



COORDINACION DE INFRAESTRUCTURAS SUSTENTABLES

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA



la fa

Resumen ejecutivo

Propósito

Agenda de sostenibilidad

Áreas de investigación e implementación

Principales socios y proyectos

INTRODUCCION

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) pertenece a una importante tradición en el desarrollo de tecnologías y estrategias para la sostenibilidad ambiental desde áreas como la Ingeniería y la Química. En las últimas décadas, la Facultad de Arquitectura (FA) ha formado talentos profesionales en arquitectura, urbanismo, arquitectura de paisaje y diseño industrial con una visión integral de sostenibilidad ambiental a través de sus laboratorios y centros de investigación para el diseño y la construcción bajas en carbono

En este contexto la Coordinación de Infraestructuras Sustentables de la Facultad de Arquitectura (CISFA), establecida en mayo de 2021, tiene como propósito diseñar, implementar y comunicar una serie de infraestructuras que faciliten, de manera descentralizada, el flujo de agua, residuos, comida y electricidad a escala arquitectónica, rural y urbana. La visión de esta iniciativa es posicionar el trabajo de la FA en la UNAM como un ejemplo dinámico de pensamiento y acción ecológicos en México y el mundo

PROPOSITO

Vivimos en un contexto global donde el consumo de combustibles fósiles para la generación de electricidad, transporte y calefacción genera dos tercios de las emisiones de gases que atrapan el calor en la atmósfera, fenómeno conocido como calentamiento global. Por otro lado, la producción de cemento y acero, la roturación de campos y la degradación de diversos ecosistemas por la expansión de las ciudades emiten diariamente grandes cantidades de dióxido de carbono, provocando también retención térmica.

Cabe destacar que la actividad profesional en las áreas de arquitectura, arquitectura de paisaje, diseño industrial y urbanismo está vinculada a la mayoría de estos sectores y procesos industriales de alto impacto ambiental. Nuestra motivación está moldeada por el optimismo de participar en un nuevo contrato social en México y el mundo, enfocado en reducir la huella de carbono de los edificios que diseñamos, operamos y habitamos en nuestras ciudades y pueblos

- El Dr. Mario Molina (1943-2020), co-ganador del Premio Nobel de Química en 1995 por su papel en el descubrimiento de la amenaza a la capa de ozono de la Tierra por los gases clorofluorocarbonados, realizó sus estudios de licenciatura en Química en la UNAM, en la Ciudad de México

- Los gases de efecto invernadero provienen de seis sectores: el 25 % en la producción de electricidad, el 24 % en la alimentación, la agricultura y el uso del suelo, el 21 % en la industria, el 14 % en el transporte, el 6 % en los edificios y la construcción y el 10 % en otras emisiones relacionadas con la energía. Los sumideros de gases de efecto invernadero son el contrapunto a estas fuentes. Si bien ~59% de estas emisiones permanecen en la atmósfera, ~24% son eliminadas rápidamente por las plantas terrestres y ~17% son absorbidas por los océanos

Ver IPCC (2014). Cambio climático 2014: Mitigación del cambio climático. Contribución del Grupo de trabajo III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambridge University Press.

AGENDA DE SOSTENIBILIDAD

Cuando hablamos del diseño del entorno construido, la narrativa de sostenibilidad de la mayoría de los proyectos está cada vez más vinculada a la ciencia del clima, particularmente de áreas como Geografía, Física, Química y Biología. Estas especializaciones contienen su propio vocabulario, diagramas, acrónimos, jerga y metodologías. La mayoría de las veces, cuando los conceptos climáticos se presentan a una audiencia general, la transmisión de este conocimiento crea separación y distancia, lo que frecuentemente conduce a implementaciones fallidas en proyectos arquitectónicos y urbanos

Por ello, la agenda de sostenibilidad de la CISFA propone cerrar la brecha de comunicación climática con un lenguaje sencillo, integral y atractivo que motive a docentes, estudiantes y sociedad civil a imaginar edificios y ciudades que nos ayuden a revertir el calentamiento global

