

**Mtra. María de Jesús Gómez Cruz**

Directora de la División de Ciencias y Artes para el Diseño  
UAM Xochimilco

## **INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL**

H. Ayuntamiento Constitucional de la Paz  
Dirección de ObrasPúblicas

Periodo: 31 de Agosto de 2015 al 15 de Marzo de 2016

Proyecto: Centro Académico "UAM las Animas", Tulyehualco, D.F

Clave. 023.14.11.2013

**Trueba Alcantara Juan Emmanuel**

**Matricula: 2112042218**


**Licenciatura en Arquitectura**

**División de Ciencias y Artes para el Diseño**

**Tel. 26432675**

**Cel. (044) 5548643717**

**Correo Electrónico: beatelectro@hotmail.com**



---

**Mtro. Juan Manuel Everardo Carballo Cruz**

Responsable del Proyecto

No. Económico 11302

# INTRODUCCION

---

La Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco, con el fin de cumplir y ofrecer una experiencia de practica a los alumnos, nos ha encomendado la tarea de incursionar en las prácticas laborales mediante el Servicio Social, esta actividad es fundamental para todos los estudiantes, por medio de ella se ponen en práctica los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera y que además, nos da una amplia visión de la vida laboral profesional.

En este informe se detallan las actividades realizadas en el proyecto denominado, Centro Académico “UAM, Las Animas, Tulyehualco, D.F.” Durante el periodo que abarque en servicio del 31 de Agosto de 2015 al 15 de Marzo de 2016.

Elegí realizar mi servicio social en este proyecto, debido al impacto ambiental que los materiales de construcción imponen al medio, esté proyecto arroja resultados e investigaciones que ayudaran a tener más conciencia como arquitecto responsable referente a actividades sustentables, ecológicas y naturales, este proyecto me ayudo a mi formación profesional respecto a construir con nuevas tecnologías, tener una cultura de respeto, rescate y cuidado del entorno arquitectónico y del medio en donde se encuentre.

El proyecto Las Animas, que se localiza en las calles de Aquiles Serdán y Francisco I. Madero, pueblo de Santiago Tulyehualco, Xochimilco, es una extensión de la unidad Xochimilco, donde la división CYAD desarrolló el plan rector, que además de diseñar los espacios requeridos por las otras divisiones, generó propuestas para la edificación, con el objetivo de optimizar recursos económicos y naturales que aminoren la huella ecológica y que sirvan para desarrollar tecnologías de materiales, procedimientos y sistemas constructivos con un menor impacto tanto a la imagen urbana como al medio ambiente.

En este proyecto además de proponer soluciones para aminorar la huella ecológica y crear una cultura sustentable, también se conjuga la función de servir y resolver problemas o necesidades socialmente relevantes de la comunidad, de Tulyehualco. En este aspecto la división CYAD plantea participar con actividades de servicio que en primera instancia atiendan al problema de vivienda social autoconstruida nueva o modificada que requiera la comunidad.

## OBJETIVO GENERAL

---

Experimentar en el desarrollo y perfeccionamiento de tecnologías aplicadas a sistemas de construcción con tierra estabilizada, evaluar sistemas constructivos manufacturados actuales así como proponer y experimentar sistemas alternos, monitorear los prototipos fabricados con los sistemas mencionados para evaluar la factibilidad de su uso y aplicación en elementos verticales, experimentando con bloques de tierra comprimida de forma regular, así como la reproducción de estas tecnologías constructivas con el fin de promover proyectos sostenibles, ecológicos y a un bajo costo.

## OBJETIVO ESPECIFICO

---

Participar en la construcción de un taller sustentable para desarrollar un espacio que será destinado para realizar actividades en beneficio de la comunidad de Las Animas, en Tulyehualco, así mismo conocer la resistencia de los bloques como un material constructivo de alta resistencia, haciendo pruebas con bloques de arcilla, mezclada y compactada con el propósito fundamental de reducir el impacto ambiental.

