

**Mtra. María de Jesús Gómez Cruz**  
Directora de la División de Ciencias y Artes  
para el Diseño UAM Xochimilco

## INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

**Departamento de Tecnología y Producción**

**Laboratorio de Investigación Tecnológica**

**Periodo:** 03 de mayo de 2018 al 05 de diciembre de 2018

**Proyecto:** Centro Académico AM, Las Ánimas Tulyehualco, D.F.

**Clave:** XCAD000022

**Asesor y responsable:** Mtro. Arq. Juan Ricardo Alarcón Martínez

Pedro López García Matrícula: 2133065195  
Licenciatura: Arquitectura  
División de Ciencias y Artes para el Diseño

Tel.: 76795221

Cel.: 0445549671082

Correo electrónico: tiestohh@hotmail.com

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVO GENERAL.....	3
ACTIVIDADES REALIZADAS.....	4
METAS ALCANZADAS.....	5
PRÁCTICA: HELIODÓN. COOR. DE LA PRÁCTICA: DR. JOSÉ LUIS LEE NÁJERA.....	5
PRÁCTICA: INTRODUCCIÓN AL NIVEL ÓPTICO. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRO. ALEJANDRO DÍAZ TENORIO.....	6
PRÁCTICA: GRANULOMETRÍA EN AGREGADOS FINOS. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRO. ALEJANDRO DÍAZ TENORIO.....	6
PRÁCTICA: GRANULOMETRÍA EN AGREGADOS FINOS. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRO. JUAN RICARDO ALARCÓN MARTINEZ.....	7
PRÁCTICA: GRANULOMETRÍA EN AGREGADOS FINOS. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRA. NOEMÍ BRAVO REYNA.....	7
PRÁCTICA: ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRO. JUAN RICARDO ALARCÓN MARTINEZ.....	7
PRÁCTICA: ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRA. NOEMÍ BRAVO REYNA.....	8
PRÁCTICA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE BLOQUES DE ADOBE COOR. DE LA PRÁCTICA: DR. LUIS FERNANDO GUERRERO BACA.....	8
PRÁCTICA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE ESPECÍMENES PRISMÁTICOS DE ARENA Y ARCILLA. COOR. DE LA PRÁCTICA: DR. LUIS FERNANDO GUERRERO BACA.....	8
PRÁCTICA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE ESPECÍMENES PRISMÁTICOS DE ARCILLA. COOR. DE LA PRÁCTICA: DR. LUIS FERNANDO GUERRERO BACA.....	9
PRÁCTICA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE ESPECÍMENES PRISMÁTICOS DE CONCRETO. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRO. JUAN RCARDO ALARCÓN MARTINEZ.....	9
PRÁCTICA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRO. GENARO GUILLEN.....	9
PRÁCTICA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRO. GENARO GUILLEN.....	9
PRÁCTICA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE TABIQUE ROJO RECOCIDO 7X14X28 CM. COOR. DE LA PRÁCTICA: DR. LUIS FERNANDO GUERRERO BACA.....	9
RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	9
RECOMENDACIONES.....	10
BIBLIOGRAFÍA.....	10

# INTRODUCCIÓN

Durante mi estancia en el Laboratorio de Investigación Tecnológica como prestador de servicio social colaboré en diferentes prácticas de laboratorio que se realizaron a petición de académicos acompañados por grupos de alumnos de la Licenciatura en Arquitectura de la División de Ciencias y Artes para el Diseño; numerosas prácticas son las que se realizan en esta área, desde pruebas de granulometría en agregados finos hasta pruebas de resistencia a la compresión axial.

Es importante que las personas que se desenvuelven en el ámbito de la arquitectura conozcan los comportamientos que presentan los materiales de construcción a las diferentes fuerzas aplicadas o acciones ya sean naturales o causados por el hombre mismo. Estar al tanto de las características y propiedades mecánicas y físicas de los materiales usados en la construcción ayuda a tomar las decisiones correctas a la hora de diseñar, es desde ahí donde parten las ideas de cimentación hasta llegar a los acabados. Se debe comprender entonces que estas propiedades influyen directamente para la realización de cualquier diseño en obras de arquitectura e ingeniería para desembocar en un resultado que sea económico, seguro y funcional para las personas.