Siguiendo esta agenda, la Coordinación de Infraestructuras Sustentables contribuye a dos tareas fundamentales:

- Reducción significativa de nuestra huella de carbono en los edificios que diseñamos, construimos y habitamos
- Regeneración significativa de la biodiversidad y ecosistemas que hemos perdido en gran parte de nuestros hábitats

AREAS DE INVESTIGACION E IMPLEMENTACION

- **Comunicación climática para el diseño sostenible: Conceptos, métodos y terminología básica**

Programas involucrados: Arquitectura, Arquitectura de Paisaje, Diseño Industrial y Urbanismo

CISFA desarrolla manuales y videos para capacitar a maestros y estudiantes en los conceptos básicos de sostenibilidad en arquitectura, arquitectura de paisaje, urbanismo y diseño industrial. Contamos con un inventario de enfoques técnicos y culturales de instituciones internacionales que delinean estrategias de diseño sostenible. Este catálogo es un análisis de varias metodologías utilizadas por planificadoras, arquitectas e ingenieras que definen los objetivos para un mundo sostenible en las próximas décadas

- **Diseño Rural: Tecnología y medio ambiente en contextos rurales**

Programas involucrados: Arquitectura, Arquitectura de Paisaje y Diseño Industrial

Los sistemas y tecnologías que operan y suministran energía renovable a nuestros territorios son menos costosos que los sistemas tradicionales que dependen de combustibles fósiles, particularmente en contextos rurales. El objetivo de este tema es comprender y aplicar tecnologías de energía renovable que reemplazan los combustibles fósiles. Se presta especial atención a las infraestructuras que facilitan el flujo de agua, electricidad, alimentos y residuos en el entorno construido, en asentamientos de menos de 100,000 habitantes y con una densidad de población inferior a 3,000 personas por km² (asentamientos que albergan alrededor del 65 % de la población mundial)

- **Arquitectura baja en carbono: materiales, ensambles y métodos constructivos sostenibles**

Programas involucrados: Arquitectura

En este tema, ofrecemos una comprensión básica de la arquitectura baja en carbono y las tradiciones de construcción. Se tratan cuatro temas: 1) Construir con madera, 2) Construir con bambú, 3) Técnicas de modelado térmico en muros y cubiertas, y 4) Rehabilitación sostenible de edificios. Esta área revisa los métodos de construcción y el desempeño de los edificios en función de las dimensiones técnicas, culturales y ambientales de los contextos donde se construyen

- **Espacio público y biodiversidad: Regeneración ecológica en el diseño urbano**

Programas involucrados: Arquitectura, Arquitectura de Paisaje y Urbanismo

Este tema examina las mejores prácticas y metodologías que aplican el pensamiento ecológico en contextos urbanos. ¿Cómo diseñar espacios sostenibles en nuestras ciudades? La tarea principal aquí es medir y analizar cuatro temas 1) Densidad de población y sus efectos en las ciudades, 2) Índice de biodiversidad de las ciudades, 3) Demografía y grupos de edad en las ciudades, y 4) La escala humana y su impacto en la biodiversidad de ciudades

- **Transporte público y arquitectura: Diseño para la movilidad sostenible**

Programas involucrados: Arquitectura, Diseño Industrial y Urbanismo

Este tema se centra en tres de las formas más eficientes de movilidad urbana, que son 1) caminabilidad, 2) ciclismo y 3) transporte público. Aquí exploramos la relación entre estos modos de transporte y el entorno construido. ¿Cómo da forma la arquitectura a la movilidad sostenible y viceversa? ¿Cómo integrar estos tres medios de movilidad en el diseño de las

PRINCIPALES SOCIOS Y PROYECTOS

• 2021-2022

Agencia suiza para el desarrollo y la cooperación (COSUDE)

Desarrollo e implementación del Diplomado internacional de edificación con eficiencia energética y confort térmico en América Latina. 45+ Expertos internacionales y 1,500+ estudiantes que completaron satisfactoriamente el diplomado
Monto: \$65.227,43 francos suizos (USD 70.817,36 en 2023)