## METODOLOGIA

---

La metodología utilizada para obtener el mayor de los recursos de aprendizaje dentro del Servicio Social consistió en crear un marco teórico referente a los objetivos generales y específicos para que de esta manera se lograra en una primera instancia utilizar el conocimiento adquirido en la carrera y como siguiente paso comprender los procesos que se realizan en el proyecto.

- La primera etapa consistió en fijar objetivos a alcanzar dentro del servicio, tanto de aprendizaje como de aporte de conocimientos propios en el campo arquitectónico.
- El proyecto se estableció en el año 2011, lo que logre complementar durante mi estancia en el proyecto fue la oportunidad de conocer el predio y parte del proyecto que ya se había realizado, las características del terreno y la construcción realizada con los bloques sustentables creados en la UAM-Xochimilco.

- Posteriormente se comenzó a participar en las actividades donde se aportó el conocimiento y habilidades adquiridas en la carrera en la elaboración de los bloques en el Laboratorio de Investigación Tecnológica  
En el Laboratorio de Investigación Tecnológica, se brindó todo el apoyo para la realización del proyecto, así como también, mayor conocimiento y práctica en el ámbito arquitectónico.

## ACTIVIDADES REALIZADAS

---

En el tiempo transcurrido que ejercí durante el servicio social en la universidad autónoma metropolitana, realice diferentes actividades relacionadas con el diseño, construcción y administración, desde lo teórico hasta lo práctico que aportaron conocimiento y experiencia y que además siempre respondieron a mi perfil profesional.

Las principales actividades que se lleve a cabo son las siguientes:

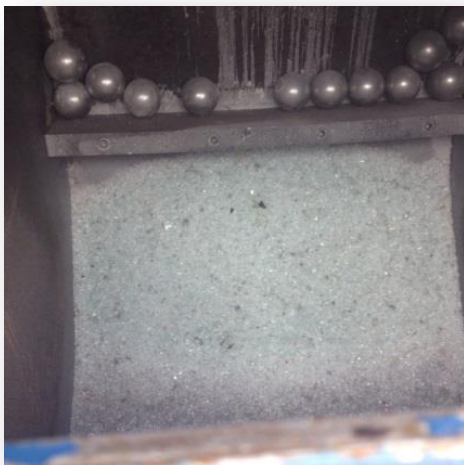
### ELABORACION DE BLOQUES DE TIERRA.

#### levantamientos

- Para la elaboración de estos bloques de tierra, que son totalmente sustentables llevan como base Tepetate Natural, se lleva un proceso relativamente corto, que dependió de una Investigación experimental para la clasificación de tierra mediante pruebas sensoriales (perceptivas) y pruebas dimensionales elaboradas por el Arq. Alejandro Díaz Tenorio, a fin de identificar la factibilidad de uso para su estabilización con cal y/o cemento, condiciones mecánicas y de resistencia a las condiciones climatológicas, particularmente a la humedad.
- También participe con el profesor Eduardo Paulino en levantamientos y predimensionamiento del terreno, así como supervisión de obra y desarrollo de iluminación sustentable
- La primera parte en la elaboración de estos bloques, es moler vidrio. Para cada bloque es necesario 550grs de vidrio.



- Este vidrio se pasa por una maquina pulverizadora donde se colocan 12 balines, estos balines tienen la función de pulverizarlo y dejar el material con una composición totalmente fina. Este proceso es un poco tardado, pues requiere de 50 minutos aproximadamente.



- Fue necesario en todo momento portar el equipo de seguridad, pues inhalar este polvo de vidrio podía ser perjudicial para la salud. El laboratorio LiTec, en su reglamento de seguridad menciona obligatoriamente utilizar siempre el equipo de protección adecuado para este proceso.

- Ya que se termina el proceso de pulverización, se retira en una charola y se continúa el proceso de cernir el polvo de vidrio.



