FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

CENTRO DEMOSTRATIVO DE ECOTECNIAS EN MORELIA

TESIS
para obtener el título de:

LICENCIADO EN ARQUITECTURA

presenta
SEBASTIAN DE LOS ANGELES BEIZA

asesor
DR. ARQ. FRANCISCO JAVIER FUENTES FARIAS

sinodales
MRTA. CLAUDIA BUSTAMANTE PENILLA
MTRA. MARIA CRISTINA ALONSO LOPEZ

MORELIA, MICHOACÁN
OCTUBRE 2019

umsnh

FACULTAD DE ARQUITECTURA

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES UNIDAD MORELIA

Centro Demostrativo de Ecotecnias

índice

Resumen....6
Abstract....7
Introducción....8
Análisis de la problemática 10
Justificación....12
Definicón....13
Objetivos....14

MARCO TEORICO DE REFERENCIA

Definición teórica....16
Género y tipología....17
Levantamiento fotográfico....18
Propuestas tecnológicas....20
Sustentabilidad....22
Casos análogos....23
Metodología....25

MARCO SOCIO-CULTURAL

Importancia histórica del tema....27
Estadísticas de población....29
Datos económicos sociales y culturales de la población....30
Síntesis marco socio-cultural....31

MARCO FISIO-GEOGRAFICO
Localización del terreno....33
Estado actual....34
Superficie y topografía....36
Climatología....38
Analisis solar....39
Vientos dominantes....40
MARCO URBANO
Equipamiento urbano....43
Uso de suelo y vegetación....44
MARCO FUNCIONAL
Lista de necesidades....46
Estudio de áreas y antropometría....47
Lista de planos....48
MARCO FORMAL
Definición conceptual....50
Agrupamiento y zonificación....52
ANTEPROYECTO
Primera imagen....55
Maquetas virtuales y perspectivas....58
Diseno de paisaje....59
Bibliografía....63
PROYECTO ARQUITECTÓNICO

resumen

El proyecto arquitectónico "CENTRO DEMOSTRATIVO DE ECOTECNIAS" dentro del campus universitario de la UNAM Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, forma parte de los esfuerzos de la institución para promover la sustentabilidad; por lo tanto se plantea un diseño arquitectónico sustentable adecuado a las condiciones del medio geográfico, donde se apliquen ecotecnias y que permita ver y demostrar las ventajas de este enfoque en el diseño arquitectónico.

En la metodología de diseño propuesta se establece un marco de referencia histórico, social, cultural, geográfico, antropométrico, hasta llegar a definir estrategias de diseño, planes y/o acciones pertinentes para así también mostrar gráficamente la aplicación de estas estrategias para el uso de la vivienda sustentables a través de eco-tecnologías, con la finalidad de que la población de esta ciudad conozca diversas formas de mantener la cotidianidad del habitar en su hogar sin afectar el medio ambiente.

Palabras clave

sustentabilidad, ecotenias, vivienda, eco-tecnologías, medio ambiente

abstract

The architecture thesis project "Ecological Techniques Demonstrative Center" within the university campus of the UNAM National School of Higher Studies Unit Morelia, is part of the institution's efforts to promote sustainability; Therefore, a sustainable architectural design is proposed that is appropriate to the conditions of the geographical environment, where eco-technology is applied and that allows us to see and demonstrate the advantages of this approach in architectural design.

In the proposed design methodology, a historical, social, cultural, geographic, anthropometric reference framework is established, until the design strategies, plans and / or relevant actions are defined in order to also graphically show the application of these strategies for the use of sustainable housing through eco-technologies, so that the population of this city knows different ways of maintaining the daily life of living in their home without affecting the environment.

introducción

"...el hombre quiere hacerse de un alojamiento que le cubra sin sepultarle. Algunas ramas cortadas en el bosque son materiales adecuados para su diseño. Elige los más fuertes y los levanta perpendicularmente formando un cuadrado. Encima coloca otros cuatro transversales; y sobre estos, otros inclinados en dos vertientes formando un vértice en el centro. Esta especie de techo se cubre con hojas tupidas para que ni el sol ni la lluvia puedan entrar; y he aquí al hombre alojado. La pequeña cabaña rustica que ha descrito es el modelo sobre el que se han imaginado todas las manifestaciones de la arquitectura. Nos mantenemos fieles a lo simple y a lo natural; son el único camino hacia lo bello... con un mínimo de conocimientos geométricos (el arquitecto) encontrara el secreto para variar hasta el infinito las plantas que desea."[1]

El ser humano a través de la historia ha aprendido a satisfacer la necesidad de vivienda de diversas formas; en un principio cuando la prioridad principal era protegerse de las agresiones del medio ambiente, de animales o de otros humanos, se demuestra cómo mantener el equilibrio, total integración y entendimiento del medio habitable; así como describe la cabaña primitiva de Vitrubio, Marc-Antoine Laugier en el Essai sur l'architecture para quien, esto era la esencia de la simplicidad arquitectónica.[2]

"La inventiva del hombre le ha permitido desafiar los rigores ambientales utilizando el fuego para calentarse y pieles para cubrirse. Cuando el más débil de entre los animales sustituyó el ingenio prometeico por la adaptación física similar a la de otras especies, el refugio se convirtió en la defensa más elaborada contra climas hostiles"[3]

Con el desarrollo de las primeras herramientas constructivas más primitivas como piedras, ramas y hojas que nos permitieron edificar las primeras viviendas, también permitieron idear las primeras formas de acondicionamiento y habitabilidad, que empleadas en ese momento estaban en sintonía con el medio y actuaban en respuesta al sol, viento y luz, es decir, entender el clima y ambiente como contexto, ya que se trata de formas pasivas de acondicionamiento y de técnicas no agresivas con el medio natural. Sin embargo, con el paso del tiempo vino la evolución y desarrollo de la técnica, así como los avances industriales, entonces el hombre cambia su rumbo, la forma de diseñar y de construir sus edificaciones, olvidando los instintos del hombre primitivo para asumir un modo de construcción masiva y con el uso de sistemas mecánicos de acondicionamiento ambiental, los cuales además de ser artificiales y consumir mayor cantidad de energía, funcionan con energías no renovables y contaminantes, generando una serie de problemas medioambientales.

1 Luciano Patetta. (1997.). Historia de la Arquitectura (Antología Critica). Madrid: Celeste Ediciones

2 Marc-Antoine Laugier. (1753). Essai sur l'architecture. Paris; págs. 8-10 y pasajes de páginas siguientes.

3 Victor Olgyay . (1998). Arquitectura y clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas. Barcelona.página 3

El concepto de vivienda ha ido evolucionando a lo largo de la historia, vemos que ésta ha experimentado una serie de cambios, pudiéndose afirmar incluso que ha habido un desfase en su evolución. En un principio su ejecución siempre tuvo en cuenta el medio que le rodeaba, lo que se buscaba era mejorar las condiciones dentro de ella y por eso se hacían relevantes algunas decisiones sobre la orientación, los materiales, el tamaño y ubicación de las aberturas, de los espacios, etc. Pero, con el avance tecnológico e industrial, se dejan en el olvido los conocimientos y las técnicas aprendidas; con la aparición de las nuevas energías no renovables y con el uso de las nuevas tecnologías de acondicionamiento artificial los arquitectos se olvidan del contexto para diseñar edificaciones aisladas, viviendas herméticas, donde ya no importan los factores ambientales, pues todo se puede resolver gracias a la técnica. Sin embargo, vemos como hoy en día se van retomando esas técnicas olvidadas y algunos van encaminando los estudios en función de lograr una mejor arquitectura.

Figura 1. Frontispicio de la obra de Marc-Antoine Laugier: Essai sur l'architecture 2.ª ed. 1755, de Charles Eisen (1720-1778). Grabado alegórico de la cabaña primitiva de Vitruvio

"Ocurre en la arquitectura como en todas las demás artes: sus principios se basan en la naturaleza, y en los procedimientos de esta se hallan claramente marcadas las reglas de aquella. Consideramos al hombre en su origen primero sin otra ayuda, sin otra guía que el instinto natural de sus necesidades. El hombre desea hacerse un alojamiento que lo abrigue sin sepultarlo."[4]

4 Hereu, Pere; Montaner, Josep Maria y Oliveras, Jordi: Textos de arquitectura de la Modernidad, Madrid, Ed. Ne rea, 1994. De Marc – Antoine Laugier. Manosque 1713-1769. Essai sur l'architecture. Primera edición anónima, Paris, 1753.

análisis de la problemática

En la ciudad de Morelia se observa que la población esta desinformada sobre el uso de ecotécnias para la vivienda urbana. Este problema se origina por la difusión deficiente de los beneficios ambientales del uso de la ecotécnias por medios de comunicación comunes así como por falta de entidades de autoridad que lo respalden; de esta manera la información se reparte de manera informal y permite al público crear corrientes de opinión, muchas veces tomadas como hechos. Este proceso de evolución de la información provoca concepciones erróneas sobre la efectividad de las ecotécnias en el ámbito urbano, tales como, los edificios sustentables usan una tecnología muy costosa y compleja de utilizar, los edificios sustentables requieren mucho mantenimiento o que los materiales para hacer edificios sustentables son costosos e inusuales.

Figura 2. Sistema de Información Energética con información de SENER. sie.energia.gob.mx

El problema de la investigación que se pretende solucionar a partir del proyecto es la "DESINFORMACIÓN DEL USO DE ECOTECNIAS PARA LA VIVIENDA URBANA EN MORELIA", ya que no es posible ser indiferente al aumento del consumo de energía (figura 2) y la emisión de gases contaminantes al medio ambiente en los hogares. Para revertir este panorama, los paradigmas están cambiando y ahora se apunta a un tipo de casa que integre un conjunto de tecnologías, orientadas a lograr la eficiencia en el uso de energía y la mitigación de los efectos del cambio climático.t

La desinformación del uso de ecotecnias para la vivienda urbana es relevante pues de acuerdo con el Censo de Población 2015 del INEGI, en México habitan 119 530 753 personas en 31,949,709 viviendas, con un promedio de 3.9 ocupantes por vivienda;[7] de los cuales 215,405 usuarios de vivienda urbana habitan en la localidad de Morelia.

Se proyecta que para el año 2050, la población de México será de aproximadamente 122 millones de habitantes.[8] Asimismo, en la tercera década de este siglo, México tendrá cerca de 50 millones de hogares aproximadamente.

7 INEGI, Población y Vivienda, Censo 2015

8 CONAPO (Consejo Nacional de Población) / Población en la República Mexicana al 1° de enero. Disponible en http://www.conapo.gob. mx/es/CONAPO/Nacional

Asimismo, en la tercera década de este siglo, México tendrá cerca de 50 millones de hogares aproximadamente. Tanto las cifras actuales como las de proyección indican que el sector vivienda debe ocupar un lugar relevante en las acciones y políticas para reducir las emisiones contaminantes, combatir el cambio climático, y avanzar hacia un uso sustentable de energía eléctrica, agua y gas al buscar garantizar una mayor calidad de vida para los habitantes de las viviendas.

Para la gente cercana al lugar (Campus ENES/UNAM Morelia) es un fenómeno de gran trascendencia pues saben de la importancia del cuidado del medio ambiente y el desbalance entre espacios naturales y espacio urbano.[9] Por otra parte, es un problema factible de resolverse pues existe interés por parte de la Escuela Nacional de Estudios Superiores ENES para realizar una propuesta de solución. Además MDI. Carolina Tapia Torres quien es la Profesora de asignatura y coordinadora del proyecto de Ecotecnologías menciona la posibilidad de conseguir recursos desde la ENES/UNAM con la colaboración de CONACYT.[10]

9 Información obtenida en entrevista realizada a estudiantes de la ENES 17/05/18

10 Información obtenida en entrevista realizada a Arq. Carolina Tapia Torres 22/06/18

justificación

Por lo anterior se propone realizar el proyecto de CENTRO DEMOSTRATIVO DE ECOTECNIAS el cual busca resolver de manera parcial desde la arquitectura la problemática de la DESINFORMACIÓN DEL USO DE ECOTECNIAS PARA LA VIVIENDA URBANA fomentando a través de la práctica, la adopción de características sustentables en las viviendas

El proyecto es relevante pues los beneficios sociales serian, concientizar a la comunidad sobre la efectividad e importancia del uso de distintas ecotécnias en su vivienda a través de la demostración en el Centro. Se considera un tema viable pues se desarrolla en el campus de la ENES/UNAM y se cuenta con recurso privado para realizarlo. Además el cronoprograma abarca desde la búsqueda de información, marco teórico y conceptual, desarrollo de proyecto ejecutivo hasta el desarrollo constructivo de la obra, por lo que puede terminarse en un año de trabajo.

En cuanto a la metodología de diseño el tema se aborda desde una postura contemporánea escogiendo materiales normalmente utilizados para arquitectura vernácula y que refuerza la idea de sustentabilidad y uso técnicas de construcción amigables y consientes del contexto natural/ambiental, por lo que se aportara nueva información a la disciplina.

definición del proyecto

G L O S A R I O

Ecotecnología. Dispositivos, métodos y procesos que propician una relación armónica con el ambiente y buscan brindar beneficios sociales y económicos tangibles a sus usuarios, con referencia a un contexto socio ecológico específico.[5]

Ecotécnia. Son instrumentos desarrollados para aprovechar eficientemente los recursos naturales y materiales, permitiendo la elaboración de productos y servicios, así como el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y materiales diversos para la vida diaria.[6]

El cuidado ambiental es uno de los temas más relevantes a nivel mundial. Como parte de las acciones que pretenden disminuir la huella humana en el medio ambiente está el uso de ecotecnologías en la vivienda.

Las eco-tecnologías deben ser accesibles para todos los sectores, por ello deben enfocarse a las necesidades y a los contextos locales. Esto se logra no sólo a través de dispositivos, sino también de métodos y procesos que generen beneficios sociales y económicos tangibles.

Como parte de los esfuerzos para promover la sustentabilidad el proyecto CENTRO DEMOSTRATIVO DE ECOTECNIAS a desarrollar en esta tesis, se plantea una construcción verde donde se apliquen ecotecnias y ecotecnologías en su diseño, construcción y uso, así como estrategias de diseño para ilustrar la aplicación de estas en la misma edificación. El edificio tratará de ser autosustentable en energía y deberá alojar y atender a grupos de 20 personas en promedio, realizando actividades en el interior y exterior del inmueble.

Los grupos a atender serán de edades y capacidades diversas, por lo que se tendrá que proyectar un espacio accesible y mutable.

Todo esto da pauta a la creación de un inmueble totalmente diferente a lo que existe en México con una revolucionaria forma de interpretar el costo ambiental del uso de la vivienda, ilustrando técnicas aplicables diferentes a las comunes.

5 LA ECO TECNOLOGÍA EN MÉXICO, Jorge Adrián Ortiz Moreno, Omar Raúl Masera Cerutti, Alfredo Fernando Fuentes Gutiérrez, 2014, Unidad de Ecotecnologías del Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia. página 16

6 Eco/tecnias Guía práctica para las comunidades indígenas, Comisión Nacional para el desarrollo de los pueblos indígenas, México, 2016.

objetivos

OBJETIVO PRINCIPAL

El proyecto del Centro demostrativo de ecotecnias dentro del campus universitario de la ENES en la ciudad de Morelia tiene como objetivo principal ilustrar la aplicación de estrategias para el uso de la vivienda sustentable a través de eco tecnologías, con la finalidad de que la población de esta ciudad conozca diversas formas de mantener la cotidianidad del habitar en su hogar sin afectar al medio ambiente.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- **Crear un espacio arquitectónico verde donde se apliquen ecotecnias y ecotecnologías en su diseño, construcción y uso.**

- **Obtener un impacto medioambiental significativamente menor y mejores condiciones para la salud de las personas que un edificio hipotético similar, proyectado sin prestar atención a las "características ecológicas".**

El desafío último consiste en proyectar un edificio ecológico -que se comporte adecuadamente en función de las necesidades de sus usuarios, que no deteriore el medio ambiente y que ofrezca condiciones saludables que además, tenga un precio asequible.

G L O S A R I O

Construcción verde. "a tener en cuenta:

•Materiales locales siempre que sea posible;

•Proyectos que no necesiten ascensores;

•Espacios para separar los residuos sólidos y fomentar el reciclaje;

•Bermas/muros para proporcionar abrigo;

•Control y seguimientos de control integrado;

•Aislamiento de fuentes interiores de ruido, vapor o contaminación;

•Prevención de filtraciones de agua contaminada al terreno.

