

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



MEJORAMIENTO DEL ARBORETUM MORELIA

Colonia Tres Puentes, Morelia, Michoacán

Tesis que para obtener el Título de Arquitecto, sustenta:

Anakaren Chagolla López

A s e s o r:

Claudia Margarita García Paulin

Sinodales:

André Aguilar Aguilar

Víctor Manuel Navarro Franco

Morelia, Michoacán. Septiembre 2021

Presentación

Como egresada de la UMSNH y sabedora de los altos valores sociales que nuestra Institución enarbola, se seleccionó un problema social real que lleva tiempo siendo un punto de reunión y convivencia para diferentes grupos de personas, primero la función de su diseño y a la ausencia de la creación de una estructura funcional en sus orígenes para cuidar y atender – en sentido amplio- ese espacio.

El trabajo de investigación y estudio de campo sobre el tema “Mejoramiento de Arboretum Morelia, en la Colonia Tres Puentes, Morelia, Michoacana” ubicado en la zona poniente de la Ciudad de Morelia, que se desarrolló con el efecto de dar cabal cumplimiento a los requerimientos legales vigentes que se establecen en el Reglamento de Titulación Profesional de la Facultad de Arquitectura fundamentada en el Marco Jurídico de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en su edición 1995, en su capítulo VI de los Exámenes Profesionales, artículo 36 al 48. En el cual marca que el pasante puede elegir una de las siete opciones de titulación, que para este caso corresponde la opción de Tesis.¹

“La tesis consiste en un trabajo escrito con el correspondiente desarrollo del proyecto en los planos necesario referentes al tema a desarrollar, cuyo objetivo será la aportación de nuevos enfoques relativos al propio tema elegido por el pasante”²

El documento presentado es el resultado tangible de la principal tarea de nuestra Máxima Casa de Estudios, la cual consiste en favorecer el desarrollo social, económico, político, científico, tecnológico, artístico y cultural del área donde se relaciona nuestra actividad profesional, por lo que se ha seleccionado un tema de estudio relacionado con el rescate, conservación, el valor ambiental, paisajístico y restauración de un sitio en la trama urbana al Poniente de la Ciudad de Morelia. Esta zona es considerada valiosa por la cantidad de viviendas y usos del suelo articulados mediante vialidades principales que pasan cerca del terreno, es considerado un lugar importante por la densidad poblacional, media y alta que conviven y desarrollan diversas actividades en el espacio. El área de estudio es un terreno de donación, por ello se requiere un diseño y uso para equipamiento urbano y contar con diversos tipos de árboles y vegetación es considerado con una reserva y es necesario su protección y al desarrollar un mejoramiento implementando un parque urbano en el espacio es necesario tener planeado el menor impacto al medio ambiente, así mismo para ayudar a preservar la vegetación existente. Se plantea una propuesta arquitectónica que cumpla con los requisitos necesarios para satisfacer las necesidades y actividades que se desarrollan en ese espacio, proponiendo lugares aptos y adecuados para el terreno y características. Tales como áreas de recreación y deporte, áreas de convivencia y áreas verdes.

¹ <http://www.arg.umich.mx/docs/Manualdetitulacion.pdf> (25/09/18)

² <http://www.arg.umich.mx/docs/Manualdetitulacion.pdf> (25/09/18)

Resumen

El presente trabajo de investigación académica es un proyecto urbano-arquitectónico que tiene el propósito de desarrollar una propuesta cuya finalidad es dar solución a una problemática social y ambiental actual en la ciudad de Morelia.

El documento que se presenta es el resultado de un análisis urbano que toma en cuenta los aspectos necesarios para desarrollar un proyecto arquitectónico, y que de igual manera favorecerá al desarrollo social, partiendo de una problemática real para conocer las causas principales y atacar las consecuencias que se derivan de éstas mediante una propuesta que dé solución.

Se pretende restaurar un espacio público que cuenta con diversas problemáticas, teniendo en cuenta como principal que el predio se encuentra en una zona inundable ya que pasa el Rio Grande de Morelia, tomando en cuenta para el diseño diversas técnicas de eco tecnologías partiendo de ideas de innovación y cuidado y preservación de las áreas naturales, favoreciendo y contribuyendo en el medio ambiente.

Preservación/reintegración/restauración/parque urbano/Desarrollo social

Abstract

The present academic research work is an urban-architectural project that has as a purpose, developing a proposal with the end of giving a solution to a social and environmental problem at the present time in Morelia City.

The presented document is the result of an urban analysis that takes on account the necessary aspects to develop an architectonic project, that in the same way will improve the social development, departing from a real problem to understand the main causes and attack the consequences that part from these through a solution proposal.

It is intended to restore a public space that counts with varying problems, having on account as the main issue, that the premises are on a floodable area, as the Rio Grande de Morelia river runs through, taking on account several different Eco-Technologies technics for the design, departing from innovation ideas, care and preservation of natural areas, improving and contributing to the environment.

Preservation/reintegration/restoration/urban park/social development

INDICE

CAPÍTULO I ANÁLISIS PRELIMINAR.....	1
1.1 Antecedentes del tema	2
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Justificación	5
1.4 Objetivos	7
1.4.1 General.....	7
1.4.2 Específicos	7
1.5 Metodología de investigación.....	7
1.6 Alcances.....	8
1.7 Comparación entre Arboretum y otros espacios verdes	9
CAPÍTULO II MARCO SOCIO CULTURAL.....	10
2.1 Antecedentes históricos.....	11
2.2 Ubicación.....	12
2.3 Descripción.....	12
2.3.1 Estadísticas de la población	13
2.3.2 Estadísticas económicas.....	15
2.4 Delimitación del área de estudio	16
2.5 Dimensión de calidad de vida urbana	17
2.6 Aspectos relevantes del espacio Público	18
2.7 Conceptos de espacio público.....	19
2.7.1 Tipos de espacio público	20
CAPÍTULO III MEDIO FÍSICO.....	22
3.1 Climatología.....	23
3.1.1 Humedad.....	23
3.1.2 Vientos dominantes	24
3.1.3 Asoleamiento	25
3.1.4 Precipitación pluvial	26
3.1.5 Energía solar	27
3.2 Flora y fauna.....	27
3.3 Fallas geológicas.....	28
3.4 Cuencas hidrológicas.....	29
3.5 Orografía	30

3.6 Edafología.....	30
3.7 Topografía	31
3.8 Equipamiento urbano	32
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DEL SITIO.....	33
4.1 Estado actual.....	34
4.2 Medio físico transformado.....	35
4.2.1 Agua potable	35
4.2.2 Alumbrado público y electrificación	35
4.2.3 Pavimentación.....	35
4.2.4 Vialidades	35
4.2.5 Transporte público	36
4.2.6 Circulación vehicular y peatonal	38
4.3 Orientación.....	39
4.4 Confort	39
4.4.1 Confort térmico.....	39
4.4.2 Confort lumínico.....	40
4.4.3 Confort acústico	40
4.4.4 Confort olfativo	40
4.5 Uso y tenencia del suelo	41
4.6 Gestores	42
4.7 Análisis FODA	42
CAPÍTULO V MARCO LEGAL.....	44
5.1 Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.....	45
5.2 Reglamento de Construcciones para Morelia	47
5.3 Reglamento Para las Areas Verdes Del Municipio de Morelia.....	77
CAPÍTULO VI MARCO FUNCIONAL.....	80
6.1 Análisis topográfico del terreno.....	81
6.2 Estudio de la composición y resistencia del terreno	81
6.3 Determinación de los sistemas y materiales constructivos	82
6.3.1 Sustentabilidad.....	85
6.4 Análisis de usuarios	85
6.5 Programa de actividades y necesidades	85
6.6 Programa arquitectónico	85

6.7 Agrupamiento y zonificación.....	86
6.8 Respuesta al contexto	86

ÍNDICE PLANIMETRICO

Preliminar		
Top 01	Plano topográfico	1:1000
Arquitectónico		
Arq 01	Planta zona 3	1:500
Arq 02	Planta zona 2	1:500
Arq 03	Planta zona 1	1:500
Arq 04	Plano de conjunto	1:900
Arq 05	Módulos de baños	1:50
Arq 06	Módulos	1:50
Arq 07	Caseta de vigilancia	1:50
Arq 08	Administración	1:75
Instalación Eléctrica		
Ins. El 01	Plano de conjunto	1:900
Ins. El 02	Módulos de baños y bodega de mantenimiento	1:50
Ins. El 03	Módulos de cenadores y caseta de vigilancia	1:50
Ins. El 04	Administración	1:75
Instalación Hidrosanitaria		
Ins. H.S 01	Plano de conjunto	1:900
Ins. H.S 02	Módulos de baños	1:50
Ins. H.S 03	Bodega de mantenimiento y caseta de vigilancia	1:50
Ins. H.S 04	Administración	
Cimentación		
Cim 01	Plantas	1:75
Cim 02	Detalles	1:25
Cancelería		
Can 01	Plantas	1:75
Can 02	Detalles	1:25
Acabados		
Acab 01	Plantas	1:75



CAPÍTULO I

ANÁLISIS PRELIMINAR

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación académica es un proyecto urbano-arquitectónico que tiene el propósito de desarrollar una propuesta cuya finalidad es dar solución a una problemática social y ambiental actual en la ciudad de Morelia.

En el presente capítulo mostramos el análisis preliminar indispensable para plantear las alternativas de solución de nuestro problema, ya que se menciona la causas-origen que vive esta comunidad en el día a día, por lo que al conocer y estudiar las implicaciones que se originan por esta realidad, podemos, proponer posibles soluciones, objetivos y metas a realizar para esta zona de la Ciudad de Morelia.

Al hacer un análisis previo, tomando en cuenta todas las condicionantes tales como, un problema real que afecta a una zona de la Ciudad de Morelia, viendo los factores que influyen en ese problema, (tales como inseguridad, falta de mantenimiento, falta de infraestructura y que se encuentra en una zona inundable) y viendo cuales son las posibles soluciones.

Es importante tener en cuenta cuál es la misión y justificar el porque es importante el desarrollo de ese proyecto, algunos de los aspectos que se debe tomar en cuenta para eso son los antecedentes del tema, tales como casos análogos o intentos o planes que se tengan pensados para ese espacio.

1.1 Antecedentes del tema

Entre los antecedentes del tema se encontraron diversas noticias relacionadas con el mejoramiento de espacios públicos, que hablaban sobre el mejoramiento y reconstrucción de espacios para que la sociedad los usara y disfrutara al usarlos al ser aptos para ellos.

Uno de dichos artículos encontrados fue el programa de “mano a mano” de Juan Carlos Barragán, cuyo objetivo es el rescate de espacios que se encontraban abandonados.

“El proyecto mano a mano tiene como finalidad hacer un mejor entorno. Rescatando espacios públicos recuperamos nuestra seguridad y el derecho de contar con espacios dignos y en buen estado”

Afirmo Juan Carlos Barragán, integrante de proyecto de Mano a Mano.

Su programa asegura que el rescate contempla desde parques, zonas deportivas, todo espacio en común que requiera de rehabilitación y se encuentre en mal estado.

Menciona que esas acciones se implementaron debido al abandono y falta de atención por parte del Gobierno Independiente quien tras varias denuncias presentadas por los ciudadanos se ha hecho caso omiso. A esto se debe que los ciudadanos se organizaron para que de esta manera recuperar su seguridad por medio de espacios de esparcimiento dignos.¹

1.2 Planteamiento del problema

El predio es una zona de donación para la reserva ecológica de especies, que tiene la finalidad de preservar la zona, igualmente para el uso recreativo de la zona. En concordancia con lo dispuesto en el Código de Desarrollo Urbano en relación con la propuesta de urbanización, efectuada por particulares o instituciones donde se, dejan zonas de donación destinadas para el equipamiento de la zona como, la recreación de las personas, que están conformadas por áreas verdes, juegos infantiles, plazas, zonas comunitarias, etc. Mismas que no han sido utilizadas adecuadamente, ya por descuido y por mal uso o abuso se va deteriorando rápidamente, causando su abandono.

Una de las causas es que no se les da mantenimiento y al planearlas no son totalmente espacios pensados para que la sociedad lo use y se sienta cómoda y segura; eso provoca que poco a poco los lugares se queden sin uso y queden en abandono.

Las zonas o espacios que son destinados para el uso de la sociedad deben ser planeados para que la gente al estar en esos espacios se sienta cómoda, también al darles mantenimiento esto para causar un agrado al estar en esos lugares.

¹ <https://moreliactiva.com/juan-carlos-barragan-busca-rescatar-espacios-abandonados-con-proyecto-mano-a-mano/>
(20/09/18)

Debido a los dos problemas principales mencionados anterior mente, causa que la gente poco a poco deje de usarlos o les dé un mal uso, así, causando que poco a poco quede en estado de abandono o deje de usarse para lo que era, como por ejemplo zonas verdes o áreas de donaciones al no darles mantenimiento y los cuidados necesario se irán quedando solas y terminaran utilizadas como basureros que pueden causar mal aspecto al entorno, desagrado a los vecinos y gente que pase por ahí, un foco de infecciones y pueden alojarse animales peligrosos que pueden causar daño a la gente que rodee esos espacios.



Ilustración 1 Parque urbano. Fuente: <https://www.pinterest.com.mx/pin/454933999855263339/> (20/11/18)

Estos problemas se dan en toda la ciudad, en algunas zonas son más notorios que otra, como en el centro de la ciudad donde se ven mejor las condiciones de los espacios públicos que en sus alrededores; debido a que en las zonas de la periferia de la ciudad son muy diversas las características de los asentamientos humanos, colonias, fraccionamientos ya que, generalmente a las áreas de donación no tienen el mantenimiento ni los cuidados necesarios, además que no son utilizados adecuadamente y eso causa en muchas ocasiones el abandono de dichos lugares.

Este es un problema que se va dando desde hace mucho tiempo porque si nos ponemos a analizar desde las primeras plazas no fueron totalmente pensadas para la gente, deben ser lugares donde te sientas cómodo a cualquier hora del día que quieras estar, y debido a que las plazas solo las diseñan con bancas pero no con algo que cubra de las inclemencias del tiempo y por ejemplo en verano las plazas en las tardes se encuentran vacías debido al calor y falta de lugar para refugiarse.

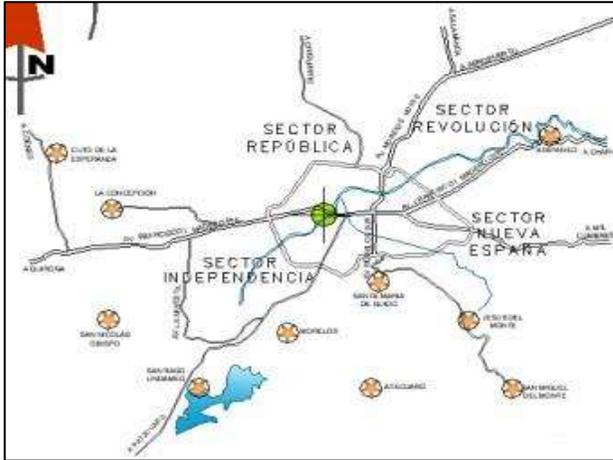


Ilustración 2 Localización del predio propuesto fuente: elaboración propia.

Como todo problema social toda la gente es responsable del cuidado y mantenimiento de los espacios públicos, cada gente tiene su deber social y va desde el diseño, construcción, limpieza y mantenimiento de los espacios; así que todos somos involucrados en las acciones que realizamos ya sean para bien o para mal.

El Arboretum es un espacio verde ubicado al poniente de la ciudad, sobre la Avenida Héroes Anónimos de la Independencia, a unos 500 metros de su cruce con la Avenida Madero Poniente,

sobre las márgenes del Río Grande de Morelia.

Se acota que este predio se adquirió con la finalidad de que fuera adoptado por grupos de personas interesados en promoverlo como un espacio para la recreación y el deporte, pero también se trata de un sitio que por sus características topográficas, (polígono irregular con pendiente descendiente), tradicionalmente a servido como una zona de amortiguamiento de inundaciones-, es decir que el lugar acumula el agua de las precipitaciones para evitar que esta se disperse por las colonias aledañas y las inunde, pues se ubica en una zona de conflicto en este aspecto.²

Es un predio municipal donde a pesar de ser llamado Arboretum Morelia es una zona donde se observó que grupos de personas van y realizan diversas actividades como ir a caminar, correr, jugar, distraerse etc. También es un lugar donde hay diversas exposiciones caninas y entrenamientos, a pesar de que el predio no cuenta con las instalaciones adecuadas para realizar esas actividades, diversos grupos de persona lo acoplan a las necesidades y actividades. El espacio se encuentra en mal estado por falta de mantenimiento, la entrada del lugar se encuentra grafiti y con basura, los aparatos de gimnasio instalados en su interior, opacan su esencia como lugar de esparcimiento.

La instalación de un gimnasio al aire libre en este lugar evidencia la función pretendida como espacio recreativo para las familias, se debe añadir que cuando el área no está ocupada por aguas es común ver los fines de semana grupos de amigos y familias en convivencia. Lo cual abarca una gran densidad poblacional de diferentes colonias aledañas que visitan el lugar a pesar de las condiciones en las que se encuentra, al realizar el mejoramiento crearía un impacto positivo en la zona, convirtiéndola en un espacio de integración social.

² <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-238003> (26/09/18)

1.3 Justificación

El proyecto de mejoramiento del Arboretum en la ciudad de Morelia es relevante y importante en la sociedad ya que ese espacio es un lugar donde hay un gran aforo de personas y es usado frecuentemente por gran número de grupo de personas, por lo tanto debe ser un espacio planeado y diseñado para que lo use la sociedad, así mismo cumpliendo con características arquitectónicas para satisfacer todas las necesidades de quienes estarán en convivencia en esa zona; de igual manera debe tomarse en cuenta el cumplimiento de planes de gobierno, los planes de desarrollo de la zona, las distintas necesidades de las personas que estarán en el lugar etc.

En el Plan De Desarrollo De Morelia 2015-2018 menciona una línea temática y subtemas definidos para el proceso de consulta pública donde el tema propuesto concuerda con el tema 1 que menciona el desarrollo integral y sustentable, que cuenta con los siguientes subtemas: protección del medio ambiente y los recursos naturales, Morelia con infraestructura y servicios de calidad, Morelia con movilidad sustentable.

En el Programa Parcial de Desarrollo Urbano De Morelia 2015-2018 se menciona que en la ciudad de Morelia se han perdido espacios públicos y áreas verdes que son de gran importancia para el desarrollo de la ciudad, como el 1er parque urbano concebido en la segunda mitad del siglo XIX, que hasta hoy en día podemos decir “es el único pulmón de la ciudad en la zona del casco, histórico” ya que el bosque Lázaro Cárdenas está en la periferia. En el apartado de preservación ecológica menciona la preservación de flora y avifauna, donde especifica que tienen lineamientos y programas para espacios públicos en la conservación y mejoramiento de zonas arboladas y la conservación de la avifauna local, en peligro de extinción, donde mi proyecto del mejoramiento del Arboretum entra en ese aspecto ya que es un espacio público que se debe restaurar y preservar.³

Clave	Ubicación	Lineamiento/programa	Participantes	Meta
PE 1	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bosque Cuahtémoc ○ Plazas ○ Espacios abiertos 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conservación y mejoramiento de zonas arboladas ○ Conservación de la avifauna local, en peligro de extinción 	<ul style="list-style-type: none"> ○ SEDESOL ○ SEDUE ○ SRÍA. DE DES. URB. Y M.A ○ SRÍA. DE OB. PÚBLICAS 	Corto

Tal como José Antonio Castro mencionó en su artículo de “Arboretum, un espacio al descuido” señala en este artículo, que el Arboretum es un espacio que se requiere revitalizar, debido a que tiene gran importancia para diversos grupos de personas que visitan el lugar.

³<https://implanmorelia.org/virtual/wp-content/uploads/2016/09/PROGRAMA-PARCIAL-VERSI%C3%93N-COMPLETA.-NOV.-2001.pdf> (11/10/18)

Comparando los espacios de la zona centro o de plazas muy concurridas contra la zona y el predio del Arboretum se nota una gran diferencia ya que en la zona centro son lugares estéticamente mejores por el turismo que llega y la importancia que tiene, pero en las zonas de los alrededores de la ciudad son espacios abandonados y que no les dan mantenimiento debido a que son lugares que consideran con menor importancia.

Debido a eso se propone prestar la debida atención a esa zona para revitalizar y crear un espacio mejor y apto para las personas que estarán interactuando en la zona, así mismo preservando el área ecológica con la que cuenta este gran predio.

El Arboretum forma parte de la Estructura del Sistema Normativo de Equipamiento, derivando los subsistemas de educación, recreación y cultura, dentro de las áreas pública en la estructura urbana de Morelia. Sin embargo, su estado vigente no satisface el objetivo principal del estudio científico que estos sitios pretenden, ni ofrece los servicios básicos para su correcto uso y aprovechamiento.⁴

Es por ello que el presente trabajo busca revitalizar el Arboretum, conteniendo un vivero de especies arbóreas del estado, mejorar la imagen urbana del contexto de influencia directa donde se integrará la ribera del Rio Grande, ubicado a escasos 30 metros del arboretum como un parque lineal. Se propondrán zonas de andadores, corredores, kioscos, zonas de juegos, áreas de recreación y deporte, áreas para eventos etc. Así para satisfacer todas las necesidades que se sacaron conforme a las actividades que se desarrollan en la zona.



Ilustración 3 Parque urbano. Fuente: <http://www.trcimplan.gob.mx/blog/el-espacio-publico-como-centro-del-nuevo-modelo-urbano.html> (22/09/18)

En el tema del espacio público se están considerando: la recreación y el deporte. Estos espacios urbanos de áreas verdes son necesarios para la vida de sus habitantes, como fuente natural de energía para limpiar y generar mejores condiciones.

⁴ <https://prezi.com/4drlstsv-nv2/revitalizacion-del-arboretum-de-morelia-mich/> (26/09/18)

Por lo tanto un espacio que tenga las condiciones necesarias y sea apto para los diferentes grupos de personas que lo visitaran, crea un impacto positivo al contexto ya que le da vida y un buen uso a esa zona.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Diseñar un proyecto arquitectónico para el mejoramiento del Arboretum Morelia implementando un parque urbano en la ciudad de Morelia como estrategia de integración social y ambiental, así como brindar opciones de mejoras útiles para la correcta gestión del sitio y con ello un mayor aprovechamiento de los usuarios.

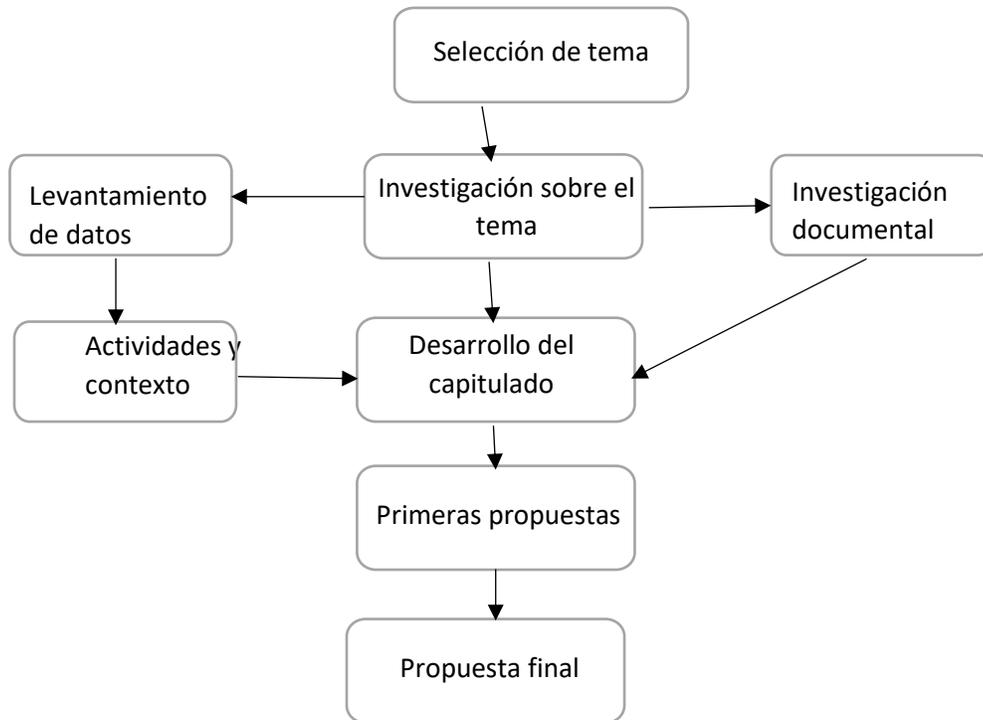
1.4.2 Específicos

- Implementar zona de alimentos
- Implementar kioscos
- Implementar andadores
- Implementar corredores
- Preservar zonas ecológicas
- Mejorar la limpieza del predio
- Desarrollar un espacio agradable para la sociedad
- Mejorar la convivencia de los habitantes de la zona
- Causar una catálisis en el lugar
- Diseñar área de recreación y deporte
- Diseñar área de juegos
- Diseñar área para eventos
- Diseñar área de información y renta de mobiliario
- Diseñar área de entrenamiento canino
- Diversificar la riqueza vegetal

1.5 Metodología de investigación

Dentro de los pasos a seguir para cumplir mis objetivos satisfactoriamente será comenzar con una investigación de campo teniendo en cuenta todos los aspectos físicos como el contexto y también teniendo en cuenta las actividades que se realizan en esa zona; así mismo teniendo ese análisis comenzar con propuestas de mejoramiento del espacio que sea apropiado de acuerdo a lo analizado.

Así mismo ir haciendo una base de propuestas para el espacio, ir las mejorando para llegar a una propuesta final que cumpla con todos los aspectos a cubrir.



1.6 Alcances

Los alcances a cubrir son principalmente la preservación de la zona ecológica y el beneficio para la sociedad, para las personas que rodearan y convivirán en ese espacio, causando que el espacio seleccionado sea utilizado adecuadamente de acuerdo a las necesidades de las zonas. Se consideran necesarias mejoras en vigilancia y seguridad, mantenimiento e infraestructura, donde se proponen diversas zonas de recreación y convivencia, de deporte etc.

También unos de los principales alcances son darle un valor a esa zona, revitalizando el espacio del arboretum, acoplándolo con las necesidades que se dan debido a las actividades que se realizan, así mismo al mejor el espacio se crea una catálisis positiva en la zona creando espacios de convivencia de grandes grupos de personas, así mismo ayudando con la economía del lugar.

Los espacios verdes son muy importantes debido a que según la Organización Mundial de la Salud (OMS) mejoran la calidad de vida, donde indica que las ciudades deberían cumplir mínimamente con 16m² de áreas verdes por habitante; dentro del municipio de Morelia en el reporte del 2012 de la dirección de parque y jardines de Morelia se indicó que únicamente se cuenta con 4.3 m² de áreas verdes por habitante.⁵ Lo cual nos lleva a que los espacios verdes están reducidos por habitante y eso nos lleva a que se debe preservar las pocas áreas verdes que quedan.

⁵<https://www.gob.mx/conanp/articulos/ciudades-verdes-vsustentables#:~:text=De%20acuerdo%20a%20la%20Organizaci%C3%B3n,lo%20recomendado%20por%20la%20OMS>. (15/01/21)

1.7 Comparación entre Arboretum y otros espacios verdes

Atributo	Bosque Lázaro Cárdenas	Bosque Cuauhtémoc	Parque Ecológico Bicentenario	Arboretum (actual)	Arboretum (propuesta)
Baños públicos	■	■	■		+
Zona de resguardo	■	■	■		+
Juegos infantiles	■	■	■		+
Esculturas	■				
Circuito de atletismo			■		+
Banquitas	■	■	■		+
Estacionamiento			■	■	+
Impartición de talleres		■			
Vigilancia(recorridos)			■		+
Seguridad (entrada)		■	■		+
Vías de acceso en buen estado	■				+
Calistenia	■				+
Gimnasio al aire libre				■	+
Lago artificial/Natural			■		+
Barda perimetral		■	■		+
Anfiteatro			■		+
Kiosco		■	■		+
Fuentes		■			+
Contenedores de basura		■			+
Skate park		■			+
Puestos metálicos		■			+

Los cuadros representan la presencia de los atributos mientras que los colores reflejan la importancia percibida. Los cuadros verdes representan los atributos mencionados con mayor frecuencia, el amarillo con frecuencia moderado y los rojos con menor frecuencia.⁶

⁶ Arboretum Morelia 2018 UNAM Posgrado IMPLAN
https://www.researchgate.net/publication/332058492_Arboretum_Morelia_2018



CAPÍTULO II

MARCO SOCIO CULTURAL

INTRODUCCIÓN

En el capítulo siguiente hablamos sobre los aspectos socios culturales de Morelia Michoacán, comenzando con los antecedentes históricos y características principales del lugar, la ubicación a diferentes niveles.

Así mismo mencionando las estadísticas de la población que son muy importantes ya que se debe de tener en cuenta el crecimiento demográfico y estadísticas económicas del lugar, para así poder proyectar y proponer espacios adecuados al tipo de grupos de personas. La cultura y la sociedad de un lugar definen las características estéticas, formales y visuales de las edificaciones, reflejando lo más importante de un lugar.

Tratando también aspectos relevantes sobre temas de calidad de vida urbana y aspectos demográficos y poblacionales que nos ayudaran en el diseño del espacio.

