



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ACATLÁN**

**PARQUE ECOLÓGICO RECREATIVO SUSTENTABLE
EN COACALCO, ESTADO DE MÉXICO**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

PRESENTA

Aldo Axel Calderón Torres

Asesor: Arq. Itzel Calderón Torres

Marzo 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

- Objetivo General
- Objetivos Particulares
- Fundamentación
- El problema de las áreas verdes urbanas en la Ciudad de México y la zona metropolitana
- Análisis de áreas verdes como figura análoga y su relación con el entorno natural y urbano

CAPÍTULO II ANÁLISIS DEL SITIO

- **NORMATIVIDAD APLICABLE**
 - Acciones y programas para el mejoramiento del Parque Estatal Sierra de Guadalupe
 - Análisis comparativo de las soluciones arquitectónicas al problema local
- **EL MEDIO FÍSICO**
 - El ecosistema local
 - Factores del clima
 - Integración a la estructura urbana
 - Uso de suelo
 - Indicadores socio demográficos

CAPÍTULO III PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

- **MEMORIA DESCRIPTIVA**
 - Ejemplos análogos de parques considerados en el diseño
 - Programa arquitectónico
 - Programa de necesidades
 - Programa arquitectónico y análisis de áreas

- Diagrama de funcionamiento general
 - Diagramas de funcionamiento particulares
- PROYECTO ARQUITECTÓNICO
 - Partido arquitectónico
 - Propuesta estructural
 - Memoria de cálculo estructural
 - Propuesta de instalación hidráulica y sanitaria
 - Memoria Técnica de Instalación Hidráulica
 - Propuesta de instalación eléctrica
 - Memoria Técnica de Instalación Eléctrica
 - Propuesta de acabados
 - Perspectivas
- DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA
 - Anexo 1
 - Anexo 2
 - Anexo 3
 - Anexo 4
- GLOSARIO
- FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un esquema arquitectónico que fomente la recuperación de espacios públicos en desuso y con visible deterioro, aplicando diversas ecotecnias que sustenten un bajo impacto para su entorno, integrando espacios para el desarrollo de actividades de recreación, deporte, educación y cultura ecológica que beneficien a la región.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Generar un modelo arquitectónico para la recuperación de espacios públicos, que promuevan un ciclo de recuperación ambiental a través de la inclusión de ecotecnias en la arquitectura.
- Diseñar el conjunto del Parque Ecológico Recreativo, para integrar un programa arquitectónico que permita a los usuarios, el desarrollo de actividades recreativas, deportivas y de cultura ambiental.
- Diseñar el modelo arquitectónico del núcleo administrativo, cultural y educativo del parque; desarrollando criterio de estructura, instalaciones eléctrica e hidro sanitarias.
- Proponer un esquema de mejoramiento del entorno, a través de la producción forestal que se genere al interior del parque.
- Promover la importancia de la recuperación y conservación del recurso forestal y las áreas verdes, como benefactores del ambiente urbano y su imagen a través de los servicios ambientales que brindan a la población.
- Proveer de la infraestructura mínima a nivel local, que promueva la ejecución de los programas de protección, restauración y fomento forestal impulsados por las instituciones a cargo del gobierno del Estado de México.

FUNDAMENTACION

El origen del problema se centra en la actual calidad de vida de los habitantes del Distrito Federal y la zona metropolitana del Estado de México, cuya población desarrolla sus actividades vitales en un espacio deteriorado por el crecimiento sin control de las zonas urbanas, con un alto porcentaje de ocupación territorial de uso habitacional, con espacios habitables mínimos y de infraestructura insuficiente para el desarrollo de las nuevas colonias, en las que prevalecen condiciones que generan y aumentan la contaminación del ambiente, mermando la calidad de vida de la población.

Es evidente la necesidad de espacios verdes en zonas urbanas para contrarrestar el deterioro del entorno: el polvo excesivo como producto de la falta de humedad, el *smog* (partículas sólidas suspendidas y gases de efecto invernadero), los residuos sólidos acumulados en sitios inadecuados, así como la erosión del suelo; todo ello son signos visibles de la contaminación en estas zonas, aunado al efecto *isla de calor*; producido por el aumento de superficies pavimentadas y un mayor aforo vehicular, que en conjunto alteran y afectan al entorno natural.

Por ello, la importancia de conservar y generar áreas verdes urbanas y forestales, dado que ambas proveen de una serie de servicios ambientales directos a la población que las rodea, por ejemplo: mejoramiento del microclima y de la calidad del aire, aprovechamiento y conservación de energía, mejoramiento de la hidrología urbana y reducción del ruido.¹

Las áreas verdes urbanas pueden ser: bosques urbanos, parques y jardines, como referencia análoga. De acuerdo a lo anterior, se propone un parque urbano, en el municipio de Coacalco, que funcionaría como transición entre la zona urbanizada y el Parque Estatal Sierra de Guadalupe.

El parque cubriría las necesidades de recreación y esparcimiento de la población, además de promover; por su localización y diseño, una relación entre el uso y beneficios de las áreas verdes, su cuidado y el respeto por el medio ambiente.

¹ Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Protectora de Bosques. Estado de México. *Programa de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de México 2005-2025*, SEDAGRO, PROBOSQUE, 2006, p.8.

“Es necesario hacer énfasis en la importancia de otros bienes y servicios ambientales, como el ciclo hidrológico, la formación, recuperación de terrenos, enriquecimiento del sustrato, fijación del suelo, la transformación y descomposición de la materia orgánica, la producción de biomasa, la fijación del carbono, generación de oxígeno, la protección de fauna, la conservación de la biodiversidad, la regulación de microclimas; finalmente, mirar estos recursos como zonas de esparcimiento.”

Con la inclusión de ecotecnias y su aplicación en el modelo arquitectónico; se busca aportar soluciones a nivel local en el corto plazo, para que posteriormente se conviertan en elementos o medios para la realización de los planes en materia ambiental, programados por las entidades gubernamentales de los distintos niveles.²

El predio propuesto para el desarrollo del parque, se adecua por su estado de deterioro y su clasificación en el Plan de Desarrollo Urbano Municipal, para cumplir con la visión de recuperar predios y fomentar el desarrollo de áreas verdes y de esparcimiento; mientras el programa arquitectónico que constituye al parque; provee la infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades y necesidades inherentes a la población, que por el desarrollo de nuevos fraccionamientos no se ha contemplado como parte del equipamiento necesario.

² *Ibid.*, p.9

“El Programa de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de México 2005-2025 (PDFSEM) busca dar rumbo y certeza a la conservación, manejo y desarrollo de los recursos forestales en el corto, mediano y largo plazo, al ser revisado, evaluado y en su caso, ajustado anualmente, con la participación de los diferentes sectores relacionados con la actividad forestal.”

EL PROBLEMA DE LAS ÁREAS VERDES URBANAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO Y LA ZONA METROPOLITANA

La importancia de las áreas verdes en las ciudades y la existencia de éstas para mantener el balance entre la ocupación territorial de los asentamientos humanos y el entorno natural, está regida por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el cual señala que se debe dotar de espacios recreativos, de esparcimiento, educación, cultura y difusión ambiental a los residentes de las grandes ciudades, así como la cantidad de metros cuadrados de área verde por habitante; considerada en un mínimo de 9 a 12 metros cuadrados por la Organización Mundial de la Salud (OMS); por tanto, lo anterior coadyuva a establecer la dirección a la que apunta la propuesta de esta tesis. {...}³

En el caso particular de la Ciudad de México y su zona metropolitana, existe un déficit de área verde por habitante (*ver fig. 1.2*), añadiendo que las áreas verdes urbanas no están distribuidas en proporción a las necesidades de la población y la calidad de éstas como espacio público no es óptima, sin menoscabo del problema que representa el nulo mantenimiento de las mismas y un diseño poco adecuado para los usos y propósitos a los que se destinan. Otro aspecto particular es el fenómeno climático de la zona, determinado por su altura y localización geográfica, con un comportamiento climatológico definido en temporada de sequía (un semestre de frío y lluvia escasa), y una temporada de lluvias. En el período de seca, la fuerza de los vientos provenientes del oeste derriba árboles y genera densas tolvaneras, mientras en el segundo caso; los vientos húmedos provocan mayor nubosidad y como consecuencia los aguaceros de verano, que generan inundaciones y encharcamientos severos. (*Ver fig. 1.1*)



Fig. 1.1 Efecto isla de lluvia en la Cd. De México y su zona metropolitana

³ Lorena Martínez, *Árboles y áreas verdes urbanas de la Ciudad de México y su zona metropolitana*, Fundación Xochitla, México, 2008, pp.67

El crecimiento de la ciudad aumenta la frecuencia de los fenómenos mencionados y genera alteraciones en las variables que determinan al clima, afectando la fisiología de las especies vegetales que habitan el ecosistema de la zona.

Así, la ciudad debe ser vista como un ecosistema urbano, en el que la deforestación, la alteración del ciclo hidrológico en la cuenca del Valle de México, provocado por el desecamiento de mantos acuíferos, la pérdida de terrenos de uso agrícola, sumando el problema de la excesiva contaminación del aire, la sobrepoblación y la invasión de áreas no destinadas a uso habitacional, son los causantes del deterioro físico, ambiental y social de la misma. Por otra parte, otro factor que constituye la barrera más grande sobre el problema, es el hecho de que las entidades federativas que conforman a la ciudad son distintas y cada cual se rige con políticas variables en materia administrativa y ambiental.

Si se considera además, que la identificación de las áreas verdes urbanas como recurso natural es nulo y se minimiza su valor sin considerar los beneficios que proveen, se observa que la mala distribución de éstas, es un factor que influye en un proceso de planeación y diseño de la ciudad, que no contempla un desarrollo urbano sostenible.

Por tanto, la necesidad de identificar la distribución de las áreas verdes urbanas, es clave para el desarrollo de un esquema de recuperación de espacios no considerados como tales y con amplio potencial para equilibrar la falta de las mismas. (Fig. 1.2)⁴

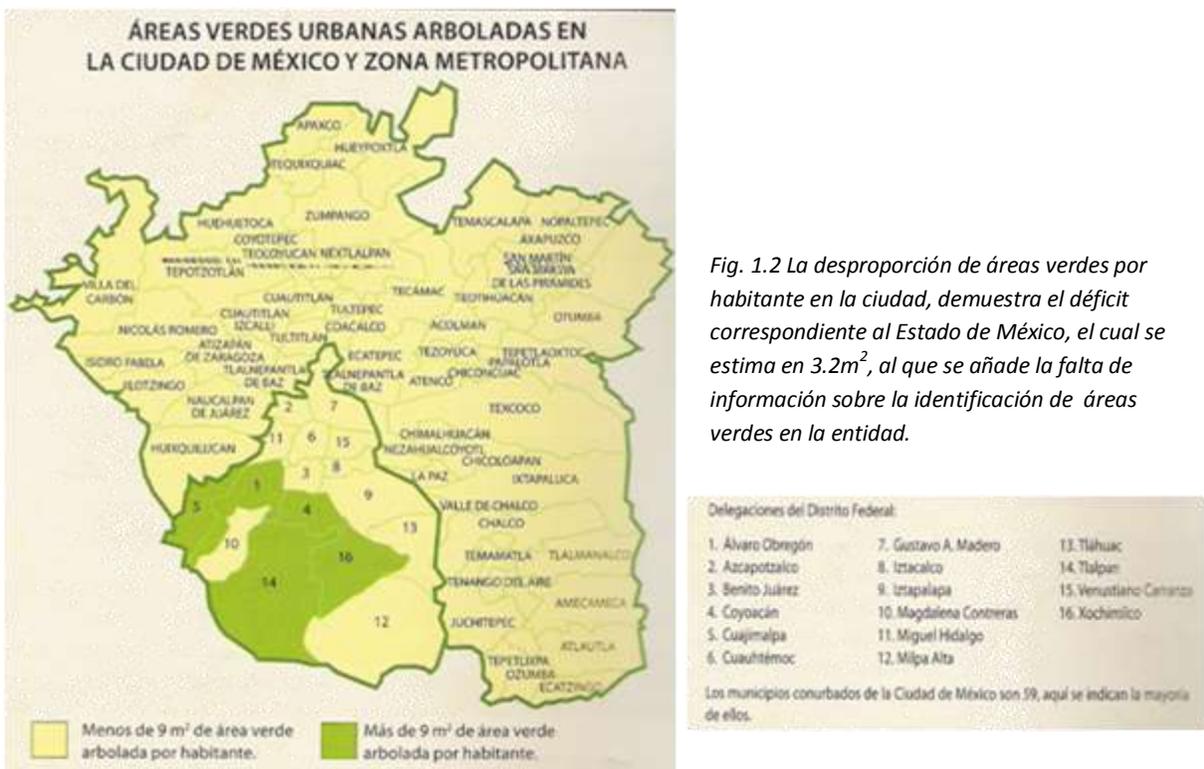


Fig. 1.2 La desproporción de áreas verdes por habitante en la ciudad, demuestra el déficit correspondiente al Estado de México, el cual se estima en 3.2m², al que se añade la falta de información sobre la identificación de áreas verdes en la entidad.

⁴ Martínez, *op.cit.*, v.p.72

ANÁLISIS DE ÁREAS VERDES COMO FIGURA ANÁLOGA Y SU RELACIÓN CON EL ENTORNO NATURAL Y URBANO

Para llevar a cabo el análisis propuesto, es necesario mencionar una clasificación de las áreas verdes y su relación con los asentamientos urbanos, iniciando con la clasificación de los parques, que se definen como los espacios abiertos en los que predominan elementos naturales sobre lo construido, cuya función radica en ser un lugar de reunión, que propicie el esparcimiento, la recreación y el descanso a la población, fungiendo como elemento regulador del ambiente y configurando la imagen del asentamiento, ya sea rural o urbano. El siguiente cuadro los clasifica por superficie, servicios y la cantidad de usuarios al que dan servicio:

CLASIFICACIÓN DE PARQUES ⁵	DEFINICIÓN	COMPONENTES
PARQUE DE MANZANA	Parque que da servicio a la población residente de un conjunto de calles, cuyo servicio es pensado para infantes.	Elementos de juego y paseo para los usuarios. Módulos infantiles y andadores Elementos de descanso para los acompañantes de los niños.
PARQUE VECINAL	Son los parques comprendidos a nivel de delegaciones en el Distrito Federal, su uso es para niños de 5 a 12 años, permitiendo la interacción de individuos de diferentes edades.	Zona de juegos organizados, zona para juegos de pelota, zona de actividades creativas, módulos de juego infantil. Zona de meditación o lectura.
PARQUE DISTRITAL	La diferencia entre este de los anteriores es la superficie, aunque llegan a contener los mismos espacios. Su radio de influencia puede ser de dos o más delegaciones.	Incorpora los componentes anteriores y se añaden áreas para ejercicios, biblioteca, estacionamiento y plaza para ceremonias.
PARQUE REGIONAL	Es el espacio en el cual se realizan actividades de mayor contacto con la naturaleza y de descanso, sus características e instalaciones deben ser adecuadas para el desarrollo de actividades al aire libre, es un centro donde interactúan grupos de diferentes edades. Son visitados por residentes del lugar y visitantes ocasionales.	Deben contar con infraestructura para servicio de alimentos, exhibición, recreación al aire libre, estacionamiento suficiente, así como atractivos que le den identidad y carácter diferente al parque.
PARQUES NATURALES	Conocidos como reservas naturales, constituyen una fuente importante de interacción temporal entre el hombre y su entorno natural. Entre sus objetivos se pretende proteger la flora y fauna propias de los ecosistemas a los que pertenecen.	

Para el caso de los parques naturales se hace una mención particular, en los que la diferencia se debe a que son áreas protegidas, propiedad del Estado y se declaran como tales por decreto oficial, por ser muestra de los ecosistemas que contienen en un estado casi inalterado, de las cuales se aprecian los beneficios ambientales que proveen y las actividades que en ellas se pueden desarrollar, “se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico.

⁵ Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Plazola Editores, México, Vol.9, 1998, pp 68

Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.”⁶

El siguiente cuadro, abarca la clasificación de áreas verdes naturales por categorías, dadas por extensión, riqueza de biodiversidad y características especiales de cada parque.

TIPOS DE PARQUES NATURALES ⁷		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
RESERVA DE LA BIÓSFERA	Son áreas representativas de uno o más ecosistemas no alterados por la acción del ser humano o que requieran ser preservados y restaurados, en las cuales habitan especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.	Reserva de la biósfera Janos, Chih. Complejo Lagunar ojo de liebre, B.C.S. Sierra la Laguna, B.C.S Calakmul, Campeche
PARQUES NACIONALES	Áreas con uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo, de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o por otras razones análogas de interés general	Cañón del Sumidero, Chiapas Lagunas de Montebello, Chiapas Bahía de Loreto B.C.S. Cumbres de Majalca, Chihuahua Cerro de la Estrella, D.F. Cumbres del Ajusco, D.F. Desierto de los Leones, D.F. El Tepeyac, D.F.
MONUMENTOS NATURALES	Áreas que contienen uno o varios elementos naturales, que su por carácter único, valor estético, histórico o científico, se resuelva incorporar a un régimen de protección absoluta. No tienen la variedad de ecosistemas ni la superficie necesaria para ser incluidos en otras categorías de manejo.	Bonampak, Chiapas Yaxchilan, Chiapas Cerro de la Silla, Nuevo León Yagul, Oaxaca Río Bravo del Norte, Chihuahua y Coahuila
ÁREAS DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES	Son áreas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal.	Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, Puebla Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. Edo. De México
ÁREAS DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA	Son áreas establecidas de conformidad con las disposiciones generales de la LGEEPA ⁸ y otras leyes aplicables en lugares que contiene los hábitats de cuya preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de especies de flora y fauna silvestres.	Médanos de Salamayuca, Chihuahua Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, Ver. Islas del Golfo de California. B.C, B.C.S, Sonora y Sinaloa Cabo San Lucas B.C.S
SANTUARIOS	Áreas establecidas en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna o por la presencia de especies subespecies o hábitat de distribución restringida. Abarcan cañadas, vegas, relictos, grutas, cavernas, cenotes, caletas u otras unidades topográficas o geográficas que requieran ser preservadas o protegidas.	Ventilas hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, Golfo de California y el Pacífico Norte. Playa de Maruata y Colola, Mich. Playa de la Bahía de Chacahua, Oax.

⁶ SEMARNAT, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, www.conanp.gob.mx

⁷ *Ibid.*

⁸ “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente “

Vistas las características de los parques, lo conveniente es establecer la diferencia entre los parques urbanos y los naturales. Los parques naturales, no son un elemento que conforma a la ciudad, su uso obedece a las actividades descritas en la clasificación anterior. Por otra parte los parques urbanos son áreas verdes ajardinadas, son un componente de las ciudades, se relacionan con la misma por su aproximación a ella o por su emplazamiento dentro de la misma, proveen de beneficios y servicios a los residentes de la ciudad.

En consecuencia la división de áreas verdes urbanas, tendrá que corresponder a diferenciar a los parques urbanos de los jardines. Para el caso de los jardines, se considera que son lugares de esparcimiento público o privado, cuyo elemento principal de composición y diseño es el uso de vegetación, complementando otros espacios construidos como andadores, fuentes, estanques y zonas de estar, con la intención de satisfacer la necesidad del ser humano de estrechar el contacto con la naturaleza, clasificados de la siguiente manera:

TIPOS DE JARDINES ⁹		
JARDÍN PÚBLICO	Áreas verdes destinadas al uso de la comunidad, provistas de vegetación, mobiliario urbano y elementos del paisaje como fuentes, estanques y amplios espacios para actividades artísticas y culturales. Ligados por circulaciones.	
CALLES JARDINADAS	Calles de carácter secundario, con camellón amplio que permite realizar actividades como pasear, correr o actividades de recreación y lectura. Se aprecian como jardines lineales.	
JARDÍN PRIVADO	El que existe como parte de la vivienda, al exterior o interior de la misma. Puede ser el espacio que rodea a la vivienda, al frente o en la parte posterior de la misma.	
	JARDINES JAPONESES	Es un pequeño jardín, basado en los del país oriental, son de uso recreativo y de santuario, a modo que ayuden al descanso físico y psicológico. Con elementos de composición en perspectiva y fusionan elementos naturales con elementos de arquitectura.
	JARDIN CONTEMPLATIVO	Jardines inspirados en los de la cultura japonesa, creados para deambular y meditar. Los elementos que lo componen se disponen para recrear efectos de la naturaleza que inviten a la meditación.
	ROOF GARDEN	Son jardines que se habilitan en las azoteas de cualquier tipo de edificio, se aprovechan como reguladores térmicos y regularmente son de ornato. Con características de composición simples, para su diseño se emplean cubresuelos, sustratos ligeros y vegetación de raíces poco profundas (arbustos y plantas florales).
	JARDIN EN ROCAS	Este tipo de jardín, se construye en terrenos pedregosos naturales o artificiales, con composiciones que lo aproximen lo más posible a entornos naturales de su tipo.

Una constante visible de este tipo de área verde es la extensión que ocupan, de menor proporción en relación a otras y cuyo carácter dominante de uso es privado, en el cual los elementos vegetales y arquitectónicos son proporcionales a su extensión y uso.

⁹ Enciclopedia de Arquitectura Plazola, *op.cit.* v.p.47

Los jardines también son complemento de plazas¹⁰, mismas que se definen como un lugar espacioso y amplio en un poblado, sirve como espacio público de estar y de recreación que forma parte del entorno urbano que la contiene y limita, comúnmente es la liga entre los espacios que componen a los sistemas urbanos.

Como resultado de la información que aportan las anteriores clasificaciones, encontramos que la mayoría de las áreas verdes urbanas del Distrito Federal y la zona metropolitana son ejemplos de parques urbanos compuestos por plazas y jardines, que incluyen áreas para el desarrollo de actividades de recreación, cultura y deporte a nivel local, cuyos usuarios son residentes del lugar y visitantes ocasionales.

La siguiente clasificación para los diferentes tipos de áreas verdes urbanas localizadas en el Distrito Federal y el Estado de México, se basa en la cantidad y calidad de las especies vegetales que contienen y están ordenadas en el siguiente cuadro:

TIPOS DE ÁREAS VERDES URBANAS ¹¹		
TIPO	DESCRIPCION	EJEMPLO
BOSQUES URBANOS	Áreas verdes arboladas de mayor superficie en la ciudad.	Bosque de Chapultepec Bosque de Aragón Bosque de Tlalpan
PARQUES Y JARDINES	Espacio menor a los bosques, constituido por árboles, arbustos, herbáceas ornamental, cubresuelos y pastos.	Parque Tezozómoc Parque Ecológico de Xochimilco Parque Cuemanco
PARQUES Y JARDINES	Clasificación por belleza paisajística, tradición y presencia de gran diversidad de especies de árboles	Parque España Parque México Parque Luis G. Urbina(Parque Hundido) Parque de los Venados Alameda Central
PARQUES Y JARDINES	Clasificación por menor riqueza de especies	Alameda Norte, del Sur, Oriente y Poniente P. Ecológico Los Coyotes P. Ecológico Loreto y Peña Pobre Bosque de Nativitas
PARQUES Y JARDINES	Ubicados en la Zona Metropolitana	Parque de las Esculturas Parque Espejo de los Lirios Parque Naucalli Parque de los Remedios Xochitla Parque Ecológico
BARRANCAS	Áreas con características topográficas y climáticas especiales que originan distintos tipos de ambientes, en ellos habita una gran diversidad de flora y fauna silvestres. Funcionan como corredores biológicos para la dispersión de especies, actúan como barreras naturales y tienen gran relevancia desde el punto de vista hidrológico por su captación de agua para la recarga de mantos acuíferos.	
ESPACIOS ABIERTOS	Comprenden las áreas cubiertas de pasto, como centros deportivos, cementerios, lotes baldíos y tierras con potencial agrícola.	

¹⁰ Enciclopedia de Arquitectura Plazola, *op.cit.* v.p.62

¹¹ Martínez, *op.cit.*

Los tipos de áreas verdes urbanas localizados en el Distrito Federal y zona metropolitana son un indicador que permite enfocar la propuesta al rango de parque urbano, tomando como referencia que la mayoría de los que existen pertenecen a esa clasificación, dado que al no ser parques naturales, la composición e integración del paisaje, la preservación de especies vegetales, la inclusión de elementos arquitectónicos que generan una interacción entre usuarios y la naturaleza, dando oportunidad de acceder a servicios de alimentos y actividades de consumo al interior de los mismos, lo vuelven el esquema más apropiado y completo para atender las necesidades de los habitantes del núcleo urbano en el que se emplazará.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DEL SITIO

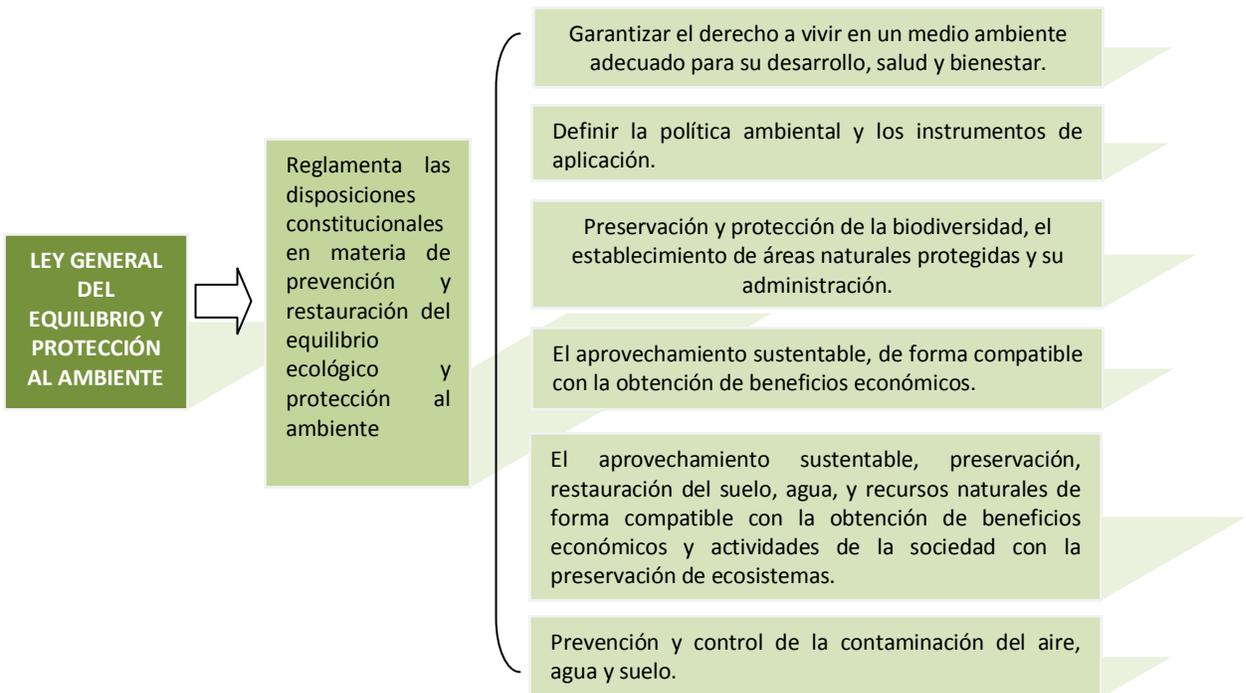
NORMATIVIDAD APLICABLE

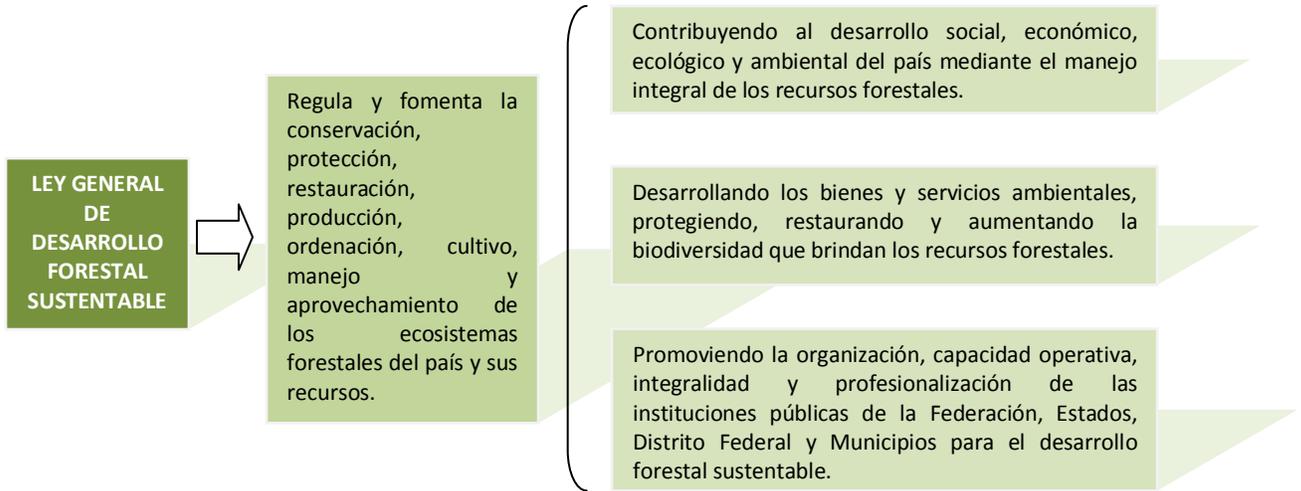
LEGISLACIÓN AMBIENTAL A NIVEL FEDERAL

Las políticas ambientales y los procedimientos a seguir en la materia, se rigen por Leyes emitidas a través de las dependencias del nivel Federal, las cuales son aplicables al Distrito Federal, los Estados y los Municipios de la federación, sin menoscabo de la aplicación de otras leyes, políticas, reglamentos y normas relacionadas con la materia, en los distintos niveles de gobierno.

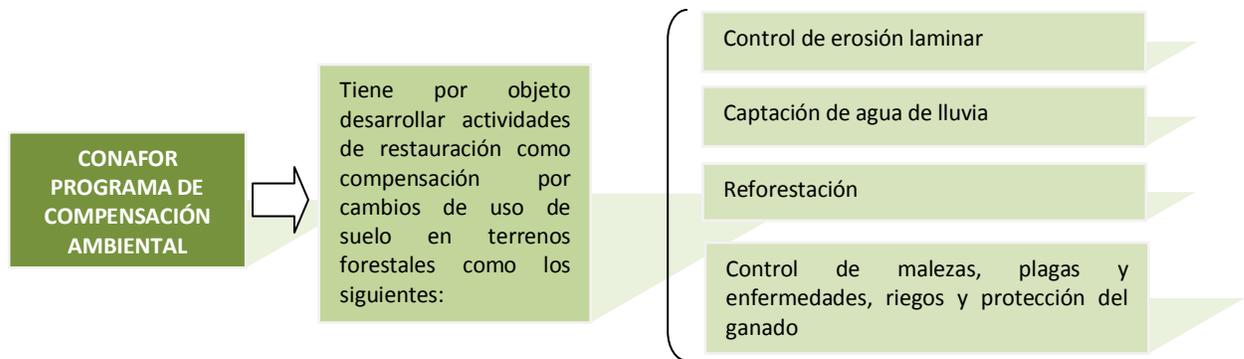
Sin embargo, algunas leyes a las que se hará referencia, no regirán de forma específica todos los aspectos que implican el desarrollo de la propuesta arquitectónica, su importancia radica en sustentar la necesidad y la factibilidad del tema que engloba esta tesis.

LEGISLACIÓN AMBIENTAL A NIVEL FEDERAL	DEPENDENCIAS
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO (LGEEPA)	SEMARNAT – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Y SU REGLAMENTO	SEMARNAT
PROGRAMA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL	CONAFOR-Comisión Nacional Forestal
SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO	SEDESOL / Subsecretaría de Desarrollo Urbano
PROGRAMA DE RESCATE DE ESPACIOS PÚBLICOS	SEDESOL / Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio





Para la aplicación de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) genera un programa denominado Compensación Ambiental¹², el cual establece los lineamientos para la obtención de apoyos económicos que permitan llevar a cabo los objetivos del programa, los cuales se describen en el siguiente cuadro:



Por tanto, la Convocatoria de Selección de Proyectos de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y Asignación de Recursos Económicos para su Ejecución, para su aplicación en la República Mexicana, excepto el Distrito Federal¹³ establece quienes pueden participar como solicitantes y cuáles son las áreas prioritarias establecidas por la CONAFOR, apegándose a los lineamientos de operación. Las características de los proyectos para participar se encuentran enunciadas en los Lineamientos de Compensación Ambiental¹⁴ y corresponden a los Artículos 14 al 18¹⁵, cumpliendo con los Requisitos para participar en la selección de proyectos y asignación de recursos económicos, enunciados en el Art. 19 del mismo documento.

¹² CONAFOR, Compensación Ambiental 2011.

<http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/component/content/article/6/164>

¹³ CONAFOR, Convocatoria de Compensación Ambiental 2011

<http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/tramites-y-servicios/apoyos/compensacion-ambiental>

¹⁴ CONAFOR, Lineamientos de Compensación Ambiental

<http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/tramites-y-servicios/apoyos/compensacion-ambiental>

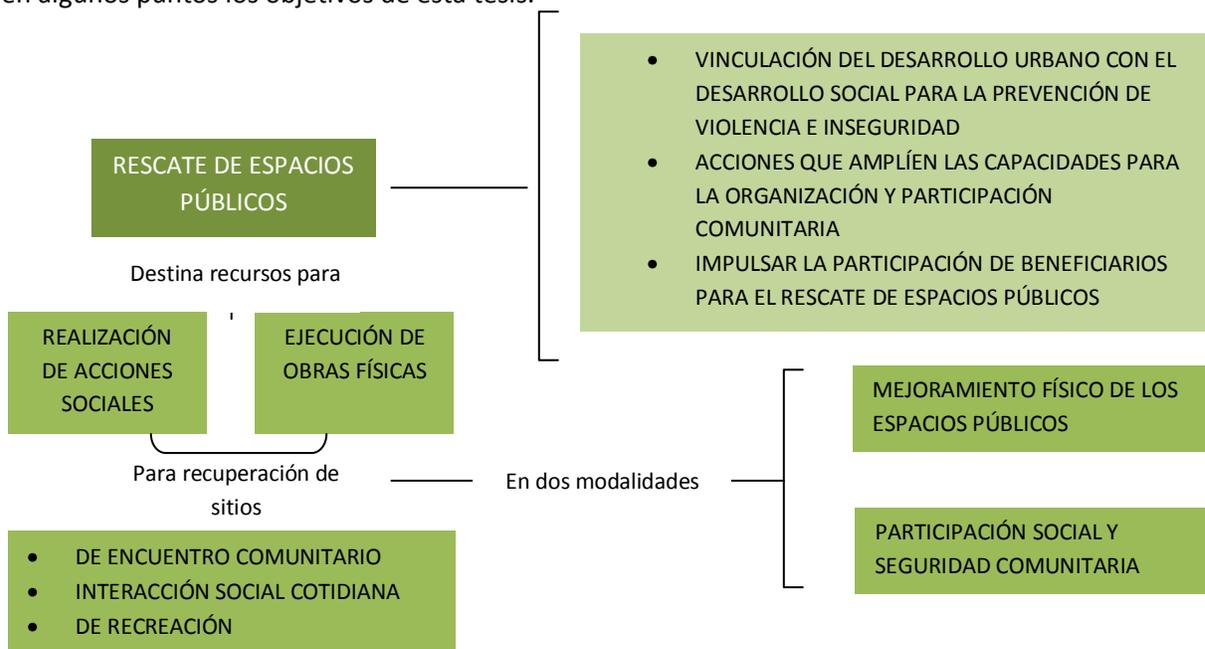
¹⁵ Ver Anexo 1

De esta manera y a través del programa mencionado, se fija el mecanismo que permita el desarrollo de las actividades para las cuales se diseña el laboratorio de propagación de vegetales *in vitro* y los invernaderos que contiene el conjunto del parque ecológico, el cual puede fungir como el anteproyecto necesario para la participación en el programa, añadiendo valor a la propuesta en materia de sustentabilidad, pues en el diseño del conjunto se contempla la recuperación, reúso y tratamiento de aguas residuales, además de contribuir con la producción de especies vegetales, de modo que se haga una contribución directa al Parque Estatal Sierra de Guadalupe en los diferentes rubros que marca el Programa de Compensación Ambiental.

PROGRAMA DE RESCATE DE ESPACIOS PÚBLICOS

La referencia al Programa de Rescate de Espacios Públicos¹⁶ tiene como fondo considerar la importancia de los beneficios sociales que genera la intervención de los espacios públicos.

El cuadro siguiente muestra los alcances y generalidades del programa en cuestión, sustentando en algunos puntos los objetivos de esta tesis.



Este programa se elige con la intención de mostrar que la propuesta de esta tesis es viable para acceder a los apoyos del programa, tomando como punto de partida las condiciones del predio en que se ubicará el proyecto; el cual es un espacio público en desuso, con signos de marginación y crecientes problemas de contaminación, haciendo evidente la necesidad de recuperar al sitio.

De lo anterior la importancia de referirse a las Reglas de Operación¹⁷ del programa, las cuales establecen los criterios de consideración para los espacios públicos a intervenir, tales como:

¹⁶ Secretaría de Desarrollo Social, Programas Sociales. Rescate de Espacios Públicos http://www.sedesol.gob.mx/es/SEDESOL/Rescate_de_Espacios_Publicos

¹⁷ Reglas de Operación del Programa de Rescate de Espacios Públicos para el ejercicio fiscal 2011, publicado en el DOF el jueves 30 de diciembre de 2010. http://www.sedesol.gob.mx/es/SEDESOL/Reglas_de_Operacion_Espacios_Publicos

cobertura, población objetivo, criterios y requisitos de elegibilidad y criterios de selección para los proyectos, descritos en los numerales 3.1 a 3.4¹⁸ de las Reglas de Operación con los cuales cumple el proyecto de esta tesis enunciados en el siguiente cuadro:

LINEAMIENTOS	
COBERTURA	Nacional Localidades urbanas integradas a zonas metropolitanas Ciudades con población mayor a 50, 000 hab.
CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD	Ubicación en ciudades y zonas metropolitanas que formen parte de la cobertura del programa Requisito: Localización en zona de cobertura conforme al anexo II de las Reglas. ¹⁹ Presentar problemas de deterioro, abandono o inseguridad Requisitos: Diagnóstico sobre la situación de deterioro físico del espacio público a rescatar y la problemática social.
CRITERIOS DE SELECCIÓN	Los que darán prioridad a espacios públicos propuestos que presenten mayor deterioro físico y condiciones de abandono y cumplan las sig. condiciones: Ubicación en áreas de mayor densidad poblacional, alta coincidencia de conductas antisociales, consideración de usos múltiples que fomenten la recreación y convivencia de la comunidad. Se refieran a instalaciones deportivas, recreativas y culturales Consideren la participación de un patronato que contribuya con recursos para la operación y mantenimiento del espacio público

Por el género arquitectónico de este proyecto, se elige la modalidad de Mejoramiento Físico de los Espacios Públicos, que consiste en la realización de obras de construcción, rehabilitación, y mejoramiento en vías de acceso peatonales como: bahías de ascenso y descenso de pasaje, callejones, andadores, y espacios recreativos como: parques, plazas, centros de barrio, unidades deportivas, frentes de mar, parques lineales y ciclistas.