•Entorno exterior con sombrad en zonas de calor excesivo." [11]

11 Un Vitrubio ecológico, Principios y prácticas del proyecto arquitectónico sostenible, Carlos Hernandez Pezzi, editorial GG, México, 2010, página 16

MARCO TEORICO DE REFERENCIA

definición teórica

De acuerdo al manual ilustrado de arquitectura ecológica

“un edificio ecológico es aquel que tiene un impacto ambiental significativamente reducido y que proporciona un ambiente beneficioso para la salud de las personas”;

la adopción de esta definición encapsula los propósitos principales y la esencia del proyecto.[12]

12 Arquitectura Ecologica Un Manual Ilustrado, Francis D.K. Ching, Ian M. Shapiro, Editorial GG, Barcelona, 2015

género y tipología

Toda propuesta de diseño arquitectónico, urbano o de paisaje, implica un servicio y compromiso social; es por eso que la capacidad del objeto arquitectónico para reflejar su contexto inmediato es importante. De entre las prácticas en el ejercicio profesional de diseño, existe una modalidad denominada Arquitectura Bioclimática que de acuerdo con Beatriz Garzón es aquella arquitectura que tiene en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort higrotérmico interior y exterior; [13] es decir, la intención es proyectar edificios ecológicos: de afuera hacia adentro.

Según diagrama de Charles Jencks en The Story of Postmodernism el género al que adecuadamente corresponde este proyecto es Ecological Expression (esp. Expresión Ecologica) con un subgénero Green Contextualism (esp. Contextualismo Verde)[14]

Sin embargo, es importante señalar que la naturaleza del edificio además de sus características ecológicas y medioambientales, es también institucional y escolar, ya que se encuentra dentro del campus universitario de la ENES UNAM Morelia, y que pretende poder atender a los estudiantes de la misma, en las ramas de la oferta académica a nivel licenciatura, tales como, Ciencias Ambientales, Ecología, Geo Ciencias, Ciencia de Materiales Sustentables entre otras y tener también la capacidad recibir la visita de estudiantes externos de todos los niveles de educación básica y superior.

G L O S A R I O

Confort higrotérmico. Puede definirse confort térmico, o más propiamente comodidad higrotérmica, como la ausencia de malestar térmico.[15]

13 Arquitectura bioclimática, Beatriz garzón, 1ª edición, Buenos Aires, Nobuko, 2007, página 15

14 Jenks, Charles, The Story of Postmodernism, Ed. Wiley UK, 2011, pp. 48-49.

15 Givoni B, A. (1976) Man, Climate and Architecture. Architectural Science Serves. Publishers. Ltd. Londres

levantamiento fotográfico

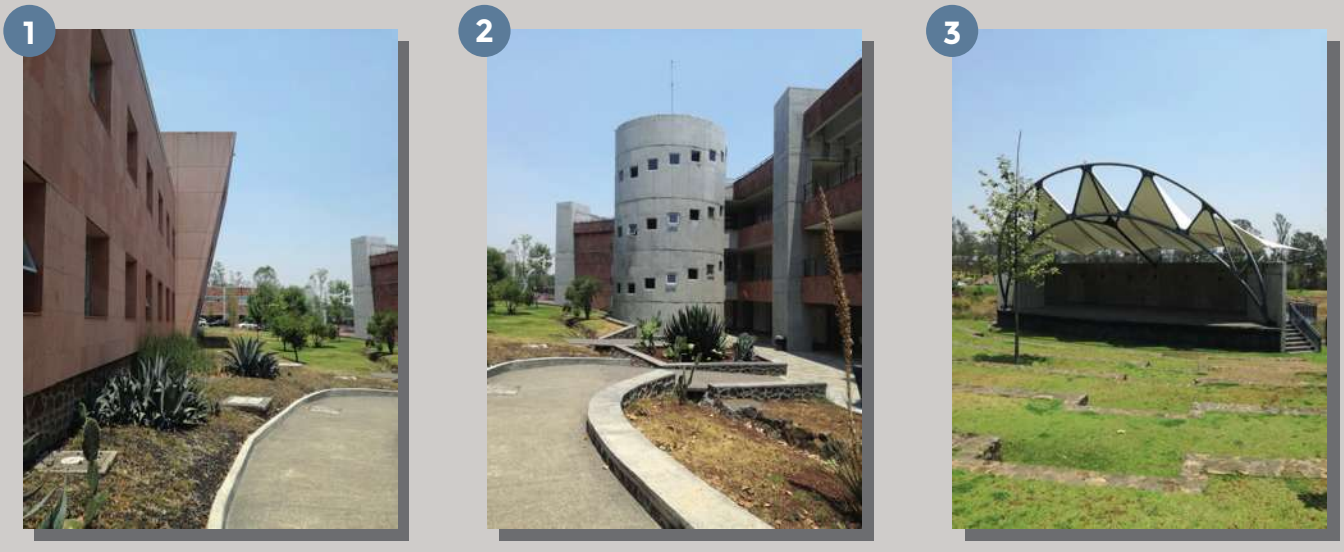


Figura 3-6. Edificios ENES UNAM, facultades y oficinas

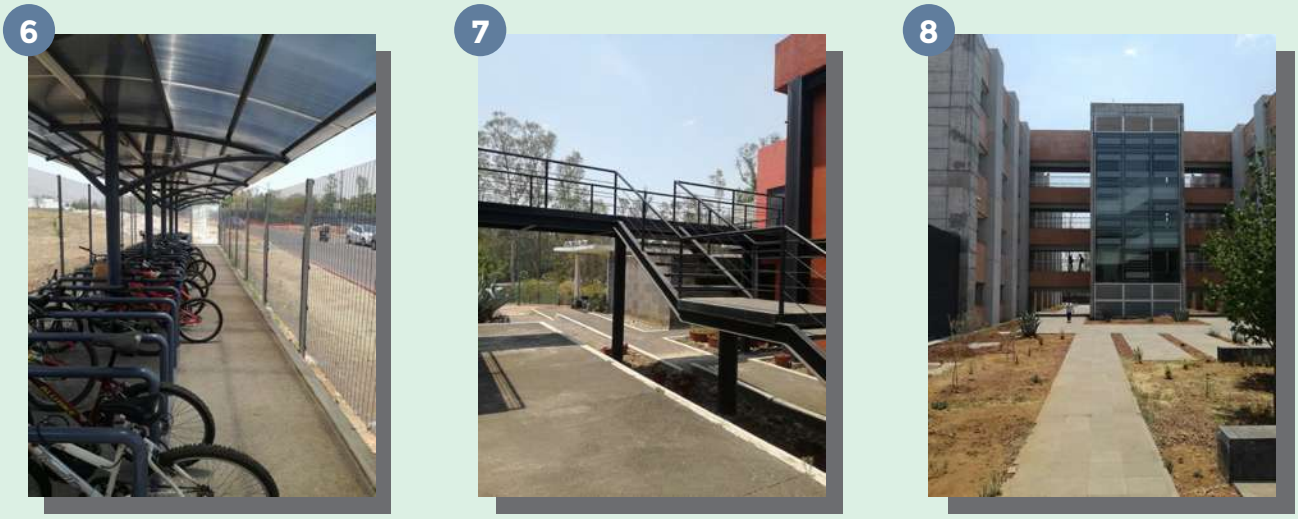


Figura 6-8. Acceso, Circulaciones y Escala.

Análisis fotográfico de edificios del Campus universitario ENES UNAM Morelia para definir tipología especifica/características del contexto inmediato al terreno.

Las caracteristicas importantes a tomar en cuenta son: materialidad de los edificios, asi como los colores utilizados; la escala y los accesos.

Fotografias tomadas en el campus universitario ENES UNAM Morelia por SDLAB

propuestas tecnológicas

La ecotecnología surge a partir del auge del ambientalismo moderno, durante las décadas de 1960 y 1970. Aunque el término fue utilizado originalmente en el ámbito del manejo e ingeniería de ecosistemas, su evolución ha incorporado diferentes aportaciones conceptuales desde áreas del conocimiento predictivas y cuantitativas hasta nociones sociales y culturales. ... Esta propuesta sugiere además que los procesos de innovación ecotecnológica deben tomar en cuenta una serie de criterios primordiales, entre los que se destacan:

– que involucren a los usuarios mediante estrategias participativas de desarrollo tecnológico,

– que vinculen tanto conocimientos científicos como saberes y conocimientos locales,

– que fomenten la participación conjunta de actores provenientes de distintos sectores, como la academia y las organizaciones de la sociedad civil,

– que garanticen un impacto positivo en la cotidianidad y la calidad de vida del usuario

Tomando en cuenta estas características, es importante hacer énfasis en dos aspectos: la priorización de tecnologías para la satisfacción de necesidades humanas básicas y la adecuación de la tecnología a los contextos locales.

La intención del proyecto en materia tecnológica se ve directamente reflejada en la utilización de ecotecnologías tales como baños secos, esterilizador de luz ultravioleta (UV), huertos biointensivos u hortaliza orgánica, biofertilizantes, paneles solares, humedales biodigestor, entre otros.

1. Esterilizador de luz ultravioleta (UV).

Esta tecnología permite asegurar la potabilización del agua para su consumo. Tiene como ventaja que no modifica el sabor ni el olor del líquido, ni tampoco alguna de sus características físicas. Para poner en marcha la luz ultravioleta es necesaria la energía eléctrica, con un adecuado sistema de cableado y personal capacitado para realizar la correcta instalación eléctrica que se requiere.

2. Baños Secos.

Es una técnica que permite utilizar los desechos como abono para el suelo y neutralizar la capacidad contaminante de las heces. Funciona separando los desechos sólidos y líquidos; para ello, se utiliza una taza con divisiones para la orina y las heces. Una característica distintiva del sanitario seco es la taza con división, que ayuda a separar los desechos líquidos de los sólidos. La orina se capta en un separador ubicado al frente de la taza, el cual se conecta con una manguera que la deposita en el pozo de absorción. Para los desechos sólidos se cuenta con un depósito, las heces deben cubrirse en cada uso con una mezcla de tierra, ceniza y un poco de cal. Es muy importante que el interior de la cámara permanezca completamente seca.[16]

16 Sanitario seco. Transferencia de tecnologías y divulgación sobre técnicas para el desarrollo humano y forestal sustentable, Comisión Nacional Forestal. www.conafor.gob.mx

3. Huertos biointensivos u hortaliza orgánica.

Es un sistema de producción en donde interactúa el medio físico con el medio biológico, con el objetivo de proporcionar alimento para cubrir las necesidades básicas del ser humano.

Requiere buscar un espacio para sembrar (terreno, parcela o terraza) donde la luz del sol esté presente la mayor parte del día, o si lo requiere la hortaliza, buscar un lugar con sombra durante los meses más calurosos, así como procurar una fuente de riego segura. Se debe proteger de las corrientes de agua, del viento fuerte y animales.[17]

4. Biofertilizantes (composta).

Son productos resultantes de la descomposición que proviene de animales, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural, es decir, son abonos orgánicos. El abono orgánico al incorporarse al suelo mejora sus propiedades físicas, químicas y biológicas lo cual se refleja en un incremento de la capacidad productiva del suelo.[18]

Figura 9. Diagrama Baños Secos arkiplus.com

17 Eco/tecnias Guía práctica para las comunidades indígenas, Comisión Nacional para el desarrollo de los pueblos indígenas, México, 2016.

18 http://www.tierramor.org/permacultura/composta.htm

sustentabilidad

El concepto de sustentabilidad ha sido ligado con el de desarrollo sustentable adoptado por la ONU desde 1987 y propuesto por la Comisión Brundtland. Esta comisión definió desarrollo sustentable como aquél que "satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones".[19]

De lo anterior se desprende que el concepto de sustentabilidad en la vivienda debe considerar una visión integral y multidimensional, que no se reduce a la edificación y su interior, sino que se ocupa también por las características del entorno urbano y de la comunidad.

Por definición, este proyecto tiene como propósito demostrar la capacidad de un espacio para funcionar de manera sustentable, también reducir el impacto medioambiental definiendo los objetivos específicos de consumo de agua o energía por unidad de superficie del edificio o incluso alcanzar el objetivo de un consumo neto nulo de agua o energía.

Por lo anterior, y por el potencial crecimiento de los niveles de consumo de energía y agua en los hogares, el sector vivienda puede jugar un papel muy relevante en la estrategia de sustentabilidad de nuestro país. Adicionalmente, hay que reconocer que la vivienda es también la sede del hogar, y por tanto el espacio donde nos formamos como seres humanos. Por ello, los esfuerzos desarrollados para la sustentabilidad en este espacio, tienen efectos secundarios fundamentales y ayudan a la creación de una cultura de respeto al medio ambiente.

19 Asociación Vivienda y Entorno Sustentable VESAC, Declaración conjunta para consolidar la sustentabilidad de la vivienda, 29 de marzo de 2012.

casos análogos

Nombre del proyecto: Inteligencias Colectivas Palomino. Sociedad en Construcción

Ubicación: Palomina, Colombia.

Arquitectura: Zoohaus + PEI

Descripción: Se propone como un experimento abierto de carácter Eco-Social donde intervienen Zoohaus y Zuloark, en donde se pretenden analizar, entender y abordar los problemas de un territorio, una región, un pueblo y sus habitantes, a través de propuestas concretas de diseño y arquitectura.

tEs un modelo replicable que cuesta menos de 400$, construido todo con madera de la zona (Aceituno, Clementino, Zapotillo), cañalata, cubierta de fibra y un sistema de recolección de aguas con tubos de PVC que se encuentran en la ferretería del lugar.[20]

Figura 10. Baño seco. Proyecto Inteligencias Colectivas Palomino. Fuente: ArchDaily

Figura 11. Una receta para vivir, Casa de paja con compost. Fuente: ArchDaily

Nombre del proyecto: Una receta para vivir

Ubicación: Taiki-cho, Hokkaido

Arquitectura: estudiantes japoneses de la Universidad de Waseda

Descripción: Una innovadora casa de paja que produce su propio calor a través del compost agrícola. Durante los meses fríos, la paja seca se convierte en abono para la calefacción del interior, manejando los olores a través del método japonés bokashi. El compost natural puede generar hasta 30 grados de calor durante un máximo de cuatro semanas.[21]

20 archdaily.mx

21 archdaily.mx

Figura 11. Fachada posterior Heron Hall. Fuente: Archetctural record

Nombre del proyecto: Heron Hall

Ubicación: Bainbridge Island, Washington

Arquitectura: McLennan Design

Descripción: Heron Hall, una residencia en construcción, es una innovadora sala de estar y laboratorio para materiales de construcción y estrategias de vida. El uso extensivo de paredes de tierra apisonadas aisladas forma superficies interiores y exteriores, otras paredes exteriores utilizan Yakisugi (acabado de madera carbonizada). El uso extensivo de materiales reivindicados y reutilizados se encuentra en todas partes, no se utiliza paneles de yeso.

Debido a que la casa no está conectada al sistema municipal de agua o alcantarillado (una característica que implicaba modificar el código de construcción local), tiene baños de compostaje y una cisterna de agua de lluvia de 15,000 galones para todas las necesidades de agua, incluso para beber.

La matriz fotovoltaica (PV) de 10kW en la ladera orientada al sur del techo a dos aguas; además de los PV, que se espera que generen al menos tanta electricidad como la casa consume en el transcurso de un año, otras estrategias de conservación de recursos incluyen una envolvente de construcción hermética y muy aislada y un sistema radiante para calefacción y agua caliente.[22]

metodología

CAPITULO	OBJETIVOS	METODOLOGIA Y ALCANCES
MARCO TEÓRICO	Establecer un marco de referencia donde la historia, lo actual y la teoría que permitan la constitución del tema	BUSQUEDA DE INFORMACION (casos análogos, mapa de actores actuales y su sistema y propuesta de sistema)
ANALIZAR EL LUGAR	Analizar los elementos del entorno natural y constituido del lugar con el fin de establecer las determinantes de diseño. Diagnosticar las condiciones, potencialidades del terreno.	ANÁLISIS DEL SITIO. (topografía, latitud, escorrentías, sol, aire, naturaleza, suelo, plantas nativas, calles peatonales y vehiculares, servicios cercanos, crecimiento del campus, imagen del campus)
EL PROYECTO	Definir las estrategias de diseño, planes y/o acciones pertinentes que permitirán la solución del proyecto. Mostrar gráficamente la solución del proyecto arquitectónico y ejecutivo	Plano de Conjunto Plano de Jardineria Plano de Platas (niveles y azoteas) Plano de cortes Plano de fachadas maqueta digital Albañilería por niveles Plano de acabados en muros con detalles Plano de acabados en plafones con detalles Plano de acabados en pisos con detalles Plano de herrería y cancelaría con detalles Plano de captación y distribución de agua de lluvia Detalles de cisterna, riego, equipos y distribución Plano de distribución y tratamiento de aguas G. y N Plano de distribución y cargas por niveles, In.t y Ext. Plano de distribucion de inst. especiales Cimentación (plantas y detalles) Estructuras Cubiertas Memoria de cálculo

FIGURA 7. TABLA DE METODOLOGIA Y ALCANCES.