Los aspectos socio culturales son de gran importancia en el campo de la arquitectura, ya que nos transmiten un sin número de datos muy importantes que nos permiten conocer la relación con nuestro proyecto.

2.1 Antecedentes históricos

Morelia es la capital de Michoacán y cabecera del municipio del mismo nombre. La ciudad fue fundada por el Virrey Don Antonio de Mendoza el 18 de mayo de 1541, con el nombre original de “Nueva Ciudad de Michoacán”, que cambió a “Valladolid” en 1578. Pero desde 1828 se llama “Morelia” en honor a su hijo Don José María Morelos y Pavón, héroe de la Independencia de México.¹



Ilustración 1 Morelia Michoacán. fuente: https://www.cultura.gob.mx/turismocultural/destino_mes/morelia/index.html (12/11/18)

Morelia ha tenido una importancia sociocultural notable, no sólo para la evolución del Estado de Michoacán, sino para México mismo. Entre los distinguidos alumnos de esa ciudad figuraron notables personajes que influyeran en el curso de la historia nacional, como Don Miguel

Hidalgo y Costilla, el botánico y estadista Juan José Martínez de Lejarza; Mariano Michelana, uno de los precursores del movimiento de independencia, así como dos de sus heroicos ejecutores, José María Morelos y Pavón y Agustín de Iturbide; Melchor Ocampo, principal inspirador de las Leyes de Reforma en 1857, entre tantos otros destacados personajes.

El 12 de diciembre de 1991, la UNESCO inscribió a Morelia en la lista del Patrimonio. El Centro Histórico es la ciudad mexicana con más edificios catalogados como monumentos arquitectónicos (posee 1,113 y de ellos 260 fueron señalados como relevantes), de tal manera que visitarla ofrece la garantía de un recorrido enriquecedor por su valor histórico y arquitectónico amplio y variado.

Estos inmuebles se asientan sobre una suave loma de cantera que abarca 390 hectáreas distribuidas en 219 manzanas con 15 plazas que se convierten en remansos para el visitante.

La ciudad de Morelia es uno de los destinos turísticos más bellos e importantes de México por su invaluable patrimonio cultural e histórico. Es considerada la cuna ideológica del Movimiento de Independencia y es sede de conocidos festivales internacionales de música y cine.

El espíritu de la Antigua Valladolid (1514) se conserva hasta nuestros días y para los vacacionistas es un deleite de recreación y esparcimiento. Gracias a su belleza arquitectónica, el Centro Histórico de Morelia ha sido distinguido entre las casi 200 ciudades del mundo reconocidas por la UNESCO como “Patrimonio Cultural de la Humanidad”.²

¹ https://www.cultura.gob.mx/turismocultural/destino_mes/morelia/index.html (12/11/18)

² https://www.cultura.gob.mx/turismocultural/destino_mes/morelia/index.html (12/11/18)

2.2 Ubicación

Se localiza en la zona centro-norte del Estado. Su cabecera es la capital del Estado de Michoacán. Se ubica en las coordenadas 19°42' de latitud norte y 101°11.4' de longitud oeste, a una altura de 1,951 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Tarímbaro, Chucándiro y Huaniqueo; al este con Charo y Tzitzio; al sur con Villa Madero y Acuitzio; y al oeste con Lagunillas, Coeneo, Tzintzuntzan y Quiroga. Su distancia a la capital de la República es de 315 km.

Su superficie es de 1,196.95 km² y representa el 2.03 por ciento del total del Estado.



Ilustración 2 Ubicación de Morelia. Fuente: <https://www.google.com.mx/maps/place/Morelia,+Mich./@19.7036417,-101.2761644,12z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x842d0ba2b29da7e3:0x4016978679c8620!8m2!3d19.7059504!4d-101.1949825> Fecha de Consulta:(12/11/18)

2.3 Descripción

Los espacios de la ciudad son un conjunto de gran valor por sus características formales de edificación, armonía volumétrica, calidad constructiva y unidad plástica en que se presentan los diferentes estilos arquitectónicos desarrollados a través de los siglos, lo que permitió consolidar un estilo local, como elocuente testimonio para la historia arquitectónica de la nación.

El más evidente rasgo arquitectónico único de Morelia es la peculiar solución que se da en buen número de patios al eliminar las columnas o los apoyos verticales en las esquinas. La eliminación de las aristas, líneas y elementos constructivos verticales provoca una sensación de continuidad o dinamismo.

Otra característica es su ornamentación exterior conocida como “barroco moreliano”, donde los elementos decorativos escultóricos y vegetales dominan los planos y las líneas de tableros y molduras. Las calles y plazas de la capital michoacana se apegan a

la forma de retícula irregular y muchas de ellas rematan con un monumento que origina espectaculares perspectivas.

Morelia ofrece una gran variedad de atractivos para el visitante: desde la admiración, tranquilidad y armonía de sus edificaciones ancestrales de cantera rosada, su amplia variedad gastronómica (una de las cocinas más ricas y diversas de México), hasta su vasta gama de leyendas, tradiciones, bailes y artesanías, que hacen de esta ciudad uno de los mejores destinos para vacacionar.³

2.3.1 Estadísticas de la población

A continuación el siguiente apartado presenta indicadores fundamentales sobre el volumen, distribución y características de la población con datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) a través de los censos de población y vivienda (1930-2010) y la encuesta intercensal (2015). Estos datos son representados como información geográfica y documental la cual nos permitirá tener un concepto más claro.

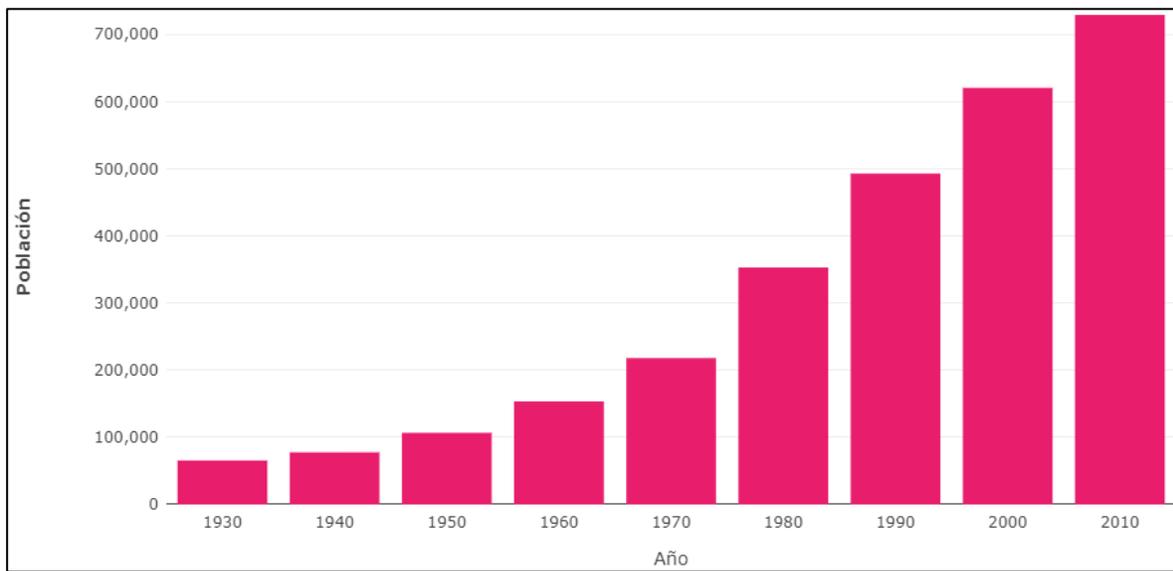


Tabla 1 Crecimiento poblacional en el municipio de Morelia (1930-2010) fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2018). Fecha de Consulta:(12/11/18)

En la siguiente tabla se muestra una pirámide poblacional de Morelia Michoacán, separado por sexos, edades y cantidades. Donde se puede observar que la mayor cantidad de personas son de edad de 20 a 24 con 38,461 mujeres y 35,172 hombres, y la menor cantidad de personas es de la edad de 85 y más con 2,855 mujeres y 1,989 hombres.

³ https://www.cultura.gob.mx/turismocultural/destino_mes/morelia/index.html (12/11/18)

El grupo de personas que nos interesa para nuestro estudio para el proyecto de la restauración del Arboretum, al ser un parque urbano la mayor cantidad de personas que lo utilizarán serán familias, parejas y grupos de amigos, así mismo teniendo en cuenta esos aspectos se puede decir que las edades que se tienen contempladas son de 05 a 80 años, se tiene en cuenta que es un gran rango de edades por lo cual se deben tener características y diseños del espacio para todo tipo de personas.

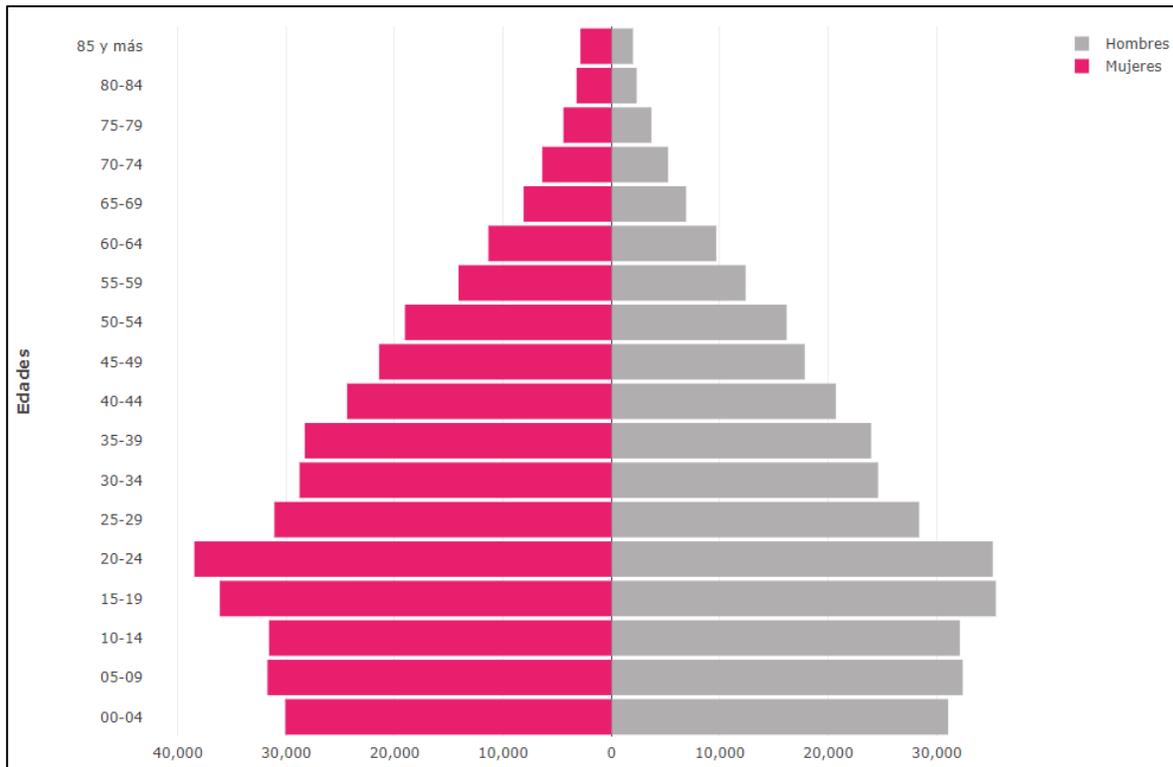


Tabla 2 Pirámide poblacional del municipio de Morelia (durante el 2015). Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2018). Fecha de Consulta:(12/11/18)

La siguiente tabla muestra estadísticas de matrimonios y divorcios, lo cual nos interesa para ver cuál es el porcentaje de parejas existentes, así mismo deducir la cantidad de personas que visitaran la zona. En las gráficas se puede observar los cambios de matrimonio y divorcio que se dan por año desde 1994 al 2015.

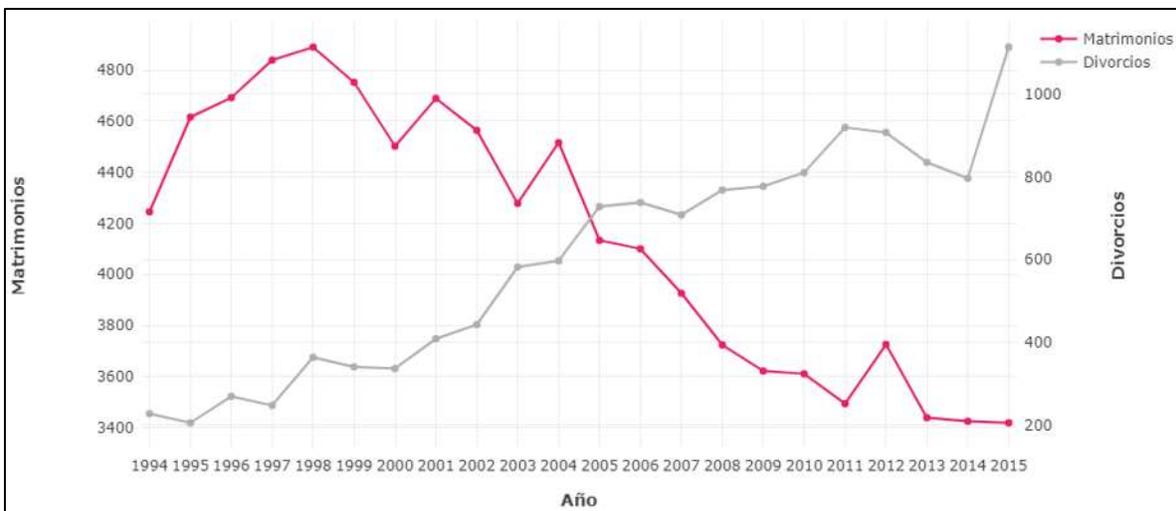


Tabla 3 Matrimonios y divorcios en el municipio de Morelia (Durante el periodo 1994-2015). Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2018). Fecha de Consulta:(12/11/18)

2.3.2 Estadísticas económicas

Porcentaje de población (de más de 12 años) económicamente activa: 55,34% (el 70,60% de los hombres y 41,34% de las mujeres estaban trabajando o buscando empleo)
 Porcentaje de la población activa que está ocupada: 95,12% (el 93,96% de los hombres y 96,94% de las mujeres activas económicamente tienen empleo)⁴

Principales sectores de actividad	
Sector de actividad económica	Porcentaje de aportación al PIB estatal (año 2016)
Actividades primarias	13.7
Actividades secundarias	16.9
Actividades terciarias	69.5
Total	100.1

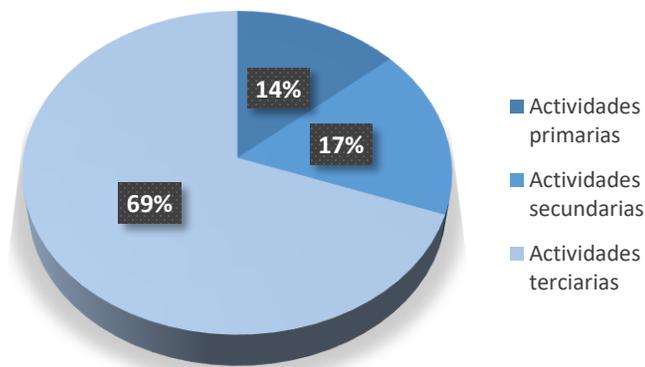


Tabla 4 Principales sectores de actividad.

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Fecha de Consulta:(27/11/18)

⁴ <https://mexico.pueblosamerica.com//munest/michoacan-de-ocampo/morelia> (27/11/18)

2.4 Delimitación del área de estudio

Este tipo de edificio de carácter de recreación y deporte, al ser espacios de convivencia y puntos de reunión, deben ser lugares con fácil accesibilidad y de bajo peligro, en nuestro caso como el punto del trabajo de investigación es el de restaurar un espacio no es necesario la búsqueda de otras opciones, es el analizar el contexto y ver las soluciones en ese espacio.

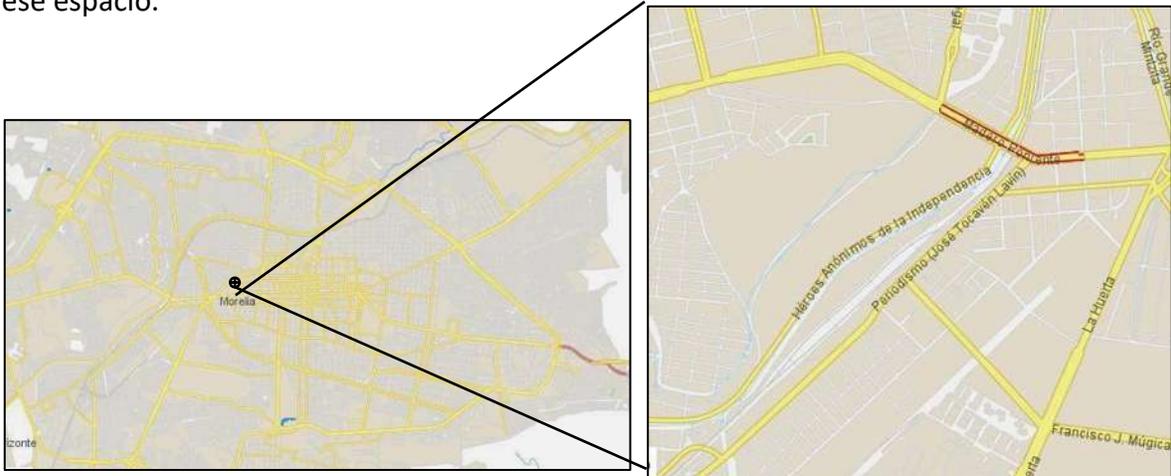


Ilustración 3 Localización del terreno desde una vista aérea, desde la mancha urbana de la ciudad de Morelia, a un nivel menor observando el contexto y área que principalmente utilizarán el espacio. Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2018). <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/> (28/11/18)

Delimitando un radio de 1000 metros para la zona de estudio como se muestra en la Ilustración 3, así mismo se debe de hacer una delimitación a un nivel menor donde se puedan observar medidas, colindancias, orientaciones, topografía etc.

Donde se puede observar de acuerdo a las ilustraciones 4 que el predio se encuentra en una zona habitacional en la zona noroeste de la ciudad de Morelia, que el predio es lo suficientemente grande ya que cuenta con una superficie de 96,093.8079 m² y que se encuentra entre las callases av. Héroes anónimos de la independencia y una calle secundaria sin nombre, tiene dos colindancias y su topografía es descendiente al principio.

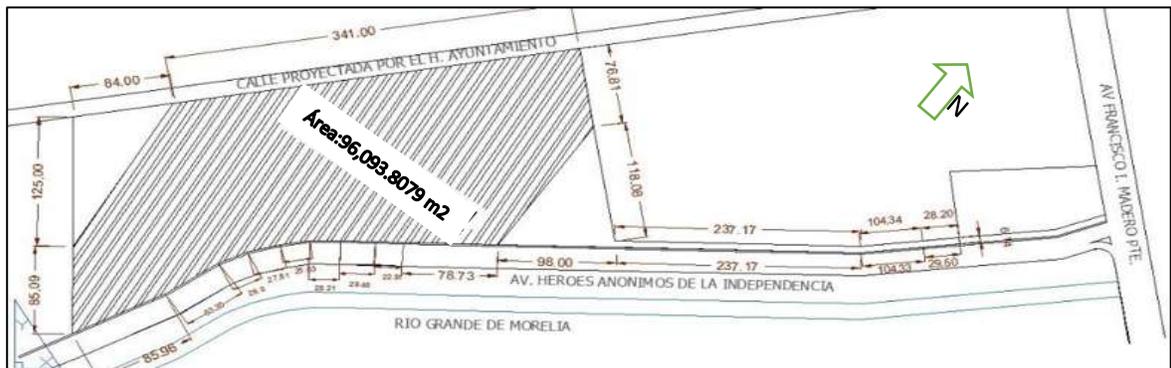


Ilustración 4 Área específica del predio. Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2018). <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/> (28/11/18)

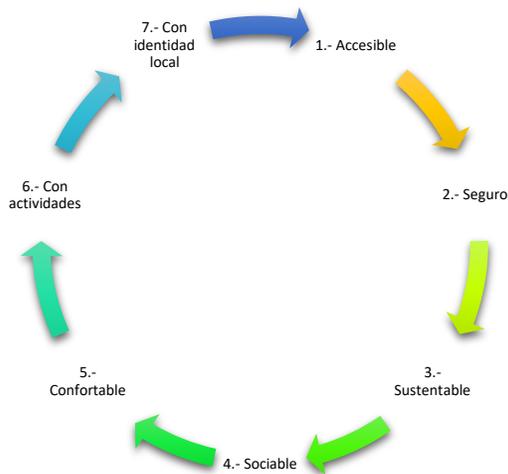
2.5 Dimensión de calidad de vida urbana

El concepto de calidad de vida es utilizado para referirse al nivel de bienestar general de individuos y sociedades, en función de factores materiales y ambientales.

- **Factores materiales:** referidos a ingresos monetarios, salud, posición en el mercado de trabajo, nivel educativo, etc.
- **Factores ambientales:** vinculados a las condiciones del entorno físico-ambiental en el cual las personas desarrollan sus actividades, en donde influyen elementos como niveles de seguridad, acceso y calidad de los servicios, transporte, calidad del medio ambiente, calidad del entorno urbano, etc.

Debido a esto, es que el espacio público está directamente vinculado a la calidad de vida, y por lo cual resulta fundamental llevar a cabo acciones encaminadas a la recuperación y creación de espacios públicos que posibilite a las personas el acceso óptimo a servicios, transporte, recreación, e intercambio social, en entornos saludables, accesibles, seguros y agradables.

Los espacios públicos tienen como objetivo mejorar la calidad de vida y la imagen urbana, a una escala pequeña pero visible, mediante la recuperación física de los espacios y la generación de actividades que promuevan la convivencia social y la conformación de vida comunitaria, posibilitando una mejora en los niveles de seguridad y bienestar de las personas.



- Facilitar el libre tránsito a través del espacio a personas con capacidades diferentes vinculado a los flujos peatonales, y en lo posible a sistemas de transporte público y ciclovías.

- Considerar espacios transparentes y permeables contemplar materiales y acabados que no representen un riesgo para usuarios.

- Aprovechar la iluminación existente en el entorno inmediato.

- Evitar obstrucciones tanto para peatones como para vehículos.

- Considerar materiales de bajo mantenimiento y alta resistencia a vandalismo e intemperie.
- Incorporar materiales reciclados. Considerar materiales y productos de bajo costo.
- Incorporar vegetación de bajo mantenimiento.⁵
- Promover el uso incluyente del espacio (todas las edades, géneros y niveles socioeconómicos).

⁵ Kathleen, Andy wiley, "Project for public spaces, Inc. How to turn a place around. A handbook for creating successful public spaces" US, quinta edición, noviembre 2008.

- Fomentar la interacción social en el espacio.
- Proveer de áreas para el descanso y contemplación.
- Provocar una mejora en la imagen urbana del entorno.
- Proveer a la población actividades y usos definidos de acuerdo a la vocación de cada espacio, que sean compatibles con los existentes.
- Fortalecer la identidad de los barrios en los que se ubiquen los parques.

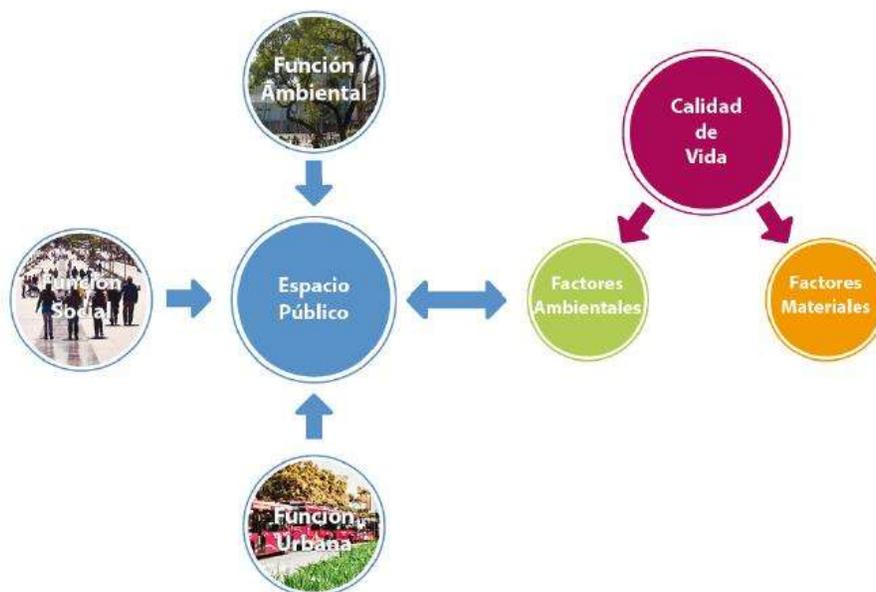
Por lo cual debido a lo mencionado anteriormente la calidad de vida es un punto importante en el desarrollo de un parque urbano, tomado en cuenta en el diseño los factores ambientales y los materiales para una mejor planificación del espacio para así proveer a la población áreas de interacción, mejora, descanso, convivencia social etc.

2.6 Aspectos relevantes del espacio Público

Los espacios públicos cumplen diversas funciones que son fundamentales para el equilibrio de la vida urbana.

- **Función ambiental:** cuando predomina el verde, actúan a manera de pulmones para la ciudad, regulan el microclima urbano, permiten la existencia de flora y fauna, e incluso permiten disminuir el ruido.
- **Función urbana:** permiten generar un equilibrio con respecto al espacio edificado, así como articular, dar forma, organización y congruencia a una ciudad.
- **Función social:** ofrecen áreas para la recreación, contemplación, desarrollo de diversas actividades y contacto con la naturaleza, además de propiciar la interacción social y el desarrollo de vida en comunidad.

En los últimos años, diversos factores de tipo económico, urbano, político, social y ambiental han derivado en un paulatino deterioro del espacio público, con repercusiones en la calidad de la vida de los habitantes de la ciudad.⁶



⁶ Kathleen, Andy wiley, "Project for public spaces, Inc. How to turn a place around. A handbook for creating successful public spaces" US, quinta edición, noviembre 2008.

El diseño urbano adquiere una gran importancia para el diseño de las ciudades y localidades, la cual se desenvuelve de una mejor manera cuando existió un plan previo que determino aspectos como vialidades, aprovechamiento de recursos, colocación de áreas sustentables, etc.

- A. Las calles son el espacio de todos** Toda la funcionalidad y belleza que tienen o requieren las calles se explica porque se trata de un espacio libre que todas las personas tienen derecho a ocupar. Con base en esta realidad se sustenta la necesidad de contar con espacios amplios, seguros y ergonómicos que promuevan mejores procesos de socialización.
- B. El espacio público es una oportunidad para los negocios** El espacio que todos comparten requiere planeación, mantenimiento y proveer diversos servicios a las personas. Ello representa una oportunidad de negocio para compañías constructoras, arquitectos, ingenieros, urbanistas y demás creativos visuales, quienes trabajan en coordinación con la administración pública en general.
- C. El espacio público se transforma permanentemente** Sea por remodelación estética o por cubrir nuevas necesidades de movilidad, pero las calles siempre requerirán de la evolución. Lo deseable es que estos cambios se realicen con fundamento de causa, con planeación inteligente y con respeto a las estructuras originales que merecen ser conservadas prácticamente intactas.
- D. El espacio público está vivo** Además de contener a la vida humana, los espacios urbanos integran elementos para las distintas especies animales que coexisten con otros seres vivos: la vegetación. Diseñar el lugar donde se desenvuelven seres vivos es tan complejo como las ciudades mismas y deben preverse aspectos como el suministro de agua, la eliminación de residuos y una adecuada selección forestal que sea adecuada a las condiciones meteorológicas del lugar.
- E. El espacio público tiene importancia social** Hablar de la importancia social del urbanismo no se refiere sólo al espacio para la convivencia de las personas en el presente, sino que se refiere al contexto histórico que posee y en ello intervienen aspectos como la arquitectura y su conservación, la correcta traza de calles para cumplir con objetivos específicos y la gran urgencia de ofrecer un espacios que garantice una vida social con armonía.⁷

2.7 Conceptos de espacio público

El espacio público es pensado como aquel que alberga el intercambio social y el desarrollo de la vida colectiva. Se presenta en una diversidad de formas, dimensiones, funciones y características. Desde una perspectiva urbana, el espacio público ha sido vinculado con la existencia de áreas verdes, sin embargo el concepto es más amplio, al considerar todos aquellos espacios que no son de propiedad privada y que son gestionados y administrados por algún nivel de gobierno.

⁷ <https://www.paredro.com/disenio-urbano-la-importancia-del-espacio-publico-en-5-aspectos/> (22/11/18)

Estos espacios van desde el sistema vial, plazas, paseos, ejes ferroviarios, parques, jardines, frentes de mar, instalaciones de apoyo a la movilidad y el transporte, etc.

El espacio es la parte que ocupa un objeto sensible, la capacidad de un terreno o la extensión que contiene la materia existente. Público, del latín *publicus*, es un adjetivo que permite nombrar aquello que resulta manifiesto, notorio, sabido o visto por todos, y a aquello que pertenece a toda la sociedad y es común del pueblo.⁸

El espacio público, por lo tanto, es el lugar que está abierto a toda la sociedad, a diferencia del espacio privado que puede ser administrado o hasta cerrado según los intereses de su dueño.