Por tanto en la modalidad elegida, existen dos tipos de intervención: la general y la de consolidación, cuya diferencia consiste en los montos de los recursos y el tipo de intervención al que se asignan en función de los espacios públicos a rehabilitar, siendo la de tipo general la que permite obtener el recurso económico para la realización de trabajos de construcción del Parque Ecológico Recreativo Sustentable, de conformidad con el numeral 3.5.2²⁰ de las Reglas de Operación.

De este modo, los referentes mencionados son los más importantes para comprobar la factibilidad de la aplicación del programa en el desarrollo de la propuesta de esta tesis. Sin embargo es necesario remitirse a las Reglas y Lineamientos de Operación del Programa²¹, a fin de complementar y adecuar los aspectos financiero, ejecutivo y normativo en el ejercicio y aprovechamiento de recursos públicos, correspondiendo a la rendición de cuentas conforme lo establecen las leyes.

¹⁸ Ver Anexo 2

¹⁹ Ver Tabla Universo Potencial de Actuación en Anexo 2

²⁰ Ver Anexo 2

²¹ Secretaría de Desarrollo Social, Programas Sociales. Rescate de Espacios Públicos
http://www.sedesol.gob.mx/es/SEDESOL/Rescate_de_Espacios_Publicos

ACCIONES Y PROGRAMAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PARQUE ESTATAL SIERRA DE GUADALUPE

El Estado de México como entidad federativa emite a través de sus dependencias y organismos diversos programas en materia ambiental, forestal y agropecuaria, a los cuales se hará referencia con el fin de validar la necesidad de implementar los programas en el sitio, o en contraparte considerarlos como modelo de desarrollo para emplear la infraestructura y servicios de los espacios del Parque Ecológico Recreativo Sustentable en Coacalco.

En el siguiente cuadro se mencionan los organismos y las dependencias que los rigen:

ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS	DEPENDENCIA DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO ²²
COORDINACIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA	Secretaría del Medio Ambiente
PROBOSQUE / PROTECTORA DE BOSQUES DEL ESTADO DE MÉXICO	Secretaría de Desarrollo Agropecuario
COMISIÓN ESTATAL DE PARQUES NATURALES Y DE LA FAUNA / CEPANAF	Secretaría del Medio Ambiente

De la información anterior es necesario aclarar la ambigüedad que genera la existencia de la CEPANAF y de la Coordinación General de Conservación Ecológica y el siguiente cuadro destaca los ámbitos de acción de dos organismos en materia de áreas naturales y parques de la entidad a efectos de conocer las diferencias:

ORGANISMOS EN MATERIA DE ÁREAS NATURALES Y PARQUES DE LA ENTIDAD		
ORGANISMO	OBJETIVO Y ESTRATEGIA	ÁMBITO DE ACCIÓN
CEPANAF, Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna. Organismo desconcentrado fundado en 1978. Tiene como área de influencia la zona del Valle de Toluca	Preservar el equilibrio ecológico, brindando alternativas de esparcimiento y recreación a la comunidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de Parques y Zoológicos • Desarrollo y Protección de Flora y Fauna • Administración y Control de Parques Naturales Decretados • Dictamen de Identificación de Predios en Áreas Naturales Protegidas
PARQUES ADMINISTRADOS POR LA DEPENDENCIA	Zoológico de Zacango, Parque el Carmen, Parque el Ocotal, Parque el Salto Chihuahua, Parque Sierra Morelos, Parque Isla de las Aves, Centro Ceremonial Otomí, Parque Sierra de Nanchititla, Parque Hermenegildo Galena, Centro Ceremonial Mazahua, Parque Nevado de Toluca, Parque San Sebastián Luvianos, Reserva Ecológica Monte Alto, Parque Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla,	
COORDINACIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA Órgano desconcentrado adscrito a la Secretaría de Medio Ambiente del GEM, creado en abril de 1996 por Acuerdo del Ejecutivo Estatal, reformado en junio de 2011, publicado en la Gaceta de Gobierno.	Mejoramiento de la calidad del aire y de vida de los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México.	<ul style="list-style-type: none"> • Rescate y preservación de la cobertura vegetal en las áreas verdes urbanas de los municipios. • Contribuir al bienestar y desarrollo de las comunidades aledañas a las Áreas Naturales Protegidas. • Fomentar la cultura a favor del ambiente. • Protección, conservación y vigilancia de los recursos naturales en las cinco ANP de la ZMVM.

²² Portal del Gobierno del Estado de México, Directorio de Dependencias y Organismos del Ejecutivo Estatal <http://portal2.edomex.gob.mx/edomex/gobierno/directorios/dependenciasyorganismos/index.htm?ssSourceNodeId=1925&ssSourceSiteId=edomex>

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN Y REFORESTACIÓN DE ÁREAS VERDES URBANAS

En 59 municipios metropolitanos del Valle Cuautitlán-Texcoco

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

- Sierra de Guadalupe
- Sierra de Tepotzotlán
- Sierra Hermosa
- Sierra Patlachique
- Cerro Gordo

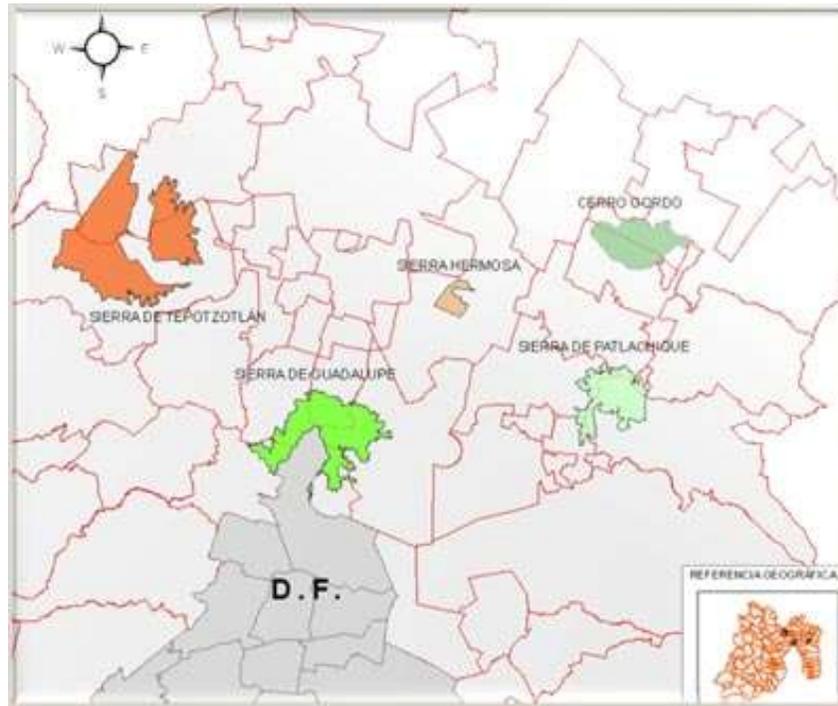


Fig. 2.1 Áreas Naturales Protegidas en la Zona Metropolitana del Valle de México²³

De acuerdo con el cuadro anterior y debido a la localización del predio en el que se desarrolla la propuesta de esta tesis, el enfoque para el desarrollo del proyecto deberá apegarse al marco de acciones de la Coordinación General de Conservación Ecológica, sin embargo también se desarrollan programas e infraestructura en materia forestal que complementarán los servicios que ofrecen los parques y a los que se vuelve necesario mencionar por la relación entre las partes para la ejecución de acciones a nivel local o regional.

²³ http://portal2.edomex.gob.mx/sma/parques_areas_naturales/areas_naturales_protegidas/index.htm

El siguiente cuadro hace referencia a la dependencia, los programas e infraestructura en materia forestal de la entidad.

ORGANISMO	OBJETIVO Y ESTRATEGIA	ÁMBITO DE ACCIÓN
PROBOSQUE, PROTECTORA DE BOSQUES DEL ESTADO DE MÉXICO²⁴ Organismo público descentralizado, creado en 1990, adscrito a la Secretaría de Desarrollo Agropecuario.	Impulsar el desarrollo integral y sustentable de la producción, protección, conservación, reforestación y fomento de los recursos forestales.	<ul style="list-style-type: none"> • PROTECCIÓN FORESTAL • Programa de Inspección y vigilancia forestal. • Programa de prevención y combate de incendios forestales. • Programa de sanidad forestal • Desarrollo de la industria forestal • RESTAURACIÓN Y FOMENTO FORESTAL • Colecta de semilla • Producción de planta forestal • Reforestación • Programación de plantaciones forestales comerciales • Permisos de Aprovechamiento Forestal Maderable • Organización y capacitación forestal • Venta de semilla forestal • Venta de plantas
REGIONES FORESTALES	<ul style="list-style-type: none"> • OFICINAS CENTRALES, Interior del Conjunto Sedagro, Metepec, México • Vivero Invernaderos, Vivero Central • REGIÓN FORESTAL I TOLUCA • Vivero Lerma, Vivero Ocoyoacac, Vivero Zinacantepec • REGIÓN FORESTAL II ZUMPANGO • Vivero Naucalli, Vivero Tlazala, Vivero Jilotzingo • REGIÓN FORESTAL III TEXCOCO • Vivero los Insurgentes Bicentenario, Vivero Ixtapaluca • REGIÓN FORESTAL IV TEJUPILCO • Vivero San Miguel Ixtapan • REGIÓN FORESTAL V ATLACOMULCO • Vivero Atlacomulco • REGIÓN FORESTAL VI COATEPEC HARINAS • Vivero Texcaltitlan, Vivero Villa Guerrero, Vivero Coatepec Harinas • REGIÓN FORESTAL VII VALLE DE BRAVO • Vivero San Cayetano, Vivero San Ramón • REGIÓN FORESTAL VIII JILOTEPEC • Vivero Aculco 	

El trabajo realizado por PROBOSQUE, en las diferentes regiones forestales se ha dirigido en gran parte a la producción forestal y el aprovechamiento del recurso forestal de tipo industrial, para el caso de la producción forestal en viveros tiene como fin integrar un banco de germoplasma debido a la gran riqueza de la entidad en este rubro, en la parte del aprovechamiento de recurso forestal para la industria es evidente que se busca generar oportunidades de desarrollo para comunidades rurales en la producción de productos de madera y papel aprovechando la vocación del suelo.

²⁴ PROBOSQUE, Protectora de Bosques del Estado de México
<http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/probosque/acerca-de>

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS SOLUCIONES ARQUITECTÓNICAS AL PROBLEMA LOCAL

La Coordinación General de Conservación Ecológica en el Estado de México, tiene entre sus objetivos como dependencia la preservación, restauración y protección de cinco áreas naturales protegidas, de las cuales el Parque Estatal Sierra de Guadalupe se localiza en la frontera natural entre el Estado de México y el norte del Distrito Federal, siendo un área natural demasiado vulnerable, teniendo como principal factor de riesgo los asentamientos humanos que la rodean. De ahí que el organismo competente en materia ha generado una estrategia que abarca la educación ambiental como base para el desarrollo de actividades de difusión sobre la importancia del medio natural local, y el cuidado del medio ambiente a través de espacios públicos en predios de propiedad municipal y estatal. El diseño se basa en emplazar núcleos de construcción que permitan desarrollar la oferta de actividades de los parques, los cuales están concentrados en los cuadros siguientes:

SITIO Y LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN BÁSICA	COMPONENTES
Centro Ecoturístico y de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe. Coacalco en el límite municipal con Ecatepec. Horario Martes a Domingo 9:00 – 17:50	Se integra como punto de acceso controlado al Parque Estatal Sierra de Guadalupe, aglutinando a los componentes en el mismo núcleo, los módulos recreativos se encuentran en diferentes parajes de la sierra. Acceso principal Estacionamiento Vivero-Invernadero Módulos recreativos Zona de campamento	Centro de Educación Ambiental²⁵ 1. Acceso/recepción 2. Sala audiovisual 40 personas 3. Of. Administración 4. Aula usos múltiples 5. Aula Taller 6. Área de exposición 7. Núcleo Sanitario Jardín botánico Exhibidor de Fauna Silvestre (área limitada) Circuito ciclismo y senderismo (al interior del parque natural)

²⁵ Ver fig. 2.2

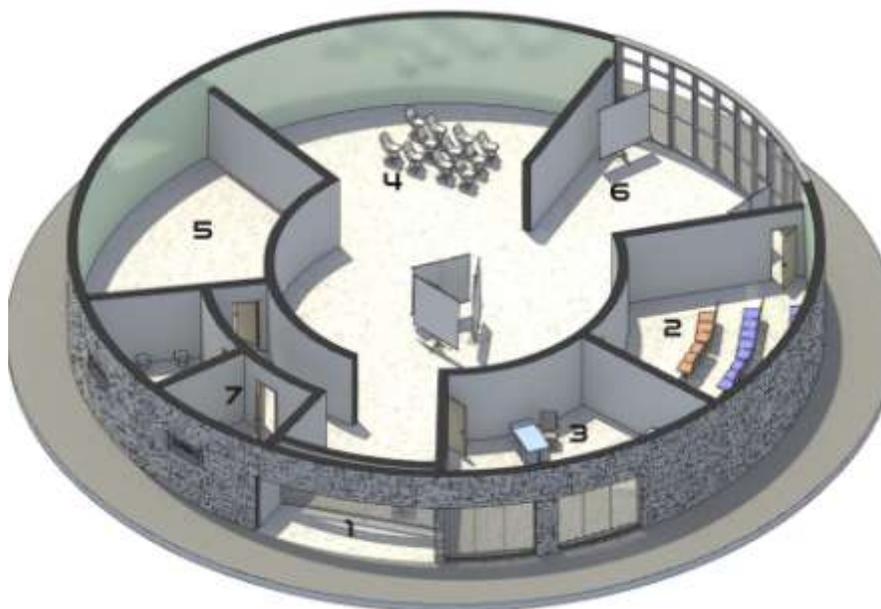


Fig. 2.2 Centro de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe, Coacalco. Croquis de distribución de espacios.

SITIO Y LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN BÁSICA	COMPONENTES
<p>Parque Ecológico Ehécatl Ecatepec. Horario Martes a Domingo 9:00-18:00</p>	<p>Es un parque urbano delimitado del área natural. Consta de cinco núcleos distribuidos a través de andadores, y áreas ajardinadas tiene 9 ha de superficie.</p> <p>Centro Interactivo de Educación Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auditorio 80 personas • Sensorama de los elementos de la tierra • Aula-taller y exhibición de aves • Oficinas. 	<p>Acceso Administración Jardín botánico Reserva de venados cola blanca Sanitarios</p> <p>Centro de Educación Ambiental²⁶</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guardarropa 2. Sala Audiovisual 3D 3. <i>Juego de Bicicletas Interactivas</i> 4. <i>"Mesa de Pandora"</i> 5. <i>Presentación maqueta virtual Sierra de Guadalupe.</i> 6. <i>Periódico virtual</i> 7. <i>Muestra interactiva de especies animales</i> 8. <i>Monitoreo ambiental estación meteorológica</i> 9. <i>Visualización satelital del sitio</i> 10. <i>Núcleo Sanitario</i> 11. <i>Oficina administrativa</i> <p>Granja didáctica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Granja de animales domésticos • Aviario, herpetario, construcción de hábitat para leones y tigres en cautiverio.

²⁶ Ver fig. 2.3

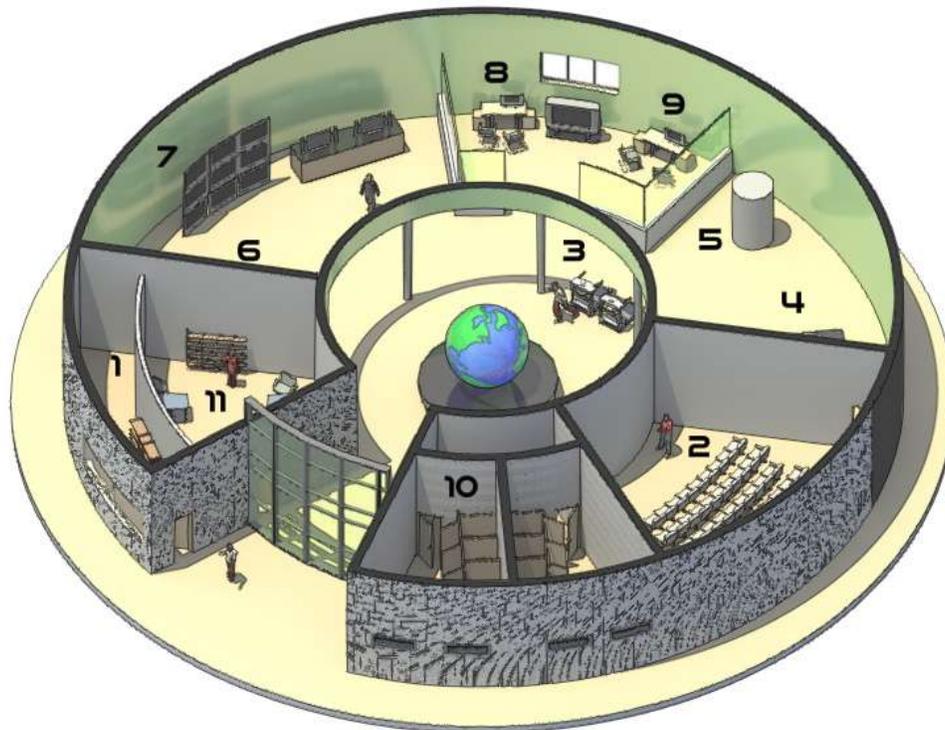


Fig. 2.3 Centro de Educación Ambiental, Parque Ecológico Ehécatl Ecatepec. Croquis de distribución de espacios.

A partir de la descripción de los cuadros anteriores, corresponde analizar la oferta de espacios de cada parque, observándose la tendencia de los Centros de Educación Ambiental a un enfoque didáctico que evidencia a un usuario con características determinadas, las cuales varían entre los correspondientes a Ecatepec y Coacalco.

Para el caso del parque localizado en Coacalco, los usuarios se pueden dividir en tres grupos: infantes, adolescentes y estudiantes de nivel medio superior y adultos. Los primeros hacen uso de los módulos recreativos y acceden a observar el área de los venados, el segundo grupo hace uso del CEA²⁷, vinculado al mismo como actividad extra escolar ya que se utiliza la sala de proyección y se coordinan actividades de reforestación en programas de servicio social, mientras a los adultos el espacio les permite practicar la caminata, marcha atlética y el ciclismo, considerando que no son espacios diseñados para la práctica deportiva.

²⁷ Centro de Educación Ambiental, Ver Fig. 1.4



Fig. 2.4 Vista de conjunto del Centro Ecoturístico y de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe.²⁸

En el parque Ehécatl por otra parte, se utiliza el auditorio del Centro Interactivo y de Educación Ambiental por las autoridades del gobierno municipal, en ciclos de conferencias y actividades coordinadas entre instituciones de educación preescolar, básica y media básica del municipio con el centro en cuestión, relativas a visitas guiadas al Parque Estatal Sierra de Guadalupe y asesoría técnica en materia de agricultura urbana, elaboración de composta, captación de agua de lluvia y separación de residuos. Mientras el CIEA referido en el croquis de la figura 1.5, es una muestra interactiva con imágenes proyectadas y juegos virtuales acerca de los problemas ambientales provocados por el calentamiento global y la emisión de contaminantes, aludiendo también al parque natural que lo rodea en una maqueta virtual y un juego interactivo sobre la fauna del sitio, además de que se muestra el funcionamiento de un sistema de geo posicionamiento para monitoreo del área y una estación meteorológica. Es el único edificio que reutiliza el agua residual para riego, cuenta con almacenamiento de agua de lluvia y se utiliza en muebles sanitarios. Cuenta con un jardín botánico emplazado como patio interior al centro de cuatro aulas/taller, entre los que se imparten talleres de cultivo de plantas de ornato, de cultivo y propagación de cactáceas, elaboración de terrarios y cultivo de bonsái. No cuenta con vivero e invernadero propio.

²⁸ Ilustración realizada con imágenes tomadas de Google Earth.
<http://www.google.com/intl/es/earth/index.html>



Fig. 2.5 Vista aérea del predio del Parque Ecológico Ehécatl²⁹.

SITIO Y LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN BÁSICA	COMPONENTES
Parque Estatal Sierra Hermosa. Tecámac Horario Martes a Domingo 9:00-18:00	Área Natural Protegida colindante con el Deportivo Sierra Hermosa y la Base Aérea Santa Lucía. La producción del vivero se destina al programa de rehabilitación de áreas verdes urbanas.	Acceso principal con vigilancia Área recreativa Infantil Vivero con 2 Naves Invernadero, producción de plantas de ornato. Estanque Sanitarios
Vivero Los Insurgentes Bicentenario. Deportivo Sierra Hermosa, Tecámac	Vivero de producción forestal, con naves de invernadero tecnificadas. Administrado por PROBOSQUE, su producción se destina a los programas de la Coordinación General de Conservación Ecológica en materia de Áreas Naturales Protegidas.	Administración, Oficina Jefe de vivero. Almacén de semillas Almacén de sustratos Almacén de contenedores, fertilizantes e insecticidas Naves de Invernadero para producción en platabanda, charolas y almácigos. Áreas de trabajo para cribado y desinfección de sustrato. Almacén de herramientas

En Tecámac se localizan los espacios cuyas actividades son complementarias a los planes y programas de la Coordinación General de Conservación Ecológica, pues el Parque Estatal Sierra Hermosa es un área natural protegida que cuenta únicamente con un área recreativa equipada con módulos de juegos infantiles en él acceso, además de dos naves invernadero con producción

²⁹ Imagen aérea tomada de Google Earth.
<http://www.google.com/intl/es/earth/index.html>

de planta de ornato, sin embargo el área natural y las instalaciones básicas del parque se encuentran subutilizadas por la falta de un plan de manejo para el área natural y el equipamiento necesario para un parque.

El vivero Los Insurgentes Bicentenario por sus características no es un espacio abierto al público, es un vivero tecnificado en donde la producción es únicamente forestal y se destina a la reforestación de áreas naturales protegidas, sin embargo su importancia radica en que su producción aporta mayores beneficios ambientales a la población que los centros localizados en Coacalco y Ecatepec.

De lo anterior se concluye que la importancia de la recuperación de espacios públicos se debe enfocar en función de la relación entre la calidad de las áreas verdes y los espacios destinados para los usuarios, en los que debe prevalecer la importancia de los beneficios ambientales que aportan en los núcleos urbanos.

Por tanto en los centros y parques analizados anteriormente, se observa que los Centros de Educación Ambiental se han diseñado para informar sobre el medio ambiente como estrategia para paliar el problema ambiental, pero es evidente que no impactan directamente en el objetivo principal de los planes y programas de la entidad en materia. En el análisis de la oferta de espacios destaca que se han integrado hábitats para especies animales en cautiverio, lo cual indica que en los parques se atraen usuarios a través de la exhibición de ejemplares de la fauna local y de otros lugares, sin reintegración de especies al área natural, volviéndose una temática de mayor recurrencia que la forestal, las áreas verdes y sus beneficios ambientales. Si bien las acciones emprendidas constituyen un avance, las características que tienen los parques y centros son de carácter museográfico y dejan de lado la necesidad de ofrecer espacios para el esparcimiento, recreación y práctica deportiva para usuarios de todas las edades, siendo necesario retomar lo expuesto en el primer capítulo de esta tesis para reconsiderar los objetivos de primer orden, como el mejoramiento de la calidad del aire y la calidad de vida de los habitantes, integrando y rehabilitando áreas verdes al entorno urbano, como medio para mejorar el problema local.

EL MEDIO FÍSICO

EL ECOSISTEMA LOCAL

El predio propuesto para el Parque Ecológico Recreativo Sustentable se localiza en el municipio de Coacalco en el Estado de México, el cual se ubica en la zona centro-norte del Estado de México, limita al norte y poniente con Tultitlán, al oriente con Ecatepec, al sur con el Distrito Federal y Ecatepec, el cuadro siguiente concentra las principales características.

EXTENSIÓN	35.5 Km² Forma parte de la región Texcoco
OROGRAFÍA	AL NORTE: Superficie plana a una altura aprox. De 2238 msnm. AL SUR: La Sierra de Guadalupe, que es parte de un sistema montañoso perteneciente a la provincia fisiográfica del eje neovolcánico. La elevación más alta es de 2850 msnm
FISIOGRAFÍA	Fisiografía: Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac Sierras volcánicas alternadas con amplios vasos lacustres. Llanura de vaso lacustre. Sistema de topofomas asociado con lomeríos, con o sin fases de piso rocoso o cementado y salina.
HIDROGRAFÍA	La parte plana del municipio en la época prehispánica fue el fondo del lago Xaltocán. El agua potable del municipio se extrae de pozos profundos y de la red del Sistema Cutzamala.
CLIMA	Clima templado subhúmedo con lluvias en verano Precipitación anual de 600-800 mm Temperatura media anual 12-18°C Mes con mayor humedad: Julio Mes con menor humedad: Febrero Mes más caluroso: Mayo Mes más frío: Enero Clima adecuado para agricultura de temporal
FLORA Y FAUNA	VEGETACIÓN Matorral Xerófilo, pastizal, nopalera y bosque cultivado Bosque de encino, abiertos o muy densos en alturas desde los cero hasta 3000 msnm. En el estrato arbóreo hasta 8m se encuentran las sig. especies. <i>Quercus magnoliifolia</i> (encino), <i>Quercus laurina</i> (encino laurelillo), <i>Quercus candicans</i> (encino blanco), <i>Quercus crassifolia</i> (roble), <i>Quercus rugosa</i> (encino quebracho), <i>Quercus crassipes</i> (encino tesmilillo), <i>Quercus urbanii</i> (encino cucharo), <i>Quercus microphylla</i> (charrasquillo), <i>Quercus castanea</i> (encino colorado), <i>Quercus mexicana</i> (laurelillo), <i>Quercus laeta</i> (encino prieto), <i>Juniperus</i> sp. (táscate), <i>Clethra mexicana</i> (jaboncillo). Arbustos menores a 5m. <i>Arbutus xalapensis</i> (madroño), <i>Crataegus mexicana</i> (tejocote), <i>Arctostaphylos</i> sp. (manzanita), <i>Smilax pringlei</i> (zarzaparrilla), <i>Clethra mexicana</i> (jaboncillo), <i>Arbutus glandulosa</i> (madroño), <i>Buddleia</i> sp. (tepozán), <i>Prunus serotina</i> (capulín), <i>Alnus firmifolia</i> (aile), <i>Baccharis conferta</i> (escobilla), <i>Eupatorium</i> sp., <i>Senecio</i> sp. (senecio) y <i>Stevia serrata</i> (requezón) <i>En el estrato herbáceo de 0.10 a 0.50 m son abundantes las gramíneas siguientes: Bouteloua</i> sp. (navajita), <i>Eragrostis</i> sp. (zacate). <i>Muhlenbergia</i> sp. (zacatón), <i>Aristida divaricata</i> (zacate), <i>Hilaria cenchroides</i> (grama negra) y <i>Senecio</i> sp. (senecio). FAUNA En la sierra de Guadalupe podemos encontrar algunos mamíferos: conejo, ardilla, tusa y ratón de campo. Entre las aves: lechuza, gorrión, zenzontle, chillón, golondrina. Un ave migratoria llamada avión garza o grulla, llega en pequeñas parvadas a los grandes baldíos, a pesar de que su hábitat ha quedado casi destruido. Entre los reptiles podemos mencionar: al sincuate, víbora de cascabel, hocico de puerco, escorpión, camaleón y lagartija.

FACTORES DEL CLIMA

Se obtienen a partir del monitoreo del clima, por medio de estaciones meteorológicas, se obtendrá información correspondiente a las dos estaciones de monitoreo más próximas a Coacalco, por considerarse que pertenecen a la misma región climática.

COACALCO, ESTADO DE MÉXICO	LATITUD 19° 37' N LONGITUD 99° 05' W ALTITUD 2,250 msnm
ESTACIÓN 15073 PRESA GUADALUPE, TULTITLÁN.³⁰	LATITUD 19° 37' 58" N LONGITUD 99° 15' 01" W ALTITUD 2,310 msnm

ELEMENTOS

TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA	31.6 °C / Mayo
PROMEDIO DE MÁXIMA	24.1 °C
MEDIA	16.0 °C
PROMEDIO DE MÍNIMA	8.0 °C
MÍNIMA EXTREMA	3.3 °C / Enero
TOTAL HORAS INSOLACIÓN	2555 horas
MAYOR INSOLACIÓN	Marzo, 268 horas
MENOR INSOLACIÓN	Septiembre, 157 horas

PRECIPITACIÓN ANUAL	703.0 mm
PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL	355.4 mm / Septiembre
MÁXIMA EN 24 HRS.	101.0 mm / Septiembre
EVAPORACIÓN TOTAL	1435.7 mm
EVAPORACIÓN MENSUAL máx/mín	166.6 mm Abril / 78.2 mm Diciembre
NÚMERO DE DÍAS CON LLUVIA	101 días
NÚMERO DE DÍAS CON NIEBLA	27.5 días
DÍAS CON GRANIZO	1 día
TORRENTA ELÉCTRICA	5.5 días

ESTACIÓN 76680 MEXICO CENTRAL D.F.³¹	LATITUD 19° 24' 13" N LONGITUD 99° 11' 46" W ALTITUD 2,309 msnm
HUMEDAD	
TEMPERATURA DE BULBO HÚMEDO ANUAL/máx/mín	10.8° C / 13.0° C Junio-Agosto / 8.0° C Enero
HUMEDAD RELATIVA MEDIA ANUAL/ máx/mín	56% / 70% Septiembre / 41% Marzo
PRESIÓN MEDIA EN LA ESTACIÓN ANUAL/máx/mín	774.8 mb/ 775.7 Julio/ 773.8 mb Marzo
VIENTO MÁXIMO MAGNITUD MEDIA ANUAL/máx/mín	7.7 m/s /9.0 m/s Mayo / 6.2 m/s Diciembre

³⁰ SMN, CONAGUA/Climatología/Normales Climatológicas por Estación/Presas de Guadalupe
http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75

³¹ SMN, CONAGUA/Climatología/Observando el Tiempo/Estaciones Meteorológicas Automáticas/Resumen Histórico, México Central D.F.
http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=29&Itemid=93

GRÁFICA DE HORAS DE ASOLEAMIENTO³²

Las gráficas corresponden al municipio de Ecatepec, considerada por su localización en la misma región climática brinda la información sobre el horario del alba, asoleamiento, crepúsculo y la noche en los doce meses del año.

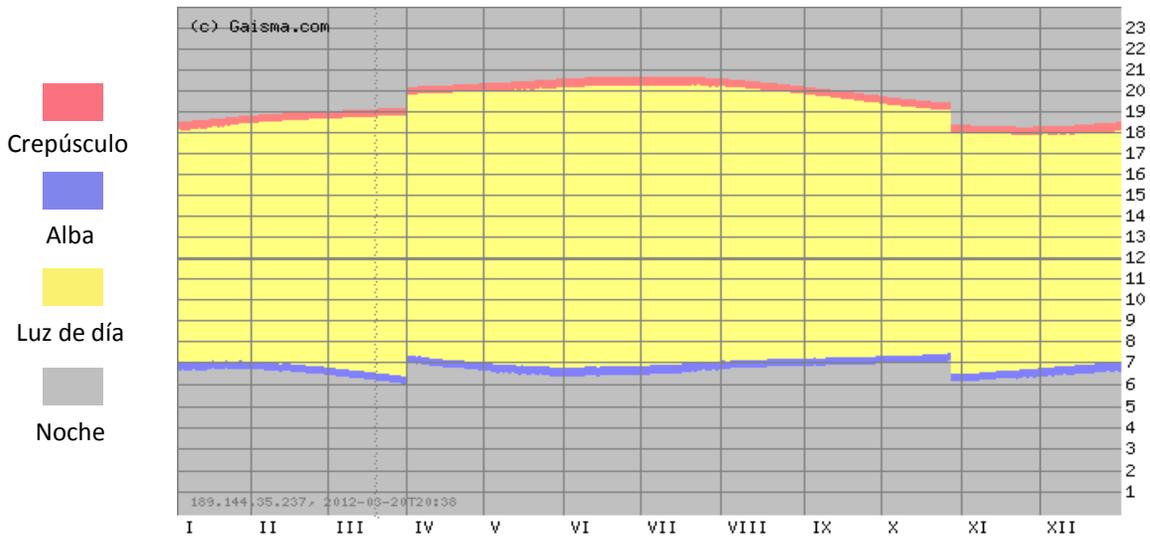
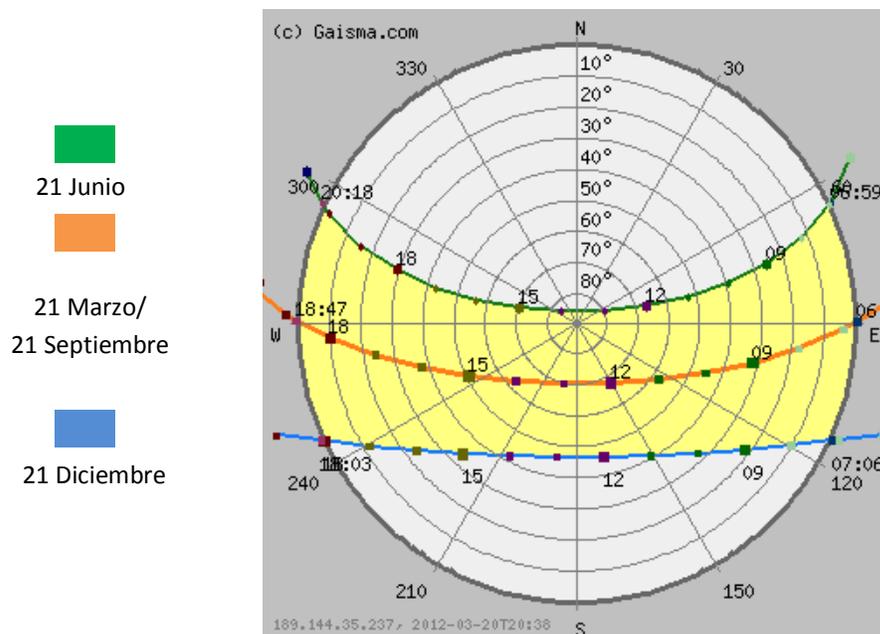


DIAGRAMA DEL RECORRIDO SOLAR

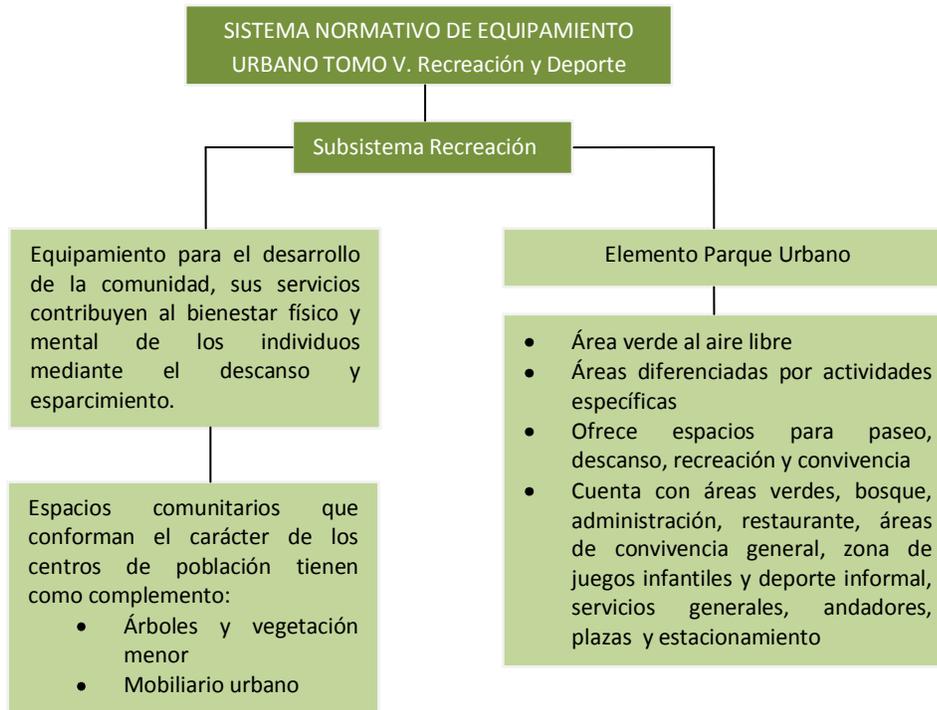
RECORRIDO	ÁNGULO AZIMUT	ÁNGULO DE ELEVACIÓN 12:00 HRS	SALIDA DEL SOL	PUESTA DE SOL
EQUINOCCIOS	90°	78°	06:47	18:47
SOLSTICIO VER	65°	76°	06:59	20:18
SOLSTICIO INV	115°	55°	07:06	18:03



³² Gráficos obtenidos en <http://www.gaisma.com/en/location/ecatepec.html>

INTEGRACIÓN A LA ESTRUCTURA URBANA

Cuando se interviene el espacio urbano es esencial definir el proyecto de arquitectura conforme a la normatividad aplicable de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), ya que enuncia las características que deberán tener los elementos de equipamiento urbano para la tipología arquitectónica correspondiente a parques urbanos, cuya caracterización se resume en el siguiente cuadro:



De lo anterior se desprenden las características para el elemento de equipamiento, dividido en tres partes; localización y dotación regional y urbana, ubicación urbana y la selección del predio, con los cuales se debe cumplir a efectos de corresponder con los planes de desarrollo en la materia a través del análisis siguiente, que permite establecer la jerarquía urbana y nivel de servicio del Parque Ecológico Recreativo Sustentable en Coacalco, Estado de México, de conformidad con el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano³³.

