

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

FACULTAD DE ARQUITECTURA



Fraccionamiento ecológico en Morelia Mich.

T E S I S
que para obtener el título de:
A R Q U I T E C T O
presentan:

Iren Yadira García Alvarado



Audiel Luna Luna

ASESOR:

M. en Arq. Juan Luis León Sánchez

SINODALES:

M. en Arq. Carmen Buerba Franco

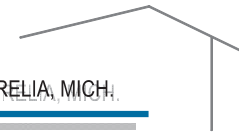
M. en Ing. Javier Zavala Fraga

INDICE

1.1 Introducción	5
1.2 Justificación del tema	6
1.3 Objetivos	6
2 MARCO SOCIO CULTURAL	8
2.1 Estadísticas de población de la ciudad de Morelia	10
2.2 Crecimiento demográfico	12
2.3 Datos económicos, sociales y culturales	14
2.4 Antecedentes históricos del tema	16
2.5 Análisis crítico del tema a nivel ciudad	19
3 MARCO FÍSICO GEOGRÁFICO	20
3.1 Localización a nivel estado y ciudad	22
3.2 Afectaciones físicas existentes	24
3.3 Clima	28
3.3.1 Temperatura	28
3.3.2 Soleamiento por orientaciones	29
3.3.3 Montea solar	35
3.3.4 Precipitación pluvial	39
3.3.5 Vientos dominantes	40
4 MARCO URBANO	41
4.1 Equipamiento urbano	42
4.2 Infraestructura	49
4.3 Uso y tenencia del suelo	55
4.4 Problemática urbana	57
4.5 Selección del predio	58
4.6 Análisis del predio elegido	65



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



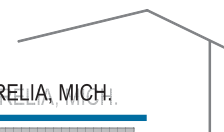
5 MARCO TÉCNICO	71
5.1 Materiales de construcción	72
5.2 Sistemas constructivos propuestos	73
5.3 Aplicación de los reglamentos	73
5.4 Aplicación de las normatividades específicas	89
6 MARCO ECOTÉCNICO	90
6.1 Agua	91
6.1.1 Ahorro de agua	92
6.2 Basura	97
6.3 Contaminación atmosférica	97
6.4 Calentador solar	98
6.5 Concreto permeable "ecocreto"	101
6.6 Planta tratadora de aguas residuales	113
6.7 Vegetación	114
6.8 Glosario	126
7 MARCO FUNCIONAL	128

PLANOS ANEXOS

PLANO 1: topográfico
 PLANO 2: zonificación
 PLANO 3: lotificación
 PLANO 4: vialidad
 PLANO 5: orientación de los lotes
 PLANO 6: tipo de viviendas
 PLANO 7: red de agua potable
 PLANO 7-A: detalles de red de agua potable
 PLANO 7-B: detalles de red de agua potable
 PLANO 8: red de drenaje y alcantarillado
 PLANO 8-A: detalle de pozo de visita
 PLANO 9: red de electrificación
 PLANO 10: alumbrado público
 PLANO 11: pavimentos



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



PROPUESTAS DE DISEÑO BIOCLIMATICO PARA VIVIENDAS CON DISTINTAS ORIENTACIONES:

PLANO 12: orientación sureste
PLANO 13: orientación sur sureste
PLANO 14: orientación noreste este
PLANO 15: orientación suroeste
PLANO 16: orientación suroeste oeste
PLANO 17: orientación noreste
PLANO 18: orientación noroeste
PLANO 19: orientación nor noroeste

PLANOS ESTRUCTURALES:

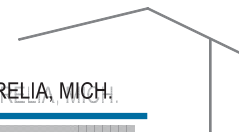
PLANO 20: cimentación de viviendas con orientación sureste
PLANO 21: cimentación de viviendas con orientación sur sureste
PLANO 22: cimentación de viviendas con orientación noreste este
PLANO 23: cimentación de viviendas con orientación suroeste
PLANO 24: cimentación de viviendas con orientación suroeste oeste
PLANO 25: cimentación de viviendas con orientación noreste
PLANO 26: cimentación de viviendas con orientación noroeste
PLANO 27: cimentación de viviendas con orientación nor noroeste
PLANO 28: albañilería de casa tipo
PLANO 29: trabes de casa tipo
PLANO 30: losa de casa tipo

INSTALACIONES DE LOTE TIPO:

PLANO 28: instalación sanitaria
PLANO 29: instalación hidráulica
PLANO 30: instalación eléctrica



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



OTROS:

PLANO 31: acabados

PLANO 32: soleamiento

PLANO 33: soleamiento

PLANO 34: perspectivas

8 PRESUPUESTO -----130

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----133



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

1.1 INTRODUCCIÓN

Desde tiempos inmemorables el hombre ha buscado resguardarse de las inclemencias del tiempo y ha desarrollado una infinidad de alternativas para ello desde las más sencillas como las enramadas, hasta las más elaboradas como las viviendas "inteligentes", pero todas cubriendo con sus necesidades de protección y resguardo; utilizando materiales de acuerdo a su lugar de origen ya que eran los que encontraba en donde habitaba.

En la actualidad el ser humano construye sin tomar en cuenta su entorno, y toma de él lo que necesita sin pensar que en un futuro puede acabarse. Esto antes no era preocupante pero ahora ante el agotamiento de los energéticos fósiles, se deben de buscar alternativas.

Debido al grave deterioro del medio ambiente se ha despertado el interés por revertir ese deterioro. La arquitectura juega un papel muy importante en el cuidado del medio ambiente, ya que puede aportar, por medio de materiales y tecnologías (aplicadas en las viviendas y los espacios urbanos) lugares donde vivir más saludablemente.

La arquitectura ecológica ha tomado una gran importancia en los últimos años: se experimenta con nuevos materiales que afecten lo menos posible al entorno (materiales permeables, acústicos, térmicos). También ahora se diseñan los espacios basándose en la orientación, para aprovechar los vientos, el sol y así usar lo menos posible sistemas artificiales para hacer confortables las viviendas.

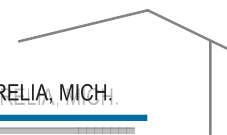
GÉNERO ARQUITECTÓNICO DEL PROYECTO

El proyecto que desarrollamos es de tipo urbano. Al hablar de Urbanismo, nos referimos al desarrollo unificado de las ciudades y de sus alrededores. Durante la mayor parte de su historia el urbanismo se centró, sobre todo, en la regulación del uso de la tierra y en la disposición física de las estructuras urbanas en función de los criterios estipulados por la arquitectura, la ingeniería y el desarrollo territorial. A mediados del siglo XX el concepto se amplió, para incluir el estudio general del entorno físico, económico y social de la comunidad. Entre los elementos característicos del urbanismo moderno se encuentran los siguientes: 1) planes generales que resumen los objetivos (y limitaciones) del desarrollo urbano; **2) controles de subdivisión y de división en zonas que especifican los requisitos, densidades y utilizaciones del suelo permitidos en lo que a calles, servicios públicos y otras mejoras se refiere;** 3) planes para la circulación y el transporte público; 4) estrategias para la revitalización económica de áreas urbanas y rurales necesitadas; 5) estrategias para ayudar a grupos sociales menos privilegiados; y 6) directrices para la protección medioambiental y la conservación de recursos.¹

¹ Enciclopedia Microsoft Encarta 2002. 1993-2001



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



1.2 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

La ciudad de Morelia en las últimas dos décadas ha sufrido un crecimiento poblacional desmesurado, tal crecimiento requiere que se construyan nuevas viviendas. La ciudad sufre un deterioro ambiental debido a la contaminación que los mismos habitantes causan. Por esto es necesario hacer un replanteamiento urgente del tipo de viviendas que se construyen.

Existen fraccionamientos más cuidadosamente hechos que otros, desgraciadamente, la gran parte se construyen rápidamente solo con fines de lucro, sin pensar en los problemas que pueda traer por errores constructivos o en lo social y lo ambiental. En relación a lo ambiental ya empiezan a construirse algunos fraccionamientos ecológicos lo que nos indica que hay conciencia sobre el medio ambiente del cual formamos parte, y que podemos vivir en armonía aprovechando sus beneficios, no contaminando tanto.

Estos fraccionamientos en la actualidad han sido construidos para una parte de la sociedad que cuenta con recursos económicos altos, olvidando que todos merecen vivir mejor. Por ello proponemos un fraccionamiento ecológico de tipo medio, que resuelva el problema de donde vivir, pero haciéndolo con responsabilidad ecológica y concretamente diseñado para esa parte de la sociedad que también tiene derecho a vivir bien y en armonía con el medio ambiente.

Haciendo un análisis de los servicios de infraestructura, observamos que el abastecimiento de energía eléctrica, agua potable, gas y drenaje, genera un grave deterioro ambiental; sin embargo, el problema más fuerte es que en un futuro esos servicios serán escasos. Por ello el fraccionamiento ecológico que proponemos será un conjunto de viviendas confortables, con soluciones ecoarquitectónicas y que aparte de la infraestructura que la ciudad les provea utilicen fuentes alternas de energía como el soleamiento, la humedad, los vientos dominantes, la lluvia.

1.3 OBJETIVOS

El objetivo primordial es diseñar un fraccionamiento ecológico en Morelia que nos permita ofrecer nuevas soluciones arquitectónicas que cumplan con las necesidades de vivienda, incorporando el uso de ecotécnicas y aprovechando lo mejor posible los recursos naturales para que se puedan desarrollar todas las actividades en las mejores condiciones posibles, para obtener una mejor calidad de vida.

Para lograr el objetivos de proyecto, reducir el consumo energético, entre otros, se propone utilizar en lo posible fuentes de energía alterna y sistemas pasivos que permitan adecuadas condiciones térmicas y de habitabilidad.



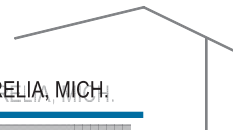
En resumen:

Objetivos Sociales:

- Contribuir al mejoramiento de Morelia proporcionando viviendas que cumplan con todos los servicios: agua potable, electricidad, teléfono, alumbrado público, pavimentación y áreas verdes.
- Utilizar diseños bioclimáticos y ecotécnicos en las viviendas, crear conciencia en la reutilización y reciclaje de la basura y el agua.
- Dar soluciones arquitectónicas y urbanas sustentables.

Objetivos Arquitectónicos y urbanos:

- Crear espacios psicológicamente y físicamente confortables, a partir de la arquitectura ecológica.
- Integrar las viviendas a los espacios abiertos, por medio de texturas, colores y materiales.
- Proporcionar viviendas antropométrica y ergonómicamente adecuadas, para lograr la funcionalidad de los espacios.
- Orientar adecuadamente las viviendas, por medio del estudio del clima, del estudio del movimiento diario y mensual del sol, para lograr un óptimo confort térmico-acústico.
- Integrar las áreas verdes al conjunto habitacional, para lograr armonía, tranquilidad y fomentar la convivencia social.
- Aprovechamiento del agua pluvial, y reinfiltrarla a los mantos acuíferos.
- Suministrar de agua caliente a partir de fuentes de energía alternas.
- Basar el trazo de calles en la orientación de los vientos dominantes.
- Tratar las aguas residuales y aprovecharlas en el riego de las áreas verdes.



MARCO SOCIO CULTURAL



El análisis del marco socio cultural nos refleja la estructura de la población de Morelia por edades, sexo, ocupación, tipo de vivienda y nivel económico. Todos estos datos se utilizarán para estudiar el mercado al que pretendemos llegar, y conocer la demanda de vivienda tipo medio, definiendo como clase media al grupo social que llega a tener un ingreso de 5 hasta 10 salarios mínimos.

Para entender mejor el mercado para el que se va a diseñar el fraccionamiento, se hace uso de de tablas y gráficas que nos muestran datos de los habitantes de Morelia.

También se describen algunos ejemplos de conjuntos de viviendas en el país, incluyendo la ciudad de Morelia, que han incorporado diseños bioclimaticos y ecotécnicos, los cuales se utilizan para conocer que es lo que se esta desarrollando con estas características de diseño.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA CIUDAD

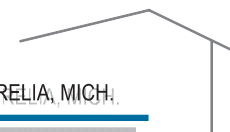
La ciudad de Morelia, capital del estado de Michoacán fue fundada en el valle de Guayangareo, habitado por pirineas, el 18 de mayo de 1541, por mandato del primer virrey Antonio de Mendoza, con el nombre de Valladolid. El surgimiento sociocultural de esta ciudad fue muy importante, no solo dentro de la evolución de Michoacán, sino para el desarrollo histórico del país. Su actual nombre sustituye al de Valladolid, para honrar la memoria de Don José María Morelos y Pavón.

Los edificios de Morelia son monumentos en su mayoría de arquitectura colonial, sus calles tienen una traza que permite que en el centro muchas calles tengan como remate visual alguno de estos edificios que se conservan con toda su grandeza. La ciudad crece con el ritmo y las necesidades del presente, se crean modernas colonias, funcionales hoteles, campos de golf, centros comerciales, etc. pero sin perder su belleza colonial.²

² Michoacán México, guía turística. INEGI. p.132



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

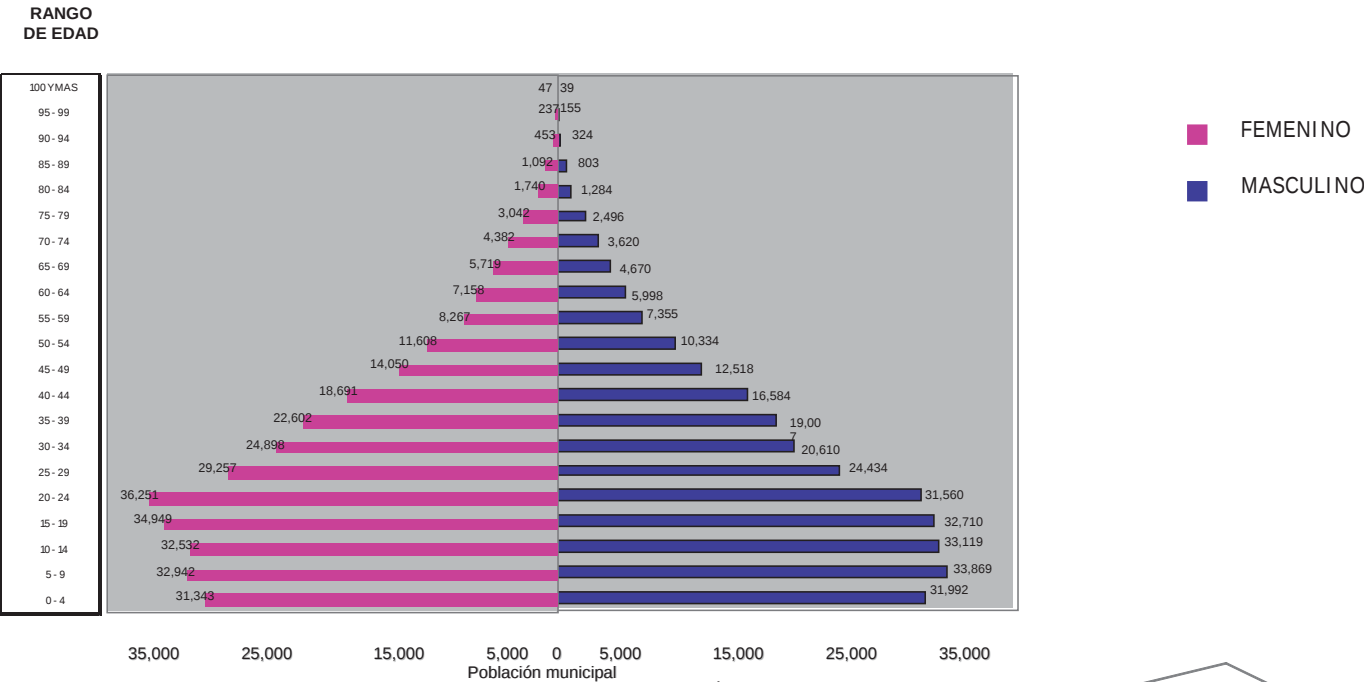


2.1 ESTADÍSTICA DE LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE MORELIA

PIRÁMIDE DE EDADES

Del análisis de la pirámide de edades de la población de Morelia, según los datos del censo de población y vivienda del 2000, observamos que su base sigue siendo muy amplia, es decir, seguimos siendo un municipio con una gran cantidad de población infantil y joven, que en conjunto asciende al 53.3%.

ESTRUCTURA DE LA POBLACION POR EDADES Y SEXO EN MORELIA

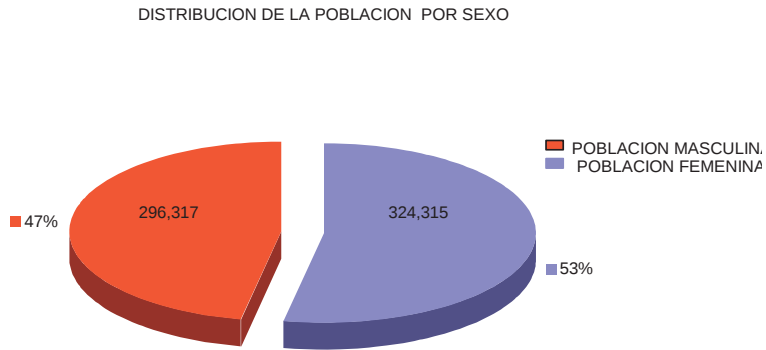


FUENTE: DATOS DEL INEGI Y CONSEJO ESTATAL DE POBLACIÓN.

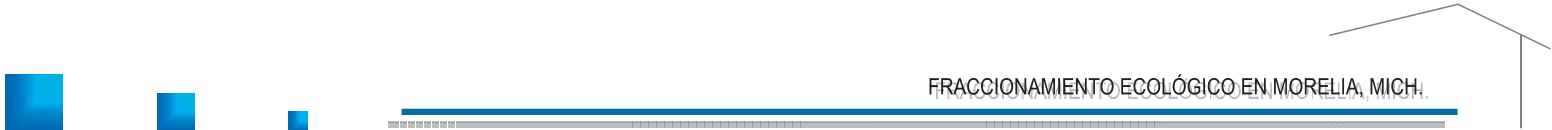
FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

A partir de los 18 años las personas empiezan a ser económicamente activas, podemos observar que el rango con mayor población son las edades esta entre los 15 y 24 años, el rango de 25 a 34 años aun tiene un número de personas alto. Lo cual indica que gran cantidad de la población es joven y puede estar desarrollando un trabajo con el cual consiga ingresos suficientes para comprar una vivienda tipo medio.

Respecto a la composición de su población el 53% son Mujeres y el 47% son Hombres.



Fuente: Elaboración Municipal, con información del Censo 2000 del INEGI.



2.2 CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

POBLACIÓN

De acuerdo con el censo de Población 2000, levantado por el INEGI, el Municipio de Morelia cuenta con una población total de 620,532 habitantes, que representa el 15.6% de la población total del Estado, distribuida en 234 localidades reconocidas por la misma fuente oficial; sin embargo, la información manejada en las áreas del ayuntamiento es que el municipio tiene alrededor de 900,000 habitantes, distribuidos en la ciudad de Morelia, 14 Tenencias, 136 localidades y 20 caseríos, encontrándose además casas dispersas en el medio rural, en tanto que la jurisdicción sanitaria número 1, estima 717,000 habitantes, sin incluir la población que no tiene su domicilio oficial en Morelia, pero que si radica permanentemente en el municipio y que según información del propio INEGI asciende a más de 80,000 personas.

TABLA DE CRECIMIENTO DE POBLACION

Tendencia del Crecimiento de la Población Municipal					
Año	Población Municipal	Tasa crecimiento %	Población Estatal	Tasa crecimiento %	% de la Pob Estatal
1950	106,722		1,415,197		7.5
1960	153,482	2.7	1,832,572	2.7	8.4
1970	218,083	3.6	2,312,519	2.3	9.4
1980	353,055	4.9	2,868,824	4.9	12.3
1990	492,901	3.4	3,548,199	2.1	13.9
1995	578,061	3.2	3,870,604	1.8	14.9
2000	620,532	1.7	3,985,667	0.7	15.6

Fuente: Censo de Población y Vivienda. INEGI y Consejo Estatal de Población.

La tasa de crecimiento de la población del Municipio, respecto al censo de 1990 es del 2.4%, pero si analizamos las tendencias a partir de 1950, se observará claramente una tasa de crecimiento muy acelerada hasta 1980 en que se ubica en 4.9%, y a partir de ese año empieza a disminuir hasta la cifra señalada para el intervalo 1995 -2000.³ Podemos observar también que la población del Estado crece a un ritmo mucho menor, por lo que el porcentaje de ella que se asienta en el municipio asciende rápidamente, lo que nos habla de una concentración de la población estatal en la capital del Estado, en parte debido a los flujos migratorios y a la oferta de servicios.

3 Ultimo Plan de Desarrollo Municipal. 2002-2004, p. 15



Si nos referimos a la distribución de la población al interior del municipio de Morelia, como se detalla en el cuadro siguiente, la urbana, compuesta actualmente por Morelia, Atapaneo, Capula y Morelos, ha avanzado aceleradamente, pasando del 59.3% en el año de 1950 al 91.5% en el 2000. Este crecimiento explosivo conlleva también el incremento en la demanda de los servicios y el desorden en el crecimiento, al no existir o no aplicarse estrictamente un programa de desarrollo urbano de la ciudad.⁴

Tendencia del Crecimiento de la Población Urbana y Rural del municipio de Morelia					
Año	Población				
	Municipal	Urbana	%	Rural	%
1950	106,722	63,248	59.3	43,474	40.7
1960	153,482	104,013	67.8	49,469	32.2
1970	218,083	161,040	73.8	57,043	26.2
1980	353,055	300,899	85.2	52,156	14.8
1990	492,901	439,608	89.2	53,293	10.8
1995	578,061	526,710	91.1	51,351	8.9
2000	620,532	567,778	91.5	52,754	8.5

Fuente: XII Censo de Población y Vivienda. INEGI

El resto de la población, considerada rural, ha tenido una tendencia decreciente, también acelerada, ya que de representar el 40.7% en el año de 1950, actualmente es de solo el 8.5%. Se localiza en la cobertura de 10 de las 14 tenencias que forman la geografía del Municipio y son Atécuaro, Chiquimitio, Cuto de la Esperanza, Jesús del Monte, San Miguel del Monte, San Nicolás Obispo, Santiago Undameo, Tacícuaro, Teremendo de los Reyes y Tiripetío.⁵ El municipio, y en particular la ciudad de Morelia, son un atractivo para recibir población nacida fuera de él. Según información del último censo, 84 mil 500 personas no nacidas en el territorio municipal radican permanentemente en él. A lo anterior se debe agregar la población flotante, sobre todo la estudiantil, que permanece una gran parte del año en la ciudad, pero que tiene su residencia oficial fuera de él.

Después de leer estos datos del crecimiento de población municipal, nos damos cuenta que Morelia es una ciudad que tiene una gran demanda de viviendas, debido a que es donde se concentra gran número de los habitantes del municipio.

⁴ Ultimo Plan de Desarrollo Municipal. 2002-2004, p. 16.

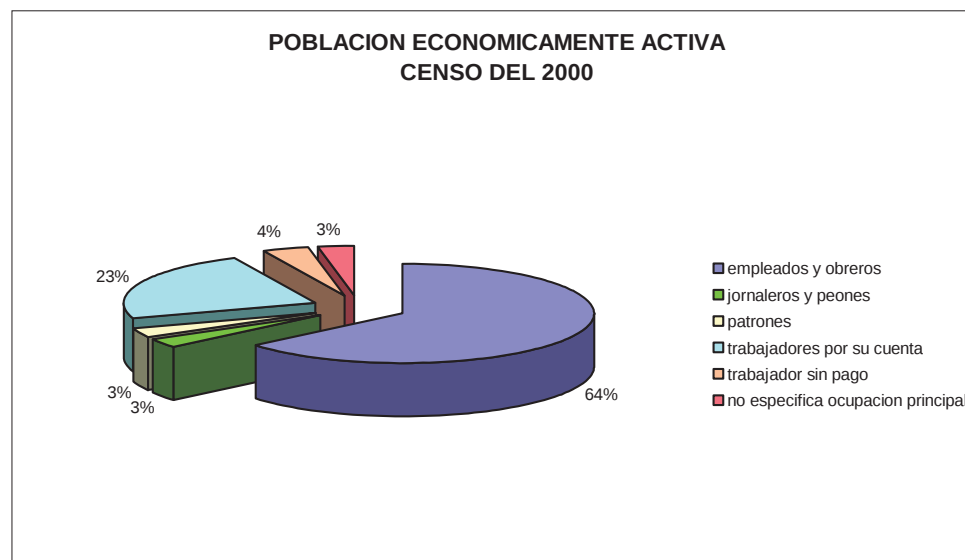
⁵ Ultimo Plan de Desarrollo Municipal. 2002-2004, p. 17.



2.3 DATOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y CULTURALES DE LA POBLACIÓN

ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y EMPLEO

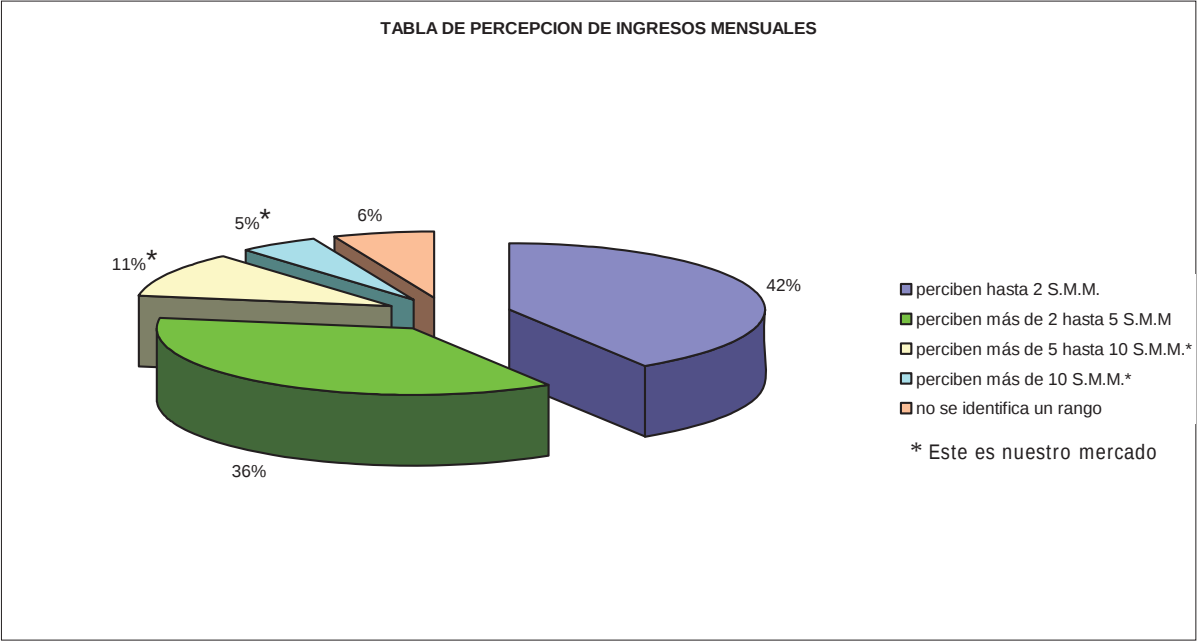
Según los datos del Censo de Población del 2000, el 37.6% de la población, equivalente a 233,505 personas, es económicamente activa, de los cuales se encuentran ocupados el 93%.⁶ Solo este porcentaje de la población económicamente activa son los que realizan un trabajo y reciben un salario, dependiendo de su ingreso, ellos son los que puede comprar una vivienda tipo medio. Como puede observarse en la grafica la gran mayoría de la población ubica su ocupación trabajando como empleados y obreros, siguiendole los que trabajan por su cuenta.