Un espacio público, por lo tanto, es de propiedad estatal y dominio y uso de la población general. Puede decirse, en general, que cualquier persona puede circular por un espacio público, más allá de las limitaciones obvias que impone la ley.

En concreto, entre los muchos tipos de espacios públicos que existen destacarían las calles, las plazas, los pabellones municipales deportivos, las escuelas, los centros hospitalarios, las bibliotecas, las estaciones de tren o autobuses, las bibliotecas, las autovías, las carreteras etc.

Lo habitual es que el espacio público sea aquel lugar destinado al uso social típico de la vida urbana, como un parque donde la gente puede acudir con fines de recreación o descanso.

2.7.1 Tipos de espacio público

Existen diversos tipos de espacio público dependiendo de sus características, entre ellos están los siguientes:

- **Parque metropolitano:** (10,000 m² en adelante) Espacio público de grandes dimensiones, generadora de identidad para la Ciudad.
- **Parque local:** (10,000 a 3,000 m²) Espacio público que identifica a una delegación política.
- **Parque barrial:** (3,000 a 400 m²) Espacio público de convivencia de los habitantes de una colonia, pueblo o barrio.
- **Parque de bolsillo:** (400 a 100 m²) Espacio de pequeñas dimensiones recuperado para el disfrute de la comunidad inmediata.
- **Parque lineal:** Dimensiones variables. Espacio verde de carácter lineal generalmente habilitado a lo largo de vías de ferrocarril en desuso, ríos, arroyos, canales y vacíos urbanos.

Dependiendo de su emplazamiento y en función de las características de la comunidad a la que va dirigido, el parque público tendrá diferentes vocaciones:

- **Estar:** para el descanso y la contemplación.
- **Transición:** área para la circulación peatonal y de apoyo al transporte público.

⁸ Julián Pérez Porto y María Merino. Publicado: 2011. Actualizado: 2014.
Definicion.de: Definición de espacio público (<https://definicion.de/espacio-publico/>)

- **Recreación:** usos lúdicos y deportivos.
- **Cultura y educación:** desarrollo de actividades culturales al aire libre.
- **Comerciales:** áreas para el consumo de alimentos.

Los beneficios que generan los parques son:

- Crear comunidad y generan calidad de vida.
- Mejoran la seguridad vial en el entorno, incentivando el flujo peatonal.
- Mejoran el medio ambiente, con la incorporación de especies vegetales de bajo mantenimiento.
- Incentivan la movilidad peatonal y el sistema de transporte sustentable.
- Regulan el flujo peatonal en cruces seguros.
- Mejoran la salud pública en áreas densamente pobladas.⁹

Los términos mencionados anteriormente fueron buscados en el manual de Kathleen y Andy Wiley llamado “Project for public spaces” donde habla diversas definiciones que son necesarias para la investigación, así mismo para el entendimiento de términos y conceptos para cambiar y crear espacios públicos exitosos.

Donde al ya saber las características de cada espacio, se puede decir que al contar con una superficie de 96,093.8079 m², se considera un parque metropolitano ya que es un espacio público de grandes dimensiones, donde se considera para un rango de población de un radio de 1000 m, y donde su función será el descanso, recreación, deporte, comerciales etc. Para crear grandes beneficios en la zona tales como; mejorar la calidad de vida, mejorar la seguridad, incrementar la densidad de vegetación, etc.

⁹ Kathleen, Andy wiley, “Project for public spaces, Inc. How to turn a place around. A handbook for creating successful public spaces” US, quinta edición, noviembre 2008.



CAPÍTULO III

MEDIO FÍSICO

INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se analiza la información física geográfica de nuestra área de estudio, tomando en cuenta desde la infraestructura, la climatología, la topografía y todos los aspectos naturales que influyen y con los que cuenta nuestra zona de estudio.

Es muy importante conocer los datos del medio físico para integrar los datos y así tomar en cuenta las consideraciones de diseño para nuestro proyecto. Así mismo conocer los datos climatológicos, ya que esto nos puede ayudar en la toma de decisiones que nos favorecen en el diseño.

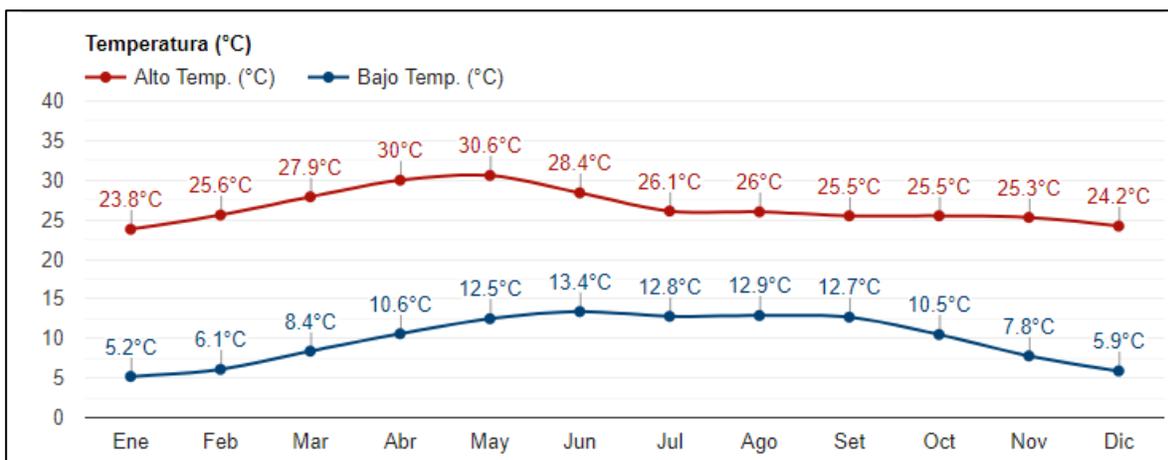
Así mismo es necesario conocer los aspectos que influyen y afectan cerca del espacio analizado, ya que existen condicionantes que se deben evitar o en algunos casos prevenir para el diseño de los espacios, tales como son las zonas de riesgo (fallas geológicas, zonas inundables etc.). En nuestro caso, el predio analizado se encuentra en una zona inundable, ya que está localizado alado del Río Grande de Morelia.

3.1 Climatología

En el 54.5 % del estado el clima es cálido subhúmedo, localizado en la planicie costera del pacífico y Sierra Madre del Sur, el 29% templado subhúmedo en eje neo volcánico, 15% seco y semiseco, localizado en las partes bajas y medias de la presión del Balsas y Tepalcatepec, 1% templado húmedo y el 0.5% cálido húmedo se presentan regiones altas de eje neo volcánico.

La temperatura media anual es de 20°C, las temperaturas más baja se presentan en el mes de enero es alrededor de 5°C la temperatura máxima promedio es de 30°C y se presenta en los meses de abril y mayo.¹

Los climas cálido y templado subhúmedo de Michoacán favorecen el cultivo de aguacate, siendo este estado, el principal productor a nivel nacional.



Grafica 1 Parámetros climáticos promedio de Morelia en los diversos meses del año. Fuente: <https://www.weather-mx.com/es/mexico/morelia-clima> (28/11/18)

Como se muestra en la gráfica 1, es la temperatura máxima y mínima en los diferentes meses, mostrando que el mes más caluroso es Mayo con una temperatura de 30.6 °C y el mes más frío es Enero con 5.2°C.

Por lo tanto, debido al clima que es favorecedor ya que es confortable en la mayor parte del año las consideraciones de materiales son muy amplias, teniendo en cuenta materiales resistentes a la humedad.

3.1.1 Humedad

La humedad relativa es un factor determinante en lo que se refiere al ritmo por el cual nuestro organismo elimina el calor, cuanto mayor es la humedad del aire, menor es la capacidad de transpiración del cuerpo. Esta sensación térmica es apreciable en las zonas próximas al mar, en las que durante el verano la humedad aumenta considerablemente la sensación de sofoco. Entendemos la humedad relativa como el porcentaje de humedad que tiene el aire en relación a su máximo admisible.²

¹ <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/territorio/clima.aspx?tema=me&e=16> (28/11/18)

² <https://pedrojhernandez.com/tag/humedad-relativa/> (04/12/18)

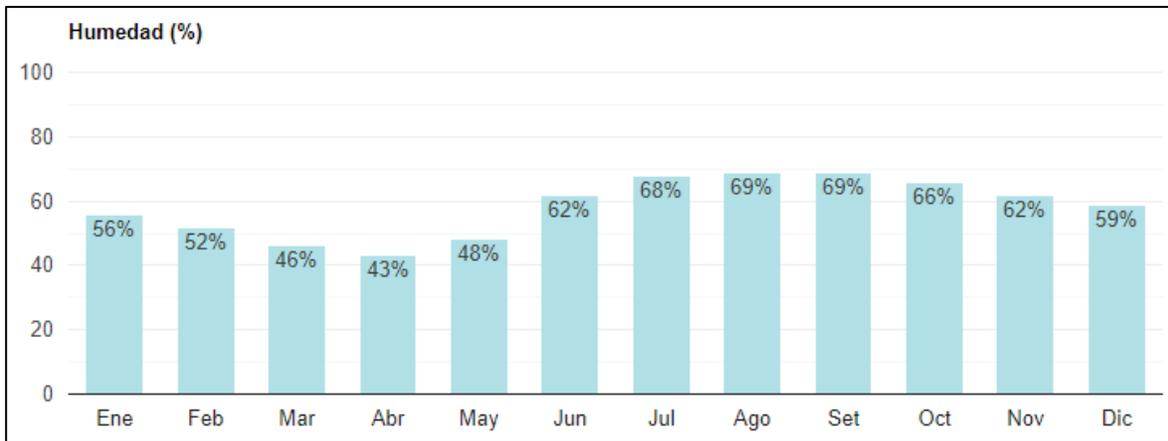


Tabla 2 Humedad media por los meses del año. Fuente: <https://www.weather-mx.com/es/mexico/morelia-clima> (04/12/18)

Los meses con la humedad relativa más alta son Agosto y Septiembre (69%). El mes con la humedad relativa más baja es Abril (43%).

El efecto de la reducción de la temperatura ambiental y el aumento en la humedad del aire en presencia de vegetación, se debe al efecto de sombra proyectada por las frondas de las plantas sobre la superficie, pero sobre todo al fenómeno de la evapotranspiración, que produce un efecto de enfriamiento debido al vapor de agua que transpiran las plantas y una pequeña contribución por evaporación de la humedad del suelo.³

3.1.2 Vientos dominantes

Los vientos dominantes son las tendencias en la dirección del viento con la velocidad más alta sobre un punto particular en la superficie de la Tierra.

En la siguiente ilustración se muestra la dirección de los vientos dominantes ubicados en una red circular mostrando el porcentaje de la velocidad y la dirección.

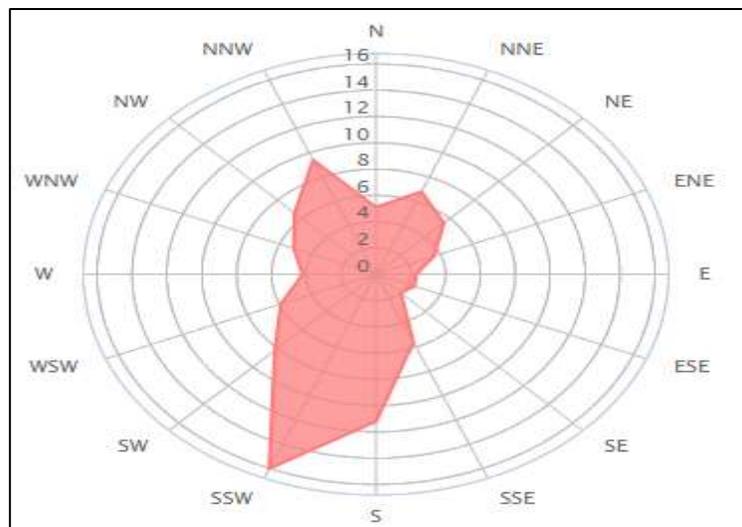


Ilustración 1 Dirección de los vientos dominantes. Fuente: https://es.windfinder.com/windstatistics/morelia_aero_lado_de_cuitzeo

³ LABAQUA. (2013). Patentan procedimiento para medir humedad en hojas de plantas.

Los vientos dominantes provienen del suroeste y del noroeste, con variables en julio, agosto y octubre, con intensidad de 2 a 14.5 kms. por hora.

Mes del año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Año
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Dirección del viento dominante	↖	↖	↖	↖	↘	↖	↖	↖	↖	↗	↖	↖	↖
Probabilidad de viento >= 4 Beaufort (%)	16	13	20	14	10	10	7	7	7	13	11	12	11
Velocidad media del viento (kts)	7	7	7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	6
Temperatura media del aire (°C)	18	20	21	24	25	24	21	22	21	21	20	19	21

Tabla 3 Vientos dominantes con sus direcciones por cada mes, mostrando la temperatura del aire, velocidad, % de viento y su dirección. Fuente: https://es.windfinder.com/windstatistics/morelia_aero_lado_de_cuitzeo

Los vientos dominantes nos ayudan en el proyecto ya que al ser un espacio público y estar al aire libre, es importante el cuidado y manejo del aire que en algunas ocasiones nos puede favorecer y en otras nos puede perjudicar. Nos puede favorecer en el sentido que refresca el ambiente y se lleva malos olores que pueden venir de baños.

3.1.3 Asoleamiento

Se habla de asoleamiento o soleamiento cuando se trate de la necesidad de permitir el ingreso del sol en ambientes interiores o espacios exteriores donde se busque alcanzar el confort higrotérmico.⁴

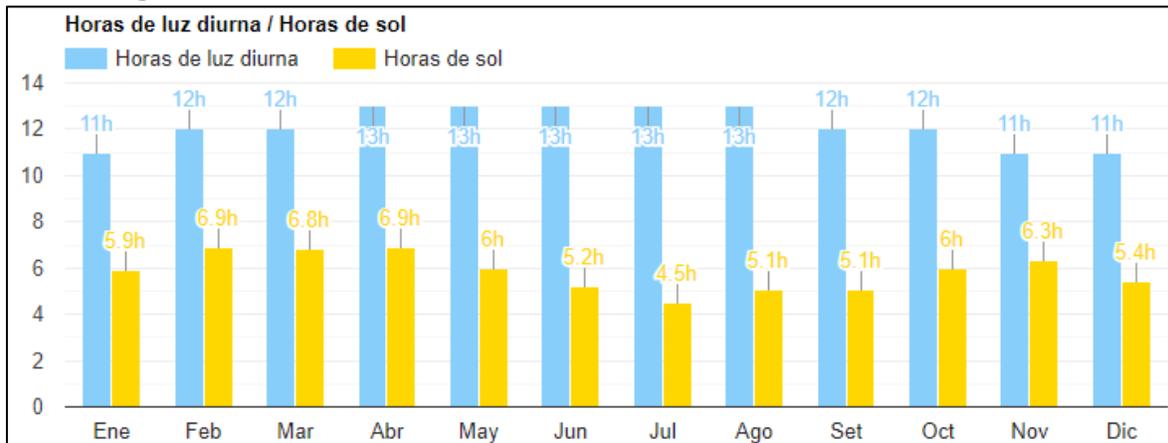


Tabla 4 Promedio de insolación. Fuente: <https://www.weather-mx.com/es/mexico/morelia-clima> (04/12/18)

Los meses con días más largos son Abril, Mayo, Junio, Julio y Agosto (Luz diurna media: 13h). Los meses con días más cortos son Enero, Noviembre y Diciembre (Luz diurna media: 11h). Meses con más sol son Febrero y Abril (Promedio de insolación: 6.9h). El mes con menos sol es Julio (Promedio de insolación: 4.5h).

El asoleamiento es importante en el diseño para crear arquitectura bioclimática y controlar la radiación solar en los espacios.

⁴ <https://es.wikipedia.org/wiki/Asoleamiento> (04/12/18)

3.1.4 Precipitación pluvial

El terreno se encuentra en una zona con clima grupo c templado subhúmedo con una precipitación pluvial de 1200 cm³ anuales.

Las lluvias se presentan durante el verano en los meses de junio a septiembre, la precipitación media del estado es de 850 mm anuales. Los meses más lluviosos son junio, julio, agosto y septiembre.

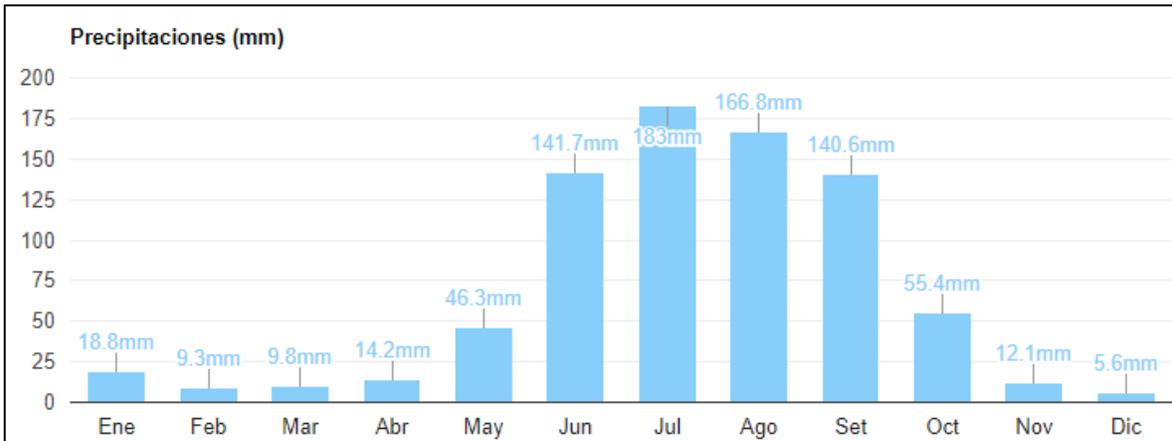


Tabla 5 Precipitación media por los meses del año. Fuente: <https://www.weather-mx.com/es/mexico/morelia-clima> (04/12/18)

El mes más húmedo (con la precipitación más alta) es Julio (183mm). El mes más seco (con la precipitación más baja) es Diciembre (5.6mm).

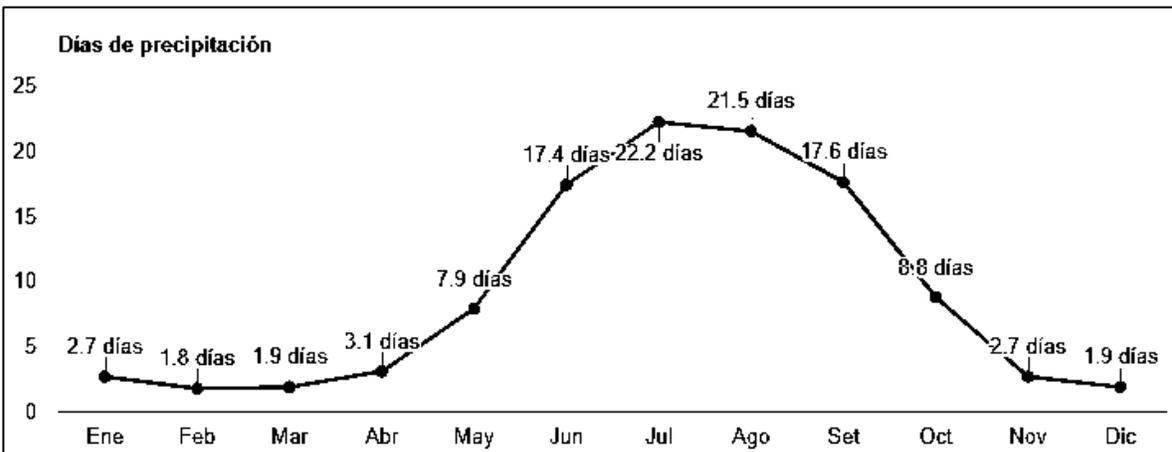


Tabla 6 Promedio de días de lluvia. Fuente: <https://www.weather-mx.com/es/mexico/morelia-clima> (04/12/18)

El mes con el número de días lluviosos más alto es Julio (22.2 días). El mes con el número de días lluviosos más bajo es Febrero (1.8 días).

Teniendo en cuenta que el predio se encuentra al borde del Río grande y que es un espacio que queda afectado por su desbordamiento, queda afectado el mes de julio que es el mes con más número de días lluviosos, debido a que las instalaciones (corredores, aparatos de ejercicio etc.) quedan con grandes cúmulos de agua.

3.1.5 Energía solar

La radiación solar global de 6.5 kwh/m2/día. El clima para este terreno es templado subhúmedo donde los meses con mayor radiación solar son marzo, abril y mayo.

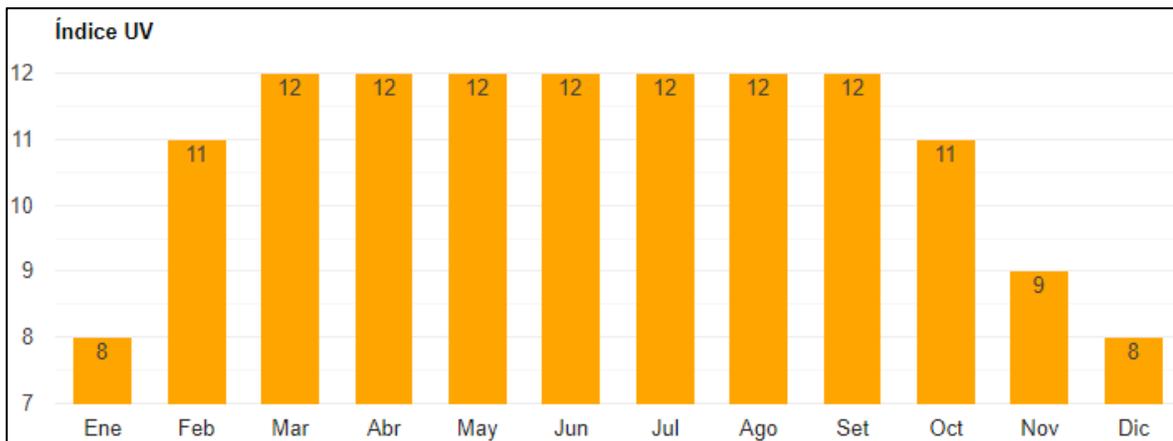


Tabla 7 Promedio del índice UV. Fuente: <https://www.weather-mx.com/es/mexico/morelia-clima> (04/12/18)

Los meses con el índice UV más alto son Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto y Septiembre (índice UV 12). Los meses con el índice UV más bajo son Enero y Diciembre (índice UV 8).

Los rayos UV nos sirven para proponer paneles solares y generar energía en el predio, por ejemplo para el alumbrado, como podemos ver en la ilustración anterior, el promedio del índice UV es constante durante la mayor parte del año, con excepción de los meses de Diciembre y Enero que el índice es más bajo.

3.2 Flora y fauna

La vegetación se encuentra claramente diferenciada, de acuerdo a la altitud y a los tipos de clima y de suelo: en la parte montañosa del sur, hay coníferas (pinos, encinos y madroños); en la región norte, arbustos y matorrales (mezquites, cacahuates, "uña de gato" y huisaches). En términos generales, la flora comprende, entre otras especies encino, cacahuete, granjeno, jara, sauce, pirúl, cedro blanco, nopal, huisache, pasto, girasol, maguey, eucalipto, fresno y álamo.

En cuanto a fauna, se pueden enumerar conejo, coyote, tlacuache, ardilla, víbora, liebre, aves silvestres, tejón, ganado caprino y porcino, águila, gavilán, halcón, armadillo, cuervo y zorrillo.⁵

De acuerdo al documento del Arboretum del IMPLAN con la UNAM del 2018, realizaron un análisis de fotointerpretación, donde se hizo una estimación de 1,529 árboles, lo que significa que existen alrededor de 190 árboles por cada hectárea cuadrada.⁶

Dentro del predio se identificaron los siguientes tipos de árboles:

⁵ <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16053a.html> (12/11/18)

⁶ Arboretum Morelia 2018 UNAM Posgrado IMPLAN https://www.researchgate.net/publication/332058492_Arboretum_Morelia_2018

Pino		Ficus		Ahuehuete		Hule	
Huizache		Jacaranda		Fresno		Casuarina	
Nogal		Eucalipto		Sauce			

3.3 Fallas geológicas

La zona urbana de la ciudad de Morelia vive “atravesada” por alrededor de catorce fallas geológicas que provocan un hundimiento del suelo de entre cuatro y seis centímetros por año debido principalmente a la sobreexplotación de los mantos acuíferos, lo que mantiene propensa a la capital michoacana a riesgos en caso de un sismo con epicentro cercano.⁷

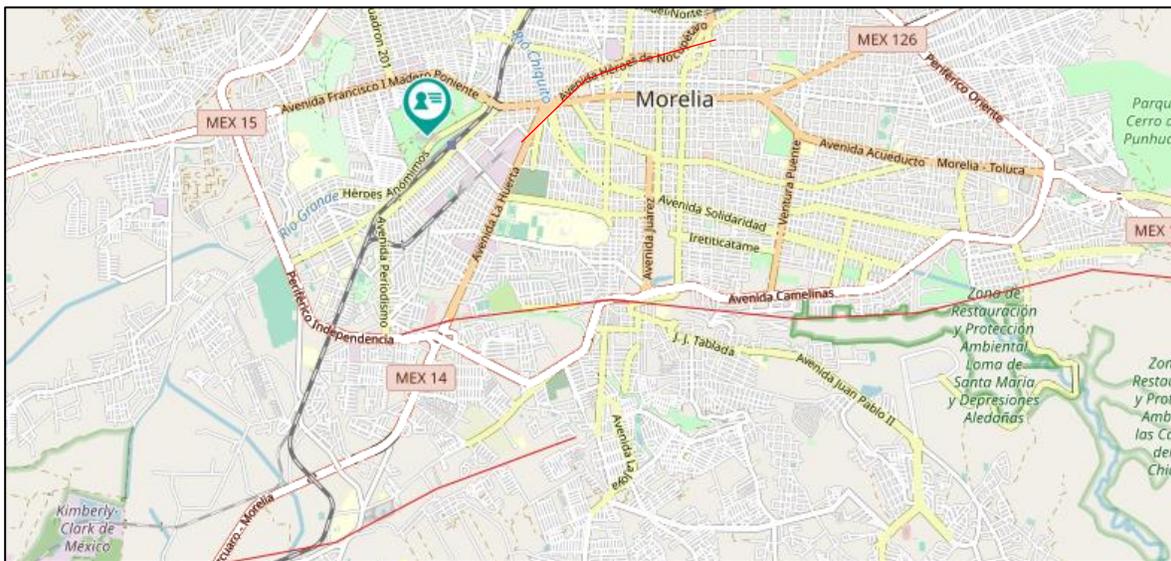


Ilustración 2. Falla geológica cerca del predio. Fuente: Mapa digital de México, INEGI

Se puede observar en la imagen que la falla geológica mas cerca del predio se encuentra aproximadamente a 3.0 km, por lo cual, no afecta al predio y no existen ningun riesgo.

⁷ <https://www.atiempo.mx/morelia/morelia-es-atravesada-por-al-menos-14-fallas-geologicas/> (12/1/18)

3.4 Cuencas hidrológicas

El municipio se ubica en la región hidrográfica número 12, conocida como Lerma-Santiago, particularmente en el Distrito de Riego Morelia-Queréndaro. Forma parte del lago de Cuitzeo. Sus principales ríos son el Grande y el Chiquito. Sus arroyos más conocidos son la Zarza y la Pitaya. Su presa más importante es la de Cointzio, aunque cuenta con otras menores como la de Umécuaro, Laja Caleinte y La Mintzita. También son importantes sus manantiales de aguas termales que son aprovechados como balnearios, figurando Cointzio, El Ejido, El Edén y Las Garzas.

Se acota que cerca del predio se encuentra el Río grande que es un colector de aguas reciduales.

