \text{ t}$$

$$W \text{ Columna} = 0.30 \times 0.30 \times 4.40 \times 2.40 = 0.95 \text{ t}$$

$$Wt = 81.09 + 5.05 + 0.95 = \mathbf{87.09 \text{ t}}$$

Para esta zapata se propone una altura de 20 cm, el cual comprobaremos a continuación:

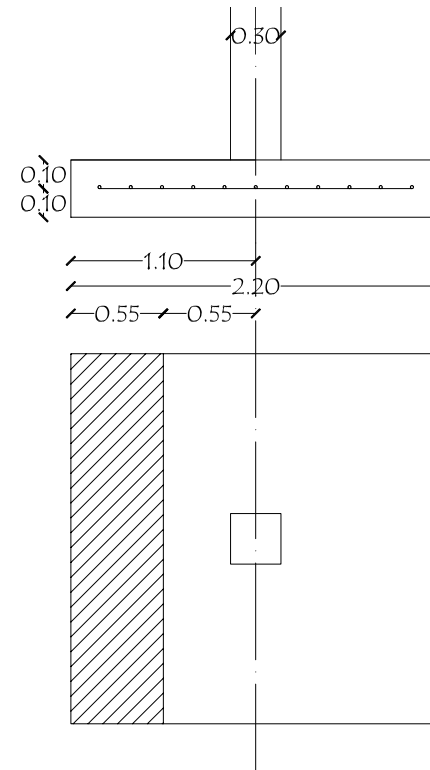
$$W \text{ zapata} = 0.20 \text{ m} \times 2.4 \text{ t/m}^3 = 0.48 \text{ t/m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Presión neta utilizable del suelo} &= 19.15 \text{ t/m}^2 - 0.48 \text{ t/m}^2 \\ &= \mathbf{18.67 \text{ t/m}^2} \end{aligned}$$

$$A \text{ zapata} = 87.09 / 18.67 = 4.66 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{4.66} = 2.16 \approx \mathbf{2.20 \text{ m}}$$

«CORTANTE DE LA ZAPATA»⁹



$$V = 18.67 \text{ t/m}^2 \times 2.2 \text{ m} \times 0.55 \text{ m} = \mathbf{22.59}$$

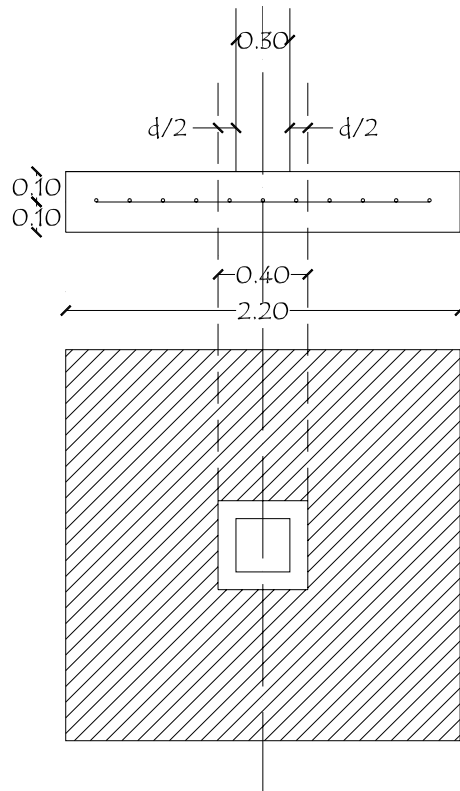
$$v = \frac{V}{bd} = \frac{22590}{220 \times 10} = \mathbf{10.23 \text{ kg/cm}^2}$$

$$v_c = 1.1\sqrt{f'_c} = 1.1\sqrt{250} = \mathbf{17.39 \text{ kg/cm}^2} \quad v_c > v$$

⁹ Fórmulas obtenidas de la Fuente: *Diseño Simplificado de Concreto Reforzado*; p. 221. Op. Cit.



«CORTANTE PERIFERICO»¹⁰



$$V = 18.67 \text{ t/m}^2 (2.20^2 - 0.40^2)$$

$$= 18.67 (4.84 - 0.16) = 87.37 \text{ t}$$

¹⁰ Fórmulas obtenidas de la Fuente: *Diseño Simplificado de Concreto Reforzado*; pp. 221, 222, el valor "i" obtenido de la tabla 6.1, p. 99; Op. Cit. "fs" obtenido de *NTC para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto*; p. 143. Op. Cit.

$$v = \frac{V}{bd} = \frac{87370}{880 \times 10} = 9.93 \text{ kg/cm}^2$$

$$v_c = 2\sqrt{f'c} = 2\sqrt{250} = 31.62 \text{ kg/cm}^2 \quad v_c > v$$

$$MR = Rbd^2 = 0.226 \times 220 \times (10)^2 \gg = 497 \text{ kg/cm}$$

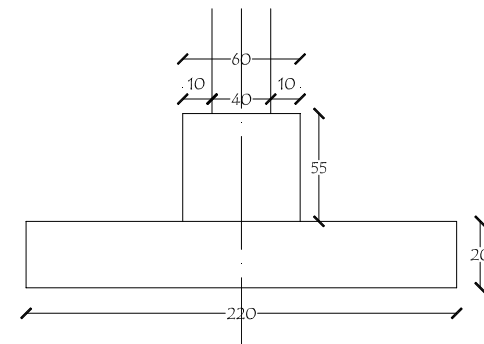
$$M = 18.67 \text{ t/m}^2 \times 2.20 \times 0.95 \times \frac{1}{2} \times 0.95 = 18.53 \text{ t/m}$$

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{1,853,00}{2520 \times 0.886 \times 10} = 82.99 \text{ cm}^2$$

$$82.99 / 5.07 = 16.36 \approx 17 \text{ # } 8 \text{ Ver tabla 7.1}$$

«DADO DE CIMENTACION»¹¹

Dimensiones: 60 x 55 cm



¹¹ Valores obtenidos de la Tabla 6.8, *Diseño Simplificado de Concreto Reforzado*; p. 153, Op. Cit.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

7.- Desarrollo del Proyecto Arquitectónico

PROPUESTA DE ZAPATA Z-1

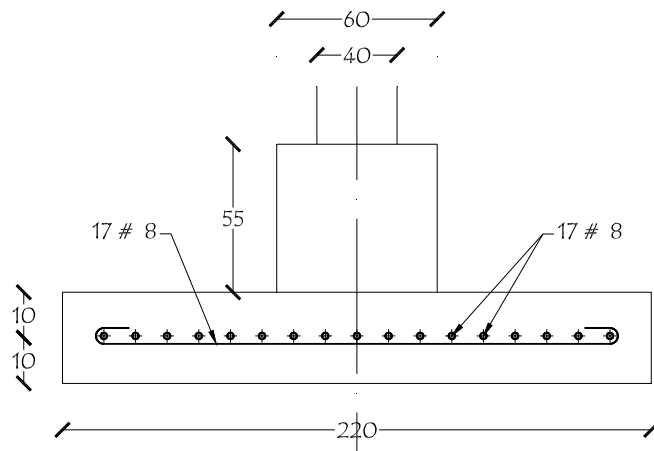


Tabla 7.1: Dimensiones nominales del acero, conforme a la NORMA MEXICANA NMX-C-407

No. Varilla	Diámetro		Área (cm ²)	Peso (kg/m)
	Pulg.	cm		
3	3/8	0.95	0.71	0.560
4	1/2	1.27	1.27	0.994
5	5/8	1.59	1.98	1.552
6	3/4	1.90	2.85	2.235
8	1	2.54	5.07	3.973
10	1 1/4	3.18	7.94	6.225
12	1 1/2	3.81	11.40	8.938