GRAFICA DE PORCENTAJES DE POBLACION OCUPADA EN MORELIA EN EL 2000

⁶ INEGI, XII CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA 2000

El rango de población económicamente activa para el mercado que pretendemos abarcar es de 5 salarios mínimos en adelante, que es el 16 % de la PEA (ver gráfico), que será la población que abarcaremos considerando que puede solventar el pago de una vivienda de tipo medio, a través de los diferentes créditos que existen.



FUENTE: XII CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA, INEGI DEL 2000



2.4 ANTECEDENTES HISTORICOS DEL TEMA

En México en la última década se han empezado a diseñar fraccionamientos sustentables integrados a su entorno. Cuando la arquitectura y la naturaleza se combinan, dan como resultado viviendas sustentables confortables.

Mencionaremos algunos de estos proyectos:

En la ciudad de México, el Arq. Héctor Ceballos-Lascuráin ha diseñado diversos proyectos aplicando ecotécnicas.

En 1990-92 diseñó y construyó dos conjuntos habitacionales residenciales suburbanos (con un total de 72 viviendas), aplicando ecotécnicas, en Tepepan, México, D.F.



Planta General del Conjunto Habitacional Rinconada San Fernando, en Tepepan, México D.F.



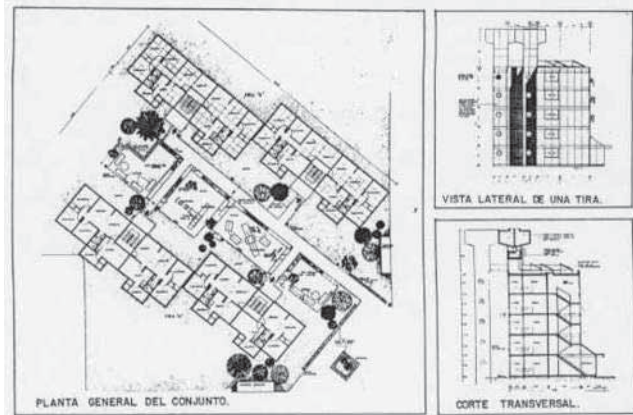
Conjunto Habitacional Rinconada San Fernando Tepepan, México D.F.

FUENTE: www.ceballos-lascurain.com.mx



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

En 1982 diseñó para INFONAVIT el primer conjunto habitacional (40 viviendas) en México que utilizó ecotécnicas, tales como energía solar, reciclaje de desperdicios, etc., en el Pedregal-IMAN, México, DF (construido por INFONAVIT, 1984-85).



Conjunto habitacional con Ecotécnicas en la Col. Pedregal-Iman INFONAVIT, México D.F.



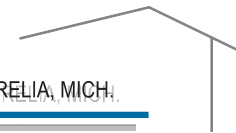
Conjunto habitacional con ecotécnicas en la Col. Pedregal IMAN-INFONAVIT, México DF.

FUENTE: www.ceballos-lascuráin.com.mx

En Guanajuato la empresaria Beatriz Orvañanos, diseña, construye, decora administra y vende departamentos ecológicos, un ejemplo de ello lo podemos encontrar en San Miguel de Allende. Ahí están los departamentos Manantial, en ellos la idea era proyectar un conjunto residencial, en el que cada departamento fuera diferente, que tenga sus áreas privadas y también haya áreas en donde convivir con los demás inquilinos. La orientación juega un papel muy importante junto con el aprovechamiento del espacio en el que se han dejado áreas verdes y andadores de bajo mantenimiento. Las fuentes y estanques tienen un papel decorativo además de ayudar al tratamiento de aguas grises.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.





fachada lateral, interior



fachada frontal



plano de departamento 1

La elaboración del proyecto se hizo en base a la Permacultura, técnica nacida en Australia para la conservación de los recursos naturales. Se utiliza el sistema de terrazas en los jardines, para la captación del agua de lluvia, la cual es almacenada en aljibes. Todas las aguas grises del lugar son recicladas para el mantenimiento de las fuentes, los estanques con peces y los propios jardines.⁷

⁷ www.sanmigueldepartamentos.com



2.5 ANALISIS CRÍTICO DEL TEMA A NIVEL CIUDAD

Como se dijo en la población de Morelia ha aumentado en los últimos años por la migración estudiantil y rural. Esto genera una demanda de vivienda mayor. Para dar solución a esta demanda se han construido fraccionamientos en todas direcciones y sin ningún control, que no cumplen con lo requerido para vivir bien, no cuentan con las instalaciones necesarias, ya que es un negocio muy lucrativo hacer fraccionamientos urbanos, sin importar si son o no habitables.

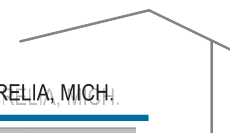
Estos fraccionamientos van consumiendo las áreas de reserva ecológica que son pulmones de la ciudad y si el fraccionador conjugara vivienda y medio ambiente el resultado sería una unidad habitacional integrada a su entorno natural y mejor calidad de vida.

En Morelia se está construyendo un fraccionamiento sustentable llamado "Cerro Verde". En el cual se pretenden construir viviendas suburbanas que respeten en lo posible al ambiente. Se encuentra ubicado dentro de un área de preservación ecológica del entorno urbano de Morelia, busca contribuir a la creación del CINTURON VERDE de la Ciudad, al restaurar el entorno ecológico mediante acciones concretas en el agua y el suelo.

Este fraccionamiento está dividido en 350 lotes, con una densidad de 3 lotes por hectárea. Busca fomentar una cultura ecológica entre los colonos y sus familias y lograr con ello una mejor calidad de vida, crear una cultura de cuidado del bosque, convirtiendo a los colonos y sus familias en guarda-bosques, crear reservas naturales para la flora y fauna silvestre de la región y lograr ser sustentable en todo lo relacionado con los servicios.⁸



⁸ www.cerroverde.com.mx



MARCO FÍSICO GEOGRÁFICO

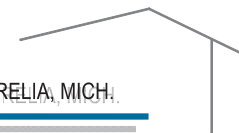


Durante los últimos años se han ido enriqueciendo los proyectos arquitectónicos y urbanos con soluciones distintas de las convencionales: el reciclamiento de aguas servidas, la conservación de energía. Los cambios climáticos regionales han provocado lluvias torrenciales, y consecuentemente inundaciones; fuertes sequías en los meses de estiaje. La arquitectura juega un papel muy importante en estos caos porque contribuye con el 12% de la contaminación ambiental en el mundo (vía industria, cementeras, elaboración de materiales) ⁹

Este apartado nos permitirá estudiar el clima así como el suelo existente en la región de Morelia; observaremos los puntos en que puede afectar y también los beneficios que proporcionara la naturaleza misma y así sacarle el mayor provecho ya que el proyecto es ecológico. Con todos estos datos aplicados al fraccionamiento lograríamos viviendas más confortables.

Este fraccionamiento es solo una pequeña aportación para a la larga, mitigar en algo estos desastrosos efectos de la inconsciencia humana.

⁹ Jeamine Bishot, CIEPAT, México, 2002.



3.1 LOCALIZACIÓN A NIVEL ESTADO Y A NIVEL CIUDAD



LOCALIZACIÓN DEL ESTADO

El estado de Michoacán se localiza en la parte Centro-Occidente de la República Mexicana, su extensión de 59,864 km² representa el 3% de la superficie total del país. Cuenta con 213 kilómetros de litorales y 78,000 km² de aguas marítimas. Al Norte colinda con Guanajuato; al Noroeste con Querétaro; al Oriente con el Estado de México; al Sur y Sureste con Guerrero y con el Océano Pacífico y, al Oeste con Colima y Jalisco.¹⁰

¹⁰ www.inegi.gob.mx





Mapa de Morelia

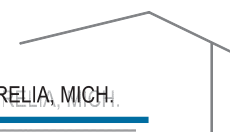
LOCALIZACIÓN DE LA LOCALIDAD

El municipio de Morelia está situado al Noreste de Michoacán y ocupa una extensión de 1,199 km², representando el 2.03% de la superficie del Estado. Se encuentra situada en los 101°11' de longitud oeste de Greenwich, a los 19° 42' de latitud norte. El rango de altitudes que se registra para el municipio de Morelia es de los 1,640 a los 2,440 msnm. Colinda con 14 municipios: al norte con Tarímbaro, Copándaro de Galeana, Chucándiro y Huaniqueo; al sur con Acuitzio del Canje, Madero y Tzitzio; al oriente con Charo y al poniente con Coeneo, Quiroga, Tzintzuntzan, Lagunillas, Huiramba y Pátzcuaro.¹¹

¹¹ www.inegi.gob.mx



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



3.2 AFECTACIONES FÍSICAS EXISTENTES



Cerros de Morelia

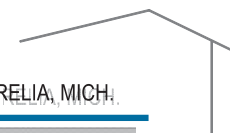
OROGRAFÍA

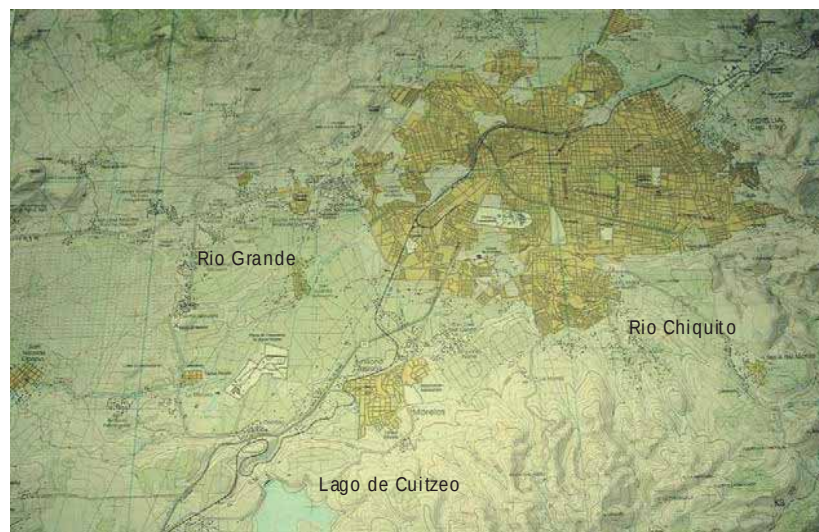
La superficie del municipio de Morelia es muy accidentada. La región montañosa se extiende hacia el sur y forma vertientes bastante pronunciadas, que se internan al norte, sobresaliendo los cerros de Punhuato y las lomas antiguamente llamadas de El Zapote, que se unen en la región norte con la sierra de Oztumatlán. Al sur 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 tiene conexión con las lomas de Tarímbaro y los cerros de Cuto y de Uruétaro, los cuales limitan al valle y lo separan del Lago de Cuitzeo.¹²

¹²www.inegi.gob.mx



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



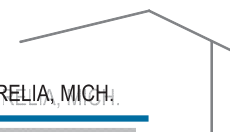


Mapa de la hidrografía de Morelia

HIDROGRAFIA

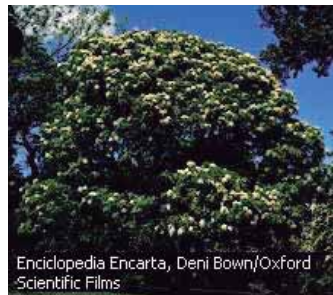
El municipio se ubica en la región hidrográfica número 12, conocida como Lerma-Santiago, particularmente en el Distrito de Riego Morelia-Queréndaro. Forma parte de la Cuenca hidrológica de Cuitzeo. Sus principales ríos son el Grande y el Chiquito. Sus arroyos más conocidos son la Zarza y la Pitaya. Su presa más importante es la de Cointzio, aunque cuenta con otras menores como las de Umécuaro, Laja Caliente y La Mintzita. También son importantes sus manantiales de aguas termales que son aprovechados como balnearios, destacando Cointzio, El Ejido, El Edén y Las Garzas.¹³

¹³ www.inegi.gob.mx





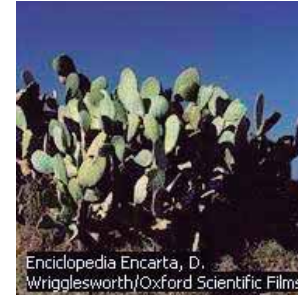
pino



fresno



mezquite



nopal



coyote



armadillo



liebre



conejo

PRINCIPALES ECOSISTEMAS

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, por ejemplo, hay pinos, encinos y madroños; en la región norte, arbustos y matorrales (mezquites, cazahuates, "uña de gato" y huisaches). Ya dentro de la ciudad se encuentra el bosque "Lázaro Cárdenas", que es una reserva ecológica. En términos generales, la flora comprende, entre otras especies encino, cazahuate, 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.¹⁴

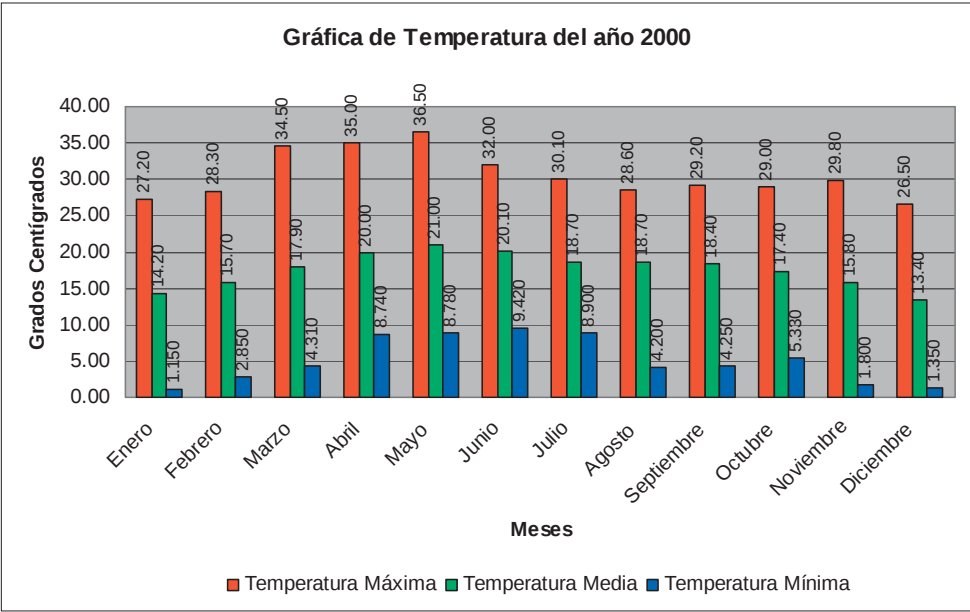
¹⁴ www.inegi.gob.mx



3.3 CLIMA

3.3.1 TEMPERATURA

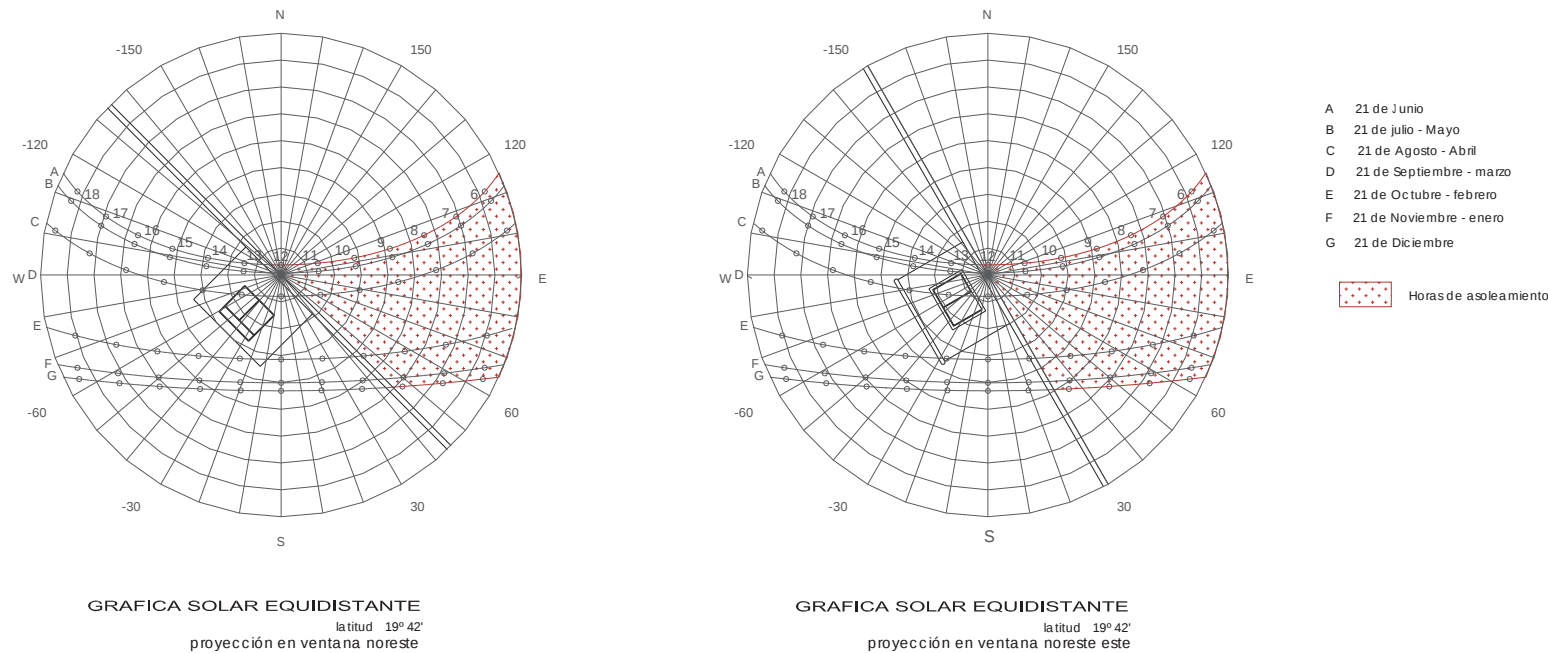
La temperatura esta en función del soleamiento. La región de Morelia tiene un clima según la clasificación de Köppen tipo C, templado húmedo con invierno benigno. Los meses más calurosos son abril y mayo con temperaturas promedio máximas de 28 ° C. La temperatura promedio anual es de 18.5 ° C. Los meses mas fríos son noviembre, diciembre y enero con una temperatura mínima promedio de 5.09 ° C. Para cada espacio de las viviendas debe de buscarse la mejor orientación (ver tablas de diseño1 y 2). Se deben diseñar áreas abiertas pero con espacios que permitan cubrirse del sol, en camellones y banquetas se deben plantar árboles.



FUENTE: CENTRO METEREOLÓGICO DE MORELIA

3.3.2 SOLEAMIENTO POR ORIENTACIONES

El movimiento del sol, tanto día a día como mes tras mes es un factor determinante en la definición de los espacios y su orientación. A continuación se presentan las graficas solares equidistantes de todas las posibles orientaciones que tendrán los predios de nuestro proyecto.

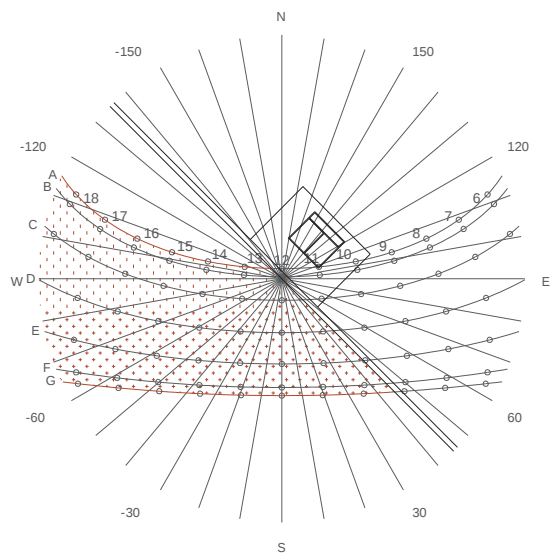


PREDIOS CON ORIENTACIONES NORESTE Y NORESTE ESTE

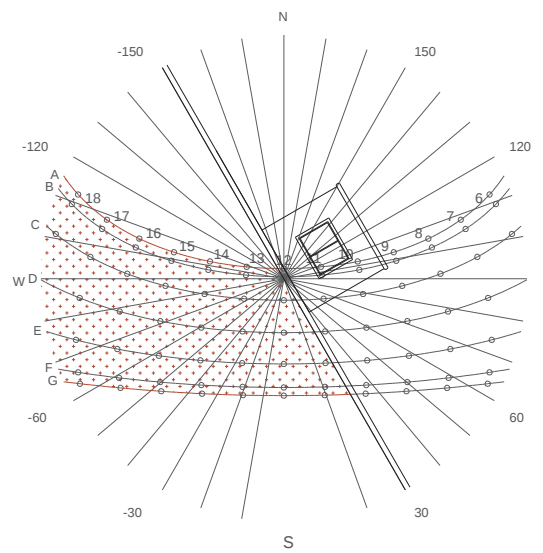
Estas orientaciones son parecidas tiene un invierno más bien frío, ya que solo recibe el sol de 3 a 4 horas en la mañana; esto se soluciona orientando las ventanas al este para que reciba el sol durante más horas (7:00 a 12:00) y así lograr que en invierno entre mayor cantidad de sol. El verano en esta orientación resulta ser muy agradable ya que nada mas recibe el sol de las 6:00 a 12:00.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



GRAFICA SOLAR EQUIDISTANTE
latitud 19° 42'
proyección en ventana suroeste



GRAFICA SOLAR EQUIDISTANTE
latitud 19° 42'
proyección en ventana suroeste oeste

- A 21 de Junio
- B 21 de julio - Mayo
- C 21 de Agosto - Abril
- D 21 de Septiembre - marzo
- E 21 de Octubre - febrero
- F 21 de Noviembre - enero
- G 21 de Diciembre

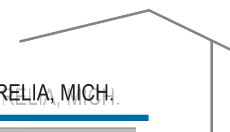
Horas de asoleamiento

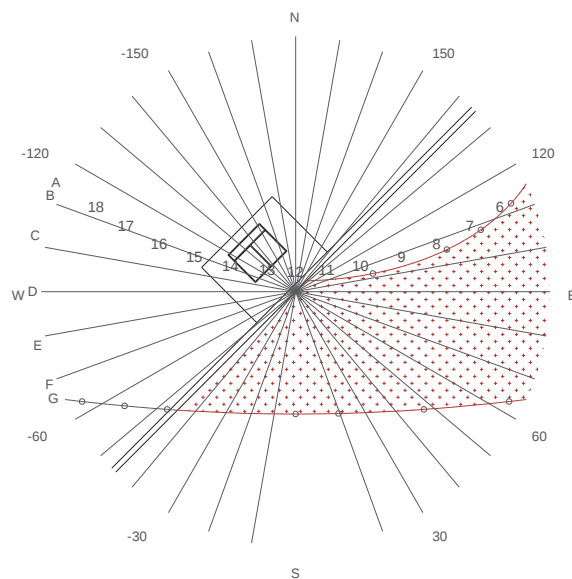
PREDIOS CON ORIENTACIONES SUROESTE Y SUROESTE OESTE

Esta orientación en los meses mas calidos recibe el sol de las 12:00 pm a las 6:00 pm. y los espacios durante el transcurso del día se calientan y dejan de ser confortables. Para solucionar el sobrecalentamiento de las áreas, se propone la utilización de vegetación colocada con la orientación respectiva a la proyección del sol en este caso seria el sol de los meses mas calidos (marzo, abril, mayo, julio, agosto y septiembre). Otra opción es colocar las ventanas orientadas al sureste para recibir el sol solo en las mañanas en los meses mas calurosos y en invierno tener mas cantidad de sol posible (7:00 am a 4:00 pm) y así generar un área agradable.

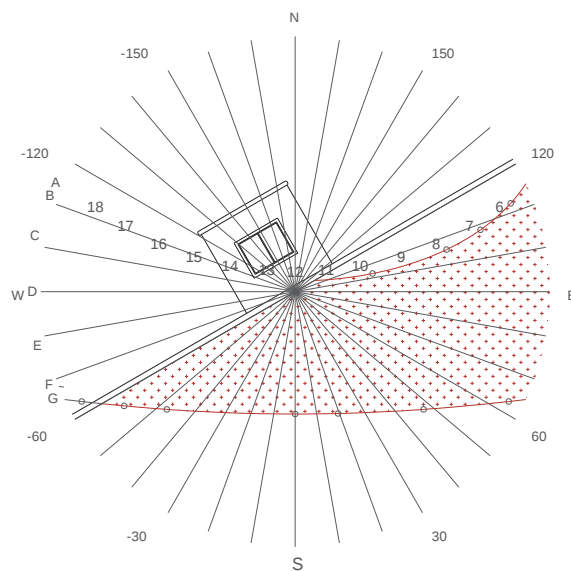


FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.