- Este proceso de cernir el polvo del vidrio, requiere un tiempo aproximado de 15 minutos para los 550gram. Que se introducen.



- Se coloca en botes para guardarlo. Después de esta etapa se procede a crear la mezcla para la elaboración de los bloques.

## PRODUCCIÓN DE BLOQUES DE TIERRA

En este proceso se utiliza una máquina de presión que ejerce una fuerza regulada para la compresión de cada bloque. En este proceso se requieren de 2 personas capacitadas para utilizar esta máquina.

- En este proceso se vierte la Mezcla obtenida (tepetate natural cernido, cal, polvo de vidrio cernido, agua potable) aproximadamente para cada bloque se requieren de 12 kg de esta mezcla, cada bloque obtenido pesa alrededor de 13 a 12 kg, cuando se cose su peso disminuye a 8 kg.
- Para su cocimiento se debe de dejar 25 días en reposo a la intemperie para lograr obtener su resistencia requerida para su uso en la construcción.



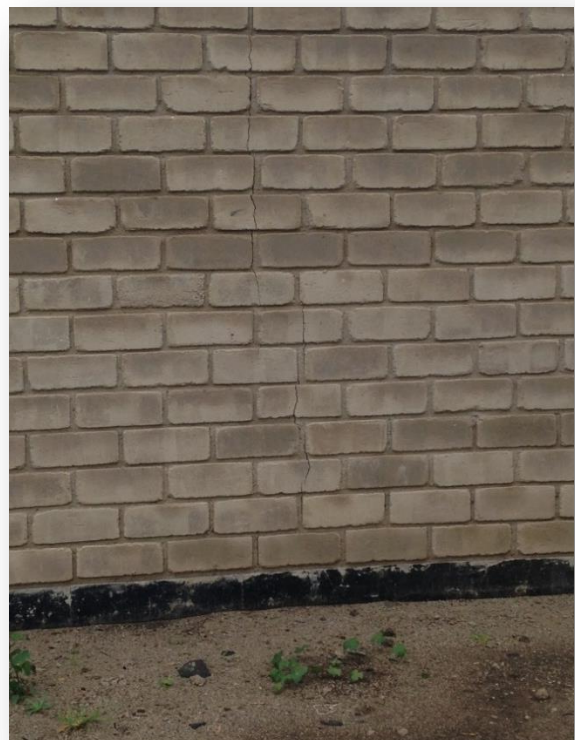
- Este bloque de tierra es utilizado para el proyecto sustentable, ecológico, del centro académico "UAM las Animas" el bloque obtenido es completamente natural realizado únicamente por la UAM Xochimilco y su proceso no genera ningún contaminante, calor, o exceso de recursos industrializados o manufacturados, su capacidad de carga, resistencia y apariencia física es muy parecida a un bloque de concreto común.

## VISITA AL PREDIO "LAS ANIMAS".

En estas visitas se permitió supervisar y conocer el comportamiento de los muros realizados con estos bloques, pues anteriormente ya se había construido un módulo que no soportó estructuralmente y se derrumbó. Se aplicó una restauración y se volvió a construir el espacio.



En la supervisión se detectaron fisuras en muros, se observa como la tierra se ha deslavado al punto que se puede ver la cimentación realizada a base de zapatas corridas de mampostería de piedra braza, dala de desplante de concreto armado.





Cabe mencionar que todo el proceso de construcción fue forzado a las condiciones más desfavorables, pues no se utilizó ni mano de obra calificada, ni herramienta o equipos para su óptima ejecución con el objetivo de emular las condiciones y recursos con los que cuentan las personas para construir en la modalidad de “autoconstrucción” sus viviendas, espacios para almacenaje y trabajo.