Elaboro: Luis Cristian Paz Mejía, Fuente: www.deacero.com



b) Gastos Mensuales

Requerimiento mensual (REQ/mes) = 26,383.50 Lts/día x 30.5 días = 804,696.75.00 Lts/mes

c) Captación pluvial

Área de Captación del Lago = 12,036.20 m²

Área de Captación de la plaza = 3,731.00 m²

Área de Captación del Estacionamiento = 8,659.65 m²

Área total Captación = 24,426.85 m²

7.1.2.- Memoria de Instalación Hidráulica

a) Requerimientos de Agua potable (RCDF):

Jardines y Parques: 100 Lts / Trabajador / día
5 Lts / m² / día

Sistema Contra Incendios: 5 Lts / m²

40 Trabajadores x 100 Lts/día = 4,000.00 Lts/día

4, 476.70 m² x 5 Lts = 22,383.50 Lts/día

Gasto = 26,383.50 Lts/día

Red contra incendios = 4, 476.70 m² x 5 Lts

Reserva para red contra incendios (RRCI)= 22, 385.50 Lts

Mes	«Precipitación Pluvial (mm/mes) » ¹²	Lts Captados
Enero	6.1	149,003.80
Febrero	5.7	139,233.00
Marzo	14.8	361,517.40
Abril	25.9	632,655.40
Mayo	37.4	913,564.20
Junio	121.2	2,955,648.90
Julio	134.0	3,273,197.90
Agosto	124.6	3,043,585.50
Septiembre	83.6	2,042,084.70
Octubre	54.3	1,326,378.00
Noviembre	11.4	278,466.10
Diciembre	4.9	119,691.60

¹² Fuente: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de México, 2000



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

7.- Desarrollo del Proyecto Arquitectónico

d) Relación Abasto-gasto de agua

Mes	Abasto (Lts)	Gasto (Lts)	déficit (Lts)	Acumulado
Enero	149,003.80	804,696.75	-655,692.95	-655,692.95
Febrero	139,233.00	804,696.75	-665,463.75	-1'321,156.70
Marzo	361,517.40	804,696.75	-443,179.35	-1'764,336.05
Abril	632,655.40	804,696.75	-172,041.35	-1'936,377.40
Mayo	913,564.20	804,696.75	108,867.45	-1'827,509.95
Junio	2,955,648.90	804,696.75	2,150,952.15	323,442.20
Julio	3,273,197.90	804,696.75	2,468,501.15	2,791,943.35
Agosto	3,043,585.50	804,696.75	2,238,888.75	5,030,832.10
Septiembre	2,042,084.70	804,696.75	1,237,387.95	6,268,220.05
Octubre	1,326,378.00	804,696.75	521,681.25	6,789,901.30
Noviembre	278,466.10	804,696.75	-526,230.65	6,263,670.65
Diciembre	119,691.60	804,696.75	-685,005.15	5,578,665.50

Déficit máximo Anual (DEF MAX/año) = -1'936,377.40 Lts

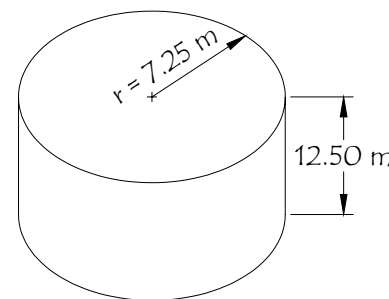
e) Dimension de Cisterna General:

Volumen a contener = DEF MAX/año + RRCI

$$= 1'936,377.40 + 22,385.50$$

$$= 1'958,762.90 \text{ Lts} = 1,958.80 \text{ m}^3$$

Figura 7.1: Dimensiones de cisterna



Altura = 12.00 m

+0.50 Cámara de aire

Radio = 7.25 m

Volumen de Agua:

$$V = \pi r^2 \cdot h$$

$$= (3.14)(7.25^2)(12.00)$$

$$= 1,980.56 \text{ m}^3$$

Elaboro: Luis Cristian Paz Mejía

f) «Calculo de U. M. para distribución de agua por edificio:»¹³

Administración				
Mueble	Cantidad	U. M.	U. M. Total	Ø mm
Inodoro	4	8	32	100
Mingitorio	2	8	16	38
Lavabo	5	1	5	38
Tarja	1	2	2	38
			60	100

¹³ Fuente: Autor: Ing. Sergio Zepeda; *Manual de Instalaciones Hidráulica, Sanitaria, Aires, gas y vapor*; Edit. Limusa; México D. F.: 2004; p. 365.



Control				
Mueble	Cantidad	U. M.	U. M. Total	Ø mm
Inodoro	4	8	32	100
Mingitorio	2	8	16	38
Lavabo	8	1	8	38
Tarja	4	2	8	38
			69	100

Talleres				
Mueble	Cantidad	U. M.	U. M. Total	Ø mm
Inodoro	6	8	48	100
Mingitorio	2	8	16	38
Lavabo	8	1	8	38
Tarja	5	2	10	38
			87	100

Centro de Investigaciones				
Mueble	Cantidad	U. M.	U. M. Total	Ø mm
Inodoro	4	8	32	100
Mingitorio	1	8	8	38
Regadera	4	3	12	50
Lavabo	4	1	4	38
Tarja	6	2	12	38
Lavadora	4	2	8	38
			78	100

Cabañas				
Mueble	Cantidad	U. M.	U. M. Total	Ø mm
Inodoro	1	8	8	100
Lavabo	2	1	2	38
Regadera	1	3	3	50
			15	100



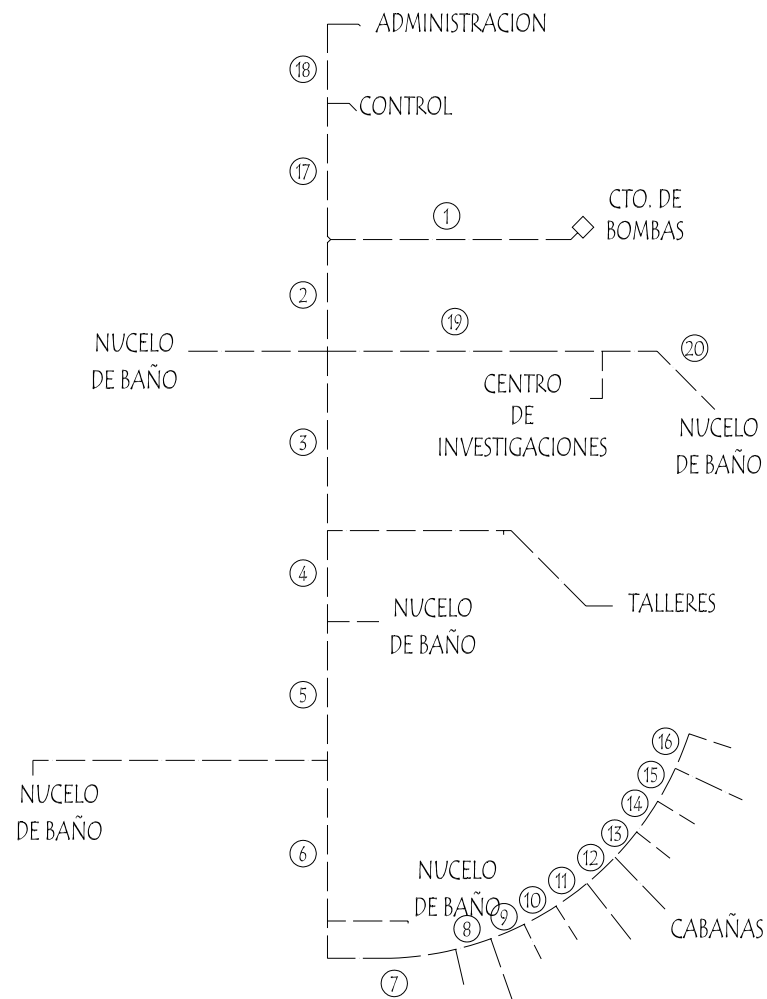
PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

