TÉCNICO EN CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE

Difusión y aplicación de métodos constructivos ecoeficentes

Informe de práctica presentado para optar al título de Técnico Construcción sustentable

Profesor Guía: Sergio Ortiz

JAVIER ALEJANDRO ORDENES ESTRADA

SANTIAGO-CHILE

2018

Agradecimientos

Primeramente agradecer a mi familia por su apoyo incondicional, a mis padres por brindarme las herramientas necesarias para desenvolverme en la sociedad, otorgándome valores fundamentales para un buen convivir.

También agradecido de Apostolos Mousourakis y Katerina Vienna por recibirme en su hogar durante mi práctica en Grecia – Creta, por su enorme disposición y buena voluntad para tener una estadía muy grata. Por brindarme sus conocimientos y sabiduría, en relación a la construcción con materiales naturales, su fuerte compromiso con su trabajo en conjunto con la ONG PILIKO.

Agradecido da cada una de las personas que participaron en este proceso, personas que compartimos una misma línea de pensamiento, en favor de un mundo más sostenible.

Resumen

Los procesos productivos actuales demandan una cantidad de energía a veces innecesaria en favor de obtener un resultado en específico, sin considerar los residuos que se generan en dicho proceso. Es fundamental entender a cabalidad los procesos por parte del fabricante y del usuario para reducir los gastos energéticos en todos los niveles para generar procesos eficientes y así disminuir la huella de carbono. Construir una estructura con una visión sustentable debe abarcar desde su planteamiento, su levantamiento y su posterior ocupación. Crear vínculos emotivos entre el sujeto y el espacio circundante es fundamental para vivir de forma consecuente con nuestros pensamientos y acciones. Tener la convicción de querer generar un cambio en favor del planeta y todas las especies que lo habitan tomando en consideración nuestra historia y evolución como especie en este planeta, entender que dependiendo del proceso histórico y cultural se moldeara nuestra forma de pensar y actuar. La contaminación ha ido en aumento por acción del hombre, esto se acentúa de forma considerable cuando se da inicio a la revolución industrial. Entendiendo esto no podemos hacer caso omiso y seguir siendo cómplices, es necesario crear cambios en favor de todas las especies del planeta. Para lograr un mayor alcance de esta información es fundamental difundir y aplicar a mayor escala formas constructivas sustentables y eficientes la utilización de materiales naturales en construcción empleando técnicas ancestrales, como la quincha, el adobe, el tapial, entre otros, es por esto que participe en diversas actividades con sus respectivas asociaciones en Europa que se explicaran en detalle mas adelante. Revalorizar los recursos naturales que nos ofrece la tierra y utilizarlos de manera consiente para generar simbiosis entre el individuo y el lugar que habita.

Índice

Capítulo I Introducción 7
Capitulo II Diagnostico 7
2.1. Caracterización de la situación 7
2.2 Tema abordado en la práctica 9
Capítulo III Objetivos 13
Capítulo IV Estrategia metodológica 14
Capítulo V Actividades Fundamentadas técnicamente 17
Capítulo VI Análisis de resultados 49
Capítulo VII Conclusiones 50
Capítulo VIII Propuesta de solución 52
Bibliografía 52

Capítulo I Introducción

El tema del presente informe aborda la revalorización de métodos constructivos eco-eficientes, como patrimonio cultural y arquitectónico para un desarrollo sustentable más globalizado, intercambiando conocimientos con escuelas Europeas dedicadas a ejercer y fomentar la construcción sustentable en base a sus respectivas actividades. Generar una mayor conciencia sobre el impacto ejercido por el hombre sobre el planeta en la utilización de materiales y procesos productivos nocivos para el medio ambiente y para el ser humano. Uso eficiente del capital natural, aplicando conocimientos técnicos y teóricos aprendidos y ponerlos en práctica en los distintos trabajo a realizar. Dar a conocer los beneficios ambientales, sociales y económicos que conlleva la construcción sustentable.

Capitulo II Diagnostico

2.1. Caracterización de la situación

El término de desarrollo sostenible se incorpora formalmente por la ONU en 1987 en el Informe de la Comisión de Bruntland como un "desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades". Anterior a esto existía una ambigüedad referente a este concepto. Esto surge a raíz de buscar una solución al problema medio ambiental generado por la acción del hombre.

La eficiencia es un concepto primordial que se debe entender para lograr un desarrollo sostenible, cumplir un objetivo utilizando la menor cantidad de recursos en el proceso generando un mínimo de residuos que afecten al medio, los recursos renovables no deben usarse a un ritmo mayor que el de su generación. Esto atañe directamente al tema

constructivo que es donde se centra el presente informe. Entendemos por construcción el armado y montaje de estructuras, en la prehistoria la construcción tenia meramente un valor funcional, la capacidad del hombre de adaptarse a diversos climas para subsistir, eran estructuras simples con materiales orgánicos dispuestos por el medio donde la prioridad era la durabilidad misma del material, eran pueblos nómades, sus estructuras soportaban una estación. Luego aparece el sedentarismo con la agricultura, se generan proyectos de construcción más específicos, las viviendas aparte de tener una función utilitaria pasan también a tener una función simbólica, nace el concepto de arquitectura que abarca la belleza, la firmeza y la utilidad de una estructura, se desarrolla el control ejercido sobre el ambiente interior de la construcción, confort.

Las necesidades de cada época y su gente han dado paso a los conceptos de construcción, tomando como ejemplo Mesopotamia debido al incremento en su población requirió una mayor estructuración en su espacio físico, ciudades amuralladas, canales, templos, sus jardines colgantes en Babilonia y sus Zigurats, se consideran dentro de las primeras obras de construcción. El imperio Romano extrae del periodo clásico griego las bases de la arquitectura, gracias a su mentalidad practica y resolutiva descubrieron el cemento, lograron perfeccionar el arco para crear estructuras más firmes y de mayor envergadura. Posteriormente en el renacimiento se busca renovar el arte clásico romano luego de una época oscura de aproximadamente 1000 años, se crea la idea de humanismo, la ilustración, se crean obras de arte arquitectónicas, como la basílica de santa María de la Fiori en Florencia. Gracias a Vitrubio que materializó por escrito las bases de la arquitectura del periodo clásico. Luego en el siglo XX de la mano de la revolución industrial se crea un paradigma en cuanto a los procesos productivos y sus objetivos, se crea la industria inmobiliaria a raíz del crecimiento excesivo y repentino de la población de donde pasamos de la ilustración del siglo anterior al capitalismo dando prioridad a la producción en masa, se generan movimientos migratorios de zonas rurales a zonas urbanas hacia países más ricos,

restando valor al patrimonio arquitectónico del presente y del pasado, lo legal y lo técnico dictan las normas pero no los modos. A principios de los años 70 se empiezan a ver las consecuencias de la sociedad industrial sobre el medio ambiente el primer informe del Club de Roma de 1971 sobre los límites del crecimiento ya planteaba dudas sobre la viabilidad del crecimiento económico a nivel mundial, los modelos económicos convencionales no tomaron mucha importancia de esto pero si se generó una mayor conciencia en la sociedad. Esto se acentúa con la crisis del petróleo de 1973 y se empieza a plantear la necesidad de ahorro energético y comienzan las críticas hacia la denominada sociedad de "usar y tirar".

Desde entonces hasta la fecha se han realizado esfuerzos para revertir esta situación, con el uso de energías alternativas, nuevos materiales, reducción del consumo y aumento de la eficiencia energética en todos los niveles. Considerando que la construcción esta intrínsecamente ligado al crecimiento económico y que el concepto de sostenibilidad ya es un término formalmente asumido por todos.

2.2 Tema abordado en la práctica

Entender nuestro pasado y su evolución hasta el presente es fundamental para crear un vínculo afectivo de nuestra especie y sus acciones en el planeta. Se ha dejado en el olvido los métodos y los motivos por los cuales se construía en el pasado, dando paso a una sociedad netamente mercantilista, donde la construcción en su gran mayoría pertenece a la industria inmobiliaria, esto ha causado el desinterés de los modos, los materiales y los desechos que se generan al momento de construir un lugar habitacional, en la actualidad el ecosistema demanda de forma urgente un desarrollo más sustentable en nuestro actuar, ocupar los recursos naturales de forma eficiente es una prioridad para lograr vivir de una manera más holística y armónica con nuestro entorno.