Presas	Ríos	Toscano(chula)	Lagunas	Cantarrana
Infiernillo	Lerma	Guacamacato	Cuitzeo	Santa rosa
Tepuxtepec	Balsas	Acúmbaro	Tacámbaro	Acalpican
Gonzalo	Grande-Tepalcatepec	Turicato	Acaten	Chiquito
Aristeo Mercado	San Diego-Carácuaro	Lagos	Turundeo	Cajones
El Bosque	Neixpa-Aguililla	Pátzcuaro	Carrizal	Tuxpan
Cointzio	Purungueo-Grande	Zirahuén	Itzícuaro	
Mata de Pinos	Coalcomán	Ururuta	Tuzantla	
Zicuirán	Cupatitzio		Susupuato	
El Arco	Coahuayana		Pungarancho	

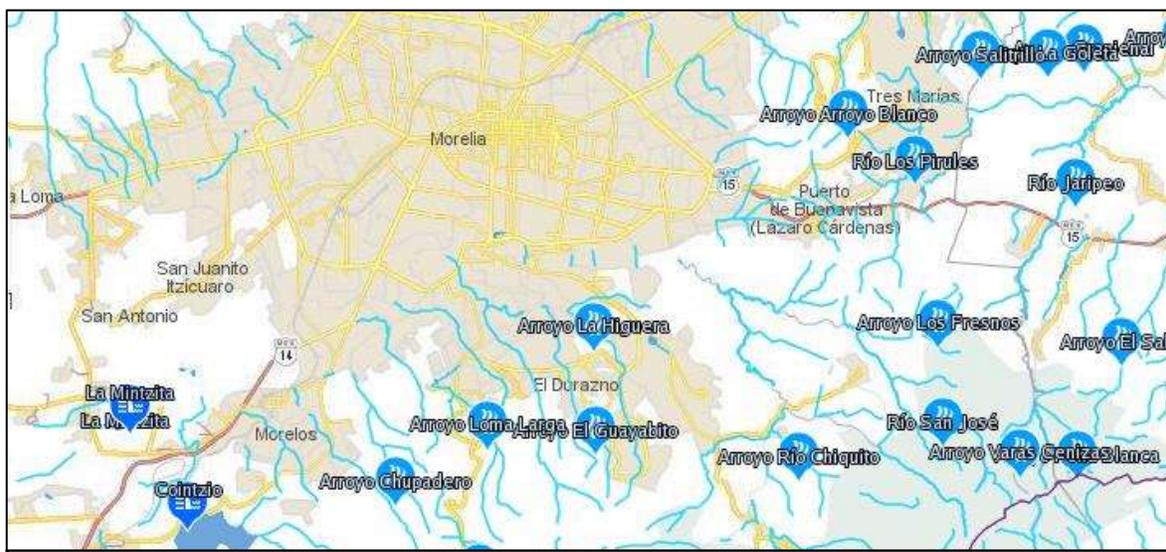


Ilustración 3. Hidrografía e hidrología de Morelia. Fuente: Mapa digital de México, INEGI Fecha de consulta: (12/11/18)

3.5 Orografía

La superficie del municipio es muy accidentada. La región montañosa se extiende hacia el sur y forma vertientes bastante pronunciadas, que se internan al norte, sobresaliendo los cerros de Punhuato y las lomas antiguamente llamadas de El Zapote, que se unen en la región norte con la sierra de Oztumatlán.

Al sur de la ciudad de Morelia se encuentran las lomas de Santa María de los Altos; adelante están los cerros de San Andrés, que se unen, en la parte noroeste, con el pico de Quinceo, la mayor altura en la zona, con 2,787 metros sobre el nivel del mar, que tienen conexión con las lomas de Tarímbaro y los cerros de Cuto y de Uruétaro, los cuales limitan al valle y los separan del lago de Cuitzeo.⁸ El cerro mas cercano al predio es el Cerro del Quinceo.

3.6 Edafología

El terreno se encuentra con un tipo de suelo que predomina el Luvisol y Vertisol, lo que quiere decir que son suelos fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas. Los Luvisoles con alto contenido de limo son susceptibles al deterioro de la estructura cuando se labran mojados con maquinaria pesada. Los Luvisoles en pendientes fuertes requieren medidas de control de la erosión.⁹

Los suelos Luvisoles son lavados de arcilla que se acumulan de los horizontes superiores hacia una zona más profunda, es decir, suelo degradado de zonas más altas y depósitos en el terreno. Se desarrollan sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos aluviales.



Ilustración 4. Edafología. Fuente: INEGI. Continuo Nacional Topográfico S. II

El terreno cuenta con un 98.37% de este suelo, que lo dota de fertilidad, nutrientes y buen drenaje proporcionando así el crecimiento de las especies. Por otro lado los vertizoles están formados por arcillas hinchables que producen un efecto de batido y mezcla, encontrándose en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El 1.63 % del suelo tiene este tipo de suelo que proporciona beneficios como la alta fertilidad, pero limitaciones ante

la construcción, como grietas, hundimientos, etc.¹⁰

⁸ <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16053a.html> (12/11/18)

⁹ <http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2012/03/23/141101> (12/11/18)

¹⁰ Arboretum Morelia 2018 UNAM Posgrado IMPLAN

3.7 Topografía

La superficie estatal forma parte de las provincias: Sierra Madre del Sur y Eje Neovolcánico.



Ilustración 5. Elevaciones. Fuente: INEGI. Continuo Nacional Topográfico S. II escala 1:250 000.

Desde el inicio de la zona costera ubicada en el suroeste hacia el nororiente, predominan las sierras con elevaciones como cerro La Bufa con 2 600 metro sobre el nivel del mar (msnm) y cerro La Magueyera con 2 120 msnm, conformadas por rocas sedimentarias (se forman en las playas, los ríos y océanos y en donde se acumulen la arena y barro), ígneas (la roca derretida se enfría y se solidifica) y metamórficas (han sufrido cambios por la presión y las altas temperaturas), interrumpidas por una llanura en donde se encuentra Apatzingan de la Constitución, que cuenta con

algunas zonas bajas representadas por lomeríos y valles; en uno de ellos se construyó la presa Infiernillo.

Continuando hacia el nororiente existe la presencia de sierras, lomeríos y sierras de origen volcánico, con pequeñas llanuras y valles, en esta zona las elevaciones llegan a 3 840 msnm como el Cerro Pico de Tancitaro o el Volcán Parícutin con 2 800 msnm.¹¹

La ciudad se encuentra asentada en terreno firme de piedra dura denominada riolita, conocida comúnmente como cantera, y de materiales volcánicos no consolidados o en proceso de consolidación, siendo en este caso el llamado tepetate. El suelo del municipio es de dos tipos: el de la región sur y montañosa pertenece al grupo podzólico, propio de bosques subhúmedos, templados y fríos, rico en materia orgánica y de color café "forestal"; la zona norte corresponde al suelo negro "agrícola", del grupo Chernozem. El municipio

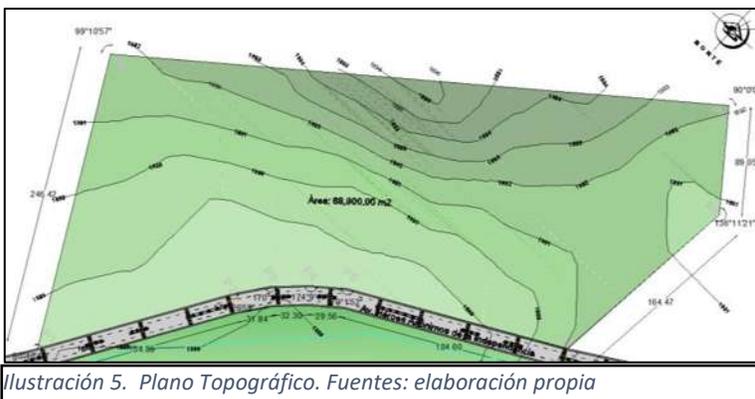


Ilustración 5. Plano Topográfico. Fuentes: elaboración propia

tiene 69,750 hectáreas de tierras, de las que 20,082.6 son laborables (de temporal, de jugo y de riego); 36,964.6 de pastizales; y 12,234 de bosques; además, 460.2 son incultas e improductivas.¹²

El predio cuenta con una topografía acendente empezando con el nivel 1888 y terminando con el nivel 1896, teniendo 8 mts. de desnivel en 321 mts. contando con una pendiente promedio de 2.5% en el lado mas accidentado del predio.

¹¹ <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/territorio/relieve.aspx?tema=me&e=16> (12/11/18)

¹² <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16053a.html> (12/11/18)

3.8 Equipamiento urbano

De acuerdo a un radio de 2 km de distancia conforme al predio (con excepción del centro historico, ya que es importante tenerlo en cuenta por que es una elemento importante y central de la ciudad de Morelia), se tomaron en cuenta los espacios más influyentes en el entorno, elaborando una tabla de distancias. Como de igual manera se tomaron en cuenta los conjuntos de vivienda cercanos al predio, teniendo como las más cercanas la Adolfo López Mateos, Villas del sol, Los ejidos, Guadalupe, Tres puentes, Boca negra, Nueva valladolid, Cepamisa, etc. Así mismo se hizo un análisis de todo el equipamiento con el que contaba el predio.

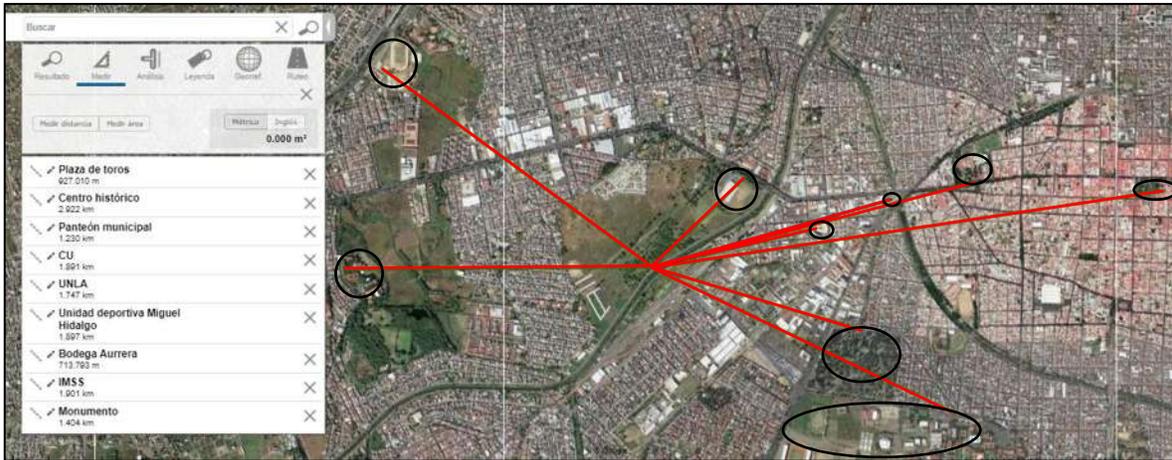


Ilustración 6 Equipamiento urbano Fuente: Mapa digital de México, INEGI Fecha de consulta: (20/06/21)

Espacio	Distancia (km)	Tiempo de recorrido (minutos)
Bodega Aurrera	0.713	5
Plaza de toros	0.927	7
Panteón Municipal	1.230	10
Monumento	1.404	11
UNLA	1.747	14
CU	1.891	15
Unidad deportiva Miguel Hidalgo	1.897	15
IMSS	1.901	15
Centro historico	2.922	24

- Agua potable
- Alcantarillado
- Electricidad
- Alumbrado
- Teléfono
- Pavimentación
- Recolección de basura
- Transporte público
- Cable/internet

Todos estos datos de condiciones y entorno son muy útiles para determinar desde la importancia del proyecto hasta los materiales, los aspectos del medio físico y entorno se vinculan al proyecto ya que son recursos indispensables para la integración del diseño y toma de decisiones para favorecer el proyecto. Es necesario saber con qué cualidades y desventajas cuenta la zona cercana al predio para así trabajar en los aspectos negativos y fortalecer los positivos.



CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DEL SITIO

INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo se hablará sobre el análisis del sitio, donde se observara y analizara el estado del predio, tomando en cuenta el estado actual, el contexto, las problemáticas, la infraestructura existente, orientaciones y confort, circulaciones peatonales y vehiculares y el uso del suelo.

Estos datos son útiles a la hora de planificar el mejoramiento de un espacio público, ya que se debe tener un análisis previo sobre las condiciones en las que se encuentra el espacio y el contexto de él, así mismo eso nos sirve para la planificación de soluciones de los problemas que presenta dicha zona.

Los datos recolectados en los análisis servirán para ver los puntos importantes y con que se debe comenzar para la elaboración de la restauración del espacio. Así mismo sirve para ver las condicionantes del terreno, las afectaciones y beneficios con los que se cuentan.

También es importante la elaboración de un análisis FODA (Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas) para ver las características y con que se puede trabajar y que se debe evitar y modificar del espacio.

4.1 Estado actual

El predio cuenta con diversas instalaciones, las cuales se encuentran deficientes y en mal estado, lo que causa el abandono y falta de uso de los espacios. En la siguiente tabla se muestran algunos de los problemas donde se propone una solución general para ellos.

Problema	Alternativa de solución	Conclusiones
Infraestructura Inundación de las instalaciones, falta de espacios como baños, kioscos, mobiliarios, espacios de recreación y deporte.	Senderos elevados, alumbrado, recolección de agua pluvial, mobiliario urbano, baños, recreación, comercio, equipamiento.	Mejoras en los servicios para el crecimiento del parque.
Revitalización Espacios en desorden y en mala calidad, falta de espacios. Acceso al lugar en mal estado, con grafiti, sin accesos peatonales ni caseta de vigilancia.	Integración, reacomodo y recuperación de espacios. Mejora de senderos, estacionamiento, seguridad, acceso, espacios, mantenimiento, conservación ambiental, recolección de agua.	Mejora el crecimiento y la función del parque, creando espacios más agradables.
Educación ambiental Falta de conciencia en el cuidado del medio ambiente.	Conservación y mantenimiento de la flora y fauna, crear conciencia sobre la riqueza natural del sitio, crear actividades de reforestación, crear áreas de reserva ecológica.	Mejorar la conciencia en el cuidado y conservación del medio ambiente.
Recreación Áreas insuficientes y las existentes son poco eficientes.	Áreas de fortalecimiento, área de juegos infantiles, área de parque canino, foro, recorridos por senderos, montar en bicicleta, picnic.	Lograr una mejora en la calidad de actividades mejorando las instalaciones, así creando un crecimiento en el parque.
Microeconomía Por falta de recursos el espacio se encuentra con falta de mantenimiento por lo tanto en deterioro.	Cuotas en la renta de mobiliarios, renta de bicicletas, instructor en actividades físicas.	Crear una organización para el mantenimiento y la vida futura del parque.



Ilustración 1. Acceso al predio, observando el descuido e infraestructura deficiente. Fuente: Mapa Digital de México INEGI

4.2 Medio físico transformado

Tiene por objeto el ordenamiento del espacio urbano en los centros de población, considerándose para tal efecto, la interacción, características y modo de operar de los sistemas que la componen, es decir es el resultado de la relación que existe entre el ser humano y los elementos físicos, por ejemplo es la energía que un humano invierte en realizar actividades cotidianas o recreativas tales como caminar, correr, jugar, trabajar, etc.

El medio físico transformado abarca lugares y espacios creados o modificados por la gente, como es el caso del Arboretum Morelia, cuya finalidad es revitalizar el sitio modificándolo para así crear un espacio más agradable.¹

4.2.1 Agua potable

La zona en la que se encuentra el predio la ser una zona urbana cuenta con todos los servicios y equipamiento, por lo tanto el predio cuenta con alguna toma de agua potable.

4.2.2 Alumbrado público y electrificación

El predio cuenta con postes de luz a todo lo largo de la Av. Heroes Anonimos de la Independencia , lo cual alumbrá parte del predio y del la vialidad.

4.2.3 Pavimentación

Como se mostro anteriormente, el pavimento de las vialidades se encuentra con falta de mantenimiento, ya que, el pavimento esta agrietado, con baches y con maleza en algunas partes.

4.2.4 Vialidades

Como se ha mencionado anteriormente, las vialidades que comunican al terreno son dos, como acceso principal se encuantra la Av. Heroes Anonimos de la Independencia y por la parte posteriro se encuntra una calle de terraceria sin nombre.

Tambien cabe destacar que pasa cerca una de las Avenidad principales de Morelia que es la Av. Francisco I Madero Poniente.



Ilustración 2 Medio Físico Fuente; Mapa Digital de México INEGI

¹ https://www.tepatitlan.gob.mx/IMPLAN/documentos/AtlasMunicipal/3.Apartado_fisico_transformado.pdf
(23/06/21)

4.2.5 Transporte público

El transporte público que pasa cerca del predio es muy variado, ya que, cuenta con 28 rutas que a continuación se presentaran en las siguientes imágenes:



R-Café-Oro 2-B-Michoacán



R-Café-Oro 2-Leandro Valle



R-Café-Oro 2-Rafael Carrillo



R-Café 1



R-Café 1-A



R-Gris 2



R-Azul A-Soriana-CBTA



R-Azul A-Soriana-Vergel



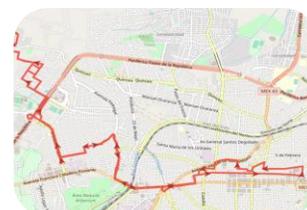
R-Azul B-Michelena



R-Azul B-Xangari



R-Café-Oro 2-A



R-Café-Oro 2-B Madero



R-Gris 3-Furamo



R-Gris 3 Oxxo



R-Gris 4



R-Roja 1-Com. Méx.



R-Roja 1-Punhuato



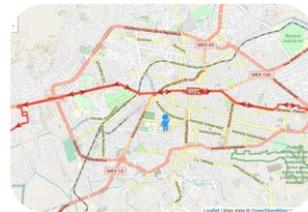
R-Roja 2-Oken



R-Roja 2-Villas del Sol



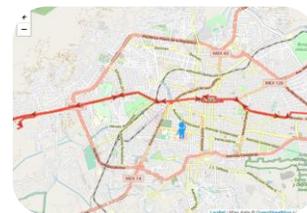
R-Roja 3



R-Roja 4 -A



R-Roja 4-M



R-Roja 4-Tiníjaro



R-Verde 1



R-Verde 2



R-Verde 3-Indeco



R-Verde 3-Lomas del Valle



R-Verde 3-Ocolusen

El conocer todas las rutas es un aspecto que se debe considerar ya que es la accesibilidad que se tiene para llegar al predio, y así ver desde que punto de la ciudad se puede llegar a la zona. Por lo cual vemos que hay una gran variedad de servicio pblico que pasa cerca del terreno con una gran concurrencia y una cercanía al predio de unos 5 minutos caminando.

4.2.6 Circulación vehicular y peatonal

Como se puede observar en la siguiente imagen, la circulación vehicular en la Av. Heroes Anonimo de la Independencia es en ambos sentidos lo cual da un excelente acceso al lugar facilitándolo igualmente pasa en la Av. Francisco I Madero, la circulación es media- alta ya que pasa un gran número de vehículos por la zona. En tanto a la circulación peatonal no es tan transitada por la avenida principal pero por las secundarias es media debido a las viviendas de la zona.

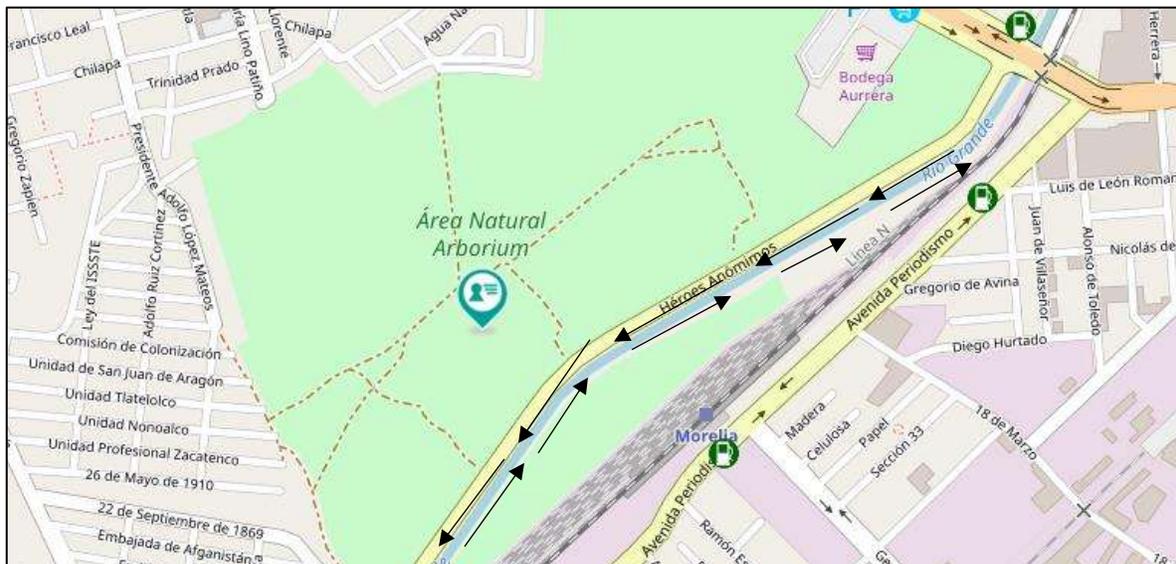


Ilustración 2. Flujos y accesos a la zona. Fuente; Mapa Digital de México INEGI

4.3 Orientación

El predio se encuentra orientado con fachada principal al este, por lo cual la radiación solar nos beneficia por que atraviesa el terreno de una manera que permite que a las horas donde estaran la mayoría de las personas en el espacio disfruten la radiación solar que estara en el espacio.



4.4 Confort

Podemos definir el confort como la sensación de bienestar, de estar a gusto en un espacio, básicamente poder llevar a cabo nuestras actividades sin percibir nuestro entorno como un obstáculo.

Para lograr un diseño urbano eficiente se debe buscar la manera de aprovechar las condiciones climáticas favorables y superar o neutralizar las desfavorables. Depende de una multitud de factores personales, como la respuesta a sensaciones; y parámetros tanto físicos, como visuales, auditivos, térmicos, olfativos, etc.² Con objeto de integrar el proyecto urbano a las condiciones naturales del terreno, así se tendrá un parámetro con el cual podemos determinar las características tanto favorables como desfavorables.

Es importante la influencia de las temperaturas sobre el lugar. Los microclimas influyen en la orientación, protección, instalaciones y materiales. Las condiciones de luz afectan la proporción visual.³

		Minímo	U	Máximo	U	
Temperatura del aire (Ta)	Confort	21	°C	26	°C	Givoni
	Permisible	20	°C	27	°C	
Humedad relativa (Hr)	Confort	20	%	75	%	Givoni
	Permisible	20	%	80	%	
Temperatura radiante media (Tr)	Confort		%		%	
Velocidad del viento (V)	Confort	15	M/MIN	30.5	M/MIN	ASHRAE ⁴

4.4.1 Confort térmico

Esta generalizada la idea de que nuestro confort térmico depende fundamentalmente de la temperatura del aire que nos rodea, siendo una idea errónea, que se aclarara a continuación.

² Marincic I, Respuestas térmicas en edificios: Control térmico a través de la climatización natural. ED. Tesis Doctoral, UPC 1999

³ Héctor Robledo Lara y Eduardo Eichmann Díaz, Antología, Diseño Urbano. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. Pag.41

⁴ http://oa.upm.es/42922/1/SERGIO_EDUARDO_CORTES_ROJAS_01.pdf (24/06/21)

La temperatura del cuerpo humano es de una media de 37°C, debiendo mantenerse constante continuamente. Para lograrlo se deben realizar intercambios de calor con el medio que le rodea, estos intercambios se realizan en su mayor parte a través de la piel. Decimos que existe una situación de confort térmico cuando el intercambio de calor es estable, es decir, el calor que se pierde es equivalente al que se gana.

La velocidad del aire: el movimiento del aire afecta de manera considerable la sensación de frío, debido a que aumenta las pérdidas de calor en nuestro organismo.

Además de tener en cuenta estos factores fundamentales a la hora de lograr el deseado confort térmico, se debe tener muy presente, el uso o actividad que se va a desarrollar en cada local, no es igual el consumo calórico que puede tener una persona que se encuentra en reposo que la misma persona caminando o trabajando. De modo que los locales en los que se realice una actividad física deberán estar a una temperatura más baja.⁵

4.4.2 Confort luminíco

Es importante tener en cuenta la iluminancia para confirmar que la cantidad de luz que incide sobre una superficie es suficiente para lo que necesitamos hacer, no debemos olvidar la luminancia para evitar el deslumbramiento.

4.4.3 Confort acústico

Es el nivel de ruido, medido en decibelios, a partir del cual el sonido provocado por las actividades humanas, las infraestructuras o las industrias resulta pernicioso para el descanso, la comunicación y la salud de las personas. Es un concepto utilizado, principalmente, en el contexto de la contaminación acústica.

Este es un punto importante ya que al ser una zona planeada para la recreación, deporte y descanso pues debe de existir un momento de relajación y paz, lo cual podemos ayudar con la disminución de ruidos fuertes y el balance de los ruidos relajantes con agua o sonidos de animales como aves.

4.4.4 Confort olfativo

Se refiere a la percepción a través del sentido del olfato. Aunque éste tipo de confort pocas veces es considerado, es un factor importante que debe ser considerado sobre todo en lugares con índices de contaminación.

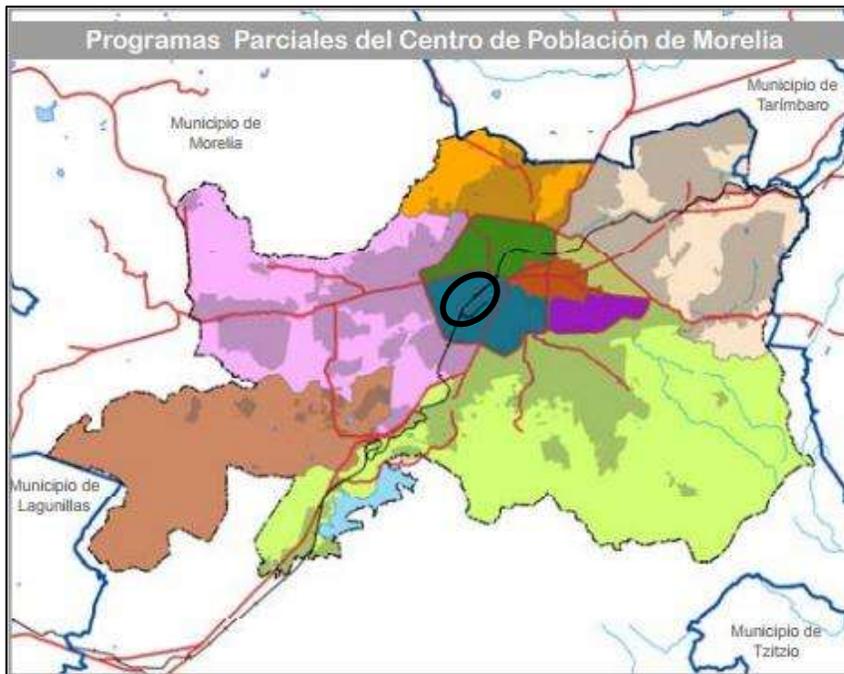
El confort olfativo tiene dos vertientes de análisis, la primera referente a la utilización de olores agradables con el fin de producir una cierta sensación psicológica en el individuo. Este punto ha sido tradicionalmente utilizado por la arquitectura del paisaje a través de distintas plantas aromáticas.

La segunda vertiente, el manejo que se debe dar a los olores desagradables, aspecto directamente relacionado con la contaminación ambiental.⁶

⁵ <https://pedrojhernandez.com/tag/humedad-relativa/> (04/12/18)

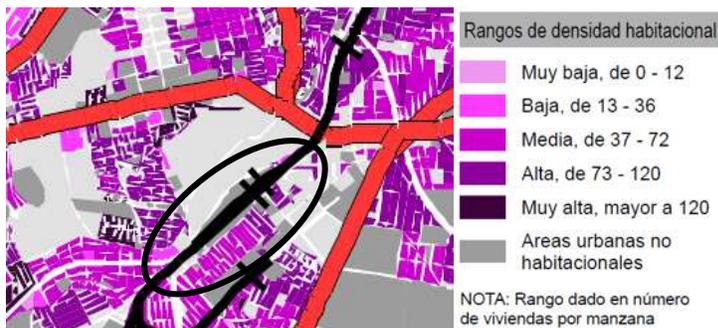
⁶ <http://eadic.com/wp-content/uploads/2013/09/Tema-3-Confort-Ambiental.pdf> (17/12/18)

4.5 Uso y tenencia del suelo



El predio se encuentra en un área de donación en equipamiento del municipio para la colonia Tres Puentes. Esta ubicado en el sector independencia (suroeste) marcado en la Ilustración 3.

Ilustración 3. Programa Parcial de Desarrollo Urbano. Fuente: Carta Urbana Centro de Población de Morelia



En la Ilustración 4 se muestran los rangos de densidad habitacional, donde se aprecia que el terreno está ubicado en color gris que significa áreas urbanas no habitacionales y en los alrededores predomina la densidad media de 37-72.

Ilustración 4. Densidad habitacional. Fuente: Carta Urbana Centro de Población de Morelia

En la Ilustración 5 se muestran la intensidad de ocupación del suelo, donde se aprecia que el terreno está ubicado en color gris que significa áreas urbanas no habitacionales y en los alrededores predominan los rangos de 91 – 100.

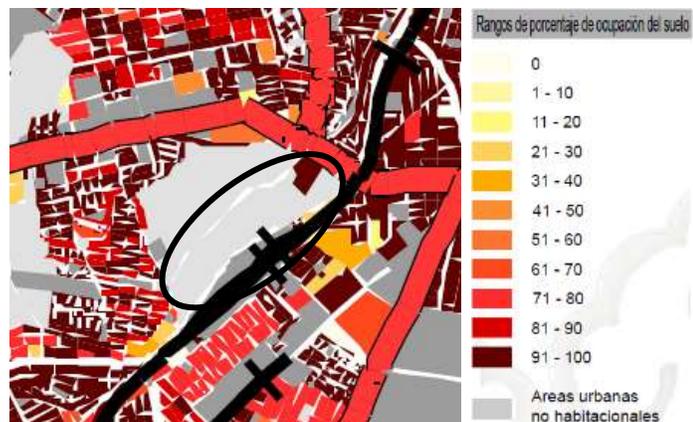


Ilustración 5. Intensidad de ocupación del suelo Fuente: Carta Urbana Centro de Población de Morelia



Ilustración 6. Uso del suelo Fuente: Carta Urbana Centro de Población de Morelia

Como se muestra en la ilustración 6, se muestra que el predio está en un terreno clasificado con las nomenclaturas PUE que significa Parque Urbano Ecológico.