7.- Desarrollo del Proyecto Arquitectónico

Núcleo de sanitarios tipo				
Mueble	Cantidad	U. M.	U. M. Total	Ø mm
Inodoro	10	8	80	100
Mingitorio	3	8	24	38
Lavabo	8	1	8	38
Tarja	2	2	4	38
			124	100

g) Instalación general de Distribución:

Figura 7.2: Instalación de distribución general



Elaboro: Luis Cristian Paz Mejía



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

Luis Cristian Paz Mejía

h) Unidades Mueble de distribución totales:

Edificio	Cantidad	U. M. unitaria	U. M. Total
Control	1	69	69
Administración	1	60	60
C. Investigaciones	1	78	78
Talleres	1	87	87
Cabañas	10	15	150
Núcleo de baños	5	124	620
		Total	1,064

i) «Cálculo de U. M. de distribución de agua por tramo y Propuesta de diámetro para Instalación general.»¹⁴

Tramo	U. M. Total	Ø mm
1	1064	100
2	935	100
3	609	75
4	522	75
5	398	75
6	274	64
7	150	64
8	135	50
9	120	50
10	105	50
11	90	50
12	75	50
13	60	50
14	45	50
15	30	38
16	15	32

¹⁴ Fuente: Secretaría de Educación Pública, Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas; *Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones*; Versión digital: www.capfce.gob.mx; México, D.F. Marzo 2001; Libro 2 pp. 413, 414



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

7.- Desarrollo del Proyecto Arquitectónico

Tramo	U. M. Total	Ø mm
19	202	64
20	124	50
	326	

Tramo	U. M. Total	Ø mm
17	129	50
18	60	50
	189	

j) Calculo de equipo Hidroneumático:

El método para seleccionar el equipo hidroneumático fue proporcionado por el fabricante "Bombas Mejoradas" en su página Web: <http://www.bombasmejorada.com.mx>

1) Gasto probable pico (Lts/min) = No. Salidas x Factor de Numero de salidas = 286 salidas de agua x «2.08»¹⁵ = 594.88 Lts/min

¹⁵ Valor obtenido de la tabla de calculo de gasto máximo y presión mínima;

Fuente de Internet:

<http://www.bombasmejorada.com.mx/Paginas/Hidroneumatico.htm>

$$2) \text{ Presión mínima (MCA) = } md + 0.07 \text{ mt} + 10$$

Donde:

md = Los metros del desnivel de la cisterna al servicio mas alto = 17.00 m

mt = Los metros de tubo entre el equipo y el servicio mas lejano = 581.20 m

$$P \text{ min} = 17.00 \text{ m} + (0.07) (581.20 \text{ m}) + 10 = \underline{67.68 \text{ MCA}}$$

Especificaciones del equipo:

Marca: Bombas Mejoradas

Modelo H21-P1000-3T119

Gasto máx.: 590 LPS

Presión min: 63 MCA

No. De Bombas: 2 de 10 CF

No. Tanques: 3 de 1350 Lts

Medidas: Largo: 3.65 m, Ancho: 0.95 m, Alto: 1.65 m.

8.- Descripción del Equipo:

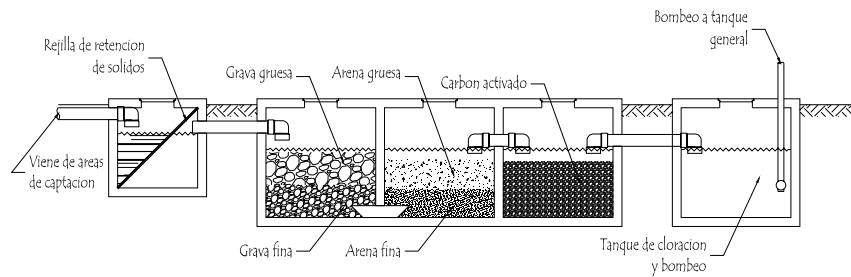
- El equipo Hidroneumático incluye:

- Motobombas
- Tanques
- Tablero de control alternado y simultaneado con protecciones



- Interruptores de presión
- Manómetro
- Cabezal de descarga
- Válvulas succionadoras en la descarga de motobombas y tanques
- Conexiones de descarga para motobombas y tanques
- Conexiones y materiales para interconectar todos los elementos eléctrica e hidráulicamente
- Base chasis estructural para mantener todos los elementos formando una sola unidad

- Sistema de tratamiento para la captación Pluvial:



Elaboro: Luis Cristian Paz Mejía, Fuente: Libro: Ecoturismo Categoría 5 Estrellas, p. 180



7.1.3.- Memoria de Instalación Contra Incendios

a) Requerimientos de Agua potable (RCDF):

Sistema Contra Incendios: 5 Lts /m²

Red contra incendios = 4, 476.70 m² x 5 Lts

Reserva para red contra incendios (RRCI)= **22, 385.50 Lts**

b) Calculo de equipo Contra Incendios:

El método para seleccionar el equipo Contra Incendios fue proporcionado por el fabricante "Bombas Mejoradas" en su página Web: <http://www.bombasmejorada.com.mx>

PRESIÓN:

- + Desnivel entre el equipo de bombeo y el hidrante instalado a mayor altura (16.00 m)
- + Pérdidas por fricción. Longitud de la tubería instalada entre el equipo de bombeo y el hidrante más lejano (mts.) multiplicada por un porcentaje de 5% (581.20 m x 0.05 = 29.06)
- + Pérdidas de presión por fricción en 30 mts. de manguera, 7 mca (5 mangueras x 7 mca = 35.00 mca)
- + Presión residual. 46 mca. (para equipos clase II).
= 16.00 m + 29.06 + 35.00 mca + 46 mca = **126.06** CARGA DINAMICA TOTAL

Especificaciones del equipo:

Marca: Bombas Mejoradas
Modelo: EC1.5P20ME-42GVW
Gasto: 100 GPM
Presión: 125 PSI
Motobomba Eléctrica: 20 CP
Motobomba Combustión Interna: 42 CP
Medidas: Largo: 2.40 m, Ancho: 1.20 m, Alto: 1.65 m.

NFPA (Norma NFPA 14)

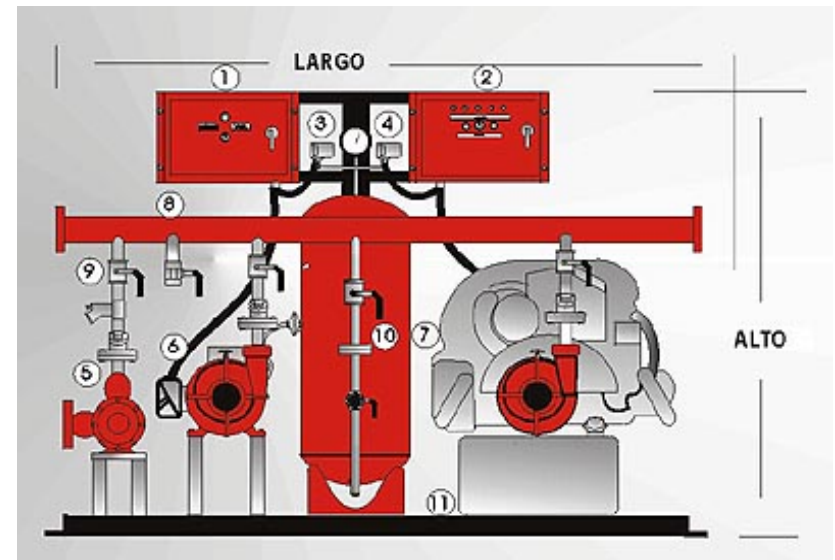
SISTEMA CLASE II (Protección en riesgos ordinarios, extinción de incendios en sus inicios). Sistemas contra incendio



de hidrantes para operarse por ocupantes del edificio sin adiestramiento previo.