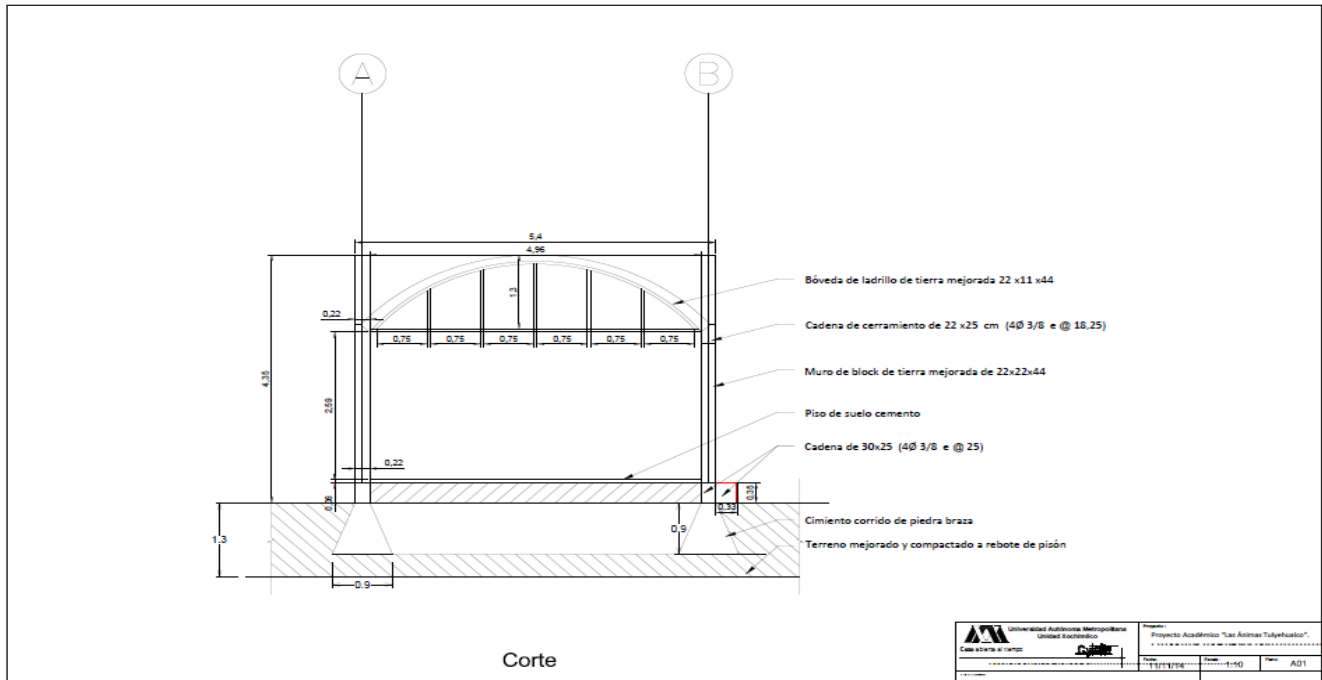
La superestructura del prototipo consta de un local, de forma rectangular en una proporción de 2 a 1 (10.00 x 5.00 mts) con orientación este-poniente y girada 9° al poniente con respecto del norte.

Los muros con forma de grapas, tienen un espesor de 0.40 mts, estos se ejecutaron en dos etapas y con dos tipos de aglutinante o estabilizador que fue la cal y el cemento, la primer grapa se ejecutó con BTC de 10x15x30, en la segunda grapa se utilizó suelo cemento, y para confinar los elementos verticales se dispuso una trabe de base ancha como cerramiento que además tiene la función de anillo de compresión y elemento de apoyo para el desplante de la cubierta.