El concepto de Topofilia descrito como “el lazo afectivo entre las

personas y el lugar o el ambiente circúndate" por el geógrafo Chino Estadounidense Yi Fu Tuan es un tema primordial para la contemplación del espacio con todos los sentidos de nuestro cuerpo, ver la belleza de los detalles a partir de la racionalidad involucrada visualmente con el entorno, apreciar los valores históricos y físicos. Las ciudades son espacios antropizados alejados del ambiente natural, la Topofilia del hombre aumenta cuanto este interactúa con la tierra. Las personas cada vez más apreciaron la simplicidad del ambiente bucólico (vida campestre) al ver que las sociedades alcanzaron un nivel artificial y complejo, la paz de lo rural ejerce atracción en contraste de lo complejo de la vida política y burocrática es un "sentimiento romántico" lejos de una comprensión real de la naturaleza. En Europa se prefirió el campo antes que la ciudad y se ilustro en tres periodos, el Helenista en Grecia, el Romano de Augusto y el del romanticismo moderno. Los atenienses tuvieron nostalgia de la sencillez del mundo rural, en respuesta a las grandes ciudades de la era Alejandrina. En el siglo XIX la imagen bucólica fue un símbolo de lo que una nación aspiraba. Cuanta más conciencia tengan los ciudadanos de la geografía y del lugar en que habitan más fácil será la existencia de formas autónomas y personales de comportamiento, es fundamental saber discernir las relaciones entre el medio y el hombre desde la propia cosmovisión de los hombres, el curso de la historia de la humanidad ha derivado en dezmero de las relaciones cósmicas por otro donde simplemente se vuelve un elemento económico. La unión entre el hombre y la naturaleza excluye cualquier artefacto tecnológico, no requiere un gran conocimiento del medio, en cambio, si se necesita saber percibirlo con todos los sentidos, el acercamiento entre ambos elementos es un microcosmos en donde el hombre se acerca a su origen y a su fin.

En la actualidad los lugares poco a poco pierden su significado para convertirse en simples puntos en el espacio, solo lugares desatendidos de las percepciones, valores, significados, es fundamental revalorar la cultura y la subjetividad del sujeto, la relación entre el hombre y el lugar no solo se está perdiendo, también se ve influenciada por la modernidad en los procesos del auge de lo global por sobre lo local. Los

individuos generan apegos o desapegos a algún sitio en específico sin considerar su historia, el porqué de su construcción y su ubicación geográfica, la búsqueda de un mejor entendimiento del espacio geográfico, en donde no solo se considere la historia, sino a la construcción social de los lugares por medio de la psique de cada quien. Hoy es una necesidad de los asentamientos humanos de crecer sustentándose de un entorno, de cuya preservación y cuidado depende del propio sistema que en él se asiente. Como se menciona en la declaración de Estambul sobre los asentamientos humanos "El desarrollo sostenible es indispensable para el desarrollo de los asentamientos humanos ya que tiene previamente en cuenta las necesidades y las condiciones para el logro del crecimiento económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente". Para esto debe haber una optimización de los procesos productivos hoy en día las grandes metrópolis generar una pérdida paulatina de la "memoria urbana" tanto física como simbólica causada por la reestructuración y la redistribución del espacio impuestas por las dinámicas del mundo actual.

Podríamos denominar como empresa social a una comunidad organizada que involucre directamente a actores sociales en una participación comprometida en la construcción, preservación y cuidado de su hábitat, para enfrentar al desequilibrio social que afecta a las grandes metrópolis, la ciudad como un bien común construido colectivamente y no como un patrimonio exclusivo de unos pocos, la separación entre estado y sociedad principalmente en las ciudades del tercer mundo que no hace partícipe al ciudadano común adolece de proyecto colectivo y de noción de futuro, es una necesidad generar pactos entre los distintos actores sociales.

La globalización genero interdependencia y comunicación uniendo sociedades, mercados, culturas, transformándolos, este proceso se agudiza con el fin de la guerra fría uniendo de forma sistemática pensamientos y modelos políticos a nivel global integrando las economías locales a una economía de mercado mundial, los modos de producción y los movimientos de capital se configuran a escala global,

dando poder económico a empresas multinacionales y a la libre circulación de capitales dando paso a la implantación de una sociedad de consumo. El transporte y las telecomunicaciones facilitan la conectividad humana y la libre circulación de personas. Los credos y valores colectivistas y tradicionalistas causan desinterés generalizado y van perdiendo terreno ante el individualismo y el cosmopolitismo de la sociedad abierta, los partidos políticos pierden su popularidad de antaño, generando movimientos sociales y redes sociales, se extendió la democracia sobre los poderes despóticos y en políticas públicas destacan los esfuerzos para la transición al capitalismo desde el feudalismo. La sociedad civil tiene mayor protagonismo (creación de ONGs) para tratar de equilibrar la balanza en tema de derechos humanos, y equidad social. Debido a la sociedad de consumo se genera una sobrevaloración de lo material por sobre lo social, moral y ético, se fomenta la tecnificación industrial por encima de la eficiencia productiva.

Como los describe Yi Fu Tuan "El desarraigo de las personas en un mundo cada vez más homogéneo es, quizá, una de las causas de la crisis ecológica actual, el espacio pasa de ser una vivencia a convertirse en un concepto, algo lejano, ajeno e impersonal. El hombre acaba considerando los lugares como objetos con los que solo cabe una relación de consumo o contemplación superficial" tomando esto como premisa se deben crear pactos sociales donde los distintos sectores de la población asuman compromisos concretos con el entorno físico, social y significacional en el que se desenvuelven, teniendo claro que no puede haber un crecimiento poblacional, económico e industrial ilimitado en un planeta de recursos limitados.

Tomando en cuenta mi participación con distintas organizaciones que realizan diversas actividades relacionadas con la construcción con materiales naturales, fomentando el uso de estas para un mundo más sostenible y eficiente. Desde el punto de vista de la Topofilia es necesaria la interrelación entre todas estas asociaciones para lograr difundir con un mayor alcance este tipo de actividades en beneficio del planeta y todas las especies que lo habitan.

Capítulo III Objetivos

Fomentar el hábito de una vida más sostenible, en respuesta a los efectos nocivos que ha causado la actividad humana sobre el medio ambiente, la estructura que nos protege de diversas causas externas, el lugar habitacional, es la base de este proceso. Que todo el proceso productivo desde el planteamiento, el levantamiento, y su ocupación posterior sea consecuente a una utilización del espacio más eficiente más sustentable. La utilización de materiales que no sean nocivos para el medio.

Interrelación con otras culturas y escuelas e intercambiar métodos constructivos y experiencias sociales en temas constructivos, generar un vínculo entre el contexto histórico, los elementos y herramientas empleadas en procesos constructivos, dando énfasis en cómo afecta su uso al medio ambiente.

Desarrollar un trabajo comunitario para lograr llegar a un objetivo común, dependiendo directamente de las actividades realizadas por las diferentes asociaciones en las cuales participe, dejando como resultado una experiencia donde se aplican técnicas constructivas sustentables y valores éticos para crear hábitos más sostenibles en todo ámbito

Generar una conciencia en la utilización del capital natural, su extracción, su utilización y los desechos que produce. Disminuir o cesar la utilización de combustibles fósiles y optar por combustibles renovables más eficientes y menos nocivos

Dar a conocer los beneficios que conlleva la construcción sustentable, en el ámbito ambiental, social y económico.

Superar la barrera del lenguaje que supone una dificultad al momento de intercambiar “palabras” cuando no se maneja el idioma del otro individuo, generando una comunicación más visual, corporal, que verbal y aun así lograr cumplir el objetivo deseado.

Generar lazos afectivos entre las personas y el lugar o el ambiente

circundante.

Capítulo IV Estrategia metodológica

Aprovechando el protocolo de acuerdo entre el instituto IDMA, la Red Protierra Chile y la organización Griega PILIKO realice mi práctica profesional en Grecia donde participe en diversos talleres y otras actividades ligadas directamente a la construcción con materiales naturales. En el primer taller en el cual participe ubicado en el pueblo de Vatolakos, Chania, Creta, interactúe de forma directa con los participantes de dicho taller, notando primeramente la similitud con los métodos constructivos aprendidos durante mi formación académica en IDMA, técnicas como la quincha, tapial, adobe, entre otros, y en diversos talleres posteriores donde el uso de estos métodos eran similares o los mismos, entendiendo esto cabe destacar que la quincha es un método originario de Perú, donde miembros de estas asociaciones han viajado a Suramérica para entender más a cabalidad esta técnica para así enseñar y difundir su uso en Europa, fomentar el uso y practica de estos métodos en la construcción para generar conciencia sobre los beneficios tanto económicos, sociales y ambientales que conlleva la utilización de estos materiales.