Hidrantes	Los necesarios para cubrir la totalidad del área.
Mangueras	De 1½" con una longitud máxima de 30 metros.
Gasto	Suficiente para mantener 2 hidrantes abiertos simultáneamente, o sea 180 lts/min. (50GPM) por hidrante por 2 hidrantes = 360 lts/min. (100GPM).
Presión	65 libras/pulgada ² en la boquilla de la manguera (chiflón) necesaria para descargar 180 lpm por un chiflón de 1½". La presión no deberá exceder de 100 libras/plg ² .
Red principal	Tubo con un diámetro de 3", suficiente para conducir 360 lpm con una pérdida de presión mínima.
Ramales	Tubo de 2", para abastecer cada hidrante.
Reserva de agua	Mínimo 12,000 litros exclusivos para el sistema contra incendio, suficientes para operar dos hidrantes simultáneamente durante 30 minutos.

c) Descripción del Equipo:



Equipo de Protección y Control

1. Tablero motobomba eléctrica
2. Tablero motobomba de combustión
3. Presostatos
4. Manómetro

Motobombas

5. Motobomba piloto
6. Motobomba principal eléctrica
7. Motobomba principal de combustión



Integración

- 8. Cabezal de descarga
- 9. Válvulas y conexiones de descarga
- 10. Tanque presurizador
- 11. Base (chasis)

Opcional

Doble banco de baterías alternado, prueba periódica real automática.



- 2.- Zona Húmeda: a esta se le dotara menos agua que la zona mojada (1.00 Lts/m² cada 4 días)
- 3.- Zona seca: esta es la única parte que no será regada, por medios artificiales, únicamente los días lluviosos.

Para calcular el agua requerida para riegos se enumeraron todos los jardines (ver plano IR-1), se zonificaron y cuantificaron las áreas ver tabla 7.2:

7.1.4.- Memoria de Instalación de Riego

a) Requerimientos de Agua potable (RCDF):

Riego 5 Lts /m² / día

75,888.81 m² de Área a Regar x 5 Lts/día = 379,444.05 Lts/día

b) Ahorro de agua para Riego

Para este proyecto se diseñaron áreas verdes con vegetación resistente a la sequía, también los jardines se zonificaron en 3 partes:

- 1.- Zona mojada: a la cual se le dotara de la mayor parte de agua (2.00 Lts/m² cada 4 días).

Tabla 7.2: Cuantificación de jardines para riego.

Numero de Jardín	Zona Mojada (m ²)	Zona Húmeda (m ²)	Zona Seca (m ²)
1	325.78	222.70	64.30
2	378.67	215.01	34.11
3	3,618.93	1,256.92	3,218.63
4	312.36	0.00	0.00
5	1,436.94	434.02	40.27
6	1,436.94	434.02	40.27
7	255.32	0.00	0.00
8	597.07	154.03	16.90
9	2,576.59	764.61	68.58
10	575.38	260.20	50.35
11	2,263.04	990.45	140.76
12	2,621.47	1,111.10	499.11
13	7,350.97	2,893.58	1,239.87



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

7.- Desarrollo del Proyecto Arquitectónico

14	6,661.11	2,402.02	937.48
Continuación de Tabla 7.2			
15	14,368.80	10,531.60	0.00
16	1,368.03	1,720.52	0.00
Sub Total	46,147.40	23,390.78	6,350.63
Lts/m ² /día	2.00	1.00	0.00
Lts/día	92,294.80	23,390.78	0.00

Elaboro: Luis Cristian Paz Mejía.

Total = 92,294.80 + 23,390.78 = 115,682.58 Lts/día
 X 7.5 días de riego/mes = **867,619.35 Lts/mes**

d) Reutilización del agua para riego:

Para el ahorro de agua se propone el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual potabilizara las aguas servidas, esto reduce el gasto de la siguiente manera:

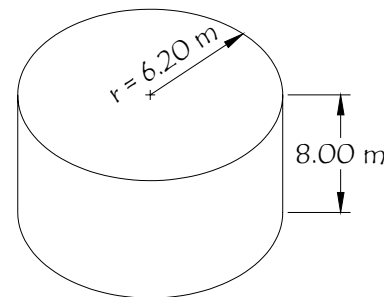
Aguas Servidas (AS) = 804,696.75 Lts/mes

Agua tratada para riego (A TRA RI) = AS – 25% (de Evaporación y otras pérdidas)

A TRA RI = 804,696.75 – 201,174.19 = **603,522.56 Lts/mes**

e) Dimensión de Cisterna para agua tratada:

Figura 7.3: Dimensiones de cisterna



Altura = 7.50 m
 +0.50 Cámara de aire
 Radio = 6.20 m

Volumen de Agua:
 $V = \pi r^2 \cdot h$
 $= (3.14)(6.20^2)(7.50)$
 $= 905.56 \text{ m}^3$

Elaboro: Luis Cristian Paz Mejía

f) Cálculo de equipo Hidroneumático:

El método para seleccionar el equipo hidroneumático fue proporcionado por el fabricante "Bombas Mejoradas" en su página Web: <http://www.bombasmejorada.com.mx>

1) Gasto probable pico (Lts/min) = No. Salidas x Factor de Numero de salidas = 110 salidas de agua x «2.27»¹⁶ = 249.70 Lts/min

¹⁶ Valor obtenido de la tabla de calculo de gasto máximo y presión mínima;
 Fuente de Internet:
<http://www.bombasmejorada.com.mx/Paginas/Hidroneumatico.htm>



$$2) \text{ Presión mínima (MCA)} = m_d + 0.07 \text{ mt} + 10$$

Donde:

m_d = Los metros del desnivel de la cisterna al servicio más alto = 15.00 m

mt = Los metros de tubo entre el equipo y el servicio más lejano = 851.25 m

$$P_{\text{min}} = 15.00 \text{ m} + (0.07) (851.25 \text{ m}) + 10 = \underline{84.58 \text{ MCA}}$$

Especificaciones del equipo Hidroneumático:

Marca:	Bombas Mejoradas
Modelo	H21-P1000-3T119
Gasto máx.:	590 LPS
Presión mín:	63 MCA
No. De Bombas:	2 de 10 CF
No. Tanques:	3 de 1350 Lts
Medidas:	Largo: 3.65 m, Ancho: 0.95 m, Alto: 1.65 m.

6.- Descripción del equipo de riego por goteo:

« Reductor o regulador de presión: Los emisores de riego por goteo necesitan muy poca presión de agua para funcionar. Incluso el agua de



la red abastecimiento municipal tiene mucha presión para este tipo de riego.

Por esta razón hay unos dispositivos llamados reductores o reguladores de presión. Si no se ponen y la presión es alta, saldrán disparados los goteros.