HECHA POR SDLAB

MARCO SOCIO CULTURAL

importancia histórica

En la antigüedad a una escala global, el estado de la construcción y crecimiento urbano estaba limitado a la relativa falta de recursos para construir y mantener los edificios ya que, significaba que los materiales debían ser producidos localmente y tener un bajo consumo energético. A partir de la revolución industrial, y en especial desde el siglo xx, dos fenómenos paralelos –la mayor distribución de la riqueza y el relativo abaratamiento de la energía– han producido un aumento generalizado del consumo energético.

El costo del mantenimiento de una fuente de luz artificial de alta eficiencia es una milésima parte de lo que suponía una vela de sebo hace un siglo. La disminución del costo proporcional y la mayor asequibilidad afectan no sólo a la energía, sino también a los materiales que se producen o se transportan utilizando energía (incluyendo todos los materiales de construcción). Por tanto, el costo de construcción y mantenimiento de los edificios ha disminuido mucho y, durante algunas décadas, era innecesario considerar el proyecto desde el punto de vista energético.

La primera crisis del petróleo de 1973 impulsó a los gobiernos a buscar fuentes de energía seguras y a reducir la dependencia de combustibles importados. Sin embargo, a medida que avanzaba la década, esas medidas se hicieron menos urgentes. Al producirse la segunda crisis en 1979, la sociedad ya habla olvidado una vez más la necesidad de ahorrar energía. A pesar de todo, reducir la dependencia del petróleo no es el imperativo principal del diseño ecológico.

En la actualidad, resulta imposible dejar de prestar atención a la crisis medioambiental, tanto en lo que respecta a la destrucción de la capa de ozono a causa de los clorofluorocarbonos, como a la pérdida de hábitats naturales y diversidad debido a la contaminación, la desertificación y la deforestación, o a los crecientes niveles de dióxido de carbono generados por los sistemas de calefacción de los edificios y por otras fuentes. La Unión Europea, los gobiernos nacionales y los ciudadanos exigen estándares más exigentes de la construcción debido principalmente a razones medioambientales.[23]

Sin embargo, en los últimos años, México ha tomado un liderazgo relevante a nivel mundial para impulsar las acciones globales de la mitigación del cambio climático en el marco de las COP. Prueba de ello fue el reconocimiento otorgado en la COP15 efectuada en Copenhague, Dinamarca en diciembre de 2009, por el liderazgo que ha tenido para posicionar el tema del medio ambiente en la agenda nacional y en los fondos internacionales con gran éxito e impacto. Para ello, la "Global Legislators Organization" (GLOBE) integrada por 120 legisladores de 16 países del mundo (entre ellos Brasil, India, Alemania, Francia, China y Estados Unidos) determinó de forma unánime otorgar el Premio al Liderazgo Internacional de Medio Ambiente a México.[24]

23 Un Vitrubio ecológico, Principios y prácticas del proyecto arquitectónico sostenible, Carlos Hernández Pezzi, editorial GG, México, 2010

24 CNN México. Blanca Valadez. Reconocen liderazgo de Felipe Calderón en cumbre del Cambio Climático. Milenio. Copenhague, Dinamarca. 17 de Diciembre de 2009

Ese mismo año, se reconoció a México por su política pública en materia de vivienda sustentable por los programas "Hipoteca Verde" de Infonavit y el subsidio "Ésta es tu Casa" de CONAVI (que se describen con mayor detalle en el Capítulo 6), por lo cual nuestro país recibió el Premio "International Star of Energy Efficiency", otorgado por la organización "Alliance to Save Energy".[25]

Recientemente también se albergó en la Ciudad de México la XXI Asamblea General de Ministros y Autoridades Máximas de la Vivienda y el Urbanismo de los Países de América Latina y el Caribe (MINURVI). La MINURVI fue creada como un espacio de concertación de las políticas generales en la materia y para impulsar la coordinación y cooperación regional en temas de vivienda, desarrollo urbano y territorial sostenible buscando solucionar los problemas existentes del hábitat. En esta vigésima primera Asamblea se obtuvo una Declaración relevante en la que destacan los siguientes compromisos de las partes vinculadas con el ámbito ambiental de la sustentabilidad de las viviendas:

- **Fomentar el desarrollo sustentable de los asentamientos humanos, particularmente desarrollando ciudades sustentables que posibiliten el desarrollo de las personas.**

- **Disminuir el impacto ambiental de las ciudades desde una visión integral que considere la unidad de la vivienda, la edificación en general, y el ordenamiento territorial.**

- **En particular, se estableció el compromiso de fomentar el diseño, la construcción y operación de viviendas dignas, sustentables, vinculadas al contexto urbano, con acceso a servicios, infraestructura y equipamiento.[26]**

25 Diario Oficial de la Federación, Edición Vespertina, 28 de Agosto 2009, p.27

26 minurvi.org

estadisticas de población

En Mexico

Como se comentó anteriormente, de acuerdo con el Censo 2015, la población mexicana es de aproximadamente 119 millones de personas y se proyecta que para el año 2050, la población de México será de aproximadamente 137 millones de habitantes.[27] Adicionalmente, a partir de mediados del siglo XX, la población muestra una clara tendencia a concentrarse en las zonas urbanas. Entre 1950 y 2005, la población del país se cuadruplicó, y pasó de ser mayoritariamente rural en 1950 (57.4% de la población total era rural) a habitar preponderantemente zonas urbanas en 2005 (76.5% de la población total era urbana).

En la tercera década de este siglo, México tendrá cerca de 50 millones de hogares aproximadamente.[28]

Se estima que para satisfacer sus necesidades será necesaria la construcción de casi 11 millones de viviendas nuevas del 2011 al 2030, y que unos 9 millones de viviendas requerirán renovación parcial o total en el mismo período.[29] Este crecimiento significativo de la población, y por tanto, del número de viviendas y del nivel general de consumo de energía y agua en el país, permite identificar grandes retos para el abastecimiento de vivienda, así como de la energía y el agua que se requerirán para satisfacer la demanda de estas viviendas, alrededor del país.[30]

En Morelia

En este punto se observan datos específicos de la población general de Morelia: como la población y su crecimiento, su porcentaje de género y sus edades, esta información es de importancia porque, a pesar de que el proyecto está dirigido para estudiantes y usuarios de entre 10 a 30 años de edad, el centro da la posibilidad de usuarios de menor y mayor a este rango de edad.

En la figura 8 se muestra la población total de la entidad federativa según el censo general de población y vivienda 2010 del INEGI; con 784,776 en la cual la relación de hombres por cada 100 mujeres es de 91.8 [31]

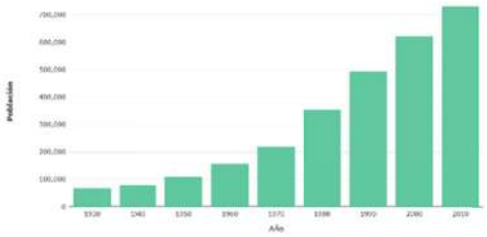


Figura 14. Crecimineto poblacional en el municipio de Morelia (Durante el periodo 1930-2010)

Figura 15. Porcentaje de población en el municipio de Morelia por sexo (Durante el año 2010)

Figura 16. Porcentaje de población en el municipio de Morelia por sexo y edades(Durante el año 2010)

27 CONAPO Consejo Nacional de Población, "Proyecciones de la población de México 2010-2050". http://www.conapo. gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones

28 Supported NAMA for Sustainable Housing in Mexico - Mitigation Actions and Financing Packages

29 30 Idem

31 INEGI, Población y Vivienda, Censo 2010

datos económicos, sociales y culturales de la población

La economía de Morelia ha evolucionado y mejorado de forma considerable a partir de 1998, según las cifras que presenta el censo económico del INEGI y la tabla a continuación.

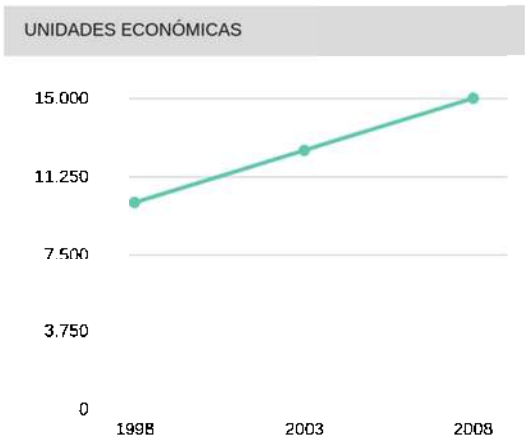


Figura 17. Unidades económicas, inegi.org.mx

Morelia, no obstante su importante crecimiento demográfico, ha tenido un desarrollo industrial lento comparado con el de muchas otras ciudades del centro y del norte del país, debido sobre todo a la falta de infraestructura adecuada, así como también a la poca promoción a las inversiones de tipo industrial en todo el estado. En la capital de Michoacán se encuentra la Ciudad Industrial de Morelia (CIMO), que abarca 354 hectáreas y da cabida a 180 empresas que generan 9 mil 50 empleos (1 de febrero de 2007).

Sin embargo, solamente el 30% de ellas son empresas manufactureras, mientras que las demás son bodegas o centros de distribución y no cuenta con ninguna empresa grande, únicamente medianas y pequeñas. Entre otros giros, la industria moreliana se dedica a la elaboración de aceite comestible, productos químicos, resinas, la harina, a la fundición, al plástico, calderas, a los dulces en conservas, al embotellamiento de agua y de refrescos, a la elaboración de plásticos, fabricación de equipo eléctrico. En el año 2014 la empresa Dish instaló su centro de atención a clientes en el parque tecnológico tres Marías. A partir de 2017 comenzará operaciones el Centro de Atención a clientes de la Tienda Departamental Liverpool También instalado en el parque tecnológico Tres Marías. [32]

síntesis marco socio cultural

El enfoque de la sustentabilidad presenta tres dimensiones: la dimensión social, la económica y la ambiental. Si bien en este proyecto el principal interés es describir el componente ambiental de la sustentabilidad de la vivienda, también se expone brevemente la manera en que el componente social y el componente económico son influenciados, de tal manera que se cuente con una visión integral de la sustentabilidad.

El componente social de la sustentabilidad en la vivienda está relacionado con la calidad de vida, pues la vivienda no es solamente un espacio físico: es, sobre todo, el espacio donde las personas desarrollan una parte fundamental de su vida; donde se efectúan las actividades más fundamentales (comer, dormir, higiene); donde se construye gran parte de su individualidad y de sus relaciones privadas. Por ello, la calidad de la vivienda y de su entorno es crucial para el buen desenvolvimiento de las personas en lo personal y en la comunidad.

A nivel vivienda, el diseño climático (que busca lograr confort térmico), el espacio habitable y su distribución son determinantes en los niveles de satisfacción que tengan los hogares; la vivienda debe brindar los servicios básicos de calidad y asequibles, así como privacidad a las personas. Al nivel del entorno deben considerarse las condiciones de movilidad, accesibilidad, servicios públicos, espacios de educación, salud, fuentes de empleo, recreación y construcción de comunidad. La conjunción de estos elementos, al crear condiciones básicas para la vida de las personas y oportunidades de desarrollo de sus proyectos de vida, constituye un elemento fundamental de una sociedad sustentable en el ámbito social.

El componente económico de la sustentabilidad está relacionado con los costos y beneficios económicos asociados a la vivienda, sus servicios y su ubicación. En los hogares mexicanos existe un gasto importante en el consumo de agua, gas y energía eléctrica así como en el transporte. La disminución de los consumos de estos servicios puede significar beneficios económicos importantes para los hogares.

En cuanto al componente ambiental de la sustentabilidad, la vivienda juega un papel muy relevante, como un espacio fundamental de la vida cotidiana de las personas y, por tanto, de la forma en que se relacionan con el medio ambiente. Destaca en particular el papel de la vivienda como espacio de consumo de energía (gas y electricidad), y agua para la satisfacción de las necesidades fundamentales del ser humano. Asimismo, la vivienda, por su ubicación, tiene un alto impacto en el medio ambiente: en primer lugar, por la transformación del uso de suelo (de rural o agrícola a urbano) sobre el que se construye tanto la vivienda como los servicios que la rodean y que pierde los servicios ambientales que prestaba previamente; en segundo lugar, por la disponibilidad de espacios verdes dentro del conjunto habitacional, en tercer lugar por las características de eficiencia de servicios públicos a nivel del desarrollo, como son alumbrado, riego, manejo de basura, captación y tratamiento de agua, entre otros. Finalmente, la distancia de la vivienda con respecto a las actividades fundamentales de los hogares – empleo, salud, educación, provisión de bienes y servicios, recreación – determina la cantidad de emisiones que representan los desplazamientos de las personas, siendo el transporte uno de los factores de mayor impacto en el medio ambiente en las grandes ciudades.

MARCO FISICO-GEOGRÁFICO

localización del terreno

Anteriormente se ha mencionado que Morelia, Michoacán es la ciudad en donde se propone el proyecto CENTRO DEMOSTRATIVO DE ECOTECNIAS. La intención de este análisis de localización es dar una ubicación global y especifica tanto de la ciudad como del estado, esto con la finalidad de dar un panorama más amplio de cuáles son las ciudades colindantes que podrán hacer uso de las instalaciones del Centro por su proximidad por este.

El nombre completo del estado es Michoacán de Ocampo y se localiza en la región oeste de la República Mexicana, delimitando al norte con Jalisco y Guanajuato, al noreste con Querétaro, al este con el Estado de México, al suroeste con Colima y al sur con el río Balsas que lo separa de Guerrero, y al oeste con el océano Pacífico.[33]

Morelia es la capital del estado de Michoacán de Ocampo y cabecera del municipio homónimo. La ciudad está situada en el valle de Guayangareo, formado por un repliegue del Eje Neovolcánico Transversal, en la Región Morelia del estado, en el centro-occidente del país.

También es la más extensa del estado de Michoacán y la vigésima séptima a nivel nacional, con un área de 1,335.94 kilómetros cuadrados según INEGI.[34]

UBICACIÓN MORELIA EN MICHOACÁN

AREA URBANA DE MORELIA

Figura 18. LOCALIZACIÓN DE MORELIA, MICHOACÁN

33 elclima.com.mx/ubicacion_y_caracteristicas_fisicas_de_michoacan.htm

34 INEGI, "Ciudades Capitales: una visión histórica urbana", volumen 1, Aguascalientes, 2000.t

estado actual

El terreno se encuentra dentro del campus universitario de la Escuela Nacional de Estudios Superiores UNAM Unidad Morelia que tiene por dirección Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701 Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta C.P. 58190 Morelia, Michoacán, México.

El plano del terreno obtenido por levantamiento topográfico indica que tiene 4.50 metros de desnivel en el punto más alto, a partir de la parte señalada como nivel 0 (gris).

Ver plano topográfico.