GRAFICA SOLAR EQUIDISTANTE
latitud 19° 42'
proyección en ventana sureste



GRAFICA SOLAR EQUIDISTANTE
latitud 19° 42'
proyección en ventana sur sureste

- A 21 de Junio
- B 21 de julio - Mayo
- C 21 de Agosto - Abril
- D 21 de Septiembre - marzo
- E 21 de Octubre - febrero
- F 21 de Noviembre - enero
- G 21 de Diciembre

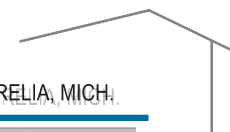
Horas de asoleamiento

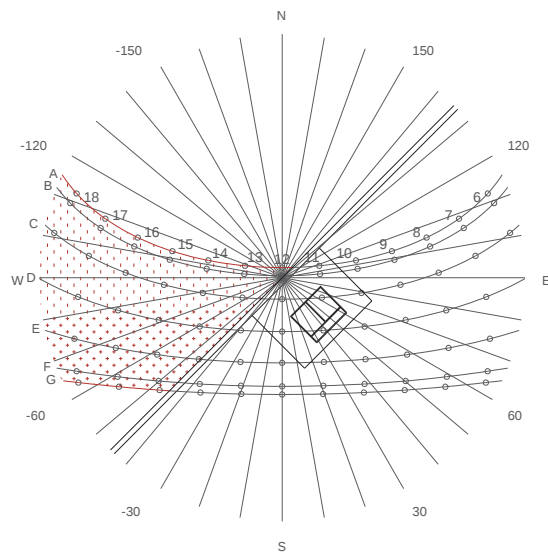
PREDIOS CON ORIENTACIONES SURESTE Y SUR SURESTE

Estas orientaciones son las mejores porque reciben varias horas el sol en el invierno (7:00 am a 4:00 pm) y en verano no son muy calidas ya que solo reciben el sol de 6:am a 12:00 pm y por tanto los espacios son muy confortables durante todo el año.

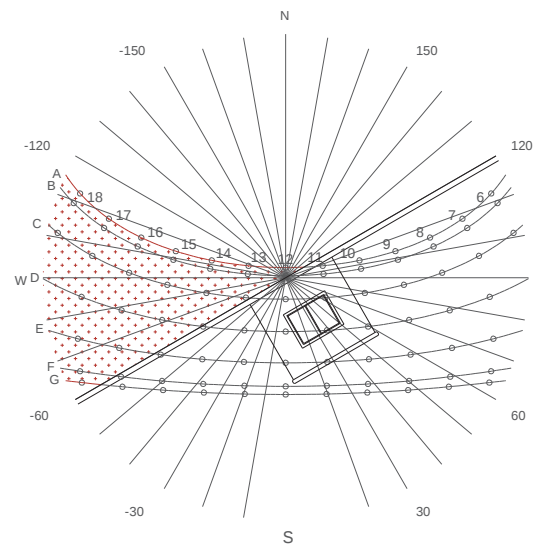


FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.





GRAFICA SOLAR EQUIDISTANTE
latitud 19° 42'
proyección en ventana noroeste



GRAFICA SOLAR EQUIDISTANTE
latitud 19° 42'
proyección en ventana nor noroeste

- A 21 de Junio
 - B 21 de julio - Mayo
 - C 21 de Agosto - Abril
 - D 21 de Septiembre - marzo
 - E 21 de Octubre - febrero
 - F 21 de Noviembre - enero
 - G 21 de Diciembre
-  Horas de asoleamiento

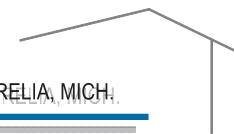
PREDIOS CON ORIENTACIONES NOROESTE Y NOR NOROESTE

Estas orientaciones son las menos confortables ya que en los meses calurosos (marzo, abril, mayo, julio, agosto y septiembre) recibe el sol durante toda la tarde (12:00 pm a 6:00 pm) y esto produce un calor sofocante en los espacios y en invierno la proyección del sol es mínima, solo llega aprox. 3 horas en la tarde y esto provoca que las áreas sean muy frías.

Para solucionar el excesivo calor se deben de orientar las ventanas hacia el oeste para que en invierno reciba más sol desde las 12:00 pm hasta las 5:00 pm.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



NOTAS:

En las orientaciones donde se requiera poner vegetación la más propicia para este fin son:



- Naranja: no pierde follaje, su crecimiento es moderado, su tamaño es de 3-5 m, su follaje es denso de textura media, floración aromática, fruto comestible. Se usa como árbol de huerto, en patios, y en alineación de árboles.



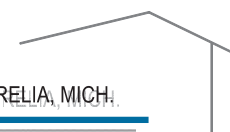
- Calistemo, Escobillon: no pierden follaje, su crecimiento es rápido, su tamaño es de 3-5 m, floración roja gran parte del año, follaje de textura media. Se usa como punto focal.



- Acecintle negundo: pierde su follaje, su crecimiento es rápido, su tamaño es 8m, su follaje es verde claro atractivo, raíz poco profunda, resistente a semisombra. Se usa en banquetas.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

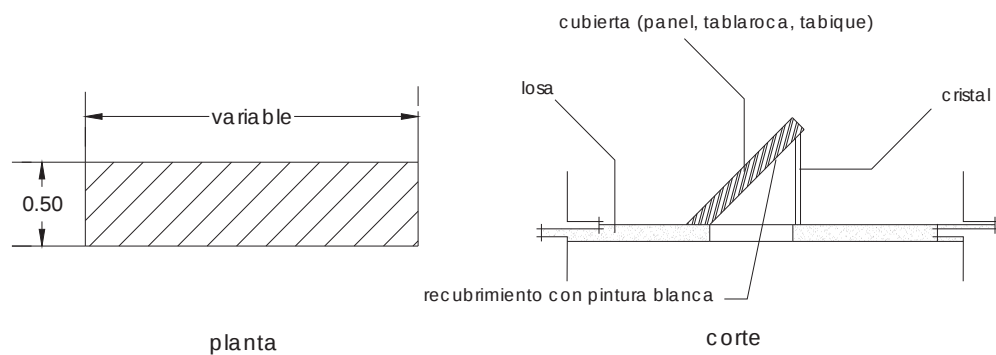




- Yuca Izote: no pierde su follaje, su crecimiento es moderado, su tamaño es de 2-4 m, tiene forma escultórica, su follaje es fino y conforma una esfera, crece en suelos pobres. Se usa como punto focal, en grupos o en pendientes erosionables.¹⁶

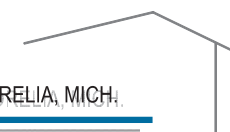
Cuando la orientación no nos permite colocar ventanas o girarlas se elige la opción de colocar un domo cenital orientado de preferencia al sureste o cualquier orientación donde pueda recibir la mayor cantidad de sol en el invierno, ya que esta es la función de estos domos.

DOMO CENITAL



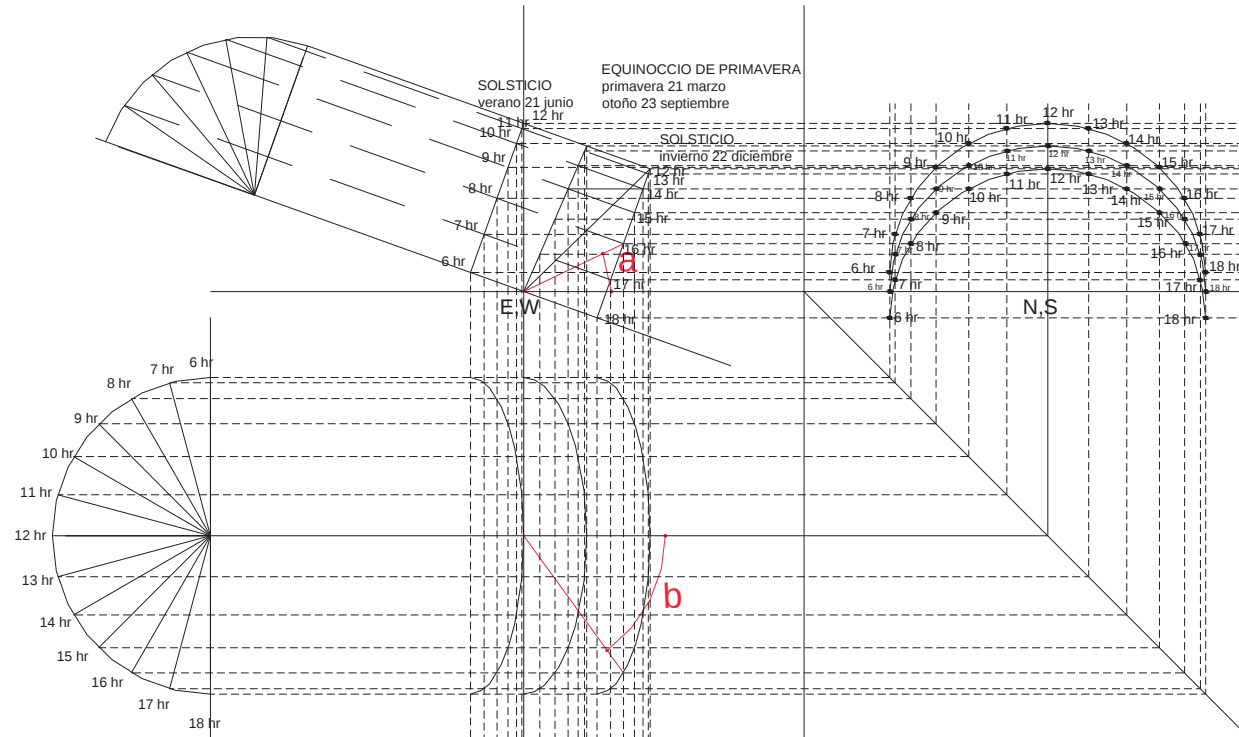
EJEMPLO DE DOMO CENITAL

¹⁶ R. López, A. Cabeza, La vegetación en los espacios exteriores, pp. 41-69



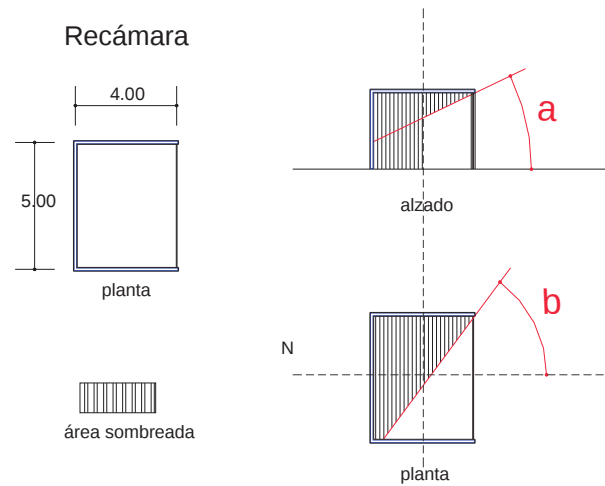
3.3.3 MONTEA SOLAR

Esta gráfica sirve para saber como se proyectan las sombras en determinado día y hora del año. Para este ejemplo tomamos la proyección solar del Solsticio de invierno, 22 de diciembre a las 16:00 hrs.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

A partir de la interpretación de la Montea Solar se elabora un croquis donde se ve cuanta sombra se proyecta en una habitación.



Estas interpretaciones sirven para ver que tan iluminada estará una habitación y así proponer el tamaño de ventanas.

Es bioclimáticamente recomendable que predominen los macizos sobre los vanos, es decir, que haya más área de muros que de ventanas. Para este clima en particular, es conveniente que el área de ventanas no sea mayor al 25% del área total de muros.

Del estudio de las gráficas solares concluimos que debemos de tener un especial cuidado en la protección solar en los meses de abril, mayo, julio, agosto y septiembre se debe bloquear la radiación por medio de elementos sólidos arquitectónicos, esculturales o bien, por medio de la vegetación; los cuales se colocarán con base al estudio y conocimiento del recorrido del sol.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

ORIENTACIONES ÓPTIMAS PARA LAS VIVIENDAS Y LOCALES COMERCIALES.

Las siguientes tablas sirven como guía de diseño de los diferentes espacios y elementos arquitectónicos:

Tabla de diseño 1: orientación de espacios.

Espacios	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Dormitorios	XX	XX	+	+++	+++	+	X	XX
Baños *	++	+++	+	XX	XX	XX	+	+++
Cocina	+++	+++	+	XX	XX	XX	XX	+
Comedor	XX	X	+++	+++	+++	+	X	XX
Sala	XX	XX	+	+	+++	++	+	XX
Sala de juegos	X	X	++	++	++	+	X	X
Estudio/ biblioteca	X	X	++	++	++	+	XX	X
Patio de servicio/ lavado y tendido de ropa	+	+	+	+	+	+++	+++	++
Cochera	++	++	+	+	+	+++	+++	++
Terrazas	XX	XX	++	++	+++	++	XX	X
Jardines arbolados*	++	+++	++	++	++	+++	+++	++
Entrada principal	+	+	++	++	++	+	+	+

Fuente : UNAM, Centro de Investigación y Estudios de Postgrado en Arquitectura-Tecnología; México, 2002

* Estos son los que se aplican a los locales

+++ = excelente
 ++ = bastante bien
 + = bien
 X = mal
 XX = muy mal



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

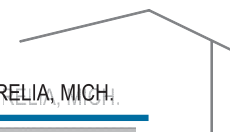


Tabla de Diseño 2: elementos arquitectónicos

Elemento arquitectónico/ equipo electrodoméstico	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Ventanales*	XX	XX	+++	+++	+++	XX	XX	XX
Ventanas pequeñas de ventilación*	+	+++	++	+++	+++	+++	+	+
Vanos con Vitroblock *	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+
Puertas al exterior*	X	+	++	+++	+++	+	XX	X
Aleros*	XX	XX	+	+++	+++	+++	+++	XX
Partesoles*	XX	XX	XX	XX	++	+++	XX	XX
Aljibe	+	+	+	+++	+++	+++	+	+
Calentador solar*	XX	XX	XX	XX	+++	XX	XX	XX
Sistema de tratamiento de aguas*	+++	+++	XX	XX	XX	XX	XX	+++
Escaleras	+++	+++	+	+	+	+	+	++

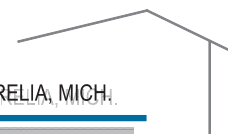
Fuente : UNAM, Centro de Investigación y Estudios de Postgrado en Arquitectura-Tecnología; México, 2002.

* Estos son los que se aplican a los locales

+++ = excelente
 ++ = bastante bien
 + = bien
 X = mal
 XX = muy mal

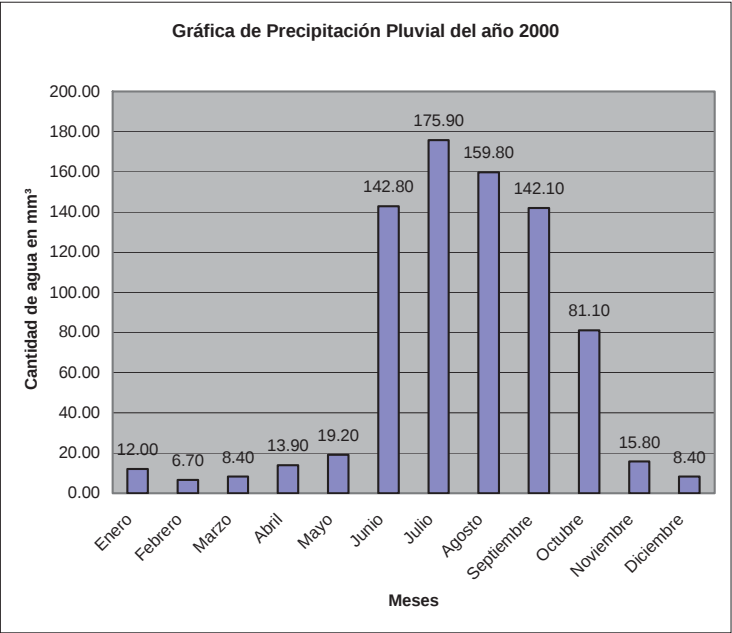


FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



3.3.4 PRECIPITACION PLUVIAL

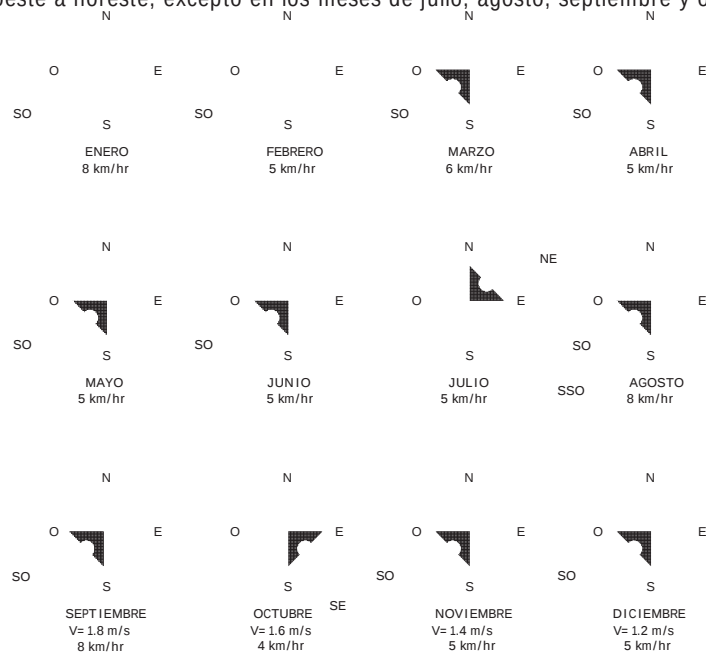
El régimen de lluvias corresponde a los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre, siendo el mes con mayor precipitación Julio con 208.3 Mm. Con la información obtenida en la tabla de precipitación pluvial podemos elegir la inclinación adecuada de las losas y así obtener un escurrimiento favorable. Vemos que son pocos los meses con un alto registro de lluvia, por lo tanto con una pendiente del 2% como mínimo es suficiente para obtener un escurrimiento bueno y no se produzca encharcamientos en azoteas. Se debe hacer una cisterna para captar el agua de lluvia para aprovecharla y regar las áreas verdes.



FUENTE: CENTRO METEREOLÓGICO DE MORELIA

3.3.5 VIENTOS DOMINANTES

La dirección de los vientos dominantes es del sur-suroeste a noreste, excepto en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre. Tienen una velocidad promedio de 1.7 m/s.



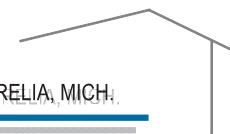
FUENTE: CENTRO METEOROLOGICO DE MORELIA AÑO 2000

Un buen criterio de ventilación de las calles es orientarlas en dirección a los vientos dominantes, para que el viento corra y alcance todas las casas. A la región de Morelia los vientos dominantes llegan del SW y del NE, es por ello que estas orientaciones se consideran excelentes. Asimismo, para que la vivienda se ventile suficientemente evitando la entrada de polvo (que llega fácilmente si las ventanas están puestas hacia los vientos dominantes) es conveniente que el área de ventilación sea del 10% del área total de iluminación y que se encuentre en la parte más alta de las ventanas. El resto de las ventanas puede estar sellada (no abrirse) para evitar el calor.

Por otra parte, para este tipo de clima la ventilación cruzada es conveniente, sobre todo durante los meses secos de primavera.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



MARCO URBANO



En este apartado se menciona brevemente los servicios e infraestructura urbana de la ciudad de Morelia; esto nos permite conocer con que cuenta la ciudad donde se pretende crear el proyecto y en las siguiente pagina se puede ver un mapa de la ciudad con el cual podemos darnos cuenta hacia donde se dirige el crecimiento de la ciudad.

Las tablas y mapas son un recurso que nos permite conocer el nivel de desarrollo urbano que la ciudad tiene actualmente. Tomando en cuenta toda esa información podremos elegir una buena zona para ubicar el terreno para este proyecto, que cumpla con todos los lineamientos para lograr un fraccionamiento ecologico y que ese uso sea compatible con el entorno.

4.1 EQUIPAMIENTO URBANO

EQUIPAMIENTO URBANO

El equipamiento de una ciudad lo podemos dividir en equipamiento para:

- La educación: ahí vamos a incluir todas las escuelas en sus diferentes niveles (jardín de niños, primarias, secundarias, preparatorias, universidades, tecnológicos, etc.)
- La salud: aquí se encuentran los hospitales, clínicas, Cruz Roja, etc.
- El esparcimiento se incluyen todos los lugares donde se realizan eventos: sociales (centros de convenciones, salones de fiestas), deportivos (estadios, unidades deportivas), culturales (museos), lugares para divertirse (discos, bares, parques, cines, restaurantes)
- El comercio y abastecimiento: son lugares donde la población puede ir a adquirir toda clase de artículos de consumo (mercados, plazas comerciales, tiendas pequeñas, centros de servicios)
- El trabajo: aquí se incluyen los hoteles la industria, oficinas, centros de atención, etc

Conocer el tipo de equipamiento con que cuenta la ciudad de Morelia y donde esta ubicado nos permite conocer las zonas con más y mejores servicios. El equipamiento se clasificó por colores de acuerdo al servicio que presta cada uno.





MAPA DEL EQUIPAMIENTO URBANO DE LA CIUDAD DE MORELIA

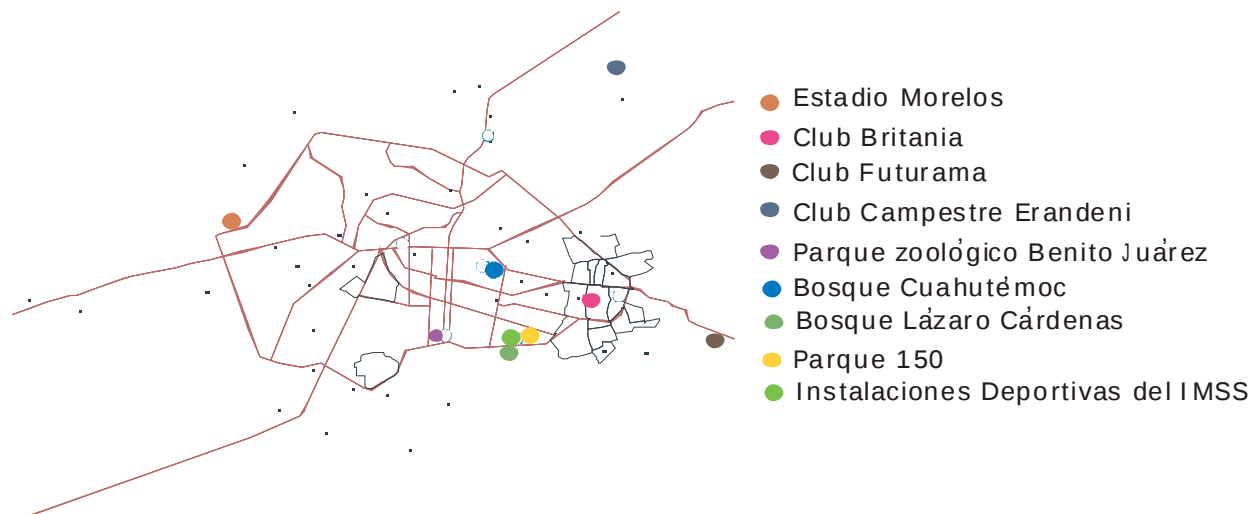
En el mapa anterior podemos apreciar que la concentración de los servicios se encuentra ubicada en las zonas centro y sureste de la ciudad, por lo tanto el mayor nivel económico lo tienen en estas áreas de la ciudad y cuentan con un mejor nivel de vida. La zonas noroeste y suroeste no cuenta con todo el equipamiento necesario y la gente tienen que trasladarse a otra parte de la ciudad para poder satisfacer todas sus necesidades.

DEPORTE Y ESPARCIMIENTO DEPORTIVO

En el municipio de Morelia se encuentran la Unidad Deportiva Ejército de la Revolución, el Estadio Morelos, el Club Country Las Huertas, el Club Britania, el Club Futurama, Club Campestre Morelia, el Club Campestre Erandeni, el Parque Zoológico Benito Juárez, el Bosque Cuauhtémoc, el Bosque Lázaro Cárdenas, el Parque 150, e instalaciones deportivas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

La mayor parte de este equipamiento se localiza al sureste de Morelia como podemos apreciar en el mapa, así que hay un sector de la población que se ve mas beneficiado con espacios deportivos y de esparcimiento.





MAPA DEL EQUIPAMIENTO DEPORTIVO Y DE ESPARCIMIENTO DE LA CIUDAD DE MORELIA

EDUCACIÓN

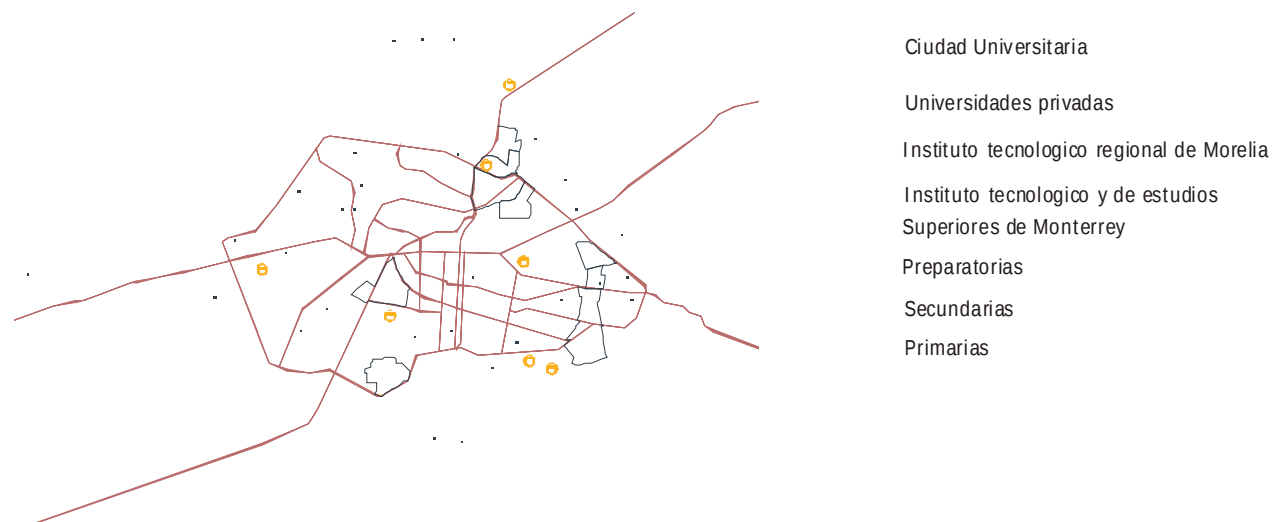
De acuerdo a los resultados del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, para el Municipio de Morelia el 93.7% de la población de 6 años y más sabe leer y escribir, manteniendo casi el mismo porcentaje respecto a 1995.

En asistencia escolar según el INEGI, se tiene que del rango de población comprendido de los 5 a los 24 años solo el 81.5 % asiste a la escuela, esto representa 184,381 alumnos. Por otra parte, el Departamento de Estadística de la Secretaría de Educación en el Estado de Michoacán reporta para el ciclo escolar 2000/2001, una matrícula de 188,733 alumnos en los niveles de educación preescolar, primaria, secundaria, media superior, normal y capacitación para el trabajo, existiendo el mayor porcentaje en nivel primaria.

Existen varias instituciones para impartir la educación superior, siendo la Universidad Michoacana la que capta más alumnos, el 48.1 %.¹⁷

¹⁷ Último Plan de Desarrollo Municipal. 2002-2004, p. 42.