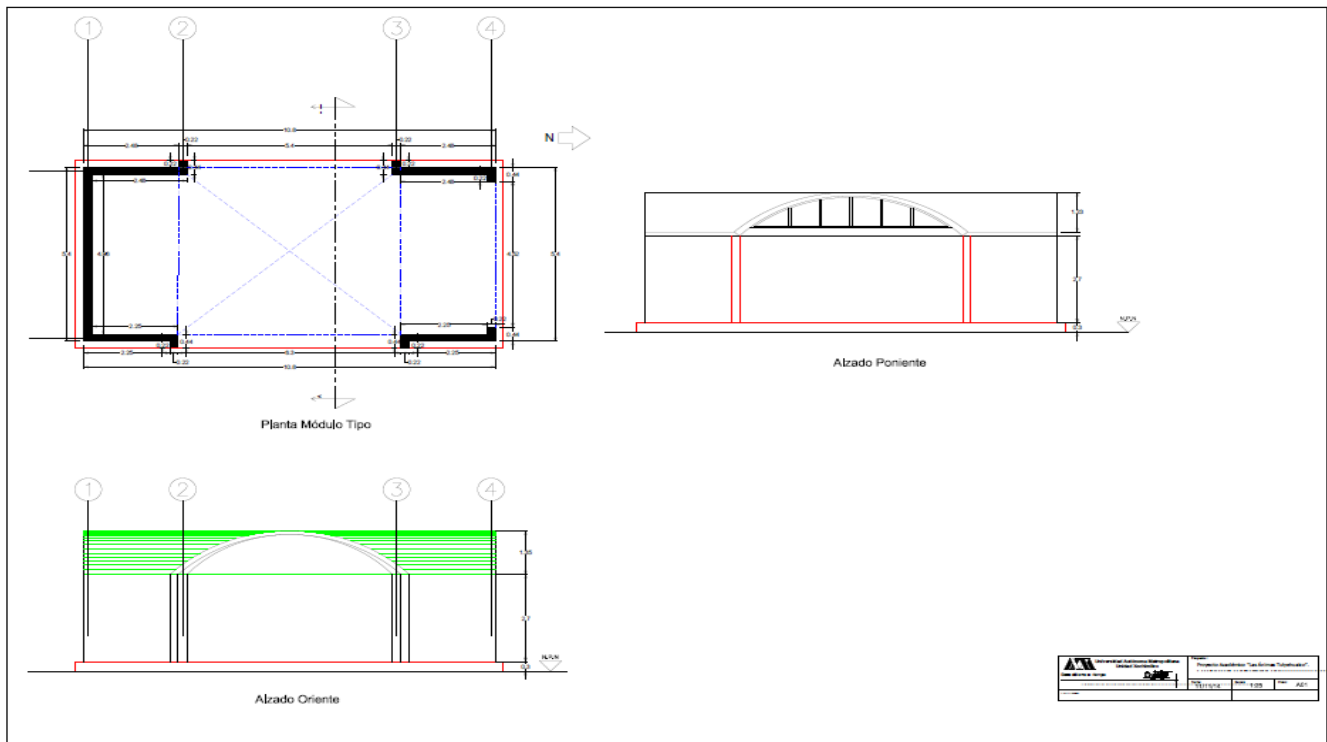


# DISEÑO DE MODULO.

La actividad incluyo la elaboracion de planos arquitectonicos, esto implicó especificamente llevar a cabo un levantamiento del predio, dibujo y revision de propuestas de cubierta y distribucion de espacios así como mobiliario interno y externo.



Corte



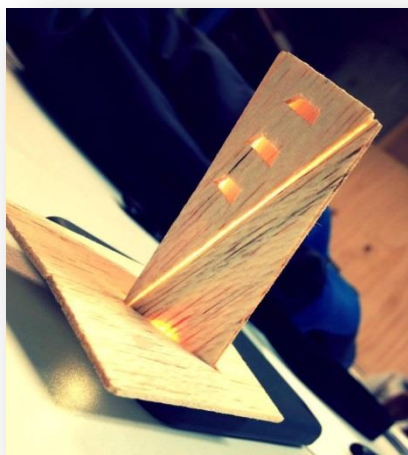
## DISEÑO DE MOBILIARIO URBANO.