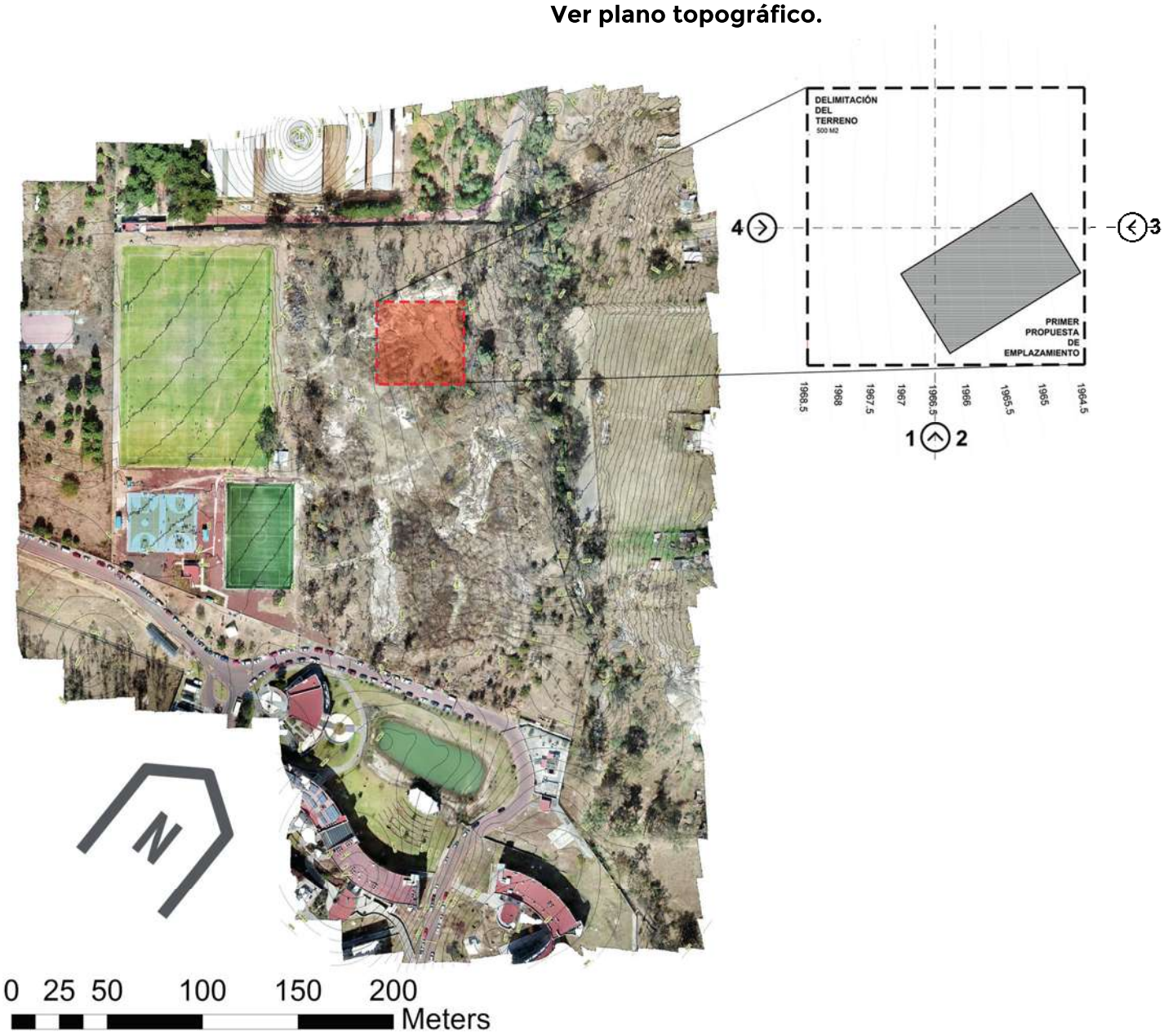


Figura 19. Localización del terreno dentro del campus universitario ENES UNAM Morelia

LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO ENES UNAM MORELIA

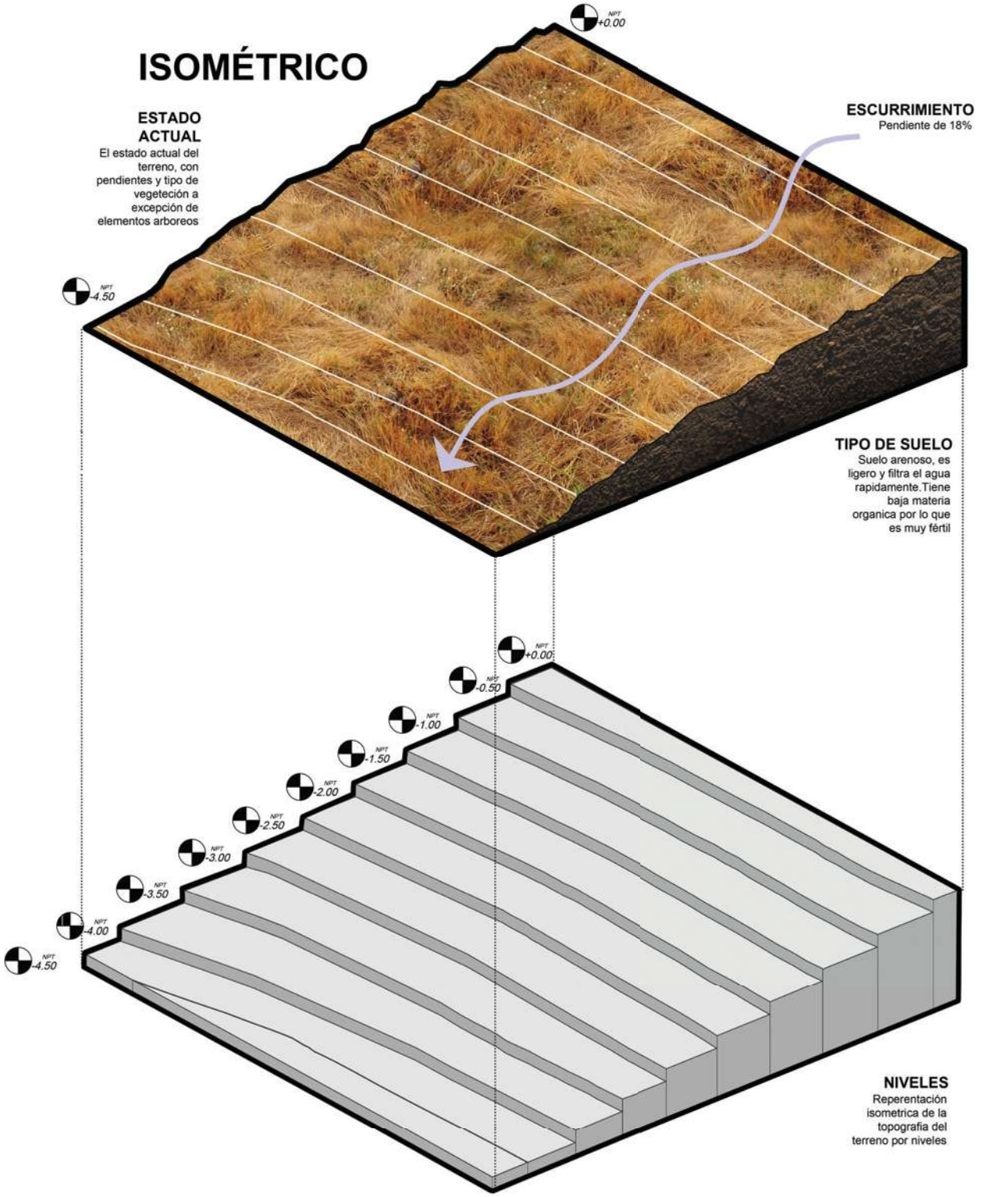
FIGURA 1. Vista Frontal del sitio

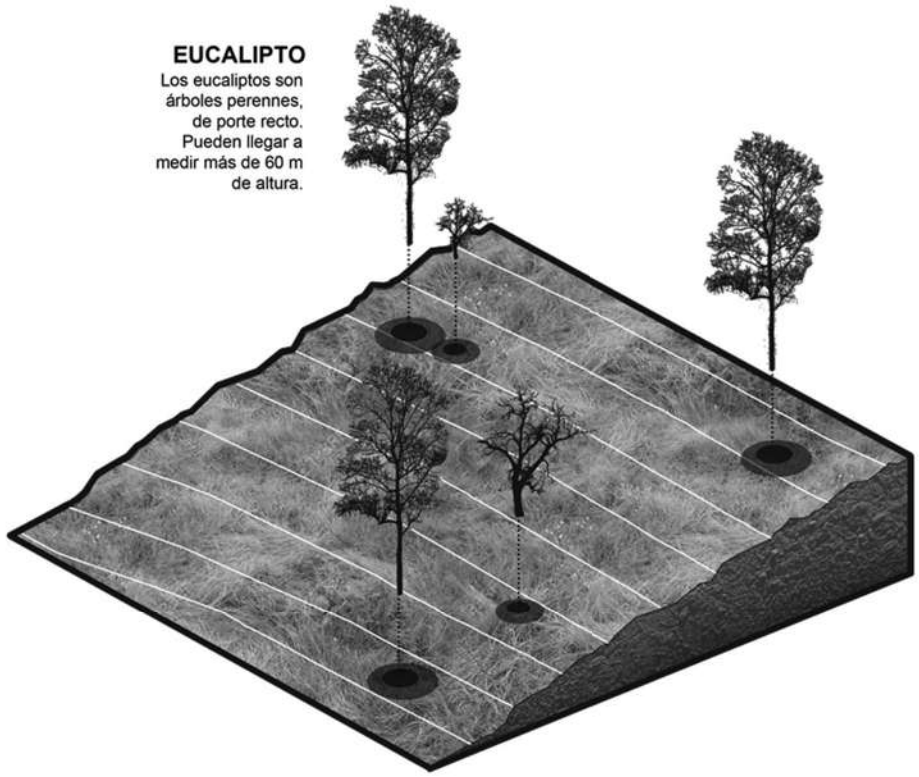
FIGURA 2. Vista Frontal del terreno

FIGURA 3. Vista lateral

FIGURA 4. Vista lateral

topografía y superficie





Dentro del terreno se encunetran cinco elemntos arboreos; todos son eucalipto, sin embargo solo tres de ellos estan en estado saludable y miden más de 15 metros de alltura, los arboles restantes estan en mal estado, caidos o secos.

Donde se encuentra el terreno no tiene mantenimiento , por lo tanto la vegetación crece lo suficiente para bloquear la vista o senderos.

SEMBRADO DE ELEMENTOS ARBÓREOS

FIGURA 1. Vista Frontal del terreno

climatología

El clima de Morelia se clasifica como cálido y templado. Los veranos son mucho más lluviosos que los inviernos en Morelia. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es Cwb. La temperatura media anual es 17.7 ° C en Morelia. La precipitación es de 786 mm al año.[35]

TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN

Las temperaturas son más altas en promedio en mayo, alrededor de 20.9 ° C. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en enero, cuando está alrededor de 14.3 ° C.

La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es166 mm. La variación en las temperaturas durante todo el año es 6.6 ° C.

La menor cantidad de lluvia ocurre en marzo. El promedio de este mes es 6 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en julio, con un promedio de 172 mm.

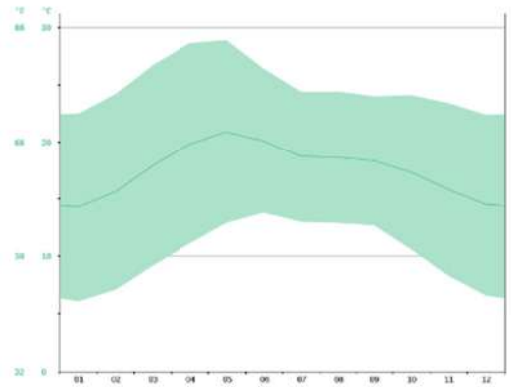


Figura 20. DIAGRAMA DE TEMPERATURA MORELIA

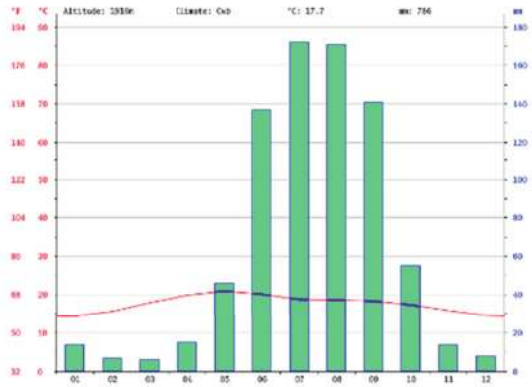


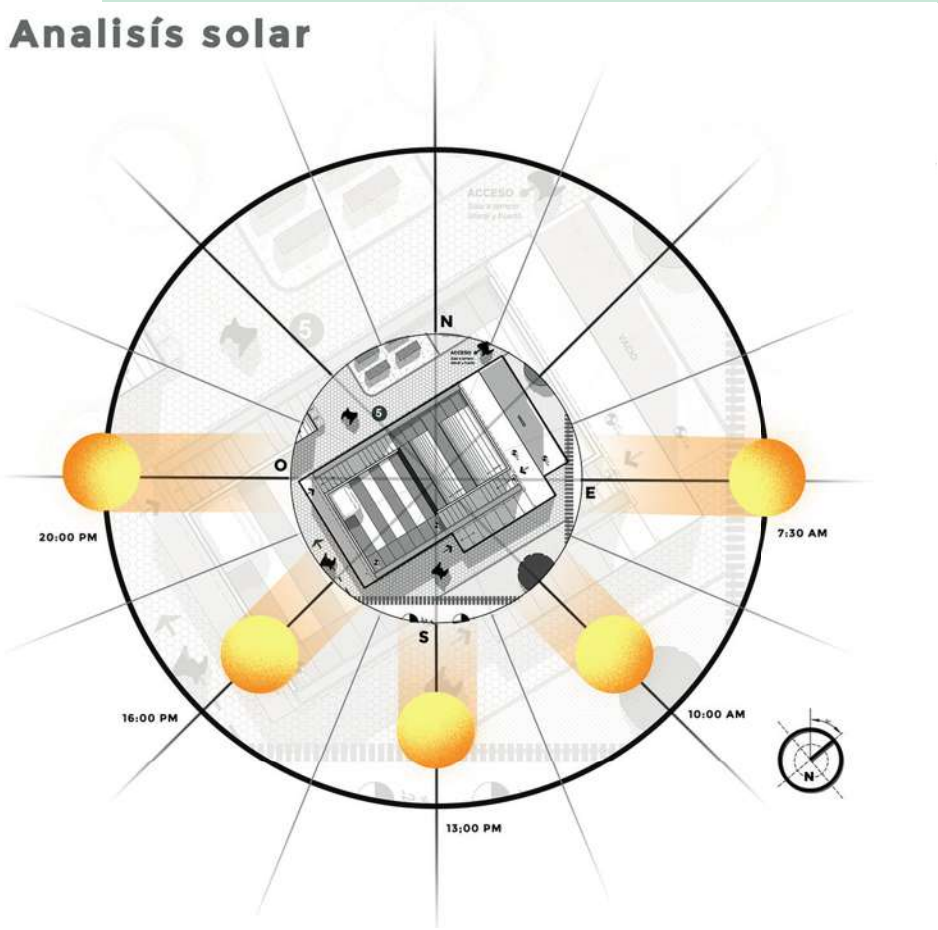
Figura 21. CLIMOGRAMA MORELIA

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	14.3	15.6	17.9	19.8	20.9	20.1	18.7	18.6	18.3	17.3	15.8	14.5
Temperatura min. (°C)	6.1	7.1	9.2	11.1	12.9	13.8	13	12.9	12.7	10.6	8.3	6.6
Temperatura máx. (°C)	22.5	24.2	26.7	28.6	28.9	26.4	24.4	24.4	24	24.1	23.4	22.4
Temperatura media (°F)	57.7	60.1	64.2	67.6	69.6	68.2	65.7	65.5	64.9	63.1	60.4	58.1
Temperatura min. (°F)	43.0	44.8	48.6	52.0	55.2	56.8	55.4	55.2	54.9	51.1	46.9	43.9
Temperatura máx. (°F)	72.5	75.6	80.1	83.5	84.0	79.5	75.9	75.9	75.2	75.4	74.1	72.3
Precipitación (mm)	14	7	6	15	46	137	172	171	141	55	14	8

Figura 22. TABLA CLIMÁTICA // DATOS HISTÓRICOS DEL TIEMPO MORELIA

35 climate-data.org

Analisís solar



El clima de Morelia se clasifica como cálido y templado. Los veranos son mucho más lluviosos que los inviernos en Morelia. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es Cwb. La temperatura media anual es 17.7 ° C en Morelia.

Las temperaturas son más altas en promedio en mayo, alrededor de 20.9 ° C. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en enero, cuando está alrededor de 14.3 ° C.

La orientación del Centro demostrativo de Ecotecnias y las decisiones de emplazamiento permite que ela radiación solar más intensa tenga incidencia en la fachada sur este donde el muro de adobe funciona como tope y ailante térmico.

En la fachada principal que esta orientada hacia el sur oeste, tiene incidencia solar por la tarde a partir de las 16:00 de manera lateral y en adelante de frnte un incidencia solar mucho menos intensa al atardecer.