Este siguiente mapa nos indica los centros educativos de nivel superior y cómo están ubicados en la estructura urbana, claramente se puede observar claramente los de tipo público se encuentran al centro de la ciudad y los privados se encuentran en la periferia de la ciudad.



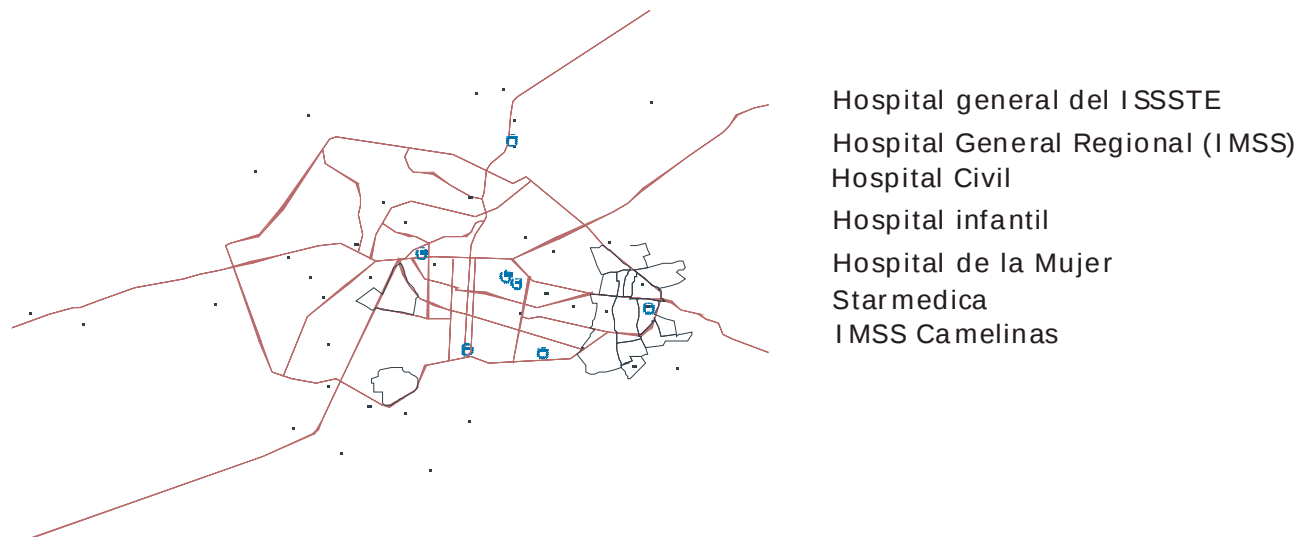
MAPA DE LAS ESCUELAS MÁS REPRESENTATIVAS DE LA CIUDAD DE MORELIA

SALUD

La atención médica del municipio es atendida por el sector público y por la iniciativa privada. Dentro del sector público, se cuenta con clínicas del IMSS, ISSSTE y de la Secretaría de Salud. El DIF, por su parte, también proporciona consultas médicas; además realiza canalizaciones a diferentes instituciones. En la ciudad se encuentran hospitales oficiales, como el Infantil, Civil, IMSS, y el del ISSSTE. En tanto, el sector privado ha establecido varios hospitales en diferentes rumbos de la ciudad. Se dispone de gran diversidad de consultorios privados en todas las especialidades.



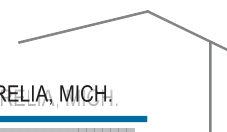
En este plano se indican los centros de salud más importantes dentro la ciudad, podemos ver que su localización es al centro y sureste de la ciudad.



MAPA DE LOS CENTROS DE SALUD DE LA CIUDAD DE MORELIA



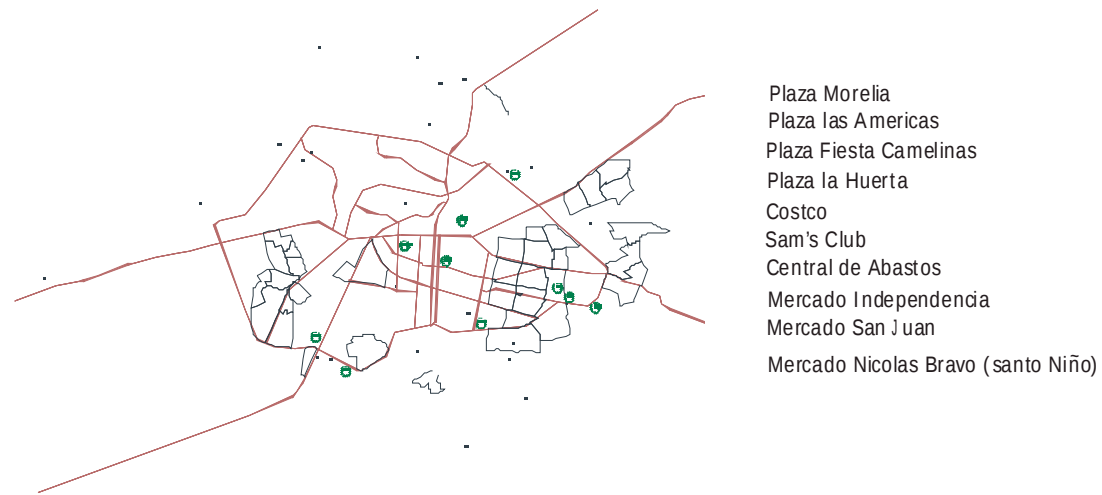
FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



ABASTO

El abasto se realiza a través de una central de abastos, 6 mercados, diversas tiendas departamentales establecidas en plazas comerciales, varios tianguis en diferentes rumbos del municipio, bodegas y distribuidoras de distintas clases de mercancía, tienda del IMSS, tiendas del ISSSTE y comercios dedicados a todos los giros.

Este mapa nos indica cómo está distribuido el equipamiento destinado al comercio y abastecimiento de la ciudad de Morelia, son los que destacan por su magnitud, pero en todo Morelia existe esta clase de equipamiento.

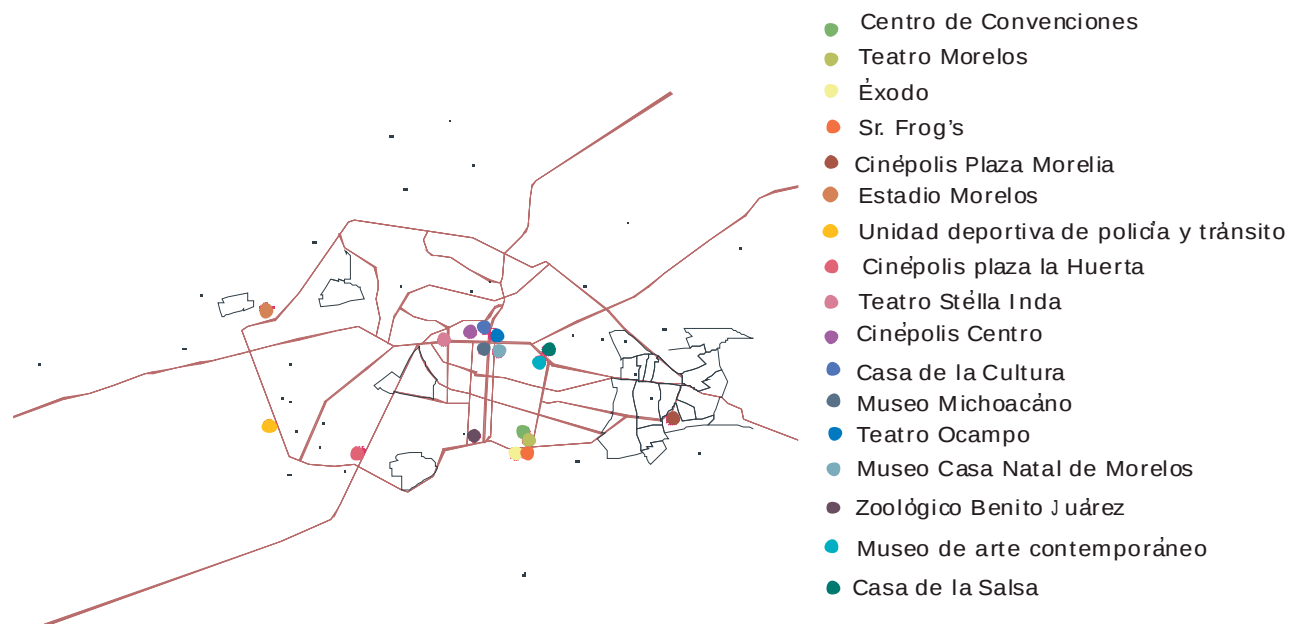


MAPA DE CENTROS DE ABASTO DE LA CIUDAD DE MORELIA



ESPARCIMIENTO Y DIVERSIÓN

Otra de las actividades que se desarrollan en la ciudad es el esparcimiento y diversión, por lo cual la ciudad debe contar con edificios y centros que permitan desarrollar esta actividad de una forma sana y segura, el siguiente mapa nos indica la localización de los centros que son considerados más tradicionales en la ciudad.



MAPA DE LUGARES DE ESPARCIMIENTO Y DIVERSIÓN DE LA CIUDAD DE MORELIA

FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

4.2 INFRAESTRUCTURA

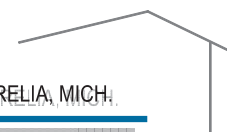
La dotación y mantenimiento de infraestructura y equipamiento de una ciudad, debe ser directamente proporcional a su crecimiento y tamaño. La infraestructura existente, requiere de mantenimiento y ocasionalmente de rehabilitación, y deben realizarse ampliaciones debido a la demanda social y al desarrollo de nuevos proyectos urbanos.

AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO.

Debido al crecimiento anárquico de la ciudad y a la escasez de recursos para atender la totalidad de la demanda, la ciudad de Morelia presenta rezago en la dotación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, siendo importante avanzar en su atención, tomando las previsiones necesarias, ya que al no responder al crecimiento planeado, en la mayoría de las veces esas soluciones son forzadas.

Las fuentes de abastecimiento del agua para la ciudad son principalmente la Presa de Cointzio, los manantiales de la Mintzita y pozos profundos, que según registros existentes de los últimos 12 años se abaten 2.5 metros promedio por año, por lo que es urgente encontrar nuevas fuentes superficiales. Se dispone también de una planta potabilizadora que trata el agua proveniente de la Presa de Cointzio. 18

¹⁸ Ultimo Plan de Desarrollo Municipal. 2002-2004, p.71.



**Información Básica sobre los Servicios de Agua Potable,
Alcantarillado y Saneamiento en la Ciudad de Morelia.**

CONCEPTO	AÑO	
	1995	2002
Población	577,570	620,532
Agua potable	70%	88%
Alcantarillado	65%	76%
Tomas domésticas	103395	136959
Tomas comerciales e industriales	5687	9887
Tratamiento de aguas	0	0
Índice de hacinamiento	5	4.92
Clandestinaje de tomas	28%	15%
Consumo promedio de tomas regulares l/h/día	175	175
Consumo promedio de tomas irregulares l/h/día	75	75
Usuarios subsidiados	89.5%	89.5%

Fuente : Diagnostico OOAPAS. 2002.

El abastecimiento de agua a la ciudad se da de la siguiente manera:

45% proviene de pozos profundos
3% de los manantiales de San Miguel
30% de los manantiales de La Mintzita
22% de La presa de Cointzio

En lo relativo al drenaje sanitario se enfrenta el problema de la falta de cobertura, de la falta modernización y actualización de la red existente y de que el drenaje pluvial se le ha estado conectando indiscriminadamente, sin estar proyectado para ello.

ENERGÍA ELÉCTRICA

El XII Censo de Población y Vivienda 2000 reporta que el 98% de las viviendas del municipio tienen energía eléctrica. En el medio urbano la cobertura es del 98.4% , y el déficit está integrado por 2,179 viviendas, en tanto que en el medio rural la cobertura asciende a 93.7% , con 681 viviendas sin energía. Es importante destacar que las localidades pendientes de electrificar son pequeñas y en algunos casos dispersas, por lo que su costo por habitante servido es alto, y que existen colonias de reciente creación y en algunos casos son irregulares y de escaso poblamiento, que aún no tienen servicio.

VIALIDAD Y TRANSPORTE

La vialidad municipal podemos clasificarla en rural y urbana. Para el caso de las comunicaciones de las localidades rurales, se integra la red de caminos pavimentados en las 14 tenencias y algunas localidades más. Esta comunicación es aún insuficiente, lo que se refleja en la demanda de las comunidades.

Para el área urbana de Morelia, la infraestructura vial es insuficiente, entre otras cosas por el incremento de algunos factores importantes, como la población, la actividad económica y de servicios y la oferta educativa de I nivel medio superior.

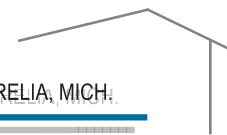
A pesar de los avances logrados, aún se presentan problemas como la falta de integración de la red vial primaria y la carencia de jerarquización de las vialidades, lo que impide una comunicación ágil entre las diferentes zonas de la ciudad, provocando con ello congestionamiento vehicular y de las rutas de transporte colectivo principalmente en la parte centro de la ciudad.

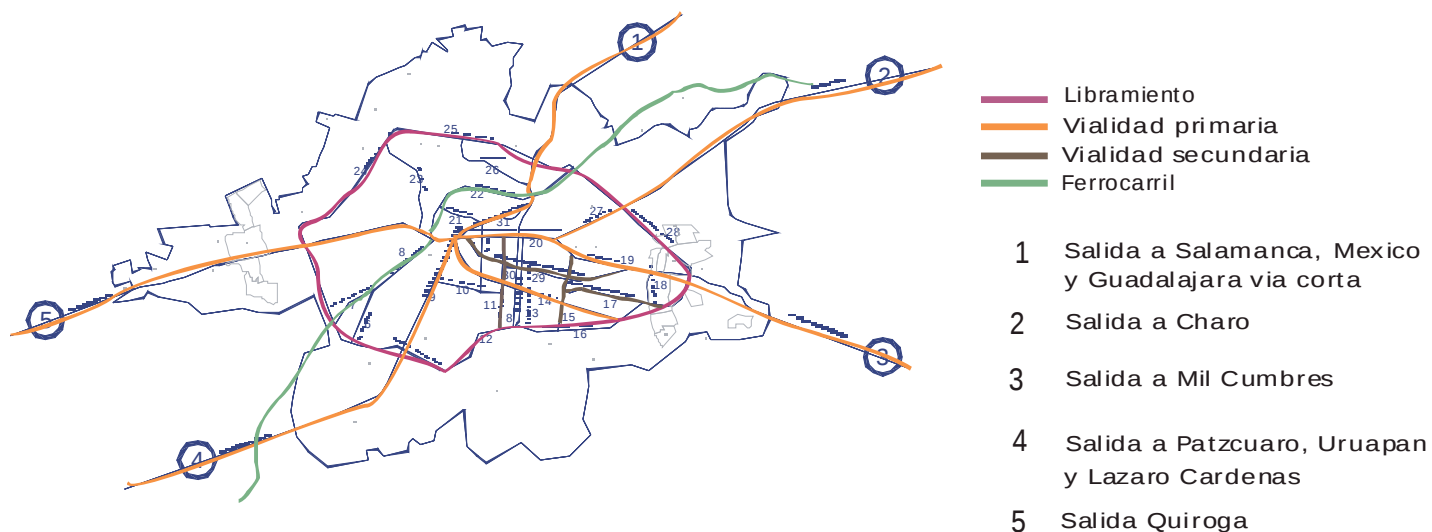
En materia de transporte con el resto del País, Morelia se comunica por medio del transporte aéreo y terrestre. Para el primer caso es conveniente mencionar que el aeropuerto que comunica a la ciudad se ubica en el municipio de Álvaro Obregón, y que el transporte terrestre se compone de ferroviario de carga y carretero de carga y pasajeros.

Recientemente se puso en operación una nueva central para el transporte de pasajeros y se construyen dos centrales para el transporte rural.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.





MAPA DE LAS VIALIDADES DE LA CIUDAD DE MORELIA

VIVIENDA Y RESERVAS TERRITORIALES

Uno de los indicadores importantes de bienestar, es la vivienda, ya que es el espacio físico de residencia e identidad de las familias. Los servicios básicos con que cuente la vivienda, permiten conocer en alguna medida la calidad de vida de la población.

De la siguiente información se desprende que el porcentaje de viviendas habitadas que tienen servicio de agua potable para el año 2000 es del 92.5 %, en drenajes se tiene una cobertura del 91.7 % y en energía eléctrica del 98 %, pero información actualizada del diagnóstico del OOAPAS nos indica que la cobertura para los dos primeros casos es de 88 y 76 % respectivamente.

En cuanto a los materiales utilizados para la construcción de la vivienda, el 8.2% cuentan con techos de lámina de cartón y un porcentaje igual aún tienen pisos de tierra. Estos déficit se presentan tanto en el área rural como en la urbana, siendo más significativos en ésta última, específicamente en las áreas de asentamientos humanos irregulares de la ciudad de Morelia.



La oferta de vivienda de interés social se cubre por las instituciones oficiales destinadas a ello y por algunos promotores particulares que aprovechan los programas oficiales.

Situación de la Vivienda en el Municipio de Morelia.
Año 2000

Nombre de la localidad	Población total	V I V I E N D A S						
		habitadas	C/agua	C/ E. E.	C/drenaje	C/P.lámina	C/T. lámina	C/Piso-tierra
Morelia.	549,996	125,385	117,442	123,363	120,717	2,001	8,942	7,111
Morelos.	11,379	2,335	2,186	2,287	2,141	43	379	280
Capula.	4,558	944	808	877	581	8	291	388
Jesus de Monte.	2,665	491	435	477	368	9	145	145
La Aldea.	2,229	470	424	450	424	16	50	59
San Nicolás Obispo.	2,165	413	363	396	322	0	41	116
Resto de Localidades.	47,540	9,776	7,542	9,104	3,777	112	1,673	3,403
Total:	620,532	139,814	129,200	136,954	128,330	2,189	11,521	11,502

Fuente: XII Censo General de Población y vivienda.

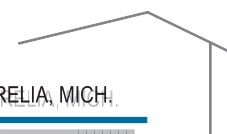
Como podemos ver existen personas que habitan en viviendas sin los servicios necesarios como luz, agua y drenaje o lo que es peor no cuentan con un lugar donde vivir, hace falta la construcción de más casas en donde exista toda la infraestructura que le permitan contar con todos los servicios.

El Municipio de Morelia, según el INEGI, cuenta con 620,532 habitantes, concentrando el 15.5% de la población total de la Entidad Federativa; además, es lugar donde se desarrollan múltiples actividades económicas, de servicio y de carácter gubernamental, ya que también es sede de los tres poderes del Estado y sitio donde se asientan las oficinas delegacionales de la mayoría de las dependencias Federales; también se encuentran establecidas varias instituciones educativas de nivel superior. Todo ello lo hace el municipio más importante del Estado.

Esta concentración de actividades económicas, educativas y gubernamentales, además de lo agradable del clima del Municipio, han convertido a la ciudad de Morelia en un atractivo lugar para residir.

En el Municipio de Morelia se tienen 139,814 viviendas habitadas, según el XII Censo Nacional de Población y Vivienda 2000, esto representa el 16.3 % del total de las viviendas habitadas del Estado, con un promedio de ocupantes de 4.41 personas por vivienda particular habitada y 1.29 ocupantes por cuarto. ¹⁹

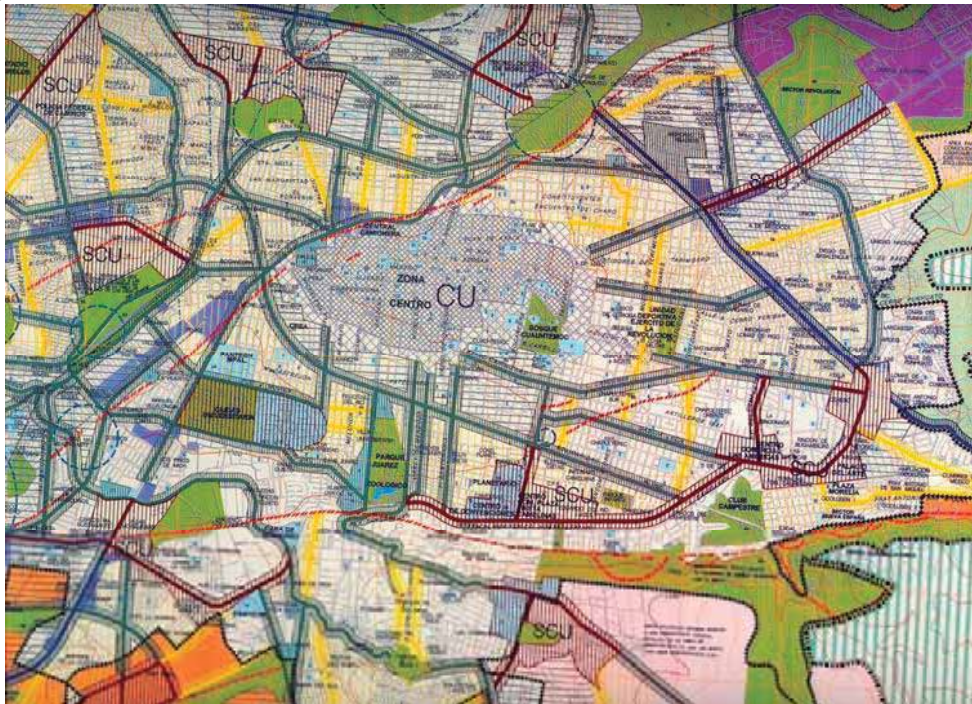
¹⁹ Ultimo Plan de Desarrollo Municipal. 2002-2004, p. 65.



4.3 USO Y TENENCIA DEL SUELO

Programa de desarrollo urbano

El programa de desarrollo urbano nos permite conocer cómo está proyectado el crecimiento de la ciudad, en que áreas está creciendo, cómo será el desarrollo y cuál es el potencial de la localidad teniendo en cuenta el conservar las áreas de reserva ecológica y restringiendo el crecimiento en zonas con peligro de inundaciones, gasoductos, fallas geológicas, etc

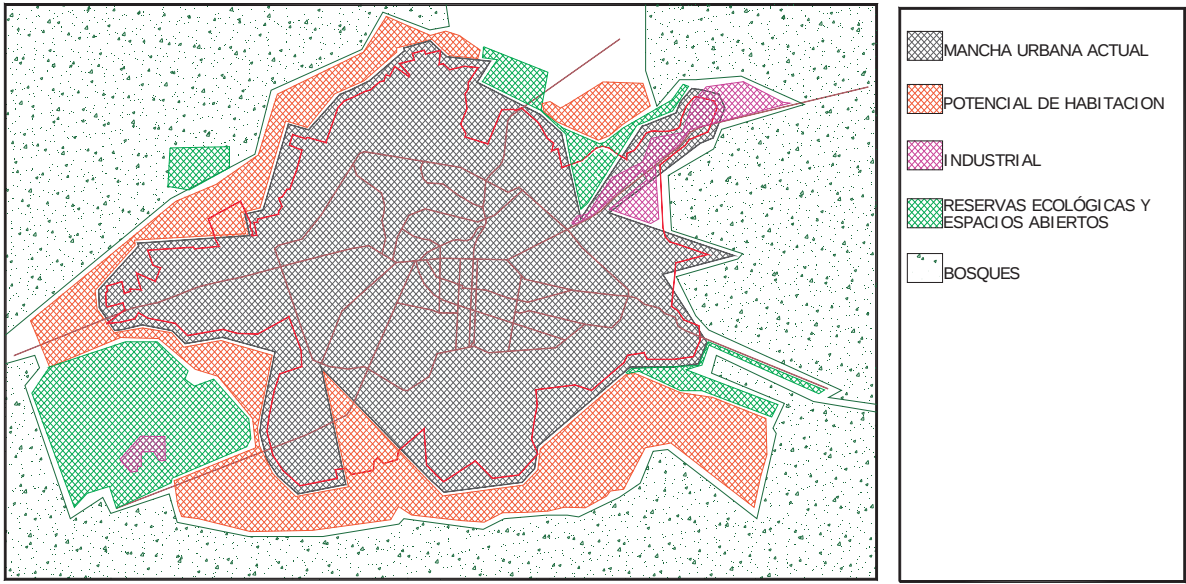


PLAN DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO

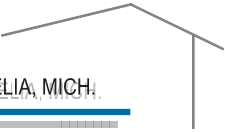


FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

Las áreas dentro de la ciudad que son aptas para la construcción de vivienda son los terrenos de uso agrícola y de tipo privado. En el siguiente mapa indicamos donde se encuentra la mancha urbana actual y hacia donde se esta extendiendo. Estos serán los lugares donde podremos localizar nuestro fraccionamiento.



PLANO HECHO EN BASE AL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE MORELIA 1998- 2015



4.4 PROBLEMÁTICA URBANA

.El desarrollo urbano de la ciudad de Morelia se ha dado sin que la autoridad haya podido hacer efectivas sus facultades de regularlo, ya que por estar asentada en terrenos de propiedad social, han surgido múltiples asentamientos humanos irregulares, sin cumplir los requisitos mínimos de Ley, desligados de la traza urbana, sin servicios y sin la previsión de terrenos para dotar algunos de ellos, ni para áreas verdes.

El crecimiento ha sido explosivo, y por ese mismo tipo de propiedad, no ha sido posible el establecimiento de reservas territoriales para el desarrollo urbano, que sean propiedad municipal.²⁰

El desarrollo y crecimiento de la población no son opuestos con el cuidado del medio ambiente; de hecho están directamente vinculados, es decir, entre más se desarrolla y crece la población más se requiere de cuidado para afectar lo menos posible el medio ambiente. En el pasado, a esta cuestión no se le ha dado la suficiente importancia y por ello no se han respetado las áreas de protección ecológica existentes, ni se ha propiciado el crecimiento sostenido de las áreas verdes, al grado que en este aspecto, a la fecha se dispone de un promedio de un metro cuadrado por habitante, en tanto que la norma aceptada internacionalmente como adecuada asciende a 16 metros cuadrados por habitante.

Un aspecto fundamental es la falta de tratamiento de casi la totalidad de las aguas servidas en el municipio, lo que provoca trastornos ecológicos importantes en el entorno.²¹

El incremento en el número de vehículos que circulan diariamente en la ciudad, el descuido en su afinación y la falta de una vialidad fluida provocan que empiece a presentarse el problema de la contaminación del aire, sin que a la fecha exista alguna disposición normativa que obligue a tomar las medidas preventivas que corresponden. En el futuro los morelianos quieren que no se sigan afectando los bosques del municipio, que se proteja la fauna silvestre y los cuerpos de agua evitando su eliminación y la contaminación de que hasta ahora han sido objeto.²²

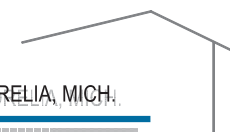
²⁰ Ultimo Plan de Desarrollo Municipal. 2002-2004, p. 19.