El LiTec solicitó apoyo para la realización de mobiliario urbano, este mobiliario debía realizarse a base de concreto únicamente. Con un diseño innovador y auto sustentable se solicitaron 3 diseños banca para exteriores, mesa para exteriores y bolardos.

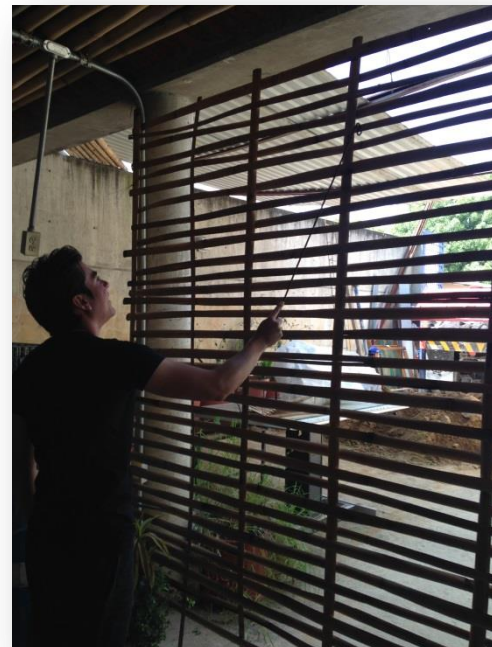
Banca para exterior: Esta banca se propuso con una instalación solar, esto quiere decir que se instalaran celdas fotovoltaicas que guardaran en una batería la energía y poder para abastecer de energía eléctrica para diferentes fines; iluminación, carga de baterías portátiles, celulares y equipos de cómputo.



Bolardo para uso exterior: Este elemento se incorpora para uso exterior de un muelle para que no entorpezcan el paso, se incorporó un diseño tipo modular para que se encuentre en armonía con los demás elementos en este caso la banca para exteriores, su tecnología es auto sustentable a base de celdas solares y leed esto produce un gasto menor a favor de la economía y un impacto menor al medio donde se incorpore.



Entre otras actividades se apoyó al Laboratorio de Investigación Tecnológica con diferentes prácticas, entre ellas la realización de una celosía para el laboratorio a base de bambú y el retiro de escombros así como limpieza e inventario, también se apoyó en prácticas para alumnos de la carrera de Arquitectura como fueron, pruebas de resistencia de concreto, tierra y varilla, el uso de Heliodon para maquetas. y pruebas de revenimiento.



## OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS

---

El servicio social realizado en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco se cumplió de manera exitosa con todos los objetivos planteados se superaron muchas de las expectativas que se tenían proyectadas para el aprendizaje.

Uno de los principales objetivos era aprender a trabajar con la arquitectura sustentable y se cumplió satisfactoriamente pues las actividades realizadas en el servicio siempre iban enfocadas en aminorar la huella urbana industrializada que estamos dejando y de alguna forma la realización de este proyecto, no solo ayuda al medio ambiente y a disminuir el impacto ambiental también ayuda a la comunidad de “Las Animas” pues en este lugar se planea que impartan actividades que en primera instancia atiendan al problema de vivienda social autoconstruida nueva o modificada que requiera la comunidad.

Otra meta cumplida era adquirir experiencia profesional, así como también poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera. Ambas metas fueron alcanzadas gracias a todo el apoyo brindado por la universidad y los profesores a cargo,

Otro objetivo importante era aprender el funcionamiento de la arquitectura experimental o de investigación, en el tiempo transcurrido adquirí un vasto enfoque a esta rama de la arquitectura, lo cual es importante para mi desarrollo profesional así como para aprender el funcionamiento y el desarrollo de materiales y nuevas tecnologías, así como proyectos totalmente enfocados a la sustentabilidad y en apoyo al medio ambiente y a comunidades de escasos recursos.