Los paneles solare que estan orientados hacia la fachada principal tienen incidencia solar practicamente todo el día.

vientos dominantes

El diagrama de Morelia muestra los días por mes, durante los cuales el viento alcanza una cierta velocidad.[36]

La Rosa de los Vientos para Morelia muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Ejemplo SO: El viento está soplando desde el Suroeste (SO) para el Noreste (NE).[37]

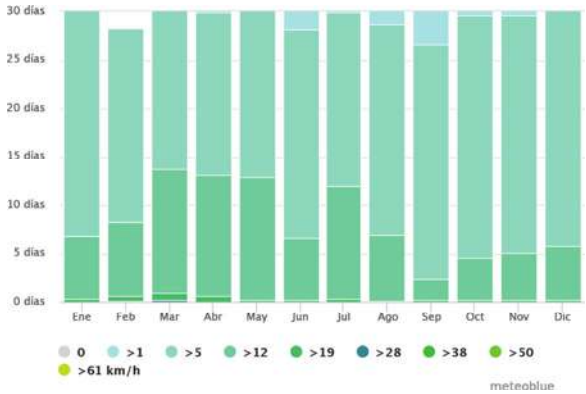


Figura 23. Velocidad del viento

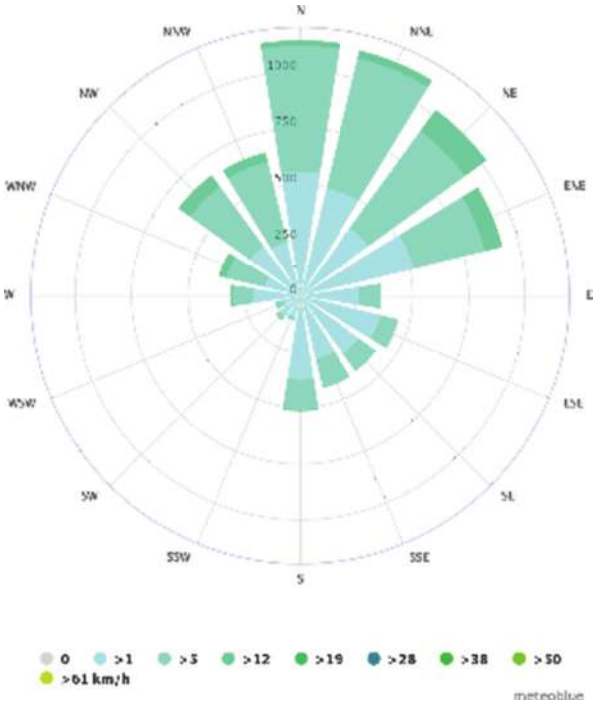
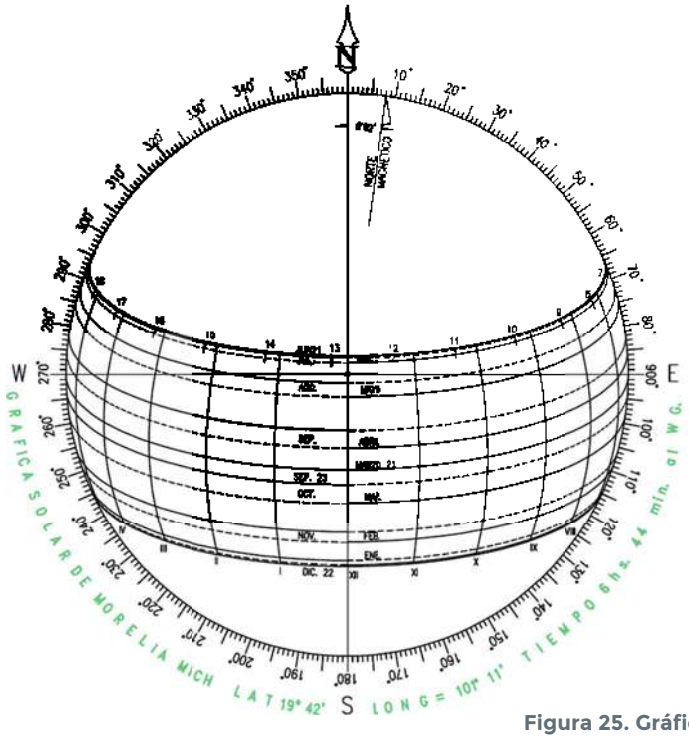


Figura 24. Rosa de los vientos



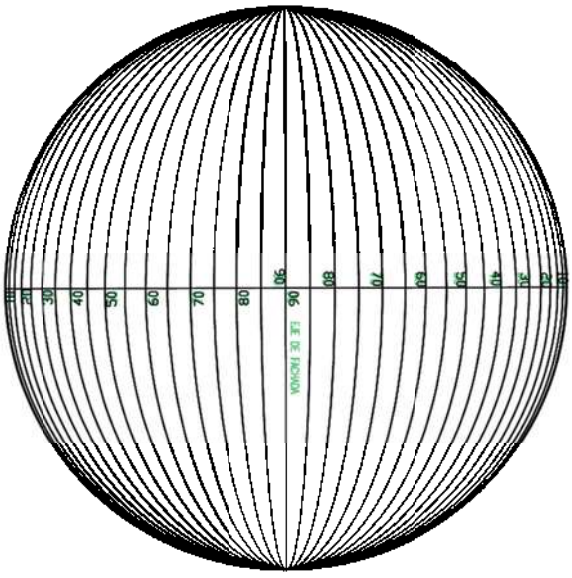


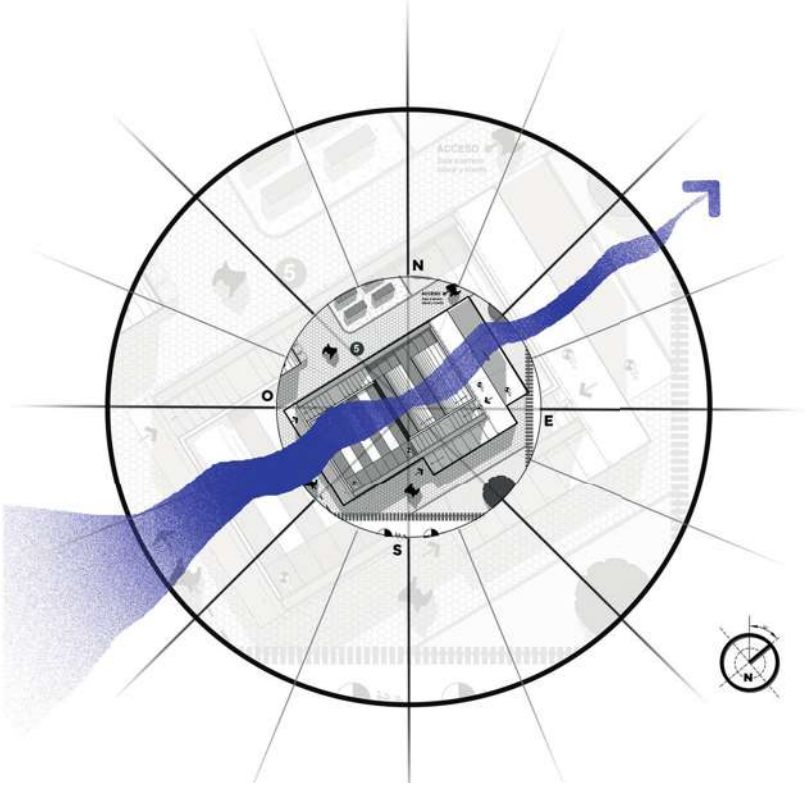
Figura 25. Gráfica Solar[38]

36 meteoblue.com

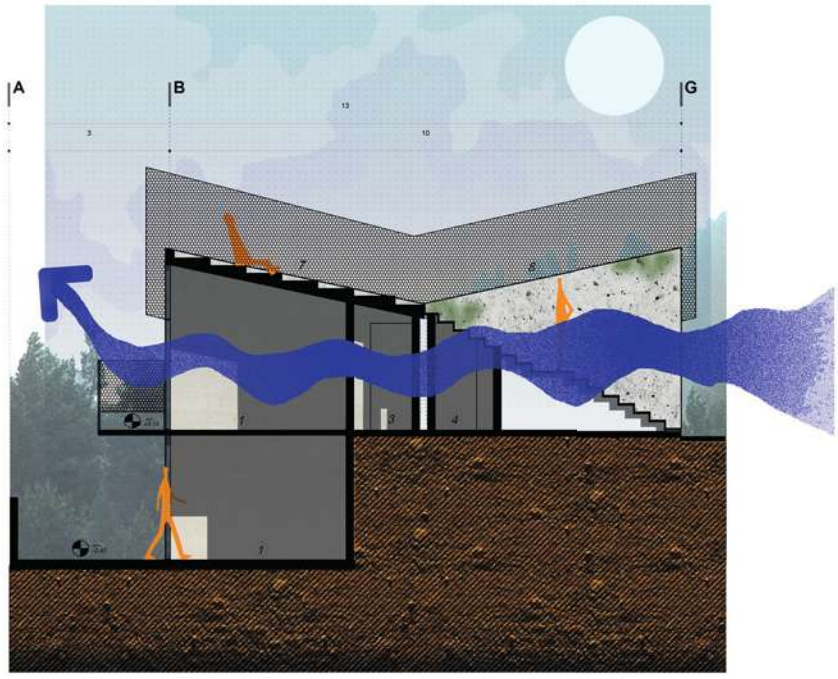
37 Idem

38 vdocuments.mx

Analisís vientos dominantes



La orientación y emplazamiento del Centro Demostrativo de Ecotecnias ermite tener ventilación crizada dentro del edifico, ya que el viento está soplando desde el Suroeste (SO) para el Noreste (NE),



MARCO URBANO

MARCO URBANO

EQUIPAMIENTO URBANO A NIVEL MACROLOCALIZACIÓN

LOCALIZACIÓN

UBICACIÓN MORELIA EN MICHOACÁN

AREA URBANA DE MORELIA

SIMBOLOGIA

- IGLESIAS
- PREPARATORIAS Y UNIVERSIDADES
- CENTROS DE SALUD
- CENTROS DEPORTIVOS
- CENTROS CULTURALES

* NO INCLUYE INICIATIVA PRIVADA

RANGO DE INFLUENCIA

RANGO DE INFLUENCIA

ESTADIO MORELOS

PLAZA DE TOROS

CATEDRAL

HOSPITAL CIVIL

PANTEON MUNICIPAL

UMSNH

N

uso de suelo y vegetación

El tipo de uso de suelo de la zona se caracteriza por estar rodeada por una zona denominada como bosque de encino, sin embargo el predio no se encuentra ubicado en esa zona.

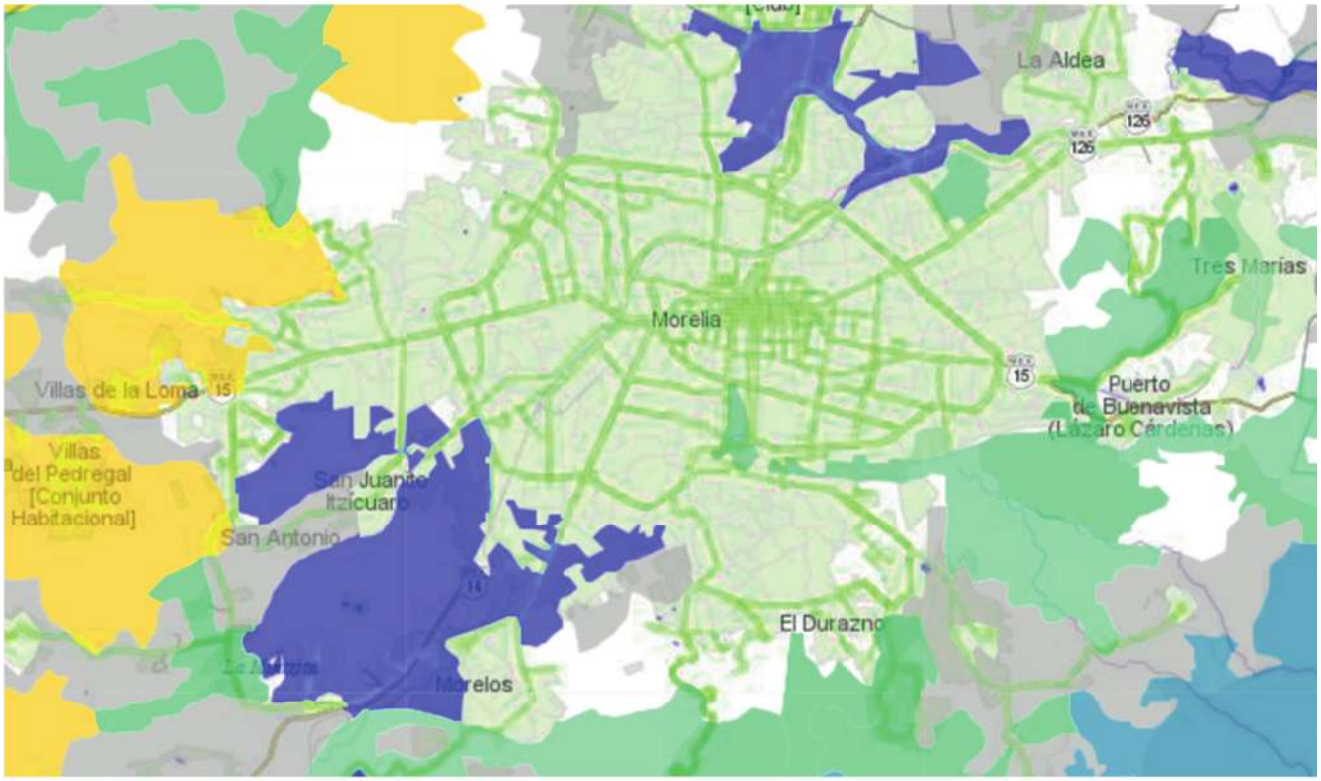


Figura 26. Mapa de uso de suelo y vegetación[39]

MARCO FUNCIONAL

lista de necesidades

LISTA DE NECESIDADES DEL CENTRO DEMOSTRATIVO DE ECOTECNOLOGÍAS

1. Acceso peatonal, bicicletas y vehicular
2. Vestíbulo* (se dará la bienvenida a los grupos visitantes)
3. Laboratorio con espacio interior y exterior (para construcción de equipo demostrativo y experimental como: compostero, calentadores solares, muros de bajareque, adobe, etc, SCALL a escala ...)
4. Salón de usos múltiples (para talleres, conferencias , demostraciones ...)
5. Humedal *(en exterior)
6. Bodega de almacenamiento* (mobiliario, accesorios, herramienta...)
7. Espacio para composteros y manejo de residuos
8. Cisterna de captación de agua de lluvia*
9. Sanitarios (seco y tradicional)

ESPACIO	ACTIVIDAD	M2 MÍNIMOS REQUERIDOS	UBICACIÓN
Acceso	Acceso al inmueble, puede fungir como recibidor		Exterior
Recibidor/vestíbulo	Bienvenida a grupos al centro, breve reseña y explicación de actividades a realizar		Interior
Laboratorio de usos múltiples	Actividades varias como practicas escolares, construcción de equipo experimental		Exterior-Interior
Salón de exhibición	Área de divulgación, talleres, cursos, charlas		Interior
Humedal	Demostración de funcionamiento de humedal		Exterior
Bodega	Guardado y mantenimiento de materiales educativos		Interior
Composteros colaboración con PHUMUS y manejo de residuos	Talleres, pláticas y cursos para proyectos escolares y domésticos. Manejo de residuos sólidos gracias al acopio del campus		Exterior - cubierta
Cisterna de captación de agua de lluvia	Cisterna para almacenar el agua de cubiertas y escorrentias		Exterior
Sanitarios secos y tradicionales	Hombres y mujeres		Interior
	TOTAL M2		

Figura 27. Tabla de necesidades hecha por SDLAB

estudio de áreas y antropometría

Se plantea una construcción verde donde se apliquen ecotecnias y ecotecnologías en su diseño, construcción y uso, así como estrategias de diseño para ilustrar la aplicación de estas en la misma edificación.

El edificio tratará de ser autosustentable en energía y deberá alojar y atender a grupos de 20 personas en promedio, realizando actividades en el interior y exterior del inmueble.

Los grupos a atender serán de edades y capacidades diversas, por lo que se tendrá que proyectar un espacio accesible y mutable.