²¹ Ibidem, p. 20

²² Ibidem, p. 21



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



4.5 SELECCIÓN DEL PREDIO

TERRENOS PROPUESTOS



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

TERRENO No. "1"

Ubicación: Periférico Independencia

Col. Ampliación Vista Hermosa.

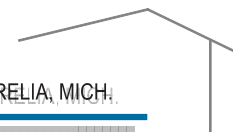
Superficie: 78,031.14 m²

Suelo: es de tipo Luvisol

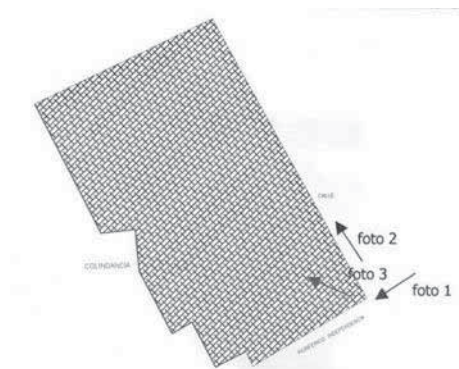
Infraestructura: Tiene Luz, agua potable, drenaje, teléfono.



croquis de localización



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



UBICACIÓN DE LAS FOTOS



FOTO 1: En esta foto vemos el periférico independencia, que es la vialidad principal.



FOTO 2: En esta imagen observamos la colindancia del terreno



FOTO 3: Vista panorámica del terreno, aquí pod



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

TERRENO No. "2"

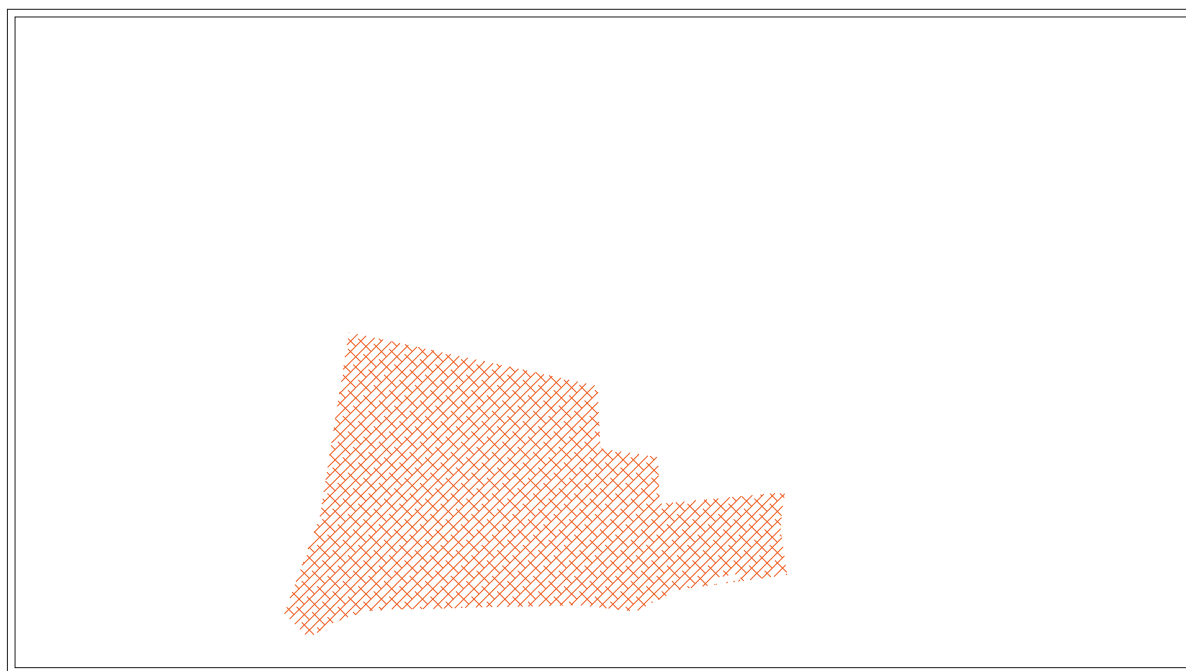
Ubicación: Av. Universidad

Col. Villa Universidad

Superficie: 257,060.08 m²

Suelo: es de tipo Vertisol

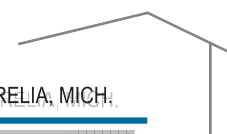
Infraestructura: tiene luz, agua potable, drenaje, teléfono.

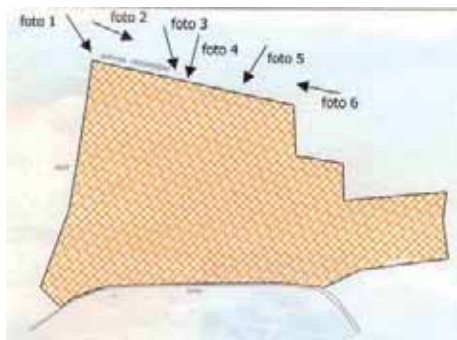


croquis de localización



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.





UBICACIÓN DE LAS FOTOS



FOTO 1: aquí se ubica la vegetación que hay en el frente del terreno



FOTO 2: se observa el alumbrado público, el camellón, FOTO 3: tipo de vegetación existente en el terreno y el tipo de banquetas que tiene la avenida.



FOTO 4: vista panorámica del terreno



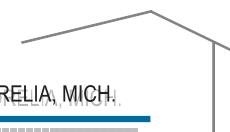
FOTO 5: en esta foto vemos las pendientes y Vegetación del terreno



FOTO 6: vista de la vialidad principal



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



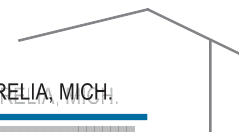
TERRENO No. "3"
Ubicación: Av. San José del Cerrito.
Col. San José del Cerrito
Superficie: 11,878.19 m²
Suelo: es de tipo Vertisol
Infraestructura: agua potable.

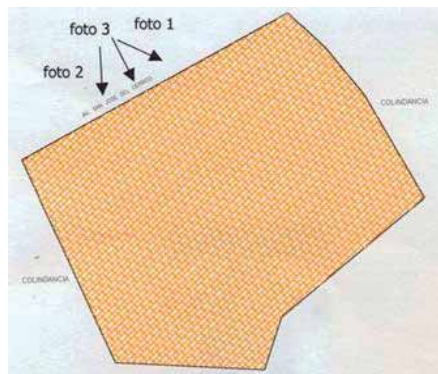


croquis de localización



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.





UBICACIÓN DE LAS FOTOS



FOTO 1: se observa la vegetación del terreno



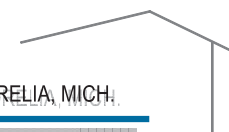
FOTO 2: colindancia y construcción existente



FOTO 3: acceso existente al terreno



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



4.6 ANALISIS DEL TERRENO ELEGIDO

TABLA DE COMPARACIÓN DE LOS TERRENOS

TERENOS	INFRAESTRUCTURA				DIMENSIONES M²	ACTUAL USO DEL SUELO	VIAS DE COMUNICACIÓN			EQUIPAMIENTO			
	LUZ	AGUA	DRENAJE	TEL.			PRIM.	SEC.	TERC.	SALUD	EDUC.	ESPARCIM.	COMERCIAL
terreno 1 Periférico independencia Col. Ampliación Vista Hermosa.	*	*	*	*	78,031.14	habitacional	*		*	*	*	*	*
terreno 2 Av. Universidad Col. Villa Universidad	*	*	*	*	257,060.08	habitacional		*		*	*	*	*
terreno 3 Av. San Jose del Cerrito Col. San Jose del Cerrito		*			11,878.19	habitacional		*	*				*

En base al resultado de la tabla anterior concluimos que el **terreno 2** es el mas apto para el proyecto del fraccionamiento ecológico, ya que cumple con todas las necesidades básicas: agua potable, luz, telefono, alumbrado público, drenaje, transporte público, areas de esparcimiento, clinicas cerca, edificios dedicados a la educacion y centro comerciales, lo cual nos da la pauta para la elaboracion de un buen desarrollo habitacional.

La via principal es secundaria por avenida Universidad y esto facilita el acceso al fraccionamiento sin poner en riesgo a los habitantes, ya que no es una via rápida.

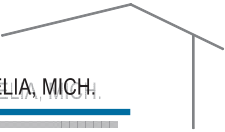
La ubicación del terreno nos permite desplazarnos facilmente a los centros de trabajo y de estudio en corto tiempo, por que tiene cerca vialidades principales.

El terreno se encuentra en una zona habitacional el cual lo hace propicio para desarrollar un nuevo fraccionamiento.

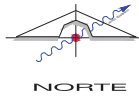
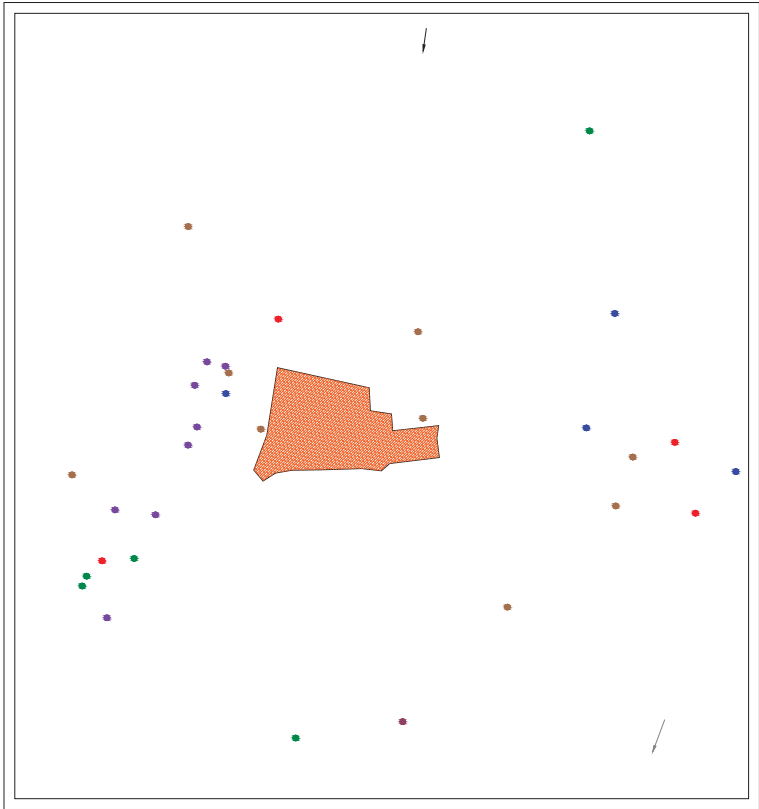
Además la dimensión de la superficie es la mayor de los terrenos propuestos y esto nos permite poder contar con mayor espacio para diseñar.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



EQUIPAMIENTO URBANO EN TORNO AL TERRENO



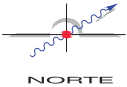
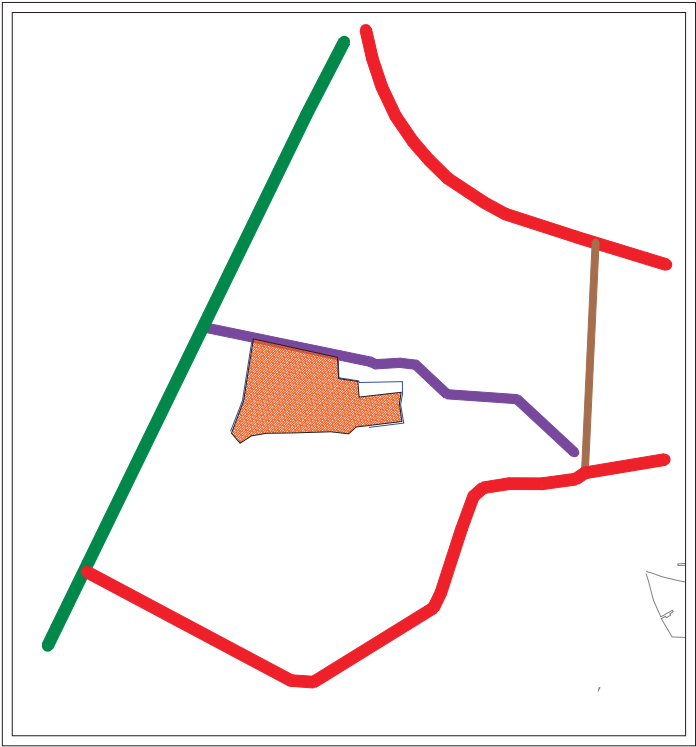
SIMBOLOGIA

- ESPARCIMIENTO
- EDUCACIÓN
- SECTOR SALUD
- COMERCI Y ABASTO
- TRABAJO (industria y turismo)
- PANTEON

EQUIPAMIENTO DEL TERRENO

FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

VIALIDAD EN TORNO AL TERRENO

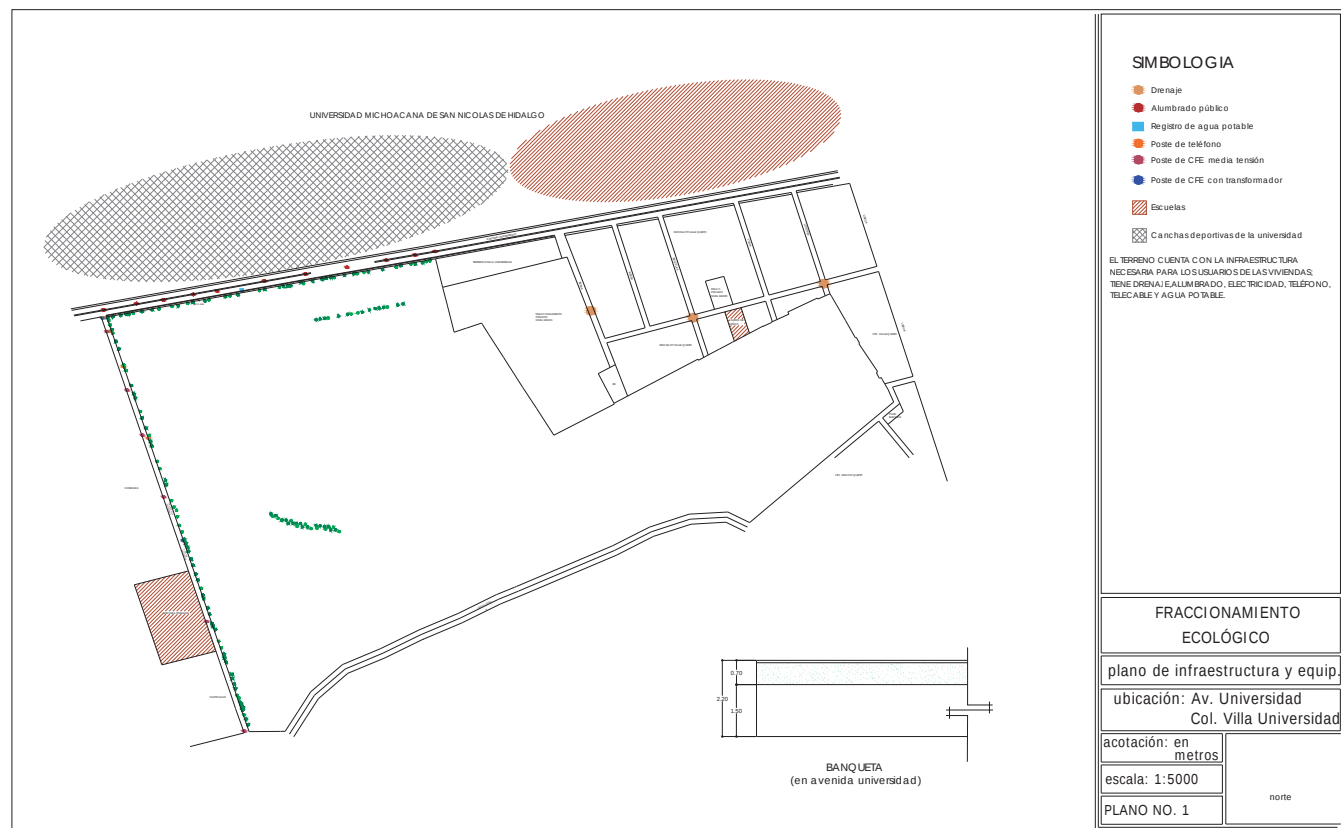


SIMBOLOGIA

-  VIALIDAD PRIMARIA (es parte de la estructura vial de la ciudad)
Libramiento Sur, Av. Solidaridad
-  VIALIDAD SECUNDARIA (sectoriza la ciudad)
Calzada Juárez
-  VIALIDAD LOCAL VECINAL (circulación en la colonia)
Lisboa, Holanda, Berna, Alemania y Priv. Av. Universidad
-  VIALIDAD REGIONAL (acceso principal a la ciudad)
Calzada la Huerta
-  VIALIDAD COLECTORA (desahoga y da salida al fraccionamiento)
Av. Universidad

VIALIDAD DEL TERRENO ELEGIDO

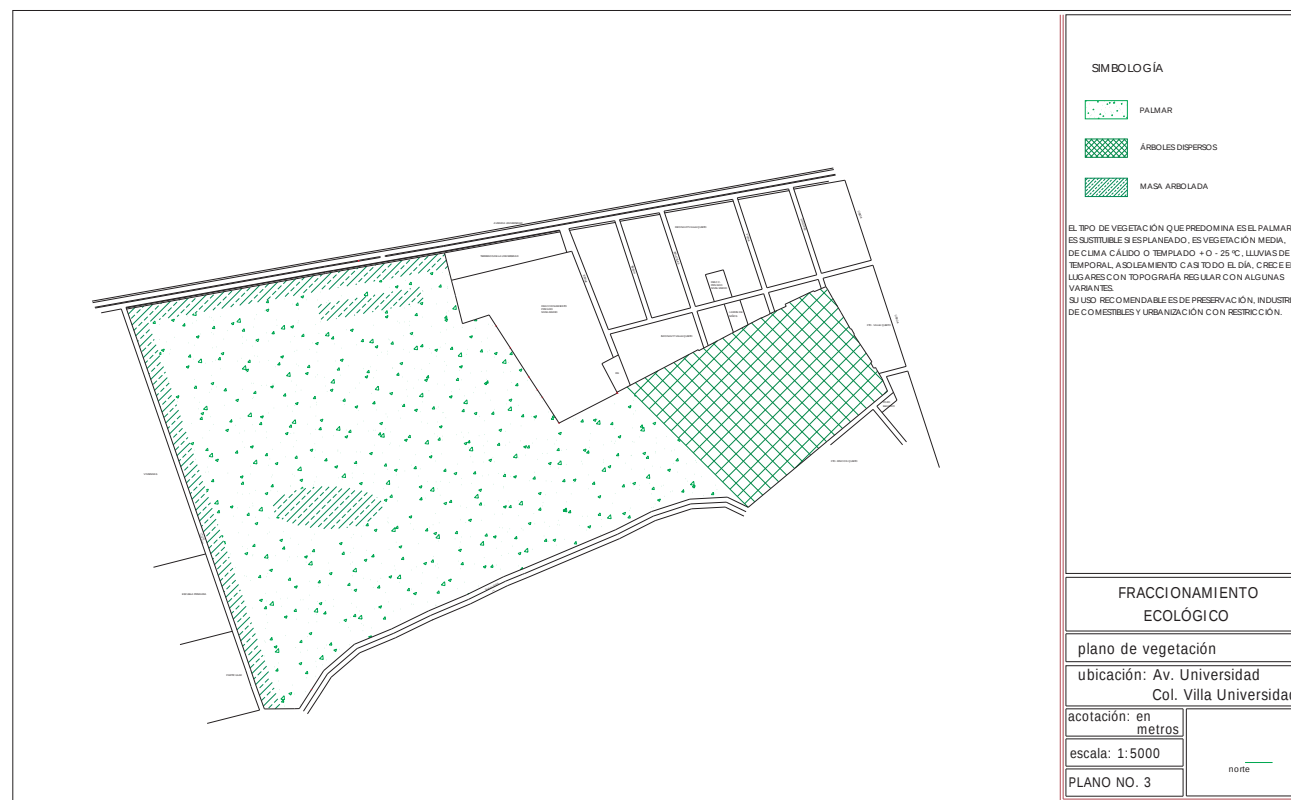
FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

MARCO TÉCNICO



En este marco aplicaremos las normas establecidas en los reglamentos de construcción del estado de Michoacán, en específico los existentes para la construcción de viviendas y de fraccionamientos lo cual nos dará la pauta para la correcta edificación de cada uno de los espacios, además esto se deberán reflejar en los dimensionamientos de los terrenos, las circulaciones viales, peatonales, lo urbano, y en los procedimientos de construcción de cada vivienda de acuerdo al nivel especificado, contando con los planos necesarios que el reglamento exige y todo esto aplicado correctamente en el proyecto se observara, en un fraccionamiento que cumple con las necesidades básicas de cada uno de los individuos y los propietarios de cada vivienda estará seguro de su construcción.

5.1 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Se aplicará:

EN MUROS: piedra del lugar, madera, adobe, tabique de barro, sillares de tepetate, aplanados de mortero y yeso.

EN TECHOS: losa maciza, tejas de barro, ladrillo, madera, concreto delgado con teja.

EN PISOS: madera, ladrillo de barro, piedra del lugar, laja o otro material pétreo.

EN CANCELERIA: fierro, madera, aluminio con pintura electrostática en colores oscuros.

VIALIDADES, BANQUETAS, PLAZOLETAS: ecocreto, piedra, adoquín o cualquier otro material pétreo que sea permeable.

ALUMBRADO: las lámparas serán de vapor de sodio de alta presión.

JARDINES Y AREAS VERDES: árboles de la región de hoja perenne y follaje denso como el laurel de la India, el fresno, encino, y pinos *michoacana*, copal blanco, madroño y capulín, así como *cercas vivas* de zarzamora, cedro, etc.



5.2 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PROPUESTOS

Las viviendas deberán en su mayor parte ser construidas con materiales de la región y los estilos arquitectónicos tendrán influencia del colonial mexicano clásico y moderno, con techos inclinados, ladrillo, vigas, teja de barro rojo u otro material similar. La mano de obra empleada será local.

5.3 APLICACIÓN DE LOS REGLAMENTOS

PLAN DE DESARROLLO URBANO DE MICHOÁCAN

TITULO PRIMERO

Generalidades

CAPITULO UNICO

Artículo 9.- para los efectos de esta ley, se entiende por:

XVI.- fraccionamiento: la división de un terreno en lotes, que requiera el trazo de una o más vías públicas, así como la ejecución de obras de urbanización que le permitan la dotación de infraestructura, equipamientos y servicios urbanos.

TITULO SEXTO

De los fraccionamientos

CAPITULO PRIMERO

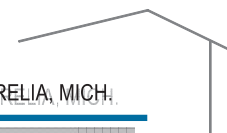
Clasificación de fraccionamientos y disposiciones generales

ARTÍCULO 129: Los fraccionamientos que se autoricen en el estado, se clasificaran en los siguientes tipos:

- i. **Habitacionales.**
- ii. Campestres.
- iii. Industriales.
- iv. Rustico tipo granja.
- v. Cementerios; y
- vi. Comerciales.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



ARTÍCULO 130: Los fraccionamientos habitacionales, se subdividen en los siguientes tipos:

- i. Residencial.
- ii. **Medio.**
- iii. Popular: y
- iv. De interés social.

ARTÍCULO 131: Las obras de urbanización obligatorias en los fraccionamientos residenciales y tipo medio, serán las siguientes:

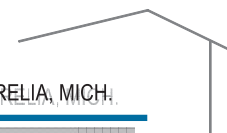
- i. Abastecimiento permanente de agua potable con sistema de cloración y tomas domiciliarias.
- ii. Construcción de un sistema de alcantarillado sanitario para la evacuación de aguas negras y residuales, con descargas domiciliarias. Cuando el fraccionamiento no este ubicado cerca de los colectores principales de la ciudad o población, se exigirá la construcción de un emisor para que descargue al lugar que dicte la autoridad correspondiente.
- iii. Sistema de alcantarillado pluvial.
- iv. Guarniciones de concreto hidráulico.
- v. Banquetas de concreto hidráulico, adoquín o adocreto.
- vi. Áreas jardinadas en banquetas con 2 ejemplares forestales frente a cada lote.
- vii. Pavimento en arroyo de calles.
- viii. Redes de energía eléctrica y alumbrado público.
- ix. Placas de nomenclatura en esquinas de calles.
- x. Sistema de tratamiento de aguas negras.

ARTÍCULO 133: Las dimensiones mínimas que deberán tener los fraccionamientos de tipo medio, en sus lotes y calles, serán:

- i. Superficie de los lotes 160.00 m2.
- ii. Frente de los lotes con acceso a vialidades primarias, 8.00 metros.
- iii. Frente de lotes con acceso a vialidades secundarias, 7.00 metros.
- iv. Sección de vialidades mínimas:
 - a) Vialidades colectoras, 18.00 metros;
 - b) Vialidades primarias, 15.00 metros;
 - c) Vialidades secundarias, 12.00 metros;
 - d) Banquetas en vialidades colectoras, 2.50 metros;
 - e) Banquetas en vialidades primarias, 2.00 metros;
 - f) Banquetas en vialidades secundarias, 2.00 metros;



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



- v. Área verde, 3% de la superficie total;
- vi. Retornos, radio mínimo de arroyo en circulaciones de vehículos, 16 metros.

ARTÍCULO 134: En los fraccionamientos residenciales y tipo medio, el aprovechamiento del suelo será de vivienda unifamiliar y se destinará como mínimo el 7% de la superficie vendible para áreas comerciales y de servicios.

ARTÍCULO 149.- Las personas físicas o morales que obtengan de la autoridad competente la autorización definitiva para el establecimiento y desarrollo de un fraccionamiento habitacional de cualquiera de los tipos que se señalan en esta ley, con excepción de los tipo campestre, tendrán la obligación de:

I.- donar a favor del gobierno del estado una superficie de terreno urbanizado con las mismas especificaciones del proyecto de que se trate, dentro o fuera del fraccionamiento, del 3% del área total del mismo.

II.- donar a favor del ayuntamiento del que se trate las superficies que se destinen a vías públicas y áreas verdes del fraccionamiento y el 10% del área neta, que resulta de restar las superficies destinadas a vías públicas, áreas jardinadas, derechos federales y áreas de restricción, del área total. Esta última deberá destinarse necesariamente y exclusivamente a la construcción de obras de equipamiento urbano, y las calles que la circunden deberán estar totalmente urbanizadas.