La piedra es un material muy utilizado en esta área, sobre todo en estructuras más antiguas, ya que era el material del que disponían, tuve la oportunidad de participar en la restauración de una antigua cisterna de aceite hecha de piedra, notando la complejidad técnica que conlleva el "esculpir" la piedra o escoger la piedra con la forma correcta para que sea adecuada para su posterior uso dentro de la estructura. Estuve en contacto con una técnica de construcción de piedra seca, sistema de ménsula, en las montañas occidentales de Creta a más de 2000 msnm, son piedras relativamente planas unas puestas sobre otras si ningún tipo de adhesivo entre ellas, capaces de auto soportarse por la forma que toma la estructura, una especie de domo, las cuales llevan cientos de años y aún se mantienen en pie, en su mayoría eran

estructuras que eran utilizadas por los pastores de cabras donde existía un "sistema" hecho de varias estructuras de piedras cada una con su función en específico desde corrales de piedra para mantener a las cabras, lugares para esquilarlas, bodegas donde guardar la lana, lugares donde extraer su leche, un sistema completo para cumplir un proceso en base a los recursos que ofrece la cabra, un sistema totalmente sustentable en sí mismo.

Estas actividades muestran la complejidad y simpleza a la vez de métodos constructivos sustentables que si bien en sus inicios el fin era meramente crear una estructura auto soportante para algún fin en específico teniendo en cuanta los materiales disponibles en el medio, ahora se busca un renacer de estas antiguas técnicas para disminuir el impacto medioambiental provocado por el hombre y reducir los gases contaminantes que se encuentran en la atmosfera y en los océanos.

Conocimiento de la civilización Minoica en la isla de Creta, visita al sitio arqueológico de Cnosos, siendo el palacio más antiguo de Europa, fue construido hacia el 2000 a.c. Debido a su posición geográfica la civilización minoica controlaban la zona del mar Egeo y comerciaban con Egipto, aquí es donde se da inicio a la civilización griega. Las columnas de Cnosos son características de la cultura minoica, estas columnas de sección circular eran hechas de madera de ciprés, a diferencia de las posteriores columnas griegas de piedra y tenían la base ligeramente más delgada que su tope, dando la impresión de tener más altura (éntasis). Esta técnica también impedía que, una vez instaladas, la madera vuelva a brotar. Fue la primera vez que las columnas eran colocadas encima de otras a fin de distribuir mejor las cargas de las vigas horizontales, una técnica inventada por los minoicos y que se emplea hasta nuestros días. Fueron coronadas por un capitel en forma de dona, de colores vivos, como negros, blancos y ocres.

Las paredes eran hechas de piedra y ladrillos de adobe. Los pisos se cubrían con piedra caliza o yeso. Los recintos fueron decorados con mármoles y murales, aprovechando la variedad de tintes naturales que se hallaban en la isla. Los pisos eran cubiertos de piedra caliza o yeso.

El palacio de Cnosos marco un importante hito dentro de la historia de la arquitectura, por la innovadora utilización de pilares como elementos constructivos, el aprovechamiento de aperturas para aprovechar mejor la luz del sol, no existían muros perimetrales lo que da a entender que no tenían enemigos de quienes defenderse en su apogeo. Era una estructura con capacidad para más de 1500 habitantes con una superficie de 17000 metros cuadrados construidos. Cabe destacar la importancia de su construcción con un fin habitacional (para la nobleza), comercial, y religioso acorde a su época y a su evolución como civilización. Sin un entendimiento claro de los efectos y causas que podrían tener los materiales y los métodos empleados en la construcción del palacio utilizando materiales disponibles en la zona, y la relevancia que significo para la posterior arquitectura estos conocimientos. Más aun en el tema que nos compete, la construcción sustentable, teniendo conocimiento de nuestro pasado y su simbiosis quizás inconsciente con el medio ambiente, se generó una especie de armonía entre la estructura y el hombre que la habitaba, generando un vínculo afectivo, construyendo desde palacios hasta pequeños lugares habitacionales con una cosmovisión diferente a la actual.

Posteriormente tuve la oportunidad de trabajar junto con la organización italiana de construcción sustentable "asociación AK0-architettura a kilometrozero" en el taller "LearnBION workshop Design and build with wattle and daub and ligth earth" en Casaprota cerca de Roma, donde se trabajó principalmente con quincha (en el siguiente capítulo se especificaran técnicamente las actividades realizadas en los distintos talleres). Luego visite el poblado de Casalincontrada en la región de Abruzzo donde se encuentra el "Centro di documentazione sulle case di terra cruda" un centro de formación y difusión sin fines de lucro de métodos constructivos con tierra cruda.

Tomando en cuenta los objetivos de este informe, la estrategia metodológica es crear un vínculo entre las estructuras de épocas anteriores, su valor histórico y arquitectónico con el actual sistema constructivo que existe, dando énfasis a sus métodos y materiales eco eficientes para generar mayor conciencia como instrumento

constructivo para un desarrollo sustentable más globalizado, entendiendo que tanto en Europa como en América existen organizaciones que buscan fomentar el uso de estas técnicas con un fin meramente humanitario para revertir el daño hecho al medio ambiente y sosegar la producción con fines únicamente económicos sin tomar en cuenta los factores ambientales y sociales. En la actualidad vivimos en una sociedad de mercado donde nuestras ocupaciones y actividades en su mayoría son parte de este al alimentar de forma directa como consumidores compulsivos e inconscientes, trabajando de forma voluntaria pero inconsciente bajo el mandato de los poderes facticos que rigen en la actualidad, es vital velar por una actividad consecuente con nuestros ideales altruistas para generar un cambio a nivel social en vías a un mundo mejor.

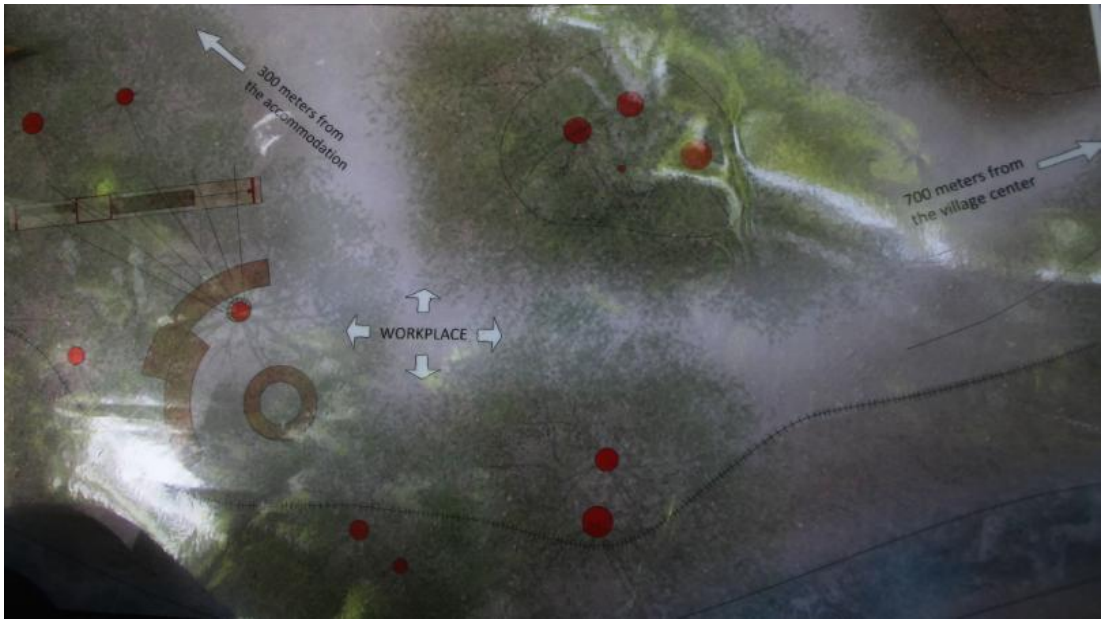
Capítulo V Actividades Fundamentadas técnicamente

Taller internacional del grupo Piliko "Construyendo con materiales naturales" en el pueblo de Vatolakkos, Chania Creta.

Piliko fue creado en el verano de 2008 por profesionales que se especializan en el campo de la construcción y que comparten un interés común en la construcción con materiales naturales y arquitectura sostenible, es una organización sin fines de lucro con el objetivo de revivir viejas técnicas de construcción, encontrar nuevos métodos de construcción con materiales naturales y reciclados y transmitir este conocimiento

Afiche del taller

Este taller tenía una duración de 7 días desde el 1 de mayo hasta el 7 de mayo, yo me uní a este taller el 3 de mayo, a continuación se describirán las técnicas ocupadas apoyadas con fotografías.