Las propiedades mecánicas como la resistencia o la deformación son algunos de los criterios que se analizan y reflexionan en algunos ensayos, precisamente cuando se habla de especímenes de concreto o tierra. Otros materiales sometidos a algunos ensayos por compañeros de Diseño Industrial, son los polímeros más específicamente por polietileno de alta y baja densidad.

## OBJETIVO GENERAL

Apoyar a personal del Laboratorio de Investigación Tecnológica en la realización de prácticas que involucran la instrucción y la experiencia con técnicas y materiales. Y así obtener conocimiento sobre los materiales constructivos y su comportamiento a diferentes ámbitos.

Regularmente los que piden estas prácticas son académicos que van acompañados por un grupo de alumnos, pero de igual manera otros académicos acuden solos a la ejecución de esas pruebas y ejercicios por temas de investigación, en ambos casos se otorga la ayuda en la operación de los diferentes equipos encontrados en este sitio.

# ACTIVIDADES REALIZADAS

Las prácticas realizadas en el Laboratorio de Investigación Tecnológica en las cuales colaboré las enlisto a continuación:

- Heliodón
- Introducción al Nivel óptico
- Granulometría en agregados finos (Tamizado)
- Granulometría en agregados gruesos (Tamizado)
- Elaboración de especímenes de concreto
- Resistencia a la compresión de piezas de adobe
- Resistencia a la compresión de cubos de arcilla y arena
- Resistencia a la compresión de especímenes prismáticos de concreto
- Resistencia a la compresión de tubos de polietileno de alta densidad
- Resistencia a la compresión de tubos de polietileno de baja densidad
- Resistencia a la compresión de tabique rojo recocido
- Humedad en agregados finos
- Prueba de finos con botella graduada

Algunos ensayos se repiten, pero los materiales sometidos a esta prueba son diferentes, tal es el caso de los especímenes prismáticos de adobe, concreto, arcilla-arena y tabique rojo recocido. El procedimiento en estas prácticas es el mismo, la variación se presenta en los resultados obtenidos. Otro de los factores que puede dar paso a cierta desigualdad entre los resultados que se obtienen son los materiales que provienen de distintos bancos, en el caso de las pruebas de granulometría por tamizado en agregado fino, hablemos de arenas; al ser sometidas a prueba se obtendrán diferencias, las partículas que integran este material mediante su paso por las mallas de diversa abertura el volumen retenido será desigual y como consecuencia el porcentaje de cada uno respecto al total será diferente. Aún si las arenas son del mismo banco pueden existir variantes en cuanto a porcentajes retenidos, pero será menos que compararlo con material de otros bancos.

La granulometría afecta las proporciones de los agregados pues la cantidad de agua y cemento que debe agregarse será distinta de acuerdo al tamaño de los agregados, también repercute en la trabajabilidad y en el caso específico del concreto influye en la capacidad de bombeo afectando directamente a un aspecto económico.

# METAS ALCANZADAS

Las metas logradas durante el desarrollo de estas prácticas son, el ejercicio adecuado y la comprensión correcta de las propiedades mecánicas y físicas de los materiales de construcción cual sea el caso. Describiré el objetivo acompañado de una breve introducción y el equipo usado en cada ensayo.

PRÁCTICA: HELIODÓN. COOR. DE LA PRÁCTICA: DR. JOSÉ LUIS LEE NÁJERA

Objetivo:

El heliodón es un simulador de la trayectoria solar en la bóveda celeste, el alumno colocará en él sus maquetas y podrá controlar en sus modelos los lugares y horarios en que da sombra y luz solar y así lograr un diseño bioclimático adecuado al sitio.

Equipo:

Heliodón y Maqueta de ensayo.

Introducción:

La función principal del heliodón es el estudio del asoleamiento de un edificio o conjunto urbano por medio de maquetas o modelos, resulta una herramienta muy útil durante el proceso de diseño pues permite realizar correcciones al proyecto en una etapa temprana.

De acuerdo al artículo, Heliodón. Características formales y técnicas. Juan Carlos Gámez Nieto. Esta herramienta denominada Heliodón, es un auxiliar importante para que el estudiante de arquitectura y carreras afines pueda desarrollar sus proyectos aplicando los criterios de la geometría solar, logrando niveles adecuados de confort y, por ende, garantizar el ahorro de energía que hoy en día es una responsabilidad primordial, ya que va íntimamente relacionada con la preservación del medio ambiente.

El artículo antes citado establece que existen una gran diversidad de tipos, prototipos y modelos de estos simuladores de trayectoria solar, considero que el utilizado en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, entra en la clasificación a) De fuente luminosa móvil y modelo fijo. Semejante al modelo usado en la Universidad de Sonora.

PRÁCTICA: INTRODUCCIÓN AL NIVEL ÓPTICO. COOR. DE LA PRÁCTICA:  
MTRO. ALEJANDRO DÍAZ TENORIO

Objetivo:

Mostrar las partes y el uso adecuado de un nivel óptico en campo abierto.

Equipo:

Nivel óptico/nivel topográfico

Tripie

Estadal

Flexómetro

Manguera de nivel

Niveleta

Introducción:

Una de las herramientas de mayor aplicación en el área de la construcción es el nivel óptico, se usa para realizar tareas de nivelación, una de ellas es la nivelación directa o topográfica que consiste en efectuar la medición directa de las distancias verticales entre dos puntos determinados mediante el uso de un nivel óptico y una regla de campo denominada estadal.

PRÁCTICA: GRANULOMETRÍA EN AGREGADOS FINOS. COOR. DE LA  
PRÁCTICA: MTRO. ALEJANDRO DÍAZ TENORIO

Objetivo:

El alumno diferenciará con facilidad los distintos tamaños de las partículas y clases de los granos que componen la arena, para así determinar cuáles son las adecuadas en la elaboración de mezclas de concreto, cuales nos darán plasticidad adecuada para los diferentes tipos de trabajos de albañilería.

Equipo:

Báscula

Charola metálica

Máquina vibradora Octagón Digital CE. Capacidad de peso neto: 43 kg.

Malla del Número 5

Malla del Número 10

Malla del Número 20

### Introducción:

“El alto contenido de finos nos encausará a la producción de mezclas con resistencias inferiores a las supuestas, según las tablas de dosificación para morteros y concretos con resistencia establecida”

Para el agregado fino, la granulometría más conveniente depende del tipo de trabajo a realizar, la riqueza de la mezcla y el tamaño máximo del agregado grueso, cuando se trata de realizar mezclas más pobres.

La granulometría es la distribución de los tamaños de las partículas de un agregado tal como se determina por análisis de tamices (norma ASTM C 136). El tamaño de partícula del agregado se determina por medio de tamices de malla de alambre aberturas cuadradas. Los siete tamices estándar ASTM C 33 para agregado fino tiene aberturas que varían desde la malla No. 100(150 micras) hasta 9.52 mm.

Los números de tamaño (tamaños de granulometría), para el agregado grueso se aplican a las cantidades de agregado (en peso), en porcentajes que pasan a través de un arreglo de mallas. Para la construcción de vías terrestres, la norma ASTM D 448 enlista los trece números de tamaño de la ASTM C 33, más otros seis números de tamaño para agregado grueso. La arena o agregado fino solamente tiene un rango de tamaños de partícula.

PRÁCTICA: GRANULOMETRÍA EN AGREGADOS FINOS. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRO. JUAN RICARDO ALARCÓN MARTINEZ

PRÁCTICA: GRANULOMETRÍA EN AGREGADOS FINOS. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRA. NOEMÍ BRAVO REYNA

PRÁCTICA: ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRO. JUAN RICARDO ALARCÓN MARTINEZ

### Objetivo:

Establecer los procedimientos para el colado y curar las probetas de concreto fresco que se destinan a ensayos de compresión y tensión.

### Equipo:

Varilla punta de bala

Vibradores internos y/o externos

Moldes para confeccionar probetas destinadas a ensayos

### Introducción:

La dimensión básica interior, deberá ser igual o mayor a 3 veces el tamaño máximo de la grava. En este caso se elaboraron especímenes prismáticos, es decir; cubos de concreto que posteriormente se someterán a pruebas. La superficie de los moldes que entran en contacto con el concreto, se debe aplicar una delgada capa de aceite u otro material que prevenga la adherencia y no reaccione con los componentes del concreto.

PRÁCTICA: ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRA. NOEMÍ BRAVO REYNA

PRÁCTICA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE BLOQUES DE ADOBE  
COOR. DE LA PRÁCTICA: DR. LUIS FERNANDO GUERRERO BACA

### Objetivo:

Determinar la resistencia a la compresión de piezas de adobe fabricado en la región de Tepoztlán.

### Equipo:

Prensa de ensayo. Las características de la máquina utilizada en esta práctica son, Marca Elvec, Modelo E-657-2, con un alcance de medición de 120 000 kgf e intervalos de calibración de 3000 kgf a 10000 kgf de 10000 kgf a 90000 kgf.

Placas de metal de 15x 15 cm (se debe ajustar de acuerdo al tamaño del espécimen)

### Flexómetro

### Introducción:

Consiste en aplicar una carga axial gradualmente creciente a un espécimen elaborado con materiales definidos; hasta que llegue al punto de fractura, en este ensayo se utilizarán bloques de adobe fabricado en Tepoztlán, durante el ensayo se tomará nota de la fuerza aplicada.

PRÁCTICA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE ESPECÍMENES PRISMÁTICOS DE ARENA Y ARCILLA. COOR. DE LA PRÁCTICA: DR. LUIS FERNANDO GUERRERO BACA

Objetivo: Determinar la resistencia a la compresión de especímenes prismáticos de arena y arcilla.

Equipo:

Prensa de Ensayo. Las características de la máquina utilizada en esta práctica son, Marca Elvec, Modelo E-657-2, con un alcance de medición de 120 000 kgf e intervalos de calibración de 3000 kgf a 10000 kgf de 10000 kgf a 90000 kgf.

Placas de metal de 15x15 cm. (Ajustadas al tamaño del espécimen)

Introducción:

La resistencia de los materiales de construcción se ve determinada por la capacidad que tiene para soportar la aplicación de fuerzas externas, es decir; soportar una carga. Específicamente en este tipo de materiales, arcillas, el espécimen debe llegar a la ruptura y de acuerdo a la forma de estas grietas se obtienen las conclusiones.

PRÁCTICA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE ESPECÍMENES PRISMÁTICOS DE ARCILLA. COOR. DE LA PRÁCTICA: DR. LUIS FERNANDO GUERRERO BACA

PRÁCTICA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE ESPECÍMENES PRISMÁTICOS DE CONCRETO. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRO. JUAN RICARDO ALARCÓN MARTINEZ

PRÁCTICA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRO. GENARO GUILLEN

PRÁCTICA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD. COOR. DE LA PRÁCTICA: MTRO. GENARO GUILLEN

PRÁCTICA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE TABIQUE ROJO RECOCIDO 7X14X28 CM. COOR. DE LA PRÁCTICA: DR. LUIS FERNANDO GUERRERO BACA

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Las prácticas que se ofrecen en el Laboratorio de Investigación Tecnológica fortalecen el conocimiento acerca de las características y propiedades mecánicas y físicas de los materiales usados en la construcción.

Los alumnos y académicos que hacen uso de las instalaciones de dicho laboratorio analizan y obtienen los resultados necesarios para reflexionar y contar con los argumentos para la utilización adecuada de algún material específico.

A manera de conclusión considero que los materiales de construcción son un instrumento de la arquitectura, para que un buen diseño funcione correctamente los materiales usados deben cooperar y ser uno mismo con el diseño. Para llegar a este grado de reflexión se deben conocer las propiedades mecánicas y físicas de estos materiales y su comportamiento a fuerzas externas y factores climáticos. En el laboratorio es posible adquirir los conocimientos necesarios para fundamentar y realizar el uso adecuado de un material en la construcción y fortalecer el ámbito bioclimático y económico.

## RECOMENDACIONES

Debería existir más equipo de cómputo con las características necesarias que cumplan con los requisitos del sistema que necesitan los programas de diseño tales como AutoCAD, Revit Architecture, entre otros. Y un espacio definido donde se ubique todo este equipo para ser usado por los prestadores de servicio social.

## BIBLIOGRAFÍA

Steven H. Kosmatka y William C. Panarese. Diseño y control de mezclas de concreto 1992, edit. IMCYC.

Fernando Barabara Zetina. Materiales y procedimiento de construcción 1979, edit. Herrera.

Tratado de construcción. Antonio Miguel Saad. México, edit. Continental, 1985.

Tecnología del concreto A. M. Nevil. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, tomo 1 y 2. Edit. IMCYC.

Madrigal Guzmán, JF. (2013) Simuladores Didácticos para Arquitectura y Construcción. México. Edit. UASLP.