Tuberías: En los riegos de jardines basta con tuberías de 32 y 25 mm de diámetro de polietileno (PET). A éstas se le conectan los ramales de goteo propiamente dicho, siendo la tubería de 16 mm para goteo, la más habitual.

Emisores o goteros: Para montar una línea muy larga (más de 100 metros) se recomiendan goteros llamados AUTOCOMPENSANTES. Tienen la virtud de aportar la misma cantidad de agua entre presiones establecidas. Donde entra el agua hay más presión que al final de esos 100 m, pero con los autocompensantes, no afectará, saldrá la misma agua por ellos al principio del ramal que al final.



También como el terreno tiene pendientes y crean diferencias de presión se usaran los autocompensantes. »¹⁷

¹⁷ Fuente: www.infojardin.com.mx



- Planta de tratamiento de aguas residuales:

«*Pretatamiento*: Este nivel de tratamiento comprenderá las operaciones unitarias de cribado, desarenación, medición de caudal, bombeo, separación de grasas y aceites; neutralización y homogenización.

Fosa Séptica: Se considera como una de las opciones básicas para el tratamiento de las aguas residuales de las instalaciones. Se pueden conformar como sistemas de tratamiento completo, mediante la siguiente estructura general; pretratamiento, fosa séptica, desinfección y disposición del efluente. La modificación de las fosas sépticas consistirá fundamentalmente, en la adaptación de cámaras múltiples o en la adaptación de cámaras múltiples o en la inclusión de un compartimiento de filtración convencional, dependiendo de la calidad del afluente que se debe obtener y del volumen de a tratar.

Araador: Este sistema está basado en la biodegradación de materia orgánica, BDO, de las aguas residuales en bióxido de carbono, agua e incremento de microorganismos. El proceso de biodegradación se efectúa en reactores biológicos diseñados para proporcionar las condiciones requeridas por el proceso.

Sedimentador: Este proceso facilita el asentamiento y remoción de las partículas más grandes y pesadas suspendidas en el agua o la masa de lodos floculados. Los sedimentadores empleados serán de flujo horizontal.

Cloración: La desinfección de las aguas residuales por el proceso de cloración se basa en la capacidad oxidante del cloro, la cual se ejerce sobre la materia orgánica, SSV y sobre las formas reducidas del nitrógeno, azufre y metales.

Lecho de secado: el secado de los lodos digeridos se llevará a cabo mediante Lechos de secado, constituidos por el lecho filtrante de materia natural de diferentes graduación granulométrica, sobre el que se extiende una capa de lodos y mediante un tiempo determinado de reposo, se efectúa la deshidratación del lodo por precolación del agua a través del medio filtrante y el secado por evaporación del agua superficial de los lodos. »¹⁸

¹⁸ Autor: Instituto Mexicano del Seguro Social, *Normas de diseño de Ingeniería Tomo I Infraestructura de servicios*; pp. 324, 335, 336, 340, 342, 351.



7.1.5.- Memoria de Instalación Sanitaria

a) «Cálculo de U. M. de descarga por edificio»: ¹⁹

Administración				
Mueble	Cantidad	U. M.	U. M. Total	Ø mm
Inodoro	4	8	32	100
Mingitorio	2	8	16	38
Lavabo	5	1	5	38
Coladera	5	1	5	50
Tarja	1	2	2	38
			60	100

Control				
Mueble	Cantidad	U. M.	U. M. Total	Ø mm
Inodoro	4	8	32	100
Mingitorio	2	8	16	38
Lavabo	8	1	8	38
Coladera	5	1	5	50
Tarja	4	2	8	38
			69	100

Centro de Investigaciones				
Mueble	Cantidad	U. M.	U. M. Total	Ø mm
Inodoro	4	8	32	100
Mingitorio	1	8	8	38
Regadera	4	3	12	50
Lavabo	4	1	4	38
Coladera	10	1	10	50
Tarja	6	2	12	38
Lavadora	4	2	8	38
			78	100

¹⁹ Fuente: *Manual de Instalaciones Hidráulica, Sanitaria, Aires, gas y vapor*; Op. Cit. p. 301.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

7.- Desarrollo del Proyecto Arquitectónico

Talleres				
Mueble	Cantidad	U. M.	U. M. Total	Ø mm
Inodoro	6	8	48	100
Mingitorio	2	8	16	38
Lavabo	8	1	8	38
Coladera	5	1	5	50
Tarja	5	2	10	38
			87	100

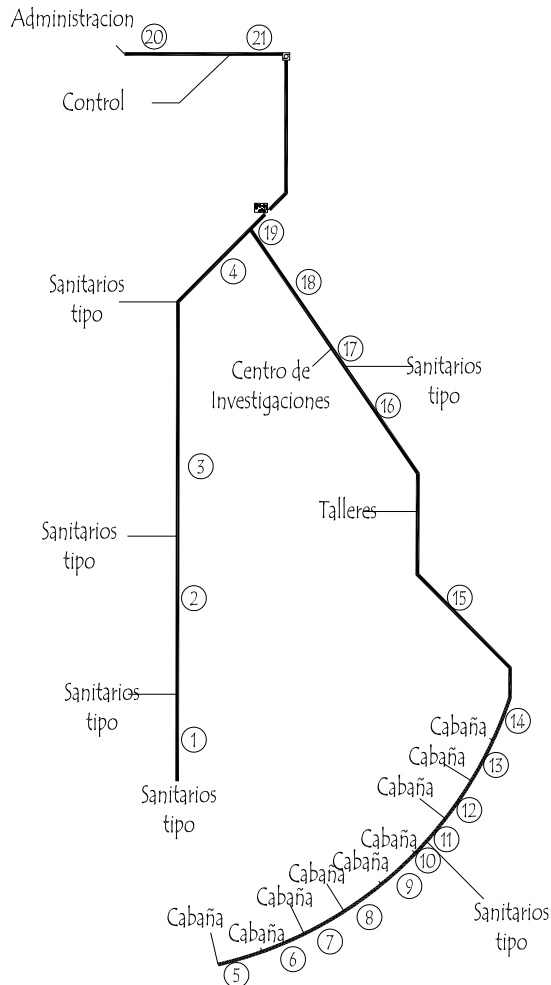
Cabañas				
Mueble	Cantidad	U. M.	U. M. Total	Ø mm
Inodoro	1	8	8	100
Lavabo	2	1	2	38
Coladera	2	1	2	50
Regadera	1	3	3	50
			15	100

Núcleo de sanitarios tipo				
Mueble	Cantidad	U. M.	U. M. Total	Ø mm
Inodoro	10	8	80	100
Mingitorio	3	8	24	38
Lavabo	8	1	8	38
Coladera	8	1	8	50
Tarja	2	2	4	38
			124	100



b) Instalación de distribución general:

Figura 7.4: Ramaleo sanitario general del Proyecto



Elaboro: Luis Cristian Paz Mejía

c) «Calculo de U. M. de descarga por tramo y Propuesta de diámetro para instalación general: »²⁰

Ramal General A

Tramo	Edificio	U. D. Total	U. D. acum.	Ø mm
1	Baños tipo	124	124	100
2	Baños tipo	124	248	125
3	Baños tipo	124	372	150
4	Baños tipo	124	496	150

Ramal General B

Tramo	Edificio	U. D. Total	U. D. acum.	Ø mm
5	Cabaña	15	15	100
6	Cabaña	15	30	100
7	Cabaña	15	45	100
8	Cabaña	15	60	100
9	Cabaña	15	75	100
10	Cabaña	15	90	100

²⁰ Fuente: *Manual de Instalaciones Hidráulica, Sanitaria, Aires, gas y vapor*; Op. Cit. p. 300.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

7.- Desarrollo del Proyecto Arquitectónico

Continuación Ramal General B

11	Baños tipo	124	214	125
12	Cabaña	124	338	125
13	Cabaña	124	462	150
14	Cabaña	124	586	150
15	Cabaña	124	710	200
16	Talleres	100	810	200
17	Baños tipo	124	934	200
18	C. Investigaciones	78	1,012	200
19	"Ramal A"	496	1,508	250

Ramal General C

Tramo	Edificio	U. D. Total	U. D. acum.	Ø mm
20	Administración	60	60	100
21	Control	69	129	100




Continuación Cargas de alumbrado general en VA.