GEPIII Open Benchmarking Data Set

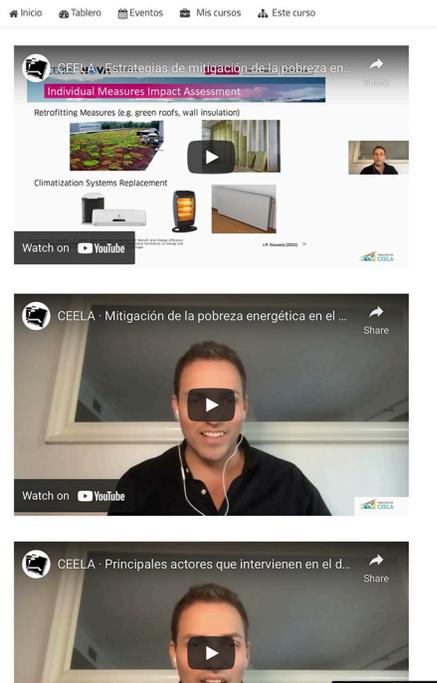


An open data set of 3,053 energy meters from 1,636 non-residential buildings with a range of two full years (2016 and 2017) at an hourly frequency (17,544 measurements per meter resulting in approximately 53.6 million measurements).

These meters were collected from 19 sites across North America and Europe, with one or more meters per building measuring whole building electrical, heating and cooling water, steam, and solar energy as well as water and irrigation meters.

<https://github.com/buds-lab/building-data-genome-project-2>

Miller C, Kathirgamanathan A, Picchetti B, Arjunan P, Park JY, Nagy Z, et al. The Building Data Genome Project 2, energy meter data from the ASHRAE Great Energy Predictor III competition. Scientific Data. 2020;7: 368. <https://doi.org/10.1038/s41597-020-00712-z>



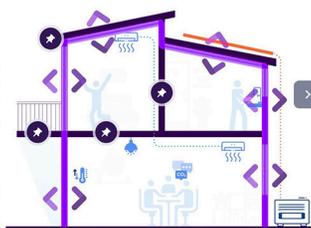
factores como la penetración de la radiación solar y la presencia de personas y equipos eléctricos que constituyen aportaciones de calor y que es indispensable tomar en cuenta para no superar los niveles óptimos de temperatura. De este modo, las ganancias y las pérdidas de calor deben darse de tal forma que al interior se conserven temperaturas confortables el mayor tiempo posible, ya sea de manera pasiva, activa, y/o híbrida.

En este tema se explicarán los mecanismos de transferencia de calor en las edificaciones, los componentes que participan en dicho intercambio, el comportamiento de los edificios de acuerdo al clima y los valores y coeficientes relevantes a tomar en cuenta al momento de realizar un balance de energía.

Al finalizar la lección, reconocerán los principales factores de pérdidas y ganancias de energía calorífica en las edificaciones que condicionan su comportamiento y la generación de confort interno, así como su relación con los principios EECA.

¿Qué es la envolvente de un edificio?

La envolvente en un edificio está integrada por todas aquellas superficies que separan los ambientes interiores del exterior, sean muros, cubiertas, puertas, ventanas, etc. Pueden existir algunos componentes en el edificio como balcones, terrazas, volados, marquesinas, elementos de protección solar, entre otros, que no se consideran como parte de la envolvente para efectos del balance energético, ya que estos se encuentran en el ambiente exterior y no generan ningún intercambio de calor con el interior, aún cuando pueden ser muy importantes dentro del diseño y como estrategias de control solar.



En el caso del piso, también existe un intercambio de calor con el terreno natural, sin embargo, no es tan relevante porque el suelo mantiene una temperatura mucho más estable y el intercambio es bajo, diferente a las condiciones atmosféricas que pueden tener grandes variaciones.

Glosario de términos

Inter módulo 2 - Ecología política



- 1. Ecología
- 2. Ecología política
- 3. Auto-organización
- 4. Malthusianismo
- 5. Greenwashing
- 6. Multinaturalidad
- 7. Branding
- 8. Pluralismo agonístico
- 9. Pluriverso

Parte 1

Contenido: Elena Tudela Rivadeneyra - Daniel Dao - Claudia Ortiz Chao
Estilo, diseño e interacción: Mariana Chávez Virzen y Paola Núñez López

PRINCIPALES SOCIOS Y PROYECTOS

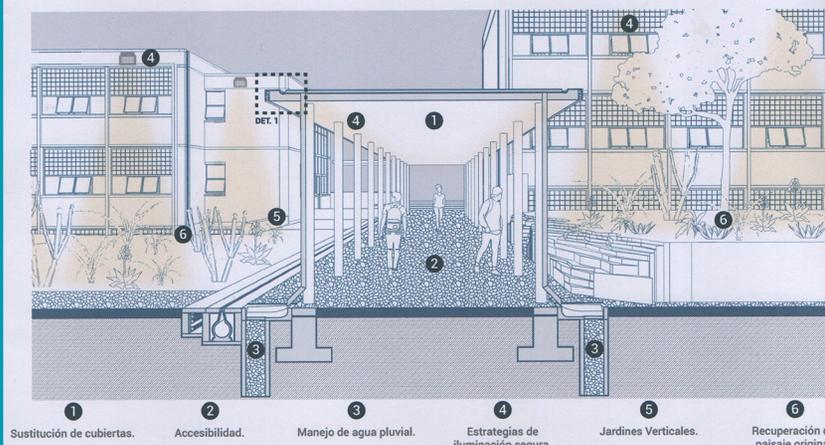
• 2021-presente

Dirección General del Patrimonio Universitario, UNAM

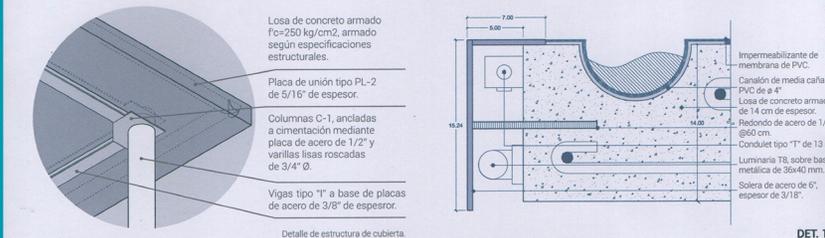
Diseño e implementación de estrategias de infraestructura sostenible de captación de agua de lluvia, plan de caminabilidad e iluminación arquitectónica energéticamente eficiente para la Facultad de Arquitectura de la UNAM en el Campus protegido por UNESCO en Ciudad Universitaria

- Presupuesto Aproximado: MXN 10,000,000

(USD 532,918.70 en 2023)

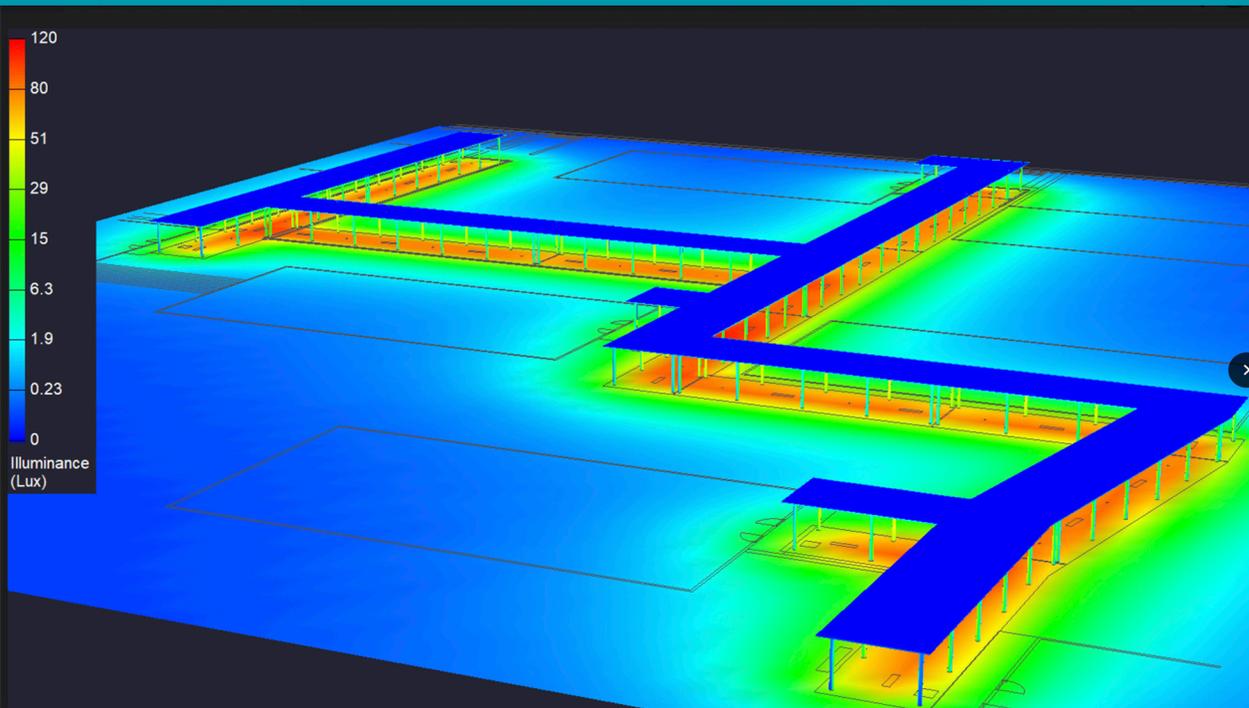


SUSTITUCIÓN DE CUBIERTAS



Debido al deterioro resultado del paso del tiempo, así como de los sismos presentados en los últimos años, se plantea la sustitución de los pasos a cubierta de la facultad de arquitectura, así como de la estructura que los acompaña, planteando una solución integral que permite su completa reestructuración respetando su ubicación actual.

Esta propuesta se plantea de forma funcional, logrando el objetivo de proteger las circulaciones peatonales de la comunidad universitaria y a su vez regresa la sensación de seguridad estructural, eliminando los elementos que actualmente refuerzan las cubiertas, los cuales obstruyen el libre tránsito de usuarios, no son una solución estética y transmiten inseguridad estructural de la cubierta.

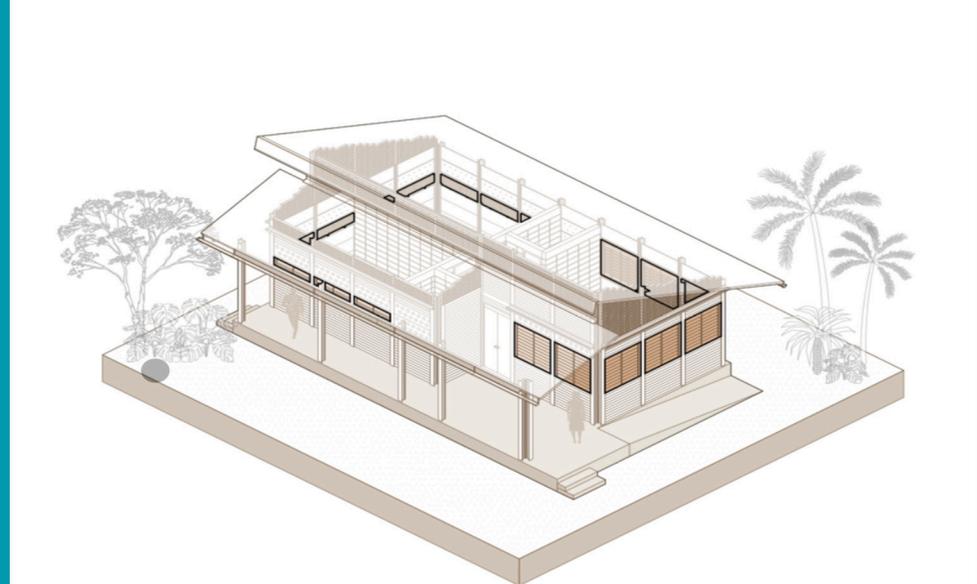


PRINCIPALES SOCIOS Y PROYECTOS

• 2021

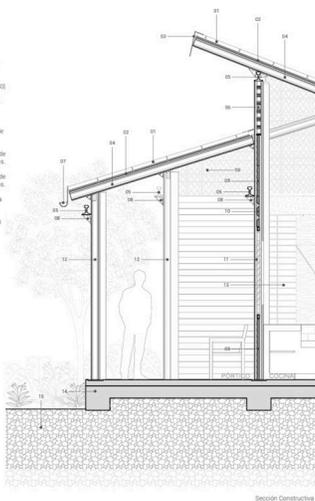
FONATUR (Fondo Nacional de Fomento al Turismo)
 en sociedad con la Facultad de Arquitectura
 de la UNAM

Desarrollo de estrategias sostenibles en el proceso
 de diseño de vivienda rural en la Península de
 Yucatán, México

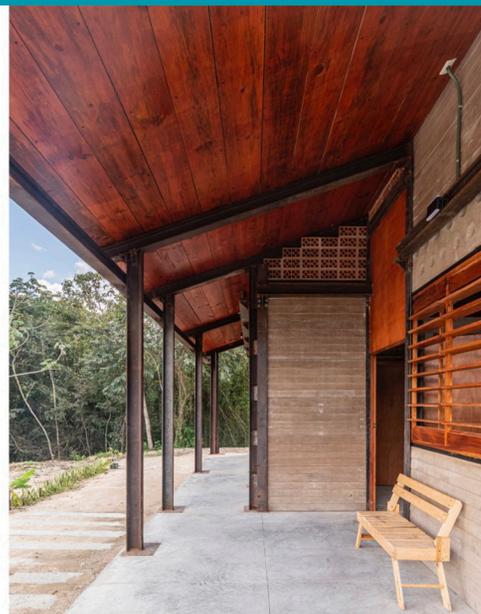


CORTE POR FACHADA

01. Capa de compresión de 7cm de espesor.
02. Cimbra perdida.
03. Flashing de lámina galvanizada.
04. Larguero a base de perfil ASCE 100 (17652).
05. Viga a base de perfil ASCE 100 (17652).
06. Cebollos de arcilla natural 2.4x4x12.
07. Canchales de lámina negra cal. 20.
08. Ménsulas de acero para soporte de vigas.
09. Tablita prefabricada de concreto de 1.48 x 0.50 x 0.04 con perforaciones.
10. Tablita prefabricada de concreto de 1.48 x 0.50 x 0.04 con perforaciones.
11. Ventanera de doble hoja de madera en módulos de 1.48 x 1.50 m.
12. Columnas a base de perfil ASCE 100 (17652).
13. Muros interiores de tabique lego ecológico de 30 x 15 x 10 cm.
14. Losa de cimentación.
15. Relleno de arena-arcillosa.

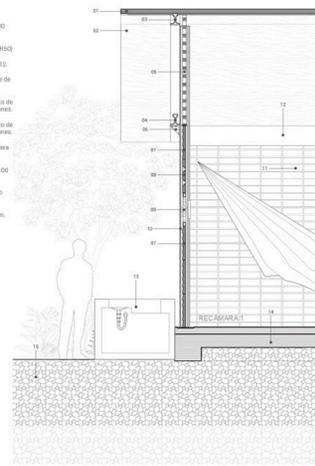


Sección Constructiva 1

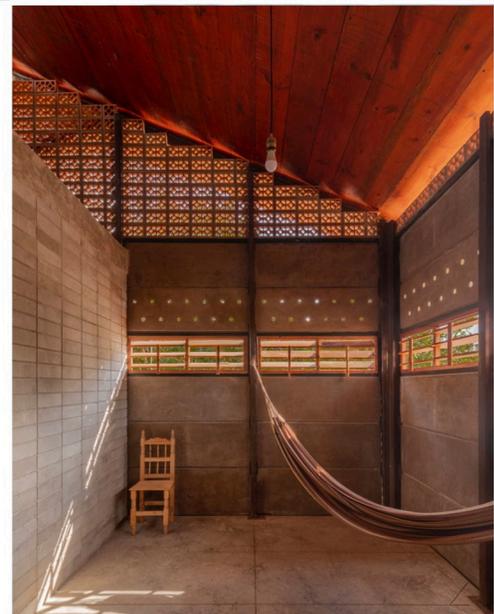


CORTE POR FACHADA

01. Capa de compresión de 7cm de espesor.
02. Cimbra perdida.
03. Larguero a base de perfil ASCE 100 (17652).
04. Viga a base de perfil ASCE 100 (17652).
05. Cebollos de arcilla natural 2.4x4x12.
06. Ménsulas de acero para soporte de vigas.
07. Tablita prefabricada de concreto de 1.48 x 0.50 x 0.04 con perforaciones.
08. Tablita prefabricada de concreto de 1.48 x 0.50 x 0.04 con perforaciones.
09. Ventanera de doble hoja de madera en módulos de 1.48 x 1.50 m.
10. Columnas a base de perfil ASCE 100 (17652).
11. Muros interiores de tabique lego ecológico de 30 x 15 x 10 cm.
12. Trabe de concreto de 30 x 15 cm.
13. Muelle de lavado de concreto.
14. Losa de cimentación.
15. Relleno de arena-arcillosa.



Sección Constructiva 2



CONCLUSION

La CISFA sirve como enlace entre la academia y la industria en el área de sostenibilidad ambiental. Es una iniciativa que integra, desde la Ciudad de México, una coalición de instituciones, expertas/os internacionales y participantes de la sociedad civil. El objetivo es fortalecer una alianza que aborde la imaginación y acción ecológica en proyectos arquitectónicos y territoriales. Proponemos herramientas para acelerar la implementación, a escala, de investigaciones académicas y políticas públicas alineadas con nuestra agenda de sostenibilidad

Dr. Juan Ignacio del Cueto Ruiz-Funes
Director de la Facultad de Arquitectura, UNAM

Dr. Ernesto Valero Thomas
Coordinador de Infraestructuras Sustentables de la Facultad de Arquitectura, UNAM

C I S F A, UNAM

Mtro. Jehú Aguilar Paniagua

Mtra. Liliana Ángeles Rodríguez

Arq. Natalia Boo Fontenla

Mtro. Juan Carlos Calanchini González Cos

Arq. Armando Carranco Hernández

Dr. Daniel Daou Ornelas

Mtra. Marcela Delgado Velasco

Arq. Midori Endo Gutiérrez

Mtro. Daniel Escotto Sánchez

Arq. Juan Pablo Espinosa Vargas

Mtra. Susana Ezeta Genis

Mtra. Karina Flores Flores

Mtra. Allegra Fonda Bonardi

Arq. Isaura González Gottdiener

Dr. João Pedro Gouveia

Mtro. Francisco Hernández Spínola

Dra. Adriana Lira Oliver

Mtra. Judith Meléndrez Bayardo

Arq. Valeria Méndez Pineda

Mtra. Claudia Ortiz Chao

Mtro. José Luis Salazar Maya

Mtro. Antonio Suárez Bonilla

Mtro. Naoki Solano García

Mtro. Enrique Soto Alva

Mtra. Elena Tudela Rivadeneyra

Mtro. Alejandro Vidal Ruiz

Mtro. Rodolfo Vilchis Martínez

Arq. Emmanuel Vital Bori

Dra. Angeles Vizcarra de los Reyes

Arq. Paisj. Valia Wright Sánchez