Esta superficie se entregara mediante escritura que costeará el fraccionador, con excepción del área correspondiente, de los fraccionamientos de interés social.

REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DEL MUNICIPIO DE MORELIA 1999

TITULO PRIMERO

DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO III

TIPOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES

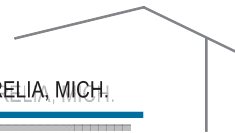
Artículo 7.- Clasificación de las edificaciones

Para efectos de este reglamento las edificaciones en el Municipio de Morelia se clasifican en los siguientes géneros:

- I.- Construcciones populares unifamiliares desarrolladas por el sector público.
- II.- Construcciones unifamiliares de autoconstrucción.
- III.- Construcciones unifamiliares de interés social.
- IV.- Construcciones unifamiliares de tipo Campestre.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



- V.-Construcciones tipo media.
- VI.-Construcciones tipo residencial.
- VII.-Construcciones industriales.
- VIII.-Construcciones tipo comercial.
- IX.-Construcciones de tipo habitacional en sus distintas modalidades:
 - a) Conjunto habitacional horizontal.
 - b) Conjunto habitacional vertical.
 - c) Conjunto habitacional mixto.

De acuerdo a la calidad de la construcción.

X.-Construcciones en zonas rurales.

TITULO SEGUNDO

NORMAS DE DESARROLLO URBANO

CAPITULO I

CONTEXTO URBANO

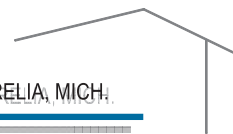
SECCION PRIMERA USO DEL SUELO

Articulo 10.-Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

El Municipio deberá vigilar la observancia de la Ley General de Asentamientos Humanos y la correlativa del Estado, así como elaborar y ejecutar el Plan Municipal de desarrollo urbano y su inscripción en el Registro Público de la Propiedad, y en lo que corresponda en razón de la materia, así como proponer al ejecutivo del estado la expedición de declaraciones de provisiones, reservas, destinos y usos que se relacionen con el desarrollo municipal emprendiendo acciones que tiendan a conservar, mejorar y regular el crecimiento de población coordinándose con el Gobierno del Estado para identificar, declarar, conservar, restaurar y reciclar las zona para la comunidad del municipio un testimonio valioso.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



Artículo 11.-Parámetros máximos 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 un 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 y ventilación, 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).

I.-El coeficiente de ocupación del suelo (COS) es la superficie de lote que puede ser ocupada con construcciones, manteniendo libre de construcción como mínimo los siguientes porcentajes promedio: uso habitacional:20.0% en vivienda popular, 25.0% en residencial, 40.0% en campestre, en uso comercial el 25.0% y en uso industrial el 35.0% .

II.-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 1.

En ambos casos, los coeficientes variarán de acuerdo con las características específicas de cada centro de población, considerando su tipología y densidad.

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

$$\text{COS}=\text{SO}/\text{ST}$$

$$\text{CUS}=\text{SC}/\text{ST}$$

$$\text{SC}=\text{CUS} \times \text{ST}$$

$$\text{N}=\text{SC}/\text{SO}$$

En donde:

COS= Coeficiente de ocupación del suelo

ST= Superficie de terreno

CUS= Coeficiente de utilización del suelo

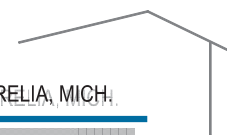
N.= Número de niveles (promedio)

SO= Superficie máxima de ocupación del suelo o terreno

SC= Superficie máxima de construcción en M2



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



SECCI ON TERCERA

VIA PÚBLICA DE LOS FRACCIONAMIENTOS Y OTROS
DERECHOS DE VIA

Artículo 20.- Normas de infraestructura urbana.

I.- Instalaciones aéreas y subterráneas.

e) Colocación de postes. Los postes serán colocados dentro de la acera a una distancia min. de 40 cm. entre el borde de la guarnición y el punto mas próximo del poste.

Artículo 23.-Dosificación de tipos de cajones.

I.-Capacidad para estacionamiento.

De acuerdo con el uso a que estará destinado cada predio, la determinación para las capacidades de estacionamiento serán regidas por los siguientes índices mínimos:

USO DEL PREDIO	CONCEPTO	CANTIDAD
Habitación unifamiliar (casas individuales)		1 por cada vivienda.
Habitación multifamiliar edificios de departamentos condominio, etc.		1 por cada Depto.

V -Las medidas mínimas requeridas para los cajones de estacionamientos de automóviles serán de 5.00 x 2.40 metros, pudiendo ser permitido hasta en un 50% las dimensiones para cajones de coches chicos de 4.20 X 2.20 metros según el estudio y limitante en porcentual que para este efecto determine la Dirección de Obras Públicas

VII.-Los estacionamientos públicos y privados deberán por lo menos destinar un cajón de cada 25 o fracción. a partir del duodécimo cajón, para uso exclusivo de personas inválidas, cuya ubicación será siempre la más cercana a la entrada de la edificación En estos casos las medidas mínimas requeridas del cajón serán de 5.00 X 3.80 metros



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

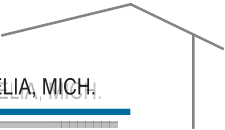
CAPITULO II

NORMAS DE HÁBITAT

SECCION PRIMERA
DIMENSIONES MINIMAS ACEPTABLES

Artículo 24.-Los espacios habitables y no habitables en las edificaciones según su tipología y funcionamiento, deberán observar las dimensiones mínimas enunciadas en la tabla siguiente, además de las señaladas en cualquier otro ordenamiento y lo que determine la Dirección de Obras Públicas y Servicios Municipales.

Tipología local	Dimensiones Áreas de índice (M2)	Libres lado	Mínimas Obs. Altura
(Metros)			
Habitación			
Locales habitables			
recámara única o principal	7.00	2.40	2.30
Recámara adicional y alcobas	6.00	2.00	2.30
Estancias	7.30	2.60	2.30
Comedores	6.30	2.40	2.30
Estancia comedor (integral)	13.60	2.60	2.30
Locales complementarios:			
Cocina	3.00	1.50	2.30
Cocineta integrada a estancia comedor	-----	2.00	2.30
Cuarto de lavado	1.68	1.40	2.10
Cuarto de aseo, despensa y similares	-----	----	2.10 (A)
Baños sanitarios	-----	----	2.10



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

SECCION SEGUNDA
DEL ACONDICIONAMIENTO PARA EL CONFORT

Artículo 26.-En las edificaciones, los locales o áreas específicas deberán contar con los medios que aseguren tanto la iluminación diurna como nocturna mínima necesaria para bienestar de sus habitantes y cumplirán con los siguientes requisitos:

I.-Los locales habitables y las cocinas domésticas en edificaciones habitables en edificios de alojamiento, aulas en edificaciones de educación elemental y media, y cuartos para encamados en hospitales, tendrán iluminación diurna natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, terrazas, azoteas, superficies descubiertas, interiores o patios que satisfagan lo establecido en el artículo 30 del presente Reglamento.

El área de las ventanas no será inferior a los siguientes porcentajes mínimos correspondientes a la superficie del local, para cada una de las orientaciones:

-Norte	10.0%
-Sur	12.0%
-Este	10.0%
-Oeste	8.0%

En el dimensionamiento de ventanas se tomará en cuenta, complementariamente lo siguiente:

- a) Los valores para orientaciones intermedias a las señaladas podrán interpolarse en forma proporcional.
 - b) En el caso en el cual las ventanas tengan distancias orientaciones en un mismo local, éstas se proporcionarán aplicando el porcentaje mínimo de iluminación a la superficie del local dividida entre el número de ventanas.
- II.-Los locales en que las ventanas estén ubicadas o protegidas bajo marquesinas, techumbres, pórticos o volados se consideran iluminadas y ventiladas naturalmente cuando éstas se encuentren remetidas, como máximo, el equivalente a su altura de piso a techo del local en mención.

III . -Es permitida la iluminación diurna natural mediante domos o tragaluces en los casos específicos de baños, cocinas no domésticas, locales de trabajo, reunión, almacenamiento, circulares, pasillos y servicios.



- a) En los casos anteriores, la proyección horizontal del domo o tragaluz podrá dimensionarse tomando como base mínima el 4% de la superficie del local, el coeficiente correspondiente a la transmisión del espectro solar del material transparente o traslúcido de esos elementos (domos y tragaluces) no será menor al 85%
- b) Se permitirá la iluminación en fachadas de colindancias por medio de bloques de vidrio prismático y traslúcido a partir del tercer nivel sobre la banqueta sin que esto se vea afectado o disminuido en los requerimientos mínimos establecidos para la dimensión de ventanas, domos o tragaluces y sin la creación de derechos respecto a futuras edificaciones colindantes que en lo futuro puedan obstruir esta iluminación.

Artículo 27.-Los niveles de iluminación en luxes a que deberán ajustarse como mínimo los medios artificiales serán los siguientes:

Tipo	Local	Nivel de iluminación en luxes
Habitación	Locales habitacionales y de servicio	75
	Circulaciones horizontales y verticales	50

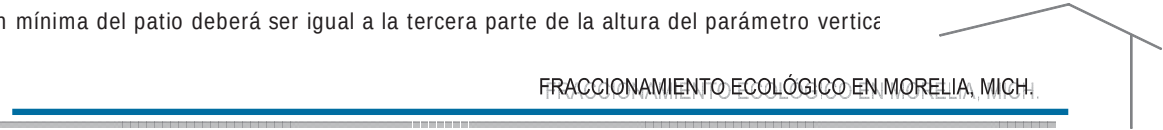
Artículo 30.-Dimensiones mínimas para patios y cubos de luz.

I.-Los patios para dar iluminación y ventilación naturales tendrán las siguientes dimensiones mínimas en relación con la altura de los parámetros verticales que los limiten:

a) Para piezas habitables, comercios y oficinas:

Con altura hasta	Dimensión mínima
4.00 m.	2.50 m.
8.00 m.	3.25 m.
12.00 m.	4.00 m.

En los casos de alturas mayores, la dimensión mínima del patio deberá ser igual a la tercera parte de la altura del parámetro vertical se tomará el promedio.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

b) Para otras piezas no habitables:

Con altura hasta	Dimensión mínima
4.00 m.	2.00 m.
8.00 m.	2.25 m.
12.00 m.	2.50 m.

En los casos de alturas mayores, la dimensión mínima del patio deberá ser equivalente a la quinta parte de la altura total del paramento vertical que lo limite. Si esta altura es variable, se tomará el promedio.

IV.- Los patios, cubos de luz o jardines donde se coloquen recipientes para gas L.P., deberán tener una altura de barda no mayor a 2.50 m. Para la colocación de tanques portátiles (cilindros) de gas L.P. el área mínima será de 9 m2 y para tanques estacionarios esta área deberá ser de 25 m2, así mismo estos espacios no deberán ser techados

SECCION TERCERA
DE LOS REQUISITOS MINIMOS PARA LOS SERVICIOS SANITARIOS

Artículo 31.-Normas para dotación de agua potable.

I.-Todas y cada una de las viviendas o departamentos 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 aún 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
Habitación	Vivienda	150 l/hab/día	A

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, un 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 o fregadero.

SECCION 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 almacenamiento de agua potable. En caso de que el servicio público no sea continuo durante las 24 horas del día o bien por 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

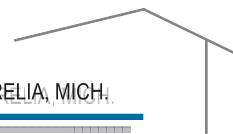
Para viviendas de dos recámaras o dormitorios 5 habitantes

Para viviendas de tres recámaras o dormitorios 7 habitantes

Para vivienda de más de 3 recámaras o dormitorios 2 habitantes más por cada recamara o dormitorio adicional



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



Artículo 38.- Normas para diseño de desagüe pluvial.

I.- desagüe pluvial. Por cada 100m² de azotea o de proyección horizontal en techos inclinados, deberá instalarse por lo menos una bajada pluvial con diámetro de 10 cm. 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.

III.- en el diseño, es requisito indispensable buscarla reutilización al máximo de agua pluvial de tal manera que se pueda utilizar ya sea en forma domestica 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 agua servida.

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 superficie interior de estos tubos será lisa

1.- en todos los casos lo albañales deberán estar debidamente protegidos.

2.- los tubos que se utilicen para albañal deberán tener un diámetro de 15 cm. , 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.

5.- deberá de consolidarse el terreno sobre el cual estará colocado el albañal, a fin de evitar asentamientos.

6.- los albañales deberán estar cuando menos a 1m de distancia de los muros.

SECCION QUINTA

DE LAS NORMAS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS

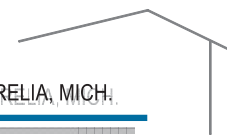
Artículo 41.-Los proyectos de las edificaciones deberán contener, en lo que se refiere a instalaciones eléctricas, los siguientes indicativos:

I.-Diagrama unifilar.

II.-Cuadro de distribución de cargas por circuito.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



III.-Planos de plantas y elevaciones en cada caso.

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.

Artículo 42.-Las instalaciones eléctricas en las edificaciones deberán ajustarse a las normas que establece este Reglamento, las de cálculo eléctrico y las demás disposiciones aplicables al caso.

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 los menos por cada 50 metros cuadrados o fracción de su superficie iluminada.

Artículo 46.- en los casos correspondientes a locales habitables, cocinas y baños domésticos, deberán contar como mínimo con un contacto o salida de electricidad con una capacidad de 15 amperes para 125 voltios.

Reglamento de Protección al Medio Ambiente del Estado de Michoacán

(Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo de fecha 7 de mayo de 1992)

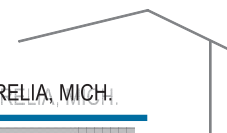
SECCION IV DE LA REGULACION ECOLOGICA DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

ARTICULO 20. Para la regulación ecológica de los asentamientos humanos, las dependencias y entidades de la administración pública estatal y los municipios, consideraran los siguientes criterios generales.

- I. La política ecológica en los asentamientos humanos requiere, para ser eficaz de una estrecha vinculación con la planeación urbana y con el diseño y construcción de la vivienda



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



- II. La política ecológica debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población, y a la vez, prever las tendencias de crecimiento del asentamiento humano orientándolo hacia zonas aptas para este uso a fin de mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de vida; y
- III. En el proceso de creación, modificación y mejoramiento del ambiente construido por el hombre, es indispensable fortalecer las previsiones de carácter ecológico ambiental, para proteger y mejorar la calidad de vida,

ARTICULO 22. En el plan estatal de desarrollo urbano se respetaran los siguientes elementos ecológicos ambientales;

- II. Las disposiciones que establece la presente ley en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente
- III. La observación del ordenamiento ecológico del territorio estatal;
- IV. El cuidado de la proporción que debe existir, entre las áreas verdes y las edificaciones destinadas a la habitación, los servicios, y en general otras actividades;
- V. La conservación de las áreas agrícolas fértiles, evitando su fraccionamiento para fines de desarrollo urbano.
- VI. La integración de inmuebles de alto valor histórico, arquitectónico y cultural, con áreas verdes y zonas de convivencia social;
- VII. Las limitaciones para crear zonas habitacionales en torno a industrias; y
- VIII. La conservación de las áreas verdes existentes, evitando ocuparlas con obras o inmuebles que se contrapongan a su función.

ARTICULO 23. En los programas estatales de vivienda y las acciones que se emprendan en esta materia, deberán considerarse elementos ecológicos ambientales, por lo que se promoverá;

- I. El empleo de dispositivos y sistemas de ahorro de agua potable, así como captación, almacenamiento, utilización y reciclaje de aguas pluviales;
- II. El aprovechamiento óptimo de la energía solar, tanto para la iluminación como para el calentamiento;
- III. Los diseños que faciliten la ventilación natural; y
- IV. El uso de materiales de construcción apropiados al medio ambiente y las tradiciones regionales.

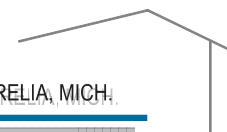
SECCION V DE LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

ARTICULO 25. Corresponde a la autoridad ecológica estatal, evaluar el impacto ambiental a que se refiere el artículo anterior, particularmente de las siguientes materias;

- I. Obra pública estatal;
- II. Caminos rurales;



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



- III. Zonas y parques industriales; plantas industriales, establecimientos de servicios con significativos potenciales de impacto ambiental;
- IV. Exploración, extracción y procesamiento de minerales o sustancias que contribuyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos
- V. Desarrollos turísticos estatales y privados;
- VI. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de aguas residuales y de residuos sólidos no peligrosos;
- VII. Fraccionamientos, unidades habitacionales y nuevos centros de población; y
- VIII. Las demás que no sean competencia de la federación.

CAPITULO SEGUNDO

DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

ARTICULO 60. No podrán descargarse o infiltrarse, en cualquier cuerpo o corriente de agua de jurisdicción estatal, o en los sistemas de drenaje y alcantarillado, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento o sin permiso o autorización del Ejecutivo del Estado o del ayuntamiento municipal respectivo

ARTICULO 61. Las aguas residuales provenientes de usos municipales, públicos o domésticos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población o en cualquier otro cuerpo o corriente de agua de jurisdicción estatal, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir:

- I. Contaminación de los cuerpos receptores
- II. Interferencia en los procesos de depuración de aguas; y
- III. trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos o en el funcionamiento adecuado de los propios sistemas de drenaje y alcantarillado o en la capacidad de cuerpos y corrientes de agua y jurisdicción estatal.

CAPITULO TERCERO

DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN VISUAL Y DE LA GENERADA POR RUIDO, VIBRACIONES, ENERGÍA TÉRMICA, ENERGÍA LUMÍNICA Y OLORES

ARTICULO 71. Se prohíben las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica o malos olores, en cuanto rebasen los límites máximos contenidos en las normas técnicas ecológicas que para ese efecto expida la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Las autoridades locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

ARTICULO 72. En la construcción de obras o instalaciones o en la realización de actividades que generen ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica u olores perjudiciales al equilibrio ecológico, deberán llevarse a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

Cualquier actividad que se realice en los centros de población, cuyas emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, rebasen o puedan rebasar los límites máximos establecidos por las normas técnicas ecológicas, requieran permiso de la autoridad municipal competente.

ARTICULO 74. Los gobiernos municipales deberán incorporar en sus bandos y reglamentos, disposiciones que regulen obras, actividades y anuncios publicitarios, a fin de crear una imagen agradable de los centros de población y evitar la contaminación visual de los mismos.

CAPITULO SEXTO DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES

ARTICULO 89. Los municipios de la entidad, formularan las disposiciones conducentes para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en los centros de población, en relación con los efectos derivados de los servicios públicos, tales como de agua potable, alcantarillado. Alumbrado público, limpia, mercados y centrales de abasto, panteones, rastros, calles, parques, jardines, transito, transportes locales y otros similares.

TITULO SEXTO DE LA PROTECCION DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA ENTIDAD

CAPITULO PRIMERO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE INTERÉS ESTATAL

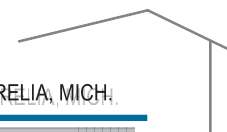
ARTICULO 97. En los términos de esta y de las demás leyes aplicables, las áreas naturales de territorio estatal a que se refiere el presente capítulo, podrán ser materia de protección como reservas ecológicas, para los propósitos, efectos y modalidades que en tales ordenamientos se precisan, mediante la imposición de las limitaciones que determinen las autoridades competentes para realizar en ellas, solamente los usos y aprovechamientos sociales. Las mismas son consideradas en la presente Ley como áreas naturales protegidas y su establecimiento es de interés público.

ARTICULO 98. La determinación de áreas naturales protegidas en el Estado, tendrá como propósito:

- I. Preservar y restaurar el equilibrio ecológico en los ecosistemas urbanos y asegurar su aprovechamiento racional;
- II. La preservación y restauración en zonas circunvecinas a los asentamientos humanos o en áreas que abarquen dos o mas municipios, de los elementos naturales indispensables al equilibrio ecológico y al bienestar general ;
- III. Proteger los entornos naturales de poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales, zonas, monumentos y vestigios históricos, arqueológicos y artísticos de importancia para la cultura e identidad del Estado;
- IV. Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio;
- V. Generar conocimientos y tecnologías que permitan el uso múltiple de los recursos naturales de la entidad;



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICHOACÁN



- VI. Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de la flora y de la fauna que habitan en las áreas naturales, particularmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción;
- VII. Proteger sitios escénicos para asegurar la calidad del ambiente y promover el turismo; y
- VIII. Dotar a la población de áreas para esparcimiento a fin de contribuir a formar conciencia ecológica, sobre el valor e importancia de los recursos naturales del Estado.

CAPITULO CUARTO DE LA REFORESTACION URBANA

ARTICULO 127. Para la autorización de construcciones residenciales, habitaciones e introducción de obras de infraestructura, servicios y equipamiento, se deberá garantizar el establecimiento del 25 % de áreas arboladas, mismas que deberán reunir los requisitos de calidad que sean establecidos en cada caso, por las autoridades responsables, señalándose de manera clara las medidas para su mantenimiento y protección.

TRANSITORIOS:

PRI MERO. La presente Ley entrara en vigor el día siguiente al de su publicación en el Periódico Oficial del Estado.

SEGUNDO. El Ejecutivo del Estado proveerá lo necesario para la integración, instalación y funcionamiento del Consejo Estatal de Ecología, y los ayuntamientos hará lo propio con las Comisiones Municipales de Ecología.

TERCERO. Se derogan todas las disposiciones que se opongan a la Ley.

CUARTO. Las disposiciones reglamentarias de esta Ley, las expedirá el Ejecutivo del Estado, dentro de un plazo que no exceda de seis meses.

QUINTO. Mientras se expidan las disposiciones de esta Ley, seguirán en vigor las que han regido hasta ahora, en lo que no contravengan.

El Ejecutivo del Estado dispondrá se publique y observe.

PALACIO DEL PODER LEGISLATIVO. Morelia, Michoacán de Ocampo, a 27 de febrero de 1992.

Diputada Presidenta, Ma. Guadalupe Sánchez Borja.- Diputado Secretario, Abraham González Negrete.- Rubrica.- Diputado Secretario, Reynaldo Herrera Chávez.- Rubrica

5.4 APLICACIÓN DE LAS NORMATIVIDADES ESPECÍFICAS

Del reglamento de construcción del fraccionamiento Cerro verde vamos a incorporar:

Capítulo 4

Diseño de Paisaje

De las especies vegetales permitidas y del control de plagas e incendios

1.- Se prohíbe estrictamente la plantación de cualquier especie y subespecie de eucaliptos, ya que producen sustancias químicas que inhiben la reproducción de otras especies vegetales. Estas sustancias también matan a las abejas e intoxican a muchas aves.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

MARCO ECOTÉCNICO



6.1 AGUA

Las reservas de agua del mundo, suman unos 1, 354 millones de kilómetros cúbicos. Pero en todo momento, cerca del 97 % de dicha reserva se encuentra en los mares salados, y el otro 2 % inmovilizada en glaciares y en los casquetes polares; menos del 1% esta a nuestra disposición como agua dulce en los lagos, lagunas, ríos o en depósitos subterráneos, a los que podemos llegar mediante pozos.

De acuerdo con varias teorías científicas reconocidas, el volumen total de agua sobre la tierra se ha conservado constante desde su aparición en le planeta hace 570 millones de años. Esta conservación se debe a que el agua esta en constante movimiento; regida por el ciclo hidrológico que interrelaciona el volumen a través de los tres estados físicos de agua (sólido, líquida y gaseoso).²³

En la actualidad, México enfrenta una disminución acelerada de la disponibilidad de agua en las zonas más pobladas y una creciente contaminación de los cuerpos hídricos susceptibles de servir como fuentes abastecimiento. El desarrollo acelerado del país ha propiciado un aumento en la extracción y consumo del vital liquido lo cual ha acarreado una mayor generación de aguas residuales; las que, al ser descargadas sin tratamiento en los cuerpos receptores, perjudican sus usos legítimos y disminuyen su potencial de aprovechamiento.

SOLUCIÓN:

En los centros habitacionales fomentar el aprovechamiento, reutilización, captación o infiltración pluvial.

REINFILTRACION PLUVIAL

Debido a la explotación de los mantos acuíferos, a la impermeabilización de las zonas de descarga acuífera con el acelerado proceso de urbanización irracional y la construcción de sistemas de drenaje, que mediante bombeo desalojan el agua del subsuelo; nuestro subsuelo se esta deteriorando, contaminando cada vez el mas escaso liquido contenido en el.

El volumen de agua subterránea no es infinito, en consecuencia, un día se agotara si seguimos explotándola como hasta ahora. Usando sistemas adecuados para la reinfiltracion pluvial, podríamos rehidratar el subsuelo, retornando el agua a esa enorme cisterna sobre la que se ha construido nuestra ciudad.

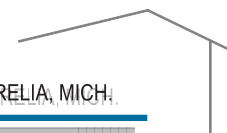
TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS

Las aguas residuales que se generan en los centros habitacionales de la ciudad de Morelia, son conducidas sin ningún tratamiento fuera de ella. Lo anterior, aunado al problema de abastecimiento de agua para usos urbano, industrial y agrícola, hacen ver como una de las soluciones mas razonables, el tratar y rehusar dichas aguas.

²³ Tesis: Fraccionamiento Ecológico, Z. Eliel Montaña Álvarez, 1999.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



SISTEMAS DE AHORRO DE AGUA EN LA VIVIENDA

La vivienda es el principal consumidor de agua en las ciudades. Por ello, se deben implementar diversos sistemas para ahorrar agua en ella. (Reutilización de agua gris, utilización de economizadores de agua y captación pluvial).

Solución:

En el proyecto del conjunto habitacional ecológico, se implementará el siguiente programa de ahorro de agua:

re infiltración pluvial y tratamiento de aguas negras y gris, utilización de economizadores de agua y captación pluvial.

6.1.1 AHORRO DE AGUA

DESCRIPCIÓN:

Dispositivos que se colocan a la salida de las llaves o en el lugar de las regaderas y que reducen el gasto de agua.

RENDIMIENTO:

De acuerdo a los fabricantes, se reduce el consumo en un 60% en el sistema (Amanda) y un 90% en el acuatizador.

VENTAJAS:

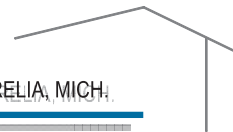
- El gasto de agua se reduce.
- El consumo de gas también es menor, ya que se utiliza menos agua caliente.

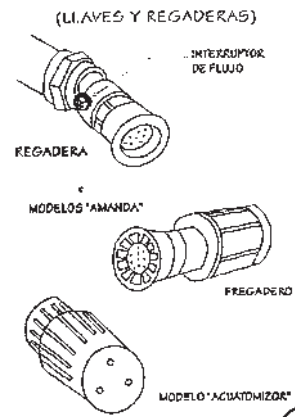
DESVENTAJAS:

- En los fregaderos el agua salpica demasiado.
- En regaderas, el sistema acuatizador no produce suficiente agua para un baño cómodo.