Pienso que la meta principal cumplida fue aprender a trabajar en un entorno profesional, en la rama del estudio y la investigación, así como desarrollar nuevas perspectivas y explotar al máximo los estudios adquiridos durante la carrera puedo decir que mi meta fue cumplida y mis objetivos fueron sobrepasados al estar en este servicio social, y en lo particular en el proyecto Centro Académico “UAM, Las Animas, Tulyehualco agradezco a la UAM Xochimilco al laboratorio LiTec. Y a los encargados del proyecto que gracias a ellos logre darme otro enfoque a mi carrera.

# RESULTADOS Y CONCLUSIONES

---

Realizar mi servicio social en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, fue una gran elección, logre cumplir con mis objetivos y mis metas, amplié mis horizontes de lo que es la Arquitectura Sustentable, tecnologías naturales sistemas constructivos materiales y por supuesto el mantenimiento y la práctica misma de esta profesión así como la investigación de análogos ecológicos totalmente autosustentables y por supuesto sin olvidar las nuevas tecnologías que nos brindan en el campo de la ingeniería y el diseño.

Los resultados; un aprendizaje sobre el proceso que se realiza en la arquitectura sustentable, experimental y de investigación todo esto con un bajo impacto ambiental. El saber de la práctica profesional de un arquitecto da una clara apertura de la realidad en la construcción y lo que conlleva de principio a fin un proyecto arquitectónico en este caso sustentable.

Al final el Servicio Social de acuerdo a la misión de la Universidad, contribuye en la formación integral del alumno, proporcionando un espacio para que el estudiante ponga en práctica sus conocimientos profesionales para la solución, proyección y creación de la arquitectura.

Como conclusión puedo decir que el proyecto Centro Académico "UAM, Las Animas, Tulyehualco, tiene grandes ventajas; el proceso de construcción es bastante sencillo, el costo de producción y materiales es muy bajo en comparación con un sistema tradicional a base de concreto y varilla, en caso necesario los materiales pueden ser de fácil recuperación y reutilización lo que proporciona una ventaja considerable para el medio ambiente, para el consumidor y para uno mismo como profesional de la materia . Logre darme una idea bastante diferente sobre que es Arquitectura y a quienes esta dirigida, quien lo necesita y como podemos ayudar tanto al usuario como al planeta o en primera instancia al entorno inmediato, me ayudo totalmente a complementar mi desarrollo profesional como estudiante egresado de esta institución.

## RECOMENDACIONES

Es necesario crear una serie de actualización en las herramientas digitales acorde a las necesidades del alumnado dado que al término de la carrera nos enfrentamos con un mundo donde la tecnología crece a pasos agigantados y la universidad no apoya mucho en este aspecto, quisiera aportar que tuvieran más difusión en este aspecto.

Pienso que debería la universidad brindar más apoyo a los alumnos que se encuentran realzando el servicio en sus instalaciones, esto va desde lo económico hasta el equipo de trabajo como lo mencione anteriormente .

## BIBLIOGRAFIA

- Alarcón, J; Carballo, J; Bravo, N; “PROYECTO ACADÉMICO “UAM XOCHIMILCO- LAS ÁNIMAS” ARQUITECTURA DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL: TIERRA ESTABILIZADA” En: Construcción con tierra. Pasado, presente y futuro. Congreso de Arquitectura de tierra en Cuenca de Campos 2012. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva. Universidad de Valladolid. 2013. P. 317-328.
- Alarcón, Juan Ricardo, Línea de Trabajo Sobre Desarrollo de Materiales. Laboratorio de Investigación Tecnológica, Sesión 6/2005.
- BARDOU Patrick, et. al. Arquitecturas de adobe, Colección Tecnología y Arquitectura. Ed. Gustavo Gilli, 1ra. ed. en español Barcelona, 1979 págs. 165
- Plan ambiental hacia una UAM-X Sustentable