	63	24	51
Sub Total	15.75	19.2	76.5

Total: $11.45 \times 127 = 14,154.00$ VA.

b) Carga total para pequeños aparatos eléctricos:

Área de Ocupación	
	13 A
Cto. Lavado (Lavadora)	4
Total	16

4 Ctos. X 1500 = 6000 VA

c) Carga total que se puede considerar como alumbrado general:

$14,154.00 + 6000 = 20,154.00$ VA

d) Aplicar factor de demanda:




$6000 + (14,154.00 \times 0.35) = 10,953.00$

e) Factor de demanda:

$10,953.00 / 20,154.00 = 0.54 \%$

7.1.6.- Memoria de Instalación Eléctrica

a) Cargas de alumbrado general en VA.

Área de Ocupación			
	0.25 A	0.25 A	1.5 A
Vestíbulo	0	16	0
Área de Inv. 1	22	0	19
Área de Inv. 2	16	0	19
Bodegas	5	0	4
Baños	8	0	0
Cto de aseo	8	0	-
Sala de Juntas	0	8	4
Director	4	0	5
A. Exteriores	0	0	0



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

7.- Desarrollo del Proyecto Arquitectónico


f) Carga total para circuitos considerados como otras cargas:


Lavadora Automática	13 A x 127 V = 1,651.00 VA
Lavadora Automática	13 A x 127 V = 1,651.00 VA
Lavadora Automática	13 A x 127 V = 1,651.00 VA
Lavadora Automática	13 A x 127 V = 1,651.00 VA
Total	6,604.00 VA


g) Suma de demanda máxima:


$$109.53 + 6,604 = 6,714.00 \text{ VA} = \text{Bifásico}$$

h) Desarrollo de circuitos:

Circuito derivado 1 C-1	
Área de Ocupación	 13 A
Cto. Lavado (Lavadora)	1
Total	13 A

Circuito derivado 2 C-2	
Área de Ocupación	 13 A
Cto. Lavado (Lavadora)	1
Total	13 A

Circuito derivado 3 C-3	
Área de Ocupación	 13 A
Cto. Lavado (Lavadora)	1
Total	13 A

Circuito derivado 4 C-4	
Área de Ocupación	 13 A
Cto. Lavado (Lavadora)	1
Total	13 A






Circuito derivado 5 C-5

Área de Ocupación	 0.25 A	 0.8 A	 1.5 A
Cto. Lavado	8	0	0
S. Juntas	0	8	2
Total	8	8	2
	2	6.4	3




Total: $11.40 \times 1.25 = 14.30 \approx 15 A$

Circuito derivado 6 C-6

Área de Ocupación	 0.25 A	 0.8 A	 1.5 A
S. Juntas	0	0	2
Director	4	0	5
Total	4	0	7
	1	0	10.5




Total: $11.50 \times 1.25 = 14.38 \approx 15 A$

Circuito derivado 7 C-7

Área de Ocupación	 0.25 A	 0.8 A	 1.5 A
Baños	8	0	0
A. Inv. 2	16	0	4
Total	24	0	4
	6	0	6

Total: $12.00 \times 1.25 = 15.00 \approx 15 A$

Circuito derivado 8 C-8

Área de Ocupación	 0.25 A	 0.8 A	 1.5 A
A. Inv. 2	0	0	8
Total	0	0	8
	0	0	12




Total: $12.00 \times 1.25 = 15.00 \approx 15 A$




Circuito derivado 9 C-9






PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

7.- Desarrollo del Proyecto Arquitectónico




Área de Ocupación	 0.25 A	 0.8 A	 1.5 A
A. Inv. 2	0	0	7
Total	0	0	7
	0	0	10.5
Total: $10.50 \times 1.28 = 13.13 \approx 15 \text{ A}$			

Área de Ocupación	 0.25 A	 0.8 A	 1.5 A
A. Inv. 1	0	0	8
Total	0	0	8
	0	0	12
Total: $12.00 \times 1.25 = 15.00 \approx 15 \text{ A}$			




Circuito derivado 10 C-10

Área de Ocupación	 0.25 A	 0.8 A	 1.5 A
Boedegas	5	0	4
Total	5	0	4
	4	0	6
Total: $10.00 \times 1.25 = 12.50 \approx 15 \text{ A}$			






Circuito derivado 13 C-13

Área de Ocupación	 0.25 A	 0.8 A	 1.5 A
A. Inv. 1	0	0	7
Total	0	0	7
	0	0	10.5
Total: $10.50 \times 1.28 = 13.13 \approx 15 \text{ A}$			

Circuito derivado 11 C-11

Área de Ocupación	 0.25 A	 0.8 A	 1.5 A
A. Inv. 1	22	0	6
Total	22	0	6
	5.5	0	9
Total: $14.50 \times 1.25 = 18.13 \approx 20 \text{ A}$			

i) Cuadro de Cargas:

CTO.	 0.25	 0.8	 1.5	 13	1.25 I C C	Cargas no Cont.		F. D. %	I Con F.D.
C-1				1		13	15	1	13
C-2				1		13	15	1	13



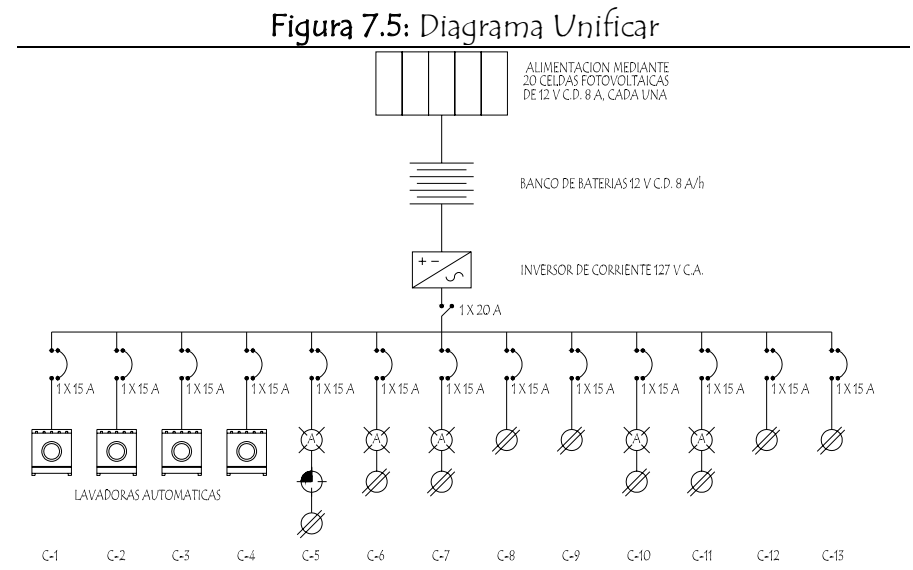
Continuación Cuadro de Cargas:									
C-3				1		13	15	1	13
C-4				1		13	15	1	13
C-5	8	8	2		11.4 14.3		15	0.5	7.27
C-6	4		7		11.5 14.4		15	0.5	7.33
C-7	24		7		16.5 20.6		15	0.5	10.5
C-8			8		12.0 15.0		15	0.5	7.65
C-9			7		10.5 13.1		15	0.5	6.69
C-10	5		4		7.3 9.1		15	0.5	4.62
C-11	22		6		14.5 18.1		20	0.5	9.24
C-12			8		12.0 15.0		15	0.5	7.65
C-13			7		10.5 13.1		15	0.5	6.69