Donde en las tablas del PPDU se sacan los siguientes valores:

- No urbanizable
- Zona de protección
- 5% máximo de construcción

El predio está categorizado como equipamiento urbano, por lo que el Arboetum es vulnerable debido a que el sector de la construcción va en incremento en las zonas aledañas y no se ha respetado el uso de suelo definido.

El predio está catalogado dentro de un área urbana, como “Zona de Equipamiento Urbano” la cual es el conjunto de edificios y espacios, predominante de uso público, en donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, que proporciona a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas.

4.6 Gestores

La dirección de imagen urbana de la Secretaría de Servicios Públicos, a cargo del MUZ. Alejandro Benedicto Carillo Hernández, es el responsable de brindar atención y mantenimiento a los espacios verdes de Morelia, así como brindar infraestructura para el mejoramiento de los mismos.

La administración del predio es responsabilidad de la dirección de bienes muebles, la cual a su vez depende de la Secretaría de Patrimonio Municipal, a cargo del Lic. Víctor Manuel Delgado Alcántara.⁷

4.7 Análisis FODA

El principal objetivo al realizar un análisis FODA, es ofrecer un claro diagnóstico para tomar las mejores decisiones estratégicas en el proyecto. Diseñando estratégicamente explorando las Fortalezas y Oportunidades que te ayudaran para conseguir tus objetivos, y afrontar eficazmente, superando o neutralizando las Debilidades y Amenazas que son puntos débiles, que son importantes tener en cuenta para tomar medidas correctas y plantear medidas para un plan de acción.

⁷ Arboetum Morelia 2018 UNAM Posgrado IMPLAN

Fortalezas

- Cerca de una avenida principal
- Buenos accesos al predio
- Reconocimiento de su importancia como espacio regulador hidrológico
- Vías de acceso

Oportunidades

- Crecimiento a los extremos
- Preservación de la avifauna se la zona
- La existencia de la intención de aprovechar el espacio sin perder su función, ubicación, uso y presencia en la agenda del nuevo Gobierno
- Ubicación dentro del anillo periférico

Debilidades

- Cerca del Río Grande
- Topografía con pendiente descendente
- No está habilitado para su uso y no se le da el mínimo mantenimiento

Amenazas

- Zona de inundación
- Violencia e inseguridad
- Sectores de la construcción incrementan
- Categorizado como equipamiento urbano
- En el gobierno, los puestos relacionados con la gestión del espacio en cuestión son de corta duración y presentan poca continuidad



CAPÍTULO V

MARCO LEGAL

INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo se hablara sobre toda la reglamentación que es necesaria para el desarrollo del proyecto, es una capítulo importante en el trabajo de investigación ya que aquí se revisaran los marcos normativos que nos indicaran especificaciones para el proyecto tales como, estacionamientos, baños, instalaciones, estructuras, etc., lo cual es muy indispensable tenerlo en cuenta en el desarrollo del proyecto. En el caso de este proyecto se usara el Reglamento de Construcción del Distrito Federal, el Reglamento de Construcción para Morelia y el Reglamento para las áreas verdes, ya que estos lineamientos son indispensables para un buen diseño del proyecto.

5.1 Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal Generalidades

Art. 17 la administración establecerá las restricciones para la ejecución de rampas en guarniciones y banquetas para la entrada de vehículos, así como las características, normas y tipos para las rampas de servicio a personas con discapacidad y ordenara el uso de rampas móviles cuando corresponda.

Normatividad para las sillas de ruedas en estacionamientos y banquetas: mínimo 1.50 m para el ancho de la banqueta. La pendiente no será mayor de 5%. No hacer las pendientes para bajar en la esquina.

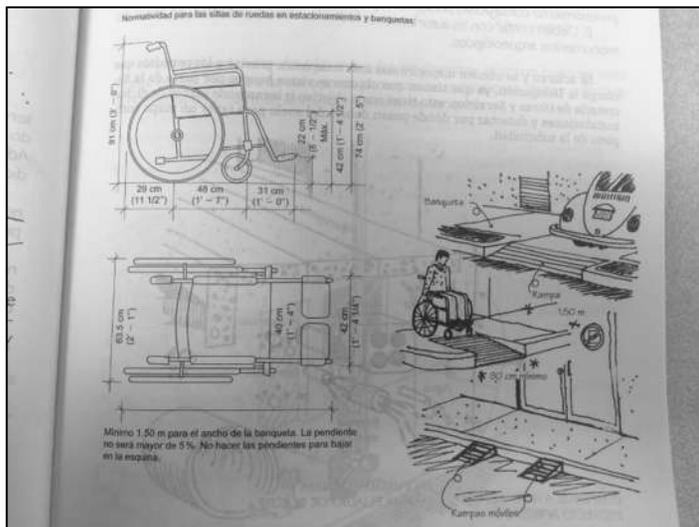


Ilustración 1 Dimensiones de espacios para sillas de ruedas. Fuente: https://martinzaid97.files.wordpress.com/2013/11/110147_reglamento-de-construccion-para-el-df.pdf Fecha de consulta: (28/11/18)

Art. 19 todas las instalaciones aéreas en la vía pública que estén sostenidas por estructuras o postes colocados para ese efecto deben satisfacer, además de los requisitos señalados en las fracciones I y II del artículo 18, las siguientes disposiciones:

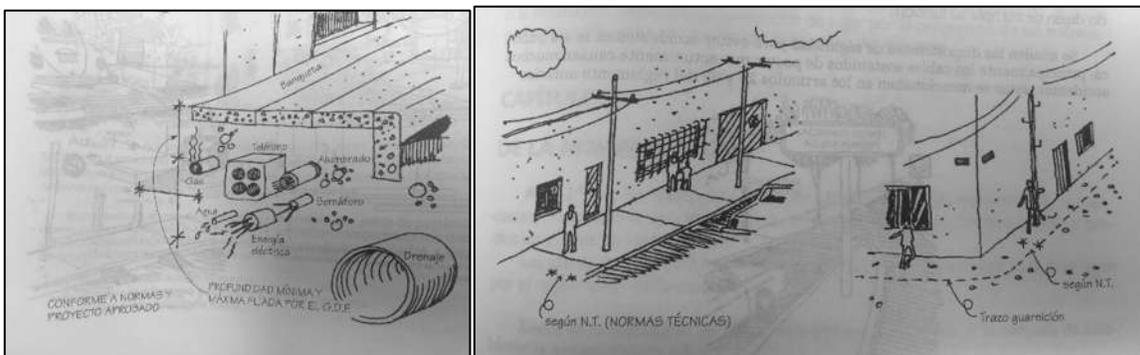


Ilustración 2 Instalaciones en la vía pública. Fuente: https://martinzaid97.files.wordpress.com/2013/11/110147_reglamento-de-construccion-para-el-df.pdf Fecha de consulta: (28/11/18)

1

1.-Los cables de retenidas y las ménsulas, las alcayatas, así como cualquier otro apoyo para el ascenso a las alturas, postes o a las instalaciones, deberán colocarse a no menos de 2.50 m de altura sobre el nivel de banqueta.

2.-Las estructuras, postes e instalaciones deben ser identificadas por sus propietarios o poseedores con una señal que apruebe la Secretaria de Obras y Servicios y

¹ https://martinzaid97.files.wordpress.com/2013/11/110147_reglamento-de-construccion-para-el-df.pdf (28/11/18)

están obligados a conservarlos en buenas condiciones de servicio ya retirarlos cuando dejen de cumplir función.

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

Además de estar drenado, también debería exigirse un tipo de pavimento, ya que muchas veces se utilizan, provisionalmente, lotes como estacionamiento mientras se construye en ellos y estos "estacionamientos" tienen pisos de tierra sin nivelar, que secos generan polvos y en épocas de lluvias encharcamientos; también, si funcionan de noche, deberán de tener una iluminación adecuada.

Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico

1.2.1 cajones de estacionamiento en la tabla 1.1 se indica la cantidad mínima de cajones de estacionamiento que corresponden al tipo y rango de las edificaciones.

En nuestro caso corresponde en el apartado de espacios abiertos, plazas y explanadas, jardines y parques. Con un número mínimo de cajones de estacionamiento de 1 por cada 10 000 m² de terreno (más de 50 ha).

Tabla 1.2

Ángulo del cajón	Autos grandes (ancho en metros)	Autos chicos (ancho en metros)
30°	3.00	2.70
45°	3.30	3.00
60°	5.00	4.00
90°	6.00	5.00
90°	6.50(en los dos sentidos)	5.50 (en los dos sentidos) ²

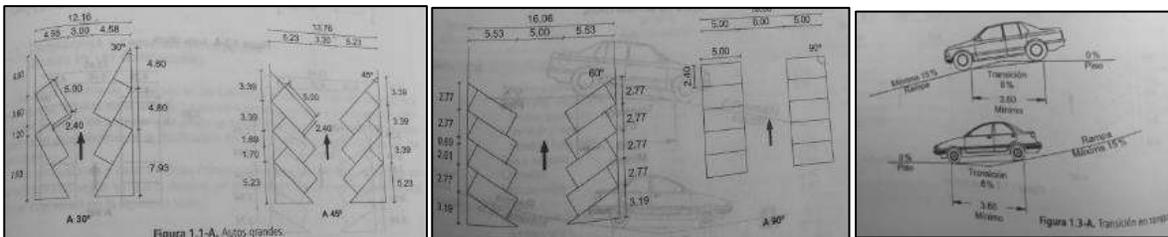


Ilustración 3 Ángulos de cajones de estacionamiento y rampas. Fuente: https://martinzaid97.files.wordpress.com/2013/11/110147_reglamento-de-construccion-para-el-df.pdf Fecha de consulta: (28/11/18)

Capítulo 3. Higiene, servicios y acondicionamiento ambiental provisión mínima de agua potable

La provisión de agua potable es las edificaciones no será inferior a la establecida en la tabla 3.1. Donde para nuestro caso dice que espacios abiertos, jardines y parques deben de contar con una dotación mínima (en litros) de 100 l /trabajador / día 5l /día.

En tanto a los muebles sanitarios se acota que con una magnitud de hasta 101 a 400 personas son 4 excusados, 4 lavabos y 0 regaderas, y cada 200 adicionales son 1 excusado, 1 lavabo y 0 regaderas.³

² https://martinzaid97.files.wordpress.com/2013/11/110147_reglamento-de-construccion-para-el-df.pdf (28/11/18)

³ https://martinzaid97.files.wordpress.com/2013/11/110147_reglamento-de-construccion-para-el-df.pdf (28/11/18)

5.2 Reglamento de Construcciones para Morelia

TITULO SEGUNDO NORMAS DE DESARROLLO URBANO⁴

CAPITULO I CONTEXTO URBANO

SECCIÓN PRIMERA.- USO DEL SUELO

Artículo 11.- Parámetros de intensidad de uso de suelo. La intensidad de uso del suelo es la superficie que puede ser construida en un lote, por lo tanto, cuando el inmueble tiene mayor superficie construida, su capacidad de alojamiento también es mayor y de ello depende el comportamiento de la densidad de población.

Para garantizar la existencia de áreas sin construir en un lote y lograr condiciones adecuadas de iluminación, ventilación y recarga de acuíferos en el subsuelo, es necesario normar la intensidad en el uso del suelo en relación a las densidades propuestas en los planes y programas de desarrollo urbano; para tal efecto, a continuación se establecen los coeficientes de ocupación del suelo (COS) y de utilización del suelo (CUS).

El coeficiente de ocupación del suelo (COS) es la superficie del lote que puede ser ocupada con construcciones, manteniendo libre de construcción como mínimo los siguientes comercial 25.0% y en uso industrial 35.0%.

El coeficiente de utilización del suelo (CUS) es la superficie máxima de construcción que se permitirá en un predio y se expresa en el número de veces que se construya en la superficie del lote, por lo tanto, se recomienda que el CUS no exceda de una vez.

En ambos casos, los coeficientes variarán de acuerdo con las características específicas de cada centro de población, considerando su tipología y densidad de acuerdo a los Planes y/o Programas de Desarrollo Urbano autorizados.

Formulario.- Para determinar la superficie máxima en que se puede construir en un terreno y el número de niveles en que se logra, se aplicarán las siguientes fórmulas:

$$\text{COS}=\text{SO}/\text{ST} \quad \text{CUS}=\text{SC}/\text{ST}$$

$$\text{SC}=\text{CUS} \times \text{ST} \quad \text{N}=\text{SC}/\text{SO}$$

En donde:

COS= Coeficiente de ocupación del suelo.

CUS= Coeficiente de utilización del suelo.

SO= Superficie máxima de ocupación del suelo o terreno

SC= Superficie máxima de construcción en M2

ST= Superficie de terreno.

N= Número de niveles (promedio)

Artículo 12.- Otras restricciones en usos o destinos.- Tomando como base los usos y destinos propuestos en los diferentes planes y programas de desarrollo urbano, las normas que deberán ser observadas con carácter obligatorio, tanto en los aspectos de compatibilidad de usos, como son las lotificaciones, construcciones, construcciones nuevas, restauraciones, demoliciones, ampliaciones y modificaciones, son las siguientes:

⁴ <http://www.smie.org.mx/layout/reglamentos-construccion/michoacan-reglamento-construccion-municipal-morelia.pdf> (16/12/19)

I.- Para regular el uso del suelo

- a).- Uso positivo
- b).- Uso condicionado
- a).- Uso negativo

II.- Para regular la fusión o subdivisión de predios.

- a).- Lote tipo y mínimo.
- b).- Frente, fondo y superficie de los predios.

III.- Para regular la intensidad del uso del suelo

- a).- Coeficiente máximo de ocupación del suelo (COS)
- b).- Coeficiente máximo de utilización del suelo (CUS).

IV.- Para regular las envolventes de construcción.

- a).-- Altura máxima permitida
- b).-- Áreas de restricción al frente del lote
- c).- Áreas de restricción al fondo del lote
- d).- Áreas de restricción laterales
- e).- Frente máximo del lote, destinados al acceso de vehículos.

V.- Para regular la imagen urbana.

- a).- Volumetría
- b).- Proporción
- c).- Ritmo
- d).- Contexto y elementos arquitectónicos
- e).- Materiales de la región
- f).- Texturas y color.

Se tomarán en cuenta los parámetros que determinan las tablas reglamentarias de compatibilidades para uso del suelo y restricciones de lotificación y construcción, para efectos de normatividad.

VI.- Para regular la ubicación de comercios; en general el municipio de Morelia dictaminará la factibilidad de funcionamiento del predio bajo las siguientes características:

- a).- Positivo
- b).- Condicionado
- c).- Negativo

Artículo 13.- Autorizaciones especiales de uso del suelo. Todos aquellos usos que por sus características típicas de funcionamiento particularidad o frecuencia con que se presentan, no llegan a formar una zona u órgano o no se ajusten a la tipificación enmarcada en los usos y destinos establecidos en los planes y programas de desarrollo y que además de esto, no sea posible determinar su compatibilidad, dichos usos, estarán sometidos a una autorización especial aprobada por el Ayuntamiento.

Para la expedición de este uso, deberán presentar los estudios necesarios y garantías correspondientes, demostrando que no impactarán al correcto funcionamiento del área o zona urbana en que se pretendan ubicar.

Tales usos enumerativos y no limitativos son: los espacios destinados a instalaciones para infraestructura urbana, tales como depósitos de agua potable, sistema de bombeo, centrales de teléfonos, subestaciones eléctricas, clubes sociales y depósitos para energéticos y explosivos, líneas conductoras de petróleo, rastros y centros de abasto, terminales de transporte, centros de espectáculos, recreativos y deportivos, unidades de transferencia, bancos de materiales, reclusorios, centros de rehabilitación mental y drogadicción, unidades comerciales, que atraviesen vías públicas, o federales, gasolineras, distribuidoras de gas, entre las más relevantes.

Las mínimas variables para el análisis de la compatibilidad entre los usos del suelo, siempre enumerativos y no limitativos, son las siguientes:

- a).- Tipo de actividad o actividades complementarias que generan normalmente.- Habitacional, comercial, de servicios, recreativa e industrial.
- b).- Intensidad de uso del suelo: Intensivo y extensivo.
- c).- Requerimientos de servicios básicos de infraestructura para su funcionamiento como: consumo de agua potable y energía eléctrica.
- d).- Tipo y cantidad de desechos que genere: humos, polvos, gases, líquidos y sólidos.
- e).- Niveles de ruido que genera y tolera.
- f).- Tipo de frecuencia de transporte que genera: de carga, de pasajeros, permanente, diario, eventual.
- g).- Necesidades de estacionamientos y áreas para maniobras.
- h).- Características arquitectónicas.

Las demás que determine el Municipio y que sean compatibles con este tipo de usos, tomando siempre en consideración que no impacten el confort y la seguridad social.

Cuando alguno de estos factores no sea resuelto satisfactoriamente por el uso que se pretenda localizar en una zona determinada y represente un conflicto y obstáculo para su correcto funcionamiento, será incompatible.

Artículo 14.- Prohibición de construcciones en zona de riesgo. Quedará prohibido todo tipo de construcción en aquellas zonas que por su naturaleza representen riesgos derivados de fallas geológicas o medios físicos en general o de las acciones del hombre, como son:

I.- Climáticos, en donde destacan los hidrometeoros lógicos por su frecuencia, intensidad y radio de acción.

II.- Geológicos, en zonas susceptibles a los movimientos sísmicos o de fallas o fracturas, y en zonas de deslizamiento y de explotaciones mineras inadecuadas.

III.- En suelos de características problemáticas, donde se requerirá de las diferentes normas en lo específico, relacionadas al diseño de cimentaciones en suelos de tipo expansivo, corrosivo, colapsables, dispersivos e inestables de acuerdo con estudios de mecánica de suelos.

IV.- De la misma forma se prohibirá o, en su caso, se restringirán las construcciones en zonas con pendientes topográficas mayores al 25%, en áreas susceptibles a

inundaciones, en suelos destinados a preservación ecológica de derecho federal y de vía, así como los identificados como de restricciones en los planes y programas de desarrollo urbano y los que determine el Municipio de Morelia en lo particular y en lo general para sus reservas y planes Municipales.

SECCIÓN TERCERA

DE LOS REQUISITOS MÍNIMOS PARA LOS SERVICIOS SANITARIOS

Artículo 31.- Normas para dotación de agua potable.

I.-Todas y cada una de las viviendas o departamento de un edificio deberá contar con servicio de agua potable propio y no compartido, teniendo por separado su toma de agua potable domiciliaria que deberá estar conectada directamente a la red de servicios públicos: con diámetros de 1/2" y queda sujeta a las disposiciones que indique el organismo operador de tal servicio.

Esta disposición rige aun para los casos de servidumbre legal que señala el Código Civil.

II.-La dotación del servicio de agua potable para edificios multifamiliares, condominios, fraccionamientos o cualquier desarrollo habitacional, comercial o de servicios se regirá por las normas y especificaciones que para el efecto marque el organismo respectivo, la Ley Estatal de Protección del Ambiente y regirán como mínimos las demandas señaladas en la siguiente tabla:

Tipología	Subgénero	Dotación mínima	Observaciones
Habitacional	vivienda	150 l/hab/día	A
Servicios oficinas	Cualquier tipo	20 l/m ² /día	A,B
Comercio	1.Locales comerciales	6 l/m ² /día	A
	2.Mercados	100 l/puesto/día	B
	3.Baños Públicos	300 l/bañista/regadera/ día	
	4.Lavanderías Autoservicio	40 l/kilo de ropa seca	
Salud	1. Hospitales, Clínicas y centros de salud.	800 l/cama/día	A,B,C
	2.Orfanatos y asilos	300/huésped/día	A,C
Educación y cultura	1.Educación elemental	20 l/alumno/turno	A,B,C
	2.Educación media y superior	25 l/alumno/turno	A,B,C
	3.Exposiciones temporales	10 l/asistente/día	B
Recreación y Cultura	1.Alimentos y bebidas	12 l/comida	A,B,C
	2.Entretenimiento	6 l/asiento/día	A,B
	3.Circos y ferias	10 l/asistente/día	B
	4.Dotación para animales en su caso	25 l/animal/día	A,C
	5.Recreación social	25 l/asistente/día	A
	6.Deportes al aire libre, con baño y vestidores	150 l/asistente/día	A,C
	7.Estadios	10 l/asiento/día	
Alojamiento	1. Hoteles, moteles y casas de huéspedes.	300 l/huésped/día	A,C
Seguridad	1.Cuarteles	150 l/persona/día	A,C
	2.Reclusorios	150 l/interno/día	A,C
Comunicaciones y transportes	1.Estaciones de transporte	10 l/pasajero/día	C
	2.Estacionamiento	2 l/m ² /día	C

Industria	1. Industrias donde se manejen materiales y substancias en las que ocasione uso de regaderas 2. Otras industrias	100 1/trabajador/día 30 1/trabajador/día	
Espacios abiertos	1. Jardines y parques	5 1/m2/día	

Observaciones:

A) Los requerimientos de riego se considerarán por separado atendiendo a una norma mínima de 5 1/m2/día.

B) Los requerimientos generales por empleados o trabajadores se considerarán por separado a un mínimo de 100 1/trabajador/día.

C) En lo referente a la capacidad de almacenamiento de agua para sistemas contra incendios deberá observarse lo dispuesto en este Reglamento.

Artículo 32.- De los requisitos mínimos para dotación de muebles sanitarios. Las edificaciones estarán provistas de servicios sanitarios con el mínimo de muebles y las características que se indican a continuación.

I.- Las viviendas con menos de 45 m2 deberán contar con un excusado, una regadera, u lavabo, un lavadero o fregadero.

II.- Las viviendas con una superficie de 45 m2 o más contarán por lo menos con un excusado, una regadera, un lavabo, un lavadero y un fregadero.

III.- Los locales con uso para trabajo y comercio que tengan una superficie de hasta 120 m2 y hasta 15 trabajadores o usuarios contarán, con un excusado y un lavabo o vertedero.

IV.- En los demás casos se regirán por las normas mínimas establecidas en la siguiente tabla:

Tipología	Parámetro	No. Excusados	No. Lavabos	No. Regaderas
Servicio oficinas	Hasta 100 personas	2	2	-
	De 101 a 200	3	2	-
	Cada 100 adicionales o fracción	2	1	-
Comercio	Hasta 25 empleados	2	2	-
	De 26 a 50	3	2	-
	De 51 a 75	4	2	-
	De 76 a 100	5	3	-
	Cada 100 adicionales o fracción	3	2	-
Baños públicos	Hasta 4 usuarios	1	1	1
	De 5 a 10	2	2	2
	De 11 a 20	3	3	4
	De 21 a 50	4	4	8
	Cada 50 adicionales o fracción	3	3	6
Salud	Salas de espera:			
	Por cada 100 personas	2	2	-
	De 101 a 200	3	2	-
	Cada 100 adicionales o fracción	2	1	-
	Cuartos de cama:			
	Hasta 10 camas	1	1	1
	De 11 a 25	3	2	2
Cada 25 adicionales o fracción.	1	1	1	

	Empleados: Hasta 25 empleados De 26 a 50 De 51 a 75 De 76 a 100 Cada 100 adicionales o fracción	2 3 4 5 3	2 2 2 3 2	- - - - -
Educación	Cada 50 alumnos	2	2	-
Cultura:	Hasta 75 alumnos	3	2	-
Educación elemental	De 76 a 150	4	2	-
media superior	Cada 75 adicionales o Fracción	2	2	-
Centro de Información	Hasta 100 personas De 101 a 200 Cada 200 adicionales o fracción	2 4 2	2 4 2	- - -
Instalaciones para Exhibiciones	Hasta 100 personas De 101 a 400 Cada 200 adicionales o fracción.	2 4 1	1 4 1	- - -
Recreación y Entretenimiento	Hasta 100 personas De 101 a 200 Cada 200 adicionales o fracción	2 4 2	2 4 2	- - -
Deportes y Recreación	Canchas y centros Deportivos: Hasta 100 personas De 101 a 200 Cada 200 personas adicionales o fracción	2 4 2	2 4 2	2 4 -
	Estadios: Hasta 100 personas De 101 a 200 Cada 200 personas adicionales o fracción	4 4 2	4 2 2	- - 1
Alojamiento	Hasta 100 huéspedes De 11 a 25 Cada 25 adicionales o fracción	1 2 1	1 2 2	1 2 1
Seguridad	Hasta 10 personas De 11 a 25 Cada 25 adicionales o fracción	1 2 1	1 2 1	1 2 1
Servicios Funerales	Funerales y velatorios Hasta 100 personas De 101 a 200 pers. Cada 200 adicionales o fracción	2 4 2	2 4 2	- - -
Comunicaciones y Transportes	Estacionamientos: Empleados Público Terminales y estaciones de transporte: Hasta 100 personas De 101 a 200 Cada 200 adicionales o fracción Comunicaciones: Hasta 100 personas De 101 a 200	1 2 2 2 4 2 2 3	1 2 2 2 4 2 2	- - - 1 2 1 - -

	Cada 100 adicionales o fracción	2	1	-
Industrias	Industrias, almacenes y bodegas donde se manipulen materiales y substancias que ocasionen manifiesto desaseo:			
	Hasta 25 personas	2	2	2
	De 26 a 50	3	3	3
	De 51 a 75	4	4	4
	De 76 a 100	5	4	4
	Cada 100 adicionales o fracción	3	3	3
	Demás industrias, Almacenes y bodegas:			
	Hasta 25 personas	2	1	1
	De 26 a 50	3	2	2
	De 51 a 75	4	3	3
	De 76 a 100	5	3	3
Cada 100 adicionales o fracción	3	2	2	
Espacios	Jardines y Parques:			
	Hasta 100 personas	2	2	-
	De 101 a 400	4	4	-
	Cada 200 adicionales o fracción.	1	1	-

En baños públicos y en las instalaciones para deportes al aire libre se dotará, además, con un vestidos, casillero o similares por cada usuario.

Artículo 33.- De las normas para la construcción de letrinas y fosas sépticas. En el caso de que no exista drenaje municipal, será obligatorio descargar las aguas negras a una fosa séptica.

La capacidad de dicha fosa estará en función del número de habitantes, calculándose su capacidad a razón de 150 l/persona/día; la capacidad mínima será para 10 personas.

Las letrinas se construirán únicamente en el medio rural y de acuerdo con las disposiciones constructivas que indique la Secretaría de Salud del Estado y el visto bueno de la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología y Servicios Municipales.

SECCIÓN CUARTA NORMAS PARA LAS INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.

Artículo 34.- Normas mínimas para el abastecimiento, almacenamiento, bombeo y regularización de agua.

Instalaciones de agua: Todo edificio deberá tener servicio de agua exclusivo, quedando terminantemente prohibido las servidumbres o servicios de un edificio a otro.

El aprovisionamiento para agua potable de los edificios se calculará a razón de un mínimo de 150 litros por habitante al día.

Del alineamiento de agua potable. En caso de que el servicio público no sea continuo durante las 24 horas del día o bien para interrupciones imprevistas, deberá instalarse depósito con capacidades de 100 litros por habitante con mínimo. Para dicho objeto, el número de habitantes por vivienda se considerará de la manera siguiente:

Para viviendas de una recámara o dormitorio 3 habitantes

Para viviendas de dos recámaras o dormitorios 5 habitantes

Para viviendas de tres recámaras o dormitorios 7 habitantes

Para viviendas de más de tres recámaras o dormitorios 2 habitaciones

Más por cada recámara o dormitorio adicional

Se instalarán cisternas para almacenamiento de agua con equipo de bombeo adecuado en todos aquellos edificios que lo requieran, con el fin de evitar deficiencias en la dotación de agua por falta de presión, que garantice su elevación a la altura de los depósitos correspondientes.

Las cisternas deberán construirse con materiales impermeables y tendrán fácil acceso. Las esquinas interiores deberán ser redondeadas y tendrán registro para su acceso al interior.

Los registros serán de cierre hermético con reborde exterior y será requisito indispensable el que no se localice albañal o conducto de aguas negras o jabonosas a una distancia de ésta no menor de 3 metros. Con objeto de facilitar el lavado o limpieza de cisternas deberán instalarse dispositivos hidráulicos que faciliten el desalojo de las aguas del lavado y, a la vez, que no permitan el acceso de aguas contaminadas.

Los depósitos deberán satisfacer los requisitos para evitar la acumulación de sustancias extrañas que puedan contaminarlos, así como estarán dotados con cubiertas de cierre embonadas y que sean fácilmente removibles, con el objeto de que pueda ser limpiado el interior de dichos depósitos, y tendrán dispositivos que permitan la aireación que requiere el agua.

La entrada del agua se realizará por la parte superior de los depósitos, dicha línea contendrá una válvula con un flotador, o bien un dispositivo que interrumpa el servicio cuando éste sea por bombeo en ambos casos deberá resistir la presión máxima que se presente en la red de suministro.

La salida de agua de los depósitos será por la parte inferior y deberá tener una válvula con el fin de aislar el servicio para casos de reparación en la red de distribución.

Las fuentes que se instalen en patios y jardines de ninguna manera podrán usarse como depósitos de agua potable, sino únicamente como elementos decorativos o para riego.

Artículo 35.- Normas mínimas de diseño de redes para agua potable.- Las tuberías, uniones, niples y en general todas las piezas que se utilizan para las redes de distribución en el interior de los edificios, serán de fierro galvanizado, de cobre, de PVC o de otros materiales autorizados por la SECOFI (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial), el diseño correspondiente deberá ser de acuerdo con los cálculos hidráulicos que marque como norma el Comité de Agua Potable y Alcantarillado (Comapas), el Organismo Operador del Sistema y será revisado por la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología y Servicios Municipales.

Artículo 38.- Normas para diseño de redes de desagüe pluvial.-

I.- Desagüe pluvial. Por cada 100 metros cuadrados de azotea o de proyección horizontal en techos inclinados, deberá instalarse por lo menos una bajada pluvial con diámetro de 10 centímetros o bien su área equivalente, de cualquier forma que fuere el

diseño; asimismo, deberá evitarse al máximo la incorporación de estas bajadas al drenaje sanitario.

II.- Para desagüe en marquesinas será permitida la instalación de bajadas de agua pluvial con un diámetro mínimo de 5 centímetros o cualquier tipo de diseño pero con su área equivalente al anterior, este sólo para las superficiales de dichas marquesinas que no rebasen los 25 metros cuadrados.

III.- En el diseño, es requisito indispensable buscar la reutilización al máximo de agua pluvial de tal manera que se pueda utilizar ya sea en forma doméstica o desaguando hacia los jardines, patios o espacios abiertos que permitan el proceso de filtración del subsuelo de acuerdo con los índices de absorción del mismo.

Artículo 39.- Normas de diseño para redes de aguas servidas.

I.- Albañales: son los conductos cerrados que con diámetro y pendientes necesarios se construyen en los edificios para dar salida a toda clase de aguas servidas.

Características constructivas de los albañales:

a) Ocultos: que irán bajo el piso de los edificios, pudiendo ser de: asbesto, cemento, fierro fundido o de concreto revestido interiormente de asfalto, que garantice su impermeabilidad. En todos los casos, la parte interior de estos tubos será de superficie lisa.

b) Visibles: los cuales estarán apoyados sobre el piso bajo o bien suspendidos de los elementos estructurales de edificio; serán de fierro, revestidos interiormente con sustancias que los protejan contra la corrosión. Podrán ser también de fierro galvanizado, cobre, asbesto, cemento o de plástico rígido PVC; éste último deberá protegerse, pues dadas sus características, no deberá estar expuesto a los rayos del sol.

1. En todos los casos, los albañales estarán debidamente protegidos.

2. Los tubos que se utilicen para albañal deberán tener un diámetro de 15 centímetros, así mismo deberán cumplir con las normas de calidad que marcan para estos casos la SECOFI y/o las autoridades sanitarias.

3. Los albañales deberán construirse y localizarse bajo los pisos de los patios o pasillos de circulación de los edificios.

4. La Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología y/o la autoridad sanitaria, en los casos especiales que por causa justificada se imposibilite la construcción de los albañales en los términos de este artículo, podrán a su juicio permitir la modificación previo estudio del caso.

5. Deberá de consolidarse el terreno sobre el cual estará colocado el albañal, a fin de evitar asentamientos o bufamientos del mismo.

6. Los albañales deberán estar cuando menos a un metro de distancia de los muros. En los casos que por circunstancias especiales no sea posible cumplir con esta norma, las instalaciones deberán de ser aisladas y tendrán la protección necesaria contra asentamientos y filtraciones, con autorización previa de la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología y/o la autoridad sanitaria.

II.- En aquellas zonas donde no exista red de alcantarillado, sobre todo en los asentamientos humanos de tipo rural o pequeñas poblaciones, la Secretaría de Desarrollo

Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología podrá autorizar la construcción y uso de fosas sépticas con proceso bienzimáticos, siempre y cuando el solicitante demuestre la absorción del terreno.

III.- Los desagües en todas las edificaciones deberán contener, una línea para aguas pluviales y la otra por separado para aguas residuales; además de esto, estarán sujetos a los proyectos de racionalización del usos del agua, retratamiento, tratamiento, regulación y localización de descarga que señale la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología.

IV.- Las edificaciones que por sus características descargan aguas residuales que contenga grasa, deberán contar con trampas de grasa registrables localizadas antes de la conexión al colector público.

V.- En el caso de edificaciones que por sus características contengan superficiales de estacionamientos exteriores y circulaciones empedradas vehiculares, deberán colocar areneros en las tuberías de agua residual.

Artículo 40.- Del tratamiento preliminar de aguas servidas.- Todas las edificaciones de acuerdo con su tipología estarán sujetas a los proyectos de reúso, tratamiento y sitio de descarga, según las normas y criterios que dicte la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología de acuerdo con el desarrollo urbano y ecología.

SECCIÓN QUINTA DE LAS NORMAS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Artículo 41.- Los proyectos de las edificaciones deberán contener, en lo que se refiere a instalaciones eléctricas, los siguientes indicativos:

I.- Diagrama unifilar o Diagrama isométrico.

II.- Cuadro de distribución de cargas por circuito o resumen de cálculo de caída de presión.

III.- Planos de plantas y elevaciones si se requiere en cada caso, en donde se indique la ubicación de líneas de conducción, salidas eléctricas y aparatos de consumo o control.

IV.- Croquis de localización del predio en cuestión y su dimensión con relación a la calle más cercana, señalando su ubicación en relación al norte.

V.- Especificaciones, cantidades y características técnicas de los materiales y equipo que se pretende utilizar en estas instalaciones.

VI.- Memoria técnica descriptiva, así como descripción puntual de las instalaciones que por sus características especiales así lo requieran, dentro de las instalaciones que requieren la presentación de la Memoria técnica se consideran las siguientes:

a) Instalaciones Eléctricas donde se tengan cargas importantes, como en el caso de Unidades desarrolladas en forma horizontal o vertical para uso Habitacional, Comercial o Deportivo, Fraccionamientos, Industrias, Subestaciones, y en general en los sitios en donde haya concentración de personas.

b) Instalaciones de Aprovechamiento de Gas L.P., Domésticas, Comerciales, de Servicio o Industriales, en donde se tengan almacenamientos de Gas L.P. mayores a 2000Lt. en forma individual o conjunta.

Artículo 43.- Los circuitos eléctricos de iluminación en las edificaciones consideradas en el artículo 7 de este Reglamento, y complementado en su parte respectiva del correspondiente al Gobierno del Estado, a excepción de las de comercio, recreación e industria, deberán tener un interruptor por lo menos por cada 50 metros cuadrados o fracción de su superficie iluminada.

Artículo 44.- En las edificaciones de salud, recreación y comunicación, así como las de transportes, deberán tener sistemas de iluminación emergentes con encendido automático, para iluminar pasillos, salidas, vestíbulos, sanitarios, salas y locales de concurrencia, salas de curaciones, operaciones y expulsión, también como indicadores visuales de salidas de emergencia, los niveles de iluminación puntualizados en este documento para los locales mencionados.

SECCIÓN SEXTA NORMAS PARA LA CONEXIÓN A REDES MUNICIPALES

Artículo 48.- Normas para las diferentes conexiones a redes municipales.

I.- Todas las edificaciones que tengan necesidad de tomas de algún servicio o conexiones que estén contenidas en la vía pública, deberán invariablemente solicitar autorización a la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología y cumplir con las diferentes normas que establezcan para cada uno de sus casos los Responsables de proporcionar el uso y usufructo de estos servicios, dentro de los cuales se encuentran los siguientes casos:

a) Conexión domiciliaria para agua potable, deberá seguir las normas establecidas por el Comité de Agua Potable y Alcantarillado (Comapas) y el organismo operador de este servicio.

b) Aguas residuales y drenaje, deberá seguir las normas establecidas por la Comisión Estatal de Aguas.

c) Toma domiciliaria para introducción a la luz eléctrica, sólo en los casos de que los conductos eléctricos vayan por el subsuelo de la vía pública, deberán de solicitar autorización previa a la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología y seguirán los lineamientos marcados por la Comisión Federal de Electricidad.

d) Toma domiciliaria para teléfono, seguirá las mismas características y normatividad que las marcadas en el anterior inciso.

e) Cablevisión, para este tipo de conexiones es requisito indispensable autorización previa de la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología y las normas técnicas específicas para este caso que marca la autoridad competente.

f) Todos los demás casos no previstos en este artículo resolverá en lo particular la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología.

SECCIÓN SÉPTIMA NORMAS PARA INSTALACIONES DE COMUNICACIÓN

Artículo 51.- Normas para instalaciones de comunicación.-

I.- Todas las edificaciones que requieran instalaciones telefónicas deberán cumplir con las normas establecidas por Teléfonos de México, S. A., y deberán contar, además con proyecto de planos del cableado telefónico los complejos industriales, comerciales,

fraccionamientos, unidades habitacionales y demás obras que así lo considere necesario la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología.

II.- disposiciones para instalaciones de comunicación.

a) Las uniones entre el registro de banqueta y el registro correspondiente de alimentación a las edificaciones, se harán mediante tuberías de fibrocemento con un diámetro de 10 centímetros, pudiendo ser también de plástico rígido de 50 milímetros, para 70 a 200 pares. En los casos en que la tubería o conducto de enlace tengan una longitud mayor de 20 metros o bien cuando haya cambios de más de 90 grados, deberán colocarse registros de paso.

b) Deberá construirse un registro de distribución por cada 7 teléfonos como máximo. La alimentación de los registros de distribución se llevará a cabo por medio de cables de 10 pares y el número dependerá de cada caso en lo particular.

Los cables de distribución vertical deberán ser colocados en tubos de fierro o plástico rígido. La tubería de conexión entre dos registros no deberá tener más de 2 curvas de 90 grados. Deberán construirse registros de distribución a cada 20 metros, como máximo, de tubería de distribución.

c) Las cajas de registro de distribución de la alimentación serán colocadas a una altura de 60 centímetros del nivel del suelo y en lugares de fácil acceso. El número de registro de distribución dependerá de las necesidades de cada caso, teniendo como norma mínima una por cada nivel de la edificación, a excepción de las edificaciones para habitación, en cuyo caso podrá haber un registro por cada dos niveles y cumpliendo además con las normas técnicas de las instalaciones telefónicas que establece Teléfonos de México.

d) Las líneas de distribución horizontal deberán colocarse en tuberías de fierro conduit no anillado o plástico rígido de 13 centímetros, como mínimo. Para 3 ó 4 líneas deberán colocarse registros de 10 x 5 x 3 centímetros “chalupa” a cada 20 metros de tubería como máximo y a una altura de 60 centímetros del nivel del piso.

CAPITULO III

Artículo 56.- Normas para escaleras y rampas.

I.-Las escaleras en todos y cada uno de los niveles, estarán ventiladas permanentemente a fachadas o cubos de luz mediante vanos cuya superficie mínima será del 10% de la superficie de la planta del cubo de la escalera.

II.-Cuando las escaleras se encuentren en cubos cerrados deberán de dotarse de un conducto de extracción de humos cuya construcción será adosada a ella, y el área de planta será proporcional a la del cubo de la escalera y que sobresalga del nivel de azotea 150 centímetros como mínimo. Dicho ducto deberá ser calculado conforme a la siguiente función:

$$A = HS/200$$

En donde:

A= Área en planta del ducto, en metros cuadrados.

H= Altura del edificio, en metros

S= Área en planta del cubo de la escalera, en metros cuadrados.

En este caso, el cubo de la escalera no estará ventilado al exterior en la parte superior para evitar que funcione como chimenea, pero podrá comunicarse con la azotea mediante una puerta de características herméticas que cierre de manera automática y abra hacia afuera, la cual no tendrá cerradura de llave. La ventilación de dichos cubos se hará mediante vanos en cada nivel con persianas fijas e inclinadas y pendiente ascendente hacia los ductos de extracción, y su superficie será del 5 al 8% de la planta de cubo de la escalera.

Artículo 57.- Normas Mínimas para circulaciones horizontales y rampas vehiculares.- Las rampas de los estacionamientos tendrán una pendiente máxima del 15%. El ancho mínimo de circulación en rectas será de 2.50 metros y en las curvas, de 3.50 metros; los radios mínimos serán de 7.50 metros al eje de la rampa.

En las rampas helicoidales:

El radio mínimo de giro al eje de la rampa del carril interior serán de 7.50 metros.

Anchura mínima del carril interior 3.50 metros

Anchura mínima del carril exterior 3.20 metros

Sobreelevación máxima 0.10 metros

I.- Para efectos de este Reglamento se entenderá que:

a) Estacionamiento es el espacio físico de propiedad pública o privada utilizado para guardar vehículos.

b) Todo estacionamiento que esté destinado a servicio público deberá estar pavimentado y diseñado adecuadamente, además estará protegido por bardeo perimetral en sus colindancias con los predios contiguos.

c) Los estacionamientos para uso público o privado deberán regirse por las normas establecidas en el presente Reglamento, además de las disposiciones que contengan las leyes y reglamentos en la materia y lo que disponga al respecto la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología.

II.- Accesos y salidas de estacionamientos:

Los estacionamientos tendrán carriles por separado, tanto para el acceso como para la salida vehicular, tendrán una anchura mínima cada uno de 3 metros. La Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología y Servicios Municipales determinará las especificaciones correspondientes en los casos que por su especificidad así lo requieran:

III.- Pasillos de circulación:

De las normas mínimas para los pasillos y áreas de maniobra:

Las dimensiones mínimas para los pasillos y circulaciones dependerán del ángulo de los cajones de estacionamiento, para los cuales se recomiendan los siguientes valores:

Angulo del Cajón	Anchura del pasillo en metros	
	Automóviles	
	Grandes y medianas	Chicos
30°	3.0	2.7
45°	3.3	3.0
60°	5.0	4.0
90°	6.0	5.0

IV.- De las áreas para ascenso y descenso de usuarios:

Todos los estacionamientos, tanto públicos como privados, deberán tener áreas para el ascenso y descenso de los usuarios, las cuales estarán a nivel de las aceras y a cada lado de los carriles correspondientes con una longitud mínima de 6 metros y un ancho de 1.80 metros.

V.- De las dimensiones mínimas para cajones de estacionamiento: Norma mínima de cajón:

Dimensiones del cajón en metros

Tipo de Automóvil	En Batería	En Cordón
Grandes y medianos	5.0 x 2.4 = 12.00 m ²	6.0 x 2.4 = 14.40 m ²
Chicos	4.2 x 2.2 = 9.24 m ²	4.8 x 2.0 = 9.60 m ²

Dichos cajones estarán delimitados por topes que sobresalgan a una altura de 15 centímetros sobre el nivel de pavimento. En la entrada frontal tendrán una protección de 80 centímetros de ancho y en la entrada de reversa 1.25 metros, para separarlos de los paños de los muros o fachadas.

VI.-De las pendientes de los pisos: Si las áreas de estacionamiento no estuvieran a nivel de los cajones, podrán disponerse en forma tal que en el caso de que falle el sistema de frenado del vehículo, éste pueda quedar detenido por los topes del cajón.

VII.- De las protecciones: Los estacionamientos que tengan elementos arquitectónicos tales como columnas y muros, deberán tener una banqueta de 45 centímetros de ancho y las columnas deberán tener los ángulos redondeados con el fin de evitar accidentes. En los estacionamientos deberán tener equipos contra incendio de acuerdo con las disposiciones reglamentarias para este efecto.

VIII.- De las casetas de control: Los estacionamientos estarán dotados de una caseta de control con área de espera para el público usuarios, la cual estará ubicada dentro del predio de referencia y a una distancia mínima de 4.50 metros de alineamiento de acceso al predio y/o salida, tendrá una superficie mínima de 2.00 metros cuadrados construidos.

IX.- De la utilización de lotes: Cuando no se construya edificio para estacionamiento de vehículos sino solamente se pretenda utilizar el predio o terreno como estacionamiento, éste deberá normarse bajo los siguientes indicativos:

Tendrá que pavimentarse y drenarse adecuadamente, además deberá contar con entradas y salidas independientes, con las dimensiones que se señalan en este artículo; se delimitarán las áreas de circulación con los cajones; contarán con topes para las ruedas de los vehículos, así como las bardas propias en sus linderos contiguos y a una altura no menor de 2.50 metros, además de casetas de control y servicios sanitarios. Los cajones y topes tendrán las mismas características indicadas en este artículo.

SECCIÓN PRIMERA NORMAS PREVENTIVAS CONTRA INCENDIOS

Artículo 60.- Disposiciones generales contra riesgos.- Todas las edificaciones deberán contar con las instalaciones y equipos para prevenir y combatir los posibles incendios y observar las medidas de seguridad que a continuación se indican:

I.- Los equipos y sistemas contra incendios deberán ser mantenidos en condiciones de funcionamiento para ser usados en cualquier momento, para esto, será obligatorio revisarlo y ser probados periódicamente. El propietario del inmueble deberá llevar un libro o bitácora en donde registrará los resultados de las pruebas correspondientes y lo exhibirá al Cuerpo de Bomberos, a solicitud expresa de éste.

II.- El Cuerpo de Bomberos tiene la facultad de exigir, en cualquier tipo de edificaciones, las instalaciones o equipos especiales que juzgue necesarios, además de los señalados en este Reglamento.

III.- Los centros de reunión, escuelas, hospitales, industrias, instalaciones deportivas o recreativas, locales comerciales que tengan una superficie mayor de 1,000 metros cuadrados, centros comerciales, laboratorios en donde se manejen productos químicos, así como aquellos edificios que tengan una altura mayor de 10 niveles a cuerpo de banqueta, tendrán la obligación de revalidar anualmente el visto bueno del Cuerpo de Bomberos y el de la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología.

IV.- Las edificaciones con altura hasta de 15 metros o más a excepción de los edificios unifamiliares, deberán contar en cada piso con extinguidores contra incendios, calculados según la norma específica adecuada, y deberán estar colocados en lugares de fácil acceso y contar con señalamientos que indiquen su ubicación de tal forma que su acceso desde cualquier punto del edificio, en cada planta, no se encuentre a una distancia mayor de 30 metros lineales.

V.- Como norma general de este Reglamento y las técnicas complementarias se considerarán como material de prueba de fuego, todo aquel que tenga una resistencia por lo menos de una hora a fuego directo sin producir flama, gases tóxicos o explosiones.

Artículo 61.- Normas de los materiales resistentes al fuego en las construcciones.- Todos los materiales empleados en los elementos constructivos deberán tener resistencia al fuego.

I.- De los elevadores y montacargas. Los cubos de elevadores y montacargas deberán estar contruidos con materiales incombustibles.

a) De los ductos de instalaciones:

1.- Los ductos para instalaciones, a excepción de los de retorno de aire acondicionado, se prologarán y ventilarán sobre el nivel de azotea más alta a la que tenga acceso. Las puertas o registros de estos ductos serán de materiales a prueba de fuego y deberán cerrarse automáticamente y herméticamente.

2.- Los ductos de retorno para aire acondicionado deberán estar protegidos en su comunicación con los plafones que actúen como cámaras plenas, mediante compuertas o persianas provistas de fusibles y construidas de tal manera que cierren automáticamente a la acción de temperaturas superiores a 60 grados centígrados.

b) De los tiros o tolvas:

1.- Los tiros o tolvas para conducción de materiales diversos, tales como ropa, desperdicios de basura, etc., deberán prologarse y serán ventilados hacia el exterior y sus

compuertas o buzones, deberán estar diseñados para evitar el paso del fuego o de humo de un piso a otro y serán construidos con materiales resistentes al fuego.

2.- Los depósitos de basura, papel, trapos o ropa, roperías de hoteles, etc., deberán estar protegidos con aspersores de agua contra incendios de accionar automático en caso de siniestro, a excepción de los depósitos de sólidos, líquidos o gases combustibles, en cuyo caso el Cuerpo de Bomberos determinará el equipo para cada situación.

c) De la protección en recubrimientos de interiores y decorados:

1.-Para utilizar recubrimientos y decorados inflamables en las circulaciones generales y en las zonas de concentración de personas dentro de las edificaciones que tengan una altura mayor de 5 niveles, así como en los centros de reunión, será requisito indispensable recabar la autorización de Obras Públicas Municipales y siempre deberá ser avalada por un Director RESPONSABLE de obra Responsable de obra.

2.- En aquellos lugares de los edificios destinados a estacionamiento de vehículos, queda terminantemente prohibido el uso de acabados o decoraciones a base de materiales inflamables, así como el almacenamiento de productos químicos, líquidos o materiales inflamables o explosivos.

d) De los cancelles. En las subdivisiones interiores de superficies que pertenezcan a un mismo departamento o local, podrán ser utilizados cancelles que tengan una resistencia al fuego inferior a la señalada para muros interiores o divisorios, siempre y cuando no produzcan gases tóxicos o explosivos bajo la acción del fuego.

e) De los plafones: Todos los plafones, así como sus elementos de suspensión y de sustentación deberán ser construidos exclusivamente con materiales a prueba de fuego.

En caso de falsos plafones, el espacio comprendido entre el plafón y la losa nunca deberá estar comunicado directamente con cubos de escaleras o elevadores.

f) De las chimeneas: Las chimeneas deberán estar diseñadas de manera tal que los humos y gases que produzcan sean conducidos mediante un ducto que conecte directamente al exterior en la parte superior de la edificación. Tendrán como característica de diseño el poder ser limpiadas y deshollinadas periódicamente.

Los materiales inflamables que sean utilizados en la construcción o que se coloquen en ella para efectos decorativos, deberán estar a una distancia no menor de 60 centímetros de las chimeneas y en tal caso, estos materiales deberán ser asilados mediante asbesto o elementos químicamente equivalentes a la resistencia al fuego.

g) De las campanas: Las campanas de estufas o fogones deberán estar protegidas por medio de filtros de grasa, ubicados entre la boca de la campana y la unión con la chimenea, así mismo, estarán protegidos por sistemas contra incendios, ya sea de operación automática o manual. Esto, a excepción de las edificaciones destinadas a viviendas unifamiliares.

h) De los pavimentos: En los pavimentos que sean colocados en las áreas de circulaciones generales de edificios, sólo se permitirá sean empleados materiales a prueba de fuego.

i) De las protecciones a los elementos estructurales de madera: Los elementos estructurales de madera deberán ser protegidos mediante retardasteis al fuego, recubrimientos de asbesto o materiales aislantes similares con un espesor mínimo de 6 milímetros. En el caso de que este tipo de elementos esté cercano a instalaciones sujetas a altas temperaturas, tales como tiros de chimenea, campanas de extracción o ductos, que conduzcan gases a más de 80 grados centígrados, deberán estar distantes unos de otros 60 centímetros como mínimo.

En el espacio que queda comprendido entre los elementos estructurales y estas instalaciones, deberá permitirse la circulación de aire, con el fin de evitar temperaturas superiores a los 80 grados centígrados.

j) De la protección a muros exteriores: Los muros exteriores de las edificaciones deberán ser contruidos con materiales a prueba de fuego, de tal forma que se impida la posible propagación de un incendio de un piso al otro, o bien a las construcciones vecinas.

Las fachadas de cortina, sea cual fuere el material que estén hechas, deberán construirse de tal manera que cada piso quede aislado totalmente mediante elementos.

k) De las protecciones de los corredores y pasillos: Todos los corredores y pasillos que den salida a venidas, oficinas, aulas, centro de trabajo, estacionamientos y demás similares deberán ser aislados de los locales circulantes, mediante muros y puertas a prueba de fuego.

l) De las Protecciones a rampas y escaleras: Las escaleras y rampas, en las edificaciones que no sean unifamiliares, deberán ser contruidos con materiales incombustibles.

En las edificaciones cuya altura sea superior a 5 niveles, las escaleras que no sean exteriores o abiertas deberán ser aisladas de los pisos a los que den servicio mediante vestíbulos con puertas que se ajusten a las normas que marca este Reglamento.

En las edificaciones no unifamiliares, las puertas de acceso a escaleras o a salidas generales, deberán ser contruidas con materiales a prueba de fuego, y en ningún caso el ancho libre de aquéllas será inferior a 90 centímetros, y su altura será de 2.05 como mínimo; dichas puertas deberán abrir hacia afuera tomando como sentido el de la circulación d salida, al abrirse se preverá que no obstaculicen las circulaciones ni los descansos de rampas o escaleras y contarán con un dispositivo automático para cerrarse.

II.- De las prevenciones durante la ejecución de las obras.

a) De las precauciones y prevenciones: En el transcurso de las diferentes etapas de la construcción de cualquier tipo de obra, deberán tomarse las precauciones necesarias con el fin de evitar los incendios y en su caso tener el equipo de extinción adecuado para combatirlo. Dicha protección deberá proporcionarse tanto al área ocupada por la obra como a las colindancias, bodegas, almacenes y oficinas. Los equipos de extinción deberán ser ubicados en lugares de fácil acceso y contar con señales de identificación mediante letreros o símbolos claramente visibles.

b) De la protección a los elementos estructurales de acero: En las edificaciones de más de 5 niveles, los elementos estructurales de acero deberán ser protegidos mediante

recubrimientos a prueba de fuego. En los niveles destinados a estacionamiento, será necesario colocar protecciones a los recubrimientos con el fin de evitar que sean dañados por los vehículos.

c) De la Prevención de Instalaciones y Equipos Complementarios. Todos los edificios o conjunto de edificios que tengan una altura mayor de 15 metros, así como los comprendidos en la fracción anterior, y cuya superficie construida en un sólo cuerpo sea mayor de 4,000 metros cuadrados, deberán contar adicionalmente con las siguientes instalaciones y equipo:

1.- Pozos de incendio en la cantidad, las dimensiones y ubicación que fije el Cuerpo de Bomberos.

2.- Tanques o cisternas para almacenamiento de agua en proporción de 5 litros por metro cuadrado construido, para uso exclusivo de alimentar la red interna para el combate de incendios, la capacidad mínima para este efecto será de 20 mil litros.

3.- Contarán con dos bombas automáticas, una eléctrica y la otra con motor de combustión interna, con el fin de surtir exclusivamente con la presión necesaria al sistema de mangueras contra incendio.

Artículo 62.- Normas mínimas para dispositivos contra incendios.

I.- Del sistema hidráulico. En todos los sistemas de tuberías contra incendio, deberá vigilarse que la presión requerida se mantenga en forma ininterrumpida.

Las mangueras deberán ser de 38 milímetros de diámetro, de material simétrico, conectados a la toma y colocarse plegadas con el fin de facilitar su uso; estarán provistas de ciclones de niebla y una red hidráulica de alimentación directa de exclusividad para la manguera contra incendios; estarán dotadas de toma de siamesa de 64 milímetros de diámetros, válvula de no retorno en ambas entradas, cople movable y tapón macho. Deberá colocarse por lo menos una toma de este tipo en cada fachada y en su caso a cada noventa metros lineales de fachada, estarán ubicadas al paño del alineamiento a una altura de un metro sobre el nivel de la banqueta, deberá estar equipada con válvula de no retorno, de manera tal que el agua que se inyecte por la toma no penetre por la cisterna.

La presión del agua para las redes contra incendio deberá mantenerse entre los parámetros de 2.5 y 4.2 kilogramos por centímetro cuadrado, se probarán en primer término las dos tomas simultáneas de mangueras más altas y posteriormente las dos más lejanas del abastecimiento; se mantendrán todo el tiempo las válvulas completamente abiertas por un tiempo no menor a 3 minutos. Dichas pruebas deberán realizarse por lo menos cada 120 días, y se harán con manómetros y dispositivos auxiliares que impidan el desperdicio del agua utilizada para dichas pruebas.

En cada piso deberán existir gabinetes con salidas contra incendio dotadas con conexiones para mangueras, las que deberán calcularse en número tal que cada manguera cubra una área de 30 metros de radio, y su separación no sea mayor de 60 metros uno de los gabinetes estará lo más cercano posible a los cubos de escaleras.

II.- De las pruebas del equipo de bombeo. Estos equipos de bombeo deberán probarse por lo menos semanalmente, con las condiciones de presión normal por un

mínimo de 3 minutos, utilizando siempre para ello los dispositivos necesarios para el no desperdicio del agua ocupada en la prueba.

III.- De las mangueras contra incendios. Las mangueras contra incendios deberán estar debidamente plegadas y conectadas permanentemente a las tomas. La presión deberá ser probada por lo menos cada 120 días, salvo indicaciones contrarias del Cuerpo de Bomberos. Después de ser probadas deberán escurrirse y ya secas acomodarse nuevamente en su gabinete.

IV.- De los extinguidores.

Los extinguidores serán revisados cada año debiendo señalarse en los mismos la fachada de la última revisión y carga y la correspondiente a su vencimiento. Después de haberse usado un extinguidor, será recargado de inmediato y colocado de nuevo en su lugar. El acceso a los extinguidores deberá mantenerse libre de obstrucciones.

V.- De la prevención en instalaciones industriales. En todos los locales en donde se manejen productos químicos inflamables, así como en los destinados a talleres eléctricos y en los ubicados en las proximidades a líneas de alta tensión, queda terminantemente prohibido el uso de agua para el combate de incendios, por su peligrosidad en estos casos.

VI.- De la Prevención de áreas libres en azoteas. Todos aquellos edificios con altura mayor de 60 metros deberán contar en azoteas con un área adecuada, cuya dimensión mínima será de 10 x 10 metros, la emergencia, pueda aterrizar sobre ésta un helicóptero.