³³ SEDESOL, Sistema Normativo de Equipamiento Urbano
<http://www.sedesol.gob.mx/es/SEDESOL/Documentos>

LOCALIZACIÓN Y DOTACIÓN REGIONAL Y URBANA³⁴

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO ESTATAL (100, 000 a 500, 000 Hab)	SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO	PARQUE ECOLÓGICO RECREATIVO SUSTENTABLE
LOCALIZACIÓN	LOCALIDADES RECEPTORAS	Coacalco de Berriozábal
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE (El centro de población)	Localización en cabecera municipal
DOTACIÓN	POBLACIÓN USUARIO POTENCIAL (El total de la población 100%)	Población Total 2010 ³⁵ 278, 964 Habitantes
	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO (UBS) m2 de parque	297, 815 m2 de parque
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS (1 Usuario por cada m2 de parque)	297, 815 Usuarios
	POBLACIÓN BENEFICIADA POR UBS (.55 Hab.)	163, 798 Habitantes por UBS
DIMENSIONAMIENTO	M2 CONSTRUCCIÓN POR UBS 0.015 a 0.016 de M2 DE UBS, (.015 X 163,798 = M2)	2457 M2 CONSTRUCCIÓN ³⁶
	M2 DE TERRENO POR UBS (1.10 m2 por m2 de parque)	163,798 x 1.10 = 180,178 m2 Sup. Total del predio = 297, 8 15 m2
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS = 1 cajón por cada 500m2 de parque	(163,798 / 500 m2 = 328 cajones) Por R. C. D. F. ³⁷ 312 Cajones incluyendo los de minusválidos

UBICACIÓN URBANA

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO ESTATAL	SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO	PARQUE ECOLÓGICO RECREATIVO SUSTENTABLE
RESPECTO AL USO DE SUELO	RECOMENDABLE <ul style="list-style-type: none"> HABITACIONAL, COMERCIO, OFICINAS Y SERVICIOS NO URBANO (AGRÍCOLA Y PECUARIO) 	CLASIFICACIÓN EN PMDU ³⁸ ZONA NO URBANIZABLE N PAR P USO NATURAL / PARQUE / NO PROTEGIDO
EN NUCLEOS DE SERVICIOS	RECOMENDABLE <ul style="list-style-type: none"> LOCALIZACIÓN ESPECIAL FUERA DEL ÁREA URBANA 	EN COLINDANCIA CON PARQUE ESTATAL SIERRA DE GUADALUPE LOCALIZADO EN EL BORDE DEL ÁREA URBANA
EN RELACIÓN A LA VIALIDAD	RECOMENDABLE <ul style="list-style-type: none"> AV. PRINCIPAL VIALIDAD REGIONAL AV. SECUNDARIA 	VIAS DE ACCESO <ul style="list-style-type: none"> VIALIDAD PRIMARIA VIALIDAD SECUNDARIA CALLES PRINCIPALES

³⁴ Ver Anexo 3³⁵ INEGI, <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=15>³⁶ Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, Normas Técnicas Complementarias del Proyecto Arquitectónico, Cap. 1 Condiciones complementarias a la tabla 1.1. Fracc. I.³⁷ Ibid³⁸ Gobierno del Estado de México, Secretaria de Desarrollo Urbano, Planes Municipales de Desarrollo Urbano, COACALCO. Planos de Estrategia E-2 Usos de Suelo y Estructura Urbana
<http://www.edomex.gob.mx/sedur/planes-de-desarrollo/municipales/coacalco>

SELECCIÓN DEL PREDIO

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO ESTATAL	SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO	PARQUE ECOLÓGICO RECREATIVO SUSTENTABLE
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	MÓDULO TIPO RECOMENDABLE, UBS M2 DE PARQUE 728 000	298, 150 M2
	M2 DE CONSTRUCCIÓN POR MÓDULO TIPO 11000 M2	3345 M2
	PROPORCIÓN DEL PREDIO (VARIABLE POR LA DIFICULTAD DE ENCONTRAR TERRENOS REGULARES EN LAS SUPERFICIES INDICADAS)	POLIGONAL DE FORMA REGULAR
	FRENTES RECOMENDABLES 1 A 2, CANTIDAD MÍNIMA DE FRENTES PARA IGUAL NUMERO DE ACCESOS	UN FRENTE, CORRESPONDE AL LADO MAYOR DE LA POLIGONAL Y VISTAS ABIERTAS EN LAS COLINDANCIAS.
	PENDIENTES RECOMENDADAS 2 A 45 %	DE 5 A 10%
	POSICIÓN EN MANZANA. NO APLICABLE EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE NECESARIA PARA ESTABLECER UN PARQUE URBANO (Más de 10 Ha)	29 Ha de superficie.
REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	INDISPENSABLE <ul style="list-style-type: none"> • AGUA POTABLE • ENERGÍA ELÉCTRICA • RECOLECCIÓN DE BASURA • TRANSPORTE PÚBLICO RECOMENDABLE • ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE • ALUMBRADO PÚBLICO • TELÉFONO, PAVIMENTACIÓN 	SERVICIOS DISPONIBLES <ul style="list-style-type: none"> • AGUA POTABLE, ENERGÍA ELÉCTRICA, RECOLECCIÓN DE BASURA, TRANSPORTE PÚBLICO, ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE, ALUMBRADO PÚBLICO, TELÉFONO, PAVIMENTACIÓN.

USO DE SUELO

Las posibilidades de uso de suelo son consideradas a efectos de probar la vocación de uso de suelo que predomina en el territorio mexiquense, el cual sobresale por las características ambientales y el tipo de vegetación que presenta, con capacidad de desarrollar actividades de tipo agrícola, pecuaria y forestal con notables resultados. Paralelo a lo anterior se suman los diferentes tipos climáticos dominantes que fomentan diferentes formas de agricultura de temporal debido al aporte de humedad durante los períodos de lluvia, en el cual sobresalen los climas templados que se concentran en los valles altos de la parte norte, este y centro de la entidad mexiquense.

Entre las actividades de mayor potencial está el sector pecuario, en cuyas tierras se vuelve posible el desarrollo de la actividad ganadera intensiva, con posibilidades de uso agrícola mecanizado.

Sin embargo el aprovechamiento forestal a nivel comercial, en menor parte industrial, es posible de ser llevado a cabo en zonas altas de relieve irregular que sustentan vegetación boscosa, siendo aprovechables también aquellos lugares que cuentan con vegetación secundaria arbórea o arbustiva, que incluye elementos florísticos cuyo uso puede ser doméstico, debido a la alteración de la vegetación natural.

Al referir el potencial de uso de suelo que presenta el municipio de Coacalco, lugar donde se localiza el predio del parque, se evidencia que es apto para el desarrollo de actividades forestales con poca posibilidad de explotación del recurso maderable, sin la capacidad de proveer de productos para la industria, pues la dificultad de extracción representa un riesgo para los productores. También, por sus características permite el aprovechamiento de la vegetación natural por ganado caprino, sin aptitud para uso agrícola. Ver fig. 2.6 y 2.7³⁹



Fig. 2.6 Posibilidades de uso forestal

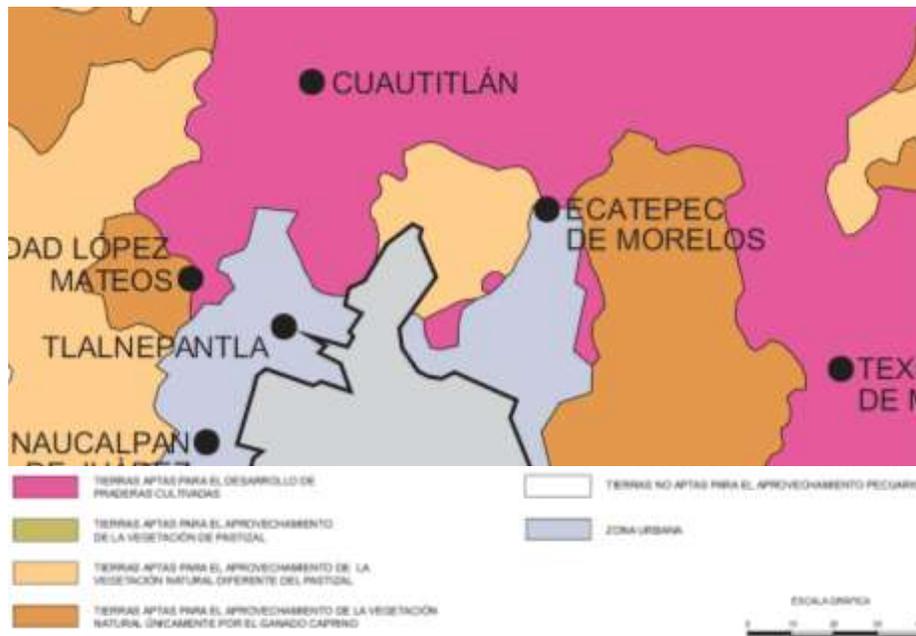


Fig. 2.7 Posibilidades de uso pecuario

³⁹ INEGI, Sistema de Información Geográfica Estatal, Estado de México. Minimapa Forestal, Minimapa Pecuario, disco compacto.2003

Derivado de lo anterior se considera la integración del predio a la estructura urbana existente, cuyo uso de suelo a nivel local (municipal) está determinado en la tabla de usos de suelo del plan municipal de desarrollo urbano, los lineamientos correspondientes al uso de suelo para parques se enuncian en el siguiente cuadro:

USO GENERAL	USO ESPECÍFICO	M2	CLASIF. DE PREDIOS CON USO PERMITIDO
Parques y jardines. Plazas, jardines botánicos, juegos infantiles, parques y jardines en general.	E-RD Equipamiento Recreación y Deporte Uso no permitido en predios clasif. N-PAR-P	Cualquier superficie. UIR Uso de Impacto Regional	H75A, H100A, H100C, H125A, H125B, H200A, H200B, H200C, CU83A, CUR, CRU75A, CRU100A, CRU200A, E, E-RD

Sin embargo la clasificación del predio propuesto, se encuentra en el plano de estructura urbana y usos de suelo⁴⁰ en donde le corresponde N-PAR-P, que significa Natural Parque Protegido y es una zona no urbanizable, por tanto no permite el uso de suelo para equipamiento, recreación y deporte.

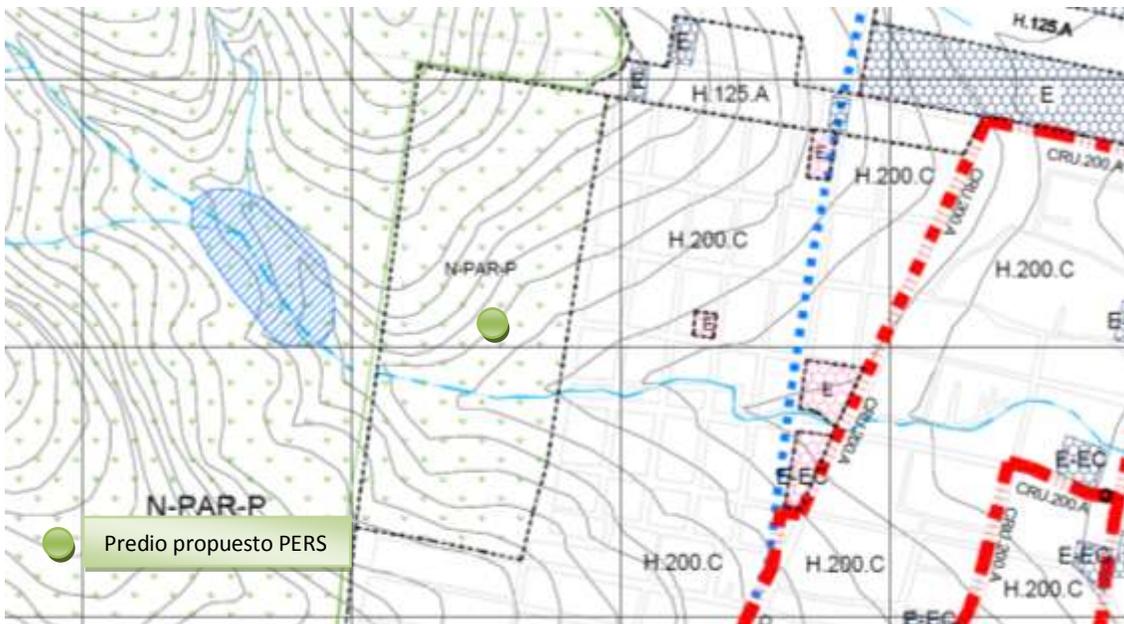


Fig. 2.8 Uso de suelo en el predio propuesto para el Parque Ecológico Recreativo Sustentable.

A descargo de lo anterior es importante mencionar que los usos o normas de ocupación no especificados en la tabla y el plan se pueden someter a dictamen técnico emitido por la Secretaría de Desarrollo Urbano del Estado de México.

⁴⁰ Plan Municipal de Desarrollo Urbano, Planos de Estrategia E-2 Usos de Suelo y Estructura Urbana Ver Anexo 4

A efectos de validar el uso de suelo para un parque en el predio propuesto, se hace referencia al Plano de Estrategia E-4 Principales Proyectos Obras y Acciones⁴¹, del Plan Municipal de Desarrollo Urbano, el cual integra el predio en un programa de mejoramiento de espacios recreativos y deportivos, de modo que se identifica al predio como apto para el uso de suelo necesario para el Parque Ecológico Recreativo Sustentable. Ver fig. 2.9



Fig. 2.9 Predio propuesto para Parque Ecológico Recreativo Sustentable

INDICADORES SOCIO DEMOGRÁFICOS

Coacalco es un municipio de poca extensión territorial y el cual por su cercanía con el Distrito Federal, ha tenido un crecimiento poblacional acelerado fomentado por el desarrollo de nuevos fraccionamientos habitacionales.

La información que aporta la estadística sobre el medio local, permite identificar la situación real en términos de infraestructura urbana y la cobertura de servicios para la población.

COACALCO, ESTADO DE MÉXICO	VIVIENDA Y URBANIZACIÓN
POBLACIÓN TOTAL/hombres/mujeres	278, 064 / 134, 141/ 143, 923 habitantes
TOTAL DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS	75,055
VIVIENDAS PART. CON SUMINISTRO DE AGUA POTABLE	73, 317
VIVIENDAS PART. CONECTADAS AL DRENAJE	73, 495
VIVIENDAS PART. CON SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD	73, 862
PARQUES DE JUEGOS INFANTILES COACALCO / EDO. MEX.	71 / 824
BIBLIOTECAS PÚBLICAS	5
BIBLIOTECAS EN EDUCACIÓN BÁSICA, MEDIA Y SUPERIOR EN MODALIDAD ESCOLARIZADA	36

⁴¹ Ver Anexo 4

MEDIO AMBIENTE	
SUPERFICIE CONTINENTAL	35.10 KM ²
SUPERFICIE DE AGRICULTURA	5.81 KM ²
SUPERFICIE DE PASTIZAL /BOSQUE /MATORRAL XERÓFILO	5.82 KM ² / 2.83 KM ² / 3.74 KM ²
SUPERFICIE DE ÁREAS URBANAS	14.57 KM ²
SUPERFICIE DE VEGETACIÓN SECUNDARIA	2.33 KM ²

La información en relación al medio ambiente nos demuestra que casi el cincuenta por ciento de la superficie del municipio es área urbana que integra a la superficie de vegetación secundaria como parques de manzana y parques vecinales. La superficie de agricultura se encuentra en las partes planas del municipio y corresponde a predios de pequeños productores. Mientras el restante corresponde al área natural del Parque Estatal Sierra de Guadalupe.

ECONOMÍA	
SECTOR PRIMARIO	0.25 % de la PEA
SUPERFICIE TOTAL SEMBRADA / COSECHADA	41 Ha / 41 Ha
SECTOR SECUNDARIO	26.74 % de la PEA / 24, 251 habitantes
MINERÍA / 71 hab. - 0.08%	CONSTRUCCIÓN / 3,626 hab.- 4.0%
ELECTRICIDAD Y AGUA / 694 hab.- 0.77%	INDUSTRIAS MANUFACTURERAS /19,860 hab.- 21.90%
SECTOR TERCIARIO	68.78% de la PEA / 62,371 habitantes
Divididos en actividades relacionadas al Comercio (21.19%), transportes, correos y almacenamiento (6.99%), Información en medios masivos (2.11%), servicios financieros y de seguros (1.75%), servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes inmuebles (0.70%), servicios profesionales (0.25%), servicios de apoyo a los negocios (2.76%), servicios educativos (6.77%), servicios de salud y asistencia social (4.66%), servicios de esparcimiento y culturales (0.88%), servicios de hoteles y restaurantes (4.79%), otros servicios excepto gobierno (7.51%), actividades del gobierno (5.17%).	
TIANGUIS / MERCADOS PÚBLICOS	11 / 10
PLAZAS COMERCIALES / TIENDAS DE AUTOSERVICIO	3 / 8 TIENDAS

En el aspecto de la economía se observa un comportamiento predominante en el sector de servicios en actividades de comercio y la pequeña industria manufacturera como generadores de la sinergia económica local. Es claro que el sector primario es un generador nulo en la región y por tanto las actividades que se generen al interior del parque puedan impactar positivamente en la economía regional por la variedad de los servicios de las diversas zonas del parque, en las que se incluyen actividades de producción forestal, de tipo comercial, educativos, de esparcimiento y culturales; en el sentido en que se incrementa la oferta en el sector más fuerte y se fortalecen las actividades con menor porcentaje de ocupación, complementándose ambas en el mismo sitio generando un beneficio directo a la población con una gran potencial de desarrollo económico.

POBLACIÓN Y EDUCACIÓN	Habitantes
POBLACIÓN DE 6 Y MÁS AÑOS	249, 758
POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS CON PRIMARIA	56, 962
POBLACIÓN DE 18 AÑOS Y MÁS CON NIVEL PROFESIONAL	52, 430
GRADO PROMEDIO DE ESCOLARIDAD DE POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MAS	10.9 años
TOTAL DE ESCUELAS DE EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA SUPERIOR	341 Escuelas
ESCUELAS EN FORMACIÓN PARA EL TRABAJO	12 Escuelas

SALUD	Habitantes
POBLACIÓN DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DE SALUD	186, 773
POBLACIÓN SIN DERECHOHABIENTIA A SERV. DE SALUD	87, 783

En el rubro de la cobertura educativa, la estadística indica que es un municipio con una población que cuenta con acceso a servicios educativos en todos los niveles, lo cual nos permite determinar que la oferta del parque en tema de educación ambiental se vuelve necesaria y complementaria para la población, atendiendo un nuevo nicho educativo en el cual se pueden coordinar las actividades inherentes a todos los niveles de educación en un espacio diseñado para tales efectos. Es importante mencionar que la mayoría de los planteles educativos no cuentan con áreas verdes en buen estado, con la única excepción del Tecnológico de Estudios Superiores Coacalco, lo anterior es debido a la dificultad para darles mantenimiento, las áreas existentes son sitios que generalmente mantienen pequeños jardines empastados y de uso ornamental.

CAPÍTULO III

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Considerando el problema de las áreas verdes y su contexto en el primer capítulo de esta tesis, tomando como base el análisis de las mismas y su clasificación, la propuesta se enfoca en el diseño del conjunto del Parque Ecológico Recreativo Sustentable localizado en Coacalco, Estado de México.

Por clasificación, será un parque regional emplazado en un predio cuyas condiciones físicas son muestra del deterioro propiciado por el abandono y la contaminación por residuos sólidos y desechos de la construcción.

El programa arquitectónico busca ofrecer las instalaciones y el ambiente para el desarrollo de actividades al aire libre, para grupos de usuarios de diferentes edades, con una oferta de espacios para recreación infantil y práctica deportiva, de servicios para los visitantes y para los habitantes de la zona, a través de elementos arquitectónicos propios de áreas exteriores y remates visuales cuyo principal objetivo es demostrar el carácter de sustentabilidad a partir de su funcionamiento en el conjunto general.

La intención en el diseño del núcleo administrativo y de educación es integrar algunas ecotecnias en la edificación como prueba real de su funcionamiento en los esquemas de uso diario del edificio, sin hacer a un lado la sensación de bienestar que genera el contacto con elementos básicos de la naturaleza como la vegetación y el agua.

En el aspecto educativo, la oferta contempla espacios flexibles que permitan la realización de múltiples actividades, la incorporación de espacios dedicados a la producción forestal y de vegetales de ornato permiten la enseñanza y aplicación de ecotecnias en el proceso, de modo que siempre se haga presente el carácter sostenible del parque en sus espacios y en las actividades del mismo.

EJEMPLOS ANÁLOGOS DE PARQUES CONSIDERADOS PARA EL DISEÑO

Los ejemplos de parques a los que se hará referencia tienen un diseño que contempla programas arquitectónicos similares, aunque los diferencian las variables que los ajustan a su entorno, la integración del conjunto de cada parque con el núcleo urbano y la interrelación entre sus componentes con los elementos del paisaje.

El Parque del Pueblo en Ciudad Nezahualcóyotl, genera el recorrido a partir de una calzada que cruza de lado a lado el parque de forma lineal, distribuyendo hacia las zonas principales: las áreas de juego, una alameda y el lago artificial como elemento de composición y ordenamiento en recorridos de formas orgánicas para la exhibición de animales. Concentra los servicios cerca del acceso principal y ofrece un área para práctica deportiva con canchas de futbol y basquetbol, el conjunto general del parque se observa en la siguiente imagen.



Fig. 3.1 Planta de conjunto, Parque del Pueblo. Cd. Nezahualcóyotl, Estado de México. 1972-1975⁴²

⁴² Imagen de earth.google.com

El Parque de la Juventud, es un parque con un programa arquitectónico destinado a cubrir las necesidades de tipo cultural que requiere una sede delegacional, complementado con espacios para la práctica deportiva en diferentes modalidades, en la siguiente figura se observa el conjunto del parque, el cual es atravesado por una vialidad que funciona también como eje rector del trazo y diseño del parque.



Fig. 3.2 Parque de la Juventud, Delegación Álvaro Obregón.⁴³

El Parque Tezozómoc localizado en Azcapotzalco, oferta espacios orientados a la recreación y realización de actividades al aire libre, su configuración y composición de vegetales lo vuelve un gran benefactor ambiental en la zona ya que predominan las áreas arboladas sobre los jardines. Considera espacios para práctica deportiva y ofrece núcleos de servicios para los usuarios, conjugando la vegetación junto con un gran cuerpo de agua, en la siguiente figura se puede apreciar el conjunto del parque.

⁴³*Ibid.*, pp 91

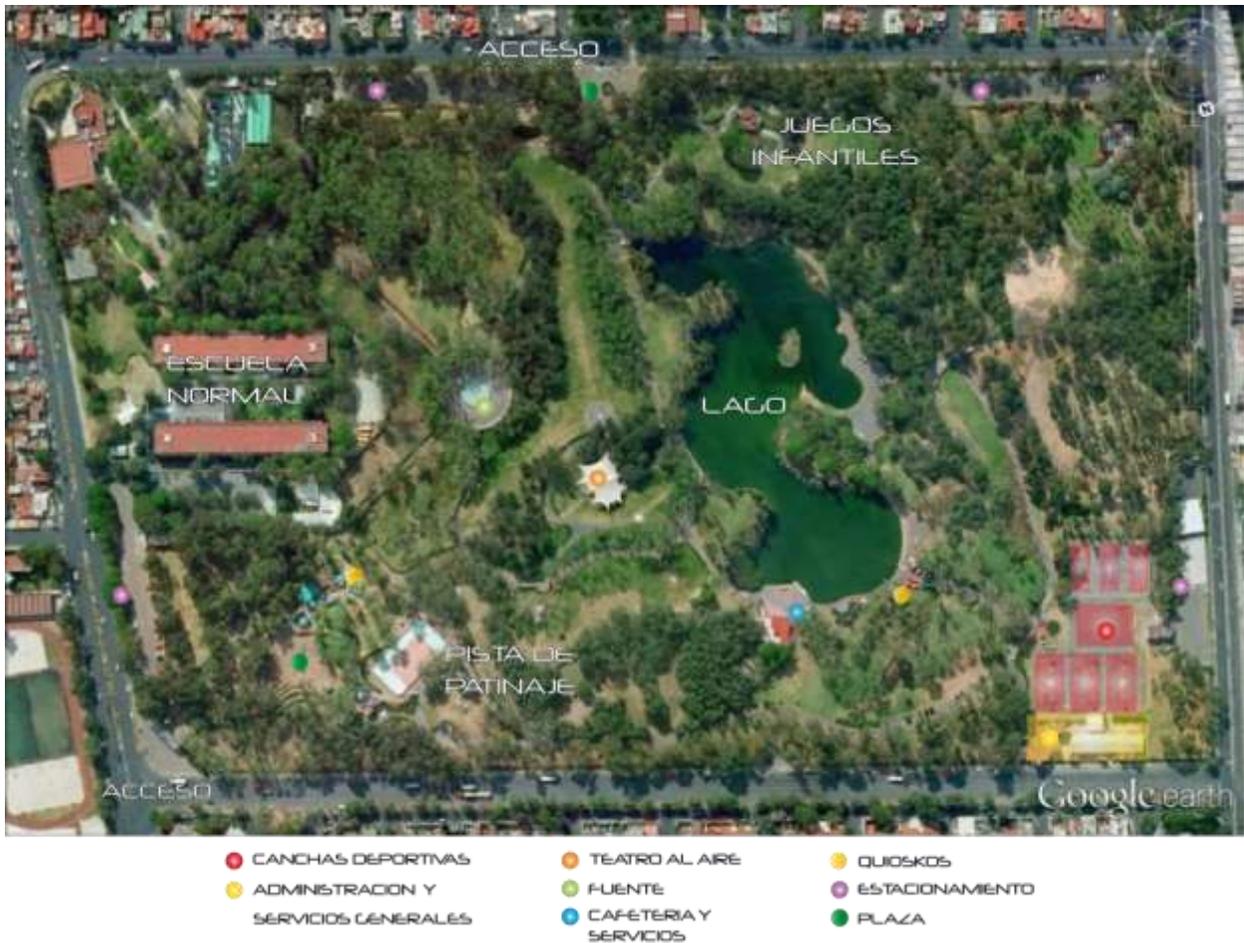


Fig. 3.3 Parque Tezozómoc, Del. Azcapotzalco, México Distrito Federal, 1982⁴⁴

En los ejemplos anteriores hay otro factor importante de mencionar que es la temática ecológica de los parques y en que radica. Si bien los anteriores no se promulgan como ecológicos, aunque implícitamente lo son como benefactores de su medio, la diferencia se encuentra en que los que ostentan tal carácter es por que proveen de espacios para realizar actividades que generen un impacto con intención de recuperar y de educar sobre el medio ambiente, integrando al programa arquitectónico componentes que promueven el uso de ecotecnias, tales como invernaderos, viveros, áreas para talleres de reciclaje, etc.

Entre esos parques encontramos el Parque Ecológico Xochitla en el Estado de México y el Parque Ecológico de Loreto y Peña Pobre en el Distrito Federal, que son el ejemplo más claro de esa diferencia, el primero se encuentra en un área de menor densidad urbana y un entorno natural menos perturbado y el segundo respectivamente corresponde a la recuperación de terrenos de una antigua fábrica de celulosa.

⁴⁴ Imagen de earth.google.com



Fig 3.4 Vista aérea del Parque Ecológico Xochitla ⁴⁵



Imágenes del Parque Ecológico Loreto y Peña Pobre. ⁴⁶

⁴⁵ Imagen de earth.google.com

⁴⁶ Imagen tomada desde internet. <http://www.mexicodesconocido.com.mx/parque-ecologico-de-pena-pobre1.html>

La comparación de componentes de los parques mencionados como ejemplos análogos, es necesaria ya que permitirá observar aquellos que predominan en el diseño y la forma en que determinan el carácter de los parques, los cuales serán considerados para integrar el programa del Parque Ecológico Recreativo Sustentable.

COMPONENTES	PARQUE DEL PUEBLO, Cd. Nezahualcóyotl	PARQUE DE LA JUVENTUD Del. Álvaro Obregon	PARQUE TEZOZÓMOC Del. Azcapotzalco	PARQUE ECOLÓGICO XOCHITLA Edo. De México	PARQUE ECOLÓGICO LORETO Y PEÑA POBRE Del. Tlalpan	CLASIFICACIÓN POR USO
ACCESO PRINCIPAL	✓	✓	✓	✓	✓	ÁREA GENERAL
ACCESOS SECUNDARIOS	✓	✓	✓			ÁREA GENERAL
EXPLANADA	✓	✓	✓			ÁREA GENERAL
LAGO ARTIFICIAL / ESTANQUES	✓		✓	✓		ELEMENTO DEL PAISAJE
AUDITORIO	✓			✓		EDUCATIVO
AUDITORIO/TEATRO AL AIRE LIBRE	✓	✓	✓	✓		EDUCATIVO
ADMINISTRACIÓN	✓	✓	✓	✓	✓	SERV. GRALES.
SERVICIOS GENERALES	✓	✓	✓	✓	✓	SERV. GRALES
ALAMEDA	✓	✓				E. DEL PAISAJE
PISTA DE PATINAJE	✓	✓	✓	✓		RECREATIVO
CANCHAS DEPORTIVAS	✓	✓	✓			DEPORTIVO
AREA DE JUEGOS LIBRES	✓	✓	✓	✓	✓	RECREATIVO
AREA DE JUEGOS INFANTILES	✓	✓	✓	✓	✓	RECREATIVO
KIOSKOS, FONDAS, FUENTE DE SODAS	✓	✓	✓	✓	✓	COMERCIAL
LOCALES COMERCIALES / TIENDA SOUVENIRS				✓	✓	COMERCIAL
RESTAURANTE/CAFETERÍA		✓	✓	✓	✓	COMERCIAL
EXHIBICIÓN DE ANIMALES	✓					ECOLÓGICO
CICLOVÍA		✓		✓	✓	RECREATIVO/ DEPORTIVO
ESTACIONAMIENTO	✓	✓	✓	✓	✓	SERV. GRALES
BIBLIOTECA / LIBRERÍA		✓		✓	✓	EDUCATIVO
AULA USOS MÚLTIPLES		✓		✓	✓	EDUCATIVO
PATIO DE SERVICIO		✓		✓	✓	SERV. GRALES
CINE		✓				RECREATIVO
GIMNASIO			✓			DEPORTIVO
ÁREA DE EJERCICIO FÍSICO		✓				DEPORTIVO
CIRCUITO DE CAMINATA Y MARCHA		✓		✓		DEPORTIVO
HUERTO / GRANJA ORGÁNICA				✓	✓	AMBIENTAL
INVERNADEROS	✓			✓	✓	AMBIENTAL
VIVERO				✓		AMBIENTAL
JARDÍN BOTÁNICO				✓		AMBIENTAL
CASA ECOLÓGICA AUTOSUSTENTABLE					✓	EDUCATIVO AMBIENTAL
TALLERES AMBIENTALES				✓	✓	EDUCATIVO
LABERINTO DE VEGETACIÓN				✓	✓	RECREATIVO
ÁREA DE JUEGOS DE MESA				✓	✓	RECREATIVO
CENTRO EJECUTIVO				✓		COMERCIAL

El siguiente cuadro muestra los aspectos acertados y las desventajas en el diseño de los parques a partir de los croquis que muestran los ejemplos análogos.

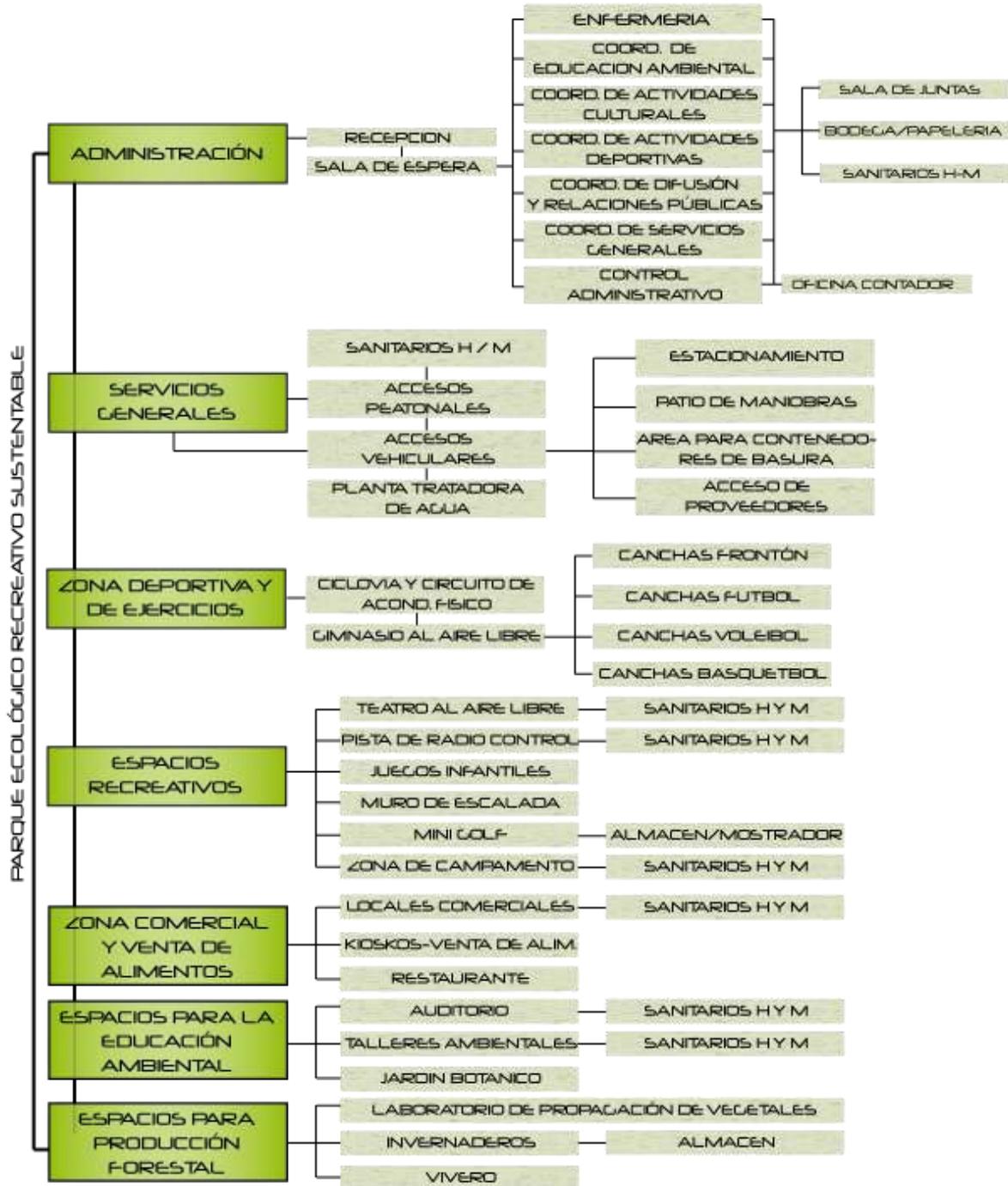
EJEMPLO	ACIERTOS	DESVENTAJAS
PARQUE DEL PUEBLO, Cd. Nezahualcóyotl Estado de México <i>Ver fig. 3.1</i>	<p>Recorridos con diversos remates visuales</p> <p>Diversidad de espacios dedicados a la recreación de infantes</p> <p>Zoológico</p> <p>Kiosko de música</p> <p>Lago artificial con embarcadero</p> <p>Múltiples accesos</p> <p>Localización en el centro urbano</p>	<p>Espacio con pocas opciones de recreación para adolescentes y adultos</p> <p>No hay núcleos de sanitarios distribuidos en la extensión del parque</p> <p>Poca oferta de espacios para práctica deportiva y ejercicio físico</p> <p>Áreas verdes reducidas en relación a la superficie total del predio</p> <p>Estacionamiento insuficiente</p>
PARQUE DE LA JUVENTUD, Del. Álvaro Obregón <i>Ver fig. 3.2</i>	<p>Oferta de espacios culturales, recreativos y deportivos para todas las edades</p> <p>Integración de las construcciones con las áreas verdes</p> <p>Mayor cantidad de áreas verdes arboladas en relación a las áreas verdes ajardinadas</p> <p>Distribución de las zonas de estacionamiento en diferentes puntos del parque</p>	<p>No cuenta con espacios para el desarrollo de actividades a favor del medio ambiente</p> <p>No cuenta con núcleos sanitarios para usuarios de las zonas deportivas y de áreas exteriores</p> <p>El emplazamiento dentro del centro urbano lo vuelve vulnerable a las invasiones y el deterioro de las instalaciones en su periferia</p>
PARQUE TEZOZÓMOC, Del. Azcapotzalco <i>Ver fig. 3.3</i>	<p>Áreas pavimentadas mínimas en proporción a las áreas verdes</p> <p>Dominio de áreas verdes sobre áreas ajardinadas</p> <p>Múltiples accesos</p> <p>Distribución de las zonas para estacionamiento en la periferia</p> <p>Oferta de espacios para actividades recreativas</p> <p>El diseño del paisaje como elemento rector del conjunto</p>	<p>No cuenta con espacios para el desarrollo de actividades a favor del medio ambiente</p> <p>No existe circulación o pista exclusiva para caminata, marcha y ciclismo</p> <p>No tiene espacios para desarrollar actos cívicos y culturales</p>
PARQUE ECOLÓGICO XOCHITLA <i>Ver fig. 3.4</i>	<p>Dominio de las áreas verdes abiertas en el conjunto del parque sobre áreas pavimentadas</p> <p>Cuenta con espacios para producción de especies vegetales (invernaderos)</p> <p>Oferta de espacios dedicados a la educación ambiental y servicios como centro de negocios</p>	<p>Diseño del conjunto con falta de integración de los componentes en los recorridos del parque</p> <p>Falta de un diseño de recorridos para peatones y ciclistas en la extensión del parque</p> <p>Poca integración al creciente entorno urbano</p>

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

PROGRAMA DE NECESIDADES

Está conformado a partir del análisis de la oferta de espacios y la comparación de componentes de los ejemplos análogos, de los que se identificaron aciertos y desventajas en el diseño.

Los grupos de espacios y sus elementos darán origen al programa arquitectónico que cubra las necesidades identificadas y se integran en la siguiente figura.



El siguiente resumen corresponde al programa arquitectónico requerido por el sistema normativo de equipamiento, el cual rige en términos generales la dotación de espacios y dimensionamiento adecuado para el parque, el cual se complementará con los elementos identificados en el programa de necesidades y los cuadros comparativos de componentes de los ejemplos análogos.

SEDESOL SUBSISTEMA: Recreación PARQUE URBANO Módulo Tipo B 182, 000 UBS (m2 de parque)	NO. DE LOCALES	SUPERFICIE (M2) Cubierta	SUPERFICIE (M2) Área descubierta
Administración	1	300	
Restaurante, kioscos y cafetería	1	1,200	
Servicios Generales	1	750	
Juegos y recreación	1	600	
Zonas verdes, bosques			182, 000
Área de usos varios (juegos, deportes)			6, 992
Estacionamiento	364		8,000
SUPERFICIE TOTAL		3,000	197,000

PARQUE URBANO Módulo Tipo B 182,000 UBS	
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	3,000 m2
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	3,000 m2
SUPERFICIE DE TERRENO	200,000 m2
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCIÓN	1 Nivel (3.5 metros)
ESTACIONAMIENTO	364 cajones
POBLACIÓN ATENDIDA	100,000 Habitantes

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PROPUESTO

PARQUE ECOLÓGICO RECREATIVO SUSTENTABLE	NO. DE LOCALES	SUPERFICIE (M2) Cubierta	SUPERFICIE (M2) Área descubierta
Administración	1	158.15	-
Restaurante	1	558.00	-
Cafetería	1	132.00	-
Espacios para la Educación Ambiental	7	718.75	-
Kioscos	4	64.00	-
Servicios Generales	1	730.00	-
Espacios Recreativos	1	-	4,243.00
Espacios para Producción Forestal	4	990.75	-
Área verde	-	-	280,116
Zona deportiva y de ejercicios	1	-	9,059.00
Locales comerciales	8	240.00	-
Estacionamiento	345	-	4,397.00
TOTAL		3,401.90	17,699.00

PARQUE ECOLÓGICO RECREATIVO SUSTENTABLE	
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	3,401.90 m2
SUPERFICIE DE TERRENO	297,815.00 m2
ESTACIONAMIENTO	345 cajones
POBLACIÓN ATENDIDA	163,798 Habitantes

ANÁLISIS DE ÁREAS

Es el correspondiente dimensionamiento de cada uno de los componentes del programa arquitectónico, en función de la normatividad, reglamentación y diseño de espacios adecuados al uso para el que se destinan.