Total: 158.2 A

j) Numero de Celdas:

$$158.2 \text{ A} / 8 \text{ A (por Celda)} = 19.75 \approx 20 \text{ Celdas}$$

k) Diagrama unificar:



Elaboro: Luis Cristian Paz Mejía

l) Descripción de Equipo:

«**Electricidad Solar Fotovoltaica:** Los módulos solares son M5x 60-56-53, producen corriente de más de 3 amperios (A) a potencia máxima. Pueden utilizarse en serie o en paralelo para producir las corrientes y voltajes deseados. Están revestidos de material antirreflectante; se componen de 36 células solares de



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

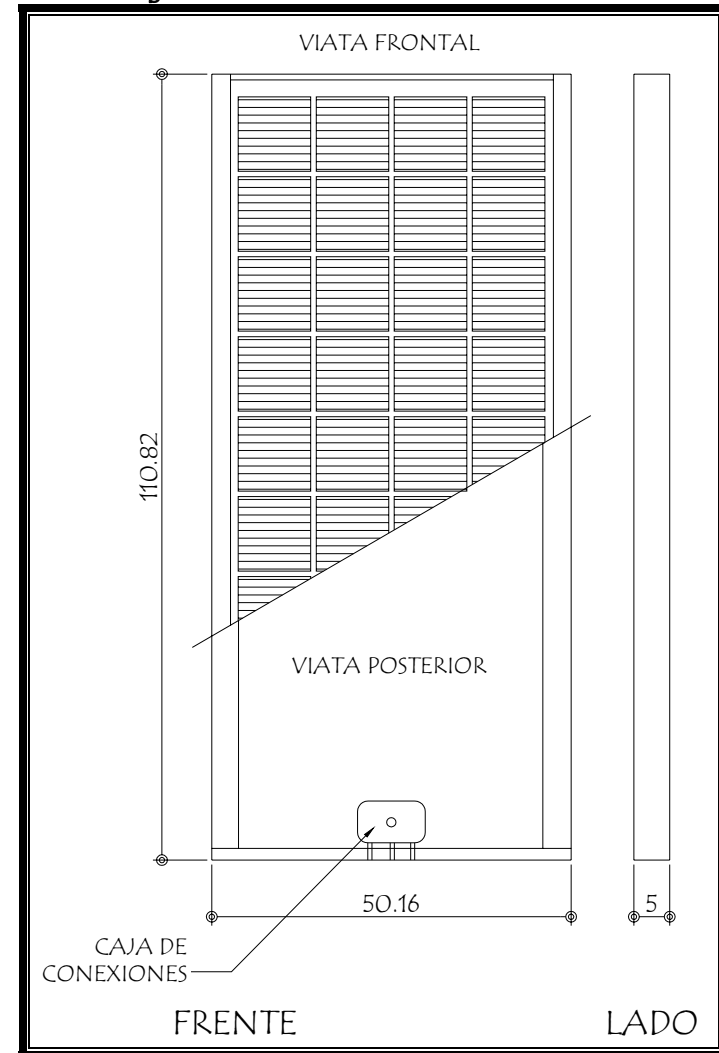
7.- Desarrollo del Proyecto Arquitectónico

silicio sumi cristalino, configurados electrónicamente en dos circuitos de 18 células cada uno, concentradas en serie.

La caja de conexiones está instalada al reverso del módulo y da fácil acceso a las terminales de los circuito de 18 células cada uno. Los materiales usados para la fabricación de estos módulos solares resisten los climas extremos sin deterioro de su eficiencia. Las células solares de silicio semi cristalino son eficientes y estables. Están revestidas con material antireflectivo compuesto de dióxido de titanio, que permite un máximo acoplamiento óptico y una excelente eficiencia de todos los niveles de iluminación.

Están fabricados a prueba de intemperie y las células están laminadas entre vidrio templado y laminado de acetato de vinilo etilénico. La cubierta superior es de vidrio temperado de alta transmisión, bajo contenido de hierro, inerte y resistente a impactos. El coeficiente de expansión compatible entre vidrio y células asegura la integridad mecánica, aun a temperaturas extremas. El marco de aluminio destruido y anodizado resiste a la corrosión.»²¹ Ver figura 7.6

Figura 7.6: Panel de célula fotovoltaica



Elaboro: Luis Cristian Paz Mejía, Fuente: Libro: Ecoturismo Categoría 5 Estrellas, p. 121

²¹ Fuente: Delfis Caso, Armando; *Ecoturismo categoría 5 estrellas*, Edit. Árbol; Colombia, 1999; p. 121



7.2 – Planos Anexos para el desarrollo del Proyecto Arquitectónico

		Estructural, Centro de Investigaciones	E-4
		Estructural, Invernadero Tipo	E-5
		Estructural, Invernadero Tipo	E-6
		Estructural, Invernadero Tipo	E-7
		Estructural, Invernadero Tipo	E-8
		Instalación Hidráulica, Conjunto	IH-1
		Instalación Hidráulica, Planta de tratamiento 1	IH-2
		Instalación Hidráulica, Centro de Investigaciones	IH-3
		Instalación Hidráulica, Centro de Investigaciones	IH-4
		Instalación Contra Incendios, Conjunto	IC-1
		Instalación Contra Incendios, C. de Investigaciones	IC-2
		Instalación Sanitaria, Conjunto	IS-1
	Clave:	Instalación Sanitaria, Planta de tratamiento 2	IS-2
		Instalación Sanitaria, Centro de Investigaciones	IS-3
		Instalación Sanitaria, Centro de Investigaciones	IS-4
Acabados, Centro de Investigaciones	AC-1		
Acabados, Centro de Investigaciones	AC-2		
Acabados, Centro de Investigaciones	AC-3	Instalación de Riego, Conjunto	IR-1
Acabados, Centro de Investigaciones	AC-4	Instalación de Riego, Centro de Investigaciones	IR-2
Acabados, Invernadero Tipo	AC-5		
Acabados, Invernadero Tipo	AC-6	Instalación Eléctrica, Conjunto	IE-1
Acabados, Invernadero Tipo	AC-7	Instalación Eléctrica, Centro de Investigaciones	IE-2
		Instalación Eléctrica, Centro de Investigaciones	IE-3
Estructural, Centro de Investigaciones	E-1		
Estructural, Centro de Investigaciones	E-2		
Estructural, Centro de Investigaciones	E-3		



CONCLUSIÓN

Observando el proyecto ya terminado, cabe resaltar varios puntos importantes:

El proyecto se logro emplazar dentro de una zona natural en su mayoría, excluyendo algunas partes donde colinda con pequeños poblados formados por varias colonias en vías de desarrollo pertenecientes al mismo municipio; desde este lugar se pueden apreciar varios puntos de atracción, el más cercano y sobresaliente es el montículo de la mina La Guadalupeana que es la prolongación del cerro Chimalhuachi, en el cual la parte que no ha sido desgranada para la extracción del Tezontle se torna muy verde en gran parte del año; como el parque se ubica en uno de los puntos mas altos del municipio, se pueden apreciar 360 grados de las montañas que forman el nudo Mixteco, los cuales en tiempos de lluvia también se pintan de matices verdes;



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México

Conclusión

por ultimo al Noroeste de puede apreciar con claridad el lago Nabor carrillo que es el ultimo espejo de agua sobreviviente del casi extinto lago de Texcoco, en el mismo municipio de Texcoco.