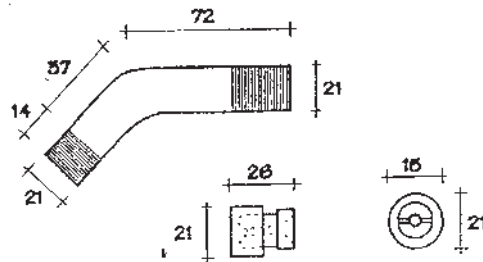
FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.





AHORRADORES DE AGUA

Consiste en tapones que se insertan o se enroscan en las boquillas de las llaves de lavamanos, fregaderos o lavaderos, y en el caso de la regadera, sustituyen las habituales. Resultan económicas y ahorran agua al reducir el área de salida y provocar mayores velocidades de salida del líquido. Aumentan el poder humectante, disolvente y limpiador.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

DESCRIPCION:

Los dispositivos ahorradores de p.v.c. son sumamente sencillos, ya que solo cuentan con 3 piezas básicas, y no requiere armarse ni adicionarse ningún implemento para su instalación.

El brazo dispositivo tiene en su parte media un ángulo interno de 135° para lograr que la caída del agua se logre en un espacio corto. Tiene rosca en sus dos extremos para colocarlo a una tubería de 13 Mm. De diámetro por un lapo, y por el otro atornillarse un tapón ahorrador de regadera.

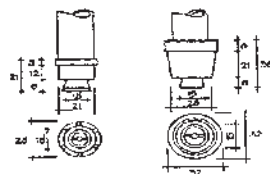
La ranura de la boquilla debe colocarse de tal manera que tenga una posición horizontal para obtener la caída adecuada para cubrir las necesidades de una ducha.

MATERIALES:

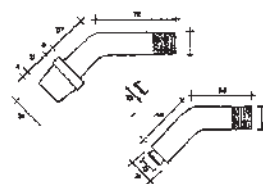
Los dispositivos ahorradores están fabricados de plástico de cloruro de polivinilo de alta resistencia, al que comúnmente se le conoce con el nombre de P.V.C.

- El costo en comparación con los dispositivos de otras empresas y de la regadera tradicional, es muy bajo y esta al alcancé de cualquier presupuesto
- El ahorro promedio con este dispositivo es de 74%; por lo tanto es conveniente para uso dentro de los programas de ahorro y uso racional del agua.

BOQUILLAS AHORRADORAS



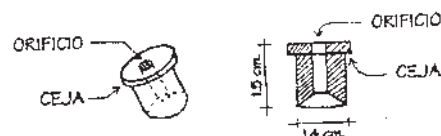
REGADERAS AHORRADORAS



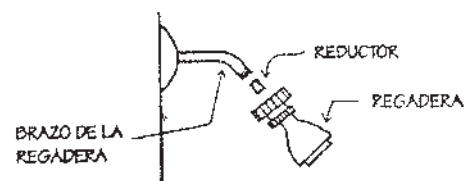
FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

REDUCTOR DE CONSUMO HIDRAULICO

Este reductor queda en el interior de la instalación totalmente oculto.



Consta de un pequeño cilindro con un orificio taladrado en su interior, el diámetro del cilindro es el adecuado para ser introducido en la boca de las instalaciones hidráulicas convencionales, tubería de 19mm. El borde o ceja sirve de empaque. Para instalarlo únicamente se requiere retirar al regadera o llave convencional del lavamanos, fregadero o lava trastes, introducir el cilindro del reductor en la boca del tubo y volver a fijarla en la forma tradicional. Su colocación no altera las instalaciones existentes.



Este reductor ahorra el 60% en regaderas y llaves tradicionales a una presión de 1.5ka/cm² sin menoscabo de su servicio. Su uso permite economizar un mínimo de 6 litros por minuto durante el aseo personal en la regadera.

REGADERA ECONOMIZADORA DE PLASTICO RIGIDO BOQUILLA AHORRADORA.

Fabricada de plástico rígido acabado cromo, ahorran hasta el 75% del gasto de la regadera, lavamanos y fregadero.

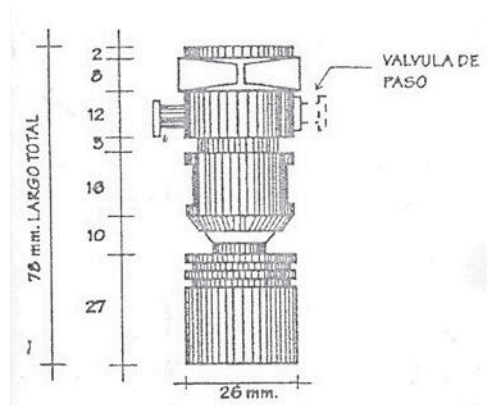
El 75% del consumo de agua en una casa se gasta en el baño, y el 40% de este 75%, o sea el 30% del total se destina a los duchazos. El común de las regaderas en el mercado deja pasar 20lits. Por minuto. Esta solo deja pasar 3 en el mismo tiempo, lo que representa un ahorro del 75% del líquido.

REGADERA ECONOMIZADORA CON VALVULA DE PASO

Fabricada con latón y bronce con acabado de cromo fino y empaques interiores de hule.

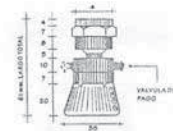


FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

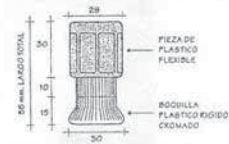


La presión será de 8 a 9 litros por minuto esto representa el 86% de ahorro en agua y en gas. La regadera también cuenta con una válvula de paso o interruptor de uso discontinuo para cortar el flujo del agua al enjabonarse y así obtener un ahorro extra. Esta regadera trabaja con alta y baja presión, transforma un pequeño chorro de agua en una aspersión.

REGADERA ECONOMIZADORA



BOQUILLA ECONOMIZADORA



PARA LAVABO Y FREGADERO

FRACCIONAMIENTO ECOLOGICO EN MORELIA, MICH.

6.2 BASURA

No hay solución al problema de la basura, que lo único que esta en nuestras manos es no producirla. La basura es: dos o mas desperdicios que revueltos entre si provocan contaminación, enfermedad, hedor y asco. Así la solución es no revolver los desperdicios.

La ciudad de Morelia, genera aproximadamente 721 toneladas diarias de residuos municipales, lo que representa una generación per. /capita aproximada de 0.806 Kg./hab./día. Del total de residuos sólidos, el 80% son de tipo domiciliario.

Solo una pequeña proporción de la basura esta formada por materia inorgánica susceptible de descomponerse y producir mal olor; ya que en su mayor parte se compone de papel, cartón, material plástico, vidrio y metales, que si no se juntan con los desperdicios orgánicos, pueden conservarse limpios y sin causar incomodidades.²⁴

6.3 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Se entiende por contaminación atmosférica, la presencia en le aire de toda materia o energía en cualquier de sus estados físicos y formas que al incorporarse o actuar en la atmósfera modifica su composición. Hoy podemos afirmar que la contaminación de ozono, oxidantes totales, monóxido de carbono y sobre todo plomo, existe en Morelia, y en grados muy elevados.

EFFECTOS DE ESOS CONTAMINANTES EN NUESTRA SALUD

Ozono.- Causa envejecimiento, altera la composición de las grasas y otros lípidos de nuestro cuerpo. Daña las funciones pulmonares, agrava el asma y bronquitis. Produce irritación de los ojos y lagrimeo prolongado. Irrita las vías respiratorias. Reblandece las glándulas bucofaríngeas. Aumenta el índice de accidentes vehiculares. Baja el rendimiento de deportistas.

Monóxido de Carbono.- Disminuye la oxigenación de la sangre, puede ser mortal en pocos minutos. Afecta la función cardiaca severamente

Oxidantes Totales.- Dañan la función pulmonar. Producen irritación ocular y lagrimeo prolongado. Bajan el rendimiento de deportistas.

Plomo.- Se almacena irreversiblemente en tejidos, huesos y fluidos corporales. Daña la síntesis de la hemoglobina, afecta la oxigenación sanguínea. Produce daño irreversible en el sistema neurológico de los niños no natos y los recién nacidos.

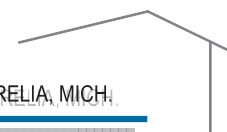
SOLUCION

A fin de combatir la contaminación atmosférica dentro del proyecto del conjunto habitacional, se deberán incorporar grandes áreas de vegetación; dado que esta constituye una de las mejores formas para combatirla. La vegetación purifica el aire y almacena parte de los contaminantes de esta, tales como las partículas suspendidas, entre otros. Además, como producto de la fotosíntesis, durante el día, emite oxígeno a la atmósfera.

²⁴ Tesis: Fraccionamiento ecológico, por Rancel Mondragón Bertha Alicia, 1998.

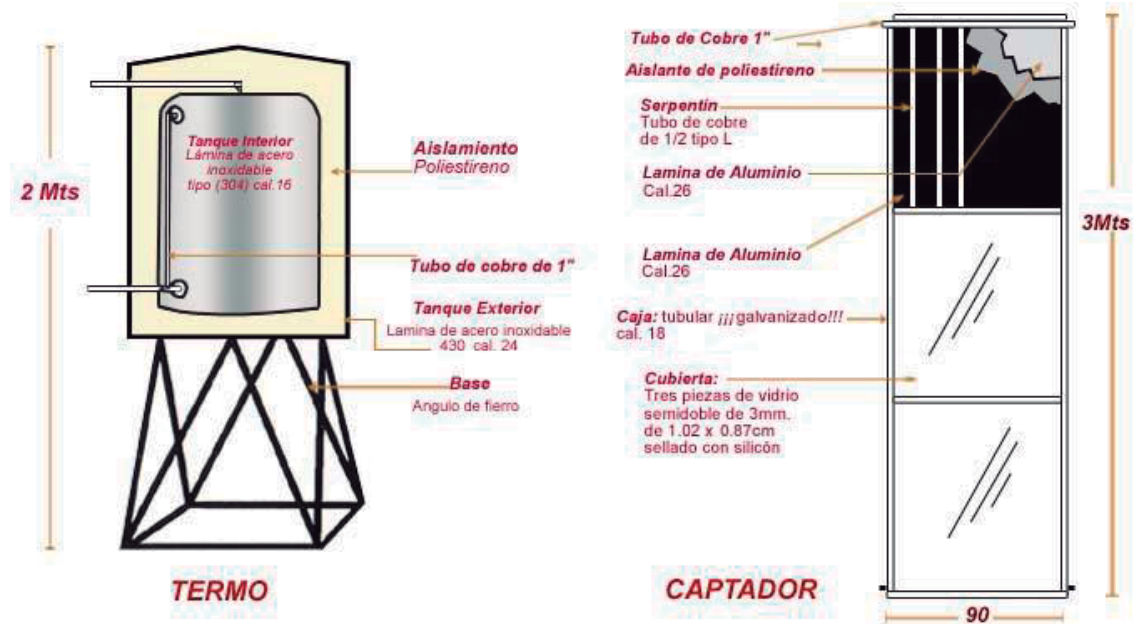


FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



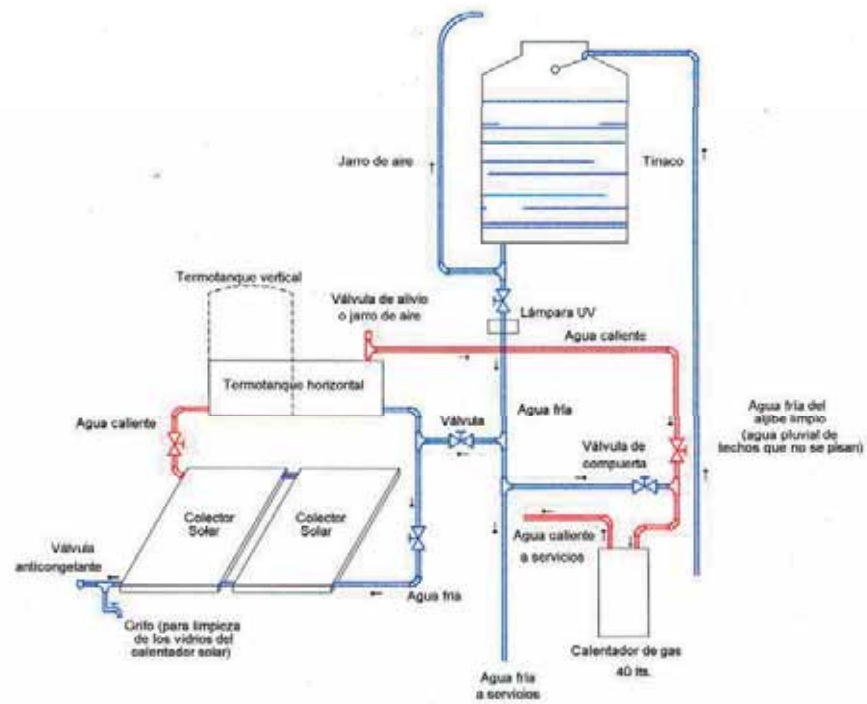
6.4 CALENTADOR SOLAR

Para instalar las celdas se cuenta el numero de habitantes por vivienda, por cada habitante 1m² de celda es suficiente. Con esto se tiene agua caliente en los baños para bañarse.



CALENTADOR SOLAR

Alimentado con agua pluvial desinfectada



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

TABLA COMPARATIVA

CALENTADOR SOLAR CASOLAR:

- Puede alimentar simultáneamente desde cinco hasta los baños que sean requeridos.
- Puede ser utilizado en cualquier momento.
- No consume algún tipo de combustible, no contamina el medio ambiente al ser utilizado y no consume oxígeno.
- La duración del equipo es por lo menos de 20 años. Se encuentran fabricados en acero y materiales totalmente inoxidables, lo que permite una vida útil y durabilidad indefinida, mucho más que cualquier equipo convencional.
- La instalación del Casolar es sencilla y lo incluye la compra, en caso de mala instalación esta no ocasiona accidentes, y esta garantizada la instalación correcta.
- El costo de la energía solar con que funciona el captador solar es gratuito.
- Por el ahorro de gas usted recupera su inversión y contribuye a la conservación de los energéticos y su funcionamiento es automático.
- De cinco a diez días podrá no salir agua caliente al año, ya sea por estado del tiempo.



calentador Casolar



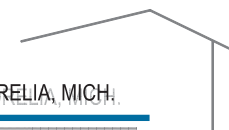
viviendas con calentador

CALENTADOR DE GAS:

- Puede alimentar simultáneamente hasta cinco baños solamente.
- Puede ser utilizado en cualquier momento.
- Consume de 0.5 a 1.0 Kg. De gas LP al ser utilizado por una persona que se baña, produce gases tóxicos a la salud y contamina el medio ambiente y consume oxígeno.
- La duración de las partes del calentador es corta por las altas temperaturas y oxidación que produce la flama.
- El calentador de gas es realmente seguro pero la instalación no suele serlo, lo que pudiese ocasionar accidentes.
- El costo de la materia prima sube y seguir subiendo.
- La inversión jamás se recupera, por lo contrario requiere de seguir invirtiendo para que este funcione continuamente.
- El suministro de gas puede ser irregular lo que podría obligarnos a bañarnos con agua fría.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



6.5 CONCRETO PERMEABLE ECOCRETO

Los pavimentos de concreto permeable hechos con el aditivo ECOCRETO son el resultado de la mezcla de granzón, cemento tipo 1, agua y aditivo ECOCRETO que forman una pasta similar al concreto hidráulico, tan maleable y resistente como este, pero que al secar dejará una superficie plana continua, muy porosa, con una gran resistencia a la compresión y a la flexión, de muy agradable aspecto y del color elegido, que dejará pasar el agua de lluvia libremente y de inmediato al subsuelo, siendo esto último su objetivo principal, la recarga del subsuelo y de los acuíferos profundos de las ciudades a través de sus pavimentos.

Se trata de una tecnología de punta netamente Mexicana, desarrollada en México por técnicos Mexicanos con materiales y mano de obra nacional, que hoy se exporta al extranjero con mucho éxito y que ha logrado el reconocimiento de las autoridades e institutos de investigación de muy alto nivel.

El aditivo ecocreto y el concreto permeable son además materiales "verdes", sanos ecológicamente ya que no contaminan el medio ambiente ni en su fabricación ni en su colocación. El pavimento permeable demolido es reciclable, fácil de hacer con los agregados pétreos de la zona en donde se va a utilizar y un medio de recuperación de los acuíferos de la ciudades que lo apliquen, logrando también desaparecer los charcos y baches de las calles, haciendo éstas más seguras, silenciosas y con menos problemas de tráfico.

Características principales

Se trata de un material muy similar al concreto hidráulico común pero fabricado sin arena, la cual es sustituida por el aditivo ecocreto que aumenta mucho su resistencia al fraguar. El resultado de la mezcla es un producto muy manejable, semilíquido, con revenimiento cero, fácil de usar y colar, de muy alta resistencia a la compresión (más de 250 Kg/cm² en promedio) y muy buena resistencia a la flexión (más de 40 Kg/cm² en promedio), de aspecto muy poroso y agradable, logrando dejar una superficie plana, muy cómoda para transitar en ella.²⁵

Entre las ventajas principales de su uso se encuentran las siguientes:

- Todas las superficies hechas con ecocreto son 100% permeables.
- Los charcos desaparecen de inmediato, ya que el material puede contener agua en su interior mientras ésta se infiltra en el subsuelo, lo cual permite reducir o incluso eliminar los drenajes pluviales.
- Elimina el acuaplaneo de las llantas de los autos.

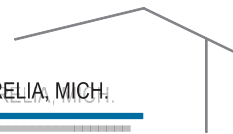
²⁵ www.ecocreto.com.mx

- No es más caro que otros pavimentos de concreto y compite con el asfalto.
- Es compatible con otros materiales usados para pavimentos con el fin de que se logren superficies permeables al combinarlo con estos pisos.
- No requiere de mano de obra especializada, ni de maquinaria sofisticada para su instalación.
- La superficie es antiderrapante, pero plana y menos ruidosa que en otros pavimentos.
- Adquiere sus características de resistencia en 72 horas.
- Se puede hacer en varios colores y con distintos tipos de piedra.
- Su base y sistema constructivo es más barato que los tradicionales por lo que el costo final no es más caro que otros pavimentos.
- Se puede fabricar directamente en obra mediante el uso de trompos o revolvedoras para concreto o se contrata la mezcla en plantas de premezclados de concreto.
- Se puede instalar a mano mediante el tradicional método de colado, aplicando después una vibro compactación con placa, o se puede aplicar con una máquina finisher para pavimentos de asfalto, logrando colocar por día hasta 1,500 m2 por turno.
- Se pueden tener varias presentaciones: en base cemento (gris o blanco), o base resinas, dependiendo del tamaño del agregado y en varios colores usando colorantes para cemento, lo que permite hacer señalizaciones en los pavimentos usando el propio color del ecocreto o combinaciones de acabados.
- Su uso disminuye la inversión en drenajes hasta en un 40% para el manejo de aguas pluviales.
- Es un producto no contaminante que ayuda a mejorar la ecología de las ciudades.
- Es un producto limpio en su aplicación ya que no se deja cascajo ni basura de obra.

²⁶ Idem



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



Características técnicas

Aditivo ecocreto

Se trata de un aditivo semilíquido, patentado, no explosivo, no flamable, no venenoso, especial para la mezcla y fabricación de concretos permeables. También se puede usar como un aditivo para aumentar la resistencia a la compresión y a la flexión en concretos hidráulicos.

VISCOSIDAD: 1500S 2000 cp.

DENSIDAD: 1,5 a 1,6.

PROPORCION DE MEZCLADO: 4 a 5% en volumen de aditivo sobre peso de cemento por mezclar.

PRESENTACIÓN: en cubetas de 19 lts y tambos de 200 lts.

Concreto permeable ecocreto

RESISTENCIA A LA COMPRESION: 108 a 300 kg/cm² a los 128 días.

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN: 30 a 60 kg/cm².

PESO VOLUMÉTRICO: 1,6000 a 1,800 kg/m³

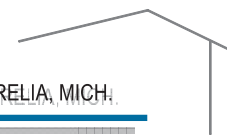
PERMEABILIDAD: 100%

ABSORCION: 20.5%

CANTIDAD DE AGUA EN 1m² SATURADO: espesor 6 cm/13.75 lts.
espesor 8 cm/18.00 lts.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



Análisis comparativo.

ESTRUCTURA	ESPESOR cm	LONGITUD m	ANCHO m	P. U.	UNI DAD	IMPORTE
Carpeta asfáltica	10.00	1.00	1.00	\$ 815.00	m3	\$ 81.50
Base	15.00	1.00	1.00	\$ 82.00	m3	\$ 12.30
Sub-base	25.00	1.00	1.00	\$ 81.00	m3	\$ 20.25
Filtro	25.00	1.00	1.00	\$ 57.26	m3	\$ 14.32
Excavación de caja	60.00	1.00	1.00	\$ 38.90	m3	\$ 23.34
Precio por m2:						\$ 151.71
Concreto hidráulico	15.00	1.00	1.00	\$ 1,184.49	m3	\$ 177.67
Base	20.00	1.00	1.00	\$ 82.00	m3	\$ 16.40
Filtro	25.00	1.00	1.00	\$ 57.26	m3	\$ 14.32
Excavación de caja	40.00	1.00	1.00	\$ 38.90	m3	\$ 15.56
Cimbra	cantidad		0.60	\$ 35.00	m3	\$ 21.00
Acero de refuerzo	cantidad		3.50	\$ 6.66	Kg	\$ 23.31
Precio por m2:						\$ 268.26
ECOCRETO	8.00	1.00	1.00	\$ 1,827.56	m3	\$ 146.21
Pozo de absorción (1 a 50 m2)	100.00	1.00	1.00	\$ 4.73	m3	\$ 4.73
Filtro	25.00	1.00	1.00	\$ 57.26	m3	\$ 14.32
Geomalla		1.00	1.00	\$ 8.50	m2	\$ 8.50
Excavación de caja	33.00	1.00	1.00	\$ 38.90	m3	\$ 12.84
Precio por m2:						\$ 186.59

En los casos de asfalto y concreto hidráulico se requiere de drenaje pluvial.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

Método constructivo .

Aunque el proceso de instalación puede variar debido a las características propias de cada terreno u obra se puede generalizar el método siguiente:

1.

Se abre la caja y se compacta la superficie excavada o el terreno en donde se va a instalar al 90% "Proctor". En algunos casos hay que aplicar un geo textil al terreno ya nivelado para mejorar su resistencia a la tensión.

2.

Se excavan pozos de absorción de 1.00 x 1.00 x 1.50 m (aproximadamente 1 por cada 50 m² de superficie), dependiendo del número de pozos requeridos por la permeabilidad del terreno.

3.

En caso de tener uniones con pavimentos tradicionales, se aplica algún material en película que impida el paso del agua infiltrada para proteger las bases de los pavimentos ya existentes.

4.

En caso de ser necesario, se cuelan primero los contenedores de la base. Estos pueden ser las guarniciones o las banquetas.



5.

Se aplica y nivela una base de grava o granzón limpios sin arena, compactados mecánicamente al 80% "Proctor".

6.

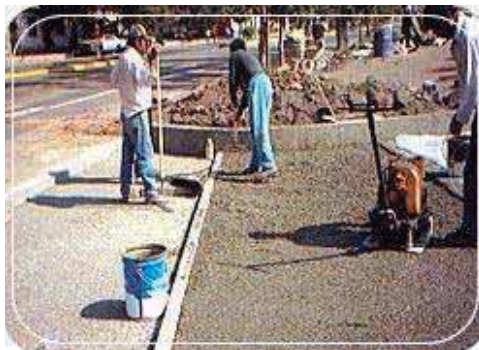
Se cuela la carpeta de ECOCRETO, del espesor indicado por el proyecto.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

7.

Se aplica una vibro compactación mediante placa vibratoria.



8.

Se cubre la carpeta por tres días con una película plástica para el curado y protección de la superficie del material.



9.

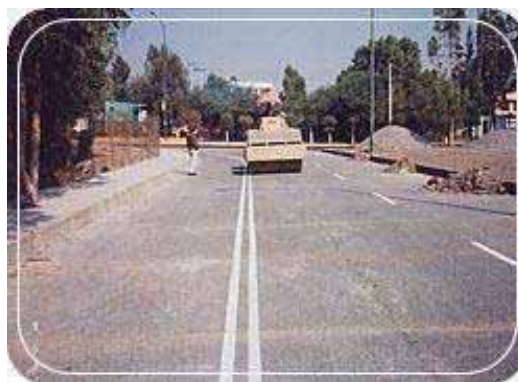
Se cortan juntas de dilatación con disco a 2.5 cm de profundidad.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

10.

Una vez seca la carpeta se aplica con aspersor una mano de pintura de impregnación para dar el color final deseado.

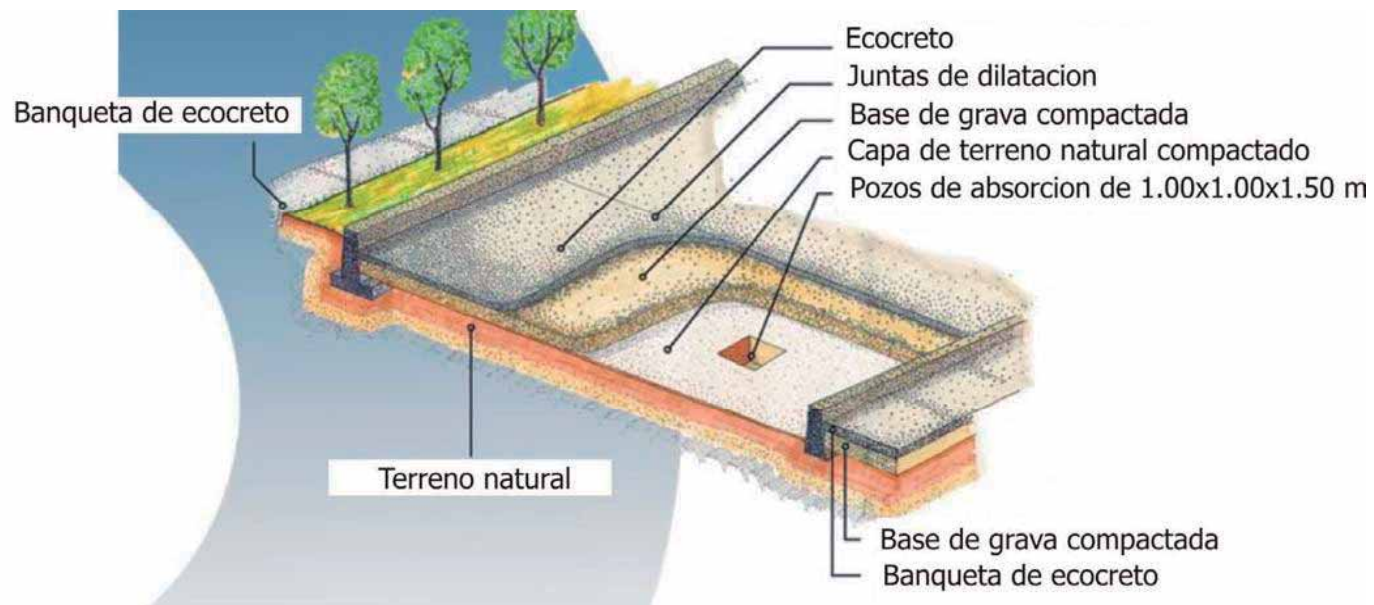


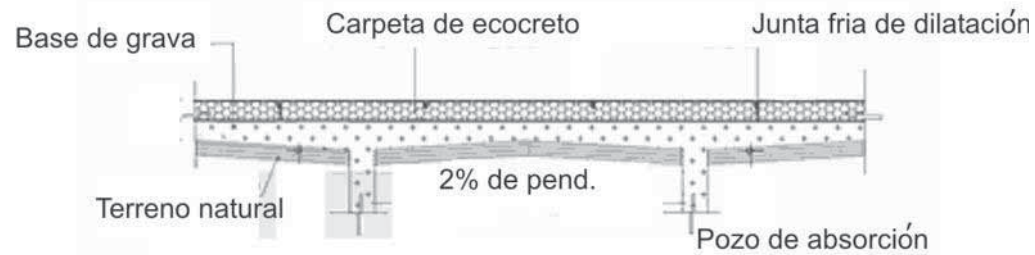
Se pueden fácilmente fabricar pisos de pavimento permeable ECOCRETO usando el cemento y la piedra de la zona donde se realiza la obra, considerando que sólo se deberá hacer un sencillo análisis de laboratorio de los materiales que se utilizarán para poder determinar la formulación de la mezcla a usarse.

De igual manera se pueden colar guarniciones, muros de contención, banquetas, andenes de carga pesada, tanques de tormenta, etc.



Aquí se aprecian las capas típicas que conforman un pavimento de ecocreto:





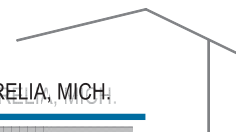
DET-02
CORTE LONGITUDINAL DE CALLE
ECOCRETO INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.

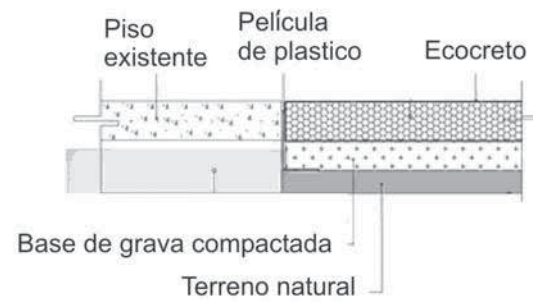
Aquí se muestra el diagrama típico de construcción de una calle de ecocreto. Apreciamos las pendientes del terreno natural, los pozos de absorción, la base de grava y la carpeta de ecocreto. Cuando las carpetas de ecocreto ya están fraguadas se hace un corte de 2.5 cm de profundidad que actúa como una junta fría. Estos cortes se hacen como máximo a cada 6 metros entre ejes.²⁷

²⁷ Idem



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.





DET-03

JUNTA DE ECOCRETO MR. CON PISO EXISTENTE

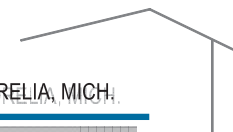
ECOCRETO INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.

En las juntas con pavimentos típicos habrá que proteger las bases y sub bases con una película de plástico calibre .600 para evitar la infiltración de agua. Esta protección permite la unión entre cualquier pavimento tradicional y el pavimento ecocreto.²⁸

²⁸ Idem



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



USOS DEL ECOCRETO



Adoquines y piezas prefabricadas



Franjas



Alcantarillas y tapas de registros



Colectores



Estacionamientos



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



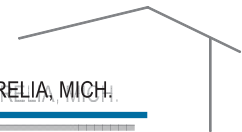
Patios



Andadores



Pavimentos



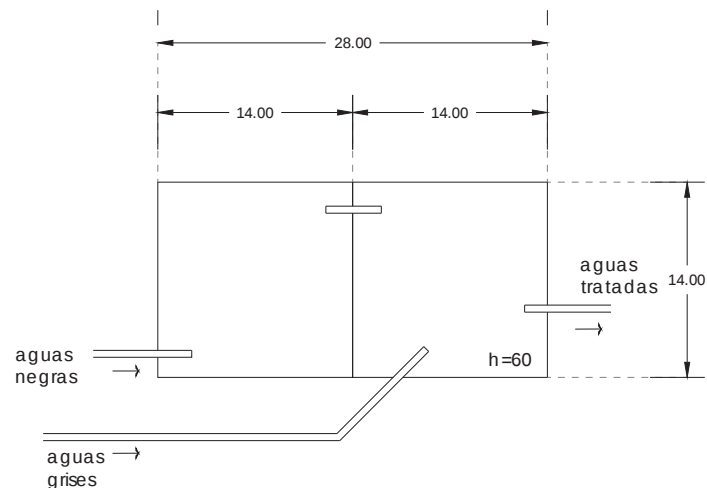
6.6 PLANTA TRATADORA DE AGUAS RESIDUALES

Las plantas de tratamiento son construidas con sistemas que se fundamentan en el uso de bacterias aerobias que digieren la materia orgánica, obteniendo un efluente con una carga muy baja en materia orgánica, lo cual permite recuperar hasta en un 95% del agua residual, produciendo un ahorro muy significativo.

Las plantas de tratamiento trabajan en sistemas modulares, es decir, se adaptan a las necesidades del cliente, no consumen energía, no utilizan aditivos químicos, se construyen en fosos de concreto o en tanques de acero inoxidable portátiles si así se desea.

El agua tratada por una planta es reutilizable en sistemas de riego, reuso industrial, lavado de autos, usos recreativos, etc., y el bajo costo de operación de \$ 0.50 pesos por m³ hace que sea sumamente rentable. Esta agua es guardada en una cisterna para ser usada posteriormente. La planta utilizada para este proyecto es calculada para descarga de 4000 personas.

ESQUEMA DE UNA PLANTA TRATADORA TIPO



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

6.7 VEGETACIÓN

Las áreas o espacios verdes en el medio urbano mejora la calidad de vida por crear bienestar psicológico a los habitantes. Un entorno provisto de vegetación proporciona muchos beneficios:

- ✓ La vegetación mejora la calidad del aire, lo purifica y por medio de la fotosíntesis produce oxígeno a la atmósfera.
- ✓ Los árboles ayudan a la recarga acuifera, cuando mayor sea la proporción de área verde en una zona urbana, mayor será la superficie de captación del agua de lluvia.
- ✓ Vegetación como el pasto, árboles y arbustos, controlan la erosión del suelo y aumentan su fertilidad.
- ✓ Los árboles obstruyen el asoleamiento excesivo.
- ✓ Dan alojamiento y/o alimento a fauna silvestre (aves, ardillas, mariposas, etc)
- ✓ Los árboles amortiguan el ruido
- ✓ Facilita un estado de tranquilidad, paz y armonía.
- ✓ Propicia el juego, la contemplación, el descanso y la unión familiar.
- ✓ Incrementa el valor económico de las construcciones.
- ✓ Realza la imagen urbana, rompe con la monotonía de los espacios.
- ✓ Los árboles mejoran el clima urbano al mantener niveles de humedad en suelo y aire, debido a que absorben y obstaculizan el acceso de la radiación solar y guían el viento.
- ✓ Como elemento arquitectónico sirve:
 - * como cubrepisos
 - * como muros para separar espacios
 - * para definir y delimitar (Ej. Pérgolas)
 - * como elementos estéticos y escultóricos
 - * para crear contrastes con los edificios y construcciones de la ciudad.

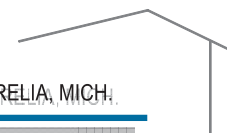
Para que todos estos beneficios puedan lograrse se debe hacer un diseño adecuado de los espacios abiertos. Se deben seleccionar las especies vegetales adecuadas, que sean nativas, lo cual garantiza que se desarrollen de forma adecuada, Además deben ir de acuerdo con las características climáticas y de tipo de suelo, lo que permite reducir los costos de mantenimiento y que las plantas logren un desarrollo adecuado.

En la ciudad de Morelia el tipo de clima según la clasificación de Köppen es *clima tipo C*, templado húmedo con invierno benigno. Las recomendaciones de diseño de paisaje para este clima son:

- * aumentar la temperatura en invierno
- * aumentar la humedad en época de secas
- * proteger al usuario de la lluvia
- * diseñar sistemas de captación y almacenamiento de lluvias para el riego de las áreas verdes.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



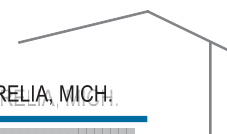
Las estrategias a seguir son:

- * proteger con vegetación densa en zonas orientadas hacia los vientos dominantes
- * utilizar predominantemente vegetación caducifolia
- * integrar pasos a cubierto o estructuras similares, como pérgolas, pabellones, arcadas o aleros.

A continuación damos una lista de la vegetación a utilizar en este proyecto, primero mostramos una foto, luego indicamos su nombre común, características de su follaje, perennifolios si lo mantiene todo el año y caducifolios si lo pierde; su velocidad de crecimiento hasta la talla adulta, rápido si la alcanza en menos de 5 años, medio entre 5 y 12 años y lento los que tardan mas de 12 años; después va su dimensión, donde h es la máxima altura y f es el ancho de la fronda; las últimas especificaciones van dedicadas a su uso y características.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



ÁRBOLES



Nombre común: Acecintle negundo

Tipo: caducifolio

Crecimiento: rápido

Dimensión: h = 8 m, f = 6 m

Características de diseño: follaje verde claro atractivo, raíz poco profunda, resistente a semisombra.

Uso: banquetas



Nombre común: Trueno

Tipo: perennifolio

Crecimiento: moderado

Dimensión: h = 5-8 m, f = 3-4 m

Características de diseño: follaje de textura fina, floración blanca, mantenimiento mínimo, Suelos pobres pobres.

Uso: banquetas



Nombre común: Olmo chino

Tipo: caducifolio

Crecimiento: rápido

Dimensión: h = 8-12 m, f = 5-7 m

Características de diseño: follaje de textura fina, forma regular, sombra ligera, resistente a la contaminación.

Uso: banquetas, áreas de descanso.



Nombre común: Pata de vaca, Orquídeo de árbol.

Tipo: caducifolio

Crecimiento: moderado

Dimensión: h = 6-8 m, f = 4-5 m

Características de diseño: follaje atractivo como orquídea.

Uso: banquetas y punto focal.

FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



Nombre común: Codo de fraile, Hueso de fraile

Tipo: perennifolio

Crecimiento: rápido

Dimensión: h = 6-8 m, f = 4-6 m

Características de diseño: follaje de textura fina verde oscuro, floración amarilla muy atractiva, floración de mayo a agosto.

Uso: banquetas, masa de color.



Nombre común: Cedro blanco

Tipo: perennifolia

Crecimiento: moderado

Dimensión: h = 20-30 m, f = 10-12 m

Características de diseño: follaje de textura fina verde oscuro.

Usos: rompevientos.



Nombre común: Jacaranda

Tipo: caducifolio

Crecimiento: moderado, raíz vigorosa

Dimensión: h = 10-15 m, f = 10-12 m

Características de diseño: follaje de textura fina, produce sombra densa en verano, floración morada, estacionalidad.

Usos: grandes espacios, arboledas.



Nombre común: Fresno

Tipo: caducifolio

Crecimiento: moderado

Dimensión: h = 15-25 m, f = 10-12 m

Características de diseño: follaje de textura fina, corteza gris, bajo mantenimiento.

Usos: arboledas, camellones.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



Nombre común: Haya, Sicomoro, Alama

Tipo: caducifolio

Crecimiento: rápido

Dimensión: h = 30-35 m, f = 12-15 m

Características de diseño: follaje de textura media, hoja semejante al maple, corteza jaspeada, porte majestuoso.

Usos: arboledas.



Nombre común: Bella aurora

Tipo: perennifolia

Crecimiento: rápido

Dimensión: h = 12-15 m, f = 6-8 m

Características de diseño: floración rosa, sombra densa.

Uso: camellones



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

ARBUSTOS



Nombre común: Sauco
 Tipo: caducifolio
 Crecimiento: rápido
 Dimensión: h = 4-5 m, f = 3-4 m
 Características de diseño: follaje de textura media, floración blanca, sombra ligera, crece en suelos arcillosos.
 Uso: banquetas



Nombre común: Bugambilia
 Tipo: perennifolia trepador
 Crecimiento: rápido
 Dimensión: h = 10-15 m, f = 3-4 m
 Características de diseño: floración espectacular en colores magenta, rojo, naranja y blanco
 gran flexibilidad de usos, no resiste sol.
 Usos: camellones, pérgola, muros, macetas.



Nombre común: Tulipán, Rosa de china
 Tipo: perennifolio
 Crecimiento: rápido
 Dimensión: h = 3-5 m, f = 2-2.5 m
 Características de diseño: floración casi todo el año en rojo, rosa, blanco y durazno, crece en todo tipo de suelos, resiste media sombra.
 Usos: banquetas, punto focal, barreras.



Nombre común: Tibuchina
 Tipo: perennifolio
 Crecimiento: moderado
 Dimensión: h = 3-4 m, f = 1-1.5 m
 Características de diseño: follaje en floración morada casi todo el año.
 Usos: banquetas, barreras.

FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



Nombre común: Alamanda, Copa de oro
 Tipo: perennifolio trepador
 Crecimiento: rápido
 Dimensión: h = 4 m, f = 2 m
 Características de diseño: follaje profuso brillante de textura mediana, floración amarilla casi todo el año.
 Forma de vida: arbusto.
 Usos: pérgolas, muros, taludes.



Nombre común: Azalea
 Tipo: perennifolio
 Crecimiento: moderado
 Dimensión: h = 0.8-1.5 m, f = 0.6-1.2 m
 Características de diseño: follaje de textura fina, floración rosa y blanca, soporta semisombra.
 Usos: para dar color, setos informales, punto focal.



Nombre común: Calistemo, Escobillón
 Tipo: perennifolio
 Crecimiento: rápido
 Dimensión: h = 3-5 m, f = 2-3 m
 Características de diseño: follaje de textura media, floración roja gran parte del año, sopota suelos pobres.
 Usos: dar color, punto focal.



Nombre común: Plumbago
 Tipo: perennifolio trepador
 Crecimiento: rápido
 Dimensión: h = 5-8 m, f = 2-3 m
 Características de diseño: follaje de textura fina, floración azul casi todo el año, resiste sombra ligera.
 Usos: dar color, muros, bardas, macizos, setos.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



Nombre común: Cinco negritos, Lantana.

Tipo: perennifolio

Crecimiento: rápido

Dimensión: h = 1.20 m, f = 1.00 m

Características de diseño: floración rosa, naranja, amarilla y morada, color todo el año, floración atractiva, suelos pobres.

Usos: dar color, punto focal.



Nombre común: Piracanto.

Tipo: perennifolio

Crecimiento: rápido

Dimensión: h = 2-3 m, f = 1.5-2 m

Características de diseño: follaje de textura fina, floración blanca y fruto rojo, resistente a la poda.

Usos: setos, zonas de descanso, grupos de color.



Nombre común: Virbunio

Tipo: perennifolio

Crecimiento: rápido

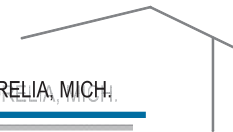
Dimensión: h = 1.5 m, f = 1-1.5 m

Características de diseño: follaje de textura media, floración blanca aromática, resistente a la poda.

Uso: setos



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



HI ERBA



Nombre común: Flor de la pasión

Tipo: perennifolio

Crecimiento: rápido

Dimensión: h = 4 m, f = 1.2 m

Características de diseño: follaje profuso de textura media, floración atractiva, fruto comestible.

Usos: pérgolas, cercas, muros.



Nombre común: Gazania

Tipo: perennifolio

Crecimiento: rápido

Dimensión: h = 0.20 m, f = 0.30 m

Características de diseño: follaje grisáceo, floración naranja, amarillo, hábito rastrero.

Usos: dar color, cubre suelos.



Nombre común: Geranio enredador

Tipo: perennifolio

Crecimiento: rápido

Dimensión: h = 1.2 m, f = 0.6 m

Características de diseño: resiste a la sequía, facilidad de propagación, floración atractiva todo el año.

Usos: pérgolas, cercas, muros, taludes, cubre suelos.



Nombre común: Hortensia

Tipo: perennifolio

Crecimiento: rápido

Dimensión: h = 0.80-1.20 m, f = 0.50-1.00 m

Características de diseño: follaje de textura media, floración azul y rosa, cambia de color según ph del suelo.

Usos: dar color, punto focal.

FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



Nombre común: Platanillo

Tipo: perennifolio

Crecimiento: rápido

Dimensión: h = 1.20-1.5 m, f = 1.00 m

Características de diseño: follaje verde claro de textura gruesa, floración atractiva.

Uso: dar color



Nombre común: Alcatraz

Tipo: perennifolio

Crecimiento: rápido

Dimensión: h = 0.80 m, f = 0.80 m

Características de diseño: follaje de textura gruesa, floración blanca, crece en sitios húmedos.

Usos: punto focal, cubresuelos.



Nombre común: Bambú plumoso

Tipo: perennifolia

Crecimiento: rápido

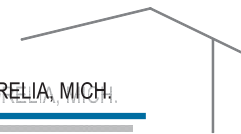
Dimensión: h = 8 m, f = 2 m

Características de diseño: follaje denso de textura fina a lo largo de las cañas.

Usos: punto focal, proteger del viento, barreras visuales.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



OTROS



Nombre común: Palma de viajero

Tipo: perennifolia

Crecimiento: moderado

Dimensión: h = 10 m, f = 4 m

Características de diseño: forma escultórica en su follaje, fronda plana, floración espectacular, textura entretejida de tallos.

Usos: punto focal, proteger del viento, alineamientos.



Nombre común: Maguey

Tipo: perennifolio

Crecimiento: moderado

Dimensión: h = 1-2 m, f = 2-3 m

Características de diseño: forma escultórica, punzante, suelos pobres.

Usos: punto focal, barreras.



Nombre común: Yuca, Izote

Tipo: perennifolio

Crecimiento: moderado

Dimensión: h = 2-4 m, f = 1.5-2.5 m

Características de diseño: forma escultórica, follaje fino que conforma una esfera, crece en suelos pobres.

Uso: punto focal.

FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

CRITERIOS DE ADECUACION DE ECOTECNIAS

I. INSTALACION HIDRAULICA: Para la instalación y el diseño de ella se consideran los siguientes puntos:

Dotación del servicio a través de:

- Aguas pluviales.
- Aguas recicladas.
- Agua proveniente de la red municipal.

Clasificación de agua de acuerdo a calidad.

- Agua potable.
- Agua semipotable.
- Agua reciclada.

Los ramaleos y tanques de almacenamiento (tinacos y cisternas), se diseñaran de acuerdo a estos puntos, por lo que se consideran:

TINACOS * Para agua potable.

CISTERNA * Para agua pluvial.
* Para agua reciclada.

RAMALEOS * Para agua pluvial.
* Para agua reciclada.
* Para aguas negras.
* Para aguas jabonosas

II. DISPOSITIVOS SOLARES

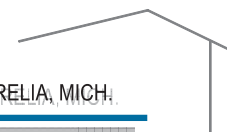
Calentadores.

Ubicación: próxima a cocina y baño.

Orientación: franja sur.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



III. SISTEMA DE TRATAMIENTO Y RECICLAJE DE AGUAS RESIDUALES.

Planta tratadora

Orientación: sureste, suroeste, poniente aceptable, franja norte evitando obstrucciones solares.

IV. CISTERNA PARA AGUAS TRATADAS

Ubicación: próximo a sistema de tratamiento de aguas residuales.

V. CISTERNA PARA AGUAS PLUVIALES

Ubicación: área comercial (deberá ubicarse cerca de un área verde para facilitar la alimentación de agua de riego)

VI. INSTALACION SANITARIA.

Para el diseño de la instalación se divide las aguas residuales en

- Aguas negras provenientes del w.c.
- Aguas grises o jabonosas provenientes del lavabo, lavadero, lavadora y regadera.

6.8 GLOSARIO

ECOTECNICA.- Oikos=casa tecnos= Es el conjunto de procedimiento de que se sirve una ciencia para conseguir un objetivo, por lo tanto ecotecnias es: La aplicación de conceptos ecológicos mediante una técnica determinada, para lograr una mayor concordancia con la naturaleza.

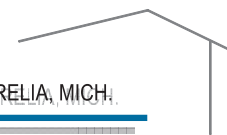
ECOSISTEMA.- Es una colectividad formada por plantas y animales de las mismas o diferentes especies, que actúan, accionan e interactúan entre si, en su medio ambiente natural.

BIENESTAR TERMICO.- Es el equilibrio térmico que logra el cuerpo humano, que se da en un ambiente dado y que le permite desarrollar sin dificultad, ni molestia, cualquier actividad física o mental, y adquirir un mayor rendimiento laboral.

ARQ.SOLAR O HELIOARQUITECTURA.- Consiste en la acción de proyectar y construir considerando al sol como elemento prioritario, se optimizara el control de asoleamiento en la construcción, tanto en interiores como en exteriores, a fin de captarlo o de protegerse de el, permanentemente o estacionalmente.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



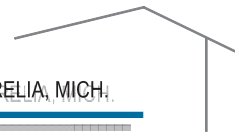
ARO. AUTOSUFICIENTE.- Se refiere a la acción de proyectar y construir tratando que la edificación aproveche lo mejor posible los recursos naturales, para abastecerse de energía, alimentos o insumos, que le permitan ser autosuficiente, además del sol y el viento se recurre generalmente a la captación pluvial, al reciclamiento de aguas de desecho, grises y negras, también recurren al aprovechamiento de residuos orgánicos para la conversión de biomasa a biogás, y obtención de fertilizante para los cultivos que se desarrollen.

ARO. BIOCLIMATICA.- Consiste en la acción de proyectar o construir considerando la interacción de los elementos metereologicos en la construcción a fin de que sea esta misma la que regule los intercambios de materia y energía con el medio ambiente y propicie las condiciones que determinan la sensación de bienestar térmico.

ARO. ECOLOGICA.- Es la acción de proyectar y construir aprovechando todos los recursos naturales posibles, desechando por principio, el uso de fuentes de energía no renovables generalmente contaminantes.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



MARCO FUNCIONAL

Fraccionamiento

Ecológico

Morelia
Mich.

PLANOS ANEXOS

PRESUPUESTO



8 PRESUPUESTO

TERRENO

Precio de catastro \$434.00 m²

Precio real \$434.00 x 5 = \$2,170.00 m²

Costo del terreno

\$2,170.00 x 161 m² = \$349,330.00

VIVIENDAS

*De un nivel

Precio de m² de construcción \$3,000.00

M² de construcción 87.74 m²

Costo de construcción 87.74 m² x \$3,000.00 = \$263,220.00

Costo de terreno = \$349,330.00

Costo de la vivienda

\$263,220.00 + \$349,330.00 = \$612,590.00

*De dos niveles

Precio de m² de construcción \$3,000.00

M² de construcción 161.50 m²

Costo de construcción 161.50 m² x \$3,000.00 = \$484,500.00

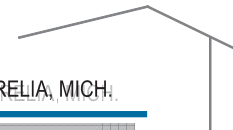
Costo de terreno = \$349,330.00

Costo de la vivienda

\$484,500.00 + \$349,330.00 = \$833,830.00



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



Casas de un nivel = 681
681 x \$612,590.00 = \$41, 717,379.00
Casas de dos niveles = 172
172 x \$833,830.00 = 14, 341,876.00

Costo total de las viviendas

\$41, 717,379.00 + 14, 341,876.00 = \$56, 059,255.00

URBANIZACIÓN

Vialidad = 65 936.56 m²
M² de Ecocreto = \$205.24

Costo de pavimentación

\$65,936.56 m² x \$205.24 = \$1, 353,281.00

Plantas tratadoras

2 x \$1, 000,000.00 = \$2, 000,000.00

Costo total de urbanización

\$1, 353,281.00 + \$2, 000,000.00 = \$ 3, 353,281.00

COSTO TOTAL DEL PROYECTO

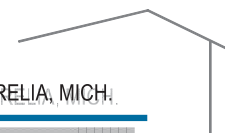
Costo de urbanización \$ 3, 353,281.00

Costo de las viviendas \$56, 059,255.00

TOTAL \$59, 412,536.00



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ultimo Plan de Desarrollo Urbano Municipal. 2002-2004. Morelia, México. 1998-2015. Pp

INEGI, **XII censo general de población y vivienda 2002.** Morelia, México. 2002.

R. LOPEZ, A. CABEZA. **La vegetación en el diseño de los espacios exteriores.** Facultad de arquitectura. UNAM. MÉXICO. 1998. 116pp.

Centro de investigación y estudios de postgrado en arquitectura-tecnología. UNAM. México. 2002.

MONTAÑO A., ELIEL. **Fraccionamiento ecológico.** Tesis. Morelia. 1999.

MONDRAGON R., BERTHA ALICIA. **Fraccionamiento ecológico.** Tesis. Morelia. 1998.

CORRAL Y BECKER, CARLOS. **Lineamientos de diseño urbano.** Ed. Trillas. México. 1989. pp

BAZANT S., JAN. **Manual de criterios de diseño Urbano.** Ed. Trillas, 5ª ed. México, D.F., 1998 Pp

Conjunto habitacional ecológico popular. Tesis. Morelia, Mich. 1993.

TERRAZAS C., CESAR. **Fraccionamiento ecológico.** Tesis. Morelia, Mich. 1998.

Reglamento de Protección al Medio Ambiente del Estado de Michoacán

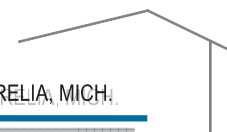
REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DEL MUNICIPIO DE MORELIA 1999

Enciclopedia Microsoft Encarta 2002.

Centro Metereológico de Morelia, México. 2002.



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.



En Internet:

www.ceballos-lascurain.com

www.depto-manantial.com

www.cerroverde.com.mx

www.inegi.gob.mx

www.ecocreto.com.mx



FRACCIONAMIENTO ECOLÓGICO EN MORELIA, MICH.