ADMINISTRACIÓN

LOCAL O ESPACIO	MÍNIMO POR R.C.D.F.		PROPUESTA		
	LADO MÍNIMO ml	SUPERFICIE m ²	ANCHO ml	LARGO ml	SUPERFICIE m ²
Oficinas Privadas Y Públicas					
Hasta 250 m ²	-	5.00/empl.	2.80	2.80	7.84
Sanitarios H/M					
Hasta 100 pers.	2 Lavabos	2 Excusados	3.60	3.70	13.32
Recepción y Espera	-	5.00/empl.	3.50	4.00	14.00
Pool secretarial	-	5.00/empl.	4.00	4.00	16.00
Coord. Educ. Ambiental	-	5.00/empl.	2.80	2.80	7.84
Coord. Acts. Culturales	-	5.00/empl.	2.80	2.80	7.84
Coord. Acts. Deportivas	-	5.00/empl.	2.80	2.80	7.84
Coord. De Difusión	-	5.00/empl.	2.80	2.80	7.84
Coord. Conservación	-	5.00/empl.	2.80	2.80	7.84
Oficina administrador	-	5.00/empl.	2.80	2.80	7.84
Oficina de contabilidad	-	5.00/empl.	2.80	2.80	7.84
Enfermería	2.40	6.00	2.75	4.50	12.375
IMSS, U.M.F.	Consultorio S.S. en el trabajo		3.60	4.50	16.20
Sala de juntas	-	5.00/empl.	4.50	3.00	13.50
Papelería	-	5.00/empl.	4.00	2.50	10.00
Circulaciones horizontales	PPAL. 1.20	SEC. 0.90	1.20	-	-
			TOTAL	158.15	

SERVICIOS GENERALES

LOCAL O ESPACIO	MÍNIMO POR R.C.D.F.		PROPUESTA		
	LADO MÍNIMO ml	SUPERFICIE m ²	ANCHO ml	LARGO ml	SUPERFICIE m ²
Almacén General	-	2.00/trabaj.	4.00	5.00	20.00
Mtto. y conservación	-	10.00/trabaj.	4.00	4.00	16.00
Intendencia	-	10.00/trabaj.	3.00	4.00	12.00
Sanitarios Áreas Ext. 101 a 400 personas	4 lavabos	4 excusados	Por criterio se dotará de un núcleo sanitario por cada quiosco (4)		Núcleo sanitario 13.00
Por cada 200 adicionales o fracción	1 lavabo	1 excusado			
Patio de maniobras	-	-	20.00	30.00	600.00
Pl. Tratamiento de agua	Condicionado por diseño de Instalación Hidrosanitaria				
Área conten. De basura	-	-	6.00	5.00	30.00
Circulaciones horizontales	1.20	Recreación S.	1.20	-	-
Estacionamiento R.C.D.F.	1 Por cada 100m2 construidos		3,401.90 m2 constr./100		34 cajones
Espacios Abiertos Parques	1 por cada 1000 m2 de terreno (hasta 50 ha) y 1 por cada 10 000 m2 (más de 50 ha)		297,815.00 m2 terreno/ 1000		298 cajones
Cajón grande 2.50x5=12.5 Cajón minusv. 5.00x3.80=19.00 m2	1 Cajón minusválidos por cada 25 cajones		332 cajones / 25		13 cajones

LOCAL O ESPACIO	DOTACIÓN		R.C.D.F. Y N.T.C.		
	CANTIDAD	SUPERFICIE	ANCHO	LARGO	SUPERFICIE
ESTACIONAMIENTO	NO.	m ²	ml	ml	m ²
Cajón grande	332	4,150.00	2.5	5.00	12.5
Cajón minusválidos	13	247.00	3.80	5.00	19.00
Circulación	-	-	6.00	-	-

ZONA DEPORTIVA Y DE EJERCICIOS

ZONA DEPORTIVA Y DE EJERCICIOS	CANTIDAD	SUPERFICIE m ²
CICLOVÍA Y CIRCUITO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO	1	LIBRE
GIMNASIO AL AIRE LIBRE	16 componentes	54.40
CANCHAS DE FUTBOL	2	6,400.00
CANCHAS DE BASQUETBOL	3	1260.00
CANCHAS DE VOLIBOL	3	486.00
CANCHAS DE FRONTÓN	3	1,620.00
TOTAL		9,059.00

LOCAL O ESPACIO	MEDIDAS REGLAMENTARIAS		PROPUESTA		
	DIMENSIONES	SUPERFICIE	ANCHO	LARGO	SUPERFICIE
Deportes y Recreación Canchas de práctica	ml	m ²	ml	ml	m ²
Futbol	110 X 75	8,250.00	40.00	80.00	3,200.00
Basquetbol	28 X 15	420.00	15.00	28.00	420.00
Volibol	18 x 9	162.00	9.00	18.00	162.00
Frontón	35 x 15	540.00	36	15	540.00
Circulaciones horizontales	0.90	R.C.D.F.	0.90	-	-
Gimnasio al aire libre	Dimensión por componente		1.50	1.50	3.40

ESPACIOS RECREATIVOS

ESPACIOS RECREATIVOS	CANTIDAD	SUPERFICIE m ²
TEATRO AL AIRE LIBRE 500 personas	1	518.00
PISTA AEROMODELISMO Y R/C	1	2,625.00
JUEGOS INFANTILES	4 módulos	560.00
MURO DE ESCALADA	1	LIBRE
MINI GOLF	17 pistas	245.00
ZONA DE CAMPAMENTO (Núcleo 4 casas de campaña)	7 núcleos	427.00
TOTAL		4,243.00

LOCAL O ESPACIO	MÍNIMO POR R.C.D.F.		PROPUESTA		
Entretención Auditorios	DIMENSIONES	SUPERFICIE	ANCHO	LARGO	SUPERFICIE
	ml	m ²	ml	ml	m ²
Auditorio al aire libre	0.50 /asiento	.70/persona	0.70	1.00	0.70
Más de 250 personas	3.00 m ³ /persona				
Escenario	-	-	16.00	8.00	128.00
Sanitarios 101-200	4 lavabos	4 excusados	4.00	5.00	20.00
Cada 200 adic. O fracción	2 lavabos	2 excusados	4.00	5.00	20.00
Circulaciones horizontales	0.90	R.C.D.F.	0.90	-	-
PISTA DE R/C Y AEROMODELISMO	PISTA AERO CLUB MADIN				
Pista Despegue/aterrizaje	14.00 x 210.00	2,940.00	12.50	180.00	2,250.00
Pista para Helicópteros	8.00 x 8.00	64.00	10.00	10.00	100.00
Pista de carreteo	3.00 x 15.00	45.00	2.00	15.00	30.00
Zona de afloje de motores	10.00 x 10.00	100.00	6.00	10.00	60.00
Mesa de control	6.00 x 6.00	36.00	4.00	4.00	16.00
Pista de autos R/C	10.00 x 12.00	120.00	10.00	12.00	120.00
Zona de arranque	6.00 x 9.00	54.00	6.00	7.00	42.00
Sanitarios	2 lavabos	2 excusados	2.50	2.50	6.25
JUEGOS INFANTILES	Módulo	-	10.00	14.00	140.00
MINI GOLF					
Pista mini	-	-	1.10	12.00	13.20
Bodega y Control	-	-	4.00	5.00	20.00
CAMPAMENTO					
Casa de campaña 4 pers.	-	-	3.00	3.00	9.00
Firme para fogatas	-	-	2.50	2.50	6.25

ZONA COMERCIAL Y VENTA DE ALIMENTOS

ZONA COMERCIAL Y VENTA DE ALIMENTOS	CANTIDAD	ÁREA m ²
LOCALES COMERCIALES	8	240.00
KIOSCO PARA VENTA DE ALIMENTOS	4	64.00
RESTAURANTE	1	558.00
TOTAL		862.00

LOCAL O ESPACIO	MÍNIMO POR R.C.D.F.		PROPUESTA		
Comercial Abasto y almacen.	LADO MÍNIMO	SUPERFICIE	ANCHO	LARGO	SUPERFICIE
	ml	m ²	ml	ml	m ²
Kiosco, Local comercial sin preparación de alimento	1.50	2.25	4.00	4.00	16.00
Local comercial con preparación de alimento	1.50	3.00	5.00	6.00	30.00
RESTAURANTE	200 comensales				
Área de comensales*	-	1.0/comensal	14.00	17.00	238.00
Área de servicios	-	.40/comensal	-	-	300.00
Sanitarios De 101 a 200 c.	4 lavabos	4 excusados	4.00	5.00	20.00

*N.T.C. Se destinarán dos espacios por cada cien comensales para uso de discapacitados.

RESTAURANTE	DIMENSIONES
ÁREA DE COMENSALES	240 m ²
CAJA	4 m ²
OFICINA ADMINISTRACION	16 m ²
VESTIDORES EMPLEADOS H	40 m ²
VESTIDORES EMPLEADOS M	40 m ²
HORNOS REPOSTEROS	15 m ²
PASTELERÍA	65 m ²
CONGELADOR	16 m ²
CUARTO FRÍO CARNES	32 m ²
CUARTO FRÍO BEBIDAS	8 m ²
BODEGA DE NO PERECEDEROS	32 m ²
CAVA	40 m ²

ESPACIOS PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

ESPACIOS PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	CANTIDAD	ÁREA m ²
AUDITORIO	1	215.50
TALLERES AMBIENTALES	5	371.25
CAFETERÍA	1	132.00
JARDÍN BOTÁNICO	1	LIBRE
TOTAL		718.75

LOCAL O ESPACIO	MÍNIMO POR R.C.D.F.		PROPUESTA		
	LADO MÍNIMO	SUPERFICIE	ANCHO	LARGO	SUPERFICIE
Entretenimiento Auditorios	MI	m ²	ml	ml	m ²
AUDITORIO	.45/asiento	.50	.50	1.00	0.50
150 personas*	-	-	TOTAL		75.00
Proscenio	-	-	8.00	1.00	8.00
Escenario	-	-	6.50	4.50	29.25
Camerinos	-	-	7.00	6.00	42.00
Caseta de proyección	-	-	2.50	3.00	7.50
Controles de ilum/sonido	-	-	2.50	3.00	7.50
Lockers empleados	-	-	2.00	2.00	4.00
Bodega General	2.60	9.00	4.00	4.00	16.00
Cto. De máquinas	-	-	2.00	2.00	4.00
Taquilla	-	-	1.50	1.50	2.25
Sanitarios, de 101 a 200	4 lavabos	4 excusados	4.00	5.00	20.00
Circulación horizontal	1.20	-	1.20	-	-

*Por normatividad⁴⁷ se destinarán dos espacios por cada cien asistentes o fracción, a partir de sesenta, para uso exclusivo de personas con discapacidad, con dimensiones de 100 cm de frente por 130 cm de fondo, situados de inmediato a una ruta accesible, libre de butacas fijas y no invadirá las circulaciones.

⁴⁷ Insituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa, Vol. 3 Tomo II, Habitabilidad y funcionamiento p.31 "Auditorios".

LOCAL O ESPACIO	MÍNIMO POR R.C.D.F.		PROPUESTA		
	LADO MÍNIMO ml	SUPERFICIE m ²	ANCHO ml	LARGO ml	SUPERFICIE m ²
Servicios Educación					
Aulas	-	.90/alumno	-	-	-
Talleres ambientales*	48 personas	43.20	5.50	13.50	74.25
INIFED	DIMENSION DE MOBILIARIO				
Mesa de trabajo / Silla	120 x 48 cm	43 x 40 cm	-	-	-
Circulación horizontal	1.20	-	1.20	-	-
Sanitarios					
De 100 a 200	3 lavabos	2 excusados	4.50	5.50	24.75
Cada 100 adic. O fracción	2 lavabos	1 excusado	-	-	-
CAFETERÍA / Bares y Locales comida rápida	50 Comensales	25.00 + 5.00	-	-	-
Área de comensales	-	.50/comensal	8.00	14.00	112.00
Área de cocina y servicios	-	.10/comensal	4.00	5.00	20.00
Circulación horizontal	1.20	-	1.20	-	-

*La normatividad⁴⁸ correspondiente a aulas, laboratorios y talleres determina que el lecho bajo de pizarrones no será mayor a 90 cm sobre el nivel de piso terminado. Deberán tener mesas de trabajo de 125 cm x 75 cm y altura libre de 90 cm y contar con por lo menos una tarja con altura de 90 cm.

ESPACIOS PARA PRODUCCIÓN FORESTAL

ESPACIOS PARA PRODUCCIÓN FORESTAL	CANTIDAD	ÁREA m ²
LABORATORIO DE PROPAGACIÓN DE VEGETALES	1	185.25
INVERNADEROS	3	805.50
VIVERO	1	LIBRE
TOTAL		990.75

LOCAL O ESPACIO	MÍNIMO POR R.C.D.F.		PROPUESTA		
	LADO MÍNIMO ml	SUPERFICIE m ²	ANCHO ml	LARGO ml	SUPERFICIE m ²
Educación e Investigación					
Lab. Propagación Vegetal	-	5.00/alumno	-	-	185.25
Mesas de trabajo	10 personas	50.00	8.00	12.00	96.00
Oficina jefe unidad	-	5.0/empleador	3.00	3.00	9.00
Sanitarios/Guardarropa	2 lavabos	2 excusados	2.50	2.50	6.25
Almacén de material	-	-	4.00	5.00	20.00
Cto. Preparación Agares	-	-	4.00	6.00	24.00
Cámara de incubación y Crecimiento	-	-	5.00	6.00	30.00
Circulación horizontal	1.20	-	1.20	-	-
INVERNADEROS					268.50
Cubículo encargado	-	5.0/empleador	2.50	3.40	8.50
Mesa de trabajo	-	-	4.00	5.00	20.00
Estantería para muestra	-	-	4.00	5.00	20.00
Estantería para macetas	-	-	4.00	5.00	20.00
A.Producción en charola	-	-	6.00	10.00	60.00
A.Producción en bolsa f.	-	-	10.00	14.00	140.00

⁴⁸ Insituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa, Vol. 3 Tomo II, Habitabilidad y funcionamiento p.27 "Disposiciones generales para locales y servicios"

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE PROPAGACIÓN DE VEGETALES.⁴⁹

Es importante mencionar algunos aspectos que se reflejarán en el diseño del espacio correspondiente a la finalidad de propagar (reproducir) vegetales a través de un breve resumen.

La propagación de vegetales consiste en reproducir un vegetal a través de diferentes técnicas, entre las cuales se encuentran la reproducción por esquejes, semillas y por callo. Siendo éste último aquél que requiere el equipamiento del laboratorio para lograr la reproducción de vegetales empleando sólo tejidos o células no diferenciadas de un espécimen adulto, los cuales se desarrollarán en un medio ambiente controlado y con los nutrientes necesarios en un medio de cultivo.

La efectividad de las técnicas mencionadas es alta, sin embargo la diferenciación de uso radica en el costo de producción de cada una, a descargo es posible emplear el equipamiento del laboratorio a efectos de manipular y controlar la producción que se dé por medio de otras técnicas y garantizar la calidad de la misma.

El laboratorio requiere de un área de trabajo general, con acceso a áreas de lavado de material y productos, mezcla de reactivos, esterilizado de utensilios, material, reactivos y elementos ajenos al laboratorio. Microscopios, balanzas y equipos para manipulación de reactivos con área para guarda y control del mismo. En otra parte todo medio de cultivo deberá ser procesado y manipulado en zonas estériles, con el equipo adecuado para mantener la asepsia necesaria para posteriormente incubar los agares en una cámara aislada, libre de contaminación y con condiciones de clima, luz y humedad variables para cada cultivo en los respectivos equipos.

El proceso continuará al diferenciar del callo, un tejido de raíz y de tallo para generar una plántula, que será trasplantada para finalizar su desarrollo a los invernaderos, en un proceso de adaptación al medio exterior.

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE INVERNADEROS.

USO: Protección de cultivos y área de trabajo para propagación de vegetales

ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA FUNCIONAMIENTO:

Generación de microclima favorecedor de plantas, sistema de riego, intercambio de oxígeno/carbono, control sanitario, fertilización, control de temperaturas.

MATERIALES: Acero, pvc articulado, perfiles de acero galvanizado

FORMAS: Rectangular, semielíptica, semicilíndricas.

EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES

Toma de agua para sistema de riego, mesa de trabajo, estantería, almácigos, contenedores y macetas. Ventilación óptima en formas rectangulares, alturas de 2.5 a 3.5 m en el centro y de 1.8 a 2.0 m en los extremos, considerar un ángulo en cubierta de 30° para evitar goteo por humedad condensada.

⁴⁹ "A plant tissue culture laboratory", en Dodds, John & Lovin, Roberts, *Experiments in Plant Tissue Culture*, Cambridge University Press, USA, 1987. Capítulo 2 pp. 16-20.

Para mejorar estabilidad de microclima debe existir una mayor cantidad de aire, procurar una relación de m³ de aire por m² de superficie de 3:1.

PROCESOS EN LOS INVERNADEROS >> REPRODUCCIÓN, DESARROLLO, AMBIENTACIÓN

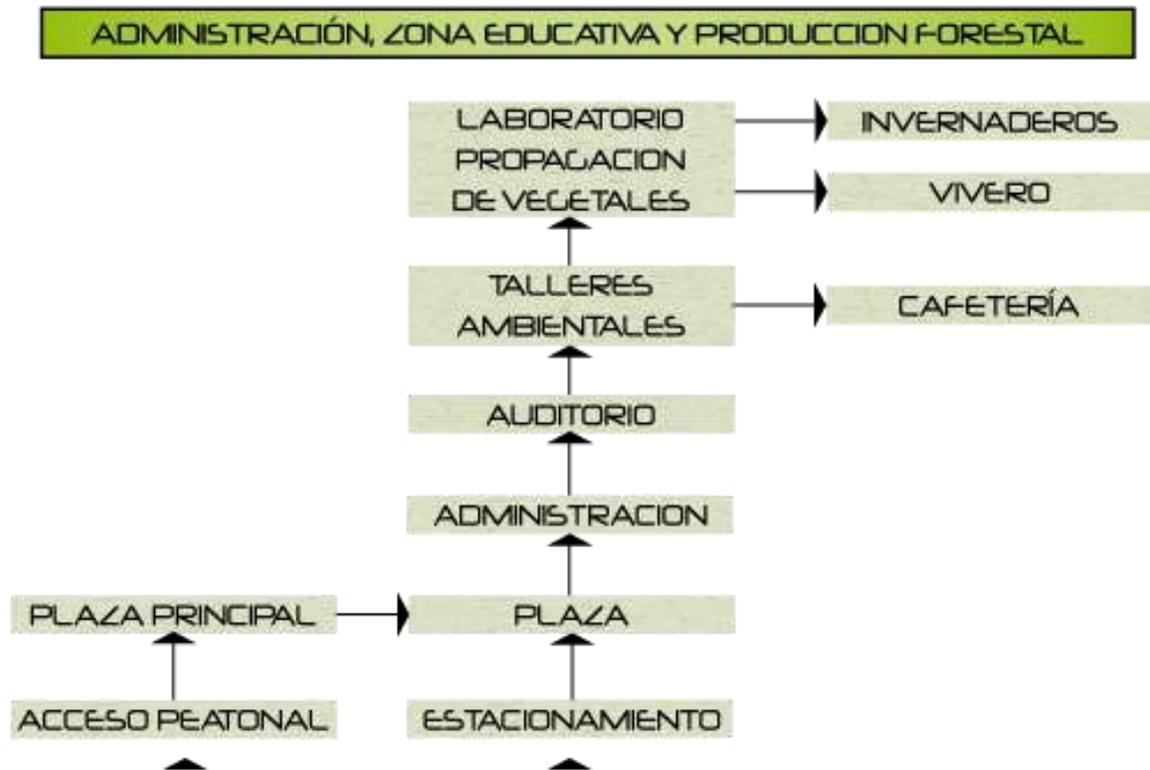
Espacios requeridos para bodega de tierra, sustratos, bolsas forestales y bodega de herramientas

Dimensionamiento en múltiplos de 3 metros

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO GENERAL



DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO PARTICULARES



ZONA DEPORTIVA Y RECREATIVA POR CICLOVIA



ZONA DEPORTIVA Y RECREATIVA POR CIRCUITO PEATONAL



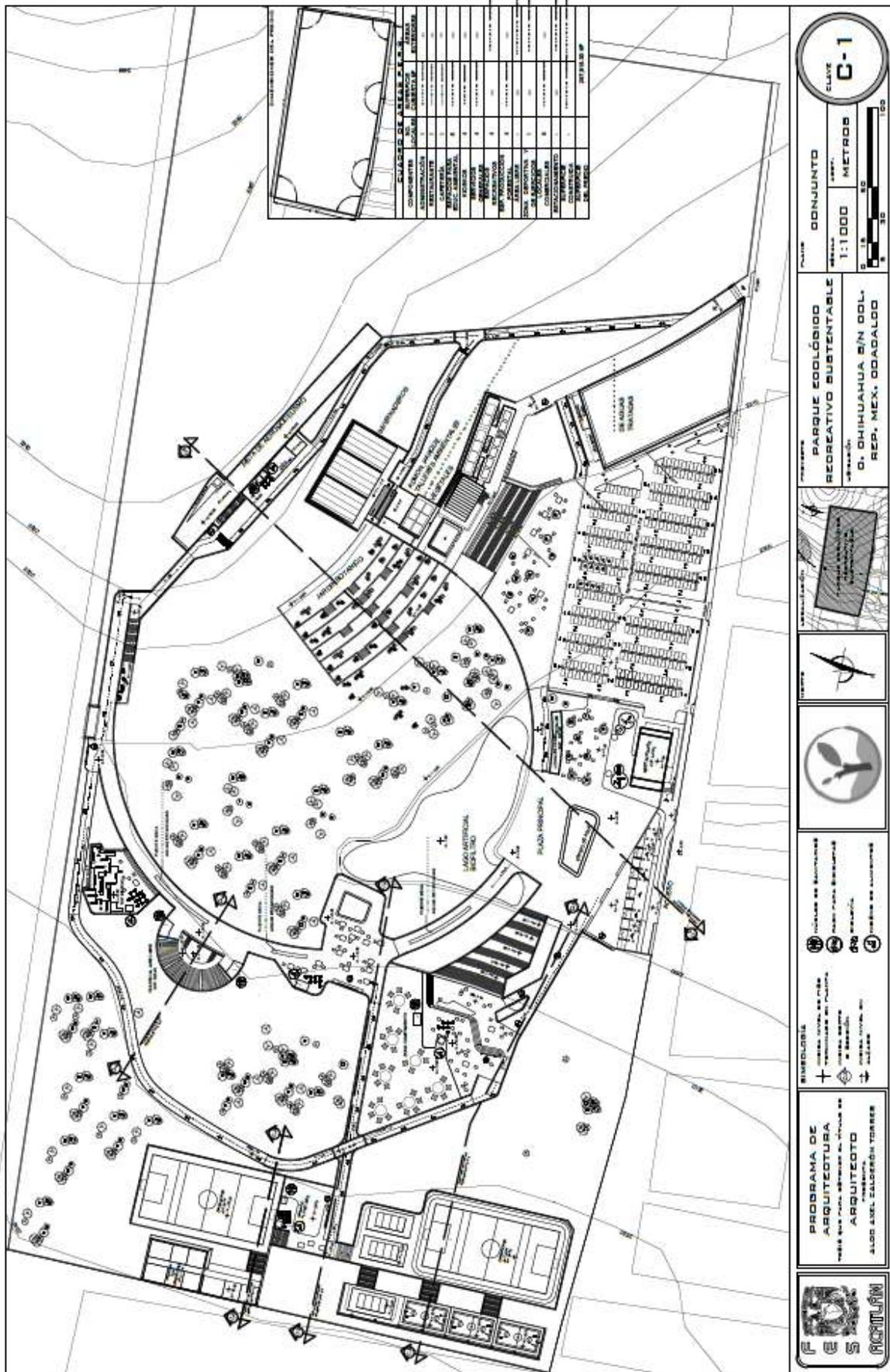
ZONA COMERCIAL Y SERVICIOS GENERALES

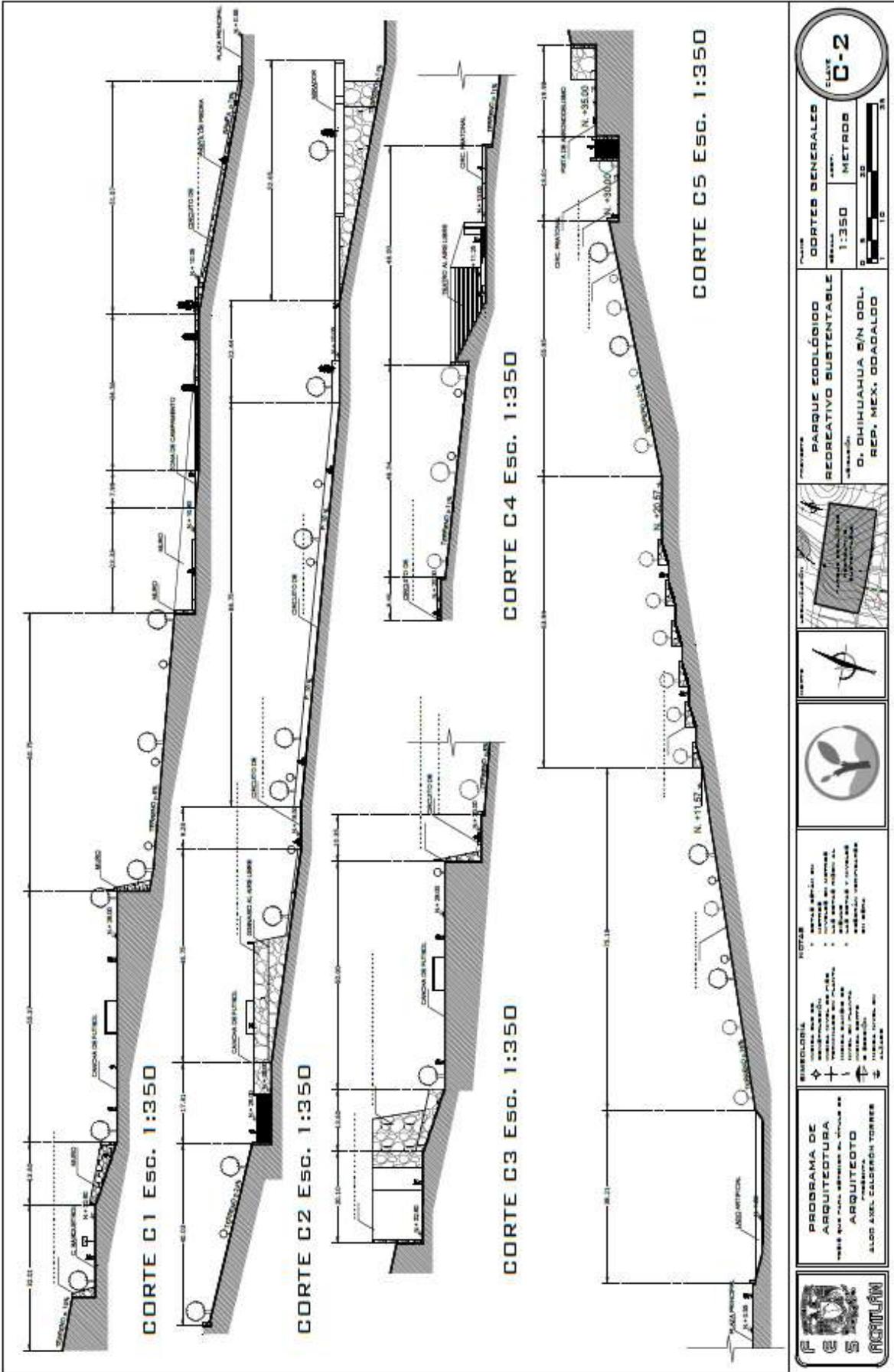


PROYECTO ARQUITECTÓNICO

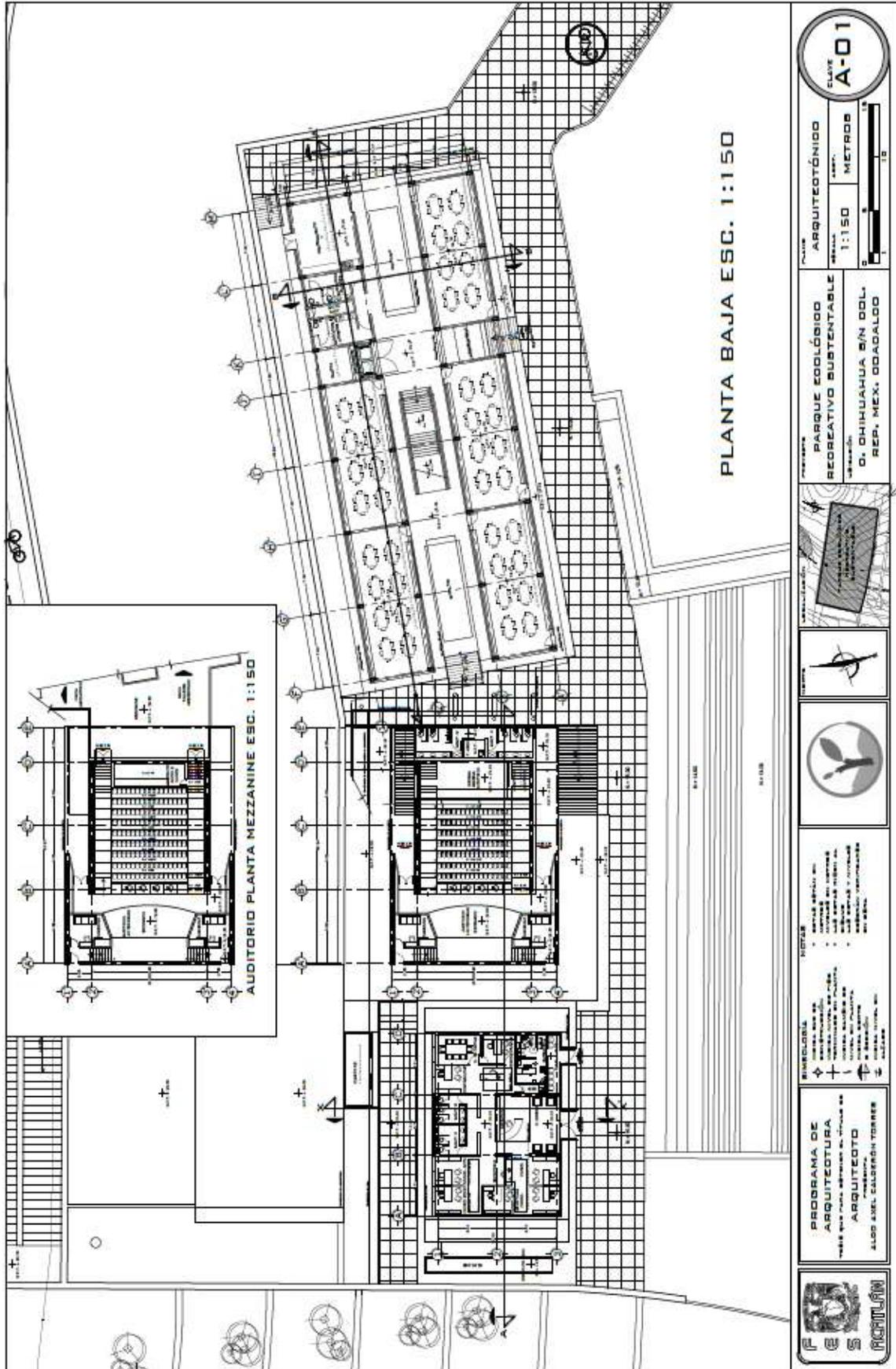
PARTIDO ARQUITECTÓNICO

- Plano de conjunto del Parque Ecológico Recreativo Sustentable
 - Plano Clave C-1
- Plano de cortes indicados en el plano de conjunto del P. E. R. S.
 - Plano Clave C-2
- Planos arquitectónicos del núcleo administrativo, educativo y de producción forestal del P. E. R. S.
 - Planta Baja Clave A-01
 - Planta Nivel I Clave A-02
 - Planta Nivel II Clave A-03
 - Planta Nivel III Clave A-04
- Plano de cortes arquitectónicos del núcleo administrativo, educativo y de producción forestal del P. E. R. S.
 - Plano Clave A-05
- Plano de fachadas del núcleo administrativo, educativo y de producción forestal del P. E. R. S.
 - Plano Clave A-06

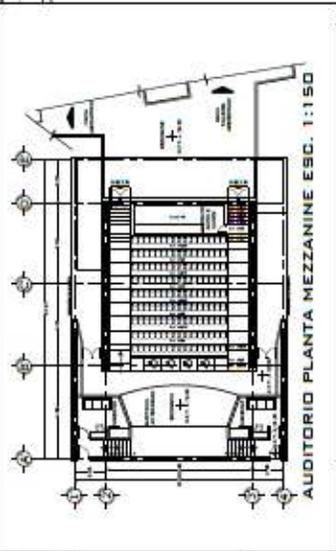




	PROGRAMA DE ARQUITECTURA TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ARQUITECTO ALDO AXEL CALDERÓN TORRES 2012	NOTAS 1. VERIFICAR... 2. VERIFICAR... 3. VERIFICAR... 4. VERIFICAR... 5. VERIFICAR...			PROYECTO PARQUE ECOLÓGICO RECREATIVO SUSTENTABLE D. CHIHUAHUA S/N DOL. REP. MEX. COAHUILA	PLANOS CORTES GENERALES ESCALA 1:350 METROS		CLAVE C-2
					LEGENDA + MURDO + MURDO ALICATADO + MURDO DE PIEDRA + MURDO DE CEMENTO + MURDO DE PIEDRA ALICATADA			

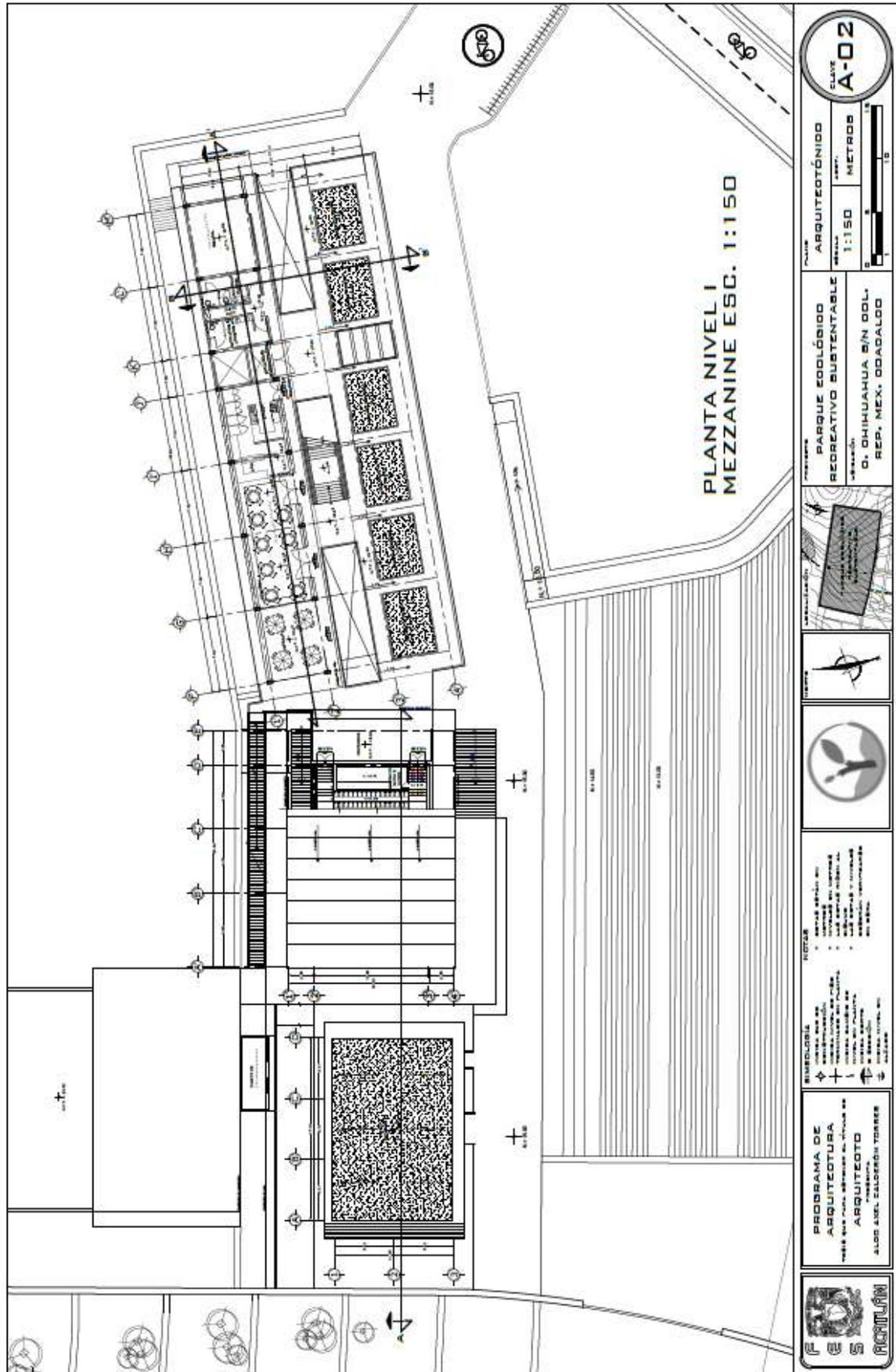


PLANTA BAJA ESC. 1:150



AUDITORIO PLANTA MEZZANINE ESC. 1:150

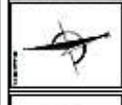
	PROGRAMA DE ARQUITECTURA TESIS QUE PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO ALDO AVEL CALDERÓN TORRES	NOTAS 1. VERIFICAR DATOS DE 2. VERIFICAR DATOS DE 3. VERIFICAR DATOS DE 4. VERIFICAR DATOS DE 5. VERIFICAR DATOS DE				PRESENTA PARQUE ECOLÓGICO RECREATIVO SUSTENTABLE D. OHIMUANUA S/N DOL. REP. MEX. ODAHALOO	PLANTA ARQUITECTÓNICO ESCALA 1:150 METROS	CLAVE A-01
						ESCALA 0 5 10		



CLAVE
A-02

PROYECTO
**PARQUE ECOLÓGICO
RECREATIVO SUSTENTABLE**
UBICACIÓN
D. CHIHHUAHUA S/N ODL,
REP. MEX. DDADALOO

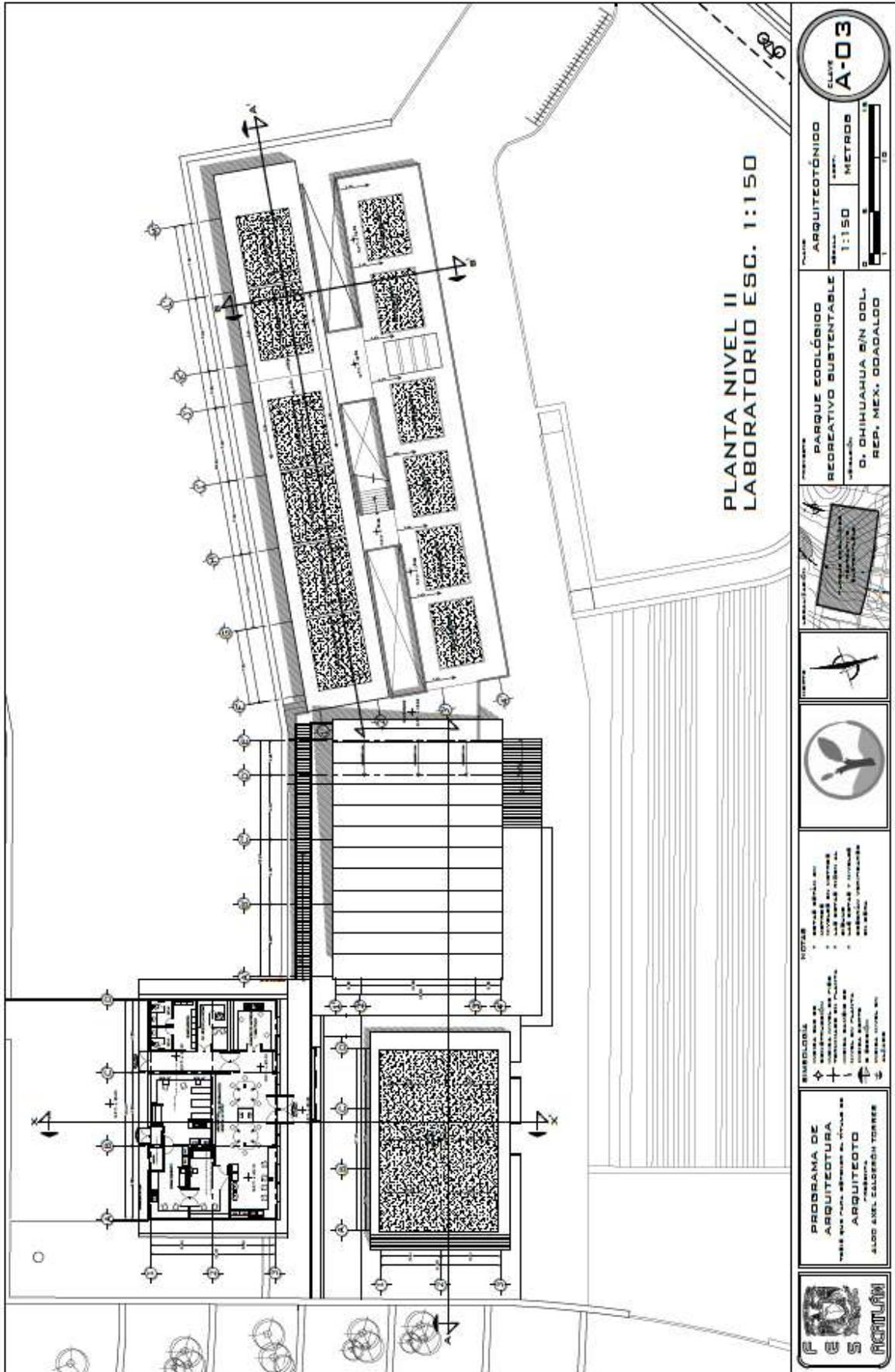
PROYECTISTA
ARQUITECTÓNICO
ESCALA
1:150 METROS



- NOTAS**
- 1. VERIFICAR DATOS DEL PROYECTO
 - 2. CONSULTAR EL PLAN DE UBICACIÓN DEL PROYECTO
 - 3. VERIFICAR EL PLAN DE UBICACIÓN DEL PROYECTO
 - 4. VERIFICAR EL PLAN DE UBICACIÓN DEL PROYECTO
 - 5. VERIFICAR EL PLAN DE UBICACIÓN DEL PROYECTO

PROGRAMA DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ARQUITECTO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ALDO AVEL CALDERÓN TORRES





PLANTA NIVEL II
LABORATORIO ESC. 1:150



PROGRAMA DE
ARQUITECTURA
Tesis que contribuye al estudio de
ARQUITECTO
ALDO ANEL CALDERÓN TORRES

BIOMÉTRICOS

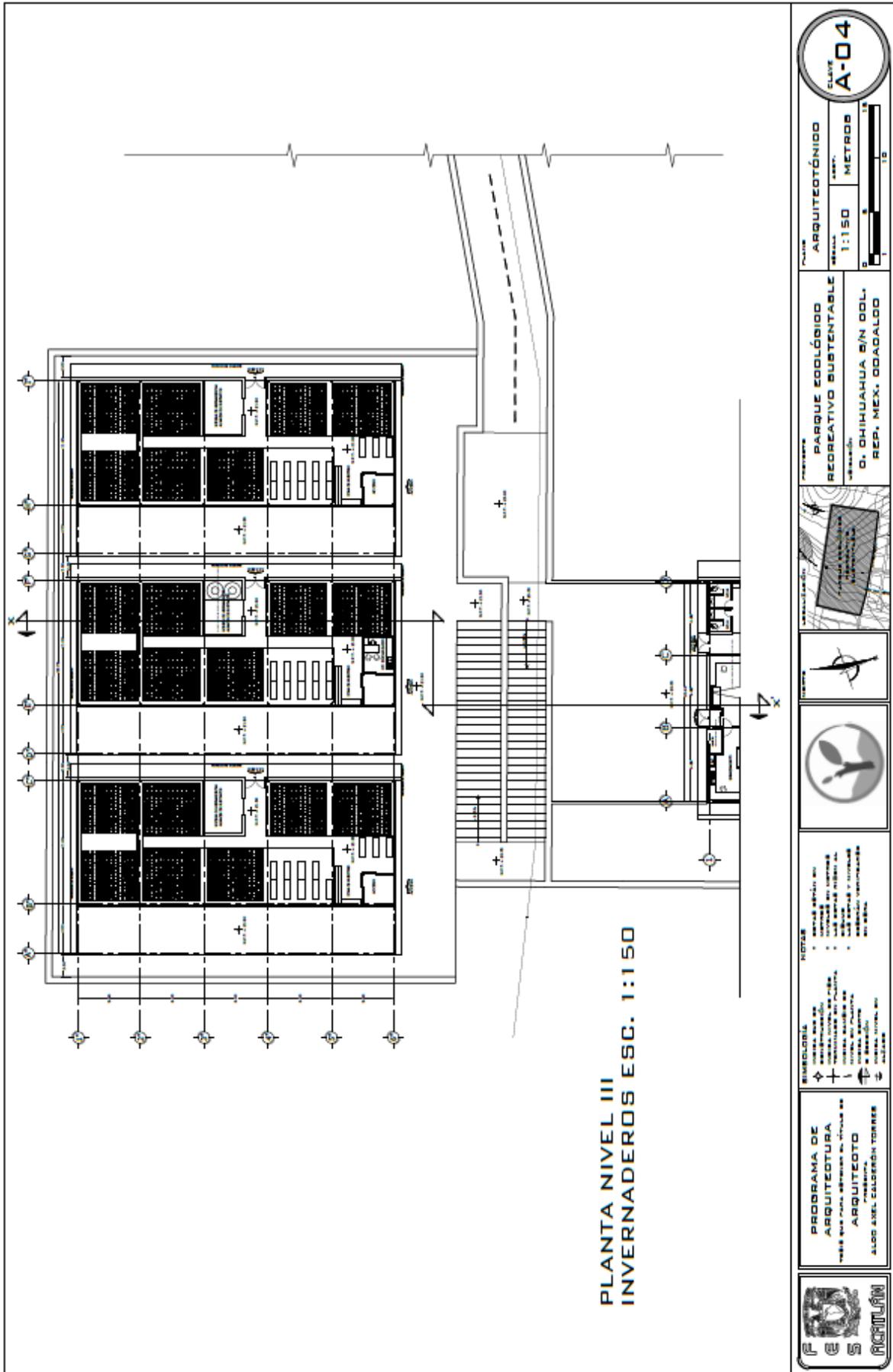
- 1. Sección de planta
- 2. Sección de fachada
- 3. Sección de corte
- 4. Sección de elevación
- 5. Sección de detalle
- 6. Sección de detalle
- 7. Sección de detalle
- 8. Sección de detalle
- 9. Sección de detalle
- 10. Sección de detalle



PROYECTO
PARQUE ECOLÓGICO
RECREATIVO SUSTENTABLE
D. OHIHUAHUA SIN DOL.
REP. MEX. OAGALCOO

PROFESOR
ARQUITECTÓNICO
ESCALA
1:150
METROS

CLASE
A-03



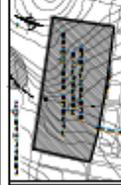
PLANTA NIVEL III
INVERNADEROS ESC. 1:150



PROGRAMA DE
ARQUITECTURA
MÉDICO PÉREZ, SEDE DE FES ACATLÁN
ARQUITECTO
FABIAN CALDERÓN TORRES

SIMBOLOGÍA
 ◆ VENTILADOR DE TUBO
 + VENTILADOR DE PARED
 + VENTILADOR DE TUBO
 + VENTILADOR DE TUBO
 + VENTILADOR DE TUBO
 + VENTILADOR DE TUBO

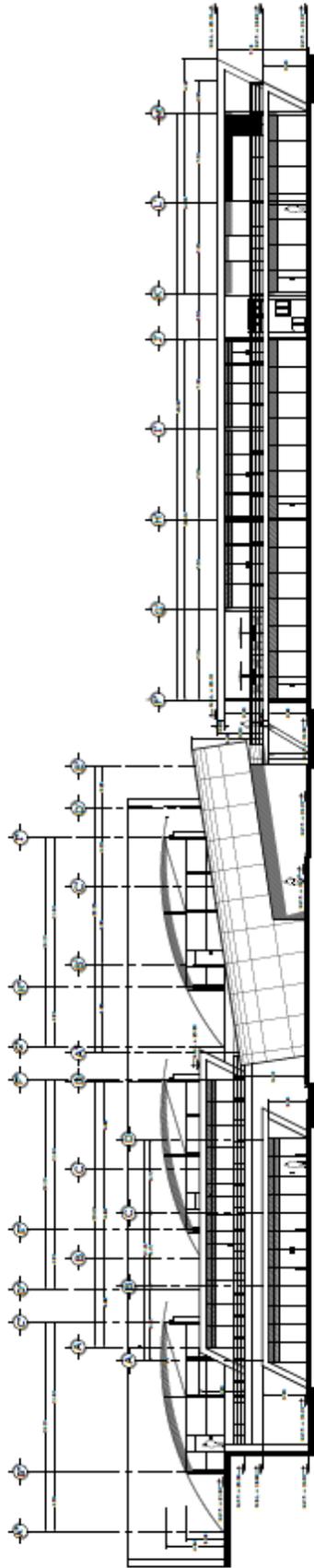
NOTAS
 1. VERIFICAR EL ESTADO DE LOS EQUIPOS DE VENTILACIÓN.
 2. VERIFICAR EL ESTADO DE LOS EQUIPOS DE VENTILACIÓN.
 3. VERIFICAR EL ESTADO DE LOS EQUIPOS DE VENTILACIÓN.
 4. VERIFICAR EL ESTADO DE LOS EQUIPOS DE VENTILACIÓN.



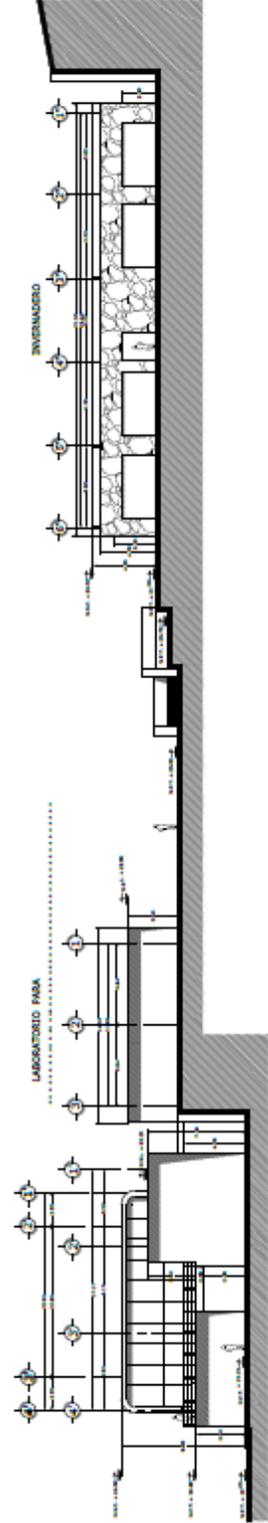
PROYECTO: PARQUE ECOLÓGICO RECREATIVO SUSTENTABLE
 UBICACIÓN: D. CHIHUAHUA S/N DOL. REP. MEX. COADALCO

PROFESOR: ARQUITECTO TÓNIDO
 ESCALA: 1:150
 UNIDAD: METROS

CLAVE: A-04



FACHADA NORTE ESC. 1:150



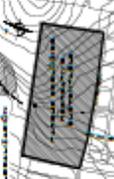
FACHADA PONIENTE ESC. 1:150



PROGRAMA DE ARQUITECTURA
 TESIS DEL PAISAJE URBANO EN EL CENTRO DE ACATLÁN
ARQUITECTO
 FRANCISCO ALDO ARELLANO CALDERÓN TORRES

SÍMBOLOS
 + ALICATA
 - MUR
 - PUERTA
 - VENTANA
 - ESCALERA
 - PASADIZO

NOTAS
 1. VERIFICAR DATOS
 2. CONSULTAR CON EL CLIENTE
 3. VERIFICAR CON EL CLIENTE
 4. VERIFICAR CON EL CLIENTE
 5. VERIFICAR CON EL CLIENTE
 6. VERIFICAR CON EL CLIENTE
 7. VERIFICAR CON EL CLIENTE
 8. VERIFICAR CON EL CLIENTE
 9. VERIFICAR CON EL CLIENTE
 10. VERIFICAR CON EL CLIENTE



PROYECTO
 PARQUE ECOLÓGICO RECREATIVO SUSTENTABLE
 UBICACIÓN:
 D. CHIHUAHUA S/N ODL.
 REP. MEX. COADALCO

PLANTA
 ARQUITECTO: ARQUITECTO
 ESCALA: 1:150
 METROS

CLAVE
A-06

PROPUESTA ESTRUCTURAL

- Memoria de Cálculo Estructural
 - Análisis estructural para vigas continuas, método de Hardy Cross *pág. 64*
 - Diagrama de análisis de viga del eje 2 del F'-M' *pág. 75*
 - Diseño de columna *pág. 76*
 - Diseño de losa *pág. 77*
 - Diseño de cimentación, zapata aislada *pág. 77-78*
- Plano de cimentación
 - Plano Clave E-01
- Plano estructural de entrepiso de nivel I
 - Plano Clave E-02
- Plano estructural de cubierta de nivel II
 - Plano Clave E-03

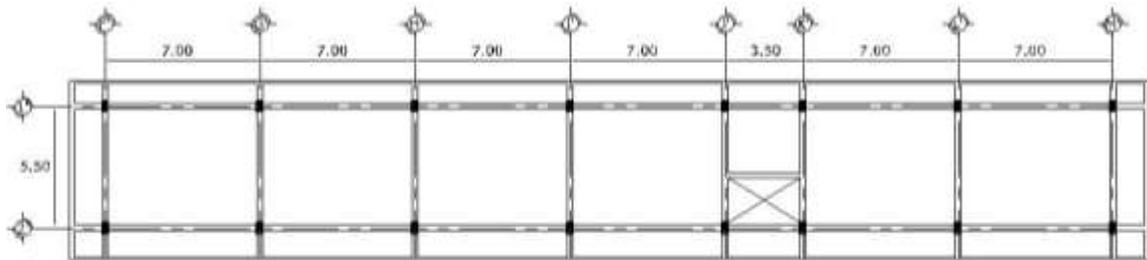
MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

La estructura como elemento constructivo sustentante y generador del espacio arquitectónico debe ser considerada como factor de desarrollo prioritario en el proyecto.

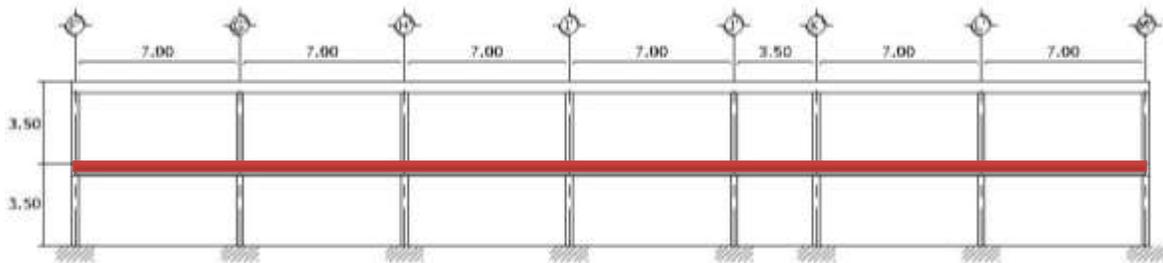
Por lo que se propone analizar la estructura del núcleo de aulas-taller para educación ambiental del proyecto, el cual por sus características se considera como un sistema estructural formado por marcos rígidos que requiere un método de solución de estructuras continuas (Marcos sin desplazamiento horizontal).

Para efectos de realizar un ejercicio que permita obtener el dimensionamiento de los elementos de la infraestructura y la superestructura del mismo, se analizará el eje sometido a la mayor cantidad de carga (EJE 2 / F' al M') determinando los diagramas de esfuerzos cortantes y momentos flexionantes que se inducen en la viga de entrepiso en el EJE 2 - F' al M' ; Indicados en el siguiente croquis.

Vista en planta. S/E.



Corte esquemático. S/E.



ANÁLISIS DE CARGA POR M² DE SISTEMA DE LOSA EN AZOTEA

Relación de espesor de losa: Lado por lado > 10 No soporta losa de 10 cm.

MATERIAL	PESO VOLUMÉTRICO Ton / m ³	PESO EN Kg/m ²
Sistema de Techo Naturado tipo extensivo.	-	200.00
Sistema de Impermeabilización Prefabricado Polyester/Gravilla 7.00 mm	0.857	6.00
Losa de Concreto Reforzado Clase I	2.4	240 .00
Trabe T2 0.20 x 0.50 x 2.65 (2)	2.40	1272.00 / 7.00 = 181.70 kg/ml
Sistema de Plafón Corrido de Yeso USG	-	23.00
Mortero Cemento/Arena 0.025 m	-	50.00
Recubrimiento para piso en piedra de Pizarra 0.30 x 0.30 x 0.012	2.80	33.70
CARGA PERMANENTE		734.40
CARGA VARIABLE		100.00
	SUBTOTAL	834.40
FACTOR DE CARGA	(834.40 * 1.40)	1168.16
PESO UNITARIO POR M ² DE LOSA	-	1168.16

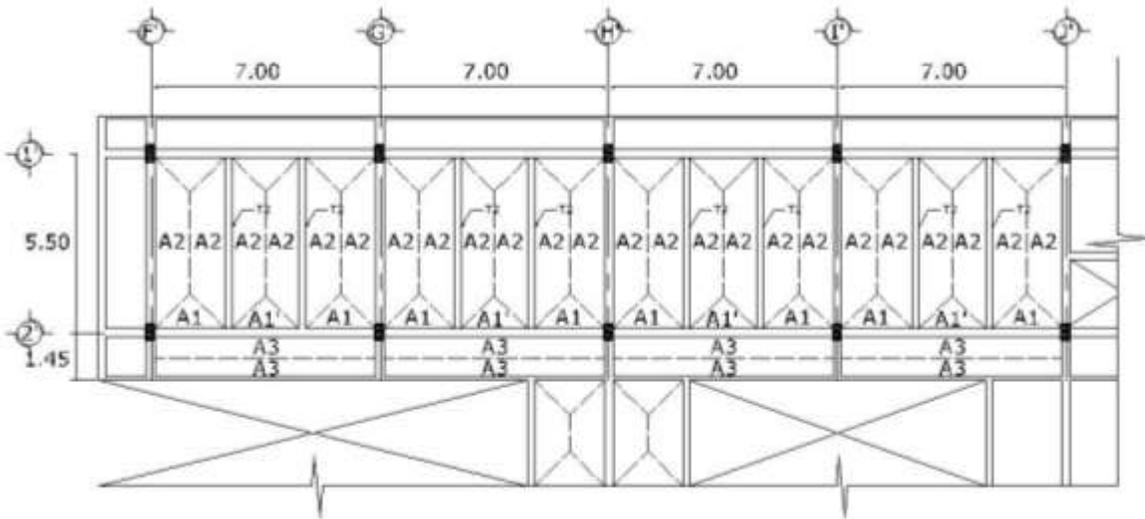
ANÁLISIS DE CARGA POR M² DE SISTEMA DE LOSA EN ENTREPISO

MATERIAL	PESO VOLUMÉTRICO Ton / m ³	PESO EN Kg/m ²
Losa de Concreto Reforzado Clase I	2.40	240 .00
Sistema de Plafón Corrido de Yeso USG	-	23.00
Pegamento para porcelanato Cemix 0.025 m	-	50.00
Piso de Porcelanato 60 x 60 x 1.5 cm	2.60	39.00
Cancelería metálica 4"	35.00	350.00
Trabe T2 0.20 x 0.50 x 2.65 (2)	2.40	1272.00 /7.00 = 181.70 kg/ml
CARGA PERMANENTE		883.70
CARGA VIVA UNITARIA PARA ESPACIOS DESTINADOS A OFICINAS,DESPACHOS, LABORATORIOS		180.00
	SUBTOTAL	1,063.70
FACTOR DE CARGA	(622.37 * 1.40)	1489.18
PESO UNITARIO POR M ² DE LOSA	-	1490.00

Se considera el análisis de carga para sistema de losa en entrepiso como el definitivo por las necesidades de uso de los elementos del proyecto.

ÁREAS TRIBUTARIAS DE TABLEROS

Se definirá la distribución de carga de las losas a partir de la siguiente relación:



$L_1 = L / l = \alpha > 1.5$. Losa con distribución de carga en un solo sentido.

$L_2 = L / l = \alpha < \text{o igual a } 1.5$. Losa con distribución de carga en dos sentidos.

Distribución de carga de losas en el EJE 2 / F' al J'. Considerando que todas las crujiás son iguales desde el eje F' al M' ; se hace referencia al siguiente croquis para determinar las áreas tributarias.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA EN VIGA DEL EJE 2'- F' / G'							
TABLERO	DISTRIBUCIÓN DE CARGA	AREA M ²	(PESO UNITARIO X AREA TRIB.) Kg		PESO POR ENTREJE DE TRABE Kg / M ²		
A1	EN DOS SENTIDOS	1.155	X	1490.00	1,720.95 X 2 = 3,441.9		
A1'	EN DOS SENTIDOS	1.05	X	1490.00	1,564.50		
A2	EN DOS SENTIDOS	4.49	X	1490.00	6,690.00 X 3 = 20,070.00		
A3	EN UN SENTIDO				4.55	X	1490.00
							SUMA
PESO POR UNIDAD DE LONGITUD EN VIGA 7.00 M							31,855.90 / 7.00
							4,550.84 Kg/m ²

RIGIDEZ = K

Las condiciones de apoyo en extremos de la viga son de empotramiento, y el supuesto de que se empleará el mismo material y la misma sección transversal a lo largo de la viga se tiene $4EI = \text{constantes} = 1$

Claros K ($F'G'$) = $4EI / l = 1 / 7.00\text{m} = .14$ Igual en claros ($G'H', H'I', I'J', K'L', L'M'$)

Claro K ($J'K'$) = $1 / 3.50\text{M} = .28$

FACTORES DE DISTRIBUCIÓN

$FD = K / \Sigma K$

En nodos donde concurre un solo miembro y no se garantiza la continuidad estructural en el apoyo, el factor de distribución es igual a cero.

Nodo F' FD ($F'G'$) = $.14 / .14 = 1 = 0$

Nodo G' Claro Izquierdo FD ($G'F'$) = $.14 / .14 + .14 = .50$

Claro derecho FD ($G'H'$) = $.14 / .14 + .14 = .50$

Nodo H' Claro Izquierdo FD ($H'G'$) = $.14 / .14 + .14 = .50$

Claro derecho FD ($H'I'$) = $.14 / .14 + .14 = .50$

Nodo I' Claro Izquierdo FD ($I'H'$) = $.14 / .14 + .14 = .50$

Claro derecho FD ($I'J'$) = $.14 / .14 + .14 = .50$

Nodo J' Claro Izquierdo FD ($J'I'$) = $.14 / .14 + .28 = .33$

Claro derecho FD ($J'K'$) = $.28 / .28 + .28 = .50$

Nodo K' Claro Izquierdo FD ($K'J'$) = $.28 / .28 + .14 = .66$

Claro derecho FD ($K'L'$) = $.14 / .14 + .14 = .50$

Nodo L' Claro Izquierdo FD ($L'K'$) = $.14 / .14 + .14 = .50$

Claro derecho FD ($L'M'$) = $.14 / .14 + .14 = .50$

Nodo M' Claro Izquierdo FD ($M'L'$) = $.14 / .14 = 1$

MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO

Para elementos con carga uniformemente distribuida y doble empotramiento, el momento de flexión se obtiene mediante $M = wl^2 / 12$. Lo anterior aplica al caso de análisis en la viga de entrepiso del eje 2' F'-M'.

Flexión transmitida por claro de viga con un peso unitario de 4.55 T/m^2

ME ($F'G'$) = $4.55(7.00)^2 / 12 = 18.57 \text{ Ton-m}$. Igual en claros ($G'H', H'I', I'J', K'L', L'M'$)

ME ($J'K'$) = $1.05(3.50)^2 / 12 = 1.06 \text{ Ton-m}$

MOMENTO DE DESEQUILIBRIO

Es el desequilibrio inducido en los apoyos, el cambio de signo determina la magnitud de momento de flexión necesaria para mantener el nodo sin deformación alguna.

Momento inducido en el apoyo G' MD= -18.57+18.57=0 (Ver diagrama).

PRIMERA DISTRIBUCIÓN

La expresión analítica en la obtención de la primera distribución para los apoyos en cuestión será:

Nodo F'

$$1^{\text{a}}D (F')-G = MD(F') \times FD(F')-G'$$

$$1^{\text{a}}D (F')-G = (18.57) \times (0) = 0$$

NODO G'		NODO H'	
$1^{\text{a}}D MD(G') \times FD(G')-F'$	$1^{\text{a}}D MD(G') \times FD(G')-H'$	$1^{\text{a}}D MD(H') \times FD(H')-G'$	$1^{\text{a}}D MD(H') \times FD(H')-I'$
$1^{\text{a}}D = 0 \times .50 = 0$	$1^{\text{a}}D = 0 \times .50 = 0$	$1^{\text{a}}D = 0 \times .50 = 0$	$1^{\text{a}}D = 0 \times .50 = 0$
NODO I'		NODO J'	
$1^{\text{a}}D MD(I') \times FD(I')-H'$	$1^{\text{a}}D MD(I') \times FD(I')-J'$	$1^{\text{a}}D MD(J') \times FD(J')-I'$	$1^{\text{a}}D MD(J') \times FD(J')-K'$
$1^{\text{a}}D = 0 \times .50 = 0$	$1^{\text{a}}D = 0 \times .50 = 0$	$1^{\text{a}}D -17.51 \times .33 = -5.77$	$1^{\text{a}}D -17.51 \times .50 = -8.75$
NODO K'		NODO L'	
$1^{\text{a}}D MD(K') \times FD(K')-J'$	$1^{\text{a}}D MD(K') \times FD(K')-L'$	$1^{\text{a}}D MD(L') \times FD(L')-K'$	$1^{\text{a}}D MD(L') \times FD(L')-M'$
$1^{\text{a}}D 17.51 \times .66 = 11.55$	$1^{\text{a}}D 17.51 \times .50 = 8.75$	$1^{\text{a}}D 0 \times .50 = 0$	$1^{\text{a}}D 0 \times .50 = 0$
NODO M'			
$1^{\text{a}}D MD(M') \times FD(M')-L'$			
$1^{\text{a}}D -18.57 \times 1 = -18.57$			

PRIMER TRANSPORTE

Claro (F'-G')		Claro (G'-H')	
$1eT (F')-G' = 1^{\text{a}}D (F') \times \frac{1}{2}$	$1eT (G')-F' = 1^{\text{a}}D (G') \times \frac{1}{2}$	$1eT (G')-H' = 1^{\text{a}}D (G') \times \frac{1}{2}$	$1eT (H')-G' = 1^{\text{a}}D (H') \times \frac{1}{2}$
$1eT (F')-G' = 0 \times 0.5 = 0$	$1eT (G')-F' = 0 \times 0.5 = 0$	$1eT (G')-H' = 0 \times 0.5 = 0$	$1eT (H')-G' = 0 \times 0.5 = 0$
Claro (H'-I')		Claro (I'-J')	
$1eT (H')-I' = 1^{\text{a}}D (I') \times \frac{1}{2}$	$1eT (I')-H' = 1^{\text{a}}D (I') \times \frac{1}{2}$	$1eT (I')-J' = 1^{\text{a}}D (I') \times \frac{1}{2}$	$1eT (J')-I' = 1^{\text{a}}D (J') \times \frac{1}{2}$
$1eT (H')-I' = 0 \times 0.5 = 0$	$1eT (I')-H' = 0 \times 0.5 = 0$	$1eT (I')-J' = 0 \times 0.5 = 0$	$1eT (J')-I' = -5.77 \times 0.5 = -2.885$
Claro (J'-K')		Claro (K'-L')	
$1eT (J')-K' = 1^{\text{a}}D (J') \times \frac{1}{2}$	$1eT (K')-J' = 1^{\text{a}}D (K') \times \frac{1}{2}$	$1eT (K')-L' = 1^{\text{a}}D (K') \times \frac{1}{2}$	$1eT (L')-K' = 1^{\text{a}}D (L') \times \frac{1}{2}$
$1eT (J')-K' = -8.75 \times 0.5 = -4.37$	$1eT (K')-J' = 11.55 \times 0.5 = 5.77$	$1eT (K')-L' = 8.75 \times 0.5 = 4.37$	$1eT (L')-K' = 0 \times 0.5 = 0$
Claro (L'-M')			
$1eT (L')-M' = 1^{\text{a}}D (L') \times \frac{1}{2}$	$1eT (M')-L' = 1^{\text{a}}D (M') \times \frac{1}{2}$		
$1eT (L')-M' = 0 \times 0.5 = 0$	$1eT (M')-L' = -18.57 \times 0.5 = -9.285$		

SEGUNDA DISTRIBUCIÓN

La expresión analítica en la obtención de la primera distribución para los apoyos en cuestión será:

Nodo F'

$$2^{\text{a}}D (F')-G = MD(F') \times FD(F')-G'$$

$$2^{\text{a}}D (F')-G = (0) \times (0) = 0$$

NODO G'		NODO H'	
$2^{\text{a}}D MD(G') \times FD(G')-F'$	$2^{\text{a}}D MD(G') \times FD(G')-H'$	$2^{\text{a}}D MD(H') \times FD(H')-G'$	$2^{\text{a}}D MD(H') \times FD(H')-I'$
$2^{\text{a}}D = 0 \times 0 = 0$	$2^{\text{a}}D = 0 \times 0 = 0$	$2^{\text{a}}D = 0 \times 0 = 0$	$2^{\text{a}}D = 0 \times 0 = 0$
NODO I'		NODO J'	
$2^{\text{a}}D MD(I') \times FD(I')-H'$	$2^{\text{a}}D MD(I') \times FD(I')-J'$	$2^{\text{a}}D MD(J') \times FD(J')-I'$	$2^{\text{a}}D MD(J') \times FD(J')-K'$
$2^{\text{a}}D = -2.28 \times 0 = 0$	$2^{\text{a}}D = -2.28 \times -2.28 = 5.19$	$2^{\text{a}}D = 5.77 \times 0 = 0$	$2^{\text{a}}D = 5.77 \times 5.77 = 33.29$
NODO K'		NODO L'	
$2^{\text{a}}D MD(K') \times FD(K')-J'$	$2^{\text{a}}D MD(K') \times FD(K')-L'$	$2^{\text{a}}D MD(L') \times FD(L')-K'$	$2^{\text{a}}D MD(L') \times FD(L')-M'$
$2^{\text{a}}D = -4.37 \times -4.37 = 19.09$	$2^{\text{a}}D = -4.37 \times 0 = 0$	$2^{\text{a}}D = -5.45 \times 4.37 = -23.81$	$2^{\text{a}}D = -5.45 \times -9.82 = 53.51$
NODO M'			
$2^{\text{a}}D MD(M') \times FD(M')-L'$			
$2^{\text{a}}D = 0 \times 0 = 0$			

SEGUNDO TRANSPORTE

Claro (F'-G')		Claro (G'-H')	
$2eT (F')-G' = 2^{\text{a}}D (F') \times \frac{1}{2}$	$2eT (G')-F' = 2^{\text{a}}D (G') \times \frac{1}{2}$	$2eT (G')-H' = 2^{\text{a}}D (G') \times \frac{1}{2}$	$2eT (H')-G' = 2^{\text{a}}D (H') \times \frac{1}{2}$
$2eT (F')-G' = 0 \times 0.5 = 0$	$2eT (F')-G' = 0 \times 0.5 = 0$	$2eT (G')-H' = 0 \times 0.5 = 0$	$2eT (H')-G' = 0 \times 0.5 = 0$
Claro (H'-I')		Claro (I'-J')	
$2eT (H')-I' = 2^{\text{a}}D (I') \times \frac{1}{2}$	$2eT (I')-H' = 2^{\text{a}}D (I') \times \frac{1}{2}$	$2eT (I')-J' = 2^{\text{a}}D (I') \times \frac{1}{2}$	$2eT (J')-I' = 2^{\text{a}}D (J') \times \frac{1}{2}$
$2eT (H')-I' = 0 \times 0.5 = 0$	$2eT (I')-H' = 0 \times 0.5 = 0$	$2eT (I')-J' = 5.19 \times 0.5 = 2.59$	$2eT (J')-I' = 0 \times 0.5 = 0$
Claro (J'-K')		Claro (K'-L')	
$2eT (J')-K' = 2^{\text{a}}D (J') \times \frac{1}{2}$	$2eT (K')-J' = 2^{\text{a}}D (K') \times \frac{1}{2}$	$2eT (K')-L' = 2^{\text{a}}D (K') \times \frac{1}{2}$	$2eT (L')-K' = 2^{\text{a}}D (L') \times \frac{1}{2}$
$2eT (J')-K' = 33.29 \times 0.5 = 16.64$	$2eT (K')-J' = 19.09 \times 0.5 = 9.54$	$2eT (K')-L' = 0 \times 0.5 = 0$	$2eT (L')-K' = 23.81 \times 0.5 = 11.90$
Claro (L'-M')			
$2eT (L')-M' = 2^{\text{a}}D (L') \times \frac{1}{2}$	$2eT (M')-L' = 2^{\text{a}}D (M') \times \frac{1}{2}$		
$2eT (L')-M' = 53.51 \times 0.5 = 26.75$	$2eT (M')-L' = 0 \times 0.5 = 0$		

TERCERA DISTRIBUCIÓN

La expresión analítica en la obtención de la primera distribución para los apoyos en cuestión será:

Nodo F'

$$3^{\text{a}}D (F')-G = MD(F') \times FD(F')-G'$$

$$3^{\text{a}}D (F')-G = (0) \times (0) = 0$$

NODO G'		NODO H'	
$3^{\text{a}}D MD(G') \times FD(G')-F'$	$3^{\text{a}}D MD(G') \times FD(G')-H'$	$3^{\text{a}}D MD(H') \times FD(H')-G'$	$3^{\text{a}}D MD(H') \times FD(H')-I'$
$3^{\text{a}}D = 0 \times 0 = 0$	$3^{\text{a}}D = 0 \times 0 = 0$	$3^{\text{a}}D = 0 \times 0 = 0$	$3^{\text{a}}D = 0 \times 0 = 0$
NODO I'		NODO J'	
$3^{\text{a}}D MD(I') \times FD(I')-H'$	$3^{\text{a}}D MD(I') \times FD(I')-J'$	$3^{\text{a}}D MD(J') \times FD(J')-I'$	$3^{\text{a}}D MD(J') \times FD(J')-K'$
$3^{\text{a}}D = 0 \times 0 = 0$	$3^{\text{a}}D = 0 \times 0 = 0$	$3^{\text{a}}D 9.96 \times 2.63 = 26.19$	$3^{\text{a}}D 9.96 \times 7.33 = 73.00$
NODO K'		NODO L'	
$3^{\text{a}}D MD(K') \times FD(K')-J'$	$3^{\text{a}}D MD(K') \times FD(K')-L'$	$3^{\text{a}}D MD(L') \times FD(L')-K'$	$3^{\text{a}}D MD(L') \times FD(L')-M'$
$3^{\text{a}}D 21.59 \times 10.55 =$	$3^{\text{a}}D 21.59 \times 11.04 =$ 238.35	$3^{\text{a}}D 0 \times 0 = 0$	$3^{\text{a}}D 0 \times 0 = 0$
NODO M'			
$3^{\text{a}}D MD(M') \times FD(M')-L'$			
$3^{\text{a}}D 31.16 \times 31.16 =$ 970.94			

SUMA DE MOMENTOS

$$\Sigma M = ME + \text{Distribuciones} + \text{Transportes}$$

$\Sigma M =$	ME +	2 MG INT +	MG EXT =	
$\Sigma M F' =$	18.57	2 * 0	0	18.57
$\Sigma M G'-F' =$	-18.57	2 * 0	0	-18.57
$\Sigma M G'-H' =$	18.57	2 * 0	0	18.57
$\Sigma M H'-G' =$	-18.57	2 * 0	0	-18.57
$\Sigma M H'-I' =$	18.57	2 * 0	0	18.57
$\Sigma M I'-H' =$	-18.57	2 * 0	0	-18.57
$\Sigma M I'-J' =$	18.57	2 * 5.19 = 10.38	0	28.95
$\Sigma M J'-I' =$	-18.57	2 * 0	5.19	-13.38
$\Sigma M J'-K' =$	1.06	2 * 33.29 = 66.58	19.09	86.73
$\Sigma M K'-J' =$	-1.06	2 * 19.09 = 38.18	33.29	70.41
$\Sigma M K'-L' =$	18.57	2 * 0	23.81	42.38
$\Sigma M L'-K' =$	-18.57	2 * 23.81 = 47.62	0	29.05
$\Sigma M L'-M' =$	18.57	2 * 53.51 = 107.02	0	125.59
$\Sigma M M' =$	-18.57	2 * 0	53.51	34.94

CORTANTES ISOSTÁTICOS

Representan la reacción de los apoyos en función de la carga actuante. Por convención el valor de los mismos será positivo.

Para carga uniformemente distribuida V o R = $wl / 2$

CLARO	$wl/2$	
F'-G'	$4.55 (7.00) / 2$	15.925
G'-H'	$4.55 (7.00) / 2$	15.925
H'-I'	$4.55 (7.00) / 2$	15.925
I'-J'	$4.55 (7.00) / 2$	15.925
J'-K'	$1.05 (3.50) / 2$	1.83
K'-L'	$4.55 (7.00) / 2$	15.925
L'-M'	$4.55 (7.00) / 2$	15.925

CORTANTES HIPERESTÁTICOS Y SUMA DE CORTANTES

Se obtienen con la expresión $\Sigma M / l$

CLARO	$\Sigma M / l$	SUMA DE CORTANTES	
		AP. IZQ.	AP. DER.
F'-G'	$+18.57 -18.57 = 0 / 7.00 = 0$	$15.92+0= 15.92$	$15.92+0= 15.92$
G'-H'	$+18.57 -18.57 = 0 / 7.00 = 0$	$15.92+0= 15.92$	$15.92+0= 15.92$
H'-I'	$+18.57 -18.57 = 0 / 7.00 = 0$	$15.92+0= 15.92$	$15.92+0= 15.92$
I'-J'	$+28.95 -13.38 = 15.57 / 7.00 = 2.22$	$15.92+2.22=18.14$	$15.92-2.21=13.7$
J'-K'	$+86.73 +70.41 = 157.14 / 3.50 = 44.89$	$1.83+44.89=46.72$	$1.83-44.89=-43.06$
K'-L'	$+42.38 +29.05 = 71.43 / 7.00 = 10.20$	$15.92+10.20=26.12$	$15.92-10.20= 5.72$
L'-M'	$+125.59 +34.94 = 160.53 / 7.00 = 22.93$	$15.92+22.93=38.85$	$15.92-22.93=-7.01$

MOMENTOS MÁXIMOS POSITIVOS M(+)

SUMA DE CORTANTES POR INTERVALO DE VIGA,

CLARO F'G' (Representación gráfica)

APOYO F'

$$V = 0 = \Sigma V \quad V_A = 15.92$$

APOYO G'

$$V_{(7)} = \Sigma V - WX = 15.92 - (4.55 \times 7.00) = -15.93$$

ANALÍTICAMENTE

$$\text{Punto de cortante cero } V = 0 = \Sigma V - WX$$

Despejando el valor de X y sustituyendo

$$X = \Sigma V / W = 15.92 \text{ t-m} / 4.55 \text{ t/m} = 3.49 \text{ m}$$

$$\text{Momento máximo FG (Analíticamente) } \Sigma V (X) / 2 - \Sigma M = M(+)(FG) = 15.92 \times 3.49 / 2 - 18.57 = 9.21 \text{ Tm}$$

$$M(+)(GF) X= 15.92/4.55=3.49$$

$$M(+)(GF)= 15.92 \times 3.49 / 2-18.57= 9.21 \text{ Tm}$$

CLARO GH

$$M(+)(GH)= 9.21 \text{ Tm} , M(+)(HG)= 9.21 \text{ Tm}$$

CLARO HI

$$M(+)(HI)= 9.21 \text{ Tm} , M(+)(IH)= 9.21 \text{ Tm}$$

CLARO IJ

$$M(+)(IJ) X= 18.14/4.55=3.98 \quad M(+)(IJ)= 18.14 \times 3.98 / 2-29.09= 7.14 \text{ Tm}$$

$$M(+)(JI) X= 13.70/4.55=3.01 \quad M(+)(JI)= 13.7 \times 3.01 / 2-13.31= 7.30 \text{ Tm}$$

CLARO JK

$$M(+)(JK) X= 46.72/1.05=44.49 \quad M(+)(JK)= 46.72 \times 44.49 / 2-86.73= 952.55 \text{ Tm}$$

$$M(+)(KJ) X= -43.06/1.05=-41 \quad M(+)(KJ)= -43.06 \times -41 / 2-70.41= 812.32 \text{ Tm}$$

CLARO KL

$$M(+)(KL) X= 26.12/4.55=5.74 \quad M(+)(KL)= 26.12 \times 5.74 / 2-42.38= 32.58 \text{ Tm}$$

$$M(+)(LK) X= 5.72/4.55=1.25 \quad M(+)(LK)= 5.72 \times 1.25 / 2-29.05= -25.47 \text{ Tm}$$

CLARO LM

$$M(+)(LM) X= 38.85/4.55=8.53 \quad M(+)(LM)= 38.55 \times 8.53 / 2-125.59= 38.82 \text{ Tm}$$

$$M(+)(ML) X= -7.01/4.55=-1.54 \quad M(+)(ML)= -7.01 \times -1.54 / 2-34.94= -29.55 \text{ Tm}$$

PREDIMENSIONAMIENTO DE LA VIGA

Para un elemento de concreto reforzado se considera la siguiente calidad de los materiales.

$f'c=250 \text{ kg/cm}^2$	Resistencia a compresión del concreto
$Fy =4200 \text{ kg/cm}^2$	Límite de fluencia del acero
$F*c= 0.8 f'c = 200$	Valor nominal para diseño (N.T.C. para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto)

Porcentaje de acero para falla balanceada.

$$Pb = 0.5 \times (f*c / fy) \times (4800 / 6000) + fy$$

Sustituyendo

$$0.5 \times 200 \text{ kg/cm}^2 / 4200 \text{ kg/cm}^2 \times 4800 \text{ kg/cm}^2 / 6000 + 4200 \text{ kg/cm}^2 = 0.01$$

Resistencia a flexión de los materiales en función del porcentaje de acero:

$$\vartheta = pb \times fy / f'c = .01 \times 4200 \text{ kg/cm}^2 / 250 \text{ kg/cm}^2 = 0.16$$

Peralte de la sección considerando el momento flexionante más crítico de acuerdo al análisis (apoyo F') y diseñando una sección transversal constante a lo largo de todos los claros.

$$d = \sqrt{MF' / FRb f'c \vartheta (1 - 0.59 \vartheta)}$$

$$b= 25 \text{ cm (Propuesto)}$$

$$FR = 0.9 \text{ (Flexión)}$$

Sustituyendo

$$d = \frac{1,857,000 \text{ kg} - \text{cm}}{0.9 \times 25 \times 250 \times .16 (1 - (0.59 \times 0.16))}$$

$$d = \frac{1,857,000 \text{ kg} - \text{cm}}{0.9 \times 25 \times 250 \times .16 (.905)} = \frac{1,857,000 \text{ kg} - \text{cm}}{814.5} =$$

$$d = \frac{2,279.92}{48} = 47.74 \text{ cm (Sin recubrimiento)}$$

Determinación de las áreas de acero y número de varillas.

Porcentaje de acero

(Apoyos) p_b ----- M_F Despejando p_G

$$P_b \text{ ----- } M_G$$

$$P_{G'} = p_b M_{G'} / M_F = 0.01 \times 1,857,000 / 1,857,000 = .01$$

$$P_{H'} = p_b M_{H'} / M_F = 0.01 \times 1,857,000 / 1,857,000 = .01$$

$$P_{I'} = p_b M_{I'} / M_F = 0.01 \times 1,338,000 / 1,857,000 = .007$$

$$P_{J'} = p_b M_{J'} / M_F = 0.01 \times 7,041,000 / 1,857,000 = .037$$

$$P_{K'} = p_b M_{K'} / M_F = 0.01 \times 2,905,000 / 1,857,000 = .015$$

$$P_{L'} = p_b M_{L'} / M_F = 0.01 \times 3,494,000 / 1,857,000 = .018$$

CLARO ENTRE APOYOS

$$P_{F'G'} = 0.01 \times 921,000 / 1,857,000 = .004$$

$$P_{G'H'} = 0.01 \times 921,000 / 1,857,000 = .004$$

$$P_{H'I'} = 0.01 \times 921,000 / 1,857,000 = .004$$

$$P_{I'J'} = 0.01 \times 730,000 / 1,857,000 = .003$$

$$P_{K'L'} = 0.01 \times 3,258,000 / 1,857,000 = .017$$

$$P_{L'M'} = 0.01 \times 3,882,000 / 1,857,000 = .020$$

Áreas de acero. Proponiendo varilla 5/8" área = 1.98 cm²

As= pbd

(Apoyos)

$$As_{F'} = .01 \times 25 \text{ cm} \times 48 \text{ cm} = 12 \text{ cm}^2 / 1.98 \text{ cm}^2 = 6.06 = 6 \phi 5/8 \text{ " } - 12 / 2.85 = 4.21 = 4 \phi 3/4 \text{ "}$$

$$As_{G'} = .01 \times 25 \text{ cm} \times 48 \text{ cm} = 12 \text{ cm}^2 / 1.98 \text{ cm}^2 = 6.06 = 6 \phi 5/8 \text{ "}$$

$$As_{H'} = .01 \times 25 \text{ cm} \times 48 \text{ cm} = 12 \text{ cm}^2 / 1.98 \text{ cm}^2 = 6.06 = 6 \phi 5/8 \text{ "}$$

$$As_{I'} = .007 \times 25 \text{ cm} \times 48 \text{ cm} = 8.4 \text{ cm}^2 / 1.98 \text{ cm}^2 = 4.24 = 4 \phi 5/8 \text{ "}$$

$$As_{J'} = .037 \times 25 \text{ cm} \times 48 \text{ cm} = 44.4 \text{ cm}^2 / 1.98 \text{ cm}^2 = 22.42 = 22 \phi 5/8 \text{ "}$$

$$As_{K'} = .015 \times 25 \text{ cm} \times 48 \text{ cm} = 18 \text{ cm}^2 / 1.98 \text{ cm}^2 = 9.09 = 9 \phi 5/8 \text{ "}$$

$$As_{L'} = .018 \times 25 \text{ cm} \times 48 \text{ cm} = 21.6 \text{ cm}^2 / 1.98 \text{ cm}^2 = 10.90 = 11 \phi 5/8 \text{ "}$$

(Claro entre apoyos)

$$As_{F'G'} = .004 \times 25 \times 48 = 4.8 / 1.98 \text{ cm}^2 = 2.42 = 2 \phi 5/8 \text{ "}$$

$$As_{G'H'} = .004 \times 25 \times 48 = 4.8 / 1.98 \text{ cm}^2 = 2.42 = 2 \phi 5/8 \text{ "}$$

$$As_{H'I'} = .004 \times 25 \times 48 = 4.8 / 1.98 \text{ cm}^2 = 2.42 = 2 \phi 5/8 \text{ "}$$

$$As_{I'J'} = .003 \times 25 \times 48 = 3.6 / 1.98 \text{ cm}^2 = 1.81 = 2 \phi 5/8 \text{ "}$$

$$As_{K'L'} = .017 \times 25 \times 48 = 20.4 / 1.98 \text{ cm}^2 = 10.30 = 10 \phi 5/8 \text{ "}$$

$$As_{L'M'} = .020 \times 25 \times 48 = 24 / 1.98 \text{ cm}^2 = 12.12 = 12 \phi 5/8 \text{ "}$$

PUNTOS DE INFLEXIÓN

Se analizará la distancia al punto de inflexión como dimensión base para la longitud de bastones.

Teniendo en cuenta que:

ΣM apoyo = Área de diagrama de cortantes

Punto de inflexión.

$$\Sigma M = B + b h / 2 = \Sigma M = B + (B-wx) / 2 x$$

Sustituyendo valores

Claro $G'F'$

$$18.57 = 15.92 + (15.92 - 4.55 x) x / 2$$

$$18.57 = 15.92x + 15.92x - 4.55 x^2 / 2$$

$$18.57 = 31.84x - 4.55 x^2 / 2 = 15.92x - 2.275 x^2$$

Igualando a cero y dividiendo entre 2.275 se tendrá:

$$2.275x^2 - 15.92x + 18.57 = 0$$

$$x^2 - 6.99x + 8.16 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad x = \frac{-6.99 \pm \sqrt{(-6.99)^2 - 4(1)(8.16)}}{2(1)} = x = \frac{-6.99 \pm \sqrt{48.86 - 32.64}}{2} = x = \frac{-6.99 \pm \sqrt{16.22}}{2}$$

$$x = \frac{+6.99 - 4.027}{2} \quad x = 1.48 \text{ m}$$

ESTRIBOS

Cortante que toma el concreto en función del porcentaje de acero.

Para vigas sin preesfuerzo (N.T.C. del Reglamento de Construcciones del D.F.)

$$\text{Si } \rho < 0.01 \quad V_{CR} = FRbd (0.2 + 30\rho) \quad \bar{f} * c$$

$$\text{Si } \rho > 0.01 \quad V_{CR} = 0.5FRbd \quad \bar{f} * c$$

Donde V_{CR} = Cortante que toma el concreto

$$FR = 0.8 \text{ (Cortante)}$$

Apoyo F' porcentaje de acero según armado longitudinal.

$$\rho = A_{sF'} / bd = 6 \times 1.98 \text{ cm}^2 / 25 \times 48 \text{ cm} = .009$$

$$V_{CR} = 0.5 (0.8) (25) (48) \frac{200}{200} = 6,787 \text{ kg}$$

Cortante excedente a absorber por estribos

$$\text{Apoyo } F' \text{ cortante actuante} = V_{act} = 15,920 \text{ kg}$$

$$V_{act} - V_{CR} = 15,920 - 6,787 = 11,136 \text{ kg}$$

Refuerzo por tensión diagonal

Separación de estribos (cm) proponiendo $\phi \frac{1}{4}$ " área = 0.32 cm^2

$$S = FR \times A_v \times f_y \times d (\sin \Theta + \cos \Theta) / V_{act} - V_{CR} \leq FRA v_f / 3.5b$$

Sustituyendo

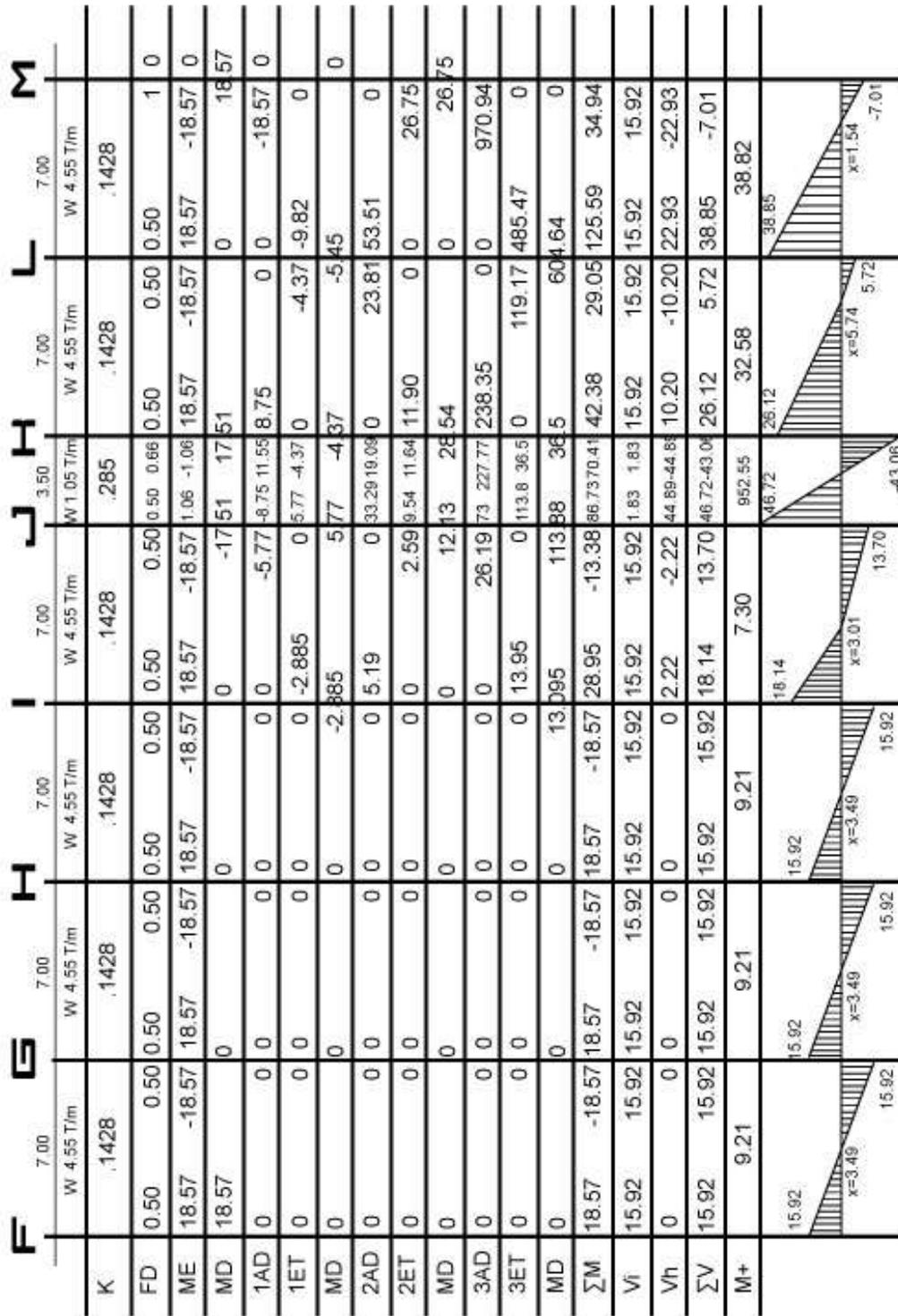
$$S = 0.8 (0.32 \times 2) (2531 \text{ kg/cm}^2) (48 \text{ cm}) (\sin 90^\circ + \cos 90^\circ) / 11,136 \text{ kg} \leq$$

$$0.8 (0.32 \times 2) (2531) / 3.5 (25) = 5.58 \text{ cm} \leq 14.8 \text{ cm}$$

Separación de estribos de 6 cm.

La distribución de armados en la viga se indica en los planos estructurales Clave E-02.

Diagrama de análisis de viga por método de Hardy Cross



DISEÑO DE COLUMNA

Eje 2'- G' planta baja.

BAJADA DE CARGA EN COLUMNA EJE G' – 2' PB					
TABLERO	AREA TRIBUTARIA M ²	CANTIDAD	LOSA ENTREPISO Kg / m ²		PESO Kg / M ²
A1	1.155	X 2 = 2.31 m ²	X	1490.00	3,441.90
A1'	1.05	X 2 = 2.1 m ²	X	1490.00	3,129.00
A2 EJE G' – H'	4.49	X 3 = 13.47 m ²	X	1490.00	20,070.30
A3	4.55	X 2 / 2 = 4.55 m ²	X	1490.00	6,779.50
VIGA G' EJE 1'-2'	.55 X .25 m = .1375 m ²	X 4.20 m = .5775 m ³ = 5.77 m ²	X	240.00	1,384.80
VIGA 2' EJE F'-G' / G'-H'	.55 X .25 m = .1375 m ²	X 7.00 m = .9625 m ³ = 9.625 m ²	X	240.00	2,310.00
PESO PROPIO DEL ELEMENTO	.50 X .25 = .125 m ²	X 2.95 m = .362 m ³ = 3.62 m ²	X	240.00	868.00
TOTAL - PU					37, 983.50

Carga P = 37, 983.50 kg.

Se propone sección de 25 x 50 cm

$$A = 1250 \text{ cm}^2$$

$$p = 0.01$$

$$P = 0.85 AG (.25 f'c + pfs) = p_{REAL} = 0.85 \times 1250 (.25 \times 250 + 0.01 \times 1400) =$$

$$p_{REAL} = 1062.5 (62.50 + 14) = 81,281.25 \text{ kg}$$

$$P \text{ Modificada} = P_{MOD} = P_{DATO} / R$$

$$R = 1.07 - 0.008 h/r =$$

$$I = bd^3 / 12 = d^4 / 12 = 25^4 / 12 = 32,552 \text{ cm}^4$$

$$r = \sqrt{I/A} = \frac{\sqrt{32,552}}{1250} = 5.10 \text{ cm}$$

$$Ac = 1250 \text{ cm}^2$$

$$R = 1.07 - 0.008 \times 2.95 / 5.10 = 1.062 \times .578 = 0.613$$

$$P \text{ Modificada} = 37, 983.50 / 0.613 = 61,963.29 \text{ Si } P_{REAL} > P_{MODIFICADA} = \text{OK}$$

ÁREA DE ACERO

$$As = 0.005 Ag = 0.005 \times 1250 \text{ cm}^2 = 6.25 \text{ cm}^2$$

$$As_{MIN} = 1\% - 4\% Ac = As_{MIN} = .01 \times 1250 = 12.5 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área de la sección de varilla } \phi 5/8'' = 1.98 \text{ cm}$$

#VAR = $As_{MIN} / \phi \text{ Diseño} = 12.5 \text{ cm}^2 / 1.98 \text{ cm}^2 = 6.31$ Varillas $\phi 5/8''$. Se agregan 2 varillas a la sección como criterio de armado por temperatura.

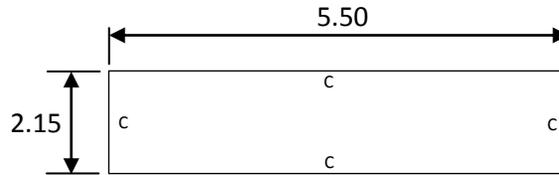
REFUERZO TRANSVERSAL

Estribos $\phi 1/4''$

$$\text{Sep.} = b/2 = .25 / 2 = 12.5 \text{ cm}$$

Estribos de $\phi 1/4'' @ 12.5 \text{ cm}$ en el centro del elemento y $@ 6 \text{ cm}$ en los cuartos extremos.

DISEÑO DE LOSA



$$W = 1490.00 \text{ kg/m}^2$$

$$B = 2.15 \quad L = 5.50$$

$$m = B / L = 2.15 / 5.50 = .39$$

OBTENCIÓN DE COEFICIENTES

C = Borde continuo. Cuatro bordes continuos $M(-) = 0.083$

MOMENTOS

$$M = C * w * B^2 = 0.083 \times 1490 \times (2.15)^2 = 571.66 \text{ kg/m}$$

PERALTE EFECTIVO

$$d = \overline{M} / k * b = 57166 / 15.94 \times 100 = 5.98 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$$

$h = 6 + 2 = 8 \text{ cm}$. Espesor mínimo 10 cm con recubrimiento.

DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE ACERO

$$A_s = 1 / f_s * j * d (M) = 1 / 1400 \times .872 \times 10 = 0.0000821 (M)$$

$$A_s = 0.000082 \times 57166 = 4.68 \text{ cm}^2$$

$$\text{No. VARILLAS} = A_s / A_s \phi 5/8'' = 4.68 \text{ cm}^2 / 1.98 \text{ cm}^2 = 2.36$$

SEPARACIÓN DE VARILLAS

$$S = 100 / \text{No. Var.} = 100 / 2.36 = 42.37 \text{ cm en sección de 1m}$$

$$\text{Sep. Máx RCDF} = 2.5 h = 2.5 \times 10 \text{ cm} = 25 \text{ cm}$$

Varillas $\phi 5/8'' @ 15 \text{ cm}$

DISEÑO DE CIMENTACIÓN. ZAPATA AISLADA.

RT = Resistencia del Terreno = 10,000 kg/m² P = Carga axial: 37, 983.50 kg x 2 niveles = 75,967 kg.

Área de desplante:

$$A = 2P / RT = 2(75,967 \text{ kg}) / 10,000 \text{ kg} = 15.19 \text{ m}^2 \quad L = \sqrt{A} = 3.89$$

Fatiga del terreno:

$$f_t = 75,967 / 15.19 = 5,001.11 \pm M Y / I \text{ donde: } Y = L/2 = 3.89 ; I = L^4 / 12 = 19.08$$

Determinar momento flexionante en la cara de la columna a una distancia d

$$M = 10,000 \times .53^2 / 2 = 2809 \text{ kg/m}$$

Peralte efectivo:

$$d = \overline{M}_{cc} / k * b \quad b = 100 \text{ cm} \quad k = 15.94 \quad d = 280900 / 15.94 \quad b = 13.27 \text{ cm, se darán 15 cm por criterio constructivo.}$$

Peralte total $h = d + \text{recubrimiento } 7 \text{ cm}$. Se considera un recubrimiento de 15 cm.

Armado de la zapata:

$$A_s = M / f_s * j * d = 280900 / 1400 * .872 * 23 = 10 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$$\text{No. Var.} = A_s / A_s \phi 1/2'' = 10 / 1.27 = 7.87 = 8 \text{ varillas}$$

Acomodo de varillas $\phi 3/8'' @ 19 \text{ cm}$ en emparrillado.

Cortante a una distancia "d"

$$V_d = 10000 (.53 - .23) = 3000 \text{ kg}$$

Esfuerzo cortante

$$\vartheta_d = V / b * d = 3000 / 100 * 23 = 1.30 \text{ kg/cm}^2$$

$$\vartheta_{ADM} = 0.29 \sqrt{f'c} = 4.58 \text{ kg/cm}^2 . \text{ Si } \vartheta_d \leq \vartheta_{ADM} \text{ OK.}$$

Verificación por adherencia

$$V_{CARA} = 10000 \times .53 = 5,300 \text{ kg (Cortante por distancia d en la cara de la columna)}$$

$\Sigma\phi$ = (Suma de los perímetros de las varillas contenidas en un metro)

Se consideran varillas de $\phi 5/8'' = 8 * 5 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$

$$M = V / \Sigma\phi * j * d = 5300 / 40 * .872 * 23 = 6.51 \text{ kg/cm}^2 < M_{ADM} = 29.35 \text{ kg/cm}^2$$

Peralte efectivo de dado. $M_{MAX} = 2809 \text{ kg/m}$

$$d = \sqrt{2809000} / 15.94 * 50 = 59.36 \text{ cm}$$

$$h = 60 \text{ cm} + 10 = 70 \text{ cm}$$

PROPUESTA DE INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA

- Memoria técnica de instalación hidráulica
- Plano de distribución de agua potable, ramaleo de sistema para reciclado de agua pluvial y tratamiento de aguas
 - Plano Clave IHS-1
- Plano de instalación hidrosanitaria en planta baja
 - Plano Clave IHS-01
- Plano de instalación hidrosanitaria en nivel I
 - Plano Clave IHS-02
- Plano de instalación hidrosanitaria en nivel II
 - Plano Clave IHS-03
- Plano de detalles de instalación hidrosanitaria
 - Plano Clave IHS-04

MEMORIA TÉCNICA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

El proyecto del Parque Ecológico Recreativo Sustentable contempla dos aspectos fundamentales en el diseño y funcionamiento de las instalaciones destinadas a la conducción y drenaje de agua en los servicios sanitarios ubicados en auditorio, aulas-taller ecológicas y edificio de administración del P.E.R.S., así como los muebles y núcleo sanitario en laboratorio de propagación de vegetales in-vitro.

El primero de ellos es la captación y utilización de aguas pluviales a través de sistemas instalados en jardines y pavimentos de modo que se alimente un lago artificial y el espejo de agua de la plaza principal. En el segundo caso, se ha propuesto reciclar aguas negras y aguas jabonosas por separado, para el primer propósito se ha propuesto una planta tratadora, mientras las aguas jabonosas serán tratadas con sistemas de bio-filtros cuyo efluente será conducido al depósito a cielo abierto y el contenido servirá para riego de áreas verdes y alimentación de muebles sanitarios.

Para el suministro de muebles sanitarios se ha propuesto utilizar agua tratada, cuyo diagrama de proceso corresponde al del fabricante de la planta tratadora propuesta y se explica en la siguiente figura

KVL® de Lodos Activados y Aereación Extendida

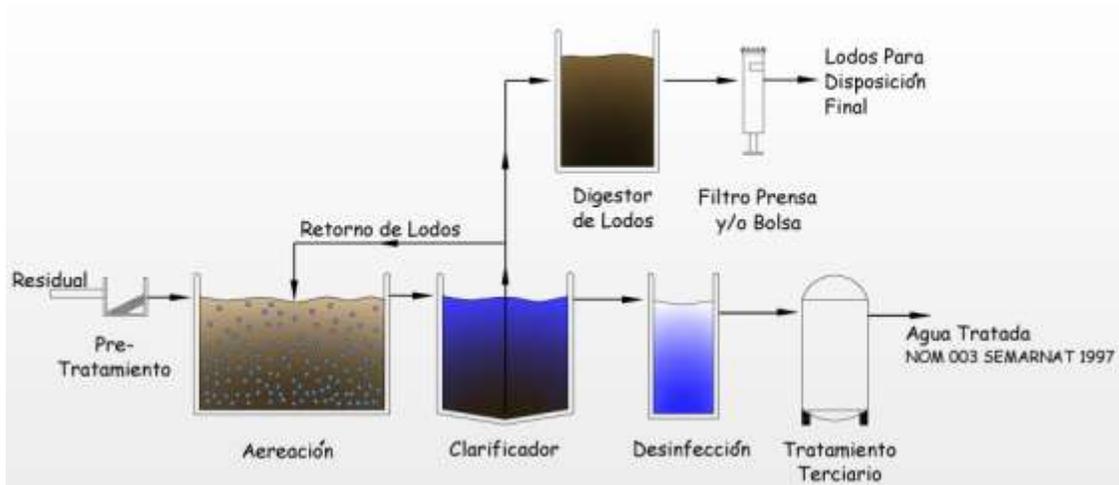


Fig. IH 1.0 Diagrama de proceso, planta tratadora de Lodos activados y aereación extendida⁵⁰

Posterior al tratamiento de agua en la planta, se propone oxigenar el agua del depósito para evitar formación de microorganismos y algas que generen mal olor; para este propósito será necesario utilizar un sistema de colectores y boquillas de chorro de agua espumoso que den lugar a una fuente de ornato que recircule el agua.

Para alimentar a los muebles sanitarios se utilizará un tratamiento terciario por ósmosis inversa y se distribuirá hacia la red de agua reciclada.

El proceso de ósmosis inversa consiste en las siguientes fases: filtración de contaminantes suspendidos, desinfección bacteriológica, retención de metales pesados, purificación química y membrana de ósmosis inversa. Así el agua que se suministra queda con la calidad exigida por la normatividad oficial.

⁵⁰ Imagen tomada del sitio web del fabricante <http://www.grupomaimex.mx/>

El agua tratada y almacenada en el depósito de agua tratada a cielo abierto, puede ser bombeada directamente para abastecer la red de riego de muebles sanitarios y las necesidades de riego de áreas verdes y las de uso de producción forestal.

El cálculo de la dotación y demanda diaria, únicamente corresponde a los espacios para la educación ambiental y el laboratorio que corresponde a espacios para producción forestal; considerados en el programa arquitectónico de esta tesis.⁵¹

DATOS COMPLEMENTARIOS:

GÉNERO DE EDIFICIO: Servicios orientados a educación, ciencia y cultura.

DOTACIÓN: (TABLA 2.13. N.T.C DISEÑO DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS /R.C.D.F.)

GÉNERO	DOTACIÓN (LITROS-USUARIO-DÍA)
INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN	50 L-PERSONA-DÍA
ESPACIOS ABIERTOS/Jardines y parques	100 L-TRABAJADOR-DÍA / 5 L-M ² -DÍA
RECREACIÓN SOCIAL/Auditorio C.Culturales, Sociales	25 L-ASISTENTE-DÍA
SERVICIOS ADMVOS/Oficinas cualquier tipo	50 L-PERSONA-DÍA
SERVICIOS DE ALIMENTOS Y BEBIDAS	12 L-PERSONA-DÍA

DETERMINAR POBLACIÓN:

EDIFICIO	NO. DE LOCALES	NO. DE USUARIOS POR LOCAL	TOTAL
ADMINISTRACIÓN P.E.R.S.	1	12	12 USUARIOS
LABORATORIO	1	8	8 USUARIOS
AUDITORIO	1	144	144 USUARIOS
TALLERES AMBIENTALES	5	48	240 USUARIOS
CAFETERÍA	1	48 COMENSALES Y 6 COCINEROS	54 USUARIOS
MANTENIMIENTO	1	3	3 USUARIOS

DETERMINAR DEMANDA DIARIA:

EDIFICIO	NO. DE USUARIOS	DOTACIÓN	TOTAL
ADMINISTRACIÓN P.E.R.S.	12	50 L-PERSONA-DÍA	600 L/DÍA
LABORATORIO	8	50 L-PERSONA-DÍA	400 L/DÍA
AUDITORIO	144	25 L- ASISTENTE-DÍA	3600 L/DÍA
TALLERES AMBIENTALES	240	50 L-PERSONA-DÍA	12,000 L/DÍA
CAFETERÍA	54	12L-PERSONA-DÍA	648 L/DÍA
MANTENIMIENTO	3	100 L-TRABAJADOR-DÍA	300 L/DÍA
DEMANDA DIARIA			17,548 L/DÍA

⁵¹ Ver pág. 48

CONSIDERACIONES PARA PREVENCIÓN DE INCENDIOS

GRADO DE RIESGO⁵²

Grado de riesgo para edificaciones no habitacionales, entre los que aplican los siguientes conceptos.

CONCEPTO	BAJO		MEDIO		ALTO	
1.0 ALTURA DE LA EDIFICACIÓN (EN METROS)	HASTA 25	•	NO APLICA		MAYOR A 25	
2.0 NÚMERO TOTAL DE PERSONAS QUE OCUPAN EL LOCAL INCLUYENDO TRABAJADORES Y VISITANTES	MENOR DE 15		ENTRE 15 Y 250		MAYOR DE 250	•
3.0 SUPERFICIE CONSTRUIDA EN M²	MENOR DE 300		ENTRE 300 Y 3000	•	MAYOR DE 3000	
GRADO DE RIESGO ALTO, POR REBASAR LOS 250 OCUPANTES EN EL LOCAL. SE CONSIDERA AL LABORATORIO Y CAFETERÍA COMO BAJO RIESGO POR LA CANTIDAD DE GASES Y LIQUIDOS INFLAMABLES, LÍQUIDOS Y SÓLIDOS COMBUSTIBLES. (MENOR A 100 LITROS o KG)						

GRADO DE RIESGO POR LOCAL

LOCAL	CONCEPTO APLICABLE	GRADO DE RIESGO	DISPOSITIVOS DE PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS ⁵³
ADMINISTRACIÓN	Altura menor a 25 m. Menos de 15 usuarios.	BAJO	DETECTOR DE HUMO Y ALARMA POR NIVEL, EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO SECO, TIPO ABC POR C/300.00 M ²
LABORATORIO	Menos de 300m ² constr.		
CAFETERÍA	Altura menor a 25 m. Entre 15 y 250 usuarios. Menos de 300m ² constr.	MEDIO	DETECTOR DE HUMO Y ALARMA POR NIVEL, EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO SECO, TIPO ABC POR C/80.00 M ² DETECTOR DE HUMO Y ALARMA POR C/80.00 M ² , EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO SECO, TIPO ABC POR C/80.00 M ² RED DE HIDRANTES
TALLERES AMBIENTALES	Altura menor a 25 m. Entre 15 y 250 usuarios. Entre 300 y 3000m ² constr.	ALTO	
AUDITORIO	Altura menor a 25 m. Entre 15 y 250 usuarios. Menos de 300m ² constr.	MEDIO	
MANTENIMIENTO BODEGA	Altura menor a 25 m. Menos de 15 usuarios. Menos de 300m ² constr.	BAJO	DETECTOR DE HUMO Y ALARMA, UN EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO SECO, TIPO ABC POR LOCAL

Derivado de lo anterior se deberá sumar al tanque de almacenamiento o cisterna, la cantidad de agua de 5 litros/m² para alimentación de redes de hidrantes necesarias, considerando las N.T.C. para redes de hidrantes.⁵⁴

CAPACIDAD DE CISTERNA O TANQUE DE ALMACENAMIENTO

3 VECES LA DEMANDA DIARIA (17,548 L X 3.00) = 52,644 LITROS + SISTEMA CONTRA INCENDIO

⁵² Normas Técnicas Complementarias del Proyecto Arquitectónico, R.C.D.F., Numeral 4.5.1 Grado de riesgo de incendio en las edificaciones (Tabla 4.5-A y tabla 4.5-B), pág. 262

⁵³ Normas Técnicas Complementarias del Proyecto Arquitectónico, R.C.D.F., Numeral 4.5.5 Dispositivos para prevenir y combatir incendios (Tabla 4.7), Numeral 4.5.5.1. Extintores (Tabla 4.8 y 4.9) pág. 267-268.

⁵⁴ Normas Técnicas Complementarias del Proyecto Arquitectónico, R.C.D.F., Numeral 4.5.5.3 Redes de hidrantes pág. 272.

CAPACIDAD PARA REDES DE HIDRANTES (5 LITROS x M² SUP. CONSTR.)
Cálculo basado en los m² de superficie de los siguientes espacios.

ESPACIOS PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL/PROD. FORESTAL	CANTIDAD	ÁREA m ²
AUDITORIO	1	215.50
TALLERES AMBIENTALES	5	371.25
CAFETERÍA	1	132.00
TOTAL		718.75

718.75 M² X 5 LITROS = 3593.75 LITROS.

DIMENSIONES DE CISTERNA= 9.60 x 3.30 x 2.20

CAPACIDAD TOTAL DE ALMACENAMIENTO: 56,237.75 LITROS

CAPACIDAD DE DEPÓSITO DE DISTRIBUCIÓN

DEMANDA DIARIA	MÍNIMO (1/4 DD)	MÁXIMO (1/3 DD)	CAPACIDAD
17,548.00	*.25= 4,387.00 L	*.33=5,790.84	2 TINACOS DE 2500L
DIMENSIONES	DIÁMETRO 1.55 m	ALTURA 1.60 m	2500 L

DIÁMETRO DE TOMA MUNICIPAL

$$D = \sqrt[4]{(4Q_{Max} D) / \pi (vel)}$$

DATOS

V = Vel. Del agua = 1.0-1.5 m/seg.

Q=Gasto en l/seg.

Q_{med} = Gasto medio diario Dd/ Duracion de 1 día en segundos.

$Q_{max\ Diario} = Q_{med\ Diario} * 1.20$

$$Q_{med} = 17,548 \text{ l} / 86400 \text{ segs} = .2031$$

$$Q_{max\ Diario} = Q_{med} * 1.2 \gg .2031 * 1.2 = .2437 \text{ lt/seg}$$

CÁLCULO DIÁMETRO

$$\sqrt[4]{.2437 \text{ lt/seg} / (3.1416 * 1.0 \text{ m/seg})} \text{ convertir unidades a m}^3$$

$$\sqrt[4]{.0002437 \text{ m}^3/\text{seg} / (3.1416 * 1.0 \text{ m/seg})} \gg .0003102 \text{ m}^2$$

$$D = \sqrt[4]{.0003102 \text{ m}^2} = .017 \text{ m} > 10 \text{ mm}$$

Ø Comercial = 19 mm TUBERIA ¾" Polietileno de Alta Densidad PEAD

SELECCIÓN DE DIAMETROS DE TUBERIA

DETERMINAR NUMERO DE MUEBLES

TIPO DE MUEBLE	CANT. MUEBLES EN P.B.	CANT. MUEBLES EN NIVEL 1.	CANT. MUEBLES EN NIVEL 2 LABORATORIO	TOTAL MUEB. EDIF.	CARGA DE TRABAJO (m.c.a.)	TOTAL DE UNIDADES MUEBLE
W.C. FLUX	13	3	2	18	10	180
LAVABO	15	4	2	21	3	63
TARJA-FREGADERO	3	2	3	8	3	24
MINGITORIO-FLUX	4	1	0	5	10	50
LLAVE MANG.	1	0	1	2	17	34
	36	10	10	54	SUMA	351 U.M.

SELECCIÓN DE DIÁMETROS

GASTOS EN FUNCIÓN DE UNIDADES (se consideraran con fluxómetro)

NUMERO DE UNIDADES MUEBLE= 351

GASTO PROBABLE EN (L.P.S.) MÉTODO HUNTER-NIELSEN⁵⁵

SIN FLUXOMETRO >> 6.21 CON FLUX. >> 7.52

VELOCIDAD DE FLUJO:

LÍNEAS PRINCIPALES >>> 2.5 m/seg. VEL. MÍNIMA >> .9 m/seg.

VEL. PROMEDIO = 1.5 m/seg.

U.M POR NIVEL	GASTO L.P.S.	DIAMETROS
351 N.2	7.52	75 mm – 3"
299 N.1	6.92	64 mm - 2 ½"
241 P.B.	6.23	64 mm - 2 ½"

U.M POR NIVEL-LAVABOS Y TARJAS	GASTO L.P.S. AGUA POTABLE	DIAMETROS
32 N.2	3.12	50 mm - 2"
18 N.1	2.13	38 mm - 1 ½"
71 P.B.	3.64	50 mm - 2"
121 TOTAL	4.53	50 mm - 2"

U.M POR NIVEL-WC Y MINGITORIO	GASTO L.P.S. AGUA RECICLADA	DIAMETROS
20 N.2	2.21	38 mm - 1 ½"
40 N.1	2.91	38 mm - 1 ½"
170 P.B.	5.24	50 mm - 2 "
230 TOTAL	6.07	64 mm - 2 ½"

⁵⁵ IMSS, Normas de Diseño de Ingeniería/Ingeniería Hidráulica Sanitaria y Especiales, Cap.5 Distribución de agua fría.

CALCULO DE CAPACIDAD DE EQUIPO DE BOMBEO

$$HP = Q_{\max} \cdot C.D.T / 76 \cdot R$$

$$Q_{\max} = 7.52 \text{ l/s}$$

$$C.D.T. = MD + (MT \cdot 0.70) + 10 \text{ equivalencia expresada en m.c.a. (1 kg/cm}^2 = 10 \text{ m.c.a.)}$$

$$MD = \text{Metros de desnivel entre válvula de succión y mueble más alto (hs+he)}$$

$$MT = \text{Total de metros de desarrollo de tubería al mueble más alejado}$$

$$H_s = \text{Altura de succión al mueble más alto} \ggg 1.80 \text{ m} + 7.23 \text{ m} = 9.03 \text{ m}$$

$$H_e = \text{Desarrollo de tubería al mueble más alejado} \ggg 50.00 \text{ m}$$

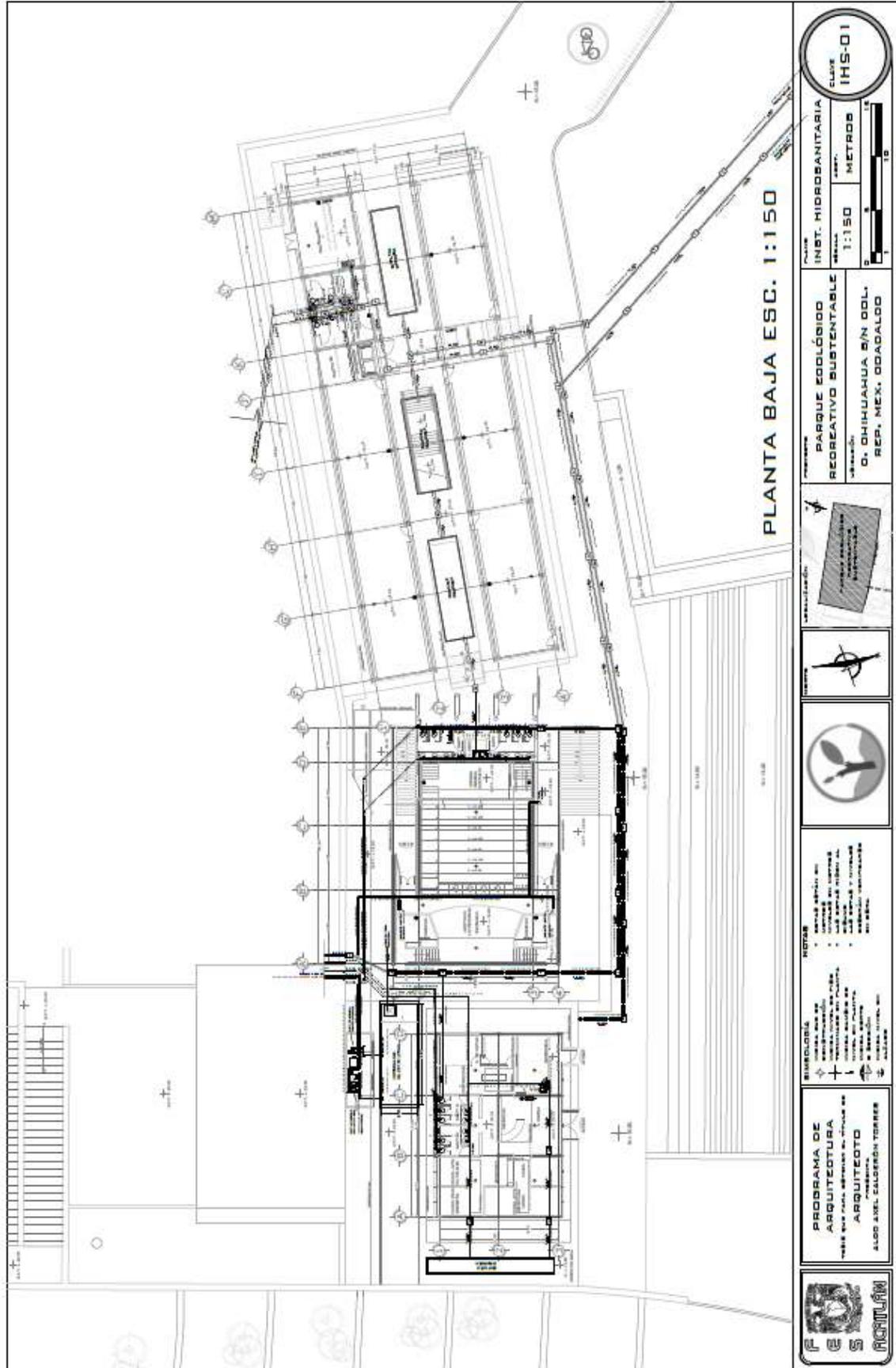
$$C.D.T. = 59.03 + (50 \cdot 0.70) + 10 \gg 59.03 + 35 + 10 = \mathbf{104.03 \text{ m.c.a} = 10.40 \text{ kg/cm}^2}$$

$$R = \% \text{ eficiencia de la bomba en decimales (60 \%)}$$

$$H_p = \frac{7.52 \text{ l/s} \cdot 104.03 \text{ m.c.a.}}{76 \cdot 0.60}$$

$$H_p = \mathbf{782.30 / 45.60 \ggg 17.16 \text{ H.P.}}$$

$$\mathbf{Requiere bomba. Cap. 20 \text{ H.P}}$$



PLANTA BAJA ESC. 1:150



PROGRAMA DE ARQUITECTURA
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ACATLÁN
 ALDO ANSEL CALDERÓN TORRES

LEGENDA
 + ESTRUCTURA DE ACERO
 + ESTRUCTURA DE CONCRETO
 + ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA
 + ESTRUCTURA DE MADERA
 + ESTRUCTURA DE OTRAS MATERIAS
 + ESTRUCTURA DE OTROS MATERIALES



PROYECTO: PARQUE ECOLÓGICO RECREATIVO SUSTENTABLE
UBICACIÓN: O. OHIHUAHUA S/N DOL. REP. MEX. ODADALCO

INSTITUTO: INST. HIDROBANITARIA
ESCALA: 1:150
UNIDAD: METROS

CLAVE: IHS-01

PROPUESTA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- Memoria técnica de instalación eléctrica
- Plano de instalación eléctrica en planta baja
 - Plano Clave IE-01
- Plano de instalación eléctrica en nivel I
 - Plano Clave IE-02

MEMORIA TECNICA DE INSTALACION ELECTRICA

REQUISITOS MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL⁵⁶

LOCAL	TIPO DE TRABAJO	NIVEL DE ILUMINACIÓN LUXES ⁵⁷	ÁREA DEL LOCAL M2	LUXES POR LOCAL
BAÑOS		75	P.B. 38.50	2,887.50
		75	P.A. 38.50	2,887.50
EDUCACIÓN FORMAL MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR / EDUCACIÓN INFORMAL	TALLERES ECOTECNOLÓGICOS	300	80.00	24,000
	CIRCULACIONES	100	276.00	27,600
ESPACIOS ABIERTOS	CIRCULACIONES	75	375.00	28,125
ALIMENTOS Y BEBIDAS	RESTAURANTES	50	100.00	5,000
	COCINAS	200	37.00	7,400
INDUSTRIAS	TALLER DE CONSERVACIÓN	200	42.00	8,400

DETERMINAR LA CANTIDAD DE LUMINARIAS

Para el proyecto de iluminación artificial se propone utilizar luminarias tipo Spot empotrables de 50w de potencia y lámparas ahorradoras tipo T3 de 23 W luz blanca. Con las siguientes características:

Lámpara fluorescente de luz blanca suave, potencia eléctrica de 23 W con flujo luminoso de 1500 lumens para talleres ecotecnológicos y circulaciones.

Lámparas fluorescentes de luz blanca, potencia eléctrica de 40 W con flujo luminoso de 2100 lumens para áreas de trabajo en cocina, taller de conservación y oficinas.

LOCAL	NIVEL DE ILUM. POR ACTIVIDAD LUXES	TOTAL DE LUXES POR LOCAL	LUMENS	NO. DE LÁMPARAS PARA DISTRIBUIR
AULA-TALLER	300	17,030	1500	11
CIRCULACIONES POR AULA	100	3,500	1500	3
PASOS PEATONALES	75	27,600	1500	18
SANITARIOS	75	2,887.50	1500	2
CAFETERÍA	50	5,000	1500	4
COCINA	200	7,400	2100	5
TALLER DE CONSERVACIÓN	200	8,400	2100	4

⁵⁶ R.C.D.F. Normas Técnicas Complementarias del Proyecto Arquitectónico, Cap. 3. Tabla 3.5

⁵⁷ 1 LUX= LUMEN/M²

CÁLCULO DE CONDUCTORES

SUMA DE CARGA INSTALADA

CIRCUITO	SALIDA INCANDESCENTE DE CENTRO 100W	SALIDA TIPO SPOTLIGHT 50 W	SALIDA DE ARBOTANTE EN MURO 75 W	CONTACTO SENCILLO POLARIZADO 127 VOLTS-180 W	CONTACTO DUPLEX POLARIZADO 127 VOLTS-360 W	RECEPTÁCULO PARA LÁMPARA DE EMPOTRAR EN PISO 75W	LÁMPARA FLUORESCENTE (75 Wx2) 150 W	CONTACTO DÚPLEX EN PISO 360 W	TOTAL WATTS POR CIRCUITO
C1-A	12	-	-	-	-	-	-	-	1200
C1-F	-	-	-	1	-	-	-	9	3600
C2-A	12	-	-	-	-	-	-	-	1200
C2-F	-	-	-	1	-	-	-	9	3600
C3-A	12	-	-	-	-	-	-	-	1200
C3-F	-	-	-	1	-	-	-	9	3600
C4-A	12	-	-	-	-	-	-	-	1200
C4-F	-	-	-	1	-	-	-	9	3600
C5-A	12	-	-	-	-	-	-	-	1200
C5-F	-	-	-	1	-	-	-	9	3600
C6-AE	-	-	6	-	-	15	-	-	1575
C7-A	13	-	-	-	-	-	-	-	1300
C8-A	15	-	-	-	-	-	-	-	1500
C9-A	5	-	2	-	-	-	5	-	1400
C10-A	6	-	-	4	-	-	-	-	1320
C11-F	-	-	-	-	3	-	-	-	1080
C11-A	-	-	-	-	-	-	6	-	900
CENTRO DE CARGA TRIFÁSICO – 127 V						CARGA TOTAL EN NIVEL UNO			33,075
C2-1A	6	-	-	4	-	-	-	-	1320
C2-2AE	13	-	-	-	-	-	-	-	1300
C2-3AE	-	-	-	-	-	12	-	-	900
C2-4AE	-	-	-	-	-	5	-	-	375
C2-5	-	-	-	-	1	-	4	-	960
C2-6F	-	-	-	6	2	-	-	2	2520
C2-7A	-	-	-	-	-	-	4	-	600
C2-8A	12	-	-	-	-	-	8	-	2400
CENTRO DE CARGA BIFÁSICO – 127 V						CARGA TOTAL EN NIVEL DOS			10,375
CARGA TOTAL INSTALADA = 43, 450 W									

CÁLCULO DE CONDUCTORES POR CORRIENTE

SITIO DE INSTALACIÓN	FÓRMULA PARA CÁLCULO DE CARGA= W (WATTS)	FÓRMULA PARA CÁLCULO DE CORRIENTE = I (AMPERES)	SUSTITUCIÓN CÁLCULO DE CORRIENTE	SUSTITUCIÓN CÁLCULO DE CARGA
NIVEL UNO	$W = \sqrt{3} E_f \times I \times f_p$	$I = W / \sqrt{3} E_f \times f_p$	$I = 33,075 / (1.73)(220)(.85)$	$W = (1.73)(220)(102.24)(.85)$
CAP. CONDUCTOR 105 AMPERES/4 AWG / 21,2 mm²*⁵⁸			102.24 AMPERES	33,075.6 WATTS
NIVEL DOS	$W = 2E_n \times I \times f_p$	$I = W / 2 E_n \times f_p$	$I = 10,375 / (2)(127)(.85)$	$W = (2)(127)(48.05)(.85)$
CAP. CONDUCTOR 60 AMPERES/8 AWG/ 8,37 mm²*⁵⁹			48.05 AMPERES	10,373.99 WATTS

NOMENCLATURA

W= CARGA EN WATTS/ E_f = TENSION ENTRE FASE Y FASE EN VOLTS (220 V)/ I= CORRIENTE EN AMPERES / f_p = FACTOR DE POTENCIA (.85)/ E_n = TENSIÓN ENTRE FASE Y NEUTRO (127 V

SELECCIÓN DE LA CAPACIDAD DEL CONDUCTOR

Para el nivel uno se requiere un interruptor marca Square D de Servicio General Clase 3130.3 polos-240 V, con portafusibles y neutro. Corriente nominal 100 A, fusible de cartucho No. D323N /gabinete TIPO 1.

Calibre admisible en zapatas. Corriente nominal 100 A/ 1 Conductor por fase / Conductor admisible

12-1/0 AWG Al ó 14-1/0 AWG Cu.

Para el nivel dos se requiere un interruptor marca Square D de Servicio General Clase 3130/2 polos 120V-240 V con portafusibles y neutro. Corriente nominal 60 A, fusible de cartucho No. D222N /gabinete TIPO 1.

Calibre admisible en zapatas. Corriente nominal 60 A/ 1 Conductor por fase / Conductor admisible 10-2 AWG Al ó 14-2 AWG Cu.

⁵⁸ Capacidad de conducción de corriente (A) permisible para cables monoconductores aislados de 0 a 2000 V nominales, al aire libre y a temperatura ambiente de 30° C. TABLA 310-17, NOM 001 SEDE 2005

⁵⁹ *Loc. Cit.*

CUADRO DE CARGAS-TABLERO DE DISTRIBUCIÓN SQUARE D NQ184L100 3 FASE, 4 HILOS

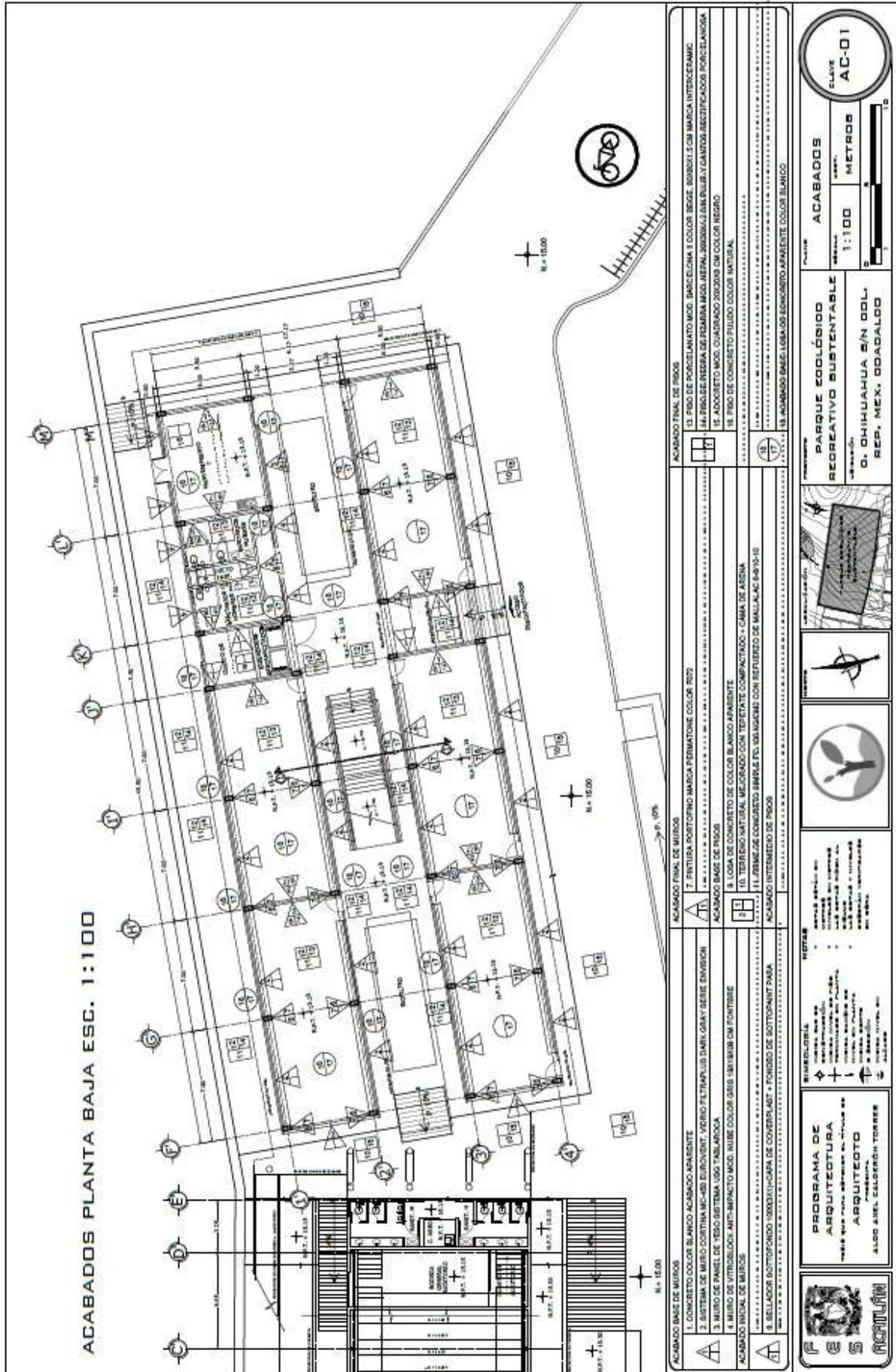
NO. CIRCUITO	TOTAL CARGA (W)	CORRIENTE POR CIRCUITO (I) $I=W/En \times fp$	FASE A CORRIENTE	FASE B CORRIENTE	FASE C CORRIENTE	CAP. INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
C1-A	1200	11.11 A	11.11			10
C1-F	3600	33.34 A	33.34			30
C2-A	1200	11.11 A		11.11		10
C2-F	3600	33.34 A		33.34		30
C3-A	1200	11.11 A			11.11	10
C3-F	3600	33.34 A			33.34	30
C4-A	1200	11.11 A	11.11			10
C4-F	3600	33.34 A	33.34			30
C5-A	1200	11.11 A		11.11		10
C5-F	3600	33.34 A		33.34		30
C6-AE	1575	14.59 A			14.59	15
C7-A	1300	12.04 A			12.04	10
C8-A	1500	13.89 A			13.89	10
C9-A	1400	12.96 A	12.96			10
C10-A	1320	12.22 A		12.22		10
C11-F	1080	10.00 A			10.00	10
C11-A	900	8.33 A			8.33	10
DESBALANCEO=(C.MAYOR-C.MENOR/ C.MAYOR)*100 –NO > 3%			101.86	101.12	103.3	DESBALANCEO 2.11%

CUADRO DE CARGAS-TABLERO DE DISTRIBUCIÓN SQUARE D NQ184L100 1 FASE, 3 HILOS

NO. CIRCUITO	TOTAL CARGA (W)	CORRIENTE POR CIRCUITO (I) $I=W/En \times fp$	FASE A CORRIENTE	FASE B CORRIENTE	CAP. INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
C2-1A	1320	12.22 A	12.22		10
C2-2AE	1300	12.04 A		12.04	30
C2-3AE	900	8.33 A		8.33	10
C2-4AE	375	3.47 A	3.47		30
C2-5	960	8.89 A	8.89		10
C2-6F	2520	23.34 A	23.34		30
C2-7A	600	5.55 A		5.55	10
C2-8A	2400	22.23 A		22.23	30
DESBALANCEO=(C.MAYOR-C.MENOR/ C.MAYOR)*100 –NO > 3%			47.92	48.15	DESBALANCEO 0.47%

PROPUESTA DE ACABADOS

- Plano de acabados en planta baja
 - Plano Clave AC-01
- Plano de acabados en nivel I
 - Plano Clave AC-02
- Corte por fachada
 - Plano Clave AC-03



ACABADOS PLANTA BAJA ESC. 1:100

ACABADO BASE DE MUROS	ACABADO FINAL DE MUROS	ACABADO FINAL DE PISOS
1. CONCRETO COLOR BLANCO ACABADO APARENTE	7. FINTURA POSTFONDO MARCA PERMATONE COLOR PISO	13. PISO DE PORCELANATO MOD. MARCELONA 1 COLOR BEIGE. BOMBOLLS CM MARCA INTERCEMAMIC
2. SISTEMA DE MURO DORTINA MC-48 EUROVENT. VIDRIO FILTRALUX DARK GRAY SERIE DIVISION	8. LOSA DE CONCRETO DE COLOR BLANCO APARENTE	14. PISO DE PIEDRA DE PIEDRA MOD. AEPAL. BOMBOLAZ SIN ELUL-Y GANTOS RECTIFICADOS PORCELANOSA
3. MURO DE PANELES DE YESO GIBTELMA USG TABLADERO	9. TERRENO NATURAL MEJORADO CON TESTATE COMPACTADO + CANA DE ARSENIA	15. ADOSADO MOD. CUADRADO 20X20X8 CM COLOR NEGRO
4. MURO DE VITROLUX. ANTI-IMPACTO MOD. MUSE COLOR GRIS 50X50X8 CM FONTEBRE	10. TERRENO NATURAL MEJORADO CON TESTATE COMPACTADO + CANA DE ARSENIA	16. PISO DE CONCRETO PULIDO COLOR NATURAL
ACABADO FINAL DE MUROS	11. FERMILLO DE CONCRETO SIMBLES FV3 10X10X10 CM CON REJUNTO DE MALLA LAC 8-10-10	17. ACABADO BASE DE MUROS
5. SELLADOR BOTTOPONDO 1000331 HORA DE COBERTURA 1 m ² FONDO DE BOTTOPONTO PANA	ACABADO INTERMEDIO DE PISOS	18. ACABADO BASE USBA LOS ENCONTEO APARENTE COLOR BLANCO

PROGRAMA DE ARQUITECTURA

ALDO DEL CALDERÓN TORRES

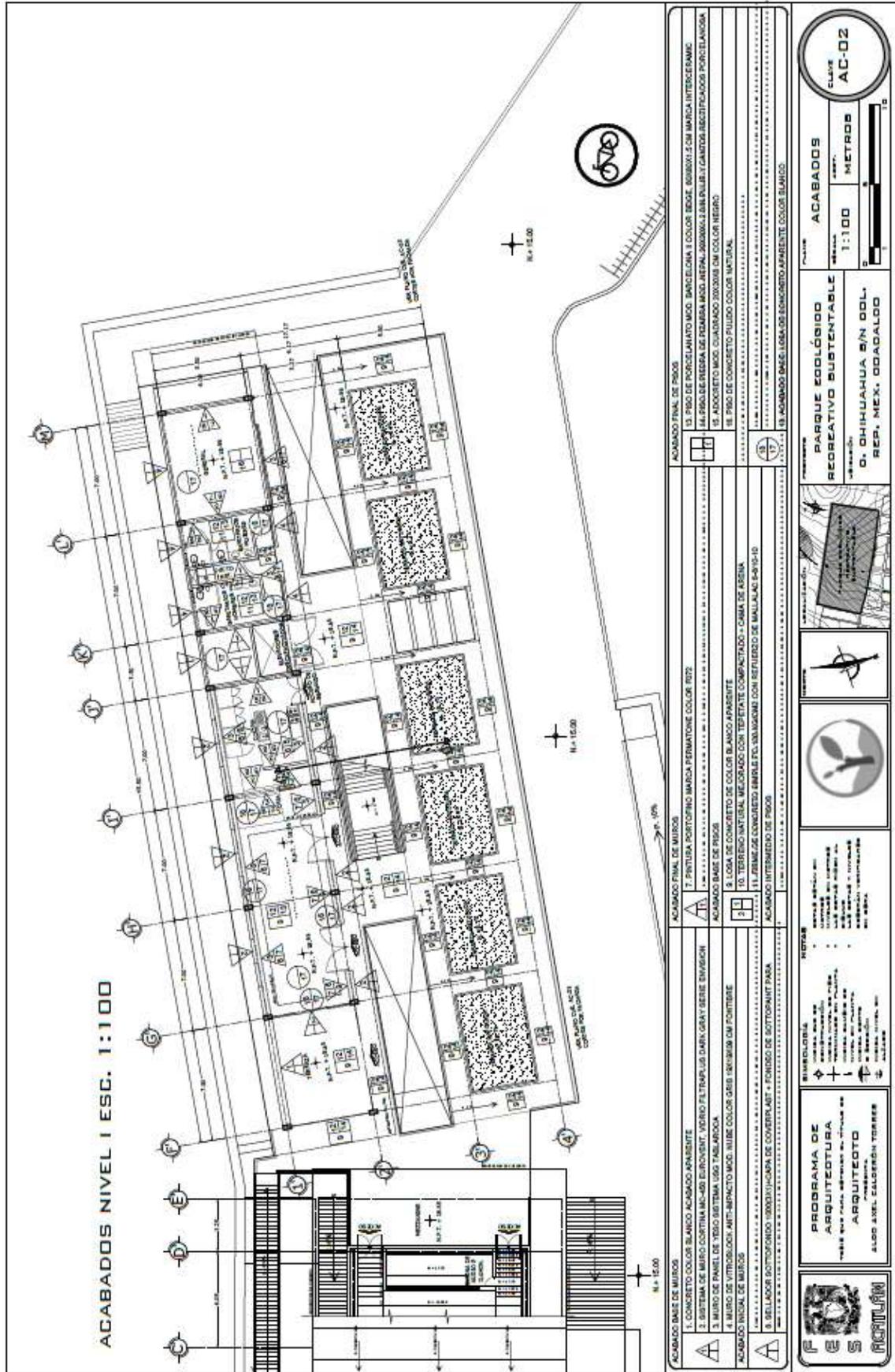
NOTAS

- 1. VERIFICAR QUE EL MATERIAL DE LOS MUROS SE ENTREGUE EN SU ESTADO ORIGINAL SIN DAÑOS.
- 2. VERIFICAR QUE EL MATERIAL DE LOS MUROS SE ENTREGUE EN SU ESTADO ORIGINAL SIN DAÑOS.
- 3. VERIFICAR QUE EL MATERIAL DE LOS MUROS SE ENTREGUE EN SU ESTADO ORIGINAL SIN DAÑOS.

ACABADOS

1:100 METROS

CLAVE AC-01



ACABADOS NIVEL I ESC. 1:100

<p>ACABADO BASE DE MUROS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CONCRETO COLOR BLANCO ACABADO APARIENTE 2. SISTEMA DE MISO-CORTINA MISO-REINFORCADO VIBRO FILTRADO DUAL GRAY SERIE SWANSON 3. MURO DE PANELES DE YESO INTERMEDIOS TALLARDOA 4. MURO DE VITRIFICADOS ART-IMPACTO MCO. NUBE COLOR GRIS 20X20X5 CM FONTEBRE <p>ACABADO NUBES DE MUROS</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. BELLADOR BOTTIFORME (BOTTIFORME) DE CONCRETO + FIBRO DE BOTTIFORM PARA 	<p>ACABADO FINAL DE MUROS</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. PINTURA PORTOFINO MARCA PERMATONE COLOR 002 <p>ACABADO BASE DE PISOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. LOCAL DE CONCRETO DE COLOR BLANCO APARIENTE 10. TERRENTIEN (E) MEXICANO CON TERRETE COMPACTADO + CAMA DE ARENA 11. JALISCO CONCRETO IMPRES POLYMERADO CON REFINADO DE MALLA 4x4x15 <p>ACABADO INTERMEDIO DE PISOS</p>	<p>ACABADO FINAL DE PISOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. PISO DE PORCELANATO MCO. BARCELONA 1 COLOR BEIGE 60X60X5 CM MARCA INTERCEMAMIC 13. PISO DE CERAMICA DE RESERVA MCO-AREAL 60X60X5 CM PULIS Y CANTOS REGISTRADOS POR ELANOSA 14. PISO DE MADERA MCO. CHARRINO 20X20X5 CM COLOR NEGRO 15. PISO DE CONCRETO PULIDO COLOR NATURAL <p>ACABADO EN ELLO DE CONCRETO APARIENTE COLOR BLANCO</p>	<p>PROBLEMA DE ARQUITECTURA</p> <p>VER EL PLAN DE ARQUITECTURA EN EL PLAN DE ARQUITECTURA</p> <p>ARQUITECTO</p> <p>ALDO AXEL CALDERÓN TORRES</p>	<p>ACABADOS</p> <p>ESCALA: 1:100</p> <p>METROS</p> <p>CLASE AC-02</p>	<p>PROBLEMA DE ARQUITECTURA</p> <p>VER EL PLAN DE ARQUITECTURA EN EL PLAN DE ARQUITECTURA</p> <p>ARQUITECTO</p> <p>ALDO AXEL CALDERÓN TORRES</p>	<p>PROBLEMA DE ARQUITECTURA</p> <p>VER EL PLAN DE ARQUITECTURA EN EL PLAN DE ARQUITECTURA</p> <p>ARQUITECTO</p> <p>ALDO AXEL CALDERÓN TORRES</p>	<p>PROBLEMA DE ARQUITECTURA</p> <p>VER EL PLAN DE ARQUITECTURA EN EL PLAN DE ARQUITECTURA</p> <p>ARQUITECTO</p> <p>ALDO AXEL CALDERÓN TORRES</p>
---	---	---	--	--	--	--	--

PERSPECTIVAS

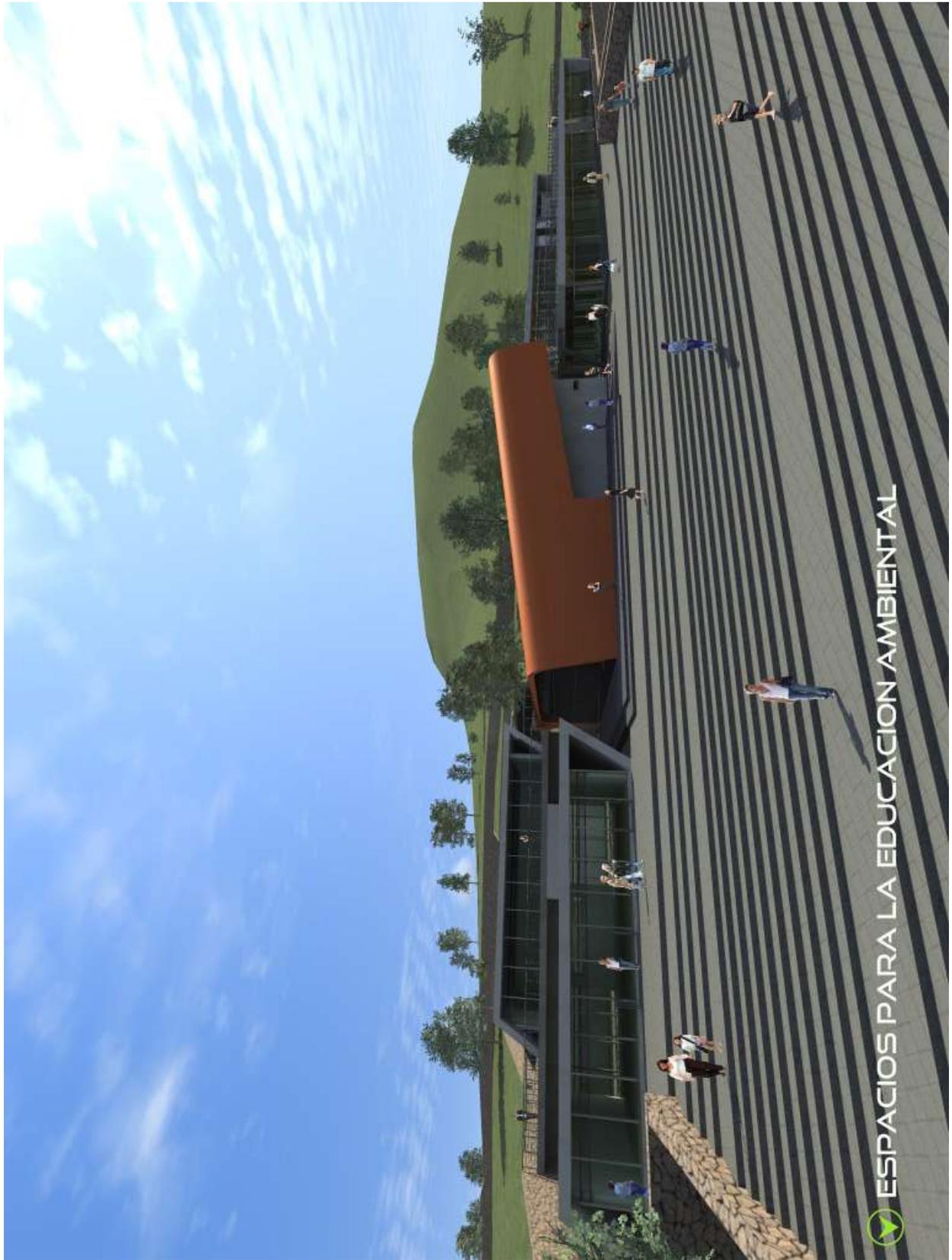
- Croquis de conjunto
- Vista de acceso principal
- Vista de plaza de acceso
- Vista general hacia núcleo de espacios para la educación ambiental
- Vista de zona deportiva
- Administración
- Auditorio
- Talleres ambientales



ACCESO PRINCIPAL



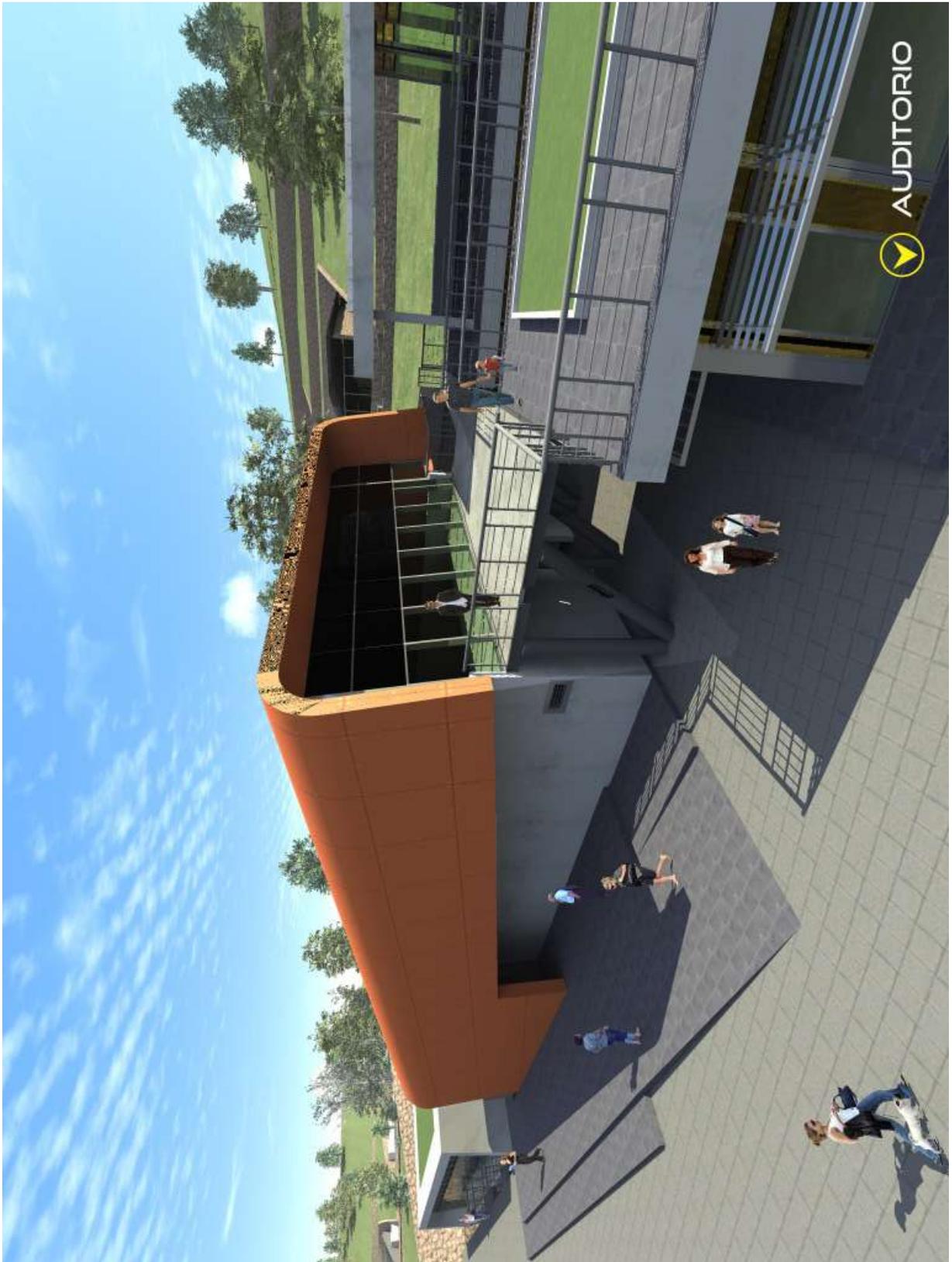
PLAZA DE ACCESO



ESPACIOS PARA LA EDUCACION AMBIENTAL









TALLERES AMBIENTALES

DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA

ANEXO 1

- Comisión Nacional Forestal, Lineamientos de Compensación Ambiental, artículos 14 al 19.

Concepto	Monto de los recursos económicos asignados al proyecto.
Firma del convenio de ejecución.	30 % del monto total
Avance físico acumulado del 20% del proyecto	30 % del monto total
Avance físico acumulado del 60% del proyecto	30 % del monto total
Conclusión del proyecto	10 % del monto total.

Artículo 12.- Para recibir cada ministración, el ejecutor deberá informar a la Gerencia Regional que corresponda, en el formato señalado en el anexo 2, que ha alcanzado el avance correspondiente del proyecto, hecho lo anterior, la Gerencia Regional realizará la visita de verificación y, de ser procedente, solicitará se efectúe la ministración correspondiente.

Artículo 13.- Una vez concluido el proyecto, el ejecutor informará a la Gerencia Regional, el finiquito del mismo en el formato señalado en el anexo 3, acompañándolo con el informe final de la ejecución del mismo, las fotografías y demás documentos que demuestren que el proyecto está concluido, por lo que la Gerencia Regional realizará la supervisión técnica para constatar la realización de las actividades señaladas en el proyecto, y de ser procedente se finiquitará el proyecto (anexo 3), a fin de dar trámite a la última ministración de los recursos económicos.

Características de los proyectos.

Artículo 14.- Los proyectos deberán estar enfocados a ejecutar actividades de compensación ambiental las cuales pueden incluir, entre otras, las siguientes prácticas:

- I. Obras y prácticas de restauración de suelos y captación de agua de lluvia para auxilio a la reforestación.
- II. Reforestación, ya sea mediante planta de vivero o reproducción vegetativa, del área del proyecto, con las especies y densidades acordes a la condición de degradación y potencial del sitio ecológico. Considerar las especies afectadas por el CUSTF para la reforestación.
- III. Labores culturales, mantenimiento y protección de la reforestación.
- IV. Reintroducción de especies vegetales desaparecidas, propias del lugar.
- V. Reforestación con especies catalogadas en algún estatus de la NOM-059-ECOL-2001.
- VI. Extirpación de especies invasoras y fomento a las nativas.
- VII. Mantenimiento de la reforestación y las obras de restauración de suelos y captación de agua de lluvia.
- VIII. Control de plagas y enfermedades y protección contra predadores naturales.
- IX. Actividades de protección contra incendios forestales.

Artículo 15.- En general, la reforestación de los proyectos se deberá realizar a más tardar 2 temporadas de lluvias después de aprobado el proyecto y reponer las plantas muertas después de la reforestación inicial, de tal manera que exista una sobrevivencia mínima de 85% del total de plantas reforestadas al momento del finiquito

del proyecto. El proyecto debe realizarse en un periodo mínimo de dos años y máximo de cuatro años. No se deberá efectuar la reforestación con especies exóticas, a menos que técnicamente sean las únicas que pueden establecerse en las condiciones que imperen en el predio a restaurar, y sus efectos en la recuperación de los suelos y los servicios ambientales inherentes lo justifiquen. Mantener el predio libre de pastoreo durante la ejecución del proyecto y dos años más posteriores al finiquito.

El finiquito de los proyectos sólo se podrá realizar hasta un año y medio después de la reforestación inicial.

Artículo 16.- La superficie mínima a considerar en los proyectos de compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales es de 50 hectáreas.

Artículo 17.- En todos los proyectos se debe reforestar al menos la mitad de la superficie y se debe hacer la reforestación con dos especies diferentes como mínimo, intercaladas entre sí, sólo se podrá aprobar la reforestación de una sola especie, en los ecosistemas donde se demuestre que en la vegetación original existe predominancia muy marcada de una sola especie.

Artículo 18.- Los anteproyectos de compensación ambiental deberán entregarse en formato digital de Microsoft Word versión 2000 o posterior, o PDF y deberán contener, en el mismo orden que se especifica en el presente artículo, la siguiente información:

- I. Título, que deberá ser corto e informativo
- II. Número de hectáreas a restaurar y monto solicitado.
- III. Datos del responsable técnico del proyecto (nombre y grado académico, cédula o certificación, experiencia profesional en proyectos de esta naturaleza, teléfono, correo electrónico, en su caso empresa o institución en donde labora, puesto, domicilio y teléfono particular).
- IV. Datos del ejecutor (nombre, domicilio, teléfono particular y en su caso correo electrónico).
- V. Resumen del trabajo propuesto que no exceda de media página.
- VI. Objetivo general y objetivos particulares claramente relacionados con la compensación ambiental.
- VII. Antecedentes del trabajo, indicar si el anteproyecto tiene algún avance y cuál es, si se han realizado trabajos similares con otros programas, o si se basa en información existente resultado de otros trabajos similares en la zona.
- VIII. Croquis o plano general de localización del terreno que se va a restaurar.
- IX. Coordenadas de todos los vértices del predio en proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) y geográficas a décimas de segundo y tomando como de referencia el Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS84, por sus siglas en inglés), así como plano del mismo, de escala mínima 1:5,000 o mayor.
- X. Datos generales físico-biológicos del predio donde se ejecutará el proyecto (clima, suelo, vegetación, topografía, entre otros).
- XI. Datos de degradación y erosión del suelo, obtenido a través de los métodos de estimación adecuados, acompañados de planos, fotografías, tablas, cuadros y cualquier otra información que aporte elementos para sustentar la propuesta técnica.
- XII. Propuesta técnica detallada sustentada en fórmulas y cálculos, que solucionen la problemática de la degradación, con todas las obras y actividades necesarias para la restauración del terreno, áreas, volúmenes, densidades, especies, labores de mantenimiento, así como los costos de cada una de ellas, incluyendo los rendimientos por jornal de 8 horas de trabajo y costo del mismo, además del rendimiento y costo por hora de maquinaria, en caso de que se use.

- XIII. Propuesta de reforestación que incluya, especies a utilizar, método de plantación, diseño de la reforestación, calidad de la planta que se usará para la reforestación, costos, transporte de la planta, entre otras.
- XIV. Características biológicas de la planta que se usará para la reforestación y justificación de su costo, así como los métodos de transporte al sitio donde se efectuará la reforestación.
- XV. Propuesta de Asesoría Técnica. Descripción de cada una de las actividades a realizar durante la ejecución del proyecto, así como desglose de los conceptos y consideraciones que justifiquen los montos solicitados.
- XVI. Procedimiento para la ejecución del proyecto. Establecer claramente y justificar la duración del proyecto (durante la cual recibiría recursos económicos) y especificar si comprende una o varias etapas.
- XVII. Programa de trabajo calendarizado mensualmente, presentado de manera tabular en una hoja aparte con las actividades en los renglones y los meses numerados en las columnas.
- XVIII. Definir los Indicadores de progreso que permitan revisar el avance correspondiente a lo previsto y programado en el proyecto, a ellos se deberá hacer referencia en los informes bimestrales y en el final, así como los indicadores de éxito para evaluar que el proyecto cumpla con la compensación ambiental.
- XIX. Resultados, productos y beneficios que se obtendrán con la ejecución del proyecto.
- XX. Propuesta general de monitoreo que describa la línea base, incluya los parámetros a evaluar y datos de referencia que permitan determinar la eficiencia de las acciones; propuesta de investigación para evaluar los impactos, así como definir que se va a medir en cada periodo.
- XXI. Recursos financieros, materiales, humanos e institucionales, que se requieren para llevar a cabo el proyecto, desglosado detalladamente.
- XXII. Presupuesto desglosando todas las actividades del proyecto y costos unitarios para cada una de ellas, incluyendo el IVA, según corresponda.

Requisitos para participar en la selección de proyectos y asignación de recursos económicos.

Artículo 19.- Los interesados en participar en el proceso de selección de proyectos y asignación de recursos económicos para compensación ambiental, deberán presentar y entregar en las oficinas receptoras de la CONAFOR lo siguiente:

- I. Solicitud llenada correctamente en el formato contenido en el anexo 4;
- II. Anteproyecto firmado por el solicitante y responsable técnico impreso en un tanto y en formato digital (en Microsoft Word o PDF), según lo señalado en el artículo 18;
- III. Copia simple del título profesional o certificación correspondiente e identificación oficial con fotografía del Responsable Técnico acreditado para realizar estas tareas inscrito en el Listado de Asesores Técnicos publicado en la página de la CONAFOR. Si el responsable técnico es una persona moral deberá entregar copia de su registro e identificación de su representante legal;
- IV. Acreditar la nacionalidad mexicana con cualquiera de los siguientes documentos: credencial para votar, cartilla militar, pasaporte mexicano o carta de naturalización, en caso de personas morales, con el acta constitutiva con la que acredite haber sido constituida conforme a las leyes mexicanas;
- V. Acreditar la legal propiedad o posesión del terreno que se destinará al proyecto, con el título correspondiente:
 - a. **Ejidos y Comunidades.-** Carpeta básica que contenga resolución presidencial, actas de posesión y deslinde y plano definitivo; o en el caso de ejidos certificados Acta de Delimitación, Destino y

Asignación de Tierras Ejidales (ADDATE). En caso de que los terrenos estén parcelados por el Programa de Certificación de Derechos Ejidales (PROCEDE), se debe entregar copia simple de cada uno los certificados parcelarios de los terrenos donde se ejecutará el proyecto y en su caso el convenio de servidumbre voluntaria para llevarlo a cabo. Además de copia del acta de asamblea donde se acuerda destinar los terrenos de uso común para realizar el proyecto de compensación ambiental.

- b. **Personas físicas y morales.-** Copia simple del título que acredite la propiedad del predio. En caso de no ser dueño o poseionario del terreno donde se ejecutará el proyecto de compensación ambiental, además de lo anterior, original del consentimiento expreso de los dueños o poseedores de los terrenos para ejecutar los proyectos, a través de un contrato de comodato, uso o usufructo e idóneamente bajo la figura de convenio servidumbre voluntaria, cuya vigencia debe ser de por lo menos 10 años contados a partir del inicio de la ejecución del proyecto de compensación ambiental.
- VI. En caso de que la solicitud se presente por medio de un representante legal, se deberán presentar además los siguientes documentos:
- a. **Ejidos y Comunidades.-**
- i. Copia de la credencial que los acredite como representante o acta de asamblea donde se elijan los órganos de representación o bien, se otorgue la representación a un tercero.
 - ii. Identificación oficial de los integrantes del órgano de representación o de su representante legal, que podrá ser cualquiera de los señalados en la fracción IV de éste artículo.
- b. **Para personas físicas y morales.-**
- i. Documento que acredite la representación legal.
 - ii. Identificación oficial del representante legal, que podrá ser cualquiera de los señalados en la fracción IV de éste artículo.
- VII. Copia del documento en donde una institución bancaria le expida la Clave Bancaria Estandarizada, (CLABE), correspondiente a su cuenta bancaria, que debe estar a nombre del solicitante.

En caso de que no se presente alguno de los documentos antes citados, a excepción del anteproyecto, el solicitante dispondrá de 5 días hábiles para entregarlos a partir de la notificación que le dé la Gerencia Regional de la CONAFOR, de lo contrario la solicitud no será tomada en cuenta.

Emisión de la convocatoria y recepción de solicitudes.

Artículo 20.- La convocatoria para solicitar apoyos se publicará en la página de la CONAFOR. Con la finalidad de recibir anteproyectos de compensación ambiental se podrá emitir una o más convocatorias en un año.

Artículo 21.- Los interesados deberán cumplir con los requisitos para solicitar recursos económicos según lo establecido en el Artículo 19 de los presentes lineamientos.

Artículo 22.- La oficina receptora de la CONAFOR entregará al solicitante, un comprobante de recepción que contenga una relación de los documentos recibidos, el nombre y firma de quien recibe, así como el sello oficial. En el mismo comprobante se señalará la falta de algún documento, que tendrá validez como notificación de documento faltante, y el interesado contará con un plazo máximo de 5 días hábiles, a partir de la notificación, para que se cumpla con el total de los requisitos, de no hacerlo su solicitud no será considerada.

ANEXO 2

- SEDESOL, Programas Sociales, Programas Sociales, Rescate de Espacios Públicos Reglas de Operación, numerales 3.1 a 3.4 y 3.5.2.

REGLAS DE OPERACION DEL PROGRAMA DE RESCATE DE ESPACIOS PUBLICOS, PARA EL EJERCICIO FISCAL 2011

1. Introducción

Rescate de Espacios Públicos es un Programa que promueve la realización de acciones sociales y la ejecución de obras físicas para recuperar sitios de encuentro comunitario, de interacción social cotidiana y de recreación, localizados en zonas urbanas, que presenten características de inseguridad y marginación. Con ello se pretende:

- Vincular el desarrollo urbano con el desarrollo social para contribuir a prevenir de manera integral la inseguridad y la violencia social.
- Promover acciones que amplíen las capacidades para la organización y participación comunitaria y con ello fortalecer el capital social.
- Fomentar acciones que incidan en la seguridad comunitaria, así como la prevención de conductas antisociales y de riesgo.
- Impulsar la participación de los beneficiarios en las distintas etapas del proyecto para el rescate de los espacios públicos.
- Contribuir a fortalecer la pertenencia comunitaria, la cohesión social y las relaciones equitativas de género.

Para ello, se actúa bajo dos modalidades: Mejoramiento Físico de los Espacios Públicos y Participación Social y Seguridad Comunitaria.

1.1. Alineación con Instrumentos de planeación nacional

El Programa se encuentra enmarcado en el Eje 1 "Estado de derecho y seguridad" del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 que subraya la importancia de contribuir al pleno ejercicio de derechos y libertades de los ciudadanos estableciendo medidas para favorecer la seguridad en las comunidades y espacios urbanos.

En concordancia con lo anterior, el Programa de Rescate de Espacios Públicos se inscribe en el objetivo 4 del Programa Sectorial de Desarrollo Social 2007-2012 que hace referencia a mejorar la calidad de vida en las ciudades, con énfasis en los grupos sociales en condición de pobreza, a través de la provisión de infraestructura social y vivienda digna, así como la consolidación de ciudades eficientes, seguras y competitivas.

El Programa se encuentra referido en la Estrategia Vivir Mejor, al contribuir con el mejoramiento y cuidado del entorno, propiciando la cohesión del tejido social, a través de acciones que disminuyan las conductas de riesgo y promuevan la seguridad ciudadana.

En anexo I se presenta un glosario con los conceptos y las siglas utilizados frecuentemente en las presentes Reglas.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Contribuir a mejorar la calidad de vida y la seguridad ciudadana, mediante el rescate de espacios públicos en condición de deterioro, abandono o inseguridad que sean utilizados preferentemente por la población en situación de pobreza de las ciudades y zonas metropolitanas.

2.2. Objetivo Específico

Rescatar espacios públicos con deterioro, abandono o inseguridad, en localidades urbanas integradas físicamente a la zona metropolitana y ciudades, para el uso y disfrute de la comunidad, y, con ello, propiciar la sana convivencia y la cohesión social.

3. Lineamientos

3.1. Cobertura

El Programa tendrá cobertura nacional y su universo de actuación serán las localidades urbanas integradas físicamente a las zonas metropolitanas y ciudades que cuenten con una población de cincuenta mil o más habitantes de acuerdo a las proyecciones del Consejo Nacional de Población y que pueden consultarse en la página electrónica http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=36&Itemid=234.

Se dará prioridad a las que presentan problemas de marginación e inseguridad.

3.2. Población objetivo

Son las personas que habitan alrededor de los espacios públicos en los que interviene el Programa.

3.3. Criterios y requisitos de elegibilidad

Para tener acceso a los apoyos del Programa, los espacios públicos deberán cumplir con los siguientes criterios y requisitos:

Criterios	Requisitos
1. Ubicarse en las ciudades y zonas metropolitanas que formen parte de la cobertura del Programa y estar debidamente delimitados.	1. La DGEIZUM verificará que estén localizados dentro de la cobertura del Programa, conforme al anexo II y al numeral 3.7.2. de las presentes Reglas. Entregar el formato de elegibilidad del espacio público debidamente requisitado, con base en lo que establezca el documento publicado en la siguiente liga http://normatecainterna.sedesol.gob.mx/disposiciones/258_Lineamientos_Programa_Rescate_de_Espacios_Publicos.pdf .
2. Presentar problemas de deterioro, abandono o inseguridad.	2. Los proyectos integrales de intervención general deberán estar acompañados de un diagnóstico sobre la situación de deterioro físico del espacio público a rescatar y la problemática social que presenta la población que vive en las colonias y barrios ubicados a su alrededor. Dicho diagnóstico deberá estar avalado por la instancia ejecutora, Delegación de la SEDESOL y representantes de la comunidad.

3.4. Criterios de selección

De los proyectos elegibles, serán seleccionados aquellos que cumplan con los siguientes criterios:

- Estar integrados en la fase diagnóstica del Plan de Actuación Local para la Prevención de la Violencia e Inseguridad o en documento equiparable.
- Se presenten los anexos técnicos de las obras y acciones del proyecto integral.
- Los proyectos ejecutivos deberán formar parte de un proyecto integral.
- Presentar el Plan Maestro de los espacios públicos que por su dimensión sea necesario intervenir por áreas en diferentes etapas, incluyendo todas las áreas susceptibles de apoyo por parte del Programa. En todos los casos se evitará la dispersión de obras.
- Presentar carta compromiso en donde manifieste su disposición de dar mantenimiento a las instalaciones y continuidad de las acciones de beneficio comunitario, posteriores a la conclusión del espacio público.

Se dará prioridad a los espacios públicos propuestos por el ejecutor que presenten mayor deterioro físico y condiciones de abandono y cumplan con al menos tres de las siguientes condiciones:

- Estén ubicados en áreas con mayor densidad poblacional.
- Reporten alta incidencia de conductas antisociales.
- Consideren usos múltiples que fomenten la recreación y convivencia de la comunidad.
- Se refieran a instalaciones deportivas, recreativas y culturales.
- Se encuentren ubicados en zonas de atención prioritaria urbanas.
- Consideren la participación de un patronato que contribuya con recursos para la operación y mantenimiento del espacio público.

3. Tipos y montos de apoyo

3.5.1. De las modalidades del Programa

Acciones de acuerdo a las dos modalidades del Programa para:

a) Participación Social y Seguridad Comunitaria.

- Impulsar la organización y participación de los ciudadanos en la elaboración de proyectos y planes orientados al rescate de los espacios públicos que promuevan su uso y sentido de pertenencia.
- Promover el desarrollo de actividades cívicas, artístico-culturales y deportivas para el aprovechamiento del tiempo libre y recreación, como medidas dirigidas a prevenir conductas antisociales y de riesgo.
- Integrar a prestadores de servicio social y promotores comunitarios en la instrumentación de estrategias y proyectos en el espacio público.
- Impulsar la conformación de redes sociales, comités vecinales y de contraloría social, como formas de organización y participación comunitaria, que coadyuven a la promoción y el cuidado del espacio público y la seguridad vecinal, y que funjan como gestores de las necesidades del espacio, su funcionamiento y sostenibilidad.
- Sensibilizar y prevenir conductas antisociales y de riesgo entre los habitantes que concurren a los espacios públicos o que viven en su área de influencia, y con ello, fortalecer la cohesión social.
- Promover la Inclusión social y la equidad de género, dando preferencia a grupos vulnerables y personas con discapacidad favoreciendo el conocimiento y ejercicio de sus derechos.
- Sensibilizar y prevenir la violencia familiar y social para fomentar la sana convivencia.
- Incentivar la elaboración de planes y estudios que contribuyan al diagnóstico y evaluación de la situación de inseguridad y violencia; que planteen estrategias y acciones de solución, el posible impacto de las acciones desarrolladas en los espacios públicos, así como generar indicadores que permitan conocer el desempeño del Programa en las ciudades y zonas metropolitanas participantes.
- Impulsar la realización de jornadas sobre la conservación de recursos naturales.

b) Mejoramiento Físico de los Espacios Públicos

- Construir, remozar, habilitar o rehabilitar plazas, espacios deportivos, y otros espacios públicos de uso comunitario donde se desarrollan actividades recreativas y culturales, con adaptaciones propias para personas con discapacidad.
- Construir, ampliar y mejorar el alumbrado público, banquetas, guarniciones y otras obras que permitan el uso de la población en general, y que brinden habitabilidad a los espacios públicos.
- Construir, ampliar, dotar y/o rehabilitar el mobiliario urbano para el correcto funcionamiento de los espacios públicos.
- Fomentar acciones de prevención situacional que propicien condiciones de seguridad a los ciudadanos, a través de la adecuación o mejoramiento del diseño de los espacios públicos, la colocación de luminarias con especificaciones para la seguridad pública en áreas de riesgo y el establecimiento de módulos y sistemas remotos de vigilancia en puntos estratégicos.
- Mejoramiento de vías y accesos, así como el establecimiento de rutas, senderos y paraderos seguros para los peatones y señalética.

3.5.2. Tipos y montos de apoyos

Del total de los recursos originales distribuidos al municipio en el instrumento jurídico correspondiente, al menos el veinte por ciento deberá ser destinado para programar y realizar acciones de la Modalidad de Participación Social y Seguridad Comunitaria. De estos recursos al menos el veinticinco por ciento se canalizará a desarrollar acciones de prevención de conductas de riesgo, violencia y promoción de la equidad de género.

Se tienen dos tipos de intervención para el rescate de los espacios públicos:

- a) General
- b) Consolidación

Se describen a continuación los montos de los recursos federales por tipo de intervención y espacios públicos, así como por modalidad del Programa:

Tipos de Intervención	Descripción	Distribución normativa del recurso total asignado al municipio por tipo de intervención	Tipos de espacio	Aportación federal máxima por modalidad	
				Mejoramiento físico de los Espacios Públicos	Participación social y seguridad comunitaria
General	Contempla a los espacios públicos que son apoyados por primera vez y etapas posteriores de 2008, 2009 o 2010 *	Máximo 85%	Vías y accesos peatonales** <ul style="list-style-type: none"> • Bahías para el ascenso y descenso de pasaje • Callejones • Andadores 	\$ 300,000.00	\$ 30,000.00
			Espacios recreativos <ul style="list-style-type: none"> • Parques • Plazas • Centros de barrio • Unidades deportivas • Riberas • Frentes de mar • Parques Lineales • Ciclistas 	\$ 3,000,000.00	\$ 300,000.00
Consolidación ***	Corresponde a los espacios públicos que han sido apoyados por el Programa en 2007, 2008, 2009 y 2010 y que requieren obras físicas y acciones sociales para potenciar su funcionamiento, ofrecer una mayor seguridad y dar continuidad a los trabajos realizados por la comunidad.	Al menos 15%	Espacios de consolidación Integral 2008 y 2009 y 2010	\$ 750,000.00	\$ 150,000.00
			Espacios de consolidación social 2007, 2008, 2009 y 2010	No aplica	\$ 150,000.00

* Las propuestas de intervención que comprendan más de una etapa posterior serán revisadas por la Delegación y, en su caso, autorizadas por la DGEIZUM, siempre y cuando el espacio no haya sido apoyado a través de consolidación Integral.

** Para este tipo de espacios no se autorizarán etapas posteriores ni acciones de consolidación Integral.

*** Los municipios que se incorporan por primera vez al Programa quedan exentos de los siguientes criterios normativos: a) Programar proyectos del tipo de intervención de consolidación; b) Destinar al menos el 20% para realizar acciones de la modalidad de Participación Social y Seguridad Comunitaria; en este caso, se deberá destinar cuando menos el 10% del presupuesto total distribuido para programar y realizar acciones de la modalidad de Participación Social y Seguridad Comunitaria.

- Por cada proyecto Integral de intervención general, se deberá destinar a la realización de acciones de la modalidad de Participación Social y Seguridad Comunitaria, al menos el equivalente al diez por ciento del presupuesto destinado para la modalidad de Mejoramiento Físico de los Espacios Públicos.
- Por cada proyecto Integral de Intervención para consolidación Integral, se deberá destinar a la realización de acciones de la modalidad de Participación Social y Seguridad Comunitaria, al menos el veinte por ciento del presupuesto destinado para la modalidad de Mejoramiento Físico de los Espacios Públicos.
- Los proyectos deberán realizarse en un lapso que no rebase el ejercicio fiscal correspondiente y estar disponibles para el uso y aprovechamiento por parte de la comunidad.

La Subsecretaría a través de la DGEIZUM podrá autorizar que los subsidios otorgados como ampliaciones, se apliquen con porcentajes y/o montos diferentes a los establecidos por tipo de intervención o modalidad, así como la modificación de la participación local señalada en el numeral 3.5.4.

3.5.3. Apoyos complementarios

a) Promotores comunitarios y prestadores de servicio social

Los promotores comunitarios y prestadores de servicio social serán seleccionados mediante convocatoria en cada entidad federativa, que será coordinada por la Delegación con base en lo que establece el documento publicado en la siguiente liga http://normatecaintema.sedesol.gob.mx/dispuestosiones/258_Lineamientos_Programa_Rescate_de_Espacios_Publicos.pdf

Se podrá otorgar a prestadores de servicio social y promotores comunitarios un apoyo federal de \$750.00 (setecientos cincuenta pesos 00/100 M.N.) mensuales por persona, que se complementará con una aportación equivalente de la instancia ejecutora como parte de los recursos de la modalidad Participación Social y Seguridad Comunitaria, a fin de difundir y apoyar en la organización de tareas orientadas a la prevención de conductas antisociales y de riesgo, así como participar en la recuperación y aprovechamiento de los espacios públicos. Dicho apoyo se brindará por conducto de los gobiernos locales, hasta por seis meses para el caso de prestadores de servicio social y hasta por un año para promotores comunitarios o, en su caso, hasta el término del ejercicio fiscal.

En los casos donde la Delegación sea la instancia ejecutora, la aportación federal destinada a prestadores de servicio social o promotores comunitarios podrá ser de hasta el diez por ciento (\$1,500 pesos mensuales).

Los promotores comunitarios que hayan participado en el Programa en años anteriores, podrán ingresar en un proceso de certificación de competencias a realizarse de manera conjunta con el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), y para quienes acrediten de manera favorable y continúen participando en el Programa, el apoyo federal se incrementará en \$250.00 (Doscientos cincuenta pesos 00/100 M.N.), así, para cada persona certificada el apoyo total será de \$1,000.00 (Un mil pesos 00/100 M.N.) mensuales, que se complementará con otra cantidad igual de la instancia ejecutora como parte de los recursos de la modalidad de Participación Social y Seguridad Comunitaria, hasta por un año o, en su caso, hasta el término del ejercicio fiscal.

b) Prácticas profesionales y/o pasantías en proyectos especiales

Las Delegaciones podrán ser ejecutores de proyectos especiales que fomenten la participación de profesionistas y pasantes egresados de carreras afines a los objetivos del Programa, quienes llevarán a cabo el acompañamiento técnico de obras y acciones que sean realizadas, preferentemente, por jóvenes de la comunidad dirigidas al rescate y apropiación del espacio público. La mecánica de operación se describirá en el documento publicado en la siguiente liga http://normatecaintema.sedesol.gob.mx/dispuestosiones/258_Lineamientos_Programa_Rescate_de_Espacios_Publicos.pdf

c) Apoyos en caso de desastres naturales

En situación de emergencia originada por un desastre natural, previa emisión y publicación de la declaratoria de emergencia por parte de la Secretaría de Gobernación, la instancia normativa del Programa podrá adoptar medidas y ejercer acciones para atender la contingencia de acuerdo con la magnitud del desastre y la inmediatez necesaria para la atención a la población afectada.

La Subsecretaría a través de la DGEIZUM podrá destinar subsidios federales para rehabilitar aquellos espacios públicos intervenidos en años anteriores que hayan sufrido daños por desastres naturales, así como modificar las aportaciones establecidas para la mezcla de recursos y exentar la intervención Integral.

ANEXO 3

- SEDESOL, Sistema Normativo de Equipamiento Urbano Tomo V (Recreación y Deporte), Subsistema Recreación / Parque Urbano



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Recreación (SEDESOL)

ELEMENTO: Parque Urbano

1. LOCALIZACION Y DOTACION REGIONAL Y URBANA

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 600,001 H.	100,001 A 600,000 H.	60,001 A 100,000 H.	10,001 A 60,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,600 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS	●	●	●	■		
	LOCALIDADES DEPENDIENTES					←	←
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	30 KILOMETROS (o 60 minutos)					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	EL CENTRO DE POBLACION (la ciudad)					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	EL TOTAL DE LA POBLACION (100 %)					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	M2 DE PARQUE					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS	USUARIOS POR CADA M2 DE PARQUE (1)					
	TORNOS DE OPERACION (horario variable)	1	1	1	1		
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (usuarios por m2)	(1)	(1)	(1)	(1)		
	POBLACION BENEFICIADA POR UBS (habitantes)	0,55	0,55	0,55	0,55		
DIMENSIONAMIENTO	M2 CONSTRUIDOS POR UBS	0.015 A 0.016 (m2 construidos por cada m2 de parque)					
	M2 DE TERRENO POR UBS	1.10 (m2 de terreno por cada m2 de parque)					
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	1 CAJON POR CADA 500 M2 DE PARQUE					
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS (m2 de parque) (2)	909.091 A (+)	181.818 A 909.091	90.909 A 181.818	18.182 A 90.909		
	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS) (2)	728.000	728.000	182.000	91.000		
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE (2)	1	1	1	1		
	POBLACION ATENDIDA (habitantes por módulo)	400.000	400.000	100.000	50.000		

OBSERVACIONES: ● ELEMENTO INDISPENSABLE ■ ELEMENTO CONDICIONADO

SEDESOL • SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL (la normatividad de este equipamiento se incluye para su uso en la planeación del desarrollo urbano, y con carácter de "indicativa" para su aplicación por las autoridades estatales y municipales).

(1) Variable en función del volumen y frecuencia de asistencia de los usuarios.

(2) La dotación necesaria puede ser cubierta mediante la combinación de los distintos módulos necesarios, de acuerdo con necesidades específicas.



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Recreación (SEDESOL) ELEMENTO: Parque Urbano

2.- UBICACION URBANA

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
RESPECTO A USO DE SUELO	HABITACIONAL	●	●	●	●		
	COMERCIO, OFICINAS Y SERVICIOS	●	●	●	●		
	INDUSTRIAL	▲	▲	▲	▲		
	NO URBANO (agrícola, pecuario, etc.)	●	●	●	●		
EN NUCLEOS DE SERVICIO	CENTRO VECINAL	▲	▲	▲	▲		
	CENTRO DE BARRIO	▲	▲	▲	▲		
	SUBCENTRO URBANO	▲	▲				
	CENTRO URBANO	▲	▲	▲	▲		
	CORREDOR URBANO	▲	▲	▲	▲		
	LOCALIZACION ESPECIAL	●	●	●	●		
	FUERA DEL AREA URBANA	●	●	●	●		
EN RELACION A VIALIDAD	CALLE O ANDADOR PEATONAL	▲	▲	▲	▲		
	CALLE LOCAL	▲	▲	▲	▲		
	CALLE PRINCIPAL	▲	▲	▲			
	AV. SECUNDARIA	●	●	●	●		
	AV. PRINCIPAL	●	●	●	●		
	AUTOPISTA URBANA	■	■	■			
	VIALIDAD REGIONAL	●	●	●	●		

OBSERVACIONES: ● RECOMENDABLE ■ CONDICIONADO ▲ NO RECOMENDABLE
SEDESOL= SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Recreación (SEDESOL) ELEMENTO: Parque Urbano

3. SELECCION DEL PREDIO

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 600,001 H.	100,001 A 600,000 H.	60,001 A 100,000 H.	10,001 A 60,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 6,000 H.
CARACTERISTICAS FISICAS	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: m2 de parque)	728.000	728.000	182.000	91.000		
	M2 CONSTRUIDOS POR MODULO TIPO	11.000	11.000	3.000	1.500		
	M2 DE TERRENO POR MODULO TIPO	800.000	800.000	200.000	100.000		
	PROPORCION DEL PREDIO (ancho / largo)	(1)					
	FRENTE MINIMO RECOMENDABLE (metros)	(1)	(1)	(1)	(1)		
	NUMERO DE FRENTES RECOMENDABLES (2)	1 A 2	1 A 2	1 A 2	1 A 2		
	PENDIENTES RECOMENDABLES (%)	2% A 45%					
	POSICION EN MANZANA	(3)	(3)	(3)	(3)		
REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	AGUA POTABLE (4)	●	●	●	●		
	ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE (4)	■	■	■	■		
	ENERGIA ELECTRICA (4)	●	●	●	●		
	ALUMBRADO PUBLICO (4)	■	■	■	■		
	TELEFONO (4)	■	■	■	■		
	PAVIMENTACION	■	■	■	■		
	RECOLECCION DE BASURA (4)	●	●	●	●		
	TRANSPORTE PUBLICO	●	●	●	■		

OBSERVACIONES: ● INDISPENSABLE ■ RECOMENDABLE ▲ NO NECESARIO

SEDESOL- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

(1) Variable por la dificultad de disponer de terrenos de forma regular con las superficies indicadas.

(2) Cantidad mínima de frentes para igual número de accesos.

(3) No aplicable en función de la superficie necesaria para establecer un Parque Urbano (más de 10 hectáreas).

(4) Redes y servicios indispensables o recomendables en las zonas donde se establezcan los núcleos de servicio (administración, cafetería, etc.).



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Recreación (SEDESOL)

ELEMENTO: Parque Urbano

4. PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL

MODULOS TIPO (2)	A 728,000 (3)				B 182,000 (3)				C 91,000 (3)			
	# DE LOCALIDADES	SUPERFICIE (M2)			# DE LOCALIDADES	SUPERFICIE (M2)			# DE LOCALIDADES	SUPERFICIE (M2)		
		LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA		LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA		LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
ADMINISTRACION	1		600		1		300		1		150	
RESTAURANTE, KIOSKOS Y CAFETERIA	1		4,900		1		1,200		1		600	
SERVICIOS GENERALES	1		2,750		1		750		1		375	
JUEGOS Y RECREACION	1		2,200		1		600		1		300	
OTROS USOS	1		550		1		150		1		75	
ZONAS VERDES, BOSQUES, ETC.				728000				182000				91000
AREA DE USOS VARIOS (Juegos, deportes, etc.)				28.968				6.992				3.492
ESTACIONAMIENTO (cajones)	1456	22		32.032	364	22		8.008	182	22		4.004
SUPERFICIES TOTALES			11.000	789000			3.000	197000			1.500	98500
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M2		11.000				3.000				1.500	
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M2		11.000				3.000				1.500	
SUPERFICIE DE TERRENO	M2		800000				200000				100000	
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION pisos		1	(3,5 metros)		1	(3,5 metros)		1	(3,5 metros)			
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO	cos (1)		0,014 (1,4 %)			0,015 (1,5 %)			0,015 (1,5 %)			
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO	cua (1)		0,014 (1,4 %)			0,015 (1,5 %)			0,015 (1,5 %)			
ESTACIONAMIENTO	cajones		1.456			364			182			
CAPACIDAD DE ATENCION	usuarios		(4)			(4)			(4)			
POBLACION ATENDIDA	habitantes		4 0 0 0 0			1 0 0 0 0			5 0 0 0 0			
OBSERVACIONES: (1) COS=ACIATP CUS=ACTIATP AC= AREA CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA ACTI= AREA CONSTRUIDA TOTAL ATP= AREA TOTAL DEL PREDIO. SEDESOL= SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL (2) El Programa Arquitectónico y las superficies indicadas pueden variar en función de las necesidades específicas. (3) Las cifras señaladas se refieren a la superficie total por módulo tipo (metros cuadrados de parque por módulo). (4) Variable en función de las preferencias de la población.												

ANEXO 4

- Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Urbano, Coacalco
Plan Municipal de Desarrollo Urbano;
 - Plano E-2 Usos de suelo y estructura urbana
 - Plano E-4 Principales proyectos, obras y acciones

GLOSARIO

Agar:

Sustancia mucilaginosa que se extrae de algunas algas, utilizada como medio de cultivo, en farmacia, en bacteriología y en ciertas industrias.

Ambiente:

El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Almacigo:

Lugar donde se siembran y crían los vegetales que luego han de trasplantarse.

Compensación ambiental:

Las obras y actividades de restauración de suelos, reforestación, así como las diversas labores culturales, de protección y mantenimiento, que se realizan con el fin de rehabilitar ecosistemas forestales deteriorados, de controlar o evitar los procesos de degradación de los mismos y de recuperar parcial o totalmente las condiciones que propicien su persistencia y evolución.

Contaminación:

La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante:

Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Cuenca:

Superficie geográfica delimitada por la parte más alta de las montañas, donde fluyen corrientes de agua las cuales se unen y desembocan a una presa, lago o al mar.

Desarrollo Sustentable:

El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras.

Ecología:

Ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos entre sí y con su entorno.

Ecosistema:

La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Ecotecnia:

Sistemas que hace un uso sustentable de algún recurso natural y promueven el reciclado, reutilización y aprovechamiento de materiales que se desechan en lo cotidiano, enfocadas a la producción de electricidad, obtención y tratamiento de agua, producción vegetal,

bioconstrucción, producción de materia orgánica y aprovechamiento de residuos en formas limpias.

Esqueje:

Tallo o cogollo que se introduce en tierra para reproducir la planta.

Forestación:

El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Impacto ambiental:

Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

Manejo forestal:

El proceso que comprende el conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto la ordenación, el cultivo, la protección, la conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos forestales de un ecosistema forestal, considerando los principios ecológicos respetando la integridad funcional e interdependencia de recursos y sin que merme la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en la misma.

Microcuenca:

Cuenca pequeña con superficie menor de 6,000 hectáreas.

Propagación vegetativa:

Método de propagación para el establecimiento de la vegetación, a través de partes vegetativas de plantas y árboles, tales como estacas, hijuelos, tallos, entre otros.

Recursos Forestales:

La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales.

Recurso natural:

El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Reforestación:

Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.

Restauración de suelos:

Conjunto de obras y prácticas para la rehabilitación de los suelos que presentan diferentes niveles de degradación, las cuales se implementan a corto, mediano y largo plazo, para controlar el deterioro de los suelos y mantener su productividad.

Servicios ambientales:

Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

- Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Protectora de Bosques. Estado de México. *Programa de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de México 2005-2025*, SEDAGRO, PROBOSQUE, 2006
- Lorena Martínez, *Árboles y áreas verdes urbanas de la Ciudad de México y su zona metropolitana*, Fundación Xochitla, México, 2008
- Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Plazola Editores, México, Vol.9, 1998
- Ley General de del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente: Nueva Ley publicada en el D.O.F. el 28 de enero de 1988. Texto vigente. Última Reforma D.O.F. 28 enero 2011, Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, 103 p. México: SEGOB: SEDUE, 2011
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Nueva Ley publicada en el D.O.F. el 25 de febrero de 2003. Texto vigente. Última Reforma publicada en el DOF del 26 de mayo de 2011, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 67 p. México: Cámara de Diputados, 2011
- SEMARNAT, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, www.conanp.gob.mx
- SEMARNAT, Comisión Nacional Forestal
Compensación Ambiental 2011.
<http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/component/content/article/6/164>
- CONAFOR, Convocatoria de Compensación Ambiental 2011
<http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/tramites-y-servicios/apoyos/compensacion-ambiental>
- CONAFOR, Lineamientos de Compensación Ambiental
<http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/tramites-y-servicios/apoyos/compensacion-ambiental>
- Secretaría de Desarrollo Social, Sistema Normativo de Equipamiento Urbano
<http://www.sedesol.gob.mx/es/SEDESOL/Documentos>
- “Coacalco” , Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), Enciclopedia de los municipios de México E-Local, SEGOB
<http://www.e-local.gob.mx>
- SEGOB, INAFED, Sistema de Información Municipal
www.snim.gob.mx
- “Coacalco”, Síntesis de Información Geográfica Estatal, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, disco compacto, 2007.
- Dodds, Johnn & Lovin, Roberts, *Experiments in Plant Tissue Culture*, Cambridge University Press, USA, 1987
- SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, México, 1988. Última reforma publicada DOF 2007.
- SEMARNAT, COMISIÓN NACIONAL FORESTAL, *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*, México, 2003.
- *Geografía de México y el Mundo 1 Libro de recursos para el profesor*, Santillana, México, 2011
- COMISIÓN NACIONAL FORESTAL, *Lineamientos de Compensación Ambiental*, México 2011
- *Estructuras*, Proyecto y Ejecución Editorial S.A. de C.V., México, 1992
- Arq. César Fonseca Ponce, *Estructuras Hiperestáticas Método de distribución de Momentos*, Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM. México, 2007