Recorriendo el parque se puede tener un acercamiento con la naturaleza, no sólo en el ámbito de la fauna, sino también de la vegetación, ya que el parque además de contar con varios jardines botánicos aterrizados los cuales contienen un extenso surtido de especies vegetales, cuenta también con el paseo de las flores, este ultimo conformado por parcelas con flores de varias regiones del país, además tiene con una extensa área verde, la cual puede ser utilizada para diversas actividades, como parrilladas al aire libre, realizar ejercicio o simplemente para ser recorrida tanto a pie, como en vehículos mecánicos o a caballo, debido a que el parque cuenta con una pequeña variedad de especies animales propias de la región, en una granja abierta al publico con caballerizas las cuales como ya se menciono dan servicio dentro del parque de paseos a caballo, a un costado del lago se encuentra un criadero de truchas, las cuales cuando alcanzan su madurez son liberadas en el lago artificial, y los visitantes pueden pescarlas para cocinarlas ahí mismo; dentro del lago se encuentra la isla de los patos, conformada por un pequeño criadero de éstos animales en donde los visitantes pueden rentar pequeñas lanchas y convivir junto a ellos, y por ultimo el jardín del pavo real, el cual por los cuidados especiales que requiere esta especie, se encuentran confinados y únicamente son de exhibición, los visitantes pueden apreciarlos a una distancia segura y así no alterar su ecosistema.

Con la construcción del Taller de Ecología y el vivero, integrado por los invernaderos y las parcelas para cultivo de hortalizas, se les enseña al visitante una cultura ecológica, ya que dentro del taller aprende ecotecnias para implementarlas principalmente en su casa, con las cuales puede tener varias comodidades a un bajo costo sin alterar la ecología; en el vivero puede aprender a cultivar sus propios alimentos de una forma totalmente natural, y se le enseña al usuario la implantación de alimentos orgánicos en su casa, así como los cuidados que deben tener las plantas en general para así lograr una mayor expansión de áreas verdes.

El Centro de Investigaciones cubre principalmente la necesidad de mejorar los sistemas de cultivos de los pobladores, enseñarles nuevas formas de fertilización, controles de plagas y como mejorar su producción, pero de una forma totalmente natural; otro aspecto que se desea resaltar es el problema del agua, adaptando nuevas formas de obtener este liquido y desarrollando sistemas de potabilizacion, al alcance de los pobladores del Municipio, para así mejorar su calidad de vida, las nuevas formas de fertilización y control de plagas se hacen también pensando en los mantos acuíferos, debido a que este municipio cuenta con 35 pozos de extracción de agua, de los cuales 16 son de propiedad particular, de éstos, 8 son utilizados para riego y 8 para venta del líquido dentro y fuera del municipio; cabe mencionar que en estos pozos no se realiza la supervisión adecuada, que garantice la calidad del agua de venta, existiendo riesgos debido a la poca profundidad a la que se hace



la extracción, combinada con la falta de drenaje y el nulo control sobre el manejo de letrinas existentes, que conllevan a la contaminación de los mantos freáticos.

Y de esta manera se concluye que este proyecto tiene como principal propósito acercar al ser humano con la naturaleza, resolviendo este problema mediante una solución arquitectónica que no altera el medio natural.



BIBLIOGRAFÍA

Autor: COLCHESTER, Marcus

WORLD RAINFOREST MOVEMENT

Movimiento Global por los bosques tropicales, Boletín 73.

(Edición en castellano) www.wrm.org.uy

Uruguay, Agosto 2003.

Autor: Gobierno del Estado de México, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal.

Enciclopedia de los Municipios de México

2001, Página Web: <http://www.local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15031a.htm>

Autor: Gobierno del Estado de México, Universidad Autónoma del Estado de México.

Atlas/Estado de México

Editado por la UAEM

Toluca, Edo. México, 1992, 85 pp.

Autor: Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.

Plan municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán

Versión digital: www.chimalhuacan.gob.mx;

Chimalhuacán Edo. México, Julio de 2003, 248 pp.



PARQUE ECOLÓGICO URBANO CHIMALHUACHI, en Chimalhuacán Estado de México
Bibliografía y Referencias

Autor: Gobierno del Distrito Federal
Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Cimentaciones
Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de Enero de 2004.
México D.F., 39 pp.

Autor. PARKER, Harry
Diseño Simplificado de Concreto Reforzado
Edit. Limusa, S.A. de C.V.
México, D.F., 2006, 352 pp..

Autor. Gobierno del Estado de México
Ley de Parques Estatales y Municipales
Versión Digital: www.edomex.gob.mx
Toluca Edo. México, Mayo 1976.

Autor: Gobierno del Distrito Federal
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal
Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de Enero de 2004.
México D.F. 75 pp.

Autor: Instituto Mexicano del Seguro Social
Normas de proyecto de Arquitectura Tomo VII Normas Bioclimáticas
Talleres de Litografía Electrónica, S.A. de C.V.
México D.F. Junio de 1994, 425 pp.



Autor: PLAZOLA CISNEROS, Alfredo

Enciclopedia de Arquitectura Vol. 8

Edit. Noriega Limusa.

México D.F., 1997, 736 pp

Autor: FERNANDEZ, Silvestre

Energía Solar

Editado por: ENEP Aragón

Edo. De México; 1994; 58 pp.

Autor. Secretaría de Desarrollo Social

Sistema Normativo de Equipamiento Urbano Tomo V Recreación y Deporte

Versión digital: www.sedesol.gob.mx

México D.F., 1999, 87 pp.

Autor: Gobierno del Distrito Federal

Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto.

Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de Enero de 2004.

México D.F., 194 pp.

Autor: Gobierno del Distrito Federal

Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural en las Edificaciones.

Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de Enero de 2004.

México D.F., 10 pp.



Autor: ZEPEDA, Sergio
Manual de Instalaciones Hidráulica, Sanitaria, Aires, gas y vapor
Edit. Limusa
México D. F.: 2004; 675 pp.

Autor: Instituto Mexicano del Seguro Social
Normas de diseño de Ingeniería Tomo I Infraestructura de servicios
Talleres de Litografía Electrónica, S.A. de C.V.
México D.F. Junio de 1994, 515 pp.

Autor: Secretaría de Educación Pública, Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas
Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones
Versión digital: www.capfce.gob.mx;
México, D.F. Marzo 2001; Libro 2, 20 pp.

Autor: DEFFIS CASO, Armando
Ecoturismo Categoría 5 Estrellas
Edit. Árbol
Colombia, 1999, 297 pp.



Páginas Web:

<http://www.chimalhuacan.gob.mx>

<http://www.inegi.gob.mx>

<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/7/familia.html>

http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_biosfera/fauna

<http://www.yucatan.com.mx/especiales/faunaenextincion>

<http://www.infoplagas.com>

<http://www.mascotamigos.com.ar>

<http://www.damisela.com/zoo/anfi/anura/bufonidae>

<http://www.insecta-inspecta.com>

<http://www.kunafin.com>

<http://www.vertebraadosibericos.org/aves>

<http://www.podernatural.com>

<http://www.wrm.org.uy/boletin/73/opinion.html>

<http://www.deacero.com/Productos/VarillaCorrugadaDA42.asp?Op1=4&op2=VarillaCorrugadaDA42>

<http://www.bombasmejorada.com.mx>