LISTA DE NECESIDADES POR ÁREA			
ESPACIO	ACTIVIDAD	M2 REQUERIDOS	UBICACIÓN
Acceso	Acceso al inmueble, puede fungir como recibidor		Exterior
Recibidor / Vestíbulo	Bienvenida a grupo al centro, breve reseña y explicación de actividades a realizar	8.5	Exterior / Interior
Salón de usos múltiples	Área de divulgación, cursos, talleres, charlas, etc.	18	Interior
Laboratorio de usos múltiples	Prácticas escolares, construcción de equipo experimental	40	Interior
Salón de exhibición	Presentación de temas y exposiciones	15	Interior
Oficina / Sala de espera	Trabajo de oficina, archivar, proveer información	10	Interior
Baño seco	Baño seco	4	Interior
Baño H / M	Baño hombres y mujeres	4	Interior
Área de tarja	Demostración de funcionamiento de apatzari, estufa y lavabo por ecotecnias	3	Interior
Área de paneles solares	Demostración de funcionamineto de paneles solares	25	Exterior
Área de jardineras	Mini huerto, plantar, hidroponia.	25	Exterior
	TOTAL M2	152.5	

Los m2 designados para circulación / muros es de 40 m2, por lo tanto los m2 totales esperados son 190 - 200 m2

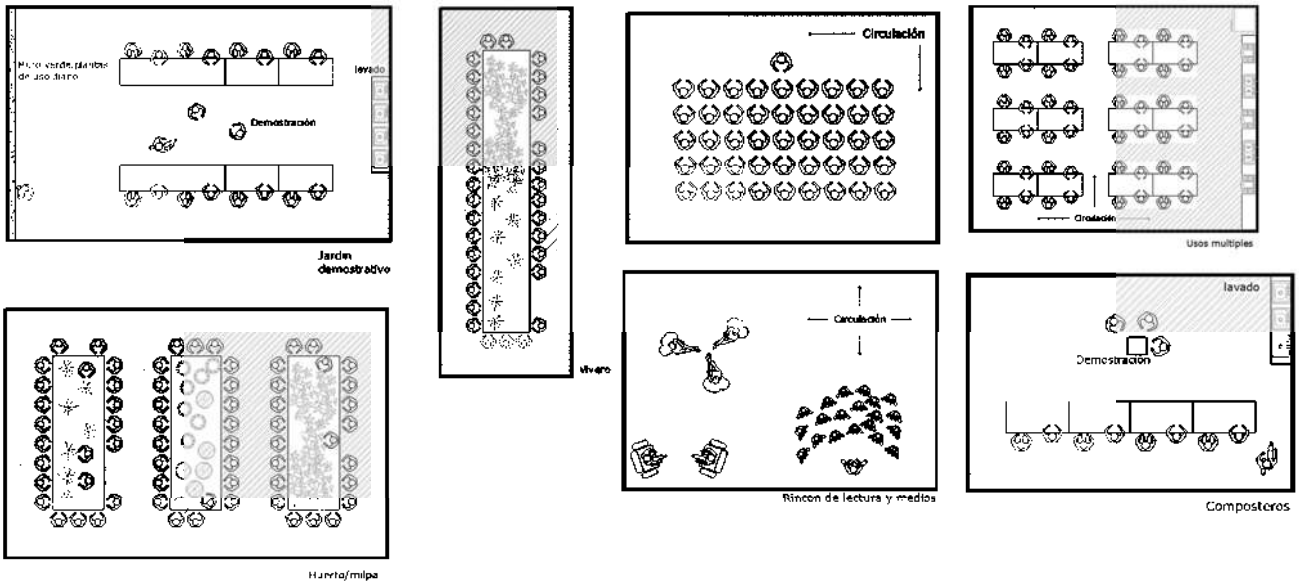


Figura 28. Tabla de estudio de áreas y esquemas antropometricos hechos por SDLAB.

listado de planos

Indice planimétrico CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ECOTECNOLOGIAS

PRE. PRELIMINARES

No.	CLAVE	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN	ESCALA	DIMENSIONES
1	PRE-01	Plano de localización	Ubicación del predio, con propuesta de emplazamiento y reporte fotográfico(larguillos y contexto)		
2	PRE-02	Levantamiento topográfico	Estado actual, curvas de nivel y secciones longitudinales y transversales.		
3	PRE-03	Zonificación	Croquis (en cuadicula) y fotos, imágenes (moodboard) descripción de zonas		
4	PRE-04	Sembrado de elementos arbóreos	Ubicación e identificación de especies vegetales		
5	PRE-05	Infraestructura urbana y servicios	Planta de conjunto con infraestructura e identificación de servicios (zoom de comunidad a ENES)		

ANT. ANTEPROYECTO

No.	CLAVE	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN	ESCALA	DIMENSIONES
6	ANT-01	Plantas arquitectónicas	Etapa conceptual de plantas de anteproyecto (color)		
7	ANT-02	Plantas de conjunto	Etapa conceptual de obra exterior y paisaje		
8	ANT-03	Plantas de azoteas	Etapa conceptual de plantas de azoteas		
9	ANT-04	Fachadas	Etapa conceptual de fachadas		
10	ANT-05	Cortes	Etapa conceptual de cortes		
11	ANT-06	Renders de estudio	Analisis volumétrico de anteproyecto en etapa conceptual		
12	ANT-07	Accesibilidad y desplazamiento	Recorridos y consideraciones de movilidad para personas con discapacidad visual y motriz		
13	ANT-08	Vialidades interiores	Recorridos interiores del terreno para peatón, bicicletas y vehicular (recorrido de acceso)		

ARQ. ARQUITECTÓNICO

No.	CLAVE	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN	ESCALA	DIMENSIONES
14	ARQ-01	Plantas arquitectónicas por nivel	Planta baja/alta de Centro de Investigación de Ecotecnologías		
15	ARQ-02	Planta de azotea	Planta arquitectónica, pendientes y BAP		
16	ARQ-03	Plantas arquitectónicas de conjunto	Planta de conjunto (Sombras)		
17	ARQ-04	Fachadas	Fachadas principal, posterior y laterales		
18	ARQ-05	Cortes	Cortes transversales y longitudinales		
19	ARQ-06	Cortes por fachada	Cortes por fachada principal y posterior, detalles en alzado fachadas		
20	ARQ-07	Arquitectura de paisaje	Planta de conjunto, corte y fachadas (paleta vegetal)		
21	ARQ-08	Renders fotorealistas	Perspectivas Renders fotorealistas		

CON. CONSTRUCTIVOS

No.	CLAVE	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN	ESCALA	DIMENSIONES
22	CON-01	Plano de trazo	Sembrado del polígono del edificio dentro del terreno con cuadro de construcción		
23	CON-02	Plano de cotas y ejes	Plano de cotas exhaustivas		
24	CON-03	Planos de albañilería por niveles	Detalles constructivos		
25	CON-04	Plano de albañilería planta azotea	Detalles constructivos de azotea y pretiles. Propuesta de ecotécnias: • Calentador solar • Panel Fotovoltaico • Aprovechamiento de Agua Pluvial		
26	CON-05	Plano de albañilería fachadas	Detalles constructivos y cotas exhaustivas		
27	CON-06	Plano de acabados por niveles	Propuesta de acabados en planta (Pisos, Muros y Plafón)		
28	CON-07	Plano de acabados de azotea	Propuesta de acabados en planta (Sistema de impermeabilización)		
29	CON-08	Plano de acabados en alzados	Propuesta de acabados en fachadas y cortes		
30	CON-09	Herrería y cancelería en planta	Ubicación en planta arquitectónica		
31	CON-10	Herrería y/o cancelería en cortes y alzados	Ubicación en cortes y alzados (detalles)		
32	CON-11	Carpintería en planta	Ubicación en planta arquitectónica		
33	CON-12	Carpintería en cortes y alzados	Ubicación en cortes y alzados (detalles)		
34	CON-13	Diseño de plafones	Detalles de plafones		
35	CON-14	Plano de accesibilidad	Especificaciones de itinerarios accesibles		
36	CON-15	Plano de señaletica	Letreros (rutas) y nomenclatura de espacios		
37	CON-16	Planos de mobiliario y equipo	Mobiliario y equipo		

OE. OBRA EXTERIOR

No.	CLAVE	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN	ESCALA	DIMENSIONES
38	OE-01	Plano de albañileria	Detalles constructivos		
39	OE-02	Plano de acabados	Propuesta de acabados en planta		
40	OE-03	Plano de señaletica	Letreros (rutas) y nomenclatura de espacios		

EST. ESTRUCTURALES

No.	CLAVE	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN	ESCALA	DIMENSIONES
41	EST-01	Plano de plataformas: firmes	Diseño de firma interior y exterior		
42	EST-02	Plano de plataformas: losas	Losa de azotea		
43	EST-03	Planos de cimentación	Plantas y detalles constructivos y obras complementarias		
44	EST-04	Planos de estructura de edificio	Plantas y detalles constructivos y obras complementarias		
45	EST-05	Plano de cortes estructurales	Cortes transversales y longitudinales		

ELE. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

No.	CLAVE	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN	ESCALA	DIMENSIONES
46	ELE-01	Niveles de iluminación	Planos de análisis de niveles iluminación fotométricos, alumbrado interior y exterior, intensidad y radios de iluminación		
47	ELE-02	Alumbrado exterior	Plano de alumbrado exterior		
48	ELE-03	Alumbrado interior y de emergencia	Planos de alumbrado interior, servicio normal y emergencia, por nivel y etapa constructiva		
49	ELE-04	Ubicación de contactos	Planos de contactos normales servicio normal, por nivel/etapa constructiva y en exterior		
50	ELE-05	Sistema de puesta de tierra	Planos de sistema de puesta a tierra general interconectado y específicos		
51	ELE-06	Sistema de protección atmosférica	Planos de sistema de protección atmosférica aplicable		
52	ELE-07	Cuadro de cargas y diagramas	Planos de cuadros de carga y diagramas de alambrado de tableros eléctricos principal y derivados		
53	ELE-08	Diagrama unifilar general y específicos	Planos de diagramas unifilares general y específicos que se requieran		
54	ELE-09	Detalles constructivos para equipos eléctricos	Planos de detalles constructivos de instalaciones eléctricas en baja tensión, con referencias a planos constructivos		

IHS. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y PLUVIALES

No.	CLAVE	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN	ESCALA	DIMENSIONES
55	IHS-01	Plano de instalación hidráulica por niveles	Sistema de distribución de agua y conexión a red municipal de agua potable		
56	IHS-02	Isométrico de instalación hidráulica	Isometrico de instala ción hidraulica		
57	IHS-03	Plano de instalación sanitaria por niveles	Sistema de evacuación de aguas negras y grises		
58	IHS-04	Isométrico de instalación sanitaria	Isométrico de instalación sanitaria		
59	IHS-05	Plano de instalación pluvial por niveles	Sistema de captación de agua de lluvia		
60	IHS-06	Isométrico de instalación pluvial	Isométrico de instalación pluvial		
61	IHS-07	Plano de instalación de riego	Sistema de riego		
62	IHS-08	Isométrico de instalación de riego	Isométrico de instalación de riego		
63	IHS-09	Plano de conjunto de instalaciones generales	Sistema general de interconexión de instalaciones hidrosanitarias, pluviales y de riego		
64	IHS-10	Isométrico de instalaciones generales	Isométrico de instalaciones generales		

IC. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

No.	CLAVE	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN	ESCALA	DIMENSIONES
65	IC-01	Ubicación de extintores	Plantas de ubicación de extintores		
66	IC-02	Ubicación de detectores de humo	Plano de ubicación de detectores de humo		

Figura 29. Listado de planos hecho por SDLAB

MARCO FORMAL

definición conceptual

La idea principal para este proyecto surgió a partir del analisis de las lecturas de Sou Fujimoto, en especial el contraste a lo que el llama los estadios primitivos de la arquitectura: el nido y la cueva. La naturaleza funcional del nido difiere con las caracteristicas de descubrimiento de la cueva. De manera formal tambien se reflejan estas caracteristicas, a pesar de sus diferencias, el concepto de unión fue entender la naturaleza de estos dos como elementos de protección, refugios y contenedores.

El nido y la cueva son estadios primitivos de la arquitectura pero en cierto sentido, representan realidades opuestas. Para la persona (o animal) que lo habita, el nido puede describirse como "lugar funcionar aconcionado de forma acogedora. En cambio, la cueva es ajena a sus habitantes. Es un lugar que acontece de manera natural, sin tener en cuenta si es acogedor o no para que una persona lo habite. No obstante, tampoco es un lugar poco apropiado para vivir. La cueva presenta huecos y requiebros, así como expansiones y contracciones inesperadas del espacio. Al entrar en una cueva, la gente redescubre cómo habitar estos accidentes geográficos: en esos huecos parece que se puede dormir, esa altura parece apropiada para comer, esos rincones parecen un poco más privados, aquí podría poner este libro. Así, las personas empiezan a habitar gradualmente estas características geográficas. En otras palabras, una cueva no es funcional, sino heurística. En lugar de un funcionalismo coercitivo, consiste en un lugar estimulante que permite una gran variedad de actividades. Cada día sus habitantes descubrirán nuevos usos para un mismo lugar.

Por tanto, nido y cueva parecen conceptos similares pero en realidad son opuestos. Un lugar funcional, hecho para la gente, y un lugar que existe antes que la gente y que es distinto, ajeno a ella. Y precisamente porque es distinto, existen oportunidades de descubrimientos imprevistos. Por eso, al decir cueva no estamos diciendo que el aspecto externo deba ser el de una cueva, sino que esa cualidad de cueva puede imaginarse como una forma pura que podríamos denominar la caverna transparente.

Más que en nidos, creo que la arquitectura del futuro debería consistir en espacios parecidos a cuevas. Sería más enriquecedor. El problema es que la caverna en sí es una topografía natural que produce efectos de otredad inesperados en las personas. ¿Es posible una cueva artificial" en "una arquitectura creada por el hombre"? La gran incógnita es si se puede realizar de forma intencionada algo que exista sin propósito o algo que vaya más allá del propósito.

Es precisamente la idea de caverna artificial y transparente lo que anuncia las posibilidades de la arquitectura del futuro.[40]

agrupamiento y zonificación

Primer acercamiento a zonificación, a partir del analisis de areas y lista de necesidades.

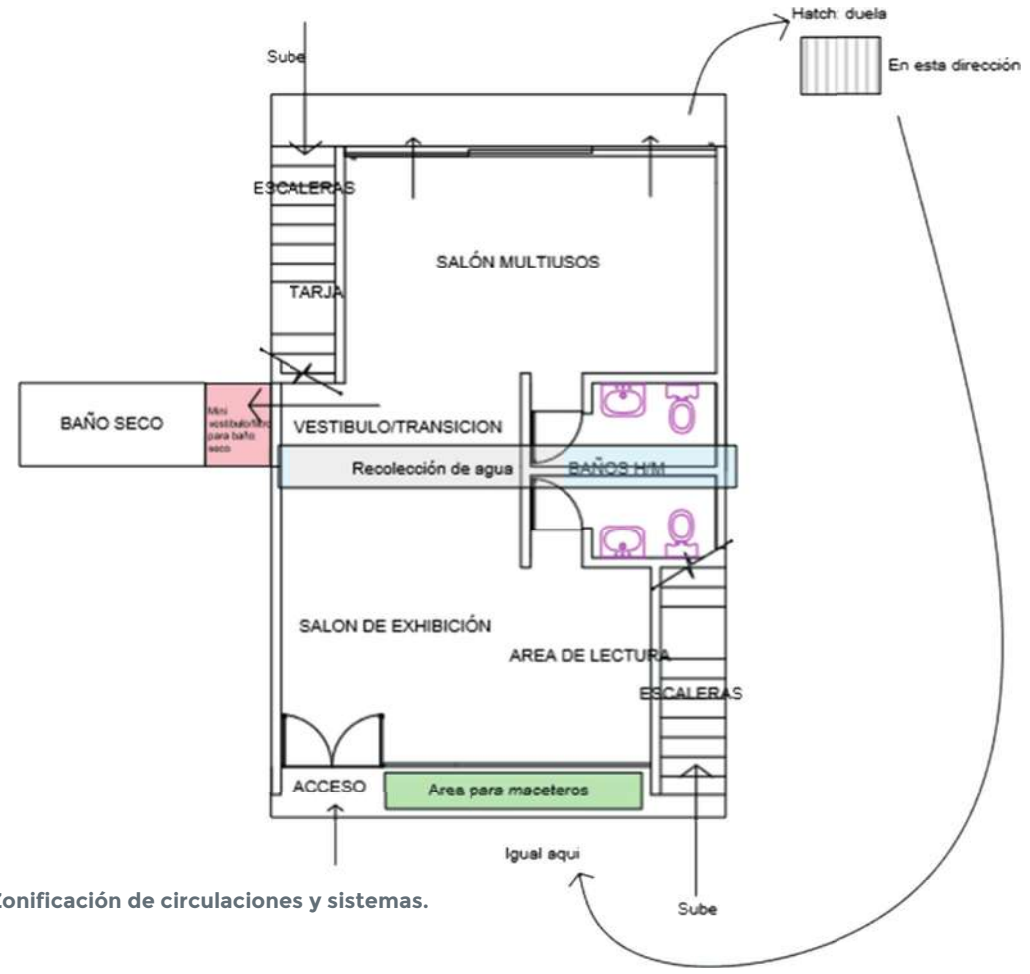


Figura 30. Zonificación de circulaciones y sistemas.

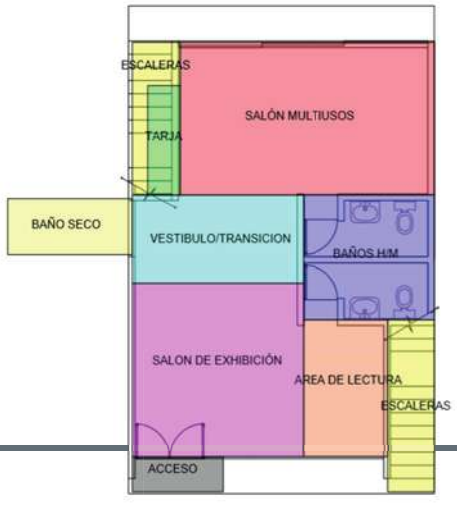


Figura 31. Primera zonificación de planta baja

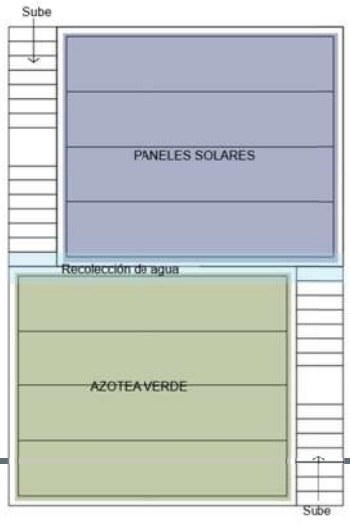
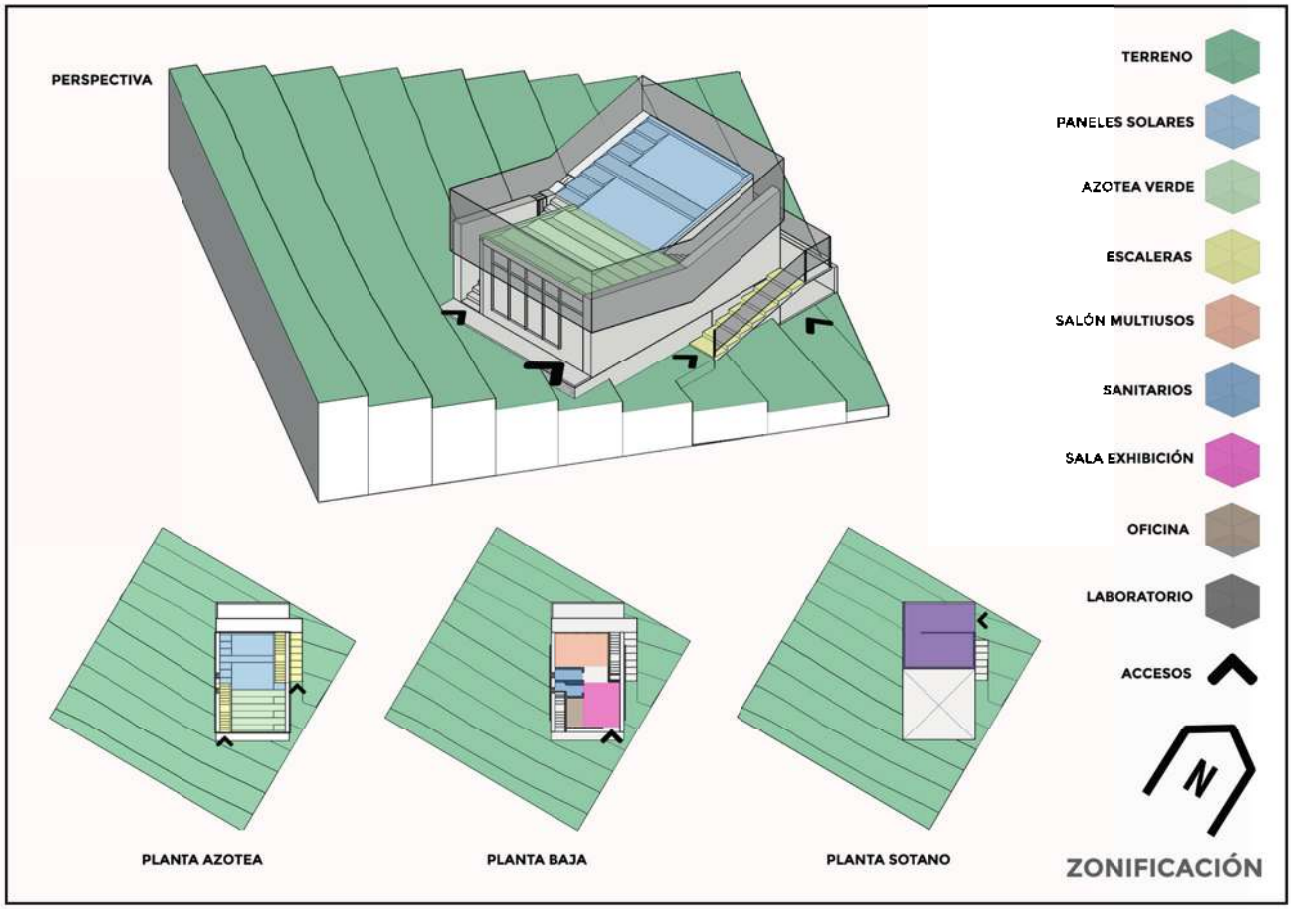


Figura 32. Primera zonificación de azotea

agrupamiento y zonificación



Segundo acercamiento a zonificación, a partir del desarrollo del proyecto y modelo del terreno.

Figura 33. Zonificación con modelo.

ANTEPROYECTO

primera imagen

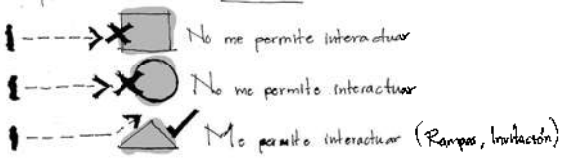
CONSTRUYENDO IDEA

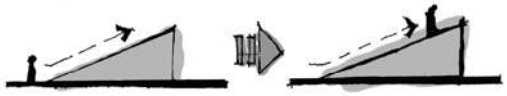
CONCEPTOS

- RECORRIDOS (LE CORBUSIER) LA ARQUITECTURA QUE ACOMPAÑA
- TRABAJO DE LA 5TA FACHADA (INTERACTIVIDAD) (APROPIACIÓN)
- HABITAR EL ESPACIO SIN DISTINCIÓN DE EXTERIOR-INTERIOR
- EDIFICIO COMO MACETA.
  - → Esto nace de la naturaleza del edificio, y como está relacionado con un tema ambiental.
  - → Utilizar la idea/concepto de manera analogica nos permite explorar:
    - → Azoteas Verdes / Muros Verdes
    - → La importancia de la materialidad (Arquitectura con tierra)
    - → Edificio como contenedor de la naturaleza. (Flora)
    - → Elementos Escultoricos / Arquitectura Escultorica.

FORMA

La idea de INTERACCIÓN y RECORRIDOS nos habla de explotar conceptos de diseño como dirección.



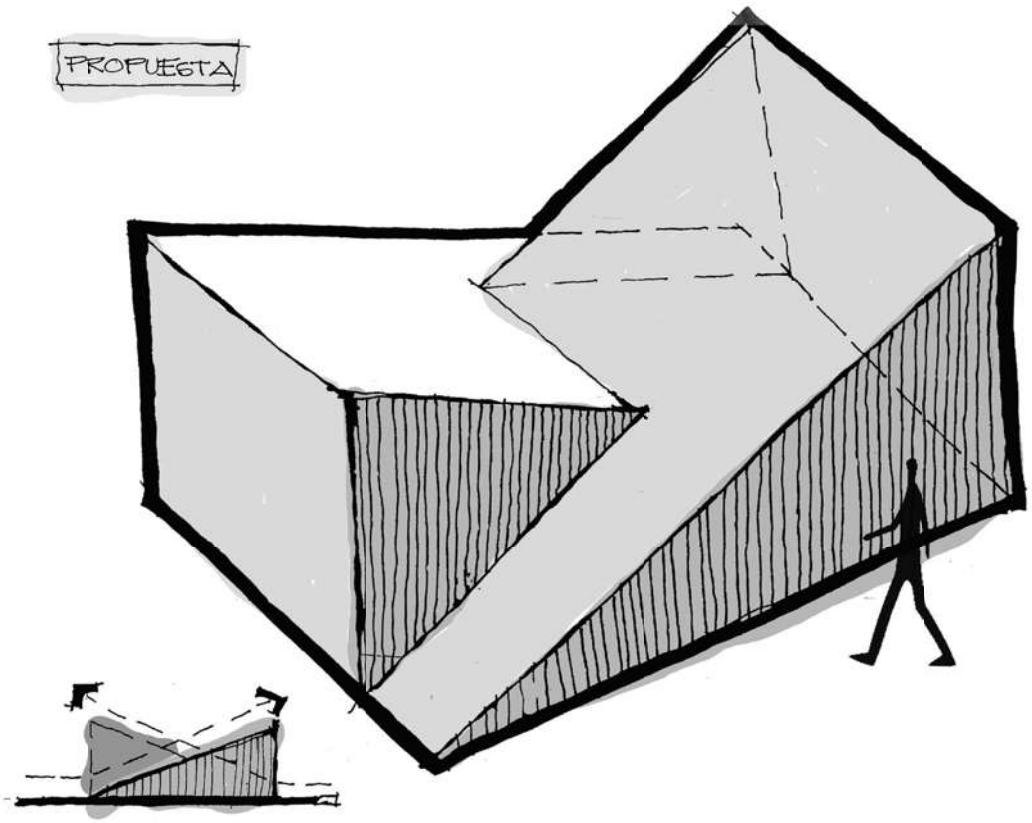


- Me invita a interactuar? SI, pero y la dirección?

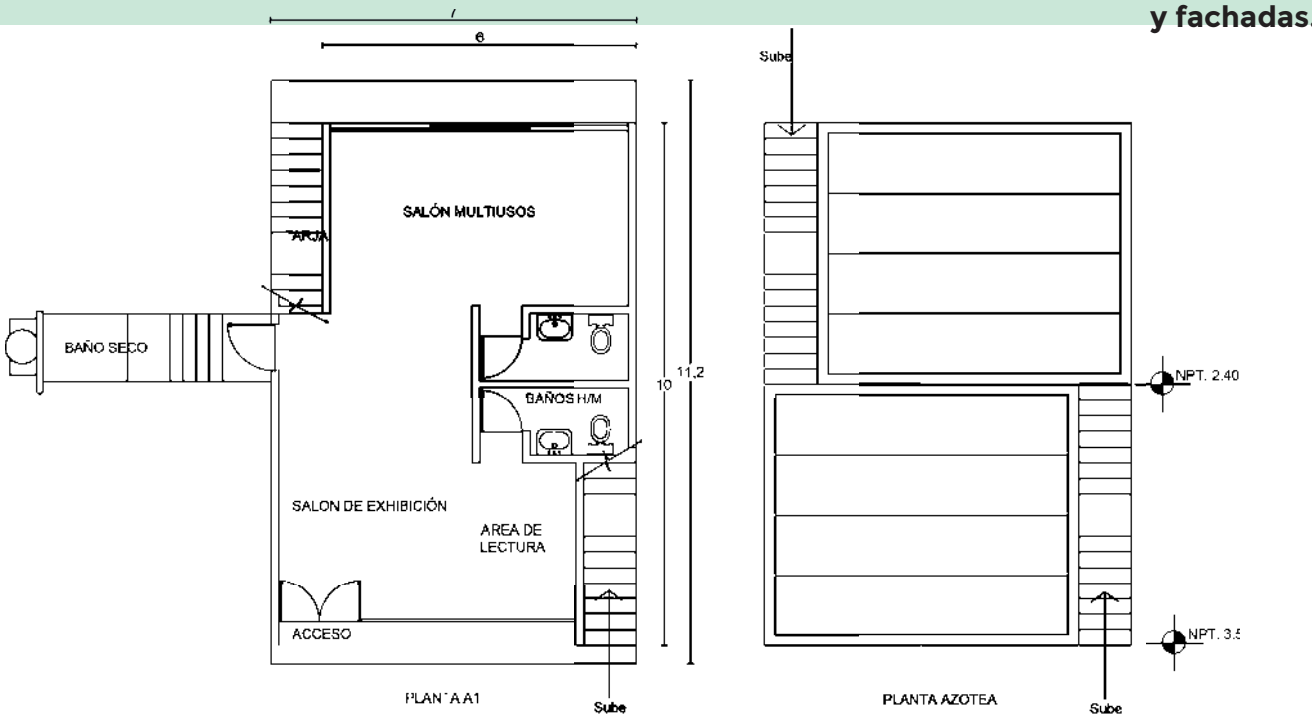
INTERSECCIÓN

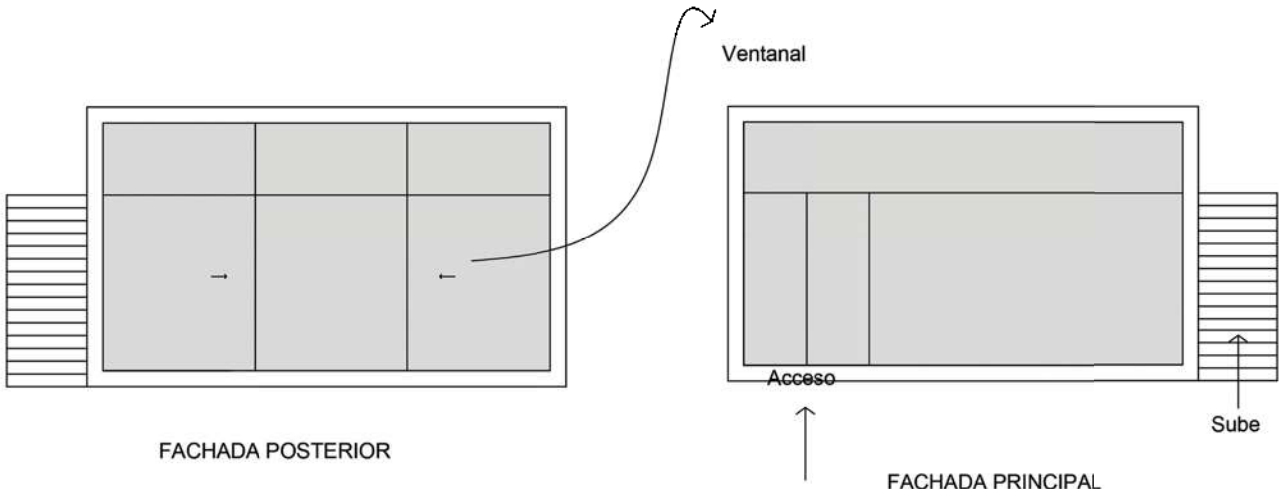
La intersección de dos prismas triangulares, desfasadas de un eje central, nos marcan claramente "caminos", nos muestra la dirección.

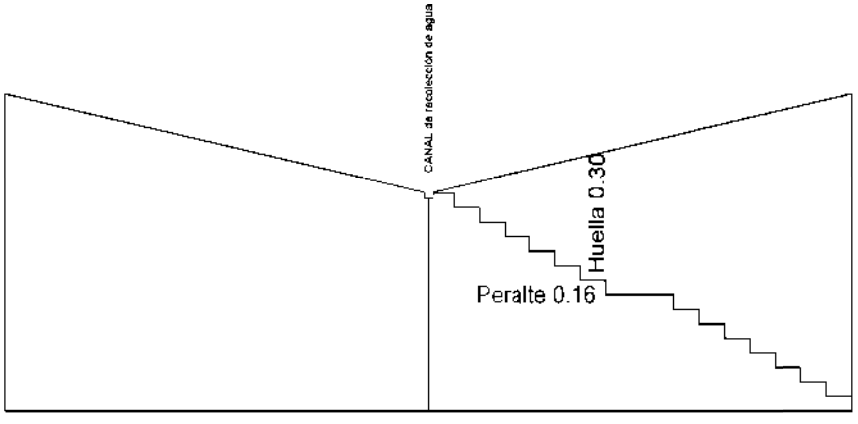
PROPUESTA



Primera versión de plantas arquitectonicas y fachadas.







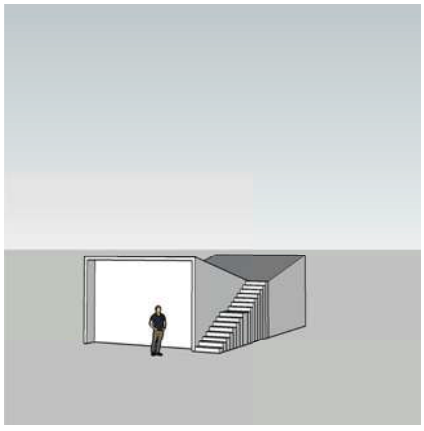
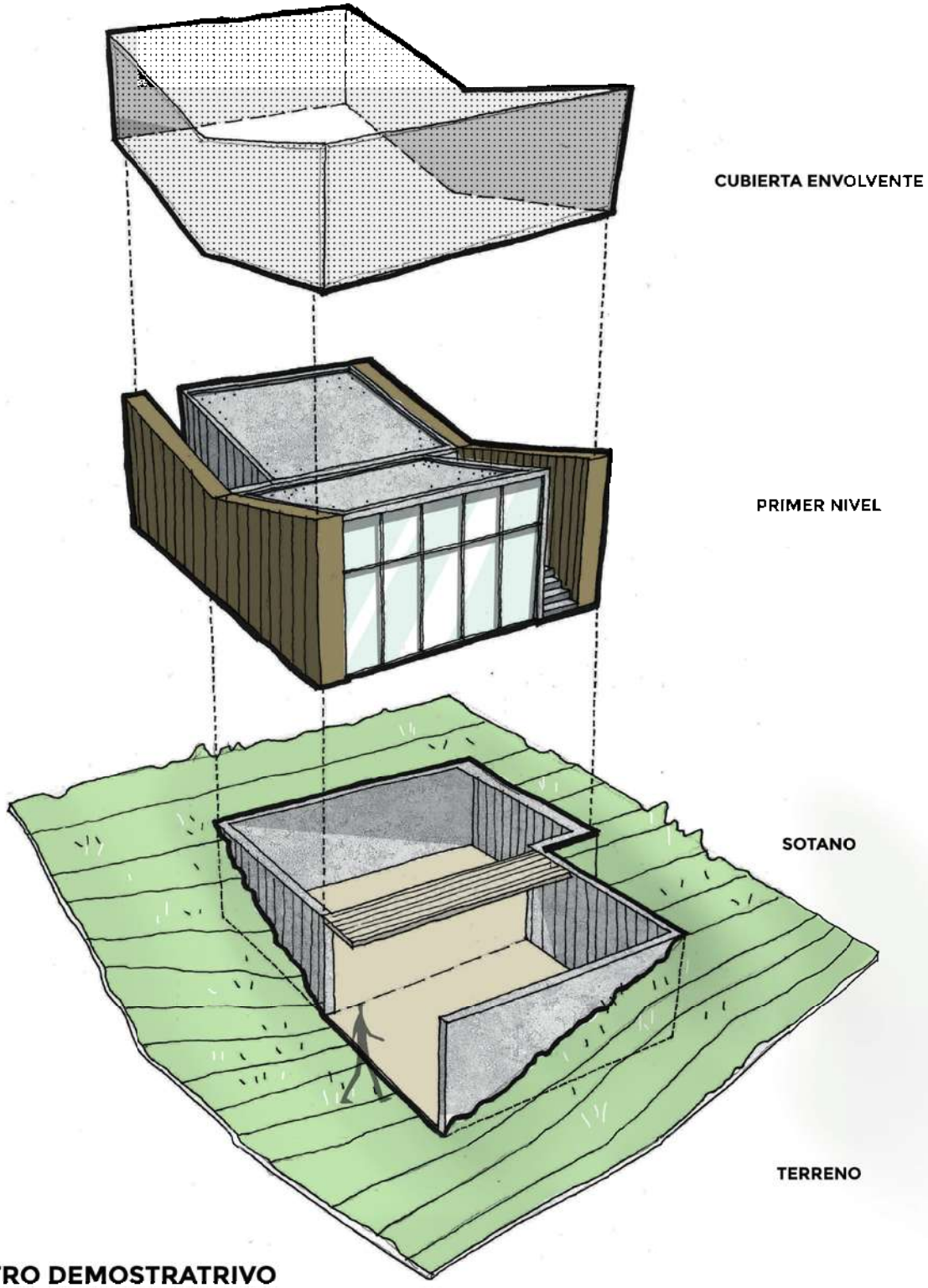


Figura 34. Primer modelo.

MAQUETAS VIRTUALES Y PERSPECTIVAS

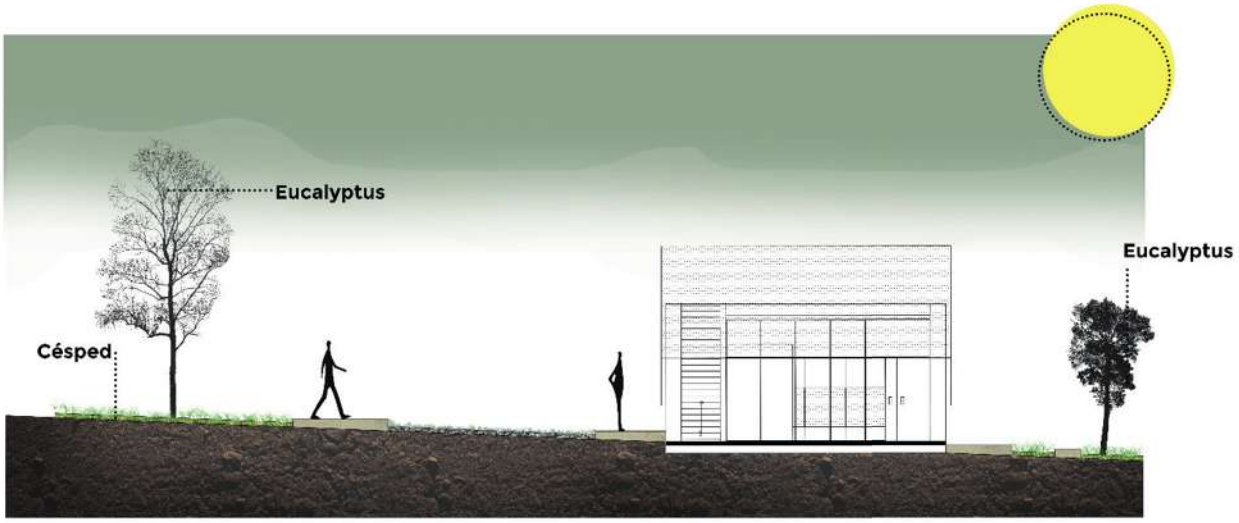
sketch axonométrico



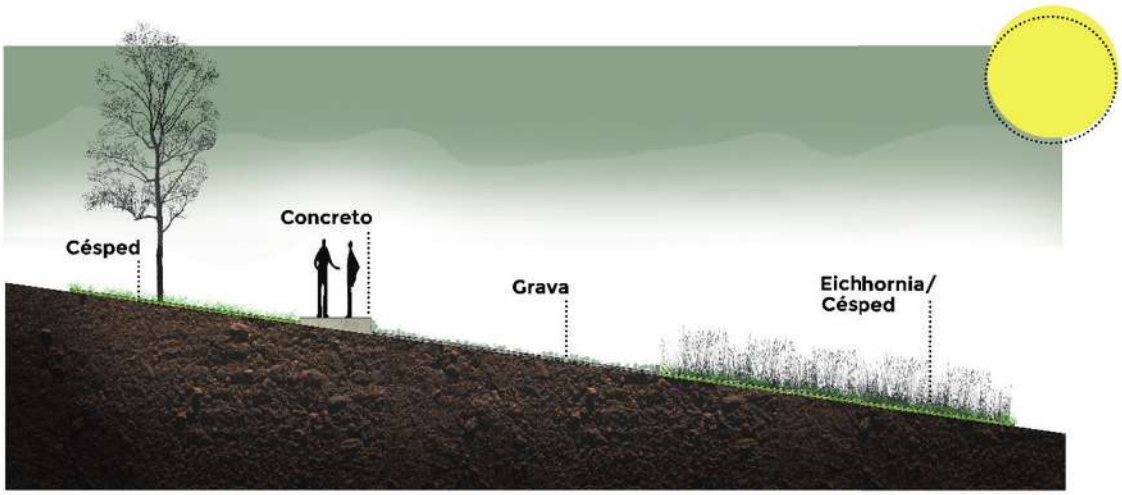
CENTRO DEMOSTRATRIVO DE ECOTECNIAS
SKETCH AXONOMÉTRICO

diseño de paisaje

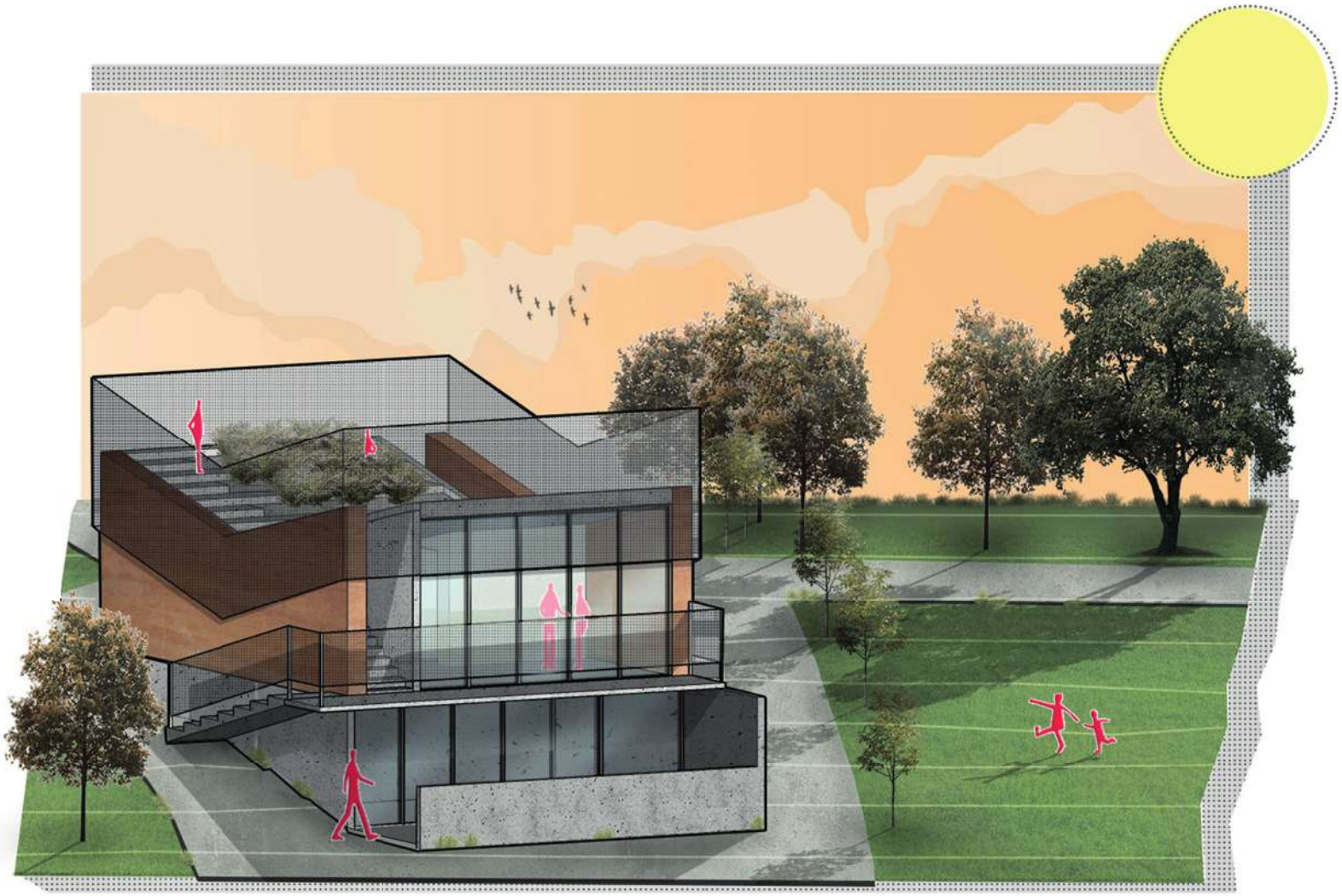
CENTRO DEMOSTRATIVO DE ECOTECNIAS
DISEÑO DE PAISAJE
PLANTAS Y SECCIONES



SECCIÓN-A



SECCIÓN-B



CENTRO DEMOSTRATIVO DE ECOTECNIAS

CENTRO DEMOSTRATIVO DE ECOTECNIAS

ESCUELA NACIONAL de ESTUDIOS SUPERIORES UNIDAD MORELIA

bibliografía

LIBROS

- Patetta, Luciano: Historia de la Arquitectura (Antología Critica), Celeste Ediciones, Madrid, 1997.
- Essai sur l'architecture, 1753, Ed. Paris, 1755; págs. 8-10 y pasajes de páginas siguientes.
- Arquitectura y clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas, Victor Olgyay , Barcelona, 1998, página 3
- Hereu, Pere; Montaner, Josep Maria y Oliveras, Jordi: Textos de arquitectura de la Modernidad, Madrid, Ed. Nerea, 1994. De Marc – Antoine Laugier. Manosque 1713-1769. Essai sur l'architecture. Primera edición anónima, Paris, 1753.
- LA ECO TECNOLOGÍA EN MÉXICO, Jorge Adrián Ortiz Moreno, Omar Raúl Masera Cerutti, Alfredo Fernando Fuentes Gutiérrez, 2014, Unidad de Ecotecnologías del Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia. página 16
- Eco/tecnias Guía práctica para las comunidades indígenas, Comisión Nacional para el desarrollo de los pueblos indígenas, México, 2016.
- Un Vitrubio ecológico, Principios y prácticas del proyecto arquitectónico sostenible, Carlos Hernandez Pezzi, editorial GG, México, 2010, página 16
- Arquitectura Ecologica Un Manual Ilustrado, Francis D.K. Ching, Ian M. Shapiro, Editorial GG, Barcelona, 2015
- Arquitectura bioclimática, Beatriz garzón, 1ª edición, Buenos Aires, Nobuko, 2007, página 15
- Jenks, Charles, The Story of Postmodernism, Ed. Wiley UK, 2011, pp. 48-49.
- Givoni B, A. (1976) Man, Climate and Architecture. Architectural Science Serves. Publishers. Ltd. Londres
- Ecotecnología y sustentabilidad: una aproximación para el Sur global, Jorge Adrián Ortiz Moreno, Sandra Luz Malagón García, Omar Raúl Masera Cerutti, InterDisciplinas, pagina 196-199.
- Asociación Vivienda y Entorno Sustentable VESAC, Declaración conjunta para consolidar la sustentabilidad de la vivienda, 29 de marzo de 2012.

SITIOS WEB

- vdocuments.mx
- meteoblue.com
- climate-data.org
- elclima.com.mx/ubicacion_y_caracteristicas_fisicas_de_michoacan.htm
- INEGI, Población y Vivienda, Censo 2010
- todamorelia.com
- CONAPO Consejo Nacional de Población, “Proyecciones de la población de México 2010-2050”. http://www.conapo. gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones
- Supported NAMA for Sustainable Housing in Mexico - Mitigation Actions and Financing Packages
- Diario Oficial de la Federación, Edición Vespertina, 28 de Agosto 2009, p.27
- minurvi.org
- archdaily.mx
- mclennan-design.com
- architecturalrecord.com
- http://www.tierramor.org/permacultura/composta.htm

¡AVISO IMPORTANTE!

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

U.M.S.N.H
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS