

Mtra. María de Jesús Gómez Cruz

Directora de la División
Ciencias y Artes para el Diseño
Presente

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Laboratorio de Innovación Tecnológica UAM Xochimilco

Periodo: 09 de Febrero al 09 de Octubre del 2015

Proyecto: Centro Académico "UAM Las Ánimas, Tulyehualco, D.F"

Clave: 023.14.11.2013

Nombre: Humberto Sánchez Adán

Matricula: 2123027950

Carrera: Licenciatura en Arquitectura

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Cel: 0447332945274

Correo electrónico: humbert2104@gmail.com

Vo. Bo. Responsable del Proyecto

Mtro. Juan Ricardo Alarcón Martínez.

INTRODUCCIÓN

Este documento tiene la finalidad de presentar un recuento de las actividades realizadas durante la estadia en el Laboratorio de Investigación Tecnológica (LITEC) ubicado dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad-Xochimilco, en donde se realizó la prestación del servicio social para el proyecto “Centro Académico UAM-X, Las Animas, Tulyehualco, D.F.

De la misma manera se buscará exponer las experiencias y aprendizajes obtenidos durante este proceso que ayuda tanto para la integración de los estudiantes, pues es tan esencial y de un valor enorme, ya que es una actividad que reafirma y amplía la formación académica, y en donde se tiene la oportunidad de poner en práctica directa los conocimientos adquiridos durante la formación profesional en que nos estamos desarrollando, con éstas labores se busca fomentar una conciencia solidaria al estudiante con la comunidad e impulsar el desarrollo individual y comunitario buscando disminuir así las desigualdades sociales.

El trabajo realizado en el LITEC es muy completo ya que se elaboraron desde planos para la confección de una cubierta, comenzando por la medición del terreno, hasta la creación de la maqueta de trabajo, con los cuales se aprendieron a utilizar diversas maquinarias para su fabricación, esto nos ayudo familiarizarnos con las herramientas, el cuidado que debemos tenerles, su uso y hasta su mantenimiento, entre otras tareas.

Una de las principales preocupaciones de Laboratorio, además de brindarnos un enfoque profesional, es el cuidado al medio ambiente tratando de reconocer con diversas prácticas, como las de barro y arcillas que nos confirman; sus grandes ventajas térmicas y su posterior total integración al suelo, con otros ejercicio pudimos comprobar la elasticidad del bambú y su alta capacidad de tensión; la

resistencia a la compresión de la tierra en bloques, averiguando mediante la experimentación los beneficios de utilizar los materiales terrosos.

OBJETIVOS

Desde el punto de vista de este prestador de servicios, la Universidad desde el primer trimestre de carrera, quiere forjar en nosotros un pensamiento crítico, que nos ayude a darnos cuentas de los problemas que la sociedad está enfrentando, y no quedarse con lo primero que nos dicen, sino investigarlo y mucho mejor es si podemos experimentar con él, este punto queda muy grabado, ya que es el método que tienen los investigadores universitarios para encontrar nuevas resoluciones.

Por esto agradezco la oportunidad que tuve en el Laboratorio para ejecutar de manera física la mayor parte de nuestro proyecto, generando con la diversidad de tareas que podamos involucrarnos e identificarnos con nuestro servicio.

General

- Prestar apoyo para la realización de prácticas llevadas a cabo dentro del Laboratorio de Investigación Tecnológica (LITEC), tales como el uso del Photospectrometro, Túnel de Viento y el Heliodón.
- Realizar actividades que puedan ser requeridas, durante la prestación del servicio en el proyecto “Las Animas, Tulyehualco”
- Diseño de mezclas para la fabricación de bloques de tierra compactada para su experimentación y uso posterior.
- Elaboración de modelo, para ejecutar las pruebas concernientes a la experimentación, por medio, de la fabricación de cubiertas en base a estructuras de jabón.
- Apoyo en promoción, para la comunidad estudiantil sobre el Concurso Anual de Espagueti.

- Se generaron propuestas para la distribución de herramientas aparcadas, sin poder ser utilizadas, en un nuevo espacio.

Específicos

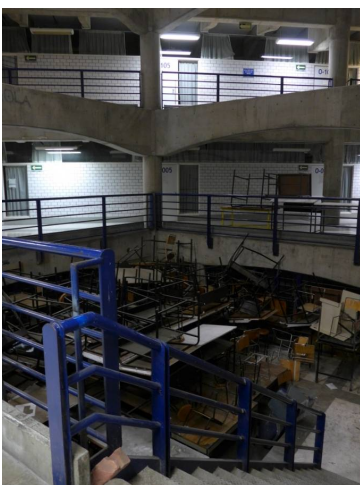
- Preparación, limpieza y recolección de material; como botellas y frascos, de vidrio para su uso posterior.
- Reciclado del vidrio ya tratado, mediante la trituración de este material con maquinaria especializada; con el objeto de obtener diferentes granos de de vidrio para la posterior elaboración de bloques de tierra compactada.
- Preparación y medición de mezclas proporcionales de tierra, cemento, cal y vidrio, para bloques de tierra.
- Fabricación de bloques de tierra compactados, mediante una maquina bloquera en laboratorio, estos posteriormente se someterán a esfuerzos diversos de compresión, absorción calorica, entre otros.
- Desarrollo de materiales alternativos para construcción.
- Manufactura de maqueta para elaborar diversas pruebas de cubiertas tipo para generar la propuesta de cubierta en el Patio de prácticas.
- Diseño de propuesta para la cubierta a generar en el patio del LITEC.
- Elaboración de carteles y constancias que servirán para promocionar el Concurso de Espaguetti y reconocer a los participantes.
- Realización de presentaciones en Power-Point para propuesta de elaboración de diseños.
- Apoyar en prácticas y actividades que se desarrollan dentro del laboratorio de materiales, LITEC.
- Auxiliar en el mejoramiento de funcionalidad del laboratorio de materiales.
- Creación de planos necesarios durante la prestación de nuestros servicio

DISEÑO Y ELABORACIÓN DE PLANOS

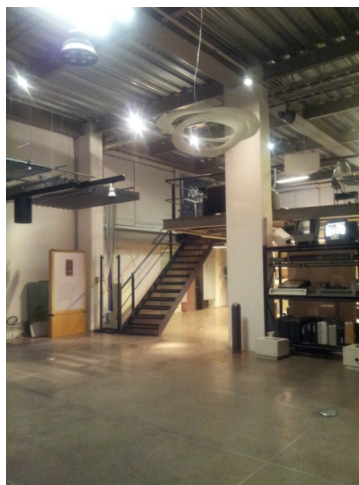
En la estancia, prestando servicio para el Proyecto las Ánimas fueron solicitados la creación y diseño de ciertos espacios, en estos se buscaba proponer la mejor distribución de toda la herramienta y el mobiliario disponible generando una expansión del LITEC hacía zonas que son están muy descuidadas, generando con esto una mejor experiencia de aprendizaje para los usuarios.

Dos de las propociones de proyectos a realizar de mayor importancia fueron: la propueta para el mejoramiento de un espacio ubicado en el Edificio de CYAD en la Planta Baja del Edificio “O”, en este se planea adaptar un “Laboratorio de Iluminación Arquitectónica” en donde podamos tener la maquinaria perteneciente a este ramo y dar a conocer a los estudiantes interesados los diversos tipos de luminarias, así como su temperatura calórica y lumínica, así como la potencia lumínica, esto crean una mayor oportunidad para los jóvenes de conocer más a fondo este punto de gran relevancia en el diseño de alumbrado artificial.

Mediante la propuesta de utilización de un salón vecino, se busca también la reinsersión de toda la maquinaria que por falta de espacio no puede ser utilizado, esto resulta un poco incómodo pues teniendo las herramientas que podrían ser de ayuda para la comunidad universitaria, éstas no son prestadas y se hacen viejas paradas en un estante, con esto pondremos a funcionar mucho dinero y prestaremos un servicio mucho mejor para cualquier actividad que se pretenda realizar y ahorrando tiempo para todos.



Espacio en desuso.



Propuestas de iluminación.



Propuestas de mobiliario.

APOYO PARA PROMOCIÓN DEL CONCURSO DE ESPAGUETI

Uno de los proyectos de más tradición en el Laboratorio es la ejecución de un concurso, en el cual se pretende involucrar al alumno de una forma más didáctica, en este se diseñan y elaboran estructuras que como único elemento de fabricación será pegamento amarillo y fideos de espagueti, para posteriormente aplicar peso o carga gravitacional hasta llegar al colapso estructural, este peso será contabilizado y se hará una relación con la cantidad de material empleado premiando a los que resistan más carga con menos masa.

Para la promoción de este evento se realizaron carteles, en estos se convocar a los estudiantes de Arquitectura, a desarrollar la creatividad y demostrar sus habilidades manuales, se diseñaron trípticos y algunas lonas, para mayor divulgación. Para que los alumnos ganadores se vieran reconocidos por sus habilidades y el esfuerzo, fueron cotizados paquetes de artículos para obsequiar a los que mayor empeño reflejaron.

Durante la competición y la aplicación de las pruebas, se llevara un registro de las actividades tomando fotografías y para terminar se entregarán constancias para los participantes.



Cartel para promoción del evento.



Caras de tríptico promocional.

TRATAMIENTO DE VIDRIO.

El laboratorio en su afán de reutilizar la mayor cantidad de recursos se da a la tarea de recolectar, cada cierto tiempo, vidrio que es desechado o algunas veces donado por la comunidad estudiantil y los profesores, este vidrio que en la mayor parte de las veces viene con una etiqueta que necesita ser removida, pasa por un proceso de curado, que consiste en dejar las botellas remojando por varios días en una tina que contiene una mezcla de agua y cal, para posteriormente cuando la etiqueta se encuentre humedecida, pueda ser removido junto con el pegamento por una espátula para limpiar por completo la superficie. Después se dejan secar para poder ser triturado.

En el proceso de trituración se utilizan dos máquinas distintas que nos daban dos granulaciones distintas, el primer paso es introducir dentro de la trituradora para cristal las botellas completas, éstas caen y pasan por “aspas” de martillos que se encargan de romperlas y dejar vidrios de menor tamaño, estos pasan por tamices de 16 mm, el resultado es la separación del polvo de cristal y los pedazos más grandes que no pueden ser utilizados para la elaboración de bloques, estos últimos pasan por un segundo proceso. El cual consiste en pesar 6 kilogramos de pedazos de cristal para introducirlos en una máquina llamada “Los Ángeles” en la cual también se introducen 6 bolas de acero, con la rotación de ésta se encargan de pulverizar el vidrio, el tiempo aproximado que se debe dejar trabajar la máquina para conseguir el polvo es de 45 minutos, este polvo como el tamizado pueden ser utilizados para la formación de los bloques.



Vaciado de vidrio

Todos los pasos anteriores deben ser realizados todo el tiempo con las herramientas y el equipo necesario, (como son las gafas protectoras, el

cubrebocas, la bata y los guantes) ya que el polvo que se genera puede ser muy nocivo para la salud pues respirarlo podría causar lesiones pulmonares, o daños permanentes a los ojos, así como cortes en la piel por los cristales rotos.

Mediante el uso del equipo adecuado, se genera en nosotros una conciencia de autocuidado, que en obra muchas veces es dejada de lado por los trabajadores y si nosotros siendo los responsables, hacemos caso omiso a esta advertencia podemos involucrarnos en serios problemas, solo por la mala costumbre de no usar herramientas diseñadas para protegernos.



Proceso de tamización



Tipo de granulación



Utilizando el equipo necesario.

PREPARACIÓN Y MEZCLA PARA PRODUCCIÓN DE BLOQUES.

Otro de los ejercicios que se pueden realizar en el laboratorio es la producción de bloques de tierra compactada, que serán hechos con base a las proporciones de arena, cal y vidrio correspondientes.

Proporción para la mezcla.

El primer paso será el pesaje de estos tres materiales; la mezcla necesitará 60 Kg. de arena, 40 Kg. de cal y 5 Kg. de polvo de vidrio. Después vertiremos los elementos en el orden siguiente, primero haremos una cama de arena y sobre

esta se vaciarán los recipientes con cal y polvo de vidrio para que estos puedan incorporarse a la mezcla de la mejor manera, por el contrario podrían quedar en la parte de abajo y generar grumos, o una mala consistencia.

A continuación se verterá agua con ayuda de un recipiente pequeño para poder controlar mejor el suministro de agua, ya que la mezcla para los bloques no necesita ser tan saturada en agua, solo se busca humedecer la arena, para que la cal junto con el vidrio, empiece su proceso aglomerante, se empezará a palear de forma uniforme buscando que toda la mezcla quedé un poco mojada y sin grumos, este proceso tarda alrededor de 25 a 30 minutos paleando con breves periodos para humedecer la arena que se encuentre seca.

El correcto cuidado en cada uno de los procesos y etapas de fabricación, repercutirá benéficamente a la calidad de los bloques, por esto debemos seleccionar los agregados de una manera muy cuidadosa, así como la correcta dosificación de agua y observar que en la elaboración, todo el proceso de mezclado, moldeo, compactación y curado sea hecho de la mejor manera.

Fabricación de bloques.

Los bloques son elementos en forma de prisma, que pueden ser empleados para la fabricación de muros y paredes , que cuenta con dimensiones normalizadas, en este proyecto los bloques tendrán dimensiones de 30cm x 15 cm x 11cm.

El laboratorio cuenta una máquina vibro-compresora, llamada “Terraplez 2000”, (la máquina está diseñada para producir, con sus diferentes moldes: Bloques, Adoquines y Entrepisos) con la cual se harán los bloques a estudiar, esta se encargará de llenar un molde que es suministrado desde una tolva, la cual será llenada manualmente con la mezcla por medio de cubetas. Después bajará un placa que compactará el material, a 180 kilo Pascales,



Medición en sitio de reposo

dentro del molde, subirá la base y podrá retirarse el bloque ya compactado, para trasladarlo al sitio de fraguado, estos bloques alcanzan su máxima dureza a los 15 días de fabricación.

Pruebas de laboratorio para los bloques.

Ya que estamos en un Laboratorio de materiales es muy importante comprobar científicamente todo lo que vayamos a realizar, es por esto que se llevo registro de todas las actividades, con esto respaldamos todo nuestro trabajo y si muchas veces no se puede hacer esto por no tener la herramienta adecuada, en este caso no tenemos ese inconveniente

Al acabar de compactar la mezcla, se generaron 12 ladrillos, de estos solo se utilizarán 9 que se dividirán en 3 pruebas esenciales, para con esto poder probar la calidad de nuestro producto, por lo cada prueba se hará 3 veces, para hacer más exactos nuestros resultados.

Todos estos ladrillos serán nombrados, y se tomarán las medidas necesarias así como su pesaje, para tener precedente de los elementos antes de las pruebas.

Nº de bloque	Dimensiones	Peso	Prueba a realizar
Bloque 1	30cm x 15.2 cm x 11cm	6.88 kg	Prueba de humedad
Bloque 2	30cm x 15.2 cm x 11cm	7.38 kg	Prueba de humedad
Bloque 3	30cm x 15.2 cm x 11cm	7.42 kg	Prueba de humedad
Bloque 4	30cm x 15.2 cm x 11cm	7.50 kg	Prueba de absorción de térmica
Bloque 5	30cm x 15.2 cm x 11cm	7.36 kg	Prueba de absorción de térmica
Bloque 6	30cm x 15.2 cm x 11cm	6.96 kg	Prueba de absorción de térmica
Bloque 7	30cm x 15.2 cm x 11cm	7.56 kg	Prueba de color

Bloque 8	30cm x 15.2 cm x 11cm	7.34kg	Prueba de color
Bloque 9	30cm x 15.2 cm x 11cm	7.46 kg	Prueba de color
Bloque 10	30cm x 15.2 cm x 11cm	7.10 kg	Sin prueba a realizar
Bloque 11	30cm x 15.2 cm x 11cm	7.78 kg	Sin prueba a realizar
Bloque 12	30cm x 15.2 cm x 11cm	7.62 kg	Sin prueba a realizar

Tabla con dimensiones y peso de ladrillos.

PRUEBA DE HÚMEDAD

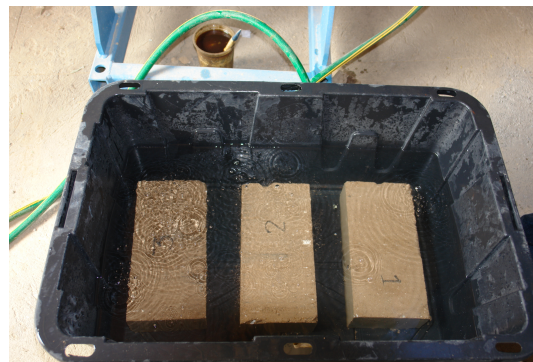
Para calificar de la manera más exacta y demostrando con pruebas contundentes la calidad del producto realizado, deberemos ejecutar está y las consiguientes pruebas, con esto podremos conocer si nuestro material es seguro para emplearlo en la construcción.

La prueba de humedad consiste en elegir 3 bloques, se medirán y pesarán en bascula, estos bloques serán sumergidos en un recipiente con agua, dejandolos reposar ahí por unos días para después ser tomado el nuevo peso del material y restando su peso original podemos calcular la cantidad de agua absorbida

Está prueba nos ayudará para conocer cuales son las problemáticas que podrían sucitarse, pues al ser un producto de tierra, nuestro ladrillo podría absorber demasiada agua y con esto ocasionar que el bloque se empezara a romper, al sumergirlo aceleramos el proceso que sería muy común en una construcción que permanezca en contacto con el agua.



Vaciado de líquido en recipiente.



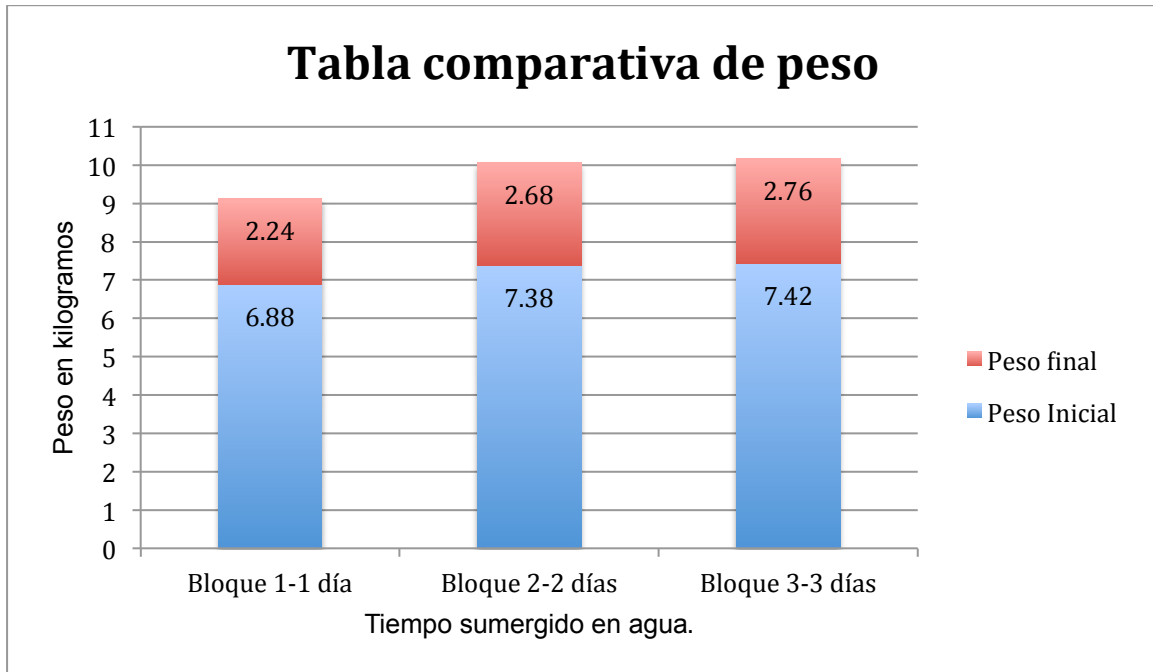
Reposo en agua por tres días.

Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3
Peso Inicial: 6.88kg	Peso Inicial: 7.38kg	Peso Inicial: 7.42kg
Fecha y hora de inicio 30/08/16 3:45 pm	Fecha y hora de inicio 30/08/16 3:46 pm	Fecha y hora de inicio 30/08/16 3:46 pm
Peso después de 24 hrs: 9.12kg	Peso después de 48 hrs: 10.06kg	Peso después de 72 hrs: 10.18kg
Aumento de peso en kilos: 2.24	Aumento de peso en kilos: 2.68	Aumento de peso en kilos: 2.76
Porcentaje (32.55%)	Porcentaje (36.31%)	Porcentaje (37.19%)

Tabla de datos y porcentual de absorción de líquido.

Al introducir los bloques al recipiente, este empezó a absorber agua de una forma muy rápida, esto lo pudimos deducir por la cantidad de burbujas de aire que brotaban a la superficie, esto fue reduciéndose al pasar el tiempo, por esto podemos pensar y contrastar con los resultados que la mayor cantidad es absorbida en el momento de ingresar y con el paso del tiempo se satura y cada vez es mucho menor.

Los ladrillos no sufrieron grandes desmoronamientos al estar sumergidos, por esto podemos decir que el producto pasa esta prueba al no ser un mal material para estar en contacto con el agua, por el contrario el porcentaje de peso que incremento el bloque al ser sumergido por más de un día es mayor al 30%, un gran aumento ya que en un caso similar en cualquier edificación podría generar un mayor peso para la estructura.



Comparación del peso absorbido.

PRUEBA DE RESISTENCIA TÉRMICA

Otra prueba que podría ser muy útil para nuestra investigación y que podemos reproducir en un laboratorio, es la de absorción de calor, está es un simulacro de un incendio, que en el peor de los casos podría suceder en cualquier vivienda, por esto es muy importante estudiarla.

Con un soplete trataremos de afectar la estructura del block, y con el termómetro infrarrojo podremos conocer la temperatura y se tomará notas de éstas para utilizar posterior los resultados.



Aplicando calor para prueba.



Medición de temperatura.

Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6
Peso Inicial: 7.50kg	Peso Inicial: 7.36kg	Peso Inicial: 6.96 kg
Tiempo de prueba: 1 minuto	Tiempo de prueba: 2.5 minuto	Tiempo de prueba: 5 minuto
Temperatura cara donde se aplica el fuego: Temperatura inicial: 27.2° Temperatura final: 59.8°	Temperatura cara donde se aplica el fuego: Temperatura inicial: 26.8° Temperatura final: 105.6°	Temperatura cara donde se aplica el fuego: Temperatura inicial: 27.2° Temperatura final: 356.4°
Temperatura cara exterior: Temperatura inicial: 27.2° Temperatura final: 27.2°	Temperatura cara exterior: Temperatura inicial: 26.8° Temperatura final: 27.6°	Temperatura cara exterior: Temperatura inicial: 27.2° Temperatura final: 42.3°

Tabla de absorción calórica.

Los resultados obtenidos en la pasada prueba nos hacen darnos cuenta que el objeto de estudio cuenta con muy buena resistencia al fuego pues para llegar a arder a más de 500° necesitaría un tiempo mayor a 10 minutos, buen tiempo para intentar escapar, también nos dimos cuenta que mientras de un lado puede arder la cara del otro extremo aumentará muy lentamente su temperatura gracias a su inercia térmica.

PRUEBA DE COLOR

Esta prueba tuvo la finalidad de analizar si nuestro material elaborado podría tener un acabado final de pintura vinílica, con esto evitar que obligatoriamente requiera de un aplanado base para poder pintar del color requerido.

Para esto pintamos por las caras exteriores, los bloques número 7, 8 y 9 de diversos colores, y se dejaron a la intemperie por 20 días, para que las condiciones externas afectarán y se pudiera observar el deterioro que estos tenían.

Al pasar de los días el material mostraba una muy buena absorción a la pintura y al concluir los 15 días estaba en muy buenas condiciones, por lo tanto se decidió dejar pasar un tiempo más prolongado para mejorar nuestras conclusiones.

El material resistió muy bien esta prueba y creemos que podría aportar muy buenas ventajas la utilización de nuestro producto.



Comparación del peso absorbido.



Comparación del peso absorbido.

FABRICACIÓN MAQUETA DE TRABAJO

Una de las tareas más importantes y que me hicieron encontrar otro sentido, un poco más experimental y didáctico a la profesión estudiada, fue la creación de un modelo de ensayos físico, en la cual se buscaba proponer una cubierta para el mejoramiento del patio para prácticas ubicado en el LITEC.

La cual consiste en proponer mediante la experimentación por medio del estudio de pompas de jabón, una técnica tan hermosa que nos regaló Paúl Frei Otto el gran arquitecto tudesco, una cubierta, para esto debemos generar la maqueta, una malla para crear la película de jabón y sobre está dejar caer hilos, que nos ayudarán a diseñar la catenaria perfecta para el modelo.

"El computador sólo puede calcular lo que ya está conceptualmente dentro de él; en los computadores sólo encuentras lo que buscas. Sin embargo, con la experimentación libre se puede encontrar lo que no se ha buscado". [1]

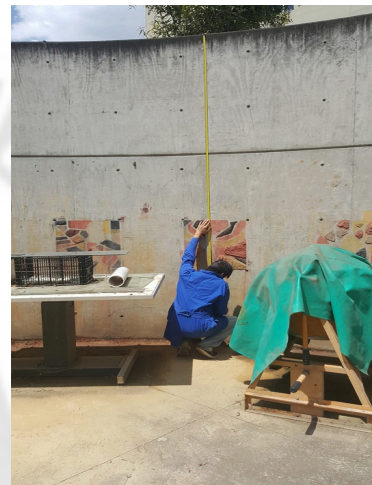
Frei Paul Otto.

[1] <http://www.archdaily.mx/mx/763573/video-frei-otto-experimentando-con-pompas-de-jabon>

Maqueta de trabajo para propuesta de cubierta

Este trabajo comenzó con un levantamiento de medidas que tiene el laboratorio junto con su patio, se buscó un escala que permitiera un trabajo fluido, por esto se propuso que su escala fuera 1:10, gracias a la diversidad de herramientas y maquinaria que podemos utilizar en el laboratorio, todas las tareas fueron realizadas con mayor celeridad, las medidas fueron tomadas con flexómetros y cintas métricas para hacer más preciso el estudio.

Las dimensiones obtenidas fueron reproducidas de manera digital en un plano, en el cual se inició un despiece de la maqueta; la base, muros, columnas y trabes fueron divididas en el plano, con esto se buscó la mejor distribución de estos, para tener la menor cantidad de residuos, se utilizaron dos hojas de MDF, pegamento amarillo industrial, y resanador para madera, al contar con los materiales se procedió a empezar a marcar en la hoja los tramos necesarios, después se procedió en pasarla por la cierra de banco para hacer cortes de menor tamaño para con esto hacer más fácil su manejo.



Levantamiento del terreno.

Al tener los cortes necesarios se marco en la base el lugar preciso para colocar los muros y columnas, estos se fueron pegando uno a uno, pues se tenían que sujetar con fuerza mientras el pegamento hacía efecto, cuando todos se encontraban en su lugar se aplicaron tornillos para reforzar la estructura, pues al ser una maqueta de trabajo en ella se podrán aplicar cargas más exigentes. Se aplicó resanador para mejor la textura y eliminar los orificios que se pudieran encontrar en la tabla, se pulió con máquina y se repitió el proceso dos veces tratando de buscar la mejor presentación de nuestro trabajo.

Se diseñó la cubierta utilizando alambre recocido este paso por un proceso en que era torcido para hacerlo más resistente, luego lo doblamos para darle la forma del espacio que se necesita cubrir, el alambre fue recubierto con estambre de tejer

para que este pudiera absorber el jabón y generar la burbuja, se monto sobre la maqueta y se colocaron mástiles que permitan generar las curvas naturalmente perfectas.

Este ejercicio fue muy importante para mi consiguiente desarrollo académico pues me ayudó a tener en cuenta otras opciones más experimentales, puesto que estas prácticas se dejan a un lado con el uso de los programas digitales, que constituyen una herramienta de gran importancia en la búsqueda de las formas y



Propuesta de cubierta. optimización del tiempo, pero estos ensayos físicos son un gran apoyo para la experimentación, disciplina de muy gran apoyo para la arquitectura y que nunca debería dejarse de lado pues es un punto clave, en los que para mí es lo más hermoso en arquitectura, en la infinidad de posibilidades para la resolución de un mismo problema, solo hace falta imaginar.

CONCLUSIONES

El gran aprendizaje que he recibido en la prestación de mi servicio, es muy amplio y de gran carácter formativo, pues dado a la diversidad de trabajos realizados me llevo una visión más amplia de la ejecución del método científico, pues me hizo darme cuenta de la importancia de la investigación y experimentación de campo para resoluciones de problemas presentes.

También creo de gran apoyo para mi vida posterior, el contacto y uso de las máquinas de trabajo, puesto que al llegar aquí tenía miedo de utilizarlas, pero me di cuenta que teniendo el debido cuidado y precaución en las actividades a realizar se pudo realizar todo sin el menor inconveniente.

La forma en que el Laboratorio busca empujar al alumnado a conocer los materiales y métodos de fabricación, que la tierra nos ofrece, me hizo darme

cuenta que no es necesario buscar los materiales con más proceso químico, sino simplemente voltear a ver a la naturaleza, tratando siempre de hacer a esta el menor daño posible, y reduciendo la huella ambiental.

Al apoyar en las prácticas que los alumnos realizan en la institución, me hizo tener más confianza a la hora de explicar como funcionaban las máquina, esto ayudó en mi forma de expresarme ante un público, dando una lección de gran valor para mi futuro profesional.

Las bloques de tierra compacta como objeto de estudio para las diversas pruebas, fue una gran oportunidad para conocer mejor la investigación científica, ya que gracias a las pruebas se puede verificar la efectividad de nuestros productos propuestos, no solo como una hipótesis pues por medio de estas actividades podemos conocer las debilidades y las ventajas que nuestro objeto de estudio tiene por ofrecer.

El contacto con profesores que ejercen y visitan el laboratorio, creo grandes aprendizajes en mí, pues puede observar y escuchar varios puntos de vista y resoluciones de personas con gran preparación y que hicieron mucho más amena mi estadía.

Las pruebas físicas por medio de la maqueta también son un gran apoyo para liberarme de los programas digitales, buscando de otras maneras la resolución de elementos, con experimentación física, con esto podemos crear formas perfectas presentes en la naturaleza, que harían de nuestros proyectos elementos de muy bella estética y de muy buena resolución estructural.