Plano del lugar

Ilustración, vista de Este a Oeste

Ilustración, vista de Norte a Sur

Ilustración, vista de Sur a Norte

Ilustración 1 Fuente propia

Cimientos y sobre cimientos de piedra con cemento como aditivo y sobre este una gruesa capa de tierra y paja (ilustración 1 y 2)

Ilustración 2 Fuente propia

Ilustración 3 Fuente propia

En esta parte de la estructura se utilizó quincha (Ilustración 3), La quincha (del quechua o runa simi: *qincha*, 'pared, muro, cerco, corral, cerramiento') es un sistema constructivo tradicional de Sudamérica y Panamá que consiste fundamentalmente en un entramado de caña o bambú recubierto con barro. Entramados similares a la quincha han sido usados en las construcciones desde muy temprano en el Antiguo

Perú, y en el Virreinato del Perú, su utilización masiva se difundió como material antisísmico debido a su poco peso y elasticidad. La quincha era usada por la tradición Bato o la cultura Llolleo en el siglo III. Fue heredada por muchos pueblos dentro de los cuales se encuentran los del Wallmapu. La quincha es muy eficaz como material antisísmico debido a la elasticidad del entramado de caña, el cual absorbe las vibraciones evitando que se propaguen por el resto de la estructura. Además su ligereza facilita su montaje, aminora las cargas sobre la edificación y en caso de colapso no provoca demasiados daños. Adicionalmente tiene un razonable aislamiento térmico debido a su mediana inercia térmica, cualidad que es proporcionada por el recubrimiento de barro.

Ilustración 4 Fuente propia

En la parte contigua a la quincha se trabajó con tapial (Ilustración 5), pared que se hace con tierra comprimida, mediante una antigua técnica que consiste en construir muros con tierra arcillosa húmeda, compactada a golpes mediante un "pisón", empleando para conformarla un encofrado de madera llamado propiamente tapial.

El encofrado suele ser de madera, aunque también puede ser metálico. En el proceso se van colocando dos planchas de madera paralelas, entre las que se vierte tierra en capas de 10 ó 15 cm, y se compacta a

golpes con un pisón. Posteriormente se mueve el encofrado a otra posición contigua para seguir con el muro. El barro compactado se seca al sol y una vez que el tapial queda levantado las puertas y ventanas se abren a cincel

Ilustración 5 Fuente propia

Se realizaron test con distintos tipos de tierra para ver cuál era la más adecuada para el estuco o revoque fino (ilustración 5 y 6)

Ilustración 6 Fuente propia

Se añade a la estructura un techo de Caña viva (ilustración 10), es una técnica originaria de Irak, la estructura se crea doblando las cañas suavemente en grupos de cinco o seis (ilustración 8), generando una múltiple interconexión de arcos que llevan el potencial de tensión de la caña al máximo y distribuyen las fuerzas equitativamente, formando estructuras muy resistentes, plantadas en la tierra. Cuando se circula por esta estructura se siente esta fuerza, la tensión, la resistencia.

La curva natural que se consigue doblando las cañas es ideal para crear formas orgánicas y fluidas (ilustración 9), que pueden cubrirse con otros materiales naturales, piedra, yeso, barro y con estos materiales realizará una estructura aerodinámica cubierta y fuerte para resistir las inundaciones. Cuando la estructura desaparezca como tal, quedarán las cañas con su ciclo natural de vida.

Con la ayuda de un calibre (ilustración 7) clasificamos las cañas según su tamaño de base. Las cañas se dividen en 5 tamaños, desde 1 el mayor hasta el 5 el más pequeño.

Ilustración 7 Fuente propia

Ilustración 8 Fuente propia

Ilustración 9 Fuente propia

Ilustración 10 Fuente propia

Ilustración 11 Fuente propia

Ilustración 12 Fuente propia

Finalmente la estructura es finalizada (ilustración 11 y 12) aplicando distintos métodos constructivos con materiales naturales, y así enseñar y difundir estas técnicas constructivas que son amigables con el medio ambiente y generan un mínimo de residuos nocivos en su proceso y uso, técnicas ancestrales que debemos poner puesta en valor para un mundo más sostenible generando un vínculo afectivo entre el que utiliza estas técnicas y el entorno.

Posteriormente participe en el taller de formación profesional, colaboración entre la organización Piliko y el "Centre de formation proffesionelle frances a i eco-costruction Noria et Compagnie" (Escuela Francesa) y la escuela de arquitectura de la Universidad politécnica de Creta. Noria et compagnie es una asociación Francesa creada en 2006, cuya actividad principal es el desarrollo profesional continuo dedicado a la eco-construcción y el bio-climatismo. Noria et compagnie persigue su dinámica de innovación en la formación dedicada a la eco construcción y el desarrollo sostenible, centrándose en los

materiales de origen biológico , locales y poco procesados, y el know-how relacionado con su implementación.

Afiche del taller

El objetivo de este taller de Arquitectura Bioclimática es consolidar los aspectos teóricos y técnicos para que los estudiantes integren elementos bioclimáticos en el diseño, selección de materiales adecuados y técnica apropiada y métodos de construcción. En el marco del curso, se construyó con materiales ecológicos. Creamos, en cooperación con el Centro de entrenamiento de material natural de Noria, algunos paneles y módulos que usan materiales naturales encontrados en Creta. El propósito de esta colaboración es diseminar y promover la construcción usando materiales naturales cretenses.

La exposición se rige por la realización de dos grupos que crean una síntesis. La idea de un grupo es más artística, mientras que el otro más técnico. El primero, se centra en construir con materiales naturales seleccionados para los paneles. Mientras que el segundo crea marcos construidos en el mismo principio que las paredes de un edificio.

Los materiales a utilizar son los siguientes: tierra, arena, arcilla, cal, lana de oveja, lana de cabra, caña, paja, madera, piedra

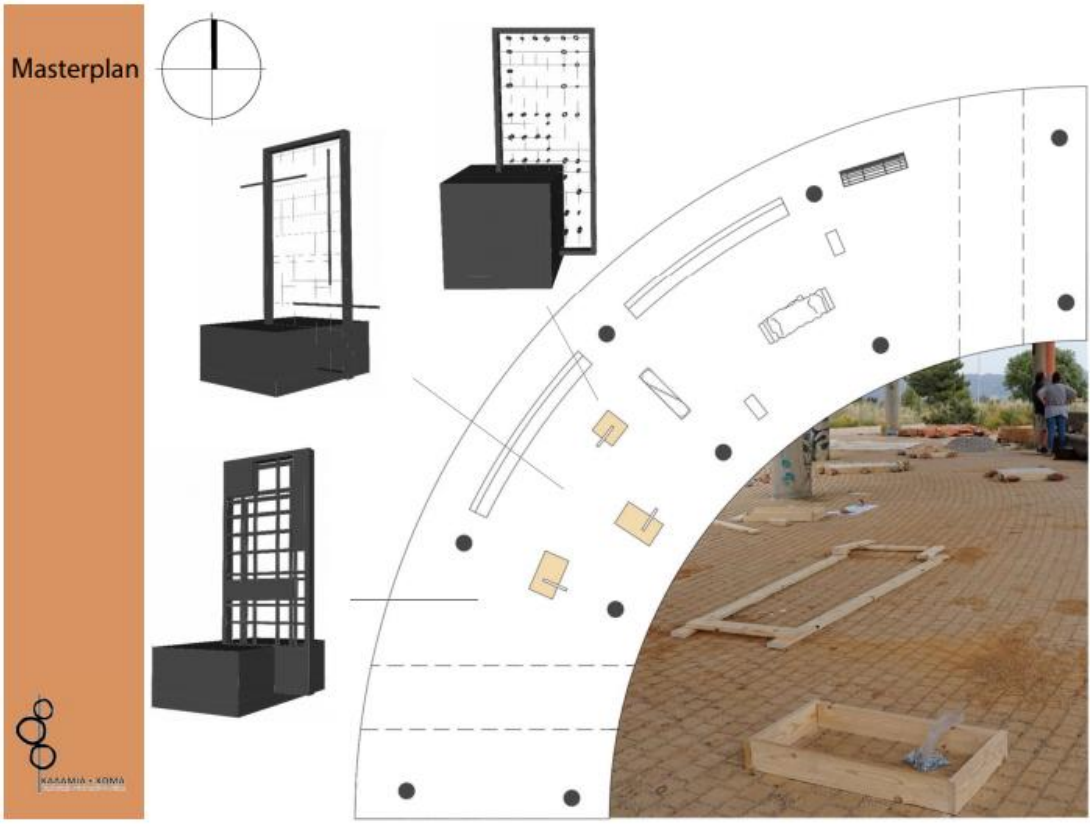


Ilustración 13

Acá (ilustración 13) vemos el plano donde se trabajó con 3 módulos usando la técnica de tapial o tierra apisonada, en el taller anterior descrito en este informe se describió a cabalidad el uso de esta técnica