CAPITULO VIII NORMAS DE DISEÑO PARA CIMENTACIONES

Artículo 106.- Conceptos generales. Para los propósitos de este Reglamento, se adoptarán los siguientes conceptos:

a) Cimentación, es el conjunto formado por la subestructura y la masa de suelo que se ve afectada por los esfuerzos que le transmite la superestructura y cuyo objeto es distribuir las descargas de manera que garantice el buen funcionamiento de la estructura.

b) Se llama incremento neto de presión a la suma algebraica de esfuerzos verticales a nivel desplante de la subestructura según esta suma resulte positiva, cero o negativa, a la cimentación se le denominará subcompensada o sobrecompensada, respectivamente.

c) Presión de contacto se llama a la presión que la subestructura transmite al terreno.

d) Capacidad de carga última, es la presión que provoca un estado de falla incipiente en el suelo que recibe la subestructura.

e) Capacidad de carga admisible o de trabajo, es el valor de presión con el que se diseñará la cimentación, en cuanto a estabilidad, y será menor que la capacidad de carga última, aplicando un factor de reducción en función de las propiedades del suelo y las condiciones ambientales.

f) Las deformaciones se denominan asentamientos cuando son movimientos verticales hacia abajo y expansiones cuando son hacia arriba. Podrán presentarse en forma prácticamente inmediata a la construcción o diferida.

g) Las deformaciones se llaman totales cuando se calcula su máxima dimensión y se llaman diferencias entre dos puntos particulares de una cimentación, al valor absoluto de l

resta "D" Dif. = D1 - D2. La distorsión angular entre los mismos puntos, será $D = \text{DIF} / \text{Distancia}$ entre los puntos considerados.

h) Capa activa es la capa del suelo arcilloso cuya humedad es variable, debido a los cambios estacionales.

i) Profundidad de la capa activa es la profundidad para la cual el cambio de humedad en el suelo es de 1% de la amplitud máxima de variación anual de la humedad en la superficie.

Artículo 107.- Obligación de cimentar.- Toda construcción se soportará por medio de una cimentación apropiada. Los elementos de la subestructura no podrán, en ningún caso, desplantarse sobre la tierra vegetal o sobre rellenos sueltos y/o heterogéneos. Sólo se aceptará cimentar sobre rellenos artificiales, cuando se demuestre que cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 118 de este Reglamento.

Artículo 108.- Investigación del subsuelo.- En el Municipio de Morelia, se considerarán cuatro zonas, las cuales se describen a continuación:

a) Depósitos arcillosos de comportamiento frecuente expansivo, de espesor variable.

b) Depósitos heterogéneos, formados por boleos empacados en diversos materiales que pueden no estar cementados; estos depósitos se encuentran frecuentemente en las transiciones entre formaciones rocosas de cotas altas y el valle.

c) Formaciones rocosa de origen volcánico, tales como tobas, basaltos y riolitas.

d) Depósitos de limos no plásticos, arenas, gravas y mezclas de estos suelos, caracterizados por ser materiales inertes.

Artículo 109.- Normas mínimas.

a) La investigación del subsuelo deberá hacerse hasta la profundidad donde se calcule que el incremento de esfuerzo vertical sea del orden del 10% del incremento neto de presión, quedando fuera de esta consideración la zona definida en el inciso c) del artículo anterior.

b) La exploración del subsuelo podrá efectuarse predominantemente por medio de pozos a cielo abierto.

El número mínimo a realizarse en un sitio dado será el siguiente:

UNO.- Para predios menores del 200 m²

DOS.- Para predios entre 200 y 1,000 m²

TRES.- Para predios entre 1,000 y 5,000 m²

Los predios mayores de 5,000 m² deberán incrementar el número de pozos a razón mínima de 1 por cada 5,000 m².

El uso de maquinaria de exploración podrá reservarse para aquellos proyectos en que la magnitud de presión transmitida al suelo provoque esfuerzos que interfieran profundidades que hagan inoperante el uso de pozos a cielo abierto.

El número de sondeos en un predio deberá garantizar, con un índice razonable de seguridad, la caracterización del subsuelo en toda la superficie de estudio.

c) La descripción y clasificación de los suelos se hará de acuerdo con el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS).

d) Queda excluido el caso de pavimentos, que seguirá los alineamientos del capítulo correspondiente.

Artículo 116.- Normas mínimas para excavaciones.- En el diseño y ejecución de las excavaciones, deberán considerarse las siguientes precauciones:

I.- No deberán alterarse las condiciones de humedad en las zonas adyacentes al predio.

II.- Las excavaciones no deberán provocar daños en las construcciones e instalaciones adyacentes.

III.- Los taludes en excavaciones deberán ser analizados, tratándose de suelos homogéneos, recurriendo al método sueco, lo mismo que en el caso de suelos estratificados. En éstos últimos, también se revisará la posible falla de traslación.

IV.- En el caso de formaciones rocosas se deberá revisar la posible existencia de planos potenciales de falla por la presencia de discontinuidades o materiales débiles, tales como lutitas blancas o arcillas interestratificadas.

V.- En todos los casos; según la estrategia o discontinuidades podrá considerarse el mecanismo de falla por traslación.

VI.- La estabilidad de los taludes deberá revisarse a corto y largo plazo, según sea el caso.

VII.- Las fuerzas resistentes deberán afectarse de un factor de reducción a fin de garantizar la seguridad del talud o ladera.

VIII.- Se deberán de tomar en cuenta las cargas accidentales, tales como movimiento de vehículos, equipos de construcción y cualquier otra acción que pueda sumarse a las fuerzas desestabilizadoras o reductora de la resistencia al esfuerzo cortante.

Artículo 118.- Normas para rellenos.-

I.- Deberán emplearse, preferentemente, como material de relleno los suelos clasificados por el sucs, como gravas y/o arenas, permitiéndose porcentajes significativos de material fino no plástico, siempre y cuando cumplan con las normas de calidad establecidas por la S.C.T.

II.- Los rellenos deberán ser compactados, de manera de garantizar el buen funcionamiento de la estructura que recibirán.

III.- Para el control de computación de los rellenos, se recurrirá a las especificaciones de la S.C.T.

IV.- Los materiales de tipo arcilloso solamente podrán utilizarse como relleno cuando se realice un diseño de estabilización sancionado con los ensayos de laboratorio correspondientes, de tal manera que se demuestre que el material mejorado garantiza el buen funcionamiento de la estructura considerada.

V.- El método de estabilización estudiado en el laboratorio deberá representar al que se aplicará en campo.

Artículo 119.- Muros de contención.

I.- Diseño: para el diseño del muro, el cálculo de los empujes deberá tomar en cuenta las cargas muertas, vivas, accidentales y cualquier sobrecarga que actúe en el relleno o la estructura de retención. La cimentación del muro se diseñará tomando como base lo establecido en los artículos 107, 112, 114 y 115, en todos los casos, se verificará que exista un factor de seguridad contra volteo y deslizamiento no menor de 1.5.

II.- Drenaje: deberá existir un sistema de drenaje en el muro que garantice que no se presentarán presiones hidráulicas no consideradas en el diseño del muro. Asimismo, se deberá garantizar que las propiedades mecánicas del relleno se mantengan según la consideración del diseño.

III.- Rellenos contenidos por muros: el procedimiento constructivo del relleno deberá evitar que se generen empujes superiores a los considerados en el diseño.

CAPITULO IX DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES.

Artículo 124.- De los conceptos generales.-

I.- El pavimento puede definirse como una estructura formada por una o varias o capas de materiales naturales y procesados, con el objeto de lograr una sección estructural de apoyo, capaz de soportar las cargas de diseño sufriendo deformaciones tolerables, y proporcionar a los usuarios una vía de comunicación segura y confiable, bajo cualquier condición climática.

II.- Los pavimentos flexibles están formados por una carpeta de mezcla asfáltica procesada en caliente o en frío o carpetas formadas por sellos, apoyadas generalmente sobre dos capas denominadas base y sub-base.

III.- Los pavimentos rígidos son aquellos formados por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una sub-base.

Artículo 125.- Concepto de pavimentos.- Para efectos del presente Reglamento, se entiende por pavimento la capa o conjunto de capas comprendidas entre la subrasante y la superficie de rodamiento, cuya función, principal es soportar las cargas rodantes y transmitir las a las terracerías distribuyéndolas en tal forma que no se produzcan deformaciones perjudiciales en ellas.

Artículo 126.- Concepto de terracería.-

I.- La terracería es la capa de sustentación del pavimento, formada por excavaciones y rellenos que se construyen con material proveniente de la corteza terrestre, extraído ya sea de cortes o de bancos de préstamo.

II.- En la sección estructural de la terracería se distinguen dos capas: denominada cuerpo de terraplén, y la superior, llamada capa subrasante.

Artículo 127.- Normas de materiales para terracerías.- El material que se utilice en la construcción del cuerpo del terraplén deberá cumplir con los requisitos siguientes:

Valor relativo de soporte, %	10 mínimo
Tamaño máximo de las partículas, mm	1500 ó ¼ espesor del cuerpo
Grado de computación para material con tamaño máximo de 76 mm	90% + 2 de la prueba AASHTO estándar

Límite líquido	60 máximo
Índice plástico	25 máximo
% finos	40 máximo

Artículo 128.- Capa subrasante.- El material que se emplee en la construcción de la capa subrasante deberá reunir las características siguientes:

Valor relativo de soporte (VRS), %	20 mínimo
Grado de computación	95 a 100 de su peso volumétrico seco Máximo AASHTO estándar
Tamaño máximo, mm	76
Espesor de la capa, m	0.40 mínimo
Índice plástico, %	25 máximo
% finos	40 máximo

Artículo 132.- Normas para las capas del pavimento. Los materiales que se utilicen en la construcción de sub-bases de pavimento para carreteras y aeropistas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

I.- La curva granulométrica deberá quedar alojada, preferentemente, entre el límite inferior de la zona 1 y el superior de la zona 2 de la figura Número 1, que se muestra a continuación. Dicha curva deberá presentar una forma semejante a las curvas que delimitan las zonas.

CAPITULO XVIII ESTRUCTURAS DE MADERA

Artículo 202.-Generalidades.

Para fines estructurales sólo se permitirá el uso de maderas selectas de primera, segunda o tercera, para estructuras que tengan una duración mayor de 3 años sólo se permitirán las dos primeras clases, debiendo estar debidamente preparadas y protegidas contra la intemperie y el fuego mediante procedimientos adecuados.

Artículo 203.- Normas de calidad.

Las normas de calidad, serán las requeridas por la dirección de Normas de la secretaría de Comercio y Fomento Industrial, y por las normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de madera indicada en este Reglamento.

Artículo 204.- De las tolerancias.

Las tolerancias que a continuación se fijan rigen con respecto a los planos constructivos del proyecto analizado.

I.- Las dimensiones de la sección transversal, de un miembro de la estructura, no serán mayores que las del proyecto en más de diez por ciento.

II.- Los ejes de las piezas no discreparán más de tres cms. de lo que señalen los proyectos analizados.

III.- Las tolerancias de desplome de columnas no serán mayores de dos centímetros.

CAPITULO XIX DE LAS FACHADAS Y RECUBRIMIENTOS.

Artículo 206.- De los materiales pétreos.

Las fachadas en sillares, deberán construirse en forma tal que cada hilada asiente firmemente sobre la inmediata inferior, debiendo preverse un corte que asegure la liga de los sillares entre sí.

En las fachadas que sean recubiertas con materiales pétreos y naturales o artificiales, deberá cuidarse la adherencia de éstas a la estructura del edificio. en todos aquellos casos en los cuales las alturas sean mayores de diez metros o en los que sea necesario por sus dimensiones, peso falta de rugosidad de las placas, éstas deberán ser fijadas mediante grapas con metal inoxidable.

En tal caso, se dejarán anclas y puntas de construcción adecuadas tanto verticales como horizontales, con el fin de evitar desprendimientos de estos recubrimientos debido a movimientos de la estructura por asentamientos, viento o sismos. Estas juntas deberán ser capaces de neutralizar dilataciones o contracciones sufridas por el material, debidas a cambio de temperatura. Se tomarán las medidas necesarias para que sea evitada la penetración de agua, a través de los revestimientos.

Artículo 207.- Aplanados.

Todos los aplanados o pastas, se ejecutarán en forma tal que sean evitados desprendimientos de éstos, así como la formación de huecos o grietas importantes. Los aplanados se aplicarán sobre superficies rugosas previamente humectadas o utilizando dispositivos de anclajes o adherencia con el fin de lograr una correcta liga entre ambos. Ningún aplanado, tendrá un espesor mayor de tres centímetros.

Artículo 208.- Herrería.

La herrería, deberá ser fijada sin perjudicar la estructura de los edificios y de tal forma que sean evitados desprendimientos totales o parciales de la misma.

La herrería, se proyectará y colocará en forma tal que los posibles movimientos de la construcción no lo dañen.

Los vidrios o cristales, deberán ser colocados tomando en cuenta las dilataciones y contracciones ocasionadas por los cambios naturales de temperatura.

Los asientos y selladores empleados en la colocación de las piezas mayores de 1.50 metros cuadrados, deberán neutralizar tales deformaciones y las ocasionadas por el viento o sismo, deberán conservar su elasticidad a través del tiempo.

CAPITULO III MEDIDAS DE SEGURIDAD, SANCIONES Y RECURSOS

SECCION PRIMERA

MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA DISCAPASITADOS

Artículo 257.- Plantas de conjunto:

Es deseable que dentro de un conjunto arquitectónico, cuando menos una de sus entradas principales o de acceso al público, se encuentre al nivel de la calle. En aquellos edificios de varios niveles, dicha entrada deberá tener por lo menos un elevador y una rampa.

Artículo 258.- Rampas:

Todos aquellos edificios que cuentan con escaleras en su acceso desde la calle, deberán contar con una rampa para dar servicio a sillas de ruedas.

La superficie de esta debe ser “rugosa” antiderrapante, o pueden ser pintadas con una pasta elaborada con pintura antiderrapante mezclada con arena. Y en aquellos casos en que estas cuentan con una longitud mayor de 10Mts. Es recomendable que se encuentren provistas de una plataforma horizontal de descanso mínimo de 1.50 Mts. de longitud. Los extremos de las rampas deben de ser horizontales en una extensión mínima semejante a la del descanso ya aludido.

Al final de la rampa, cuando ésta accede al edificio, debe existir una plataforma lo suficientemente amplia para dar cabida a la circulación normal del edificio y permitir el estacionamiento de una silla de ruedas.

El ancho mínimo de la rampa debe de ser de 1.50 Mts. y de ancho previsto para el tránsito normal, conteniendo un carril de 75cm. de ancho destinado a la circulación y permitir el estacionamiento de silla de ruedas.

Como medida de seguridad para el caso de la pérdida del control en el descenso de una silla de ruedas, la rampa debe estar dotada a ambos lados de un bordo o guarnición longitudinal de cuando menos 5 cm. de alto por 10 cm. de ancho, contra la cual pueda detenerse el descenso sin control de una silla de ruedas.

Las pendientes recomendables para rampas NO deben de exceder del 10%.

En el caso de la rampa que así lo amerite, ésta debe dotarse de pasamanos de 80cm. de altura, que sirve además de protección como un buen apoyo para ayudarse a subir o descender la rampa. Se requiere el uso de cubiertas de lonas u otro tipo de marquesinas con la finalidad de mantenerse secas durante la lluvia y evitar que se tornen resbaladizas. Todas las rampas estarán provistas de señalización; con la placa respectiva a éstas.

No es recomendable el uso de entradas de servicio para los limitados físicos debido a los peligros que implica el movimiento de bultos y mercancías.

Artículo 259.- Escaleras (exteriores e interiores):

Las escaleras exteriores deben de contar con una pendiente muy suave, una forma muy recomendable de lograrlo es mediante el diseño de peraltes que no sobrepasen los 14.5 cm. Y huellas que tengan un ancho mínimo de 35 cm. Tanto en la huella como la nariz de los escalones es conveniente que tengan un acabado antiderrapante.

Es recomendable que este tipo de escaleras se encuentren iluminadas de noche convenientemente. Los pasamanos deben tener un mínimo de 80 cm. de altura.

Las escaleras interiores se encontrarán bien iluminadas, en forma natural o artificial. La existencia de descanso intermedio entre los pisos que éstas comunican permite que los limitados físicos cuenten con un lugar seguro donde detenerse en el caso de mareos, pérdida del equilibrio o falta de aire.

En beneficio de quienes padecen invidencia parcial, el piso de descanso puede pintarse de un color vivo en contraste con el resto de las escaleras. Las escaleras con peraltes abiertos no son recomendables para personas de edad o para aquellos que padecen vértigo de altura.

Es recomendable que los peraltes no sobrepasen los 17.5 cm. de altura y de preferencia tengan solamente 15 cm., con la finalidad de ser confortables a las personas que usan muletas o bastón.

Las protuberancias en la nariz de los escalones, ocasiona serios obstáculos para todos aquellos que cuentan con alguna extremidad inferior artificial (prótesis). La distancia entre la nariz del escalón y el pasamanos debe de ser estudiado con sumo cuidado y en todos los casos han de permitir que éste sea asido con comodidad.

Para esta finalidad el pasamanos con una sección circular u ovalada, es más útil.

Generalmente los artríticos y las personas con debilidad en las manos, encuentran difícil asir el pasamanos con aristas prominentes o con secciones con más de 2" de diámetro o de ancho, en el caso de no tener sección circular.

En aquellos edificios donde se termina la escalera, una prolongación de 45 cm. más allá donde se termina el primero y el último escalón, le brindará al discapacitado una mayor seguridad al circular.

Hay personas que no pueden deambular por las escaleras sin el apoyo que le brinda el barandal, por lo que resulta conveniente que éstos se desarrollen en forma continua a lo largo de toda la escalera, aun en aquellos casos en donde existan ventanas o descansos.

De preferencia los barandales han de encontrarse a ambos lados de la escalera, ya que en las ocasiones donde éste no se aplica, los hemipléjicos o discapacitados de un solo lado del cuerpo, pudieran encontrarse imposibilitados para emplearlas en ambas direcciones.

Artículo 260.- Puertas:

Las puertas son un elemento importante para cualquier tipo de discapacidad, pero tienen especial importancia para los usuarios de muletas o silla de ruedas, por lo que el diseñador debe presentar especial atención a este tipo de elemento.

Todas aquellas puertas que van a ser usadas por discapacitados en silla de ruedas, deben tener un claro totalmente libre de cuando menos 95 cm.

En aquellos casos donde las puertas de entrada a los edificios son adicionadas mecánicamente, el sistema de abatimiento más recomendable es el de tapete de presión o los sensores infrarrojos, que acciona la puerta en tanto que el peso de las personas se encuentre sobre éste o esté próximo a la misma. Todas las puertas al ser usadas por discapacitados deben tener un pase libre mínimo de 18.3 cm. lo que posibilita el acceso de una silla de ruedas, entrando desde un ángulo de 90º con relación al paño de la puerta.

Las exigencias dimensionales de quien va en silla de ruedas para maniobrar en su espacio con dos puertas, ya sea con las puertas enfrentadas y colocadas en planos perpendiculares.

En aquellos casos en que existen obstrucciones en torno a ésta y para entrar es necesario hacerlo en ángulo oblicuo el ancho libre de la puerta tendrá que ser mayor.

Con la finalidad de evitar ésta situación, las obstrucciones que pudieran encontrarse alrededor de la puerta deben encontrarse a una distancia mínima de 1.25 mts. de la puerta.

Dentro de lo posible el acceso de la puerta debe contar con una plataforma de cuando menos 1.50 mts. a ambos lados de la misma y a 30 cm. de cada lado del marco de la puerta.

También es conveniente considerar que para el usuario de silla de ruedas, resulta prácticamente imposible, abrir una puerta que se encuentra al fondo de un pasillo y sobre uno de los muros laterales de un pasillo, en aquellos casos en que el picaporte se encuentra colocado en la parte más alejada del usuario, ya que la parte frontal de la silla topará con el muro cabecero e impedirá que la persona pueda asir el picaporte.

Las puertas corredizas presentan mayores dificultades para discapacitados, especialmente cuando las jaladeras de las mismas se encuentran embutidas.

Las puertas de doble abatimiento, de ser posible, deben evitarse, ya que provocan accidentes a discapacitados de cualquier tipo.

En aquellos casos donde no es posible evitarlas, deben dotarse de ventanas de vidrio templado que posibilite la vista a ambos lados de las puertas, es conveniente que éstas se encuentren reforzadas en su parte baja mediante placas metálicas de cuando menos 40 cm. De altura.

Artículo 261.- Banquetas:

Se considera la situación ideal aquella en la cuál una persona en silla de ruedas puede circular en forma independiente y con seguridad dentro de un conjunto arquitectónico, al menos en sus circulaciones más importantes. Esto implica que sus espacios exteriores cuenten con un diseño adecuado. Los pavimentos deben ser resistentes y no volverse resbalosos cuando se encuentren mojados.

Las juntas deben encontrarse bien selladas y libres de arena y piedras sueltas.

Las circulaciones con pendientes menores del 3%, pueden ser transitadas con facilidad en sillas de ruedas, sin embargo en mayores pendientes, la dificultad se incrementa con la distancia, por lo que es conveniente la prevención de superficies horizontales de trecho en trecho, con la finalidad de propiciar puntos de descanso.

Artículo 262.- Intersecciones:

En el cruce de banquetas o calles que se encuentran construidas a distinto nivel, la superficie de ambas debe llevarse al mismo nivel mediante el uso de rampas con la finalidad de hacer factible el tránsito con silla de ruedas.

Una solución aceptable para esto, consiste en bajar el coronamiento de la guarnición hasta el nivel del arroyo o de la banqueta del nivel mas bajo, desarrollando la rampa con una pendiente suave. En forma adicional se puede emplear el pavimento de textura más rugosa, que además de ser antiderrapante, puede servir de señal de aviso para la circulación de invidentes.

Artículo 263.- Coladeras:

Los elementos de esta índole constituyen un serio inconveniente para las personas que circulan en sillas de ruedas, muletas, bastones o cualquier tipo de aparato ortopédico.

La solución más sencilla consiste en evitar la colocación de este tipo de instalaciones sobre pasillos, cruceros u otros elementos de circulación peatonal. Las coladeras de barras

paralelas de metal, son extremadamente peligrosas y deben evitarse donde hay circulación de sillas de ruedas. En donde esto no es posible, deben emplearse mayas metálicas de trama cerrada o de cuadrícula, cuidando que la corona de la coladera se encuentre a nivel del pavimento circundante.

Artículo 264.- Espacios de circulación horizontal:

Una persona con muletas, necesita para trasladarse o pasar a otra silla de ruedas, una holgura de 152.4 cms. Una persona para no estorbar el paso o circulación de una silla de ruedas, requiere de una holgura de 106.7 cms.

A continuación se ilustran las “colas”/densidades comparativas.

Así también se muestran las holguras aplicables al ancho de un pasillo para acomodarlos a la circulación de una silla de ruedas, el paso de dos sillas de ruedas, una junto a otra, requiere una anchura de 152 cms., mientras que para una sola bastan 92 cms.

Un pasillo de 138 cms. permite la circulación de personas y que puedan adelantar a personas en silla de ruedas.

Cuando los pasillos son largos, lo ideal sería habilitar zonas de descanso en forma de desahogos laterales; salas o áreas de recepción podrían ser sustitutos eficaces, de estar inteligentemente situadas.

La distancia entre zonas de descanso podría ser de 30 mts. en todos estos espacios hay que ubicar áreas de giro para sillas de ruedas.

Un giro completo puede hacerse en una circunferencia de 160 cms. de diámetro.

Artículo 265.- Areas de estacionamiento:

Los estacionamientos deben contar con algunos espacios reservados en forma exclusiva para personas que usan silla de ruedas.

Dichos espacios conviene que estén diseñados de acuerdo a los requerimientos específicos y encontrarse claramente señalados tanto con banderas como en el piso con el emblema internacional, con la finalidad de ser uso exclusivo de éste tipo de usuarios.

Cuando es posible, estos espacios deben de encontrarse en forma paralela a la guarnición de la banqueta, de manera que se propicie un descenso directo a ésta.

Asimismo, el área de estacionamiento debe ubicarse en el lugar más cercano a la entrada del edificio, con la finalidad de evitar el tener que circular en silla de ruedas por los pasillos del estacionamiento.

En aquellos casos en que la colocación del lugar de estacionamiento, no pueda quedar en forma paralela a la banqueta, se requiere un cajón de estacionamiento que tenga un ancho mínimo de 2.70 mts., con objeto de permitir suficiente espacio para maniobras de entrada y salida de una persona en silla de ruedas, ya que en dichas maniobras es necesario abrir totalmente la portezuela del auto.

Como complemento es conveniente prever un pasillo de 1.20 mts. de ancho para asegurar la circulación de una silla de ruedas.

Por último, es necesario contar con una rampa para subir a la banqueta dando el nivel del estacionamiento.

Artículo 266.- Sanitarios:

Los servicios sanitarios deben contar al menos con un cubículo destinado a dar servicio a discapacitados, tanto los sanitarios de hombres como el de mujeres, con una ubicación de ser posible lo más cercana al vestíbulo de entrada, donde existe un espacio disponible, en el caso de cubículos sanitarios para usuarios en silla de ruedas, debe preverse un espacio lateral para hacerse el traslado en forma oblicua, con la silla de ruedas colocada frente de la taza.

Aproximadamente un tercio de las personas que se encuentran posibilitadas para soportar un mínimo de carga en sus pies, pueden hacer esta transferencia de posición. En otros casos, otros tipos de usuarios de silla de ruedas pueden realizar este cambio desde el frente, quedando sentados en la taza en posición inversa; es decir con su frente hacia la parte posterior del inodoro. Existen otros casos en que es factible remover el respaldo de la silla y deslizarse a través de ésta a la taza.

Una cabina sanitaria de mayores dimensiones es del todo recomendable en aquellos casos en que el usuario no puede cambiarse a la taza sin ayuda de una segunda persona, para la cual el espacio adicional es una necesidad.

En aquellos casos en los que se provee un espacio para realizar el cambio con la silla de ruedas de manera frontal, el tamaño mínimo de la cabina debe ser de 107 cms. de ancho por 183 cms. de fondo. La puerta debe tener 80 cms. de ancho, totalmente libre y la hoja de la misma debe abrirse hacia afuera. Frente a estas instalaciones es imprescindible contar con una zona de holgura para la silla de ruedas mínima de 132 x 132 cms. o preferible de 153 x 153 cms.

El asiento de la taza debe encontrarse a 47 cms. de altura del nivel del piso terminado, y es recomendable un mueble que se encuentre empotrado a la pared en lugar de los tradicionales empotrados al piso. Esto se debe a que el primero deja menos espacio para el soporte de los pies de la silla, y el segundo permite que la silla se pegue más a la taza en el caso de un acceso frontal.

En el caso de un diseño tradicional, es necesario seleccionar un modelo cuya base se remeta lo mas posible con la finalidad de permitir la situación ya aludida.

Cada cubículo sanitario debe encontrarse equipado con una barra horizontal en cada lado de sus paredes laterales. Estas deben de estar fijadas a una altura de 82 cms. sobre la altura del piso terminado y un diámetro de 1 ½", fijándose con seguridad a las paredes y dejando un espacio libre de 4 cms. entre éste y el paño de la pared. Se muestra además la distribución de los urinarios.

Artículo 267.- Lavabos:

Con la finalidad de que los lavabos no interfieran con las maniobras de la silla de ruedas, es conveniente que estos no cuenten con pedestal y se fijen al muro posterior o se encuentren embutidos en una losa.

La finalidad de esto es la de evitar que los soportes de los pies lleguen a topar con las instalaciones y con el pedestal de los lavabos. Entre el nivel del piso y la pared inferior de los lavabos debe tener un espacio mínimo de 76 cms.

Un punto en que se debe tener especial cuidado, se refiere a que las tuberías de agua caliente de la parte inferior de los lavabos, se encuentren suficientemente protegidas, para evitar que los usuarios sufran quemaduras en las piernas, en especial aquellos casos de usuarios en silla de ruedas que carecen de sensibilidad en las piernas.

Resulta pertinente considerar que las llaves no se cierren mediante resortes o cierres automáticos, lo que dificulta su manejo por parte de distintos discapacitados. Estas deben de ser fáciles de manipular y deben de encontrarse separadas de la pared por lo menos 4 cms.

Los espejos de los sanitarios deben encontrarse colocados a una altura mínima para ser útiles a una persona en silla de ruedas. La parte inferior de los mismos debe encontrarse como máximo a 100 cms. del piso.

Artículo 270.- Auditorios:

En las salas de conferencias y auditorios, es conveniente reservar un espacio libre de butacas al frente, en un área plana, con buena visibilidad y acústica.

En aquellos recintos que se encuentren equipados con un mobiliario móvil, el espacio libre debe ser preferentemente ubicado en una zona periférica, fuera de las áreas de circulación.

Artículo 274.- Bebederos:

Ha de considerarse que la parte inferior de los mismos debe encontrarse libre, con el fin de que pueda entrar parte de la silla de ruedas bajo estos. Lo anterior implica que se tenga un espacio mínimo de 76 cm. entre el piso y la parte inferior del bebedero.

Artículo 277.- Contactos Eléctricos

Deben tener una altura de 60 cm. Sobre el nivel del piso terminado.

Artículo 278.- Refugio contra incendios:

Como otra condición adicional a los detectores de humo y señales visuales y auditivas en caso de peligro de incendio, es conveniente prever un área para discapacitados contigua a la escalera de incendio.

Dicha área deberá contar con recubrimientos retardadores de fuego y encontrarse dotada de una señal claramente audible que indique la presencia de un discapacitado en esa zona.

Los extintores y cajas de equipo contra incendio, deben encontrarse a una altura accesible para una persona en silla de ruedas, por lo que no debe de ser mayor de 1.20 mts. Sobre el piso.

Artículo 279.- Identificación de espacios:

Todos los espacios para el uso de personas discapacitadas, deberán estar perfectamente señalados con emblema y anotación correspondiente.

En el caso de los invidentes, la identificación de los salones de clase u otras dependencias, debe hacerse mediante el empleo de placas con números realzados.

Estas placas deben encontrarse fijadas en la pared junto a la puerta del salón o del espacio que se trate y no sobre la puerta misma.

En el caso de darse esta situación, los riesgos de un accidente son elevados, ya que una persona caminando por un pasillo tratando de identificar un determinado local, mediante la lectura de la placa con el tacto, se encontraría en peligro de ser golpeada involuntariamente por otra persona que accionara la puerta.

Artículo 280.- Señalamientos:

Los señalamientos visuales que identifican a cada una de las discapacidades, de servicios y estacionamiento, deben estar claramente visibles y dentro de los diseños y colores especificados por norma internacional.

5.3 Reglamento Para las Areas Verdes Del Municipio de Morelia⁵

CAPÍTULO III DE LOS PREDIOS Y SUPERFICIES DESTINADAS A ÁREAS VERDES

Artículo 14.- Los inmuebles de propiedad municipal que sean destinados a la habilitación de áreas verdes, no podrán cambiarse de uso de suelo, sino mediante acuerdo de Cabildo, en el que se deberá definir la forma en que se reemplazará el área suprimida, ya sea que se haga por una igual o mayor para destinarla a área verdes, respetando lo que señala el artículo 9 del Reglamento de Patrimonio Municipal.

Artículo 16.- La Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Municipio, deberá garantizar en los fraccionamientos de cualquier tipo, que pretendan su regularización o autorización por parte de la autoridad municipal que en el caso de las áreas verdes en los camellones, verdaderamente se encuentren sobre tierra y no sobre carpeta asfáltica o pavimento, caso contrario adopta la figura de macetero.

Artículo 17.- Los camellones a que se refiere el artículo anterior son espacios que por ningún motivo serán en su base cubiertos con pavimento o concreto, lo que permitirá que los ejemplares que ahí se siembren desarrollen sus raíces y no se ahoguen; en su caso la Secretaría de Obras Públicas Municipales será garante, mediante la vigilancia que desarrolle sobre las obras adjudicadas a particulares y que involucren en todo caso la construcción de camellones.

CAPÍTULO IV DE LA FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN

Artículo 18.- Es responsabilidad de la autoridad municipal forestar y reforestar los espacios públicos, pero fundamentalmente en las siguientes áreas:

- I. Banquetas y Plazas;
- II. Parques, Bosques, Márgenes de Cuerpos de Agua, Zonas de Preservación Ecológica, Áreas Naturales Protegidas y Jardines; y,
- III. Camellones, Áreas Comunes y Glorietas.

Artículo 19.- El Ayuntamiento deberá tener los viveros necesarios para realizar la función de forestación y reforestación, teniendo facultades para solicitar la cooperación o celebrar convenios de coordinación con los tres niveles de gobierno, Iniciativa Privada y la Sociedad Civil en general.

⁵ http://www.morelia.gob.mx/images/pdf/Listadodelegislacion2/63.reglamento_para_la_areas_verdes_del_municipio_de_morelia-1.pdf (16/12/19)

Artículo 20.- La Dirección podrá dotar de las especies arbóreas o arbustivas a los particulares cuando éstas estén destinadas a plantarse en espacios públicos, debiendo ésta realizar la inspección correspondiente a fin de cerciorarse que efectivamente se realice la correcta plantación.

La Dirección podrá comercializar los excedentes en la producción de especies de los viveros municipales, siempre y cuando no se afecten los programas de forestación y reforestación.

Artículo 21.- La autoridad municipal elaborará y ejecutará programas de forestación y reforestación involucrando la participación de la población a fin de lograr la preservación y conservación de las áreas verdes.

Artículo 22.- La Dirección en coordinación con la Dirección de Protección al Medio Ambiente determinarán las especies de árboles y arbustos para la forestación y reforestación de las áreas de uso común, basándose para ello en la Tabla de Compatibilidad, quedando prohibido plantar aquellos que no sean los adecuados.

CAPÍTULO V DE LA PODA, DERRIBO Y RESTITUCIÓN DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS

Artículo 23.- No se permitirá a los particulares ni a las instituciones públicas o privadas realizar podas mayores de árboles y arbustos ubicados en áreas públicas sin la autorización de la Dirección, quien autorizará la poda respectiva únicamente en los siguientes casos:

- I. Cuando se ponga en riesgo la integridad física de las personas o cuando causen daños a bienes materiales y de servicios;
- II. Por control fitosanitario y por otras circunstancias a juicio de la autoridad municipal;
- III. Cuando se obstruya el paso peatonal y vehicular;
- IV. Cuando se obstruya la correcta iluminación y visibilidad de señalamientos de tránsito;
- V. Para la restauración de la estructura del arbolado;
- VI. Para control de tallas en función de la infraestructura y servicios existentes; y,
- VII. Por otras circunstancias a juicio de la autoridad municipal.

Artículo 24.- El derribo de más de 15 ejemplares y/o derribo de algunas especies protegidas por las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, en áreas de propiedad pública o de particulares, sólo procederá mediante dictamen que emita la Dirección de Protección al Medio Ambiente, tomando en consideración lo siguiente:

- I. Cuando se ponga en riesgo la integridad física de las personas o cuando causen daños a bienes materiales y de servicios;
- II. Cuando concluye su ciclo biológico;
- III. Por control fitosanitario; y,
- IV. Por otras circunstancias a juicio de la autoridad municipal.

El dictamen a que refiere este artículo deberá contener las disposiciones o medidas para la restitución de las especies a derribar de acuerdo con la Tabla de Compatibilidad de este Reglamento.

Para el derribo de más de quince árboles o arbustos, el solicitante deberá presentar la manifestación de impacto ambiental correspondiente.

Artículo 26.- Si procede la poda o derribo del árbol y/o arbusto el servicio se efectuará de acuerdo a las normas técnicas establecidas en el Manual de Podas, Derribos y Restitución de Árboles y Arbustos del Municipio de Morelia previo pago del costo del mismo de conformidad a lo que establezca la Ley de Ingresos Municipal vigente, tomando en consideración lo siguiente:

- I. Especie y tamaño del árbol;
- II. Años de vida aproximada;
- III. Grado de dificultad para la poda o derribo;
- IV. Los recursos humanos y materiales necesarios; y,
- V. Las demás situaciones que la autoridad competente considere pertinentes que influya en el servicio.

Artículo 28.- A toda persona que se le autorice la poda o derribo de un árbol o arbusto está obligada al pago de los derechos que esta acción genere, así como a la restitución física del mismo a favor del Municipio de acuerdo al dictamen técnico correspondiente. A quien lo haga sin la autorización avalada, además de lo anterior se sancionará conforme al Tabulador de Sanciones económicas aplicable a las diversas infracciones cometidas al presente Reglamento.

Artículo 29.- Cuando exista poda excesiva o desmonche que ponga en riesgo la sobrevivencia del individuo se considerará una sanción equivalente a su derribo.

CAPÍTULO VI DEL USO Y CONSERVACIÓN DE LAS ÁREAS VERDES

Artículo 30.- Es obligación de la ciudadanía contribuir en la preservación y cuidado de las áreas verdes de uso común.

Artículo 31.- Se prohíbe tirar basura en las áreas verdes así como dañar plazas, parques, jardines públicos y áreas verdes en general así como su infraestructura, equipamiento, mobiliario y servicios urbanos.

Artículo 32.- Toda persona que acuda con sus mascotas a las plazas, parques, jardines públicos y áreas verdes en general estarán obligados a retirar las excretas que en su caso generen, depositándolas en los lugares permitidos.

Artículo 34.- Para el debido mantenimiento y conservación de las áreas verdes de uso común el Ayuntamiento a través del Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Morelia, deberá prever el abastecimiento de agua necesaria.

Artículo 35.- Para el debido mantenimiento y control fitosanitario de las áreas verdes la Dirección deberá realizar inspecciones periódicas a efecto de implementar programas de sanidad ambiental.



CAPÍTULO VI

MARCO FUNCIONAL

INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se entrará más a fondo en el proyecto donde se realizó el estudio del predio, así como sus características topográficas, físicas y mecánicas, la composición del suelo, esos estudios son necesarios para la toma de decisiones como las cimentaciones y materiales.

Así mismo se propondrán materiales sustentables que sean amigables con el medio ambiente para ayudar a uno de nuestros propósitos en el proyecto que es el cuidado y preservación de la reserva ecológica y ayudar al medio ambiente la utilizar materiales sustentables.

Donde se realizó un análisis del usuario donde se elaboró el programa arquitectónico y una zonificación en el predio de acuerdo a las características ya analizadas que requieren los usuarios.

También se realizó un estudio y análisis de la respuesta al contexto que tendrá el proyecto así como el impacto que tendrá en la zona.

6.1 Análisis topográfico del terreno

El hacer un análisis topográfico es indispensable para la elaboración del proyecto ya que es un elemento principal que nos puede llegar a ayudar o complicar en el proyecto. Como se muestra en la imagen, la planta del terreno con sus curvas y un pequeño corte, mostrando curvas de nivel a cada metro empezando con el nivel de banqueta que es de 1888 de ese nivel va subiendo hasta llegar al nivel más alto que es 1896, son 8 metros en una distancia de 321 metros por lo cual tiene una pendiente del 2.50%.

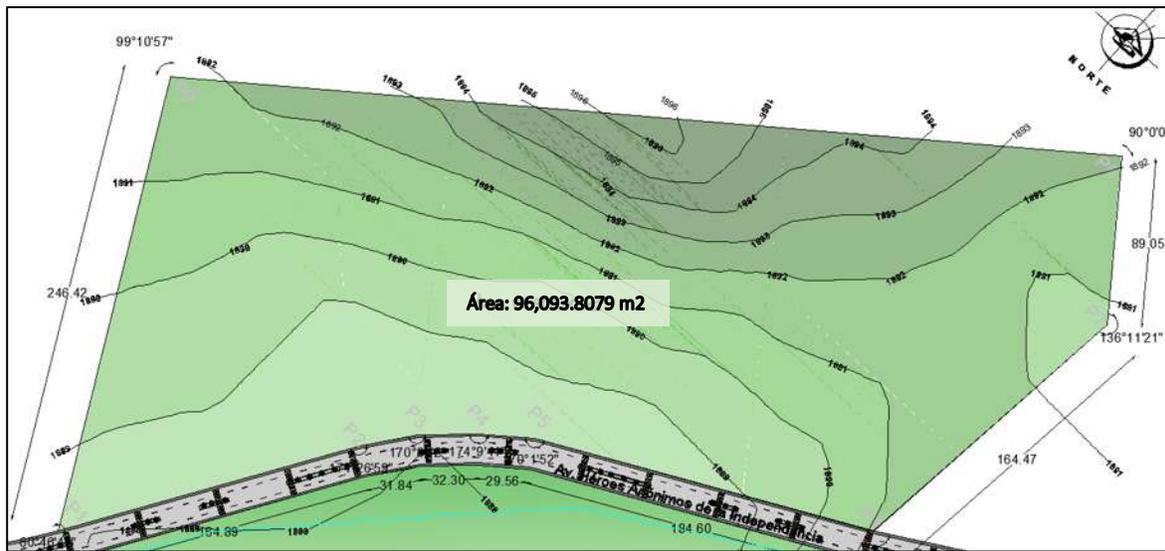


Ilustración 1. Topografía del terreno. Fuente: elaboración propia

Al analizar y ver que la pendiente del terreno no es mucha y nos favorece en el proyecto para permitir pendientes naturales para estacionamientos y escurrimientos de aguas.

6.2 Estudio de la composición y resistencia del terreno

Como ya se mencionó en el capítulo III medio físico, el tipo de suelo donde se encuentra el terreno es Luvisol y Vertisol. El Grupo de Suelos de Referencia de los Luvisoles incluye suelos en los cuales la característica dominante es una marcada diferenciación textural dentro del perfil del suelo, con el horizonte superficial agotado de arcilla y con una acumulación de ésta en un horizonte subsuperficial "Árgico". Los Luvisoles tienen arcillas de alta actividad y carecen del cambio textural abrupto de los Planosoles, lenguado albelúvico como en los Albeluvisoles, un horizonte superficial Mólico como en los suelos de estepa, y de las propiedades álicas de los Alisoles.¹

Son suelos que tienen: un horizonte Árgico (de acumulación de arcillas) con una capacidad de intercambio catiónico² (en 1 M NH₄OAc a pH de 7.0) igual a o mayor de 24 cmol (+) Kg⁻¹ de arcilla, o bien empezando dentro de los 100 cm desde la superficie del suelo o dentro de los 200 cm superiores, si el horizonte Árgico está por encima de un material que es franco arenoso o más grueso en todo el perfil.

¹ <http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2012/02/28/141085> (09/02/20)

² Una medida del nivel de fertilidad de los suelos

Desarrollo del perfil: perfiles ABtC; intergrados a Albeluvisoles teniendo un horizonte de eluviación Álbico por encima de un horizonte subsuperficial Árgico no son raros. El amplio rango de materiales parentales y condiciones ambientales conducen a una gran diversidad de edafotaxa en este Grupo de Suelos de Referencia.

Uso: Luvisoles con buen drenaje interno son potencialmente aceptables para un amplio rango de usos agrícolas por su moderado estado de intemperismo y su alta

Horizonte	Descripción morfológica
A11	0-10 cm.; pardo amarillento oscuro (10yr4/4), en seco; arenoso-franco; estructura migajosa, fina, débilmente desarrollada, muy friable en húmedo; frecuentes raíces, medias; reacción nula; límite gradual y plano.
A12	10-20 cm.; pardo amarillento oscuro (10yr4/4), en seco; franco-arenoso; estructura migajosa, muy friable en húmedo; escasas raíces; reacción nula; límite neto y ondulado.
B	20-40 cm.; pardo fuerte (7.5yr5/6), en seco; franco-arenoso; estructura subangular, gruesa, moderadamente desarrollada, moderadamente friable en húmedo; reacción nula; límite neto e irregular.
C	40- cm.; franco-arenoso; estructura prismática, media, fuértemente desarrollada, moderadamente friable en húmedo, blando en seco; reacción nula. ³

saturación de bases.

Los Luvisoles son suelos moderadamente intemperizados por los procesos biogeoquímicos, por lo que albergan menos óxidos de Al-, Fe- y Ti, que sus contrapartes tropicales, los Lixisoles y tienen una relación SiO₂/Al₂O₃ por encima de 2.0.⁴

6.3 Determinación de los sistemas y materiales constructivos

Materiales para superficies

Resina epóxica⁵

Uso exclusivo en remanentes viales.

Material de resistencias epóxicas exotérmicas, resistente a la alta fricción

Agregados

- Microesferas
- Bauxilas

Características

- Aplicado manual o mecánicamente
- Resistentes a productos químicos como gasolina, aceites, etc.
- Tiempo de vida prolongado
- Permite la expansión y contracción para evitar fisuras en el pavimento
- Antideslizante
- Amigable con el medio ambiente (base de agua, libre de solventes y puede ser reciclado)

³ <http://institucional.us.es/suelos/index.php/p/lcr> (09/02/20)

⁴ <http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2012/02/28/141085> (09/02/20)

⁵ <https://es.scribd.com/doc/291223847/lectura-7-Lineamientos-Parques-Publicos-DF-pdf> (12/11/18)

Colores recomendados



Aplicación

- Limpiar a profundidad el área de aplicación, remover partículas sueltas, polvo, suciedad, grasas, etc.
- Asegurar que la superficie esté completamente seca antes de aplicar el producto
- Delimitar la superficie a pintar con cinta adhesiva y cubrir el resto con lonas, plástico, pale u otro material apto para este trabajo
- Aplicar material con pistola rociadora de manera circular
- Escobillar el material aplicado para asegurar una cubierta uniforme
- Aplicar por lo menos 3 capas de material siguiendo el método de rociado y escobillado
- La última capa puede ser terminada utilizando rodillo en vez de escoba

Tierra

- Uso exclusivo para remanentes urbanos
- Compactar con un valor superior al 90% proctor
- Mantener el área de circulación peatonal libres de 1.5 m de ancho
- Asegurar un drenaje adecuado
- Construir las canalizaciones necesarias para que no se formen regueros y se evite la acción erosiva y arrastre en los caminos.



Ilustración 2 Ejemplo de andador con tierra. Fuente: <https://es.scribd.com/doc/291223847/lectura-7-Lineamientos-Parques-Publicos-DF-pdf> (12/11/18)

Áreas jardinadas

- Uso exclusivo para remanentes urbanos
- Necesario buen sistema de drenaje pluvial
- Recomendable para áreas lúdicas o de descanso
- El tipo de vegetación podrá ser cubre suelos a nivel de piso terminado
- Se recomienda la incorporación de pequeños pozos de absorción para la filtración pluvial y favorecer el crecimiento adecuado de raíces profundas

Pavimentos de bajo impacto ⁶

- Recomendados para áreas lúdicas y recreativas, ya que disminuyen el impacto físico. Los materiales pueden ser caucho natural o caucho sintético.
- Los materiales deberán ser antideslizantes, no tóxicos, ecológicos, reciclados y reciclables
- Estos pavimentos existen en tres formas diferentes:

⁶ <https://es.scribd.com/doc/291223847/lectura-7-Lineamientos-Parques-Publicos-DF-pdf> (12/11/18)



Ilustración 3 Losetas y caucho. Fuente: <https://es.scribd.com/doc/291223847/lectura-7-Lineamientos-Parques-Publicos-DF-pdf> (12/11/18)

Loseta o baldosas de caucho: piso modular, de caucho. Antideslizante, no tóxico y ecológico. Reciclado y reciclable, con un espesor mínimo recomendado de 45 mm

Caucho en rollo: piso aplanado en rollo. Antideslizante, no tóxico y ecológico. Reciclado y reciclable, con un espesor mínimo recomendado de 30 mm

Pavimento de caucho continuo: Antideslizante, no tóxico y ecológico. Reciclado y reciclable. Se aplica directamente en el lugar donde deberá ser instalado. La superficie debe estar libre de cualquier material que impida la colocación de este. Aplicado en dos capas, siendo la primera una capa base de granulados de caucho negro, seleccionado ligado con poliuretano, la capa superior es de granulado EPDM, pudiendo ser de distintos colores. Esto permite una superficie continua sin juntas. Los espesores pueden variar entre 20mm a 80mm, de acuerdo al uso requerido.

Pétreos

Sugiere incorporar materiales de uso rudo, bajo mantenimiento y antideslizante.

Materiales sugeridos: recinto, concreto colado en sitio, prefabricados de concreto, concreto ecológico y asfáltico.

	<p>Prefabricados de concreto Uso recomendable en remanentes urbano, a manera de piso homogéneo o como plataforma superpuesta, con un espesor mínimo de 5cm.</p>
	<p>Mortero asfáltico tipo II Uso recomendable para homogeneizar la superficie del parque público de bolsillo y deberá estar tendido mecánica o manualmente según convenga, con un espesor recomendado entre 6 y 9 mm.</p>
	<p>Recinto Para la colocación de piezas de recinto considerar un espesor entre 2 y 4 cm. Las piezas serán asentadas sobre una mezcla mortero cemento arena 1:3 previamente nivelado con relleno fluido, colocado a hueso. En caso de existir juntas milimétricas, rellenarlas con triturado fino de grava negra.</p>
	<p>Concreto Para los pavimentos de concreto colado en sitio, utilizar cemento Portland normal, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir las normas oficiales mexicanas.</p>
	<p>Concreto ecológico Se recomienda su uso en remanentes urbanos para permitir permeabilidad en el pavimento. Se sugiere colocar pequeños pozos de absorción cuyas características y cantidad dependerán de la capacidad de absorción del suelo.⁷</p>

⁷ <https://es.scribd.com/doc/291223847/lectura-7-Lineamientos-Parques-Publicos-DF-pdf> (12/11/18)

6.3.1 Sustentabilidad

La arquitectura sustentable es aquella que satisface las necesidades de sus ocupantes, en cualquier momento y lugar, sin poner en peligro el bienestar y el desarrollo de las generaciones futuras, por lo tanto, la arquitectura sustentable implica un compromiso honesto con el desarrollo humano y la estabilidad social, utilizando estrategias arquitectónicas con el fin de optimizar los recursos y materiales; disminuir al máximo el consumo energético, promover la energía renovable; reducir al máximo los residuos y las emisiones; reducir al máximo el mantenimiento y el precio de los edificios; y mejorar la calidad de la vida de sus ocupantes.⁸

Dentro de la sustentabilidad en el proyecto se planea el manejo de celdas para la captación de energía solar para las luminarias exteriores.

También se tiene contemplado la trata de aguas, recolectando el al agua pluvial para los servicios de riego de la zona.

Otro punto importante en la sustentabilidad en el trabajo es el uso de materiales ya mencionados en el apartado 6.3 donde son materiales amigables con el medio ambiente, sustentable, reciclado y reciclable.

6.4 Análisis de usuarios

Como anterior mente se ha mencionado, los usuarios que se contemplan en el proyecto son principalmente familias, grupos de amigos y personas que van a pasear a su mascota, se piensa en las actividades a realizar por los usuarios que son caminar, correr y descansar.

6.5 Programa de actividades y necesidades

Para el desarrollo del proyecto urbano arquitectónico son necesarios diferentes análisis del usuario y sus necesidades para así poder proponer un programa arquitectónico que contenga todas las necesidades que son requeridas. Como ya se ha mencionado anteriormente las actividades principales son:

Actividades	Necesidades
Hacer ejercicio	Canchas, aparatos para ejercitarse
Correr	Andadores adecuados para correr
Caminar	Andadores
Sacar a pasear a su mascota	Espacios para estar con la mascota así como mobiliario necesario
Andar en bicicleta	Áreas seguras para andar en bicicleta
Salir en familia	Espacios para convivir, tales como área de juegos, kioscos, explanadas etc.
Eventos caninos	Espacio adecuado para los eventos como un foro o explanada

6.6 Programa arquitectónico

El programa arquitectónico se sacó en base a las actividades que realizaran los usuarios por lo tanto se propone lo siguiente:

Kioscos	Venta de alimento	Área de juegos	Estacionamiento
Andadores	Administración	Explanadas	Caseta de vigilancia
Corredores	Área de deporte	Baños	Cuarto de limpieza

⁸ <https://blog.deltoroantunez.com/2013/03/arquitectura-sustentable-sostenible.html> (09/02/20)

6.7 Agrupamiento y zonificación



Ilustración 4 Zonificación. Fuente: Mapa Digital de México INEGI

6.8 Respuesta al contexto

Para conocer la problemática y condiciones del entorno que permitan tomar las decisiones de diseño más adecuadas para el espacio, es necesario llevar a cabo un análisis del sitio y recorridos de observación, así como escuchar comentarios de los ciudadanos.

1.- Funcional

- Contexto inmediato (condiciones que lo rodea)
- Equipamiento urbano en el área
- Usos actuales
- Accesibilidad (flujos peatonales y vehiculares, cruces peatonales, rampas, red vial)

2.- Formal

- Dimensiones
- Delimitación
- Forma
- Materiales, acabados
- Mobiliario urbano

3.- Social

- Identificación de usuarios actuales y potenciales
- Descripción socio-demográfica
- Tipo de actividades que se realizaran en el entorno
- Percepción de inseguridad
- Identificación de conductas de riesgo

4.- Ambiental

- Identificación de paleta vegetal existente
- Cantidad de basura

- Contaminación visual ruido ambiental
- Potencial de infiltración de agua pluvial
- Sombras
- Vientos
- Fauna nociva y benéfica
- Olores

Se debe de hacer un estudio del espacio siguiendo los siguientes puntos:

- 1.- Delimitar el área de intervención
- 2.- Identificar líneas de deseo peatonales
- 3.- Zonificar áreas de circulación y de actividades que se definieron anteriormente.



Ilustración 4. Identificación y delimitación del área. Fuente: Mapa Digital de México INEGI

- 4.- Identificar elementos a conservar o retirar (mobiliario, superficies, vegetación)
- 5.- Definir elementos a construir, habilitar o instalar (mobiliario, superficies, vegetación) y sus características.
- 6.- Definir el emplazamiento de cada uno de los elementos a instalar.

De acuerdo a todo lo mencionado anterior mente, se realizó la siguiente propuesta de materiales en los diferentes espacios:

- Resina epóxica: Banquetas estacionamiento.
- Pavimento de bajo impacto (concreto ecológico): Estacionamiento.
- Loseta o baldosas de caucho: Área de juegos.
- Pavimento de caucho continuo: Canchas.
- Terracería: Andadores.
- Madera: Andadores principales.

Donde teniendo presente que se quiere realizar menos del 5% de construcción en el predio contando con un área de 96,093.8079 m², sería el 4,804.6904 m²; contando con 1,149.381 m² construidos.

1.8 Cuadro de casos análogos

Observaciones	Conceptualización			Fuente	Ubicación	Año	Descripción	Imagen	No. De Clave
	Diseño	Materiales	Sistemas constructivos						
Del total del terreno, 70 % se dedico al parque, el resto se destino a viviendas y oficinas. El 70% de los gastos de mantenimiento se pagan con comercios.	Al ser un terreno amplio, se acomodaron los espacios de forma que no quede ningún lugar solo, igual la vegetación pequeña para tener buena visibilidad.	La iluminación es realizada por celdas fotovoltaicas. Material de caucho para pistas. Grandes espacios verdes.	Canales y zanjas para la recolección de aguas pluviales. Caminos con firme.	https://obras.expansion.mx/arquitectura/2018/12/27/la-mexicana-que-rompio-el-molde-y-es-la-obra-del-ano-2018	Santa Fe, CDMX	2018	Esta es una intervención privada, desarrollada por Víctor Márquez Arquitectos, GDU, Tron Arquitectos. Cuenta con una superficie de 28 ha y una inversión estimada de 2,000 millones de pesos. El espacio cuenta con pistas para correr, jardín canino, skate park, anfiteatro, jardines infantiles y miradores. Tiene 2 lagos y 3 humedales, canchas y corredores gastronómicos.		1.7.1
Cuenta con un gran carácter histórico ya que a lo largo del parque existen diversos mapas, esculturas e información sobre la historia del Lago de Texcoco.	Esta organizado todo en torno a un lago central que recrea la forma original del Lago de Texcoco, rodeado de montañas y vegetación.	Pista para correr de arcilla. Grandes espacios verdes y lago central.	Superficies planas, caminos con arcilla.	http://cdmxt.avel.com/es/lugares/parque-tezozomoc.html	Delegación Azcapotzalco, CDMX	1982	Esta intervención fue realizada por Mario Schjetnan, cuenta con 28 ha. Cuenta con un lago, un teatro al aire libre, zonas de juegos infantiles, pista para correr, canchas, plazuelas y senderos.		1.7.2
En 1996 se nombro (Monumento Nacional) dejando claro el importante valor en lo cultural e histórico que tiene esta zona verde.	Esta organizado por diversos lagos que forman un gran paisaje y crea pequeños espacios de confort.	Caminos de tierra en su mayoría. Grandes espacios verdes y lagos.	Superficies planas y recolección de agua.	https://www.masamsterdam.com/vondelpark/	Amsterdam, Países Bajos	1865	El parque inicialmente se llamó Nieuwe Park, hasta que una estatua del poeta Joost Van Den Voldel se erigió 1867. Ese fue el momento en que se empezó a llamar Vondelpark. Cuenta con 47 Ha, donde encontramos diversas actividades al aire libre como caminatas, conciertos al aire libre etc.		1.7.3
Esta formado por 3 cerros y se encuentra emplazado entre 4 comunidades.	Se encuentra organizado entre los cerros creando diversos espacios.	Caminos de tierra y pavimento, grandes espacios verdes y pequeños lagos.	Superficies irregulares.	http://www.santiagocapital.cl/fichas/home/parque-metropolitano-de-santiago/parques-y-plazas/	Santiago, Chile	1966	Cuenta con 737 Ha, de las cuales encontramos diversos espacios tales como; piscinas, teleféricos, zoológico, jardín botánico, santuarios, áreas de picnic etc. Tiene grandes vistas panorámicas. Se realizo el proyecto de transformación en ecoparque.		1.7.4

¡AVISO IMPORTANTE!

De acuerdo a lo establecido en el inciso “a” del **ACUERDO DE LICENCIA DE USO NO EXCLUSIVA** el presente documento es una versión reducida del original, que debido al volumen del archivo requirió ser adaptado; en caso de requerir la versión completa de este documento, favor de ponerse en contacto con el personal del Repositorio Institucional de Tesis Digitales, al correo dgbrepositorio@umich.mx, al teléfono 443 2 99 41 50 o acudir al segundo piso del edificio de documentación y archivo ubicado al poniente de Ciudad Universitaria en Morelia Mich.

U.M.S.N.H
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS