

Dr. Arq. Francisco Haroldo Alfaro Salazar

Director de la División de Ciencias y Artes

para el Diseño UAM Xochimilco

INFORME DE SERVICIO SOCIAL

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

UAM XOCHIMILCO

Periodo: 28 de octubre de 2022 al 13 de noviembre de 2023

Proyecto: Centro Académico UAM Las Animas Tulyehualco, Ciudad De México

Clave: XCAD000022

Responsable del Proyecto: Dr. Arq. Juan Manuel Everardo Carballo Cruz

Rodrigo Alvarez Valadez: 2192038003

Licenciatura: Arquitectura

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Cel.: 5614209470

Correo electrónico: alvarezvaladezrodrigo@gmail.com

ÍNDICE

Introducción.....	2
Objetivo.....	3
Actividades realizadas.....	3
Práctica de asoleamiento con el heliodón.....	3
Práctica de granulometría, agregados finos y agregados gruesos.....	4
Práctica de preparación de dosificación y proporcionamiento en mezclas de concreto.....	4
Práctica de prueba de revenimiento de concreto.....	5
Práctica de preparación de especímenes de concreto.....	6
Práctica de resistencia de compresión axial con placas de neopreno y cabeceo de cilindros.....	6
Práctica de dosificación de morteros de cal y arena.....	7
Práctica de elaboración de bloques BTC (Bloques de Tierra Comprimida).....	8
Anteproyecto de humedal construido para el área de la cafetería en la Unidad Xochimilco.....	9
Utilización de software para el desarrollo de proyectos y cursos.....	9
Asesorías.....	9
Metas alcanzadas.....	9
Resultados y conclusiones.....	10
Recomendaciones.....	10
Bibliografías y / o referencias electrónicas.....	10

Agradecimientos.

Quiero agradecer a mi familia por la cual no podría haber conseguido logros como el estudiar una carrera universitaria. Por su dedicación y ayuda en conseguir cada uno de mis objetivos y por apoyarme en los momentos en que me he encontrado con poco aliento para seguir adelante.

Durante el momento que me tocó realizar mi servicio en el Laboratorio de Investigación Tecnológica de la División de Ciencias y Artes para el Diseño debo reconocer la suerte de tener como apoyo para mi formación la tutela de grandes arquitectos, que aportaron con su experiencia y conocimiento a la inducción y formación de un futuro profesionista crítico, en busca de perspectivas que me permitan desenvolver los conceptos arquitectónicos para transformar la realidad. Fue un deleite el poder nutrirme de la actividad académica segregada en los variados enfoques y opiniones del equipo de trabajo de laboratorio, alentando mi deseo de seguir fortaleciendo la estructuración de mi pensamiento y técnica. Así como el anhelo de participar en la práctica y ejercicio de la profesión como un arquitecto ético y sensible a los aspectos técnicos, económicos y culturales. Capaz de desarrollar estrategias que proporcionen seguridad, habitabilidad y confort en los proyectos arquitectónicos que realizaré.

Atentamente al Doctor Juan Manuel Everardo Carballo Cruz, Maestro Juan Ricardo Alarcón Martínez, Maestro Jaime Francisco Irigoyen Castillo, Maestra Noemi Bravo Reyna, Maestro Noé Espinoza Valdez, Maestro Josué Olivos Lucas, Maestra Cecilia Pérez Manríquez.

Introducción.

En el Laboratorio de investigación tecnológica, existe la posibilidad de tener un acercamiento a la actividad docente supervisando la realización de prácticas complementarias al apoyo de tecnología de los procesos que aseguran la calidad de una edificación. Estas son un valioso recurso de probar los conocimientos en los estudiantes, para que verifiquen el control de calidad de materiales, y llegar a un resultado óptimo de los productos en obra. Así brindar un servicio a la comunidad estudiantil para concientizarle de que la tecnología es una forma de obtención de conocimiento que puedan cotejar los conceptos mediante la técnica, y que experimenten como la construcción transforma la naturaleza para desarrollar tecnologías de materiales, procedimientos y sistemas constructivos que les permitan estar en el estándar o la altura de la técnica de nuestro tiempo.

Pude conocer la experiencia de los ayudantes de investigación, para elaborar conocimientos y desarrollar propuestas que mejoren nuestro entorno, con la aplicación de tecnologías de bajo impacto ambiental y sistemas pasivos de

purificación de aguas grises y administración del agua de lluvia, con la finalidad de tener instalaciones que reduzcan la huella ecológica.

Para ello y retomando el “Plan Institucional hacia la Sustentabilidad PIHASU de la UAM , dentro del cual se abre una convocatoria para estructurar el Plan por Unidad Xochimilco Sustentable, que se desarrolla bajo la premisa que una universidad sustentable es aquella que genera conocimientos humanistas, científicos, tecnológicos, y artísticos que incluyan, desarrollo de tecnologías ecológicamente sanas, económicamente rentables y socialmente aceptables entre otros; con el propósito de convertir el modelo de la sustentabilidad en un cimiento para la operación investigación, enseñanza y extensión de la cultura del campus Xochimilco” (Sandoval & Sáinz Guerra, 2013, pág. 317). Se realizó un anteproyecto para la colocación de humedales en parte de la unidad y que estos fueran parte de una estrategia didáctica para la realización de infraestructura verde que permita el tratamiento de aguas grises, la administración de aguas pluviales, así como una opción más para la recreación, esparcimiento, enriquecimiento del paisaje y preservación del equilibrio ecológico oriundo.

Objetivo.

En este informe se documentan y analizan las actividades realizadas durante el servicio social en el Laboratorio de Investigación Tecnológica y que formaron parte de mi última experiencia formativa durante mi licenciatura, con especial énfasis en la integración de prácticas docentes en el laboratorio, el desarrollo de propuestas ecológicas, el desarrollo de habilidades de paquetería o software para arquitectura y diseño, así como la aplicación de tecnologías sustentables en el ámbito de la construcción. Se busca destacar la importancia de la tecnología como herramienta para el desarrollo de conocimientos y la formación integral de los estudiantes.

Actividades realizadas.

Práctica de asoleamiento con el heliodón.

Para la presentación de esta práctica se les hizo conocer a los participantes, por medio de pláticas de dónde surgen los conceptos para la identificación y simulación de la trayectoria del sol, mediante la explicación de la geometría Celeste y como esta fue parte del mismo desarrollo del pensamiento crítico, que posteriormente daría surgimiento al pensamiento científico. Se les presentó que, para aprovechar el asoleamiento y sombra, deben ser conscientes de la relatividad del punto terrestre al cual nos referenciamos, para determinado estudio. Y cómo simularlo con facilidad en el heliodón en cualquier época del año. Recordándoles, que se debe aprovechar al máximo la energía solar en sus fachadas para evitar el excesivo consumo de energías no renovables.



[Fotografías de Práctica de asoleamiento con el heliodón]. (2023). Archivos de LITec

Práctica de granulometría, agregados finos y agregados gruesos.

En esta práctica se presentan las normas mexicanas para agregados finos (NMX-C-076 y NMX-C-088) y agregados gruesos (NMX-C-164). Destaca la importancia de la calidad del agregado, ya que representa aproximadamente el 75% del volumen del concreto, influyendo en su resistencia, durabilidad y desempeño.

Se aborda la gradación, clasificación por tamaños, formas y texturas, adherencia y sustancias nocivas en los agregados. Se mencionan impurezas que pueden interferir en la hidratación del cemento y coberturas que afectan la adherencia. Se destaca la presencia de materia orgánica, arcilla y sedimentos que deben ser controlados.

El análisis con mallas, utilizando tamices para agregados finos y gruesos, permite determinar la gradación. La curva de gradación se traza con los porcentajes acumulativos que pasan por cada malla del tamizado, indicando la distribución de tamaños.

Se introduce el módulo de finura, un factor computarizado basado en porcentajes acumulativos retenidos en series estandarizadas de los tamices. Este módulo, ayuda a detectar variaciones en la gradación que podrían afectar la manejabilidad del concreto fresco.

La práctica enfatiza el cumplimiento de normas para garantizar la calidad de los agregados, esenciales para obtener concretos con propiedades óptimas.



[Fotografías de Práctica de granulometría, agregados finos y agregados gruesos]. (2023). Archivos de LITec.

Práctica de preparación de dosificación y proporcionamiento en mezclas de concreto.

La práctica de preparación de mezclas de concreto implica la combinación de los agregados o conglomerantes y agentes con el aglutinante cemento a proporciones

Laboratorio de Investigación Tecnológica, CyAD, UAM-X, Calzada del Hueso No. 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, CDMX.

variables según la resistencia de diseño que se deseada a obtener. La resistencia del concreto está directamente relacionada con la cantidad de cemento: menor proporción significa menor resistencia y viceversa. Esta variación se aplica a elementos estructurales y de albañilería, diferenciando entre resistencias horizontales y verticales.

También por medio de pláticas se les señala a los participantes que cuando se vierte el concreto, especialmente en grandes volúmenes, se prefiere el concreto premezclado, al ser de mejor calidad y más económico que el concreto elaborado manualmente ya que este tiene la desventaja del costo hay que ponerle considerablemente más cemento para obtener la resistencia, debido a que es más complicado controlar la cantidad de agua en la mezcla, el premezclado brinda la alternativa de control en cada uno de sus componentes. La cantidad necesaria se determina según la resistencia requerida y el elemento en obra de destino, verificándose mediante pruebas de cilindros antes del vertido. Es común solicitar un excedente de concreto para asegurar suficiente cantidad, considerando pérdidas durante el transporte y el uso de la bomba.

Se presenta un ejemplo de cálculo para colar una losa, indicando la necesidad de realizar pruebas de cilindros y recomendando solicitar un excedente de concreto. Se destaca la importancia de planificar el espacio para utilizar el concreto sobrante y evitar desperdicios, ya que el desperdicio en obra se estima en un 10%. La previsión adecuada reduce los desperdicios en la construcción. Sin embargo, estos desperdicios eventualmente se van sumando al precio final de la obra.



[Fotografías de Práctica de preparación de dosificación y proporcionamiento en mezclas de concreto]. (2022). Archivos de LITec.

Práctica de prueba de revenimiento de concreto.

La práctica de prueba de revenimiento de concreto evalúa la capacidad del material para deformarse según su contenido de humedad. Se realiza durante la ejecución de la obra, siendo supervisada por expertos contratados por el gobierno o constructoras para garantizar la calidad de la construcción.

El control del revenimiento es crucial para evitar problemas como el escurrimiento lateral del concreto en pendientes, desperdicio de material y un fraguado inadecuado. En climas cálidos, se recomienda solicitar mezclas de revenimiento pasivo para mantener la humedad necesaria y resistir la deshidratación.

La práctica de prueba implica la elaboración de una mezcla proporcional para un cilindro, según el estándar de Cemex. Se utilizan conos truncados, varillas de punta de bala, charolas, cucharas y flexómetros. Después de mezclar, se sigue un

Laboratorio de Investigación Tecnológica, CyAD, UAM-X, Calzada del Hueso No. 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, CDMX.

procedimiento preciso de llenado, picado y medición del revenimiento. La reglamentación establece que una mezcla estándar debe tener un revenimiento plástico de $2" \pm 1"$, ya que superar este rango indica revenimiento blando o seco.



[Fotografías de Práctica de prueba de revenimiento de concreto]. (2022). Archivos de LITec.

Práctica de preparación de especímenes de concreto.

La práctica de preparación de especímenes de concreto es esencial para garantizar la resistencia deseada en la construcción. Se destaca la importancia del encofrado, que puede ser de madera, placas metálicas o fibra de vidrio, permitiendo la creación de formas diversas. Se enfatiza la necesidad de conservar el encofrado durante al menos 28 días para alcanzar el grado de maduración adecuado del fraguado, evitando deformaciones.

Se aborda el proceso de fraguado y las precauciones durante el mismo, como mantener constante la humedad en el concreto durante los 28 días. Se menciona la aplicación de lechadeado para cubrir grietas generadas durante la compresión del concreto.

Se recomienda el uso de una modulación de múltiplos de 1.20 m desde el diseño, para reducir desperdicios en la obra. Se discute la importancia de la losa, su colado monolítico y la colocación adecuada de la cimbra. Se aborda la problemática de la junta fría en la unión de concreto nuevo y viejo, proponiendo soluciones como chaflanes y adhesivos para concreto.

La elaboración de cilindros como especímenes para pruebas de resistencia se explica detalladamente. Se proporcionan cantidades proporcionadas para un cilindro de resistencia de 100 kg/cm^2 y se detalla el proceso de mezcla, colado, desmoldado y curado durante 28 días antes de la prueba de compresión.



[Fotografías de Práctica de preparación de especímenes de concreto]. (2023). Archivos de LITec.

Práctica de resistencia de compresión axial con placas de neopreno y cabeceo de cilindros.

La práctica de resistencia de compresión axial con placas de neopreno y cabeceo de cilindros se centra en evaluar las capacidades físicas y mecánicas de las

estructuras de concreto mediante pruebas de compresión. Estas pruebas son cruciales para determinar la resistencia y la calidad del concreto. Se describen otros métodos de evaluación, como el esclerómetro para medir la resistencia del concreto, el aparato de rayos X para determinar la separación entre varillas, y el aparato de ultrasonido para detectar la separación del acero en las paredes.

La falta de realizar estas pruebas y verificar la resistencia del concreto se considera como una responsabilidad, con posibles implicaciones legales. La prueba de compresión se lleva a cabo extrayendo cilindros de la cámara de fraguado después de 28 días de su elaboración. Se realiza un cabeceo de azufre para obtener una superficie lisa en el cilindro y permitir un mejor contacto con las placas de neopreno. Luego, el cilindro se coloca en la cámara de compresión para observar la cantidad de Kg o ton que puede soportar en total.



[Fotografías de Práctica de resistencia de compresión axial con placas de neopreno y cabeceo de cilindros]. (2023). Archivos de LITec.

Práctica de dosificación de morteros de cal y arena.

La práctica de dosificación de morteros de cal y arena destaca la importancia de estos elementos en la arquitectura, especialmente desde una perspectiva ecológica y ambiental. Se enfatiza la contribución de los morteros de cal como alternativa amigable con el medio ambiente, aunque actualmente han sido desplazados en la producción de mampostería por la industria del cemento.

Se exploran las características físicas de los morteros de cal, resaltando su comportamiento, tiempo de fraguado, plasticidad y consistencia. Se destaca su permeabilidad al vapor de agua, reducción de fisuras y la ausencia de eflorescencias. La cal también se reconoce por ser antibacterial y su aplicación en procesos constructivos, como morteros de pega, aplanados, enlucidos y acabados.

Se subraya que, a pesar de que los morteros de cal han perdido relevancia en la producción de mampostería, siguen siendo fundamentales en la restauración de edificios históricos. Se distinguen diferentes tipos de morteros, incluyendo aquellos utilizados en juntas, restauración y acabados. Se mencionan dos tipos de cal: la comercial (hidratada) y la cal viva, esta última especialmente usada en la restauración.

También aborda el proceso de obtención de pastas a partir de la cal viva, advirtiendo sobre sus riesgos y la necesidad de precauciones durante su manipulación. Se destaca la variedad de marcas y la presencia de guías explicativas para garantizar la calidad en su uso en diversas industrias, como la construcción y la alimenticia.

Laboratorio de Investigación Tecnológica, CyAD, UAM-X, Calzada del Hueso No. 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, CDMX.

La práctica consiste con definiciones y ejemplos, explicando la proporción en la dosificación de morteros de cal, arena y otros elementos, resaltando la importancia de especificar correctamente las partes utilizadas en la mezcla constructiva.



[Fotografías de Práctica de dosificación de morteros de cal y arena]. (2023). Archivos de LITec.

Práctica de elaboración de bloques BTC (Bloques de Tierra Comprimida).

La práctica de elaboración de materiales de construcción sostenibles, como adobes, bloques BTC (tierra comprimida estabilizada con cal), se centra en aprovechar recursos locales y reducir la huella ambiental en el proceso constructivo. Entendiendo que la tierra la podemos utilizar, pero no como material estructural, a pesar de tener muchos beneficios ecológicos, tiene muchas limitaciones estructurales.

Los bloques BTC son una alternativa sostenible a los bloques de concreto, en climas cálidos, zonas de baja sismicidad y poca lluvia. En esta práctica, se utiliza tierra inerte con una pequeña cantidad de cal como aglutinante. La mezcla se compacta en una bloquera, y luego los bloques se curan al aire. Estos bloques son resistentes, térmicamente eficientes y amigables con el medio ambiente. Los participantes realizaron varios especímenes con una bloquera manual y otra industrial para resaltar las diferencias y tiempos de fabricación entre ambos métodos.

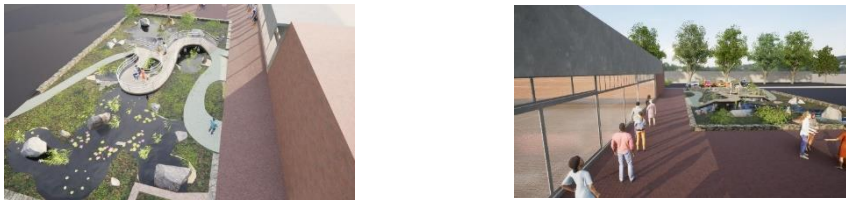
Estas prácticas resaltan la importancia de utilizar materiales de construcción sostenibles, locales y accesibles, reduciendo así la dependencia de recursos no renovables y minimizando el impacto ambiental en la industria de la construcción. Además, que se produjeron BTC y tapiales en años pasados para el proyecto Académico “Las Ánimas Tulyehualco”.



[Fotografías de Práctica de elaboración de bloques BTC]. (2023). Archivos de LITec.

Anteproyecto de humedal construido para el área de la cafetería en la Unidad Xochimilco.

La investigación realizada y el anteproyecto, se presenta a detalle para que puedan reproducirse estas estrategias en diferentes sectores de la unidad Xochimilco y futuramente en las ánimas Tulyehualco como modelo para la preservación del medio ambiente, reducción y mitigación de la descarga hídrica. De la cual el Valle de México sufre grandes problemas, además que es una propuesta que reivindica el patrimonio lacustre, un rescate de los nichos ecológicos y una integración de las diferentes disciplinas, que participan en nuestra unidad, haciéndolas partícipes de poder sumar su visión desde su campo de estudio. Así queda presentado como un plan de proyecto arquitectónico de humedales para la administración de aguas grises y las aguas de lluvia por medios pasivos.



[Anteproyecto de humedal construido para el área de la cafetería en la Unidad Xochimilco]. (2023). Archivos de LI Tec.

Utilización de software para el desarrollo de proyectos y cursos

Se me brindó la oportunidad de acceder a cursos sobre el manejo de software de diseño asistido por computadora, como introducción a Solid Works, Sketchup, AutoCAD, Rhinoceros y su plug-in Grasshopper. También se abordaron programas como 3ds Max, y en relación con motores de cálculo de la luz por renderizado, utilicé V-Ray para obtener perspectivas arquitectónicas. En cuanto a la edición de imágenes, participé en cursos de Photoshop, y para la edición de documentos, láminas y carteles, recibí una introducción al software de Illustrator.

Además, se me facilitó un manual para familiarizarme con el software Neodata 2018, que simplifica la metodología para la obtención de precios unitarios.

Asesorías

Me formé y participé en la instrucción sobre los conceptos de gestión de proyectos, centrándome especialmente en aspectos como costo, presupuesto, precios unitarios, especificaciones, tiempos de edificación, ruta crítica y resolución de problemas en obra. Además, se me proporcionaron documentos y resúmenes de crítica arquitectónica, basados en una idea integradora y abierta para la producción de juicios que fomenten el interés público por la obra de nuestra profesión.

Metas alcanzadas.

Me considero un profesional capaz de identificar las problemáticas al observar mi realidad y de encontrar soluciones prácticas que contrastan con la precariedad

cultural del entorno. Destacándome en la creación de estrategias que sumen esfuerzos desde mi individualidad hacia la sociedad.

Resultados y conclusiones.

Alcancé el dominio de los estándares de seguridad estructural y calidad de obra que me permiten brindar recomendaciones en el futuro ejercicio de mi labor profesional. Siendo consciente de la generación de estrategias tecnológicas que posibiliten aprovechar al máximo los eventuales recursos económicos para la consecución de una obra. Concluir sobre el impacto del servicio social en el desarrollo integral del estudiante y su contribución al avance de prácticas sostenibles en el ámbito de la construcción.

Recomendaciones.

Se brindaron recomendaciones para fortalecer la integración de prácticas sustentables en el laboratorio. Proponer líneas para la continuación de proyectos ecológicos, como la implementación de humedales, y sugerir posibles mejoras en la formación de estudiantes en tecnologías de construcción sustentable.

Bibliografías y / o referencias electrónicas.

A. M. Neville J. J. Brooks (2010). Tecnología del concreto. Editorial Trillas.

Editorial ILUS BOOKS (2014). Ideas para una casa ecológica: Editorial ILUS BOOKS.

Félix Jové Sandoval, Jose Luis Sáinz Guerra. (2013). Construcción con tierra pasado, presente y futuro, Proyecto Académico "UAM Xochimilco- Las Ánimas" arquitectura de bajo impacto ambiental: tierra estailizadora. Catedra Juan Villanueva, Fundación General de la Universidad de Valladolid.

Luis Armando Días - Infante de la Mora (2018). Curso de edificación. Editorial Trillas.

Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (ONNCE). (2019). NMX-C-076-0NNCE-2019.

Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (ONNCE). (2019). NMX-C-088-0NNCE-2019.

Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (ONNCE). (2020). NMX-C-164-0NNCE-2020.

Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (ONNCE). (2015). NMX-C-508-0NNCE-2015.

Scott Slaney (2016). Stormwater managment for sustainable urban enviroment. The Images Publishing Group Pty Ltd.