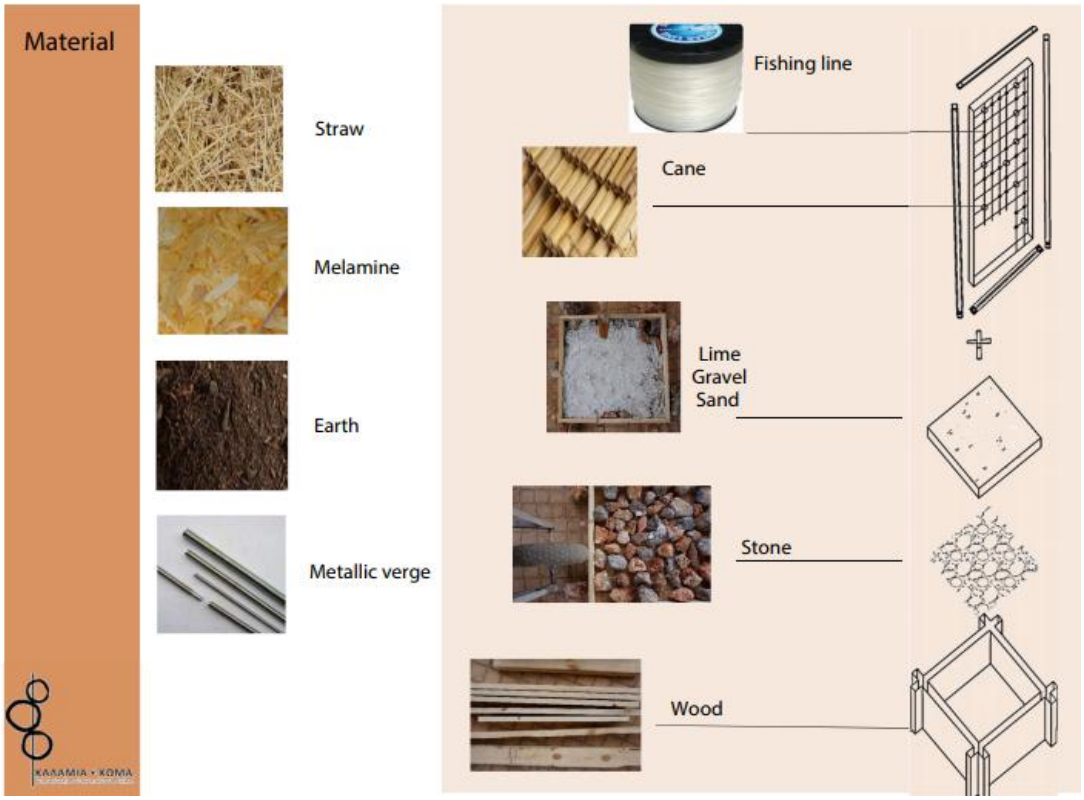


Ilustración 14

Acá (ilustración 14) podemos ver los materiales que se utilizaron en las distintas etapas de construcción de la estructura

Ilustración 15 Fuente propia

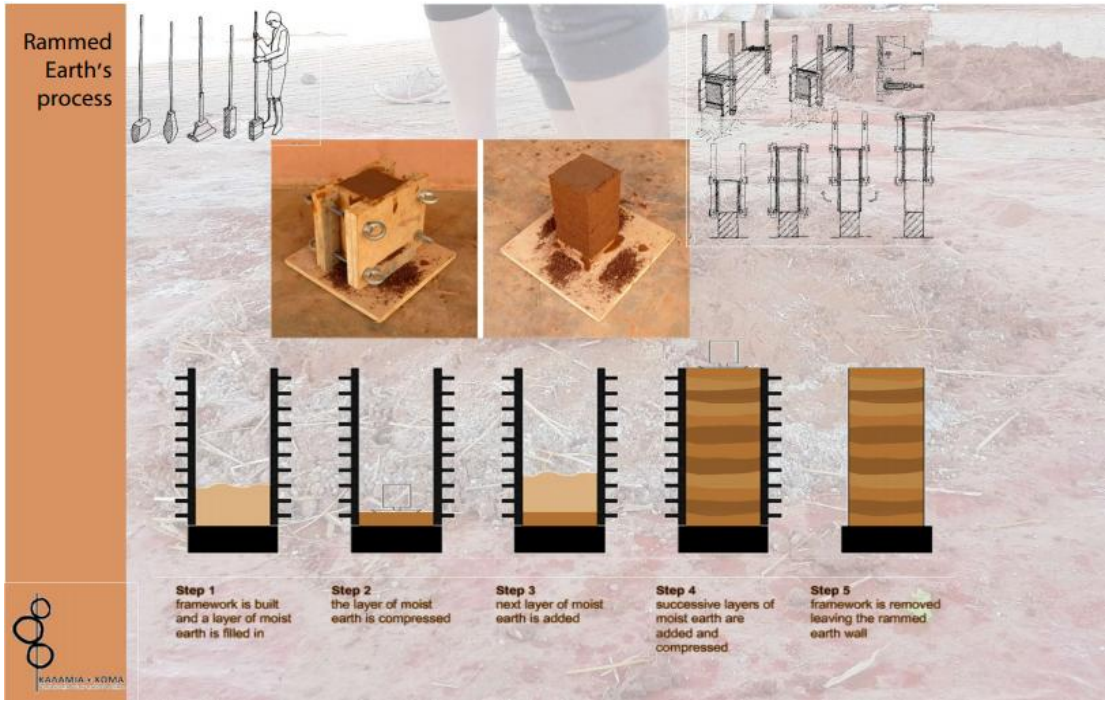


Ilustración 16

Se crearon varios moldes de tapial (ilustración 16) para ver cuál era el más adecuado para ser usado en la estructura

Ilustración 17 Fuente propia

Ilustración 18 Fuente propia, Compactando la tierra para módulo de Tapial

Ilustración 19 Fuente propia, Modulo de Tapial

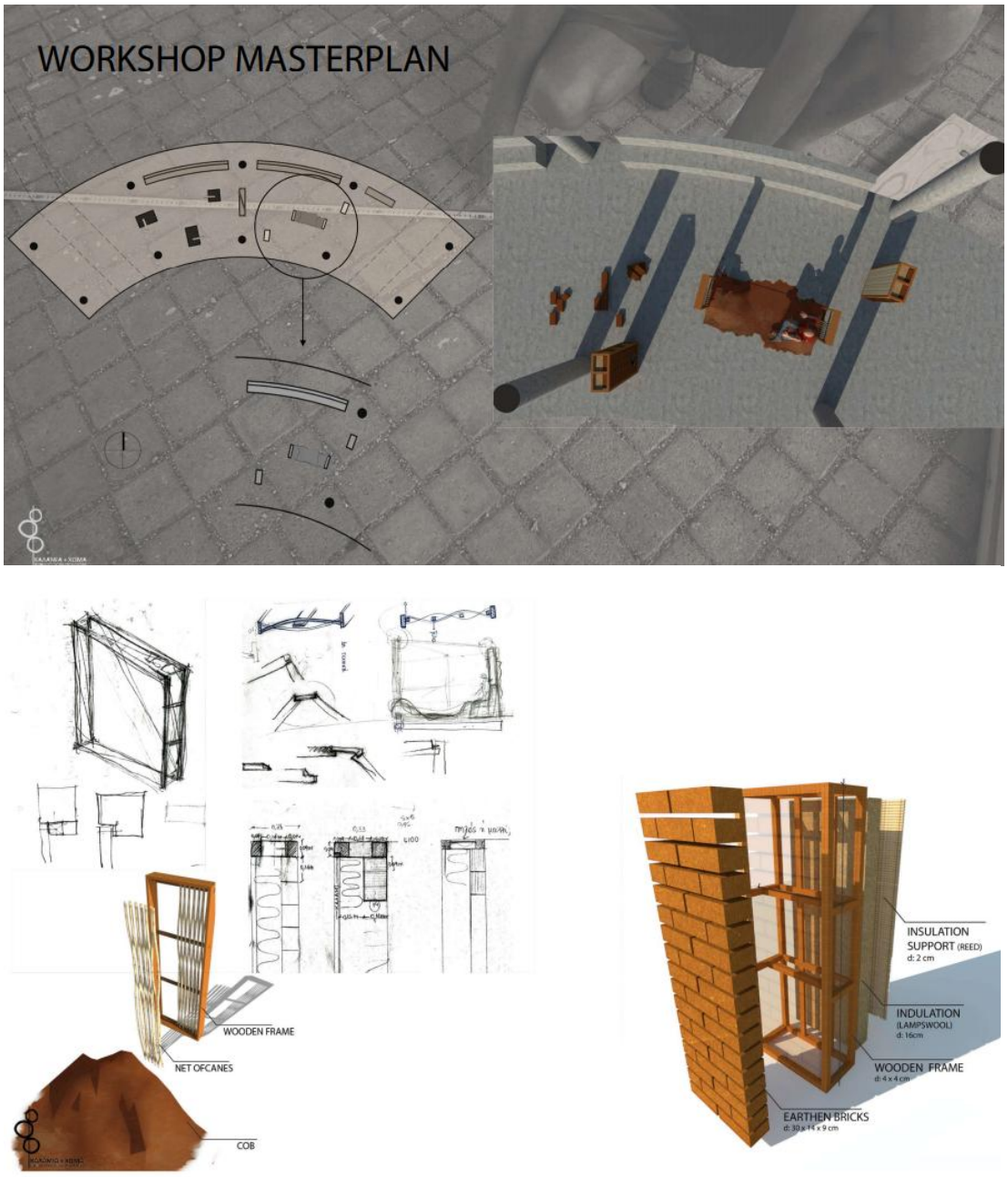


Ilustración 20

En esta estructura se trabajó principalmente con adobe (ladrillos de tierra cruda) madera, quincha y piedra en su base.

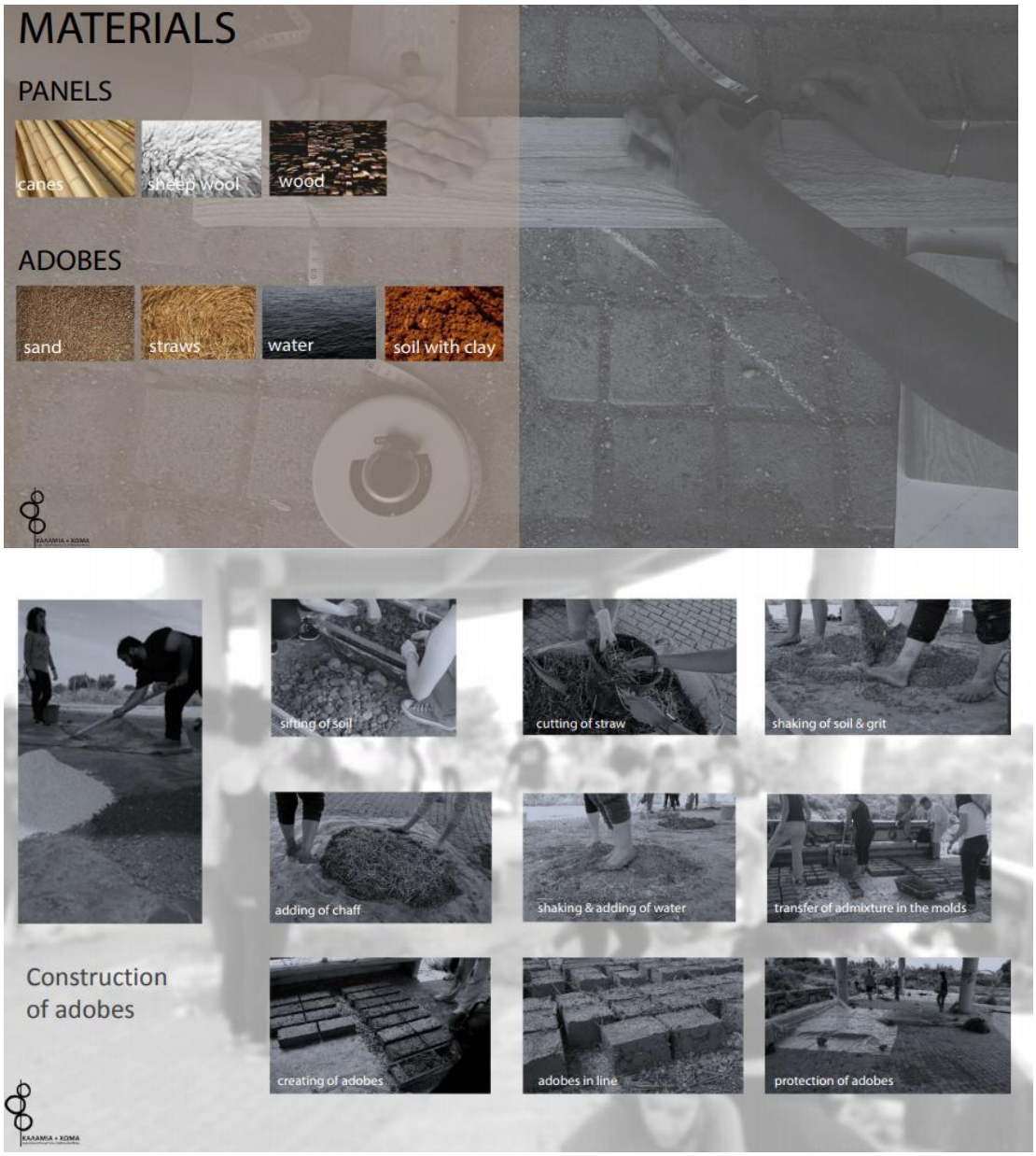


Ilustración 21

Adobe: es un ladrillo sin cocer, una pieza para construcción hecha de una masa de barro (arcilla y arena), mezclado a veces con paja, moldeada en forma de ladrillo y secada al sol; con ellos se construyen diversos tipos de elementos constructivos,

como paredes, muros y arcos. La técnica de elaborarlos y su uso están extendidos por todo el mundo, encontrándose en muchas culturas que nunca tuvieron relación entre sí. En la ilustración 21 se aprecian los pasos a seguir para la elaboración de adobe.

Ilustración 22 Fuente Propia

Ilustración 23 Fuente Dimitra Kada

En la ilustración 23 se puede apreciar la utilización de quincha en los paneles laterales de la estructura.

Luego tuve la oportunidad de trabajar en tareas básicas de construcción en una casa de tierra y paja en el pueblo de Vafes, Apokorona, Creta.

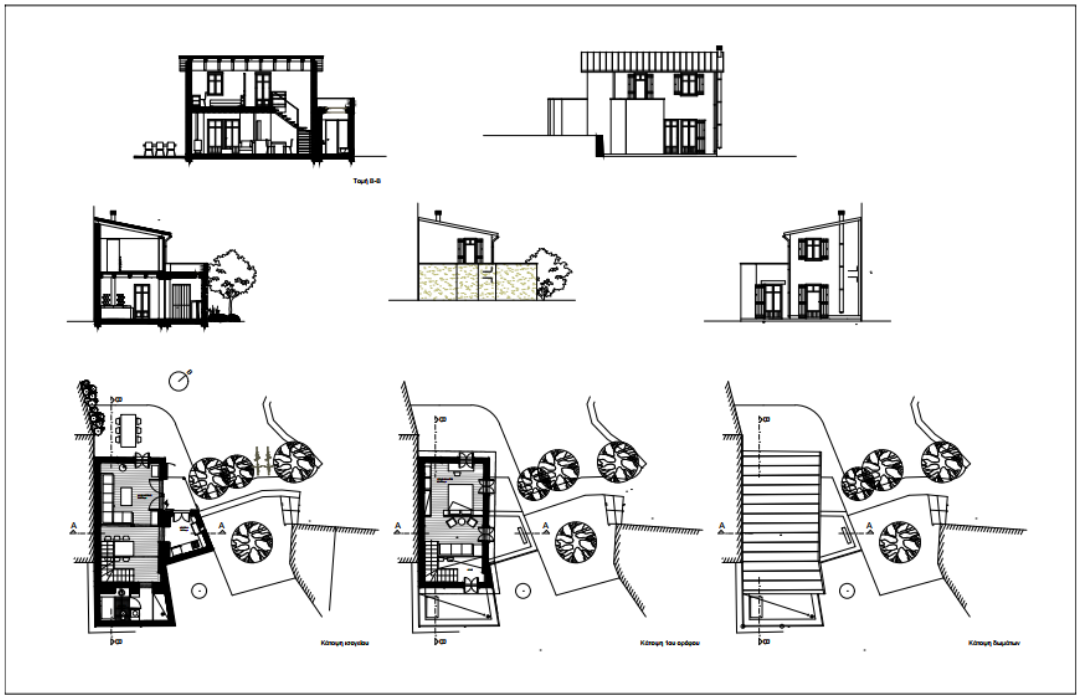


Ilustración 24

En la ilustración 24 se pueden apreciar los planos de planta, corte longitudinal y corte transversal de la casa ya mencionada. Esta casa tiene una estructura de madera, paja y tierra en las paredes.

Ilustración 25-26-27 Fuente propia

Imágenes de la casa en construcción en Vafes por dentro y por fuera.

Luego participe en tareas de mantenimiento en construcción experimental de madera (módulo de emergencia) en una escuela en la ciudad de Chania. Debido al constante movimiento debido a su estructura es necesario apretar los pernos cada cierto tiempo. Este módulo de emergencia es similar al construido en el Cts. de IDMA en Buin el cual fue construido por miembros de Piliko y profesores y alumnos de IDMA. Es una estructura de madera unida con pernos y con neumáticos y cemento en sus cimientos (ilustración 20,30 y 31)

Ilustración 28

Ilustración 29 Fuente propia

Ilustración 30 Fuente propia

Ilustración 31 Fuente propia

Luego tuve la oportunidad de participar en un taller en Italia, en colaboración con el grupo Piliko, en el pueblo de Casaprota cerca de Roma, en la organización Italiana de construcción sustentable "asociación AK0-architettura a kilometrozero", participe en el taller "LearnBION workshop #2_ DESIGN AND BUILT WITH WATTLE-AND-DAUB AND LIGHT EARTH"

AK0 "materiali locali, conoscenze globali" ("materiales locales, conocimiento global") es un grupo de trabajo que desarrolla actividades experimentales didácticas, de investigación y de práctica profesional. Se forma en 2009, con el objetivo de estudiar métodos de diseño colectivo y sistemas constructivos eco-sostenibles.

AK0 es un "aprender y hacer" cuyas acciones están sujetas a la realidad local y su intervención, acogiendo al mismo tiempo aportes culturales y tecnológicos provenientes de una red mundial de conocimientos.

Los servicios que brinda el grupo son:

- diseño de sistemas de construcción con materiales naturales

- desarrollo de soluciones constructivas dirigidas al uso de materiales reciclados y/o residuos de procesamiento

- coordinación de procesos participativos de diseño y construcción que involucran a los usuarios finales y/o la comunidad local

- actividades de capacitación para escuelas primarias y secundarias

- actividades educativas-experimentales en el campo académico

- estudios e investigaciones sobre el rendimiento energético de los sistemas de construcción

- encuestas sobre el potencial de transformación de contextos socioeconómicos informales

Afiche del taller

El proyecto propuesto es trabajar en la estructura de hormigón armado que se encuentra a la entrada de Casaprota, destinado como proyecto a oficinas públicas y hasta la fecha no completada. El edificio consta de tres plantas, con acceso a la planta intermedia desde el camino lateral y abajo por un camino de ripio. Solo la planta baja se utiliza como almacén para equipos y herramientas de mantenimiento provistas a la administración municipal.

Esta propuesta tiene como objetivo hacer coincidir la necesidad de formar un grupo de personas con algunas técnicas de construcción con materiales naturales, en la estructura para que pueda ser útil para la comunidad local.

La estructura abandonada puede devolver a la comunidad un lugar de agregación social y a los visitantes una cara más acogedora. El esqueleto de hormigón armado es de hecho visible, incluso desde la distancia, para aquellos que se acercan a Casaprota procedentes de Collelungo y Salaria y marca profundamente el paisaje del pueblo de

Sabine.

Ilustración 32 Fuente extraída de www.akzero.org

La primera acción necesaria para intervenir en la estructura consiste en asegurar los espacios que se espera que sean de acceso para el sitio en construcción. En este sentido, se propone intervenir con una instalación artística que puede realizar las funciones de parapeto. El uso de ramas seleccionados de la poda y posteriormente pintados, transforman el material de desecho en material de construcción, al utilizar recursos locales que están fácilmente disponibles, ahorra costos de transporte y emisiones de CO2 en la atmósfera.
El uso de materiales naturales también permite que los no profesionales participen en la instalación, protagonistas de un proceso comunitario de reapropiación de espacios colectivos.

Habitación con vista

Se construirá un pequeño pabellón en el área central de la estructura. Ofrecerá un espacio protegido, confortable y cerrado para realizar mejor las actividades sociales planificadas en esta parte de la ciudad. Por ejemplo, se puede ocupar como una estación de trabajo o almacén adecuado para los diversos usos propuestos. El trabajo se realizará con

técnicas simples y materiales no tóxicos para que puedan involucrarse en el operadores de construcción de todos los niveles de experiencia. El hecho de definir una estructura completamente cerrada tiene el valor adicional de permitir el monitoreo del comportamiento energético, aumentando así el conocimiento sobre las propiedades técnicas de los sistemas de construcción de bajo impacto ambiental.

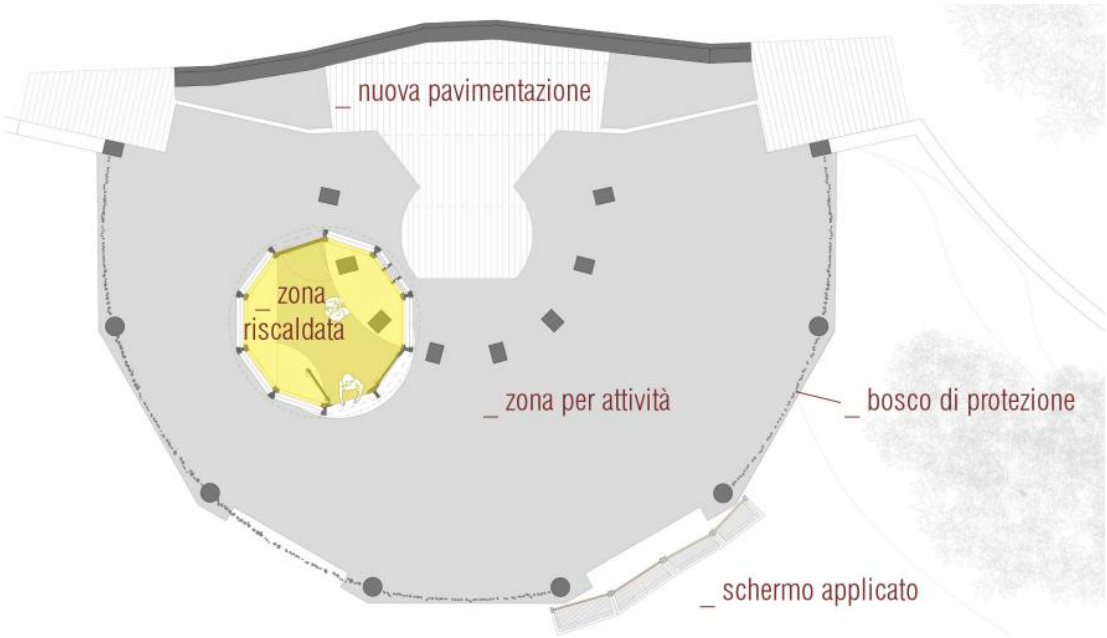


Ilustración 33 Planta

El pabellón

El pabellón cerrado tiene un plan poligonal con 10 lados de igual tamaño. Las paredes se realizarán utilizando una técnica andina llamada "quincha", que consiste en telares de madera y cañas de río entrelazadas que sostienen una capa de tierra y paja sobre ella. La pared también incluye una capa aislante para responder a regulaciones actuales sobre el comportamiento climático de los edificios. Dependiendo del uso que se acuerde, el volumen puede equiparse con estanterías, escritorios, mostrador, asientos y todo lo demás necesario.

El pabellón tiene un diámetro de aproximadamente 3.50m para un área interna utilizable de aproximadamente 9.0 metros cuadrados.

Sistema de construcción

La quincha es un sistema constructivo tradicional de América Latina. Está compuesto de un marco de madera en el que las cañas se entrelazan cubiertas por una capa gruesa de tierra cruda. La pared construida puede ser estucada con capas de tierra curda más fina. En el sistema de referencia, los marcos de madera son de dos anchos: 60 cm y 120 cm. El entrelazamiento de la caña se aplica a estos marcos de madera cuya altura corresponde a la altura de la red del piso (en este caso 270 cm). En general, con esta técnica, la pared individual alcanza un espesor final entre 8 y 9 cm. En este caso específico, el paquete de cierre consiste en dos paredes de quincha con una capa de aislamiento interpuesta para un total de aproximadamente 24-25 cm.

Ilustración 34 Fuente propia, Panel de quincha

Ahorro energético y aislante

Para lograr un comportamiento climático acorde con las condiciones de los Apeninos centrales, el proyecto incluye una pared que consiste en

dos marcos que incluyen quincha y una capa de fibras de madera comprimidas. El muro en general tiene un grosor de aproximadamente 24-25 cm y logra alcanzar valores de transmitancia inferior a 0,40 W / m2K.

Modos de ejecución

Utilización del sitio de construcción como un modo de ejecución, o en otras palabras, hágalo en la autoconstrucción significa que: un pequeño grupo de personas con experiencia puede ser de 15 a 20 personas incluso no experimentados; _ también ejecuciones de gran intensidad de mano de obra, que no se financiarían si se llevaran a cabo de empresas especializadas, se vuelven posibles; _ el vínculo que la comunidad interactuara con el producto fabricado es mucho más fuerte comparado con un trabajo "contratado", precisamente en virtud de haber contribuido activamente a su ejecución; Las técnicas de estructuras ligeras con materiales naturales propuestas aquí se prestan a organizar el sitio de construcción en forma de prefabricación auto constructiva, experimentando así nuevos modelos posibles de ejecución adaptables también para otras intervenciones públicas y privadas.

Ilustración 35 Fuente propia

Aprovechando mi estadía en Italia visitamos el poblado de Casalincontrada en la región de Abruzzo, el "Centro di documentazione sulle case di terra cruda".

El Centro de Documentación sobre Casas Tierra fue creada para recoger los testimonios de los conocimientos locales en la construcción en Mason (tierra mezclada con paja) un conocimiento técnico único de los cuales toda Italia todavía hay algunos testimonios sólo en el campo de Abruzzo y Marche. Es un "savoir faire" (saber hacer) único, que representa un puente para redescubrir todo el patrimonio rural que caracterizó la vida social de los campos de Abruzzi antes del desarrollo industrial de la segunda mitad del siglo.

El Centro de Documentación sobre casas de tierra cruda nació a iniciativa del Municipio de Casalincontrada.

En 1996 fue reconocido por la Ley regional N144 / 92 "Reglas de

museos locales y el interés local" proporciona los siguientes servicios: biblioteca, fototeca, organización de eventos culturales en la construcción de tierra.
Expone paneles de los materiales puestos a disposición por 'AICAT (Asociación Italiana de Arquitectura amantes en la Tierra cuyo coordinador nacional es el arco. Eugenio Galdieri) que documenta la presencia de casas de arcilla en Italia y en el mundo. Mantiene en la organización de la memoria de exposición y la realidad de que, desde 1985, se reorganiza y analiza la región de Abruzzo y se conecta con la realidad de Argelia, también recoge los primeros materiales en 1981 comenzaron el censo en su territorio, la provincia de Chieti en la presencia de casas de tierra

Las casas de tierra

El Case di Terra de Casalincontrada participa en un fenómeno presente en la mayoría de las provincias de Chieti y Teramo.
Se extendieron masivamente en la primera mitad del siglo XIX, cuando se produjo una división notable de la unidad agrícola clásica que, como consecuencia, multiplicó la "demanda" de las granjas.
La necesidad de satisfacer esta demanda al menor costo posible, condujo a la expansión de la construcción con la mezcla de tierra cruda y paja, sin duda la menos costosa de la época, encuesta ISTAT de 1934 declaró que las casas de tierra aun así el 20% de las viviendas de Abruzzo, la urbanización y los consiguientes "deruralizzazione '50s y' 60s injertaron un proceso de abandono y sustitución de artefactos antiguos en la tierra prima.
Hoy, el Case di Terra son "episodios" aislados en el campo de Abruzzo, testigos de un recuerdo campesino que el centro de documentación pretende preservar, proteger y mejorar para fines culturales y turísticos.

Capítulo VI Análisis de resultados

Tomando en cuenta los objetivos a los que apuntan los trabajos que realice en las distintas asociaciones, todos estos persiguen un objetivo en común, la difusión y fomento del uso de materiales naturales en

construcción debido a sus beneficios sociales, económicos y ambientales en búsqueda de un desarrollo sustentable más globalizado, revalorizando métodos constructivos de antaño y ponerlos en práctica en la actualidad, generando un vínculo histórico afectivo entre los métodos constructivos, el espacio habitacional y la historia que hay detrás de estos procesos evolutivos guiados por la mano del hombre. Se logró desarrollar un trabajo en conjunto intercambiando conocimientos. Quedo de manifiesto la similitud de los métodos constructivos utilizados en las distintas actividades realizadas y los aprendidos en mi formación profesional en IDMA.

Capítulo VII Conclusiones

Si tomamos como premisa que cerca del 40% de la población mundial vive en casas de tierra y que es un material milenario que es utilizado por la humanidad para construir sus casas en todo el mundo, en zonas climáticas muy diferentes. En los países industrializados, este material es abandonado alrededor de la década de 1950, ha sido redescubierto por sus cualidades de ahorro de energía, respeto al medio ambiente y salud, lo que lleva a una mejora en el bienestar del hogar y del diario vivir, generando una simbiosis entre el individuo y el medio (naturaleza). Es una opción razonable la utilización de este material y otros materiales naturales en construcciones futuras en beneficio del planeta y de las especies que lo habitan.

Construir con materiales naturales es un proceso ecológico en todas las fases de su evolución para el fabricante, el usuario y el medio ambiente. Los materiales naturales no afectan negativamente la salud humana y el hecho de que puedan reciclarse por completo o ser completamente biodegradables los hace amigables con el medio ambiente. Trabajar con materiales naturales es para personas de todas las edades una experiencia viva de particular interés en la que se mejora el espíritu de colaboración y la imaginación, en pro de una sociedad más altruista y

empática.

La búsqueda de la autogestión y autonomía es fundamental para crear una visión crítica del mundo y velar por nuestra libertad individual y nuestro libre pensamiento haciendo caso omiso a las normas impuestas por los poderes facticos de la actualidad, en nuestra era vivimos en una sociedad de mercado donde nosotros como individuos somos la mercancía al participar como consumidores inconscientes, la mercadotecnia logra que la mercancía nos deslumbre impidiendo ver sus procesos productivos, que en su mayoría velan por el bien económico dando prioridad a la productividad y a la eficacia en dezmero de la eficiencia y el uso consiente del capital natural. Es por esto que es fundamental conocer la idea de naturaleza que ha tenido el hombre en el transcurso de la historia y las consecuencias de esta idea en el uso de los recursos naturales, desde el periodo precolombino, colonial (América) e industrial. En el pasado la cosmovisión de los pueblos era muy diferente a la actual, dado que las necesidades eran diferentes debido al periodo histórico en el cual se desarrollan, antiguamente no existía una noción sobre un deterioro en los ecosistemas por que no se producían a gran escala gases nocivos como el CO2 y los GEI (gases de efecto invernadero) a partir de la revolución industrial estos gases nocivos aumentan drásticamente, habían datos empíricos que demostraban la inviabilidad de los procesos productivos, pero aun así las economias convencionales no demostraban un interés en revertir esta situación, hoy en día ya es una realidad indiscutible e innegable por lo que se han estado llevando a cabo políticas en pro de un mundo más sostenible fomentando el uso de energías renovables y priorizando la eficiencia en los proceso productivos.

Citando al arquitecto Buckminster Fuller *"Nunca cambiarás las cosas luchando contra la realidad existente. Para cambiar algo, construye un nuevo modelo que haga que el modelo actual sea obsoleto"* debemos generar conciencia para cambiar nuestros hábitos de consumo y vivir de una manera más minimalista, compartir este conocimiento es fundamental para lograr este objetivo y crear un modelo que haga que el modelo actual sea obsoleto.

Capítulo VIII Propuesta de solución

Es fundamental generar conciencia sobre el tema planteado en este informe, es prioridad transmitir y difundir el conocimiento necesario para generar cambios concretos a partir de nuestro actos, como una necesidad intrínseca de generar un cambio por voluntad, no por el simple hecho de cumplir con un bien común, la búsqueda de una vida más holística en beneficios de todos y para todos.

En noviembre de 2017 realice un taller junto con mi hermano de Superadobe en INCHISAB instituto Chileno de superadobe, esta técnica fue creada por el arquitecto iraní Nader Khalili a finales de los años 70. Este renombrado arquitecto un día se cansó de diseñar rascacielos, se inspiró en el desierto de su Irán natal y en las antiguas técnicas de construcción con tierra tan comunes en medio oriente, desde hace milenios, para crear unos domos hechos con sacos rellenos de tierra compactada. Debido a su rápida construcción, simpleza y el hecho de poder ser construido sin necesidad de maquinaria o grandes conocimientos, también es económico y además de ecológico por cierto. Este año junto con mi hermano construiremos un domo para poner en práctica todo lo expuesto en este informe y generar conciencia a través del hacer, el aprender haciendo es fundamental para generar resultados concretos.

Bibliografía

Yi Fu Tuan Topophilia: a study of environmental perception, attitudes, and values. 1974. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.

Carlos Mario Yory "La Topofilia: una estrategia innovadora de desarrollo sustentable para las grandes metrópolis latinoamericanas en el contexto de la globalización" Anales de Geografía de la Universidad Complutense 2001, Bogota Colombia.

www.piliko.gr/

www.akzero.org

www.bi0n.eu/