



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

FACULTAD DE DISEÑO
ARQUITECTURA Y ARTE

**DISEÑO DE TABIQUES DE ARCILLA Y SUS
DERIVADOS CON PRINCIPIOS TÉRMICOS PARA
ESPACIOS INTERIORES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE DISEÑADOR DE INTERIOR

AUTOR:
JUAN ANDRÉS REYNO VINTIMILLA

DIRECTOR:
MST. ARQ. CARLOS CONTRERAS

CUENCA- ECUADOR
2019



Contenido

— — .



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTE
ESCUELA DE DISEÑO DE INTERIORES

**Diseño de tabiques de arcilla y sus derivados con principios
térmicos para espacios interiores**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
DISEÑADOR DE INTERIORES

Autor: Juan Andrés Reyno Vintimilla
Director: Mst. Arq. Carlos Contreras

Cuenca • Ecuador 2019

— — .

DEDICATORIA

A Dios y a mis padres por haber representado un papel fundamental en mi vida, siendo un pilar importante para culminar de la mejor manera mi formación académica.



— — .

ADRADECIMIENTO

A mi director de tesis Arq. Carlos Contreras, por su guía a lo largo del desarrollo del proyecto de titulación, a la Arq. Verónica Heras, por el apoyo brindado en los inicios del proyecto de titulación, a todos mis profesores por el conocimiento brindado a lo largo de la carrera.



— — .

CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	VII
AGRADECIMIENTOS.....	IX
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
MARCO CONCEPTUAL	
01 1.1 INTRODUCCIÓN.....	24
1.2 DESARROLLO.....	25
1.3 EL DISEÑO DE INTERIO Y SUS COMPONENTES.....	27
1.4 POSICIONAMIENTO Y JERARQUIZACIÓN PARA ESTE PROYECTO.....	28
1.5 CONCRECIÓN MATERIAL, MATERIALES TRADICIONALES.....	28
1.6 TÉCNICA Y TECNOLOGÍA: TERROCEMENTO.....	30
1.7 ESPACIO FÍSICO: TABIQUES, PAREDES Y PISOS.....	33
1.8 LA SIGNIFICACIÓN DEL PROYECTO, HABITABILIDAD Y ESTÉTICO.....	34
1.9 CONCLUSIONES.....	35
ETAPA DE DIAGNÓSTICO	
02 2.1 INTRODUCCIÓN.....	38
2.2 FASE CONCEPTUAL.....	39
2.3 FASE OPERATIVA.....	39
2.4 CONCLUSIONES.....	47
EXPERIMENTACIÓN	
03 3.1 OBJETIVOS DE LA EXPERIMENTACIÓN.....	50
3.2 PROCEDIMIENTO.....	51
3.3 EXPERIMENTACIÓN CON DIFERENTES TIPOS DE ARCILLAS.....	51
3.4 ANÁLISIS DE LOS MATERIALES.....	54
3.5 CONCRECIÓN DE UNA ESTRUCTURA PARA LA MEZCLA IDEAL.....	54
3.6 POSIBLES APLICACIONES.....	58
3.7 CONCLUSIONES.....	59
PROPUESTA DE DISEÑO	
04 4.1 INTRODUCCIÓN.....	63
4.2 CONCEPTUALIZACIÓN.....	63
4.3 DEFINICIÓN DEL SITIO A INTERVENIR.....	64
4.4 PROPUESTA DE DISEÑO.....	68
4.5 PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL PANEL.....	82
4.6 CONCLUSIONES.....	83
CONCLUSIONES GENERALES.....	85
REFLEXIONES FINALES.....	87
ANEXOS.....	89
BIBLIOGRAFÍA.....	94
INDICE DE FIGURAS Y CUADROS.....	95

— — .

RESUMEN

Diseño de tabiques de arcilla y sus derivados con principios térmicos para espacios interiores

Este proyecto de titulación comienza con la idea de rescatar el uso de la tierra y de técnicas tradicionales, ya que la misma posee propiedades térmicas, traspirables aplicables al espacio. Se inició la experimentación con 3 tipos de arcillas y diferentes dosificaciones, adaptando un modelo experimental que aportó para definir formatos y acabados. De esta manera con los resultados en la experimentación se descartó un tipo de dosificación con arcilla, usando las dosificaciones que presentaron buenos resultados, por lo que posteriormente se pudo generar una propuesta versátil en forma de panel.

PALABRAS CLAVE:

PANEL, TERROCEMENTO, VERSATILIDAD, TAPIAL, FUNCIONAL.



— — .

ABSTRACT

Clay partitions and its derivatives design with thermal principles for interior spaces.

This graduation project started with the idea of rescuing the usage of soil and traditional techniques, since it has breathable thermal properties that can be applied to the space. The experimentation began with three types of clay and in different doses. We adapted an experimental model that contributed to define formats and finishes. In this way, with the experimentation results, we discarded one type of dosage with clay, using dosages that showed good results. That is why later, we could generate a versatile proposal shaped as a panel.

KEY WORDS:

PANEL, TERROCEMENT, VERSATILITY, MUD WALL, FUNCTIONAL.

Fuente: Revisar en anexos.





INTRODUCCIÓN

En este proyecto de titulación se busca rescatar técnicas de construcción artesanales basadas en la arcilla como la materia prima, la misma que se busca trasladar al espacio interior por su expresividad y propiedades, principalmente en forma de panel, teniendo en cuenta que estas técnicas constructivas es un patrimonio heredado de nuestros ancestros.

Se lleva a cabo mediante el uso de la arcilla, tierra y sus derivados como materia prima, ya que la tierra comprimida y las arcillas se caracterizan por que conservan sus propiedades únicas de regulación de humedad y acumulación de calor.

Por lo tanto, esta tesis tiene como fin, otorgar al espacio un diseño interior mediante tabiques que abarquen tres aspectos importantes los cuales son; 1) Ser versátil, teniendo varias formas de aplicación al espacio. 2) Ser expresivo ya que por su composición llega a tener un acabado único, 3) Llegar a ser funcional al estar compuesto de arcillas y tierras tienen cualidades de regular de forma natural el ambiente.

Dando como resultado final un tabique versátil, expresivo y funcional que busca incrementar y recuperar el uso de materiales naturales antes usados, y utilizar un recurso que se encuentra virtualmente bajo sus propios pies: la tierra, y sus derivados, de esa manera se logra un tabique con recursos naturales, de fácil obtención que en su mayoría se caracterizan por ser amigables con el medio ambiente.



— — .

OBJETIVO GENERAL

Aportar al diseño interior de espacios habitables a partir del desarrollo de un tabique con principios térmicos a partir del uso de materiales tradicionales.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

1. Investigar las propiedades de la arcilla, tierra y sus derivados, como materia prima para la elaboración de tabiques térmicos para el diseño interior.
2. Experimentar y determinar los formatos y diseños de un tabique que cumpla con la función térmica para el espacio interior.
3. Experimentar físicamente y construir un panel de materiales tradicionales con los resultados encontrados.



PROBLEMÁTICA

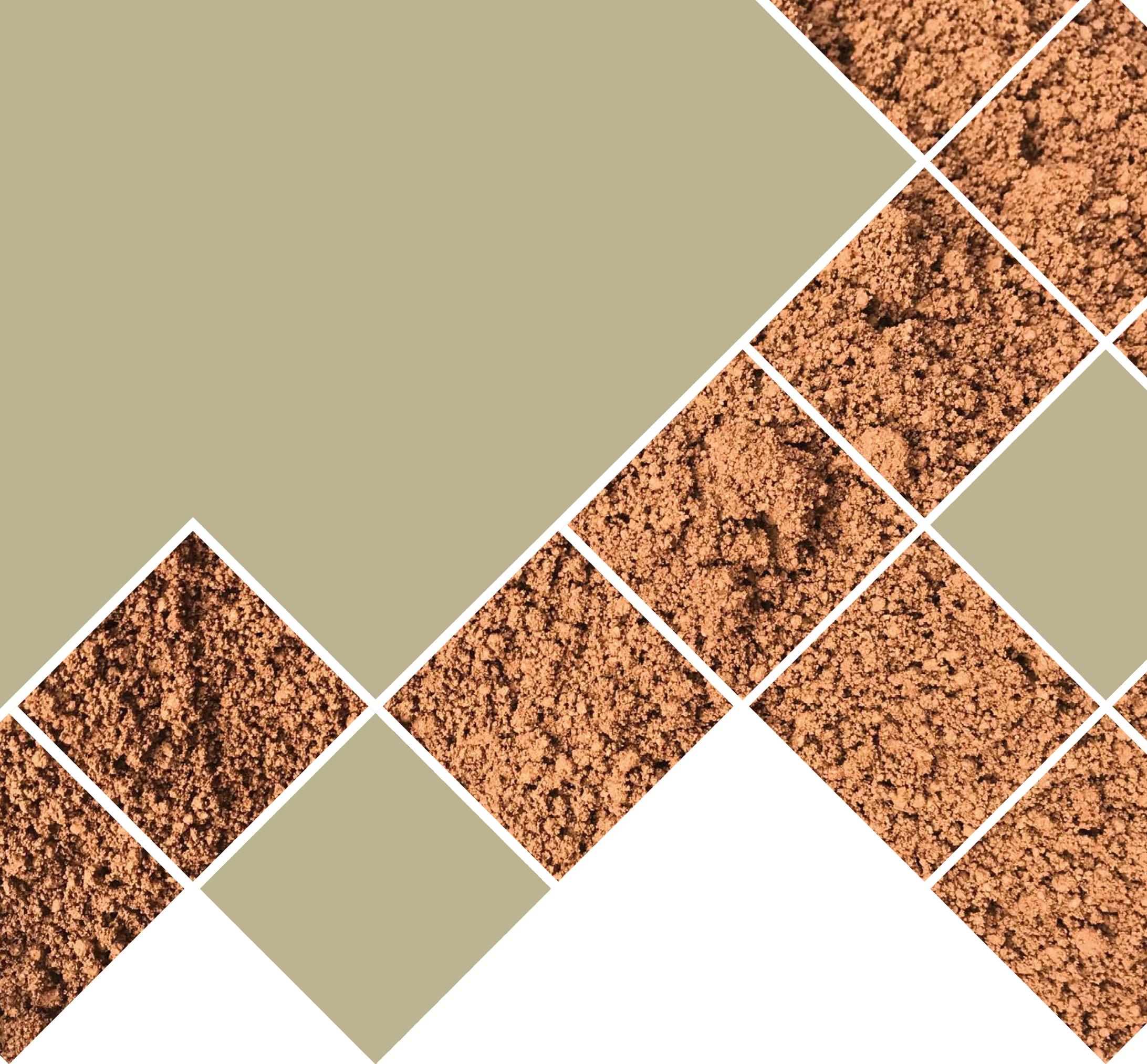
El fenómeno de estudio en esta investigación, consiste en que la configuración de la tabiquería interior en un espacio generalmente se la realiza de una forma superficial donde se olvida de su estática, expresividad y funcionalidad.

“A nivel internacional earthLAB que es un estudio de arquitectura y diseño en Colombia, comenzó como una exploración que busca descubrir y llevar al límite las posibilidades de la tierra como material de construcción. Siendo un grupo de arquitectos, ingenieros y diseñadores con la meta de desarrollar tecnologías de construcción con tierra, earthLAB organiza talleres en Suecia donde los participantes y usuarios son introducidos a las bases de la tierra compactada, desarrollan diseños y ayudan a aquellos interesados a realizar sus proyectos”

(«Casa de Tierra / earthLAB Studio, 2017).

A nivel local en Cuenca se observan construcciones con paredes o tabiquerías de tierra y sus derivados como la arcilla. Sin embargo, dichas tabiquerías son visibles en el centro histórico, ya que aporta al aspecto patrimonial de la ciudad. La forma expresiva más usada es mediante paredes de adobe, las mismas que si bien tienen su propia estética, dejan de lado el aspecto de terminado natural del tabique ya que se lo recubre. En este sentido lo que se busca en esta tesis, es que en este tipo de tabiquerías de arcilla se las incluya en construcciones no solo patrimoniales y además que estos tabiques posean un carácter expresivo y de función térmica, aportando a la disciplina y al confort de los usuarios de espacios interiores.







||| **CAPITULO 1**
MARCO CONCEPTUAL

1.1 Introducción:

Este proyecto se sitúa en un sistema de relación de variables, basadas en la eurística del diseño, en donde se analizan 4 ejes principales, donde de esta guía de relaciones nacen otras etapas que se relacionan directamente con el proyecto, el énfasis en este proyecto se encuentra en el campo de la concreción material y la tecnología donde tiene un sustento sólido, y partir de este se desprende un análisis para la producción de un tabique enfocado a espacios interiores con características estéticas y térmica.



Figura 20: Resultado con la malla

1.2 Desarrollo:

“En este sistema de variables está basado en la eurística del diseño que se basa en enseñar un pensar abierto. A los términos creatividad y creación lo rechazamos básicamente por su ambigüedad. Académica mente este término designa procesos circunscritos al área o momento de la construcción-invencción estética, no se habla de creación en el campo de lo cotidiano, de la técnica ni de lo científico.

Para atender al problema de la forma, en términos de enseñanza de la Morfología, veamos las relaciones intrínsecas en un aspecto más general y avancemos en un esquema tentativo: La primera pregunta que funda el problema sería: ¿qué factores van a ser relacionados en la búsqueda de una lógica proyectual de la forma? En esta interpretación ponemos en juego cuatro factores: la geometría, la significación, la estructura formal (idea primaria) y la concreción material.

De manera amplia el estudio de las formas en el diseño nos lleva a comprender las lógicas relacionales posibles que hacen a su problemática y esta podría plantear una de ellas: El eje relacional significación – estructura formal constituye una tensión fundante de la forma; esto implica una tematización entre uno y otro extremo, según la interpretación de referentes que se plantee en una la estructura formal.

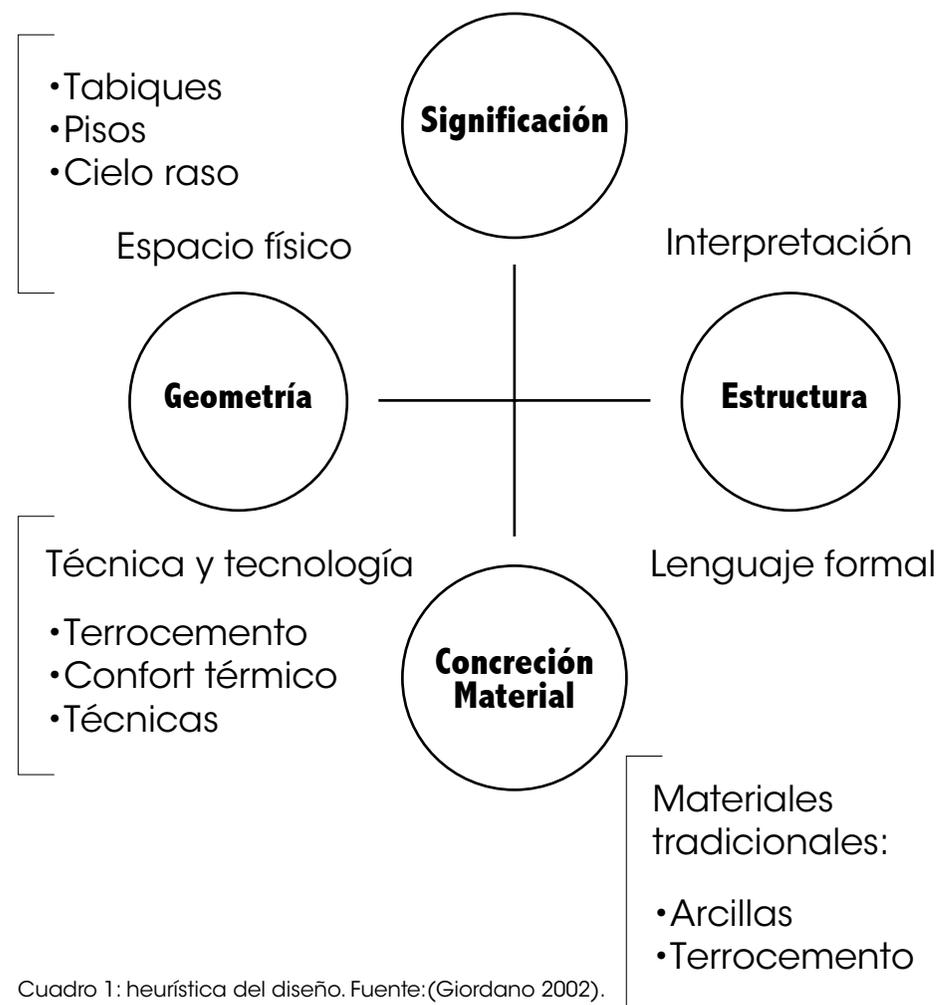
Otro eje lo constituye la relación entre significación y concreción; esto implica a los condicionantes, en términos de posibilidades y limitaciones de la materialidad para esa forma en cuanto al contexto y en cuanto a la lógica intrínseca de su diseño” (Giordano 2002).

Factores:

S: Significación
F: Estructura formal
C: Concreción
G: Geometría

Relaciones:

S – F: interpretaciones referentes
S – C: interpretación condicionantes
G – F: escala, proporciones, dimensionamiento
S – G: representación
F – C: lenguaje formal
G – C: ajustes técnicos



Cuadro 1: heurística del diseño. Fuente: (Giordano 2002).





Figura 8: Casa de Terrocemento. Fuente:
(«Casa de Tierra / earthLAB Studio», 2017)

1.3 El diseño de interior y sus componentes.

En el diseño interior constantemente nos despreocupamos o dejamos de lado la estética al momento de la elaboración de tabiques en el espacio interior, ya que solo se les usa como divisores de espacios, despreocupándose de los terminados de los mismos. por lo que el diseño interior, aporta con sus conceptos básicos los cuales nos ayudaran a comprender de mejor manera el espacio como tal, y la relación con el usuario, para esto se revisa los siguientes conceptos o componentes.

“La morfología como estudio de las formas y sus funciones, se enfoca también en el estudio de los mecanismos naturales perfeccionados por sucesivas adaptaciones al medio, nos pueden proporcionar un bagaje de conocimientos útiles para proyectar nuevos productos, pero sobre todo nos ejercitará en el hábito de la observación y comprensión” (Palacio, s. f.).

También se la puede definir como el “estudio de las formas” nos estamos refiriendo a un campo disciplinar (objetivo). Pero sabemos que en cualquier disciplina importan los desarrollos teóricos que implican un “enfoque” con que se aborda ese campo objetivo.

Entre otras áreas que aportan al diseño interior tenemos la psicología del color que es la manera en la que se relaciona el color con el espacio y con el usuario generando emociones para el mismo.

“Está empíricamente comprobado que existe una relación entre los colores y las emociones. Impactan en el estado de ánimo de las personas. Algunos colores son utilizados con ese objetivo en lugares específicos. Por ejemplo, en restaurantes de comidas rápidas, como McDonald’s, se utilizan colores fuertes, como el amarillo y rojo, que generan irritación con el fin de evitar que los clientes se queden demasiado tiempo.

Los colores tienen efectos tanto físicos como psicológicos.

El significado del color siempre depende del contexto en el que está expuesto, ya sea por efectos con otros colores, por la luz, por la superficie, etc.” (Psicología del Color, s. f.)

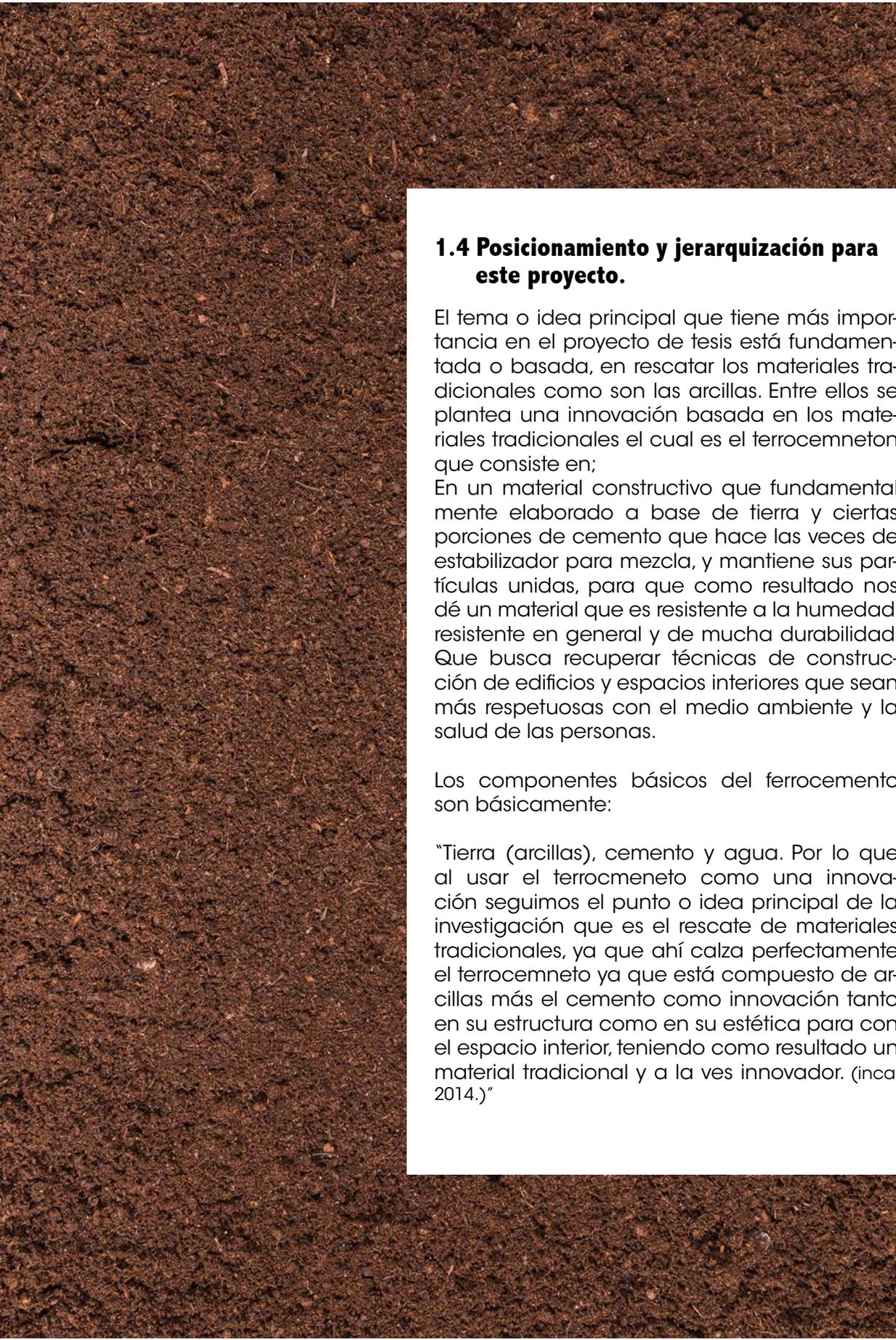
“Un área de interés para el diseño interior que hay que tener en cuenta es el análisis espacial, que abarca varios aspectos como; en que se centra en el estudio, de manera separada, de los componentes del espacio, definiendo sus elementos constitutivos y la manera como éstos se comportan bajo ciertas condiciones. Para esto, el análisis espacial se vale de un conjunto de herramientas técnicas que, de acuerdo con lo anterior, sólo pueden dar respuesta a una parte de la dinámica del espacio, mas no a su totalidad” (Análisis Espacial, s. f.).

Es decir, que el análisis espacial nos ayuda a entender cada parte del espacio a fondo y poder tener una percepción más clara de mismo, para poder intervenir o apreciar el espacio de manera que se entienda todos sus elementos, con una mirada más analítica y crítica.

Todos estos conceptos del diseño son importantes para entender mejor al espacio, y se complementa con los conceptos del proyecto de tesis que se revisaran a continuación.

En esta investigación de proyecto de tesis que consiste en la elaboración de un tabique con propiedades térmicas manejando los derivados de arcilla y tierra para su construcción, dando importancia al aspecto sensorial y estético; para esto se manejan los siguientes conceptos y teorías que apoyan al tema.





1.4 Posicionamiento y jerarquización para este proyecto.

El tema o idea principal que tiene más importancia en el proyecto de tesis está fundamentada o basada, en rescatar los materiales tradicionales como son las arcillas. Entre ellos se plantea una innovación basada en los materiales tradicionales el cual es el terrocemneton que consiste en;

En un material constructivo que fundamentalmente elaborado a base de tierra y ciertas porciones de cemento que hace las veces de estabilizador para mezcla, y mantiene sus partículas unidas, para que como resultado nos dé un material que es resistente a la humedad, resistente en general y de mucha durabilidad. Que busca recuperar técnicas de construcción de edificios y espacios interiores que sean más respetuosas con el medio ambiente y la salud de las personas.

Los componentes básicos del ferrocemento son básicamente:

“Tierra (arcillas), cemento y agua. Por lo que al usar el terrocmeneto como una innovación seguimos el punto o idea principal de la investigación que es el rescate de materiales tradicionales, ya que ahí calza perfectamente el terrocemneto ya que está compuesto de arcillas más el cemento como innovación tanto en su estructura como en su estética para con el espacio interior, teniendo como resultado un material tradicional y a la vez innovador. (inca, 2014.)”

1.5 Concreción material materiales tradicionales.

La tierra y arcillas fueron unos de los materiales más usados antiguamente por el hombre, usada para la elaboración de piezas cerámicas u objetos dada su maleabilidad y posterior potencial, también es usada en la construcción en tapial, adobe, bajareque y revoque, lo cual a llegado a formar un patrimonio material, este material es ideal para general construcciones sólidas y seguras para quien las habita.

“por lo tanto la Definición y propiedades de la arcilla, tierra y sus derivados, se definen como materiales que se extraen directamente de la naturaleza, no necesitando mayores procesos para darles forma, las arcillas Se definen como un mineral que está compuesto por silicatos de aluminio, elementos hidratados a los que debe su consistencia pastosa. Puede ser producido por diferentes rocas descompuestas, entre las que se encuentra el granito” (Crespo Escobar, 2013).

Lo principal de este material es las inmensas variaciones de experimentación con el mismo capaz de generar cualquier forma y aparte con propiedades térmicas, además de generar una muy buena estética para con el espacio, siendo una formar de fomentar el uso de materiales de nuestra cultura.



Características y propiedades de las tierras.

“Las tierras No contienen ninguna sustancia tóxica, siempre que provenga de un suelo que no haya padecido contaminación.

- Es totalmente reciclable. Si en la construcción no se mezcla la tierra con algún producto fabricado por los humanos (por ejemplo, cemento), sería posible integrar totalmente el material en la naturaleza una vez se decidiera derruir el edificio.
- Fácil de obtener localmente. Prácticamente cualquier tipo de tierra es útil para construir, o bien se puede escoger una técnica u otra en función de la tierra disponible. También se pueden hacer mezclas con otro material cercano o con algún mejorante de la mezcla (cal, yeso, paja...)
- La construcción con tierra cruda es sencilla y con poco gasto energético. No requiere un gran transporte de materiales o una cocción a alta temperatura. Es por ello que se considera un material de muy baja energía incorporada. Sin embargo, quizá sí es necesario un mayor esfuerzo e implicación de los constructores.
- Su obtención es respetuosa. Si se extrae del propio emplazamiento, provoca un impacto poco mayor que el que ya supone realizar la propia construcción. No lleva asociados problemas como la desforestación o la minería extractiva que implican otros materiales constructivos.
- Excelentes propiedades térmicas. La tierra tiene una gran capacidad de almacenar el calor y cederlo posteriormente (cualidad conocida como inercia térmica). Así, permite atenuar los cambios de temperatura externos, creando un ambiente interior agradable. Sobre todo, resulta adecuada en climas áridos con oscilaciones extremas de temperatura entre el día y la noche pero, si se incluye un aislamiento adecuado, también es idónea en climas más suaves.
- Propiedades de aislamiento acústico. Los muros de tierra transmiten mal las vibraciones sonoras, de modo que se convierten en una eficaz barrera contra los ruidos indeseados.
- La tierra es un material inerte que no se incendia, pudre, o recibe ataques de insectos. Esto es así porque se evita el uso de las capas superiores de suelo, con gran cantidad de material orgánico.
- Es un material por naturaleza transpirable. Los muros de tierra permiten la regulación natural de la humedad del interior de la casa, de modo que se evitan las condensaciones.
- Económicamente asequible. Es un recurso barato (o prácticamente gratuito) que a menudo ya se encuentra en el lugar donde se levantará la casa” (Macancela,2018).

Ventajas del uso de la tierra.

La tierra o barro como material tiene varias ventajas como son:

- Regula la humedad.
- Almacena calor.
- Es reutilizable.
- Economiza en materiales de construcción.

Tierras usadas de la zona.

En la comunidad Cochas Sinincay lugar donde hay diferentes tipos de información sobre tierras arcillosas, las mismas que varían de tonalidad.

- Tierra de coloración roja, usada en varias técnicas constructivas en tierra debido a su composición fina con presencia de arcilla.



Figura 1: Arcilla Rojiza. Fuente:(Macancela,2018)

- Tierra de coloración naranja o amarilla, usada en varias técnicas constructivas en tierra debido a su composición fina con presencia de arcilla.



Figura 2: Arcilla Crema o Crema. Fuente: (Macancela,2018).

- Tierra de coloración oscura, usada en varias técnicas constructivas en tierra debido a su composición fina con presencia de arcilla.



Figura 3, Arcilla café. Fuente: (Macancela,2018)

1.6 Técnica y tecnología: terrocemento.

Sistema constructivo con terrocemento.

"Esta técnica, la técnica del tapial o de la tierra comprimida, consiste en utilizar un encofrado -de madera, por ejemplo-, dentro del cual se vierte tierra húmeda, que se va apisonando por tongadas. El encofrado, que actúa de molde, es retirado una vez se ha rellenado de tierra y ésta se ha apisonado por completo, dejando la pared de muro de tierra comprimida a la vista. El acabado estético es de capas comprimidas superpuestas, como se aprecia en la imagen inferior" (rodríguez,2015).

"La investigación, el desarrollo y la innovación, como siempre, permiten darle una vuelta a esta técnica ancestral recuperada, haciendo que sean compatibles las exigencias actuales en la construcción de edificios, para garantizar la calidad y la seguridad requerida, con todos los beneficios que ofrece la bioconstrucción y la arquitectura bioclimática" (rodríguez,2015).

"Además, la técnica de construir muros con tierra comprimida, no es la única tecnología en lo que al uso de la tierra en la construcción de edificios se refiere. Este material natural se puede trabajar de diferentes maneras: con moldes y utilizando la fuerza de compresión para compactarla en forma de bloques, trabajada con las manos para dar forma directamente, con la ayuda de moldes o estratificada, como relleno o en combinación con otros materiales como la paja, apisonada o extruida, como acabado superficial similar a un mortero o como parte material de un cerramiento horizontal" (rodríguez,2015).

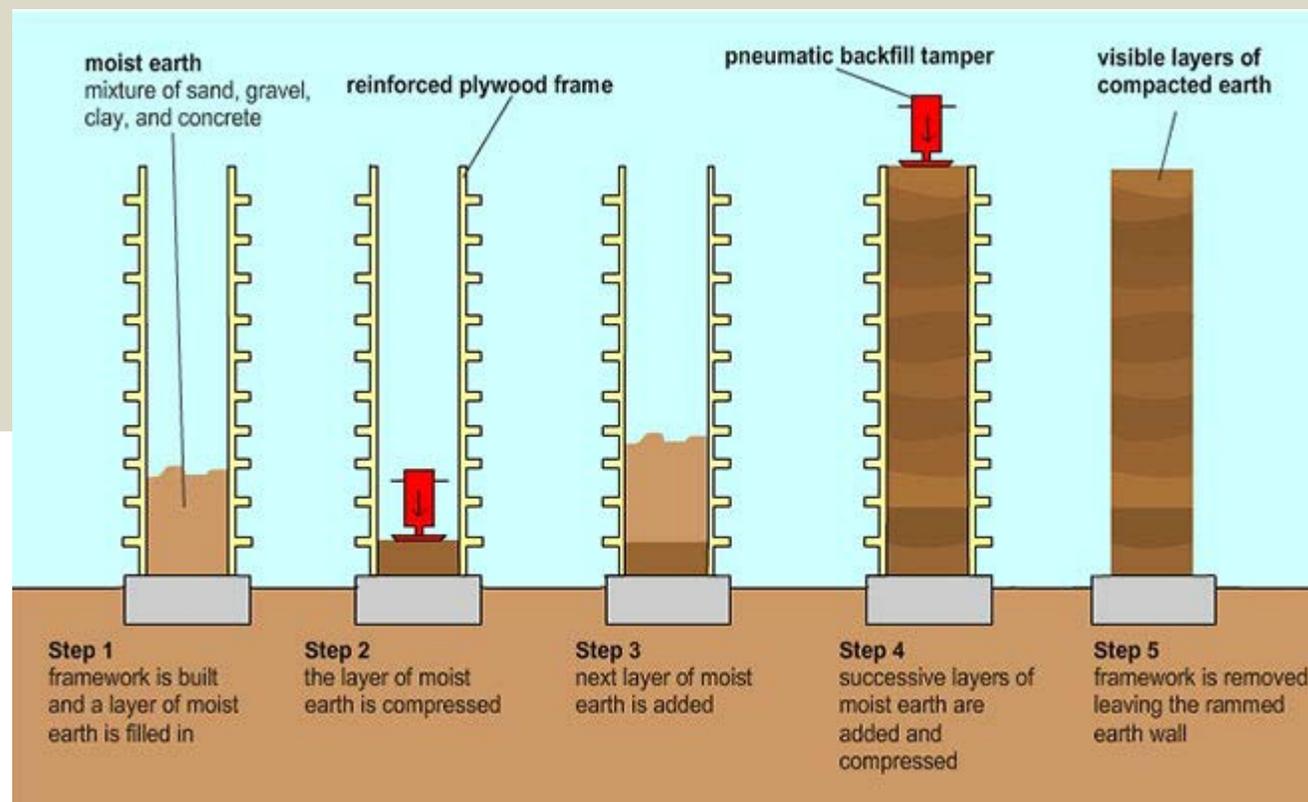


Figura 4: Técnica constructiva. Fuente: (Rodríguez,2015)

Concepto.

"Suelo cemento o suelo estabilizado con cemento es una mezcla en seco de suelo o tierra con determinadas características granulométricas, cemento Portland y, en su caso, aditivos. A la mezcla se le adiciona una cierta cantidad de agua para su fraguado y posteriormente se compacta. Regularmente, el porcentaje de cemento portland puede variar entre el 7 al 12% dependiendo del tipo de suelo. Al producto ya curado o fraguado se le exigen unas determinadas condiciones de susceptibilidad al agua (impermeabilidad, insolubilidad), resistencia, durabilidad y apariencia" (inca, 2014).



Métodos construcción

Se distinguen dos métodos de construcción, según el lugar en que se efectúe la mezcla de suelo-cemento:

- Mezcla en obra.
- Mezcla en planta a distancia.

Dado que es usual utilizar el suelo-cemento en pequeñas obras de autoconstrucción o en construcciones con fines sociales nos limitaremos a esta.

Existen grandes obras construidas con suelo-cemento como la Represa de Uruguay en la Provincia de Misiones, Argentina; aunque es menos frecuente su uso.

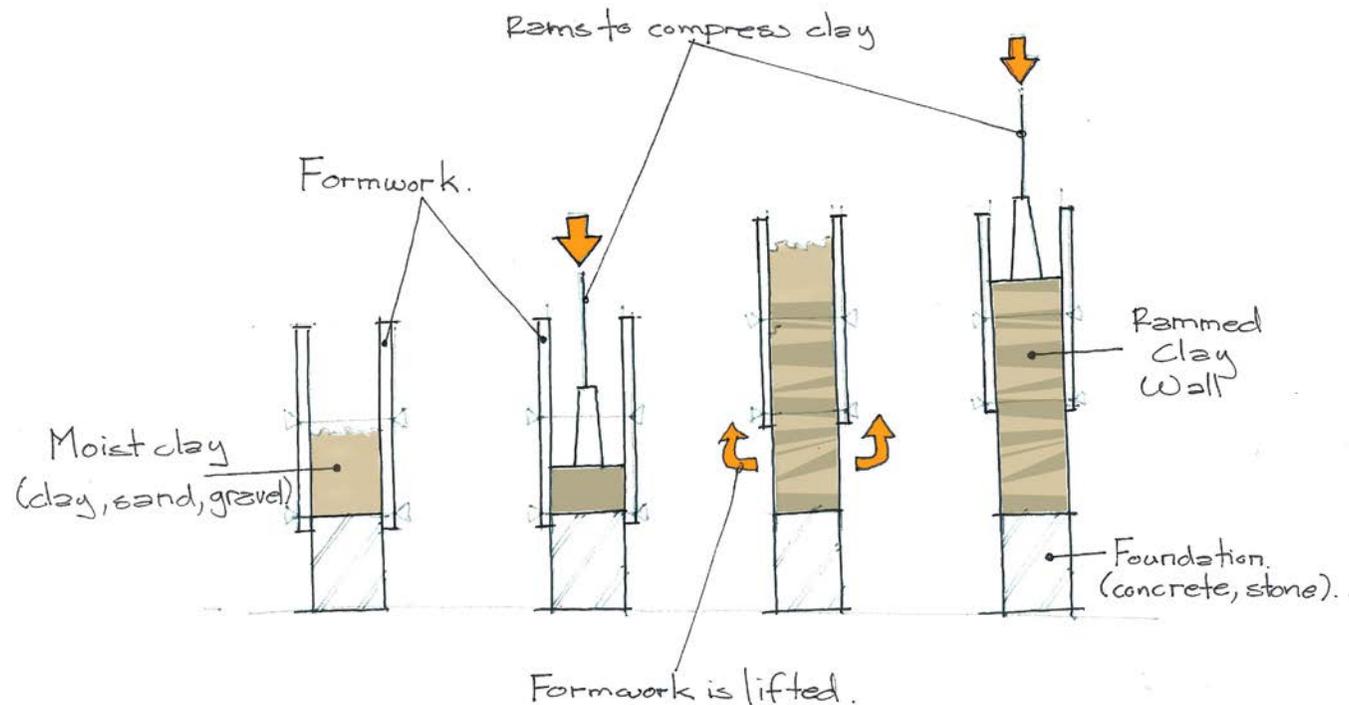


Figura 5: Técnica del tapial. Fuente: («Casa de Tierra / earthLAB Studio», 2017).

“Esta técnica de encofrado de madera es la más utilizada desde tiempos milenarios, ya que consiste en la elaboración de una estructura con madera y luego se procede a colocar la mezcla y apisonar la misma, por lo que al usar esta técnica representa un ahorro energético significativo.

Características mezcla

El Suelo Cemento es una mezcla de tierra tamizada (malla de 0.5 cm aproximadamente), arena común y cemento Portland, de modo que la relación volumétrica entre los primeros dos sea 2:1. Los dosajes de cemento se calculan como porcentaje en peso del material seco. La humedad de la tierra durante el apisonamiento puede ser del 18 % base húmeda. La combinación ideal del suelo es:

- 70-80% de arena.
- 20 a 30% de limo.
- 5 a 10% de arcilla.

Si los suelos son muy arenosos, van a requerir la incorporación de más cemento y a los arcillosos hay que agregarles más arena. Los suelos limosos con un 50 % de arena se estabilizan con un 10% de cemento.

La humedad debe ser similar a la que tenía el suelo antes de ser excavado, entre el 8 y 16%. La forma práctica para ver si ya posee la consistencia adecuada consiste en tomar una porción de material en la mano y apretarla. Debe cohesionarse sin ensuciar la palma de la mano y se puede partir en dos. A este método se le conoce como “Medición de la Humedad Óptima en Campo” Uniones con mampostería común.





Figura 6: mezcla tierra- cemento.
Fuente: (Cementos Cibao, 2017).

Las uniones de las paredes de tierra y suelo-cemento con otras de mampostería convencional no ofrecen dificultades, como tampoco los embotramientos de aberturas (en su mayoría en premarcos de madera colocados en los encofrados o como topes de los mismos durante el apisonamiento) ni cañerías, excepto por la gran dureza alcanzada por el suelo-cemento fraguado.” (inca, 2014.).

En construcción y esencialmente en trabajos de albañilería el término de “dosificación” significa:

medir lo más exactamente posible los distintos componentes o elementos que entran a formar parte de una mezcla, para lograr la homogeneidad indispensable para la dureza y resistencia adecuada al trabajo o función para la que va a desempeñar. Resistencia y dureza para el caso de las columnas y vigas (estructuras) y dureza y buen acabado para las paredes, pisos y techos (mampostería). Por lo general tanto para el preparado de una mezcla de resistencia o acabado se necesitan tres materiales como lo son: agregado, cemento y agua. Dependiendo de dichos materiales estaríamos hablando de:

- Piedra, Arena, Cemento y Agua forma > Concreto.
- Arena, Cemento y Agua forma > Mortero.
- Tierra, Cemento y Agua forma > Tierra-cemento.

Ventajas y propiedades de la tierra en la edificación.

La tierra es un material inocuo, no contiene ninguna sustancia tóxica, siempre que provenga de un suelo que no haya padecido contaminación.

- “Es totalmente reciclable: si en la construcción no se mezcla la tierra con algún producto fabricado por los humanos (por ejemplo, cemento), sería posible integrar totalmente el material en la naturaleza una vez se decidiera derruir el edificio.
- Fácil de obtener localmente, prácticamente cualquier tipo de tierra es útil para construir, o bien se puede escoger una técnica u otra en función de la tierra disponible. También se pueden hacer mezclas con otro material cercano o con algún mejorante de la mezcla (cal, yeso, paja...)
- La construcción con tierra cruda es sencilla y con poco gasto energético, no requiere un gran transporte de materiales o una cocción a alta temperatura. Es por ello que se considera un material de muy baja energía incorporada. Sin embargo, quizá sí es necesario un mayor esfuerzo e implicación de los constructores.
- Su obtención es respetuosa, si se extrae del propio emplazamiento, provoca un impacto poco mayor que el que ya supone realizar la propia construcción. No lleva asociados problemas como la deforestación o la minería extractiva que implican otros materiales constructivos.
- Excelentes propiedades térmicas, la tierra tiene una gran capacidad de almacenar el calor y cederlo posteriormente (cualidad conocida como inercia térmica) Así, permite atenuar los cambios de temperatura externos, creando un ambiente interior agradable. Sobre todo, resulta adecuada en climas áridos con oscilaciones extremas de temperatura entre el día y la noche, pero si se incluye un aislamiento adecuado, Propiedades de aislamiento acústico, los muros de tierra transmiten mal las vibraciones sonoras, de modo que se convierten en una eficaz barrera contra los ruidos indeseados.
- La tierra es un material inerte que no se incendia, pudre, o recibe ataques de insectos, esto es así porque se evita el uso de las capas superiores de suelo, con gran cantidad de material orgánico.
- Es un material por naturaleza transpirable, los muros de tierra permiten la regulación natural de la humedad del interior de la casa, de modo que se evitan las condensaciones.
- Económicamente asequible, es un recurso barato (o prácticamente gratuito) que a menudo ya se encuentra en el lugar donde se levantará la casa.” (inca, 2014).
- “Es importante también entender la forma y concepto de cómo actúa el confort Como es el de Confort térmico. La noción de confort térmico la misma que se ha ido transformando, significativamente a lo largo de los años. En un principio fue la simple necesidad de mantenerse caliente en invierno y fresco en verano, pero el concepto abarca condiciones de trabajo, higiene, tratamiento del aire y ahorro de energía” (Confort Térmico. Pa).





Figura 7: Casa de Terrocemneto. Fuente:
(«Casa de Tierra / earthLAB Studio», 2017)



Figura 8: Casa de Terrocemneto. Fuente:
(«Casa de Tierra / earthLAB Studio», 2017)

1.7 Espacio físico: Tabiques, paredes y pisos:

El espacio es todo aquello que nos rodea y obedece a diferentes conceptos y diferentes disciplinas que se ocupan del espacio físico como el diseño y la arquitectura, el espacio geográfico, el espacio exterior e interior.

“Entonces, los problemas de diseño tanto arquitectónico como del interiorismo, han de centrarse en el obligado agrado de lo útil, es decir de lo funcional, con lo que el placer de lo estético de las formas se relegará en algunas ocasiones a segundo plano.

La Función, se refiere al rol de los espacios dentro de la estructura del sistema, Lois Kahn los subdivide en dos y permite darles un tratamiento formal, jerarquizado y expresivo a los espacios” (arquitecturaparahoteles,2018).

En este caso el espacio físico hace referencia al espacio interior como tal, y el tema de tesis hace referencia en que no solo se concentra en la generación de tabiques si no que, la misma idea se puede aplicar de diferentes modos en el espacio, como en cielo rasos y pisos, si bien el proyecto de investigación se centra en la generación de tabiques para el interior, eso no es un limitante para la experimentación.

1.8 La significación del proyecto habitabilidad y estético:

La significación hace referencia a una Idea o concepto que representan o evocan los elementos del espacio, es decir describe a las diferentes relaciones que o interpretaciones del espacio.

“la relación entre significación y concreción; esto implica a los condicionantes, en términos de posibilidades y limitaciones de la materialidad para esa forma en cuanto al contexto y en cuanto a la lógica intrínseca de su diseño.

Otro eje lo constituye la relación entre significación y geometría refiere a la concepción espacial, que se expresa en las representaciones gráficas de esa forma durante el proyecto. La geometría constitutiva de la forma se relaciona íntimamente con el medio gráfico que se representa” (Giordano 2002).

Es importante saber lo que es la habitabilidad de espacios ya que aporte al tema de investigación en cuanto a la funcionalidad para con el espacio. Podemos definir la habitabilidad como la capacidad que tiene un espacio para asegurar condiciones mínimas de confort y salubridad a sus habitantes. En este orden de ideas, un mal diseño ocasiona que no se responda a las condiciones óptimas para que se mantenga la vida humana.

“Un aspecto importante a analizar en este proyecto de tesis es el aspecto estético sensorial ya que los dos se relacionan, el diseño sensorial habrá de considerar al sistema perceptual y el elemento estético como generadores de experiencia sensible integral en el sujeto. aquí se extrapola hacia la percepción de los materiales en una propuesta de diseño sensorial cuya finalidad es estética y sensorial desde la percepción táctil” (Doctor, 2015).

“La sección correspondiente a las cualidades del material en un proceso de percepción táctil establece la relación entre las propiedades físicas y sensoriales Introducción XIX de los materiales y las consideraciones psicosociales –determinadas social, espacial y temporalmente– derivadas de ellas”.

De esta forma en el proyecto de tesis al proponer tabiques cuya materia prima es la tierra lo que aporta una estética una y natural, y con una relación directa con lo sensorial ya que el acabado que se obtiene al trabajar con tierra se relaciona produce sensaciones mediante el tacto, y al entorno en sí; es decir la analogía tan aplicada a la forma visual concierne a las características materiales percibidas táctilmente” (Doctor, 2015).



Figura 26: Resultado con la arcilla rojiza



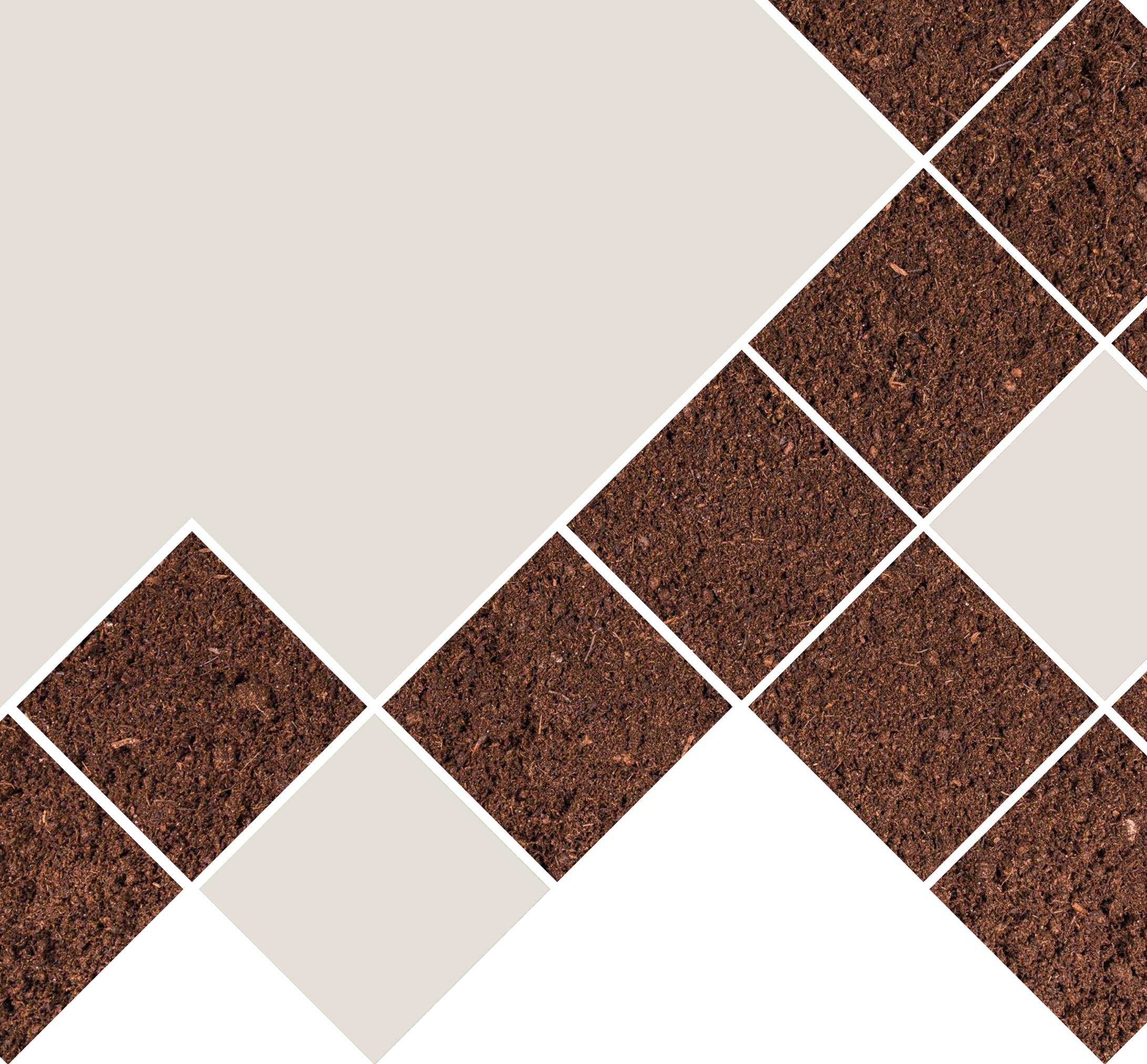


Figura 25: Resultado con la arcilla blanca

1.9 Conclusiones

Al concluir esta etapa de investigación, se pudo averiguar propiedades de la tierra para con el espacio interior, también se analizo diferentes mezclas y métodos para trasladar la tierra a manera de tabique para con el espacio interior, siendo un homologo mas no un limitante.







CAPITULO 2 DIAGNÓSTICO

2.1 Introducción.

Este proyecto se sitúa en un sistema de relación de variables, basadas en la heurística del diseño, en donde se analizan 4 ejes principales, donde de esta guía de relaciones nacen otras etapas que se relacionan directamente con el proyecto, el énfasis en este proyecto se encuentra en el campo de la concreción material y la tecnología donde tiene un sustento sólido, y partir de este se desprende un análisis para la producción de un tabique enfocado a espacios interiores con características estéticas y térmica



2.2 Fase conceptual.

Objetivos de diagnóstico:

- Investigar las propiedades y proceso constructivo de las arcillas.
- Conocer la percepción de personas que habitan en el espacio interior con paredes de tierra.
- Averiguar el punto de vista de un experto sobre las ventajas del trabajo con tierra.

Estos objetivos planteados se planean ser resueltos mediante la consulta bibliográfica teniendo como homólogos principales el artículo de Rodríguez, 2015 y Miguel Rocha, Arq. 2015, para dar solución a las preguntas de investigación bibliográfica, para las siguientes dos preguntas de investigación se va a manejar las entrevistas como instrumento siendo las mismas realizadas para tener información muy precisa que enriquezca a la investigación.

2.2.1 Estrategias conceptuales y operativas:

Pregunta de investigación	Instrumentos o herramientas	Fuente	Resultado
1. ¿Cómo desarrollar un tabique con materiales tradicionales utilizando como materia prima el terrero cemento?	Consulta bibliográfica	• Rodríguez, 2015 • Inca, 2014 • Miguel Rocha, Arq. 2015	
2. ¿Qué propiedades tienen las arcillas para mejorar el aspecto térmico y confortable?	Consulta bibliográfica	• Macancela, 2018 • Miguel Rocha, Arq. 2015	
3. ¿Qué expresión y ventaja tiene el trabajo con tierra?	Entrevista a experto	• José Encalada • Inca Encalada	
4. ¿Qué percepción y sensaciones transmite un tabique en forma de tierra con el espacio interior?	Entrevista	• 11 personas que habitan en espacios con paredes de tierra.	

Cuadro 2: Estrategias operativas.

2.3 Fase operativa.

En la fase operativa para las primeras dos preguntas de investigación se escoge la consulta bibliográfica como método de investigación, y para las dos siguientes se escogió las entrevistas como métodos de investigación.



2.3.1 Resultados de las 4 preguntas de investigación

2.3.2 Consulta bibliográfica.

1. ¿Como desarrollar un tabique con materiales tradicionales utilizando como materia Prima el terrocemento?

“Para desarrollar un tabique de tierra o en este caso de terrocemento o suelo cemento, se procede a la extracción de una arcilla adecuada para la mezcla la misma que se tamizara en una malla de 0.5cm, si la arcilla no es la mejor se la mezcla con arena en relación 1 a 2, pero si la arcilla es buena se la procede a mezclar directamente con el cemento en relación 5 a 1 u 8 a 2, ciento 5 porciones arcilla y una porción de cemento, o 8 porciones de arcilla y dos de cemento.

Una vez obtenida la dosificación, la misma se humedece un poco rociando con al agua la mezcla hasta que presente un aspecto maleable, la misma que se puede hacer de manera manual o con una mezcladora.

Cuando ya se tiene la mezcla final se procede a realizar la técnica del tapial o de tierra comprimida la misma que consiste en utilizar un encofrado -de madera, por ejemplo-, dentro del cual se vierte tierra húmeda, que se va apisonando por tongadas. El encofrado, que actúa de molde, es retirado una vez se ha rellenado de tierra y ésta se ha apisonado por completo, dejando la pared de muro de tierra comprimida a la vista, para su fraguado y secado en los días siguientes.

Además de la técnica del tapial se puede trabajar con moldes y utilizando la fuerza de compresión para compactarla en forma de bloques, trabajada con las manos para dar forma directamente, con la ayuda de moldes o estratificada, como relleno o en combinación con otros materiales como la paja, apisonada o extruida, como acabado superficial similar a un mortero o como parte material de un cerramiento horizontal” (Inca,2014).

Los bloques de tierra comprimida o paneles pueden presentar desprendimiento o fisuras por lo que se suele colocar un revestimiento, esto ayudaría a la estructuración del mismo.

“Por revestimiento entenderemos cualquier tratamiento o elemento aplicado durante o después de la construcción del muro con la finalidad de mejorar alguna de sus propiedades o con intención de aportar un determinado aspecto a la superficie del paramento. En el primer caso debemos preocuparnos de que el revestimiento cumpla con su finalidad y en ambos de que dicho revestimiento sea compatible y no perjudique ninguna otra característica del muro.

Entre los revestimientos más usados tenemos al tratamiento superficial del muro que es uno de los métodos para conseguir una protección adicional, endurecimiento y/o mayor resistencia frente a la erosión, dejando a la vista la apariencia de la fábrica de tierra, consiste en el tratamiento superficial del muro a posteriori mediante impregnación (aplicado con rodillo o mediante pulverización) o lechada (mediante brocha o rodillo) de productos naturales o sintéticos, de aspecto más o menos transparente.





Figura 32: Aplicación

Como la más usada témenos al silicato de etilo encontramos numerosas referencias en otros estudios ya que desde hace treinta años se viene utilizando, no sin cierta controversia, y parece muy efectivo en la consolidación de construcciones de tierra. Es un compuesto en parte orgánico, pero tras el curado la sustancia depositada es completamente inorgánica.

El producto reacciona generando fuertes enlaces químicos entre las partículas de arcilla, evitando la separación de las láminas de arcilla en presencia de agua. Se produce un aumento de la resistencia a la erosión del agua, sin ser hidrófugo y permitiendo el paso del vapor por microporos. Por otro lado, su aplicación es irreversible y no funciona bien sobre superficies húmedas.

Como ventajas menciona la capacidad de transpiración del muro (mantiene la permeabilidad a la vez que repele el agua) y su capacidad de impregnación sin formar una película.

La solución más adecuada, en términos generales, es la utilización de la propia tierra a modo de embarrado (trullado). Dado que en su fabricación tradicional suele producirse agrietamiento, es necesario utilizar fibras (paja tradicionalmente) que minimicen la fisuración producida por la retracción durante el secado.

Para el revestimiento de tabiques y caras internas de los muros se puede utilizar el mismo tipo de revocos en función del grado de exposición (según que se trate de cuartos húmedos o no). El revestimiento de barro es igualmente adecuado, aunque tradicionalmente iba acompañado de un enlucido de yeso o encalado final para dar mayor luminosidad. En otras culturas la utilización de barro muy fino como elementos de acabado interior, confines decorativos, acompañados de una gran variedad de pigmentos naturales, ha caracterizado buena parte de la arquitectura vernácula.

Por otro lado, la arcilla (de modo similar al yeso) tiene algunas propiedades intrínsecas muy especiales para acondicionar un ambiente habitable. Es una superficie que transpira regulando tanto humedad como temperatura. Absorbe humedad haciendo más confortables los espacios en tiempo húmedo y cuando el ambiente se vuelve más seco desprende humedad hacia la habitación mejorando la calidad del aire "(Casilla, 2011).

Un formato sugerido para el tabique y que se encuentra en el mercado es el de 1.22 x 2.24 ya que tiene varias estructuras y tipos de anclaje que se adaptan a dicho formato eso facilitaría la conformación del panel y un ahorro de materiales.

2. ¿Qué propiedades tienen las arcillas para mejorar el aspecto térmico y confortable?

Las propiedades de las arcillas son varias tales como:

- Material totalmente reutilizable.
- Fácil obtención y respetuosa con el medio ambiente.
- Economiza en materiales de construcción.
- Propiedades de aislamiento acústico.
- La tierra es un material inerte que no se incendia, pudre, ni es susceptible de recibir ataques de insectos.

“Pero al hablar de mejorar el aspecto térmico y confortable, las arcillas tienen una gran capacidad de almacenar el calor y cederlo posteriormente (cualidad conocida como inercia térmica). Así, permite atenuar los cambios de temperatura externos, creando un ambiente interior agradable. Sobre todo, resulta adecuada en climas con oscilaciones extremas de temperatura entre el día y la noche. Lo que hace que el espacio se vuelva muy como y confortable para el usuario.

Es un material por naturaleza transpirable. Los muros de tierra permiten la regulación natural de la humedad del interior de la casa, de modo que se evitan las condensaciones, este aspecto aporta mucho al aspecto del confort interior” (Construir con tierra, 2005).

2.3.3 Entrevista a Expertos.

3. ¿Qué expresión y ventajas tiene el trabajo con tierra?

En este caso para dar solución a esta pregunta de investigación se procede a realizar una entrevista a 3 expertos sobre la arcilla y sus usos.

El primer experto entrevistado es José Encalada, persona especializada en el uso de la arcilla y sus propiedades, al entrevistar a este experto se abordó los siguientes aspectos importantes basados en 5 preguntas abiertas:

El entrevistado argumenta que la construcción con tierra es sencilla, ya que la extracción de la misma es fácil y económica, además comentó que tener un espacio configurado con paredes de tierra aporta a la calidad del aire, también habla sobre lo fácil que es darle un terminado a una pared de adobe ya que solo hay que recubrirla con una mano de la misma tierra para quede lisa para luego solo pintarla o darle cualquier acabado, como último punto se abordó la pregunta sobre, que es más económico trabajar con tierra o otros materiales como ladrillo y bloque, lo que contestó que es más económico con ladrillo o bloque ya que la mano de obra es menos complicada.



El segundo entrevistado es Iban Encalada, persona especializada en el uso de la arcilla y generación de piezas, al entrevistar a este experto se abordó los siguientes aspectos importantes basados en 5 preguntas abiertas:

Como primer punto se abordó que la construcción con tierra no le resulta sencilla ya que no hay muchas personas dispuestas a trabajar con este material, también comentó que desde su experiencia es muy fácil la obtención del material, resaltando que el mismo fuese muy funcional al configurar un espacio ya que cuenta con muy buenas propiedades térmicas, y que el material no tiene ningún problema al darle un acabado o textura, como último punto comentó que frente a materiales como el ladrillo o bloque, la construcción de tierra es más cara ya que se requiere más mano de obra desde el momento de la obtención hasta su terminado.

El tercer entrevistado es Marco pangol, persona especializada en la construcción de paredes de tierra y bloques del mismo material, al entrevistar a este experto se abordó los siguientes aspectos importantes basados en 5 preguntas abiertas:

Se comienza hablando sobre que la construcción con tierra no es sencilla ya que requiere de mas tiempo y trabajo, pero un punto a favor es su fácil obtención como materia prima, también comento que al tener un espacio interior con paredes de tierra lo vuelve funcional por sus propiedades térmicas, también se habló sobre qué tan económico resulta trabajar con tierra frente a otros materiales como ladrillo o bloque, en lo que se concluyo que es mas caro el trabajo con tierra por el mayor esfuerzo en mano de obra.

Como conclusión se aborda datos en común de los entrevistados, los tres entrevistados coinciden en que es muy fácil la obtención de la arcilla como materia prima y que es muy funcional incorporarla al espacio interior por sus propiedades térmicas y transpirables, sin dejar de lado que es un material que no presenta ningún problema al momento de darle un acabado como color o textura, un punto importante que se concluyo es que es mas caro construir con tierra que con materiales como bloque o ladrillo, pero que el trabajo con tierra se valora por las propiedades de la misma y el acabado estético que tiene una vez terminada.





Figura 7: Casa de Terrocemneto. Fuente:
(«Casa de Tierra / earthLAB Studio», 2017)

2.3.4 Entrevista a personas que habiten en espacios con paredes de tierra.

4. ¿Qué percepción y sensaciones transmite un tabique en forma de tierra con el espacio interior?

Para dar respuesta a esta pregunta de investigación se procedió a realizar entrevista a 11 personas que habiten en casas o espacios donde estén configurados con tabiques o paredes de tierra, se manejó unas preguntas de opción múltiple para las entrevistas realizadas las mismas que arrojaron los siguientes resultados.

1. ¿Qué tanto cree que aporta un espacio con tabiques de tierra, para una mejor calidad de aire interior del mismo?

- a) Aporta en cuanto a la calidad del mismo.
- b) No hay ninguna diferencia con una pared de ladrillo o bloque.

Resultado: 10 de 11 entrevistados coinciden que aporta a la calidad de aire. Al realizar esta pregunta a los entrevistados fue casi unánime la respuesta, siendo la misma que al tener tabiques de tierra en el espacio interior si ayuda a la calidad del aire ya que el material es naturalmente transpirable, siendo esta respuesta una afirmación de una de las cualidades que tiene el trabajo con tierra para con el espacio interior.

2. ¿Piensa usted que al tener en un espacio interior paredes de tierra, un espacio se vuelve cálido?

- a) No se percibe ninguna sanación de calidez.
- b) El interior tiene una sensación de calidez.

Luego de entrevistar a 11 personas cuyo espacio interior está compuesto de paredes de tierra, se obtuvo una respuesta unánime por parte de los entrevistados, los mismos que coincidieron que el espacio interior de sus viviendas tiene una sensación de calidez, por lo que el mismo se vuelve cálido.

Esta pregunta de entrevista nos da una percepción más clara de las personas que habitan en casas donde su interior está conformado por paredes de tierra ya que conocen sobre las propiedades térmicas que tiene la tierra en forma de pared o tabique.

Resultado: 11 de 11 entrevistados coinciden en que el interior tiene una sensación de calidez





Figura 8: Casa de Terrocemento. Fuente:
(«Casa de Tierra / earthLAB Studio», 2017)

3.¿Cree usted que es más económicos configurar un espacio con paredes de tierra frente a otros materiales como el bloque o ladrillo?

- a) Es más económica la construcción con tierra.**
- b) Es equiparado el precio entre los materiales.**
- c) Es más económica la construcción con ladrillos y bloques.**

Al obtener los resultados de esta pregunta de entrevista podemos notar que las opiniones por parte de los entrevistados no son tan unánimes como las respuestas anteriores en este caso las opiniones son diversas.

Pero la mayoría coincide que es más económica la construcción con ladrillos y bloques ya que el gasto en mano de obra es menor, pero también hay 4 de 11 entrevistados que defienden que es más económica la construcción con tierra por que es prácticamente gratis tener ese recurso, un entrevistado dice que el gasto es equiparado ya que en la tierra se ahorra al momento de su obtención y en el ladrillo y bloque se ahorra al momento de su emplazamiento. Resultado: 6 coinciden en que la construcción con ladrillos y bloques es más económica que la construcción con tierra, 1 que es equiparado el precio entre los materiales, y 4 que es más económica la construcción con ladrillos y bloques.

4.¿Usted cree que al tener paredes o tabiques de tierra en la interior afecta a la limpieza de su vivienda?

- a) Si afecta**
- b) No afecta**

Si bien al construir con tierra se piensa que es un material que produce algún tipo de escombros o que se deteriora, tras haber realizado esta pregunta la mayoría de los entrevistados con que no afecta a la limpieza de la vivienda ya que todo depende de el mantenimiento y la ubicación de las paredes, ya que si esta la pared en buenas condiciones no tiene por qué desprender ningún tipo de escombros.

Actualmente hay termologías como el terrocemento que aporta en la calidad y durabilidad de la mezcla, ya que al incorporar el cemento a la tierra se puede incluso disminuir en el espesor de las paredes.

Resultado: 7 de 11 entrevistados coinciden que no afecta en la limpieza de la vivienda.

5.¿Piensa usted que, al tener un espacio interior con paredes de tierra, las misma generen humedad y afecten a la salud?

- a) No las paredes carecen de humedad**
- b) Si retienen humedad.**

Al realizar esta pregunta de entrevista a 11 personas se obtuvo la respuesta de que las paredes no retienen humedad en condiciones normales, este dato es justificado por la constante mantención y ubicación de la pared de tierra, ya que argumenta que en condiciones normales la pared empañetada no retiene humedad.

En este caso nos deja datos importantes como, que si se le da los cuidados adecuados no tiene por qué retener humedad la pared, de lo contrario aparte de la humedad puede presentar desprendimientos.

Resultado: 6 de 11 entrevistados coinciden que las paredes no retienen humedad.



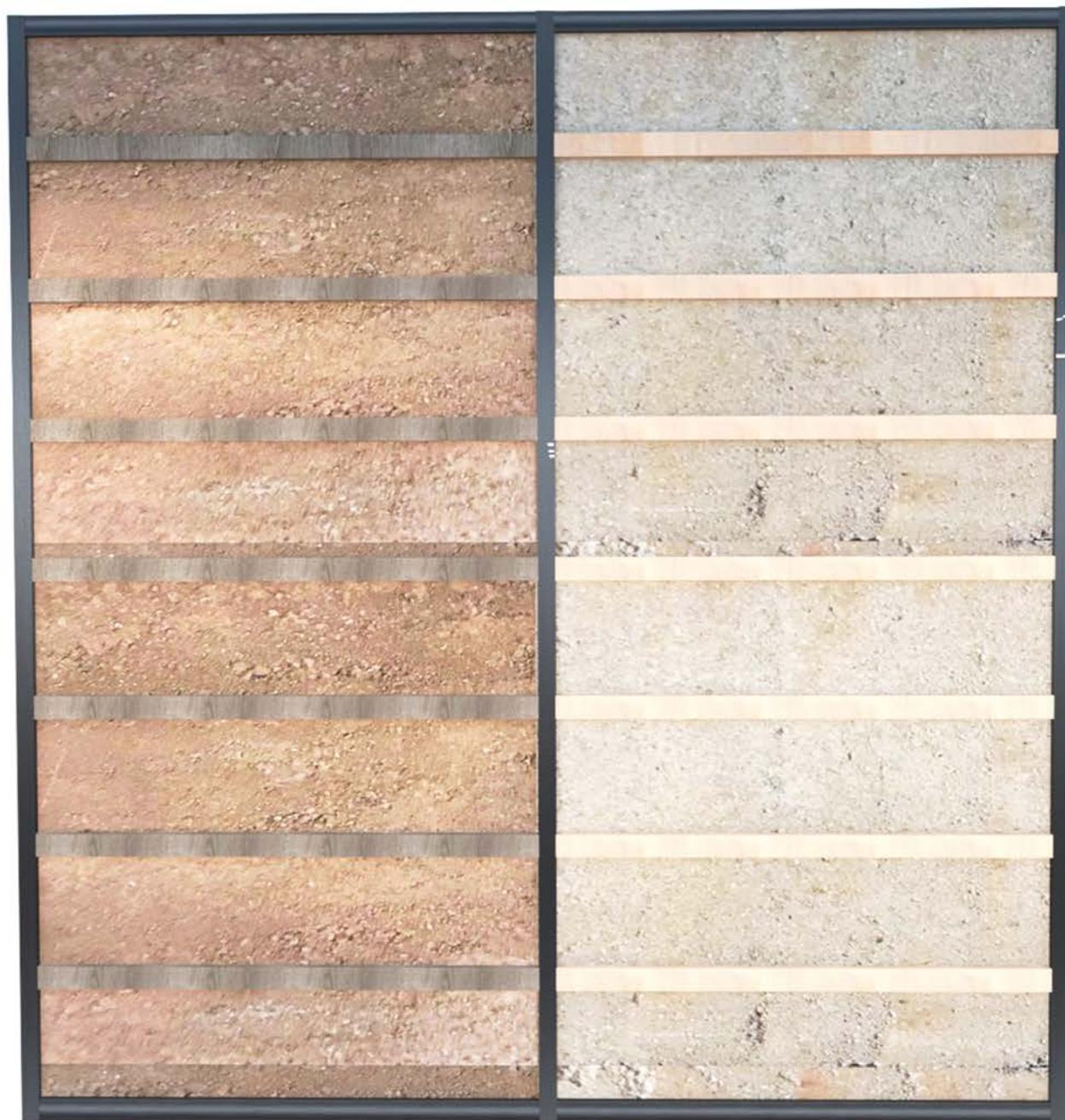


Figura 47: Render panel

Conclusión de entrevista a personas que habiten en espacios con paredes de tierra.

Como conclusión de este capítulo se obtuvo datos que aportan a la investigación, como los más importantes tenemos que: 10 de 11 entrevistados coinciden en que al tener el interior con paredes de arcilla aporta a la calidad del aire, también se recalca que 11 de 11 en que el interior tiene una sensación de calidez, también hay datos más equiparados como que 6 de 10 entrevistados coinciden en que la construcción con ladrillos y bloques es más económica, existen datos más homogéneos como que de 7 de 11 entrevistados coinciden que no afecta en la limpieza de la vivienda y que 6 de 11 entrevistados coinciden que las paredes no retienen humedad.

2.4 Conclusiones

En este capítulo se realizó entrevistas y consultas bibliográficas, con el fin de obtener datos puntuales por parte de los entrevistados, los mismos que aportaron mucho al momento de solventar dudas de este capítulo, desde el punto de vista del usuario y profesional, las consultas bibliográficas también aportaron de manera positiva, ya que ayudó a sustentar mejores aspectos importantes en cuanto a la construcción y dosificación del material.

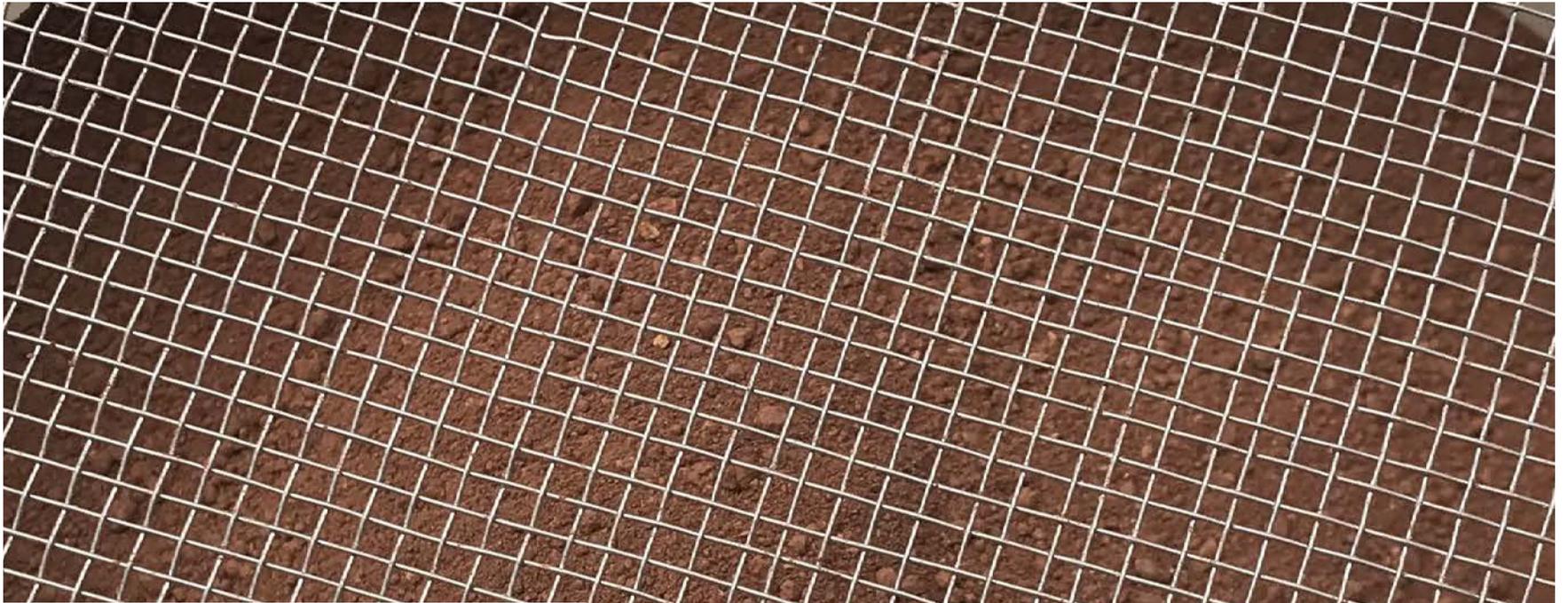






CAPITULO 3

EXPERIMENTACIÓN



3.1 Objetivos de la experimentación.

- Conocer las diferentes posibilidades de mezcla experimentado con tres tipos de arcilla.
- Establecer una concreción del bloque usando la mezcla con mejores resultados.

Los objetivos de la experimentación, lo que buscan es experimentar y encontrar la mejor dosificación con diferentes tipos de arcilla, una vez encontrada la mejor mezcla se procederá a experimentar en un formato mayor con maya Nervo metálica y fibra sintética.

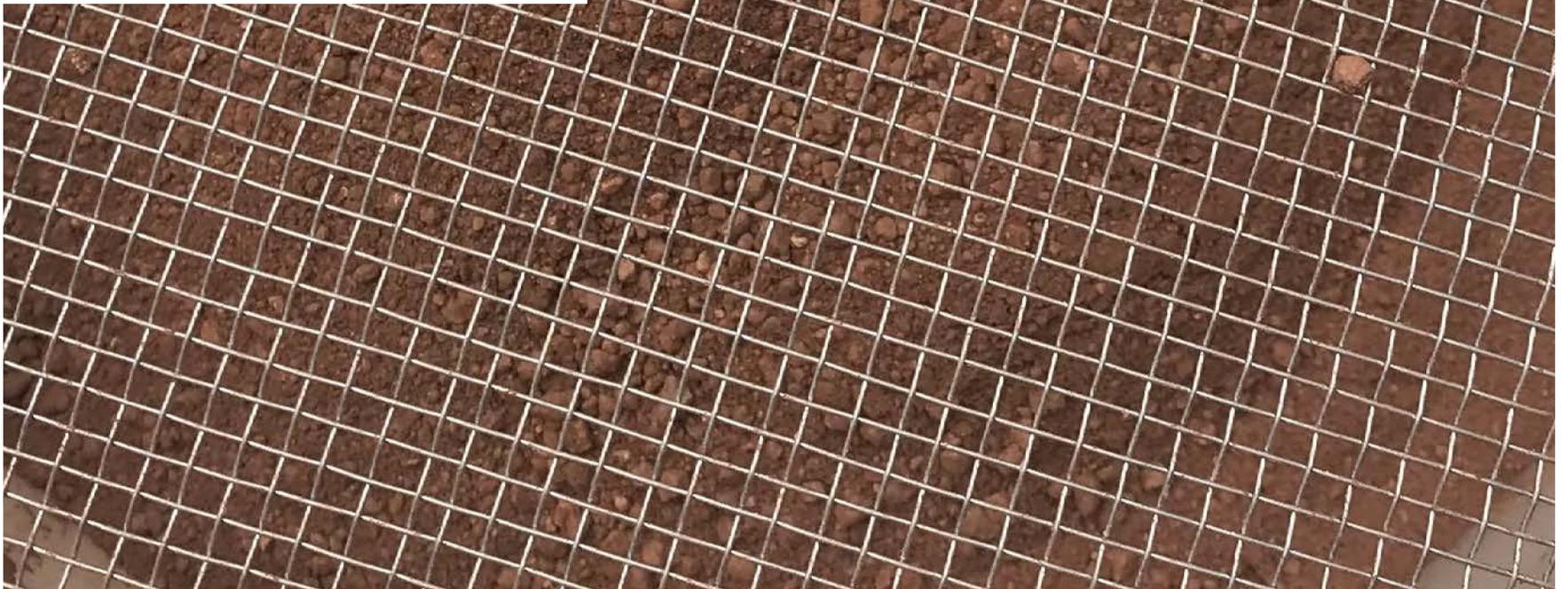
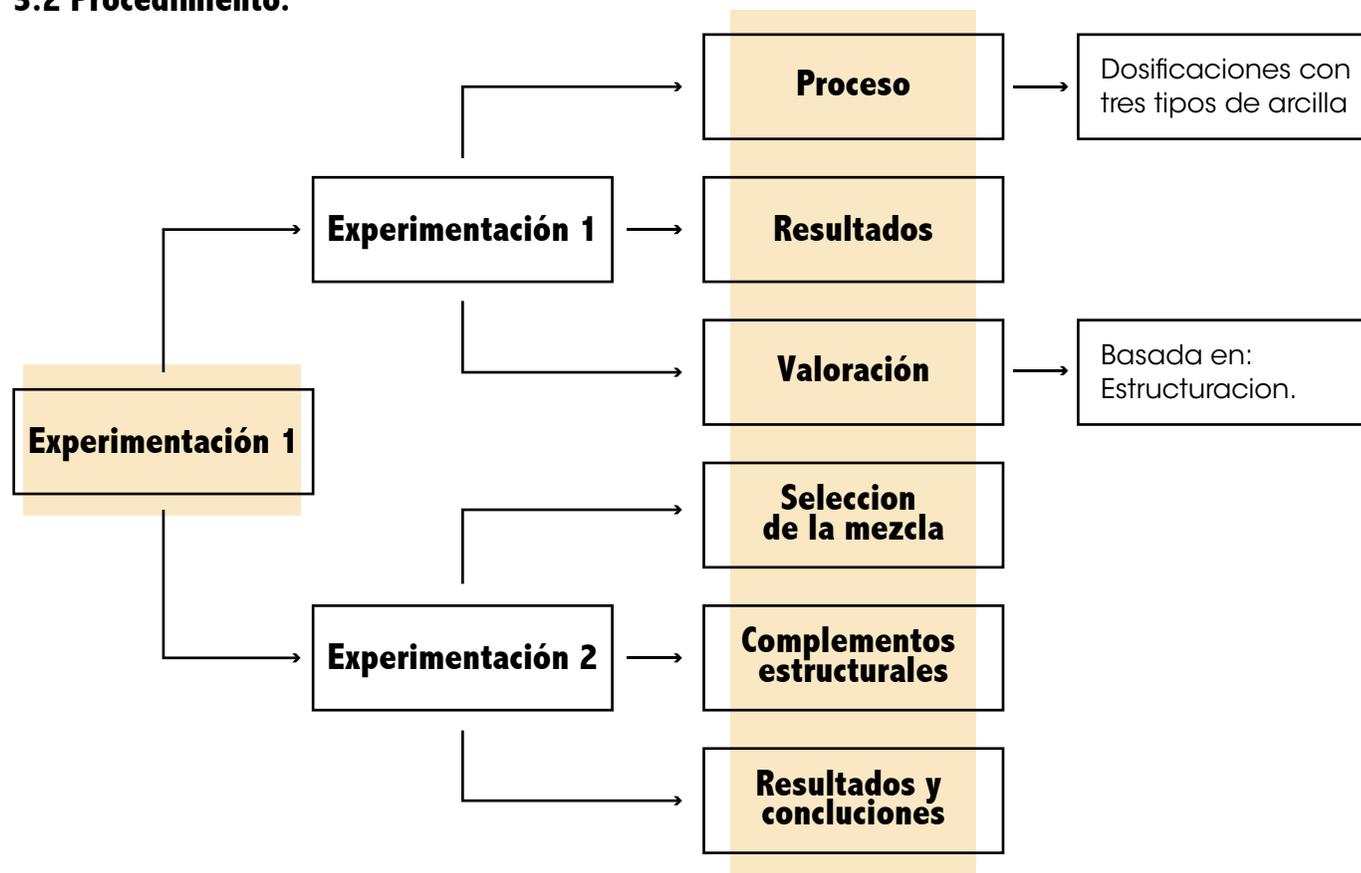


Figura 10: filtrado

3.2 Procedimiento.



Cuadro 3. Proceso de experimentación.

3.3 Experimentación con diferentes tipos de arcillas.

Tipos de Arcilla	Dosificaciones con tres tipos de arcilla		
Gris o Café	7 porciones de tierra 1.4lb. 6 porciones de tierra 1.2lb.	2 porciones de arena 0.4lb. 2 porciones de arena 0.4lb.	1 porción de cemento 0.2lb. 2 porciones de cemento 0.4lb.
Rojiza	7 porciones de tierra 1.4lb. 6 porciones de tierra 1.2lb.	2 porciones de arena 0.4lb. 2 porciones de arena 0.4lb.	1 porción de cemento 0.2lb. 2 porciones de cemento 0.4lb.
Blanca o crema	7 porciones de tierra 1.4lb. 6 porciones de tierra 1.2lb.	2 porciones de arena 0.4lb. 2 porciones de arena 0.4lb.	1 porción de cemento 0.2lb. 2 porciones de cemento 0.4lb.

Cuadro 4. Dosificaciones con tres tipos de arcilla.

3.3.1 Proceso:



1

Generación de el encofrado para la mezcla

Figura 9: Encofrado.



2

Triturado y filtrado de la tierra

Figura 10: filtrado



3

Se mezcla la arcilla con la dosificación de cemento y arena

Figura 11: mezcla.



4

Se agrega agua a la mezcla hasta que presente unas esferas en la misma

Figura 12: Se Agrega agua.



5

Se coloca la mezcla en el encofrado y se apisona

Figura 13: apisonamiento.

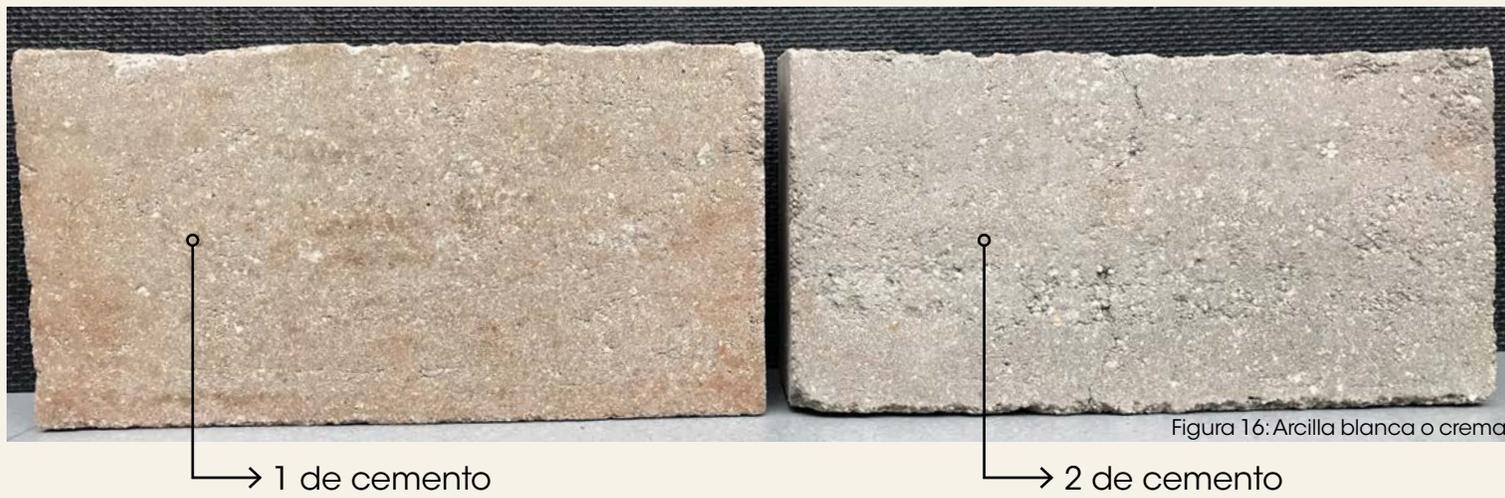
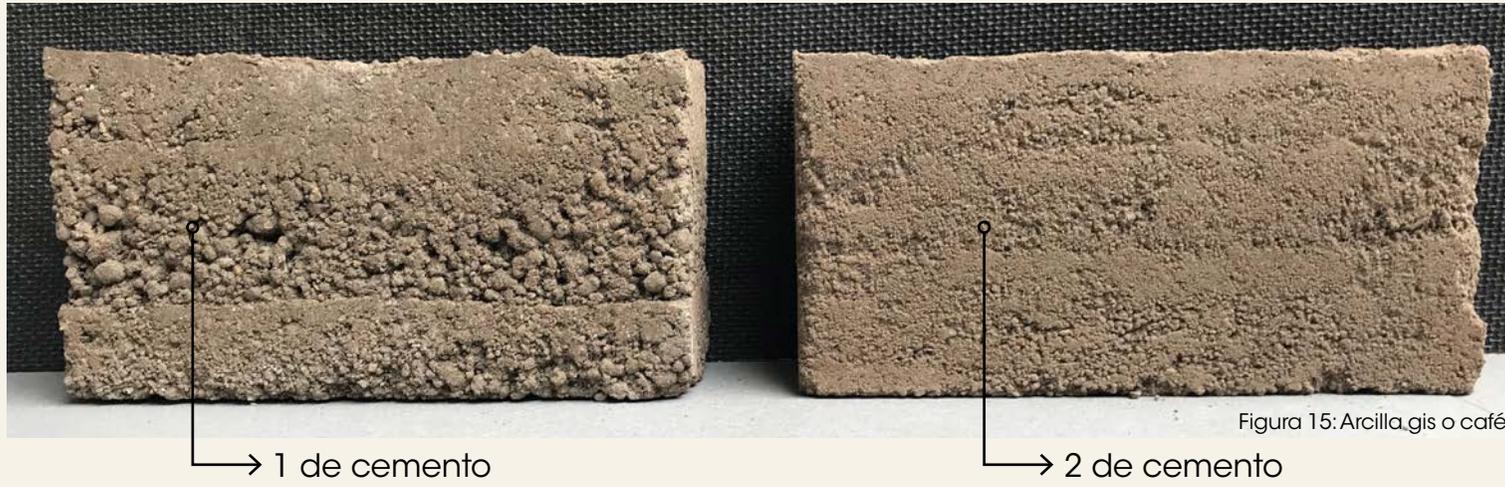


6

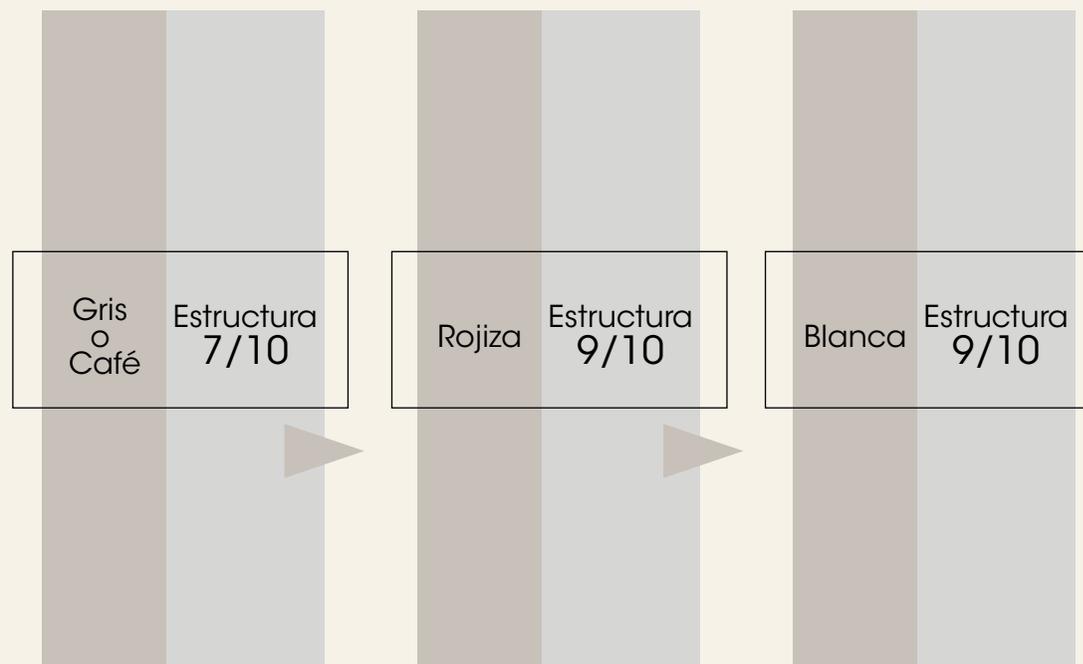
Se extrae la mezcla en forma de bloque para su posterior secado

Figura 14: Bloque final.

Resultados:



3.4 Análisis de los materiales.



Se descarto la arcilla de coloración gris, café porque en el aspecto de estructuración no fue la mejor dejando para la siguiente etapa la arcilla roja y blanca que presentaron mejores propiedades en cuanto a la estructuración.

Cuadro 6. Análisis de los materiales.

3.5 Concreción de una estructura para la mezcla ideal.

2 Tipos de Arcilla	Dosificaciones con arcillas seleccionadas		
Rojiza	6 porciones de tierra 1. 2lb.	2 porciones de arena 0. 4lb.	2 porciones de cemento 0. 4lb.
Blanca o crema	6 porciones de tierra 1. 2lb.	2 porciones de arena 0. 4lb.	2 porciones de cemento 0. 4lb.

Cuadro 7. Dosificaciones de arcillas seleccionadas.

Al experimentar con los tres tipos de arcillas la dosificación que se va a usar en las siguientes experimentaciones es 6 porciones de tierra y 2 de arena y dos de cemento ya que son las dosificaciones que mejor resultados mostraron



3.5.1 Proceso 1:

1 Generación de el encofrado mas grande para la muestra.	2 Triturado y filtrado de la tierra	3 Se mezcla la arcilla con la dosificación de cemento y arena.
4 Se agrega agua a la mezcla hasta que presente unas esferas en la misma	5 Se coloca la mezcla en el encofrado junto con la malla nervo metálica	6 Se estrae la mezcla en forma de bloque para su posterior secado



Figura 18: Malla Nervo metálica

Al experimnetar con la maya nervo metalica los resultados no fueron los mejores ya que no actuo cmo se espero y en ves de unir la mezcla la fragmneto debilitando a la misma.

3.5.2 Resultados:



Figura 19: Resultado con la malla



Figura 20: Resultado con la malla

3.5.3 Proceso 2:

1 Generación de el encofrado mas grande para la muestra.	2 Triturado y filtrado de la tierra	3 Se mezcla la arcilla con la dosificación de cemento y fibra sintética.
4 Se agrega agua a la mezcla hasta que presente unas esferas en la misma	5 Se coloca la mezcla en el encofrado	6 Se extrae la mezcla en forma de bloque para su posterior secado



Figura 21: Fibra sintética

En esta experimentación se observó muy buenos resultados ya que la fibra sí actuó como se esperaba haciendo que la mezcla se una y presente muy buenas cualidades con respecto a dureza.

3.5.4 Resultados:



Figura 22: Resultado con la arcilla blanca y con la fibra sintética

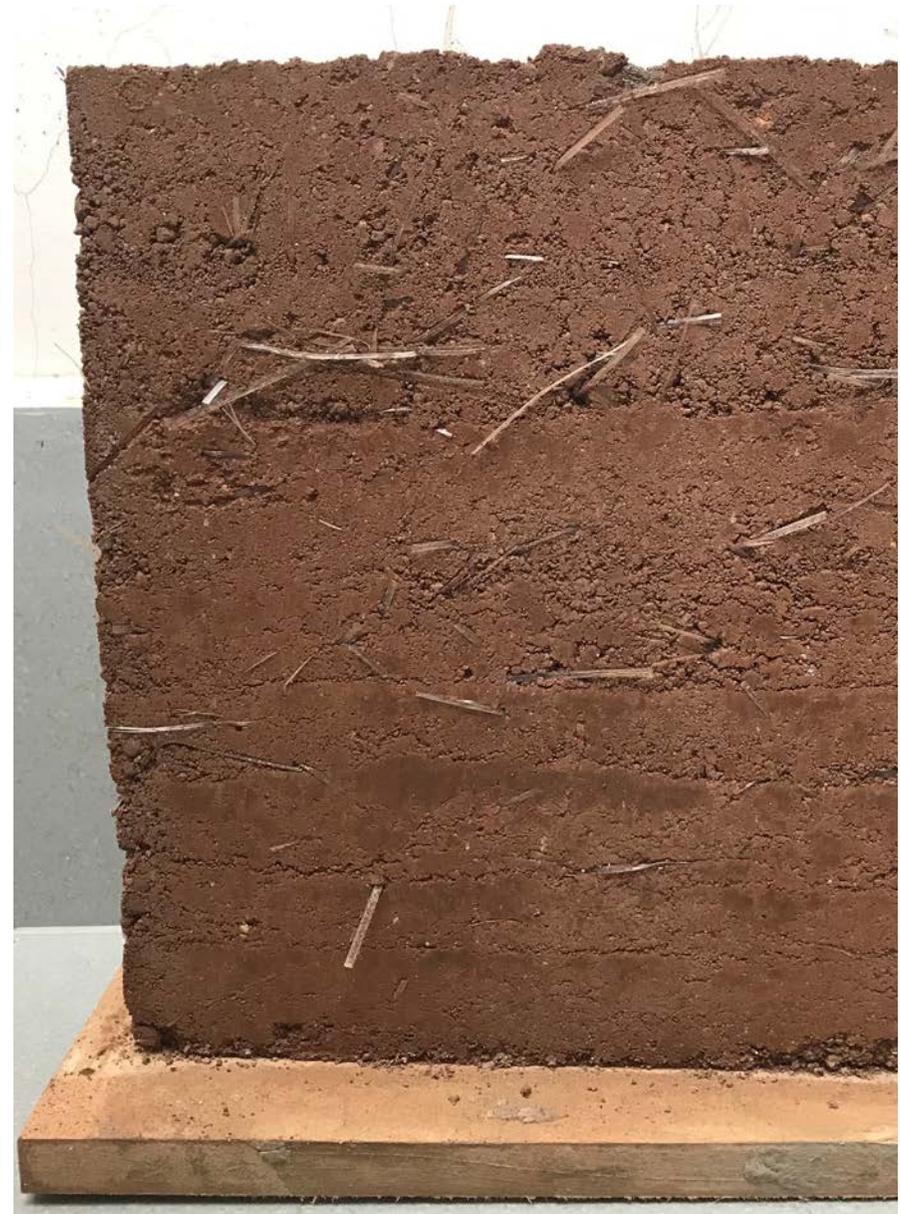


Figura 23: Resultado con la fibra sintética

3.5.5 Proceso 3:

1 Generación de el encofrado mas grande para la muestra.	2 Triturado y filtrado de la tierra	3 Se mezcla la arcilla con la dosificación de cemento y arena
4 Se agrega agua a la mezcla hasta que presente unas esferas en la misma	5 Se coloca la mezcla en el encofrado junto con la malla nervo metalica	6 Se extrae la mezcla en forma de bloque para su posterior secado



Figura 24: Encofrado grande

En esta experimentación no se incluyo ninguna forma de estructuración a esta más que la mezcla que se seleccionó dando resultados muy buenos en cuanto a desprendimiento y resistencia.

3.5.6 Resultados:



Figura 25: Resultado con la arcilla blanca



Figura 26: Resultado con la arcilla rojiza

3.6 Posibles aplicaciones



Figura 27: Imagen Base

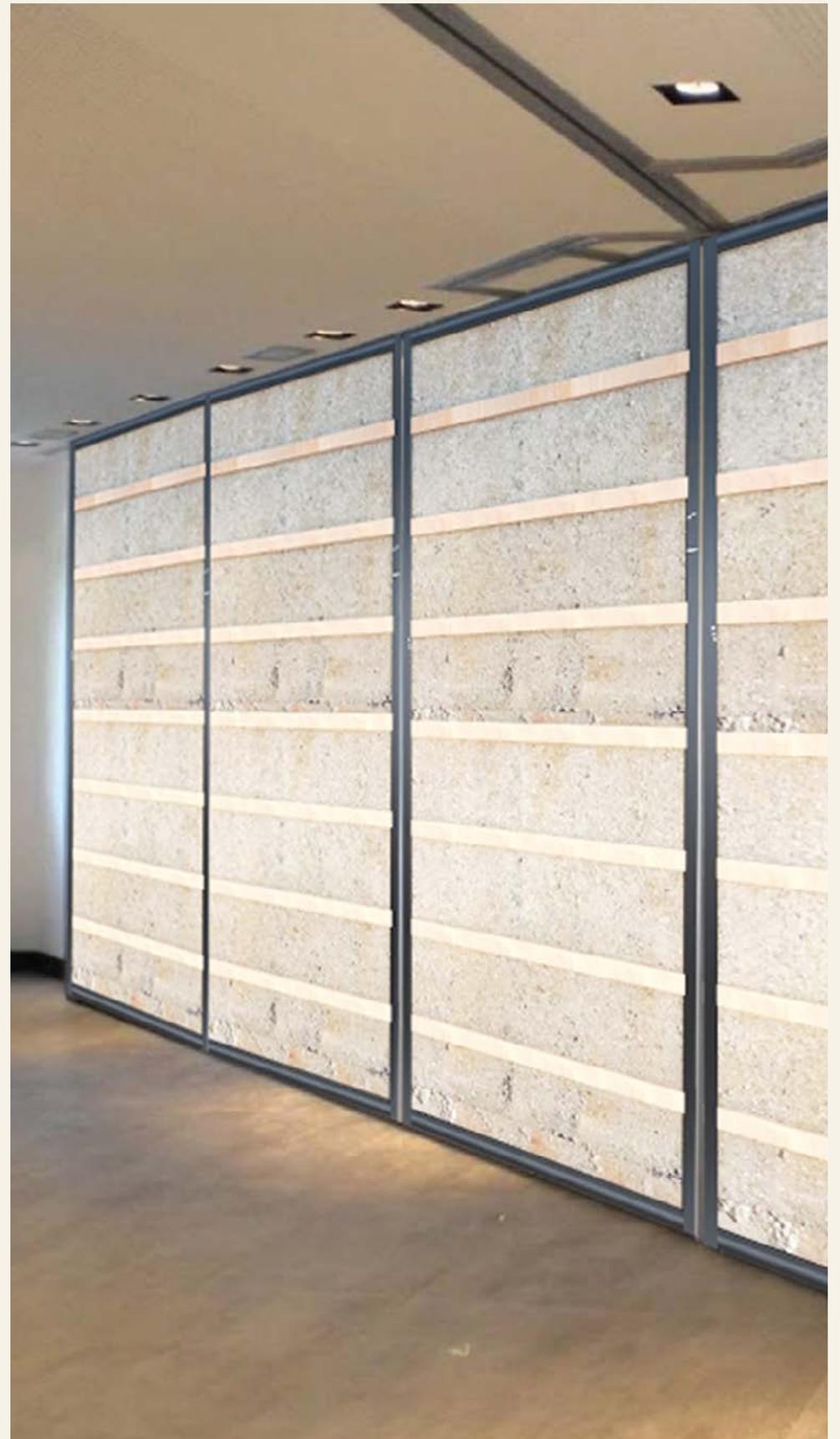


Figura 28: Aplicación



Figura 29: Imagen Base



Figura 30: Aplicación



Figura 31: Imagen Base



Figura 32: Aplicación

Entre las diferentes aplicaciones del panel tenemos como panel divisor como recubrimiento y se relaciona bien con otros materiales dado su acabado, lo que hace especial a este panel es su composición la cual es de arcilla y tiene muchas propiedades para con el interior como, por ejemplo, térmicas y transpirables lo que hace que un interior sea muy confortable, dándole un plus al panel frente a otros.

3.7 Conclusión

Como conclusión de capítulo tenemos que recalcar los beneficios de la experimentación los cuales ayudaron a definir las mezclas y formatos para ser trasladados al espacio, también se destacan los beneficios del material, el cual es un material adaptable a formatos y que tiene varias propiedades para con el espacio interior, teniendo como resultado varias aplicaciones las cuales van más allá de un tabique divisor o recubrimiento, por las propiedades que presenta el material

- Aplicaciones
- Beneficios de la experimentación
- Beneficios del material







||| **CAPITULO 4**
PROPUESTA DE DISEÑO





Figura 23: Resultado con la fibra sintética

4.1 Introducción.

Luego de realizar la etapa de experimentación, donde se realizó y analizo diferentes pruebas de dosificación y formatos con tres tipos de arcilla, donde se encontró la mezcla más idónea con las arcillas que mejores resultados otorgaron, para este nuevo capítulo se aplicara todo lo investigado y experimentado en los capítulos anteriores, en un espacio interior aportando en el ámbito funcional, tecnológico y expresivo.

4.1.2 Objetivos.

- Exponer las diferentes posibilidades de usos del panel para con el espacio interior mediante la aplicación del mismo en el espacio.
- Generar una sección física del panel.

4.2 Conceptualización

¿Qué se quiere proponer?

Se quiere proponer un panel para el espacio interior mediante en el uso del terro cemento, con técnicas tradicionales, la cual es la técnica del tapial.

¿En que se basa la propuesta?

La propuesta se basa en el uso de un panel con propiedades térmicas y traspirables muy propia del material, el mismo que se aplicara en el espacio interior como recubrimiento y panel divisor.

El Concepto de propuesta gira en torno al uso de materiales y técnicas tradicionales para generar las mismas que serán trasladados al espacio interior en forma de un panel, que se maneja mediante el uso de materiales puros y líneas rectas, lo que explota la versatilidad del panel, el mismo concepto que se ve reflejado en el espacio.



4.3 Definición del sitio a intervenir

El espacio escogido es una casa patrimonial del centro histórico de Cuenca que desempeña la función de local comercial de sombreros de paja toquilla. La casa consta de dos niveles, uno que cumple con la función de recepción y la otra una sala de exposición.

Este espacio se escogió para la aplicación del proyecto ya que potencia la versatilidad del mismo, ya que la casa al ser parte de centro histórico calza con la idea del proyecto que está usando técnicas y materiales tradicionales, también al tener dos niveles, uno como un espacio de exposición, que se presta perfectamente para las diferentes aplicaciones del proyecto. La única condicionante del espacio es el derrocamiento de muros.

4.3.1 Información Gráfica



Figura 33: Fachada, espacio a intervenir.



Figura 34: Recepción, espacio a intervenir.

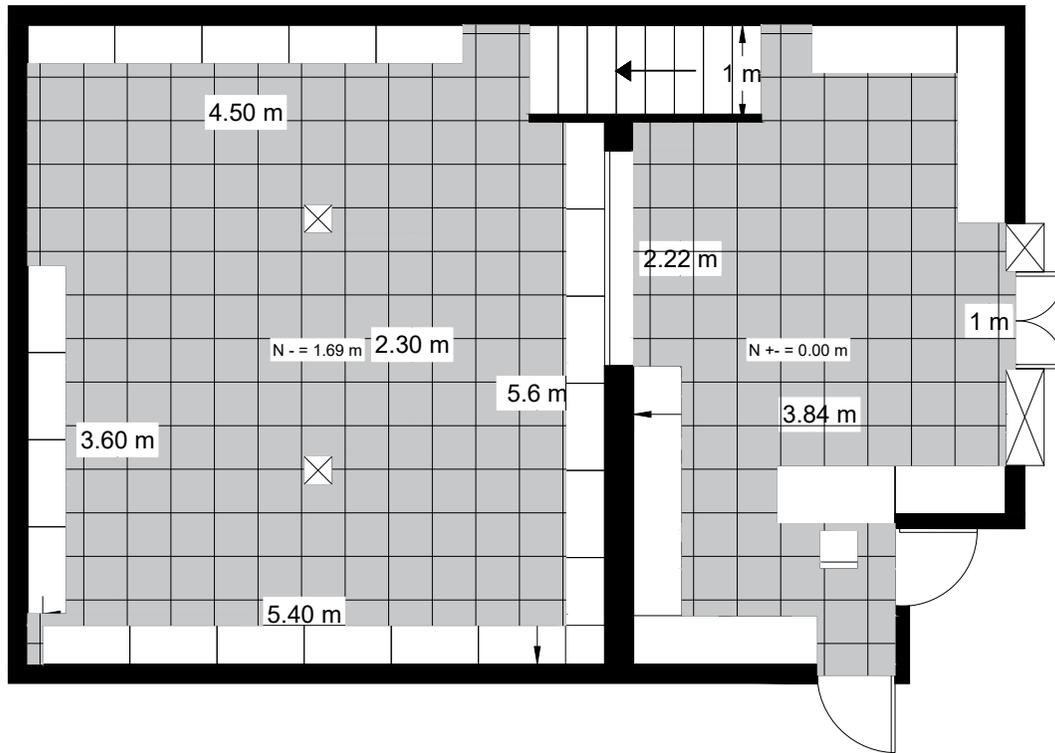


Figura 35: Sala de exhibición, espacio a intervenir.

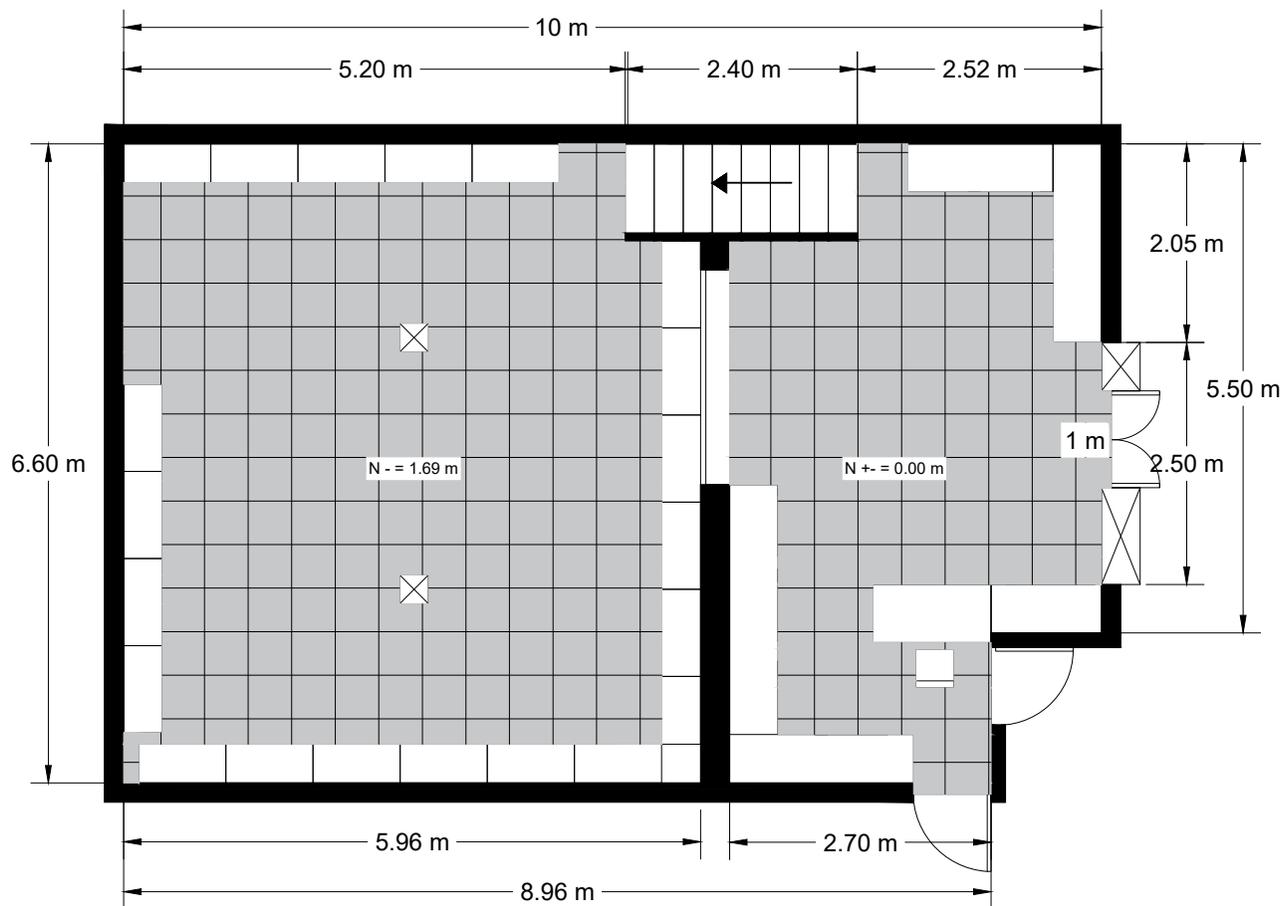


Figura 36: Sala de exhibición, espacio a intervenir.



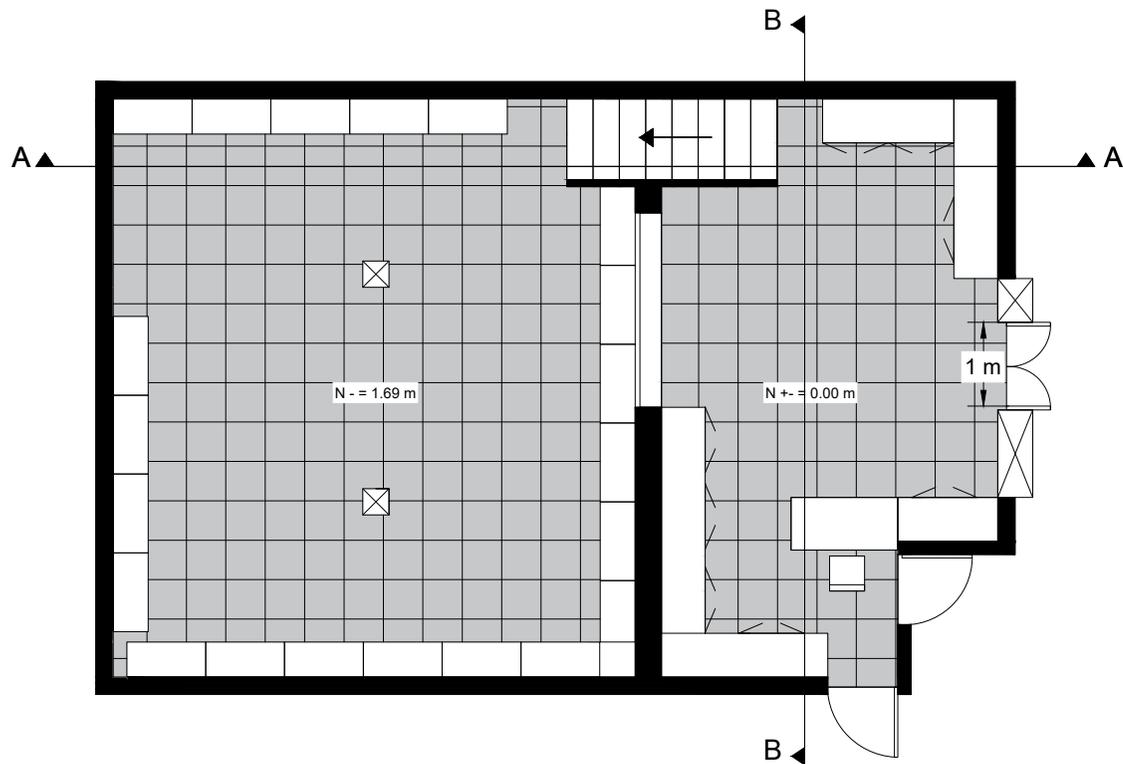


Planta actual con cotas interiores
ESC:1:75

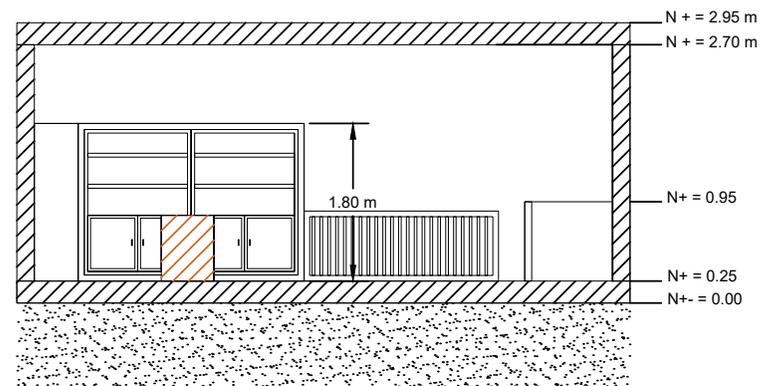


Planta con cotas perimetrales
ESC:1:75

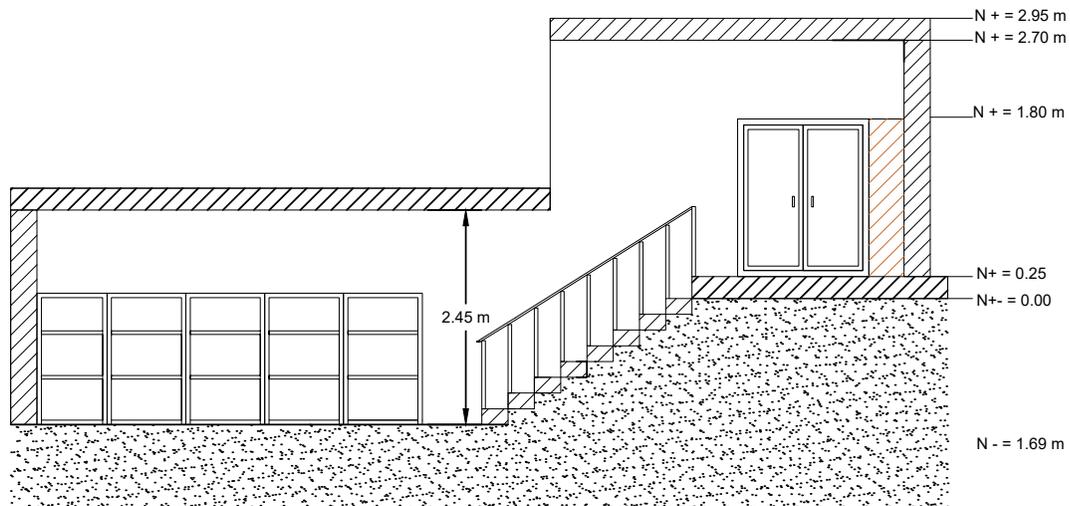




Planta arquitectónica
ESC:1:75



Corte. B-B
ESC:1:75



Corte. A-A
ESC:1:75

Planta arquitectónica con cortes
ESC:1:75

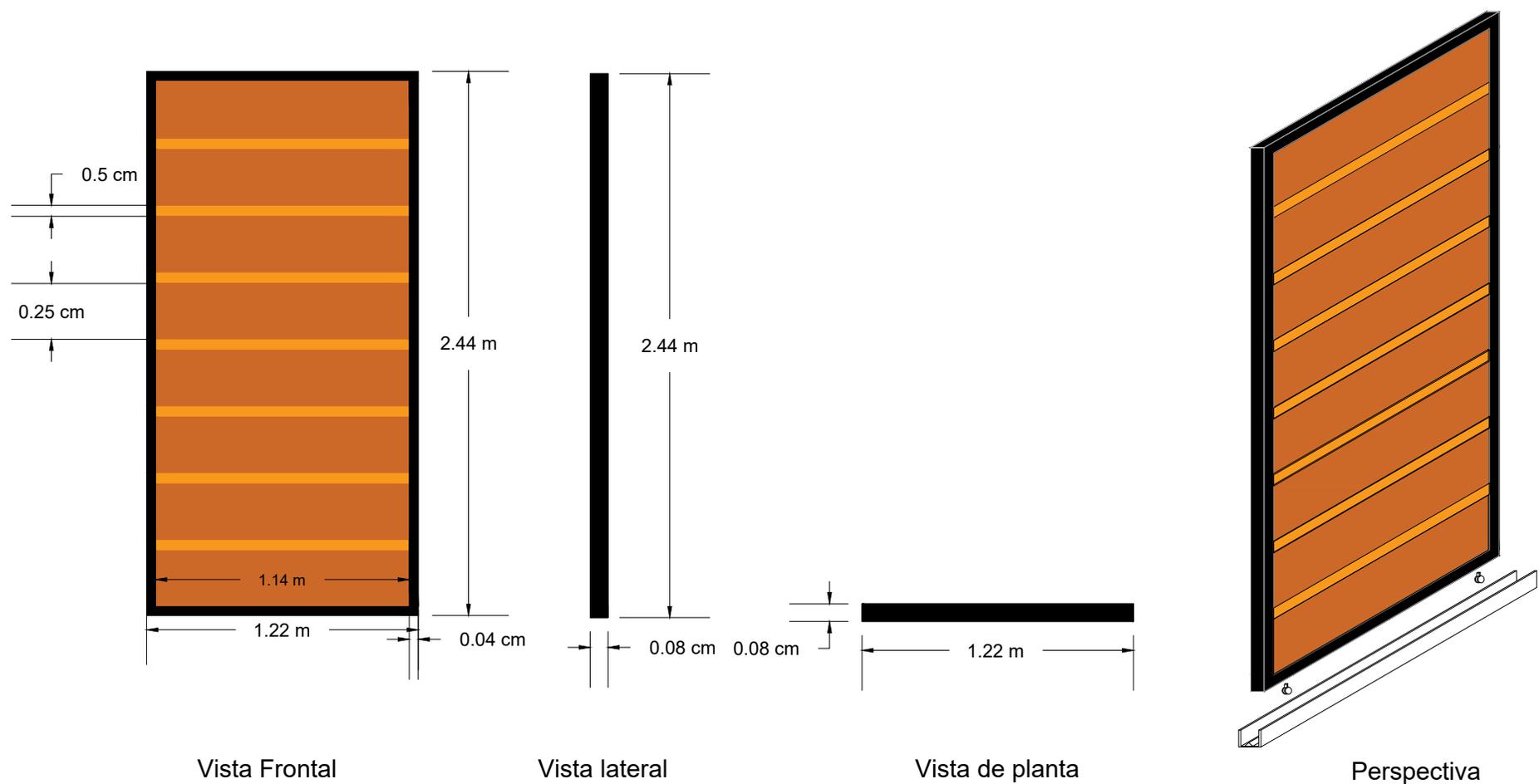


4.4 Propuesta de diseño

4.4.1 Criterios de diseño

Los criterios que se manejan en la propuesta son funcionales y tecnológicos, ya que en la propuesta se analiza la funcionalidad del panel explotando la versatilidad del mismo para con el espacio, también se genera varios detalles constructivos desde como se fabrica el panel hasta las diferentes maneras de emplazarlo al espacio.

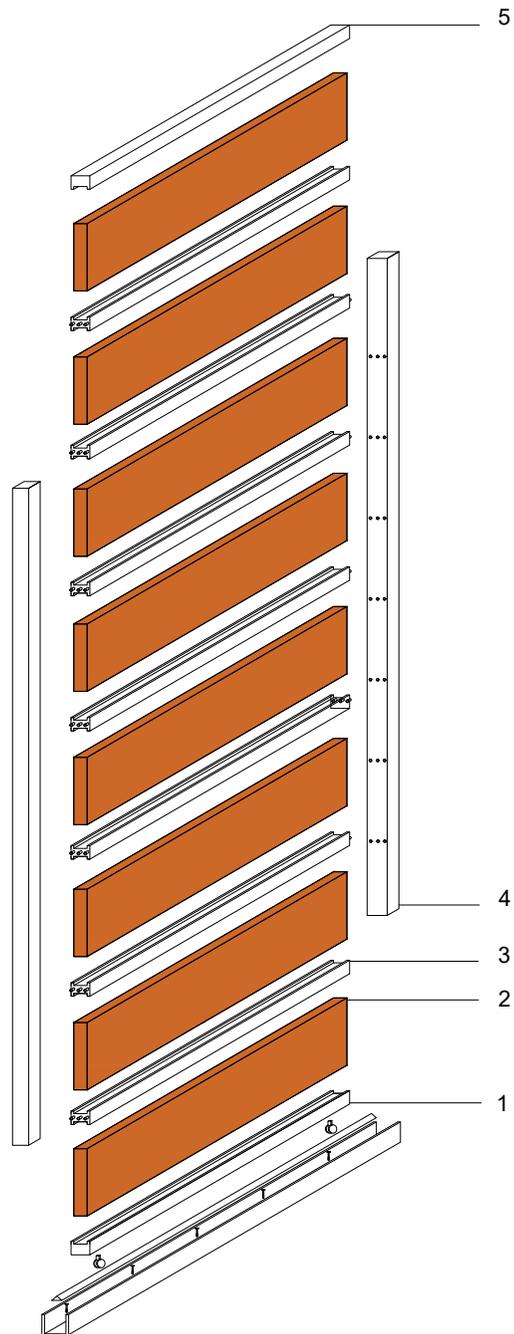
4.4.2 Información gráfica de la propuesta



Vistas y perspectiva del panel

Esc:1:25

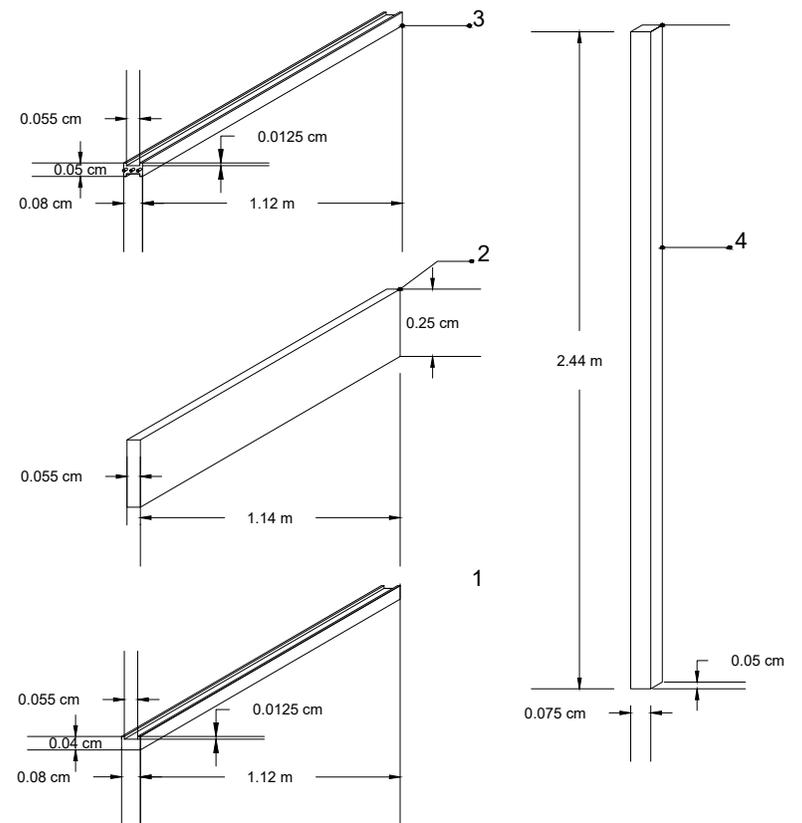




Materiales.

1. Tubo metálico de 0.04 mm x 0.08 cm y 1.12 m de largo.
2. Bloque de terro cemento de 1.12m x 0.25cm.
3. Tira de madera de 0.08 cm x 0.04 cm.
4. Tubo metálico de 0.08 cm x 0.04 cm y 2.44 de alto.
5. Tubo metálico de 0.04 cm x 0.08 cm y 1.12 de largo.

Despiece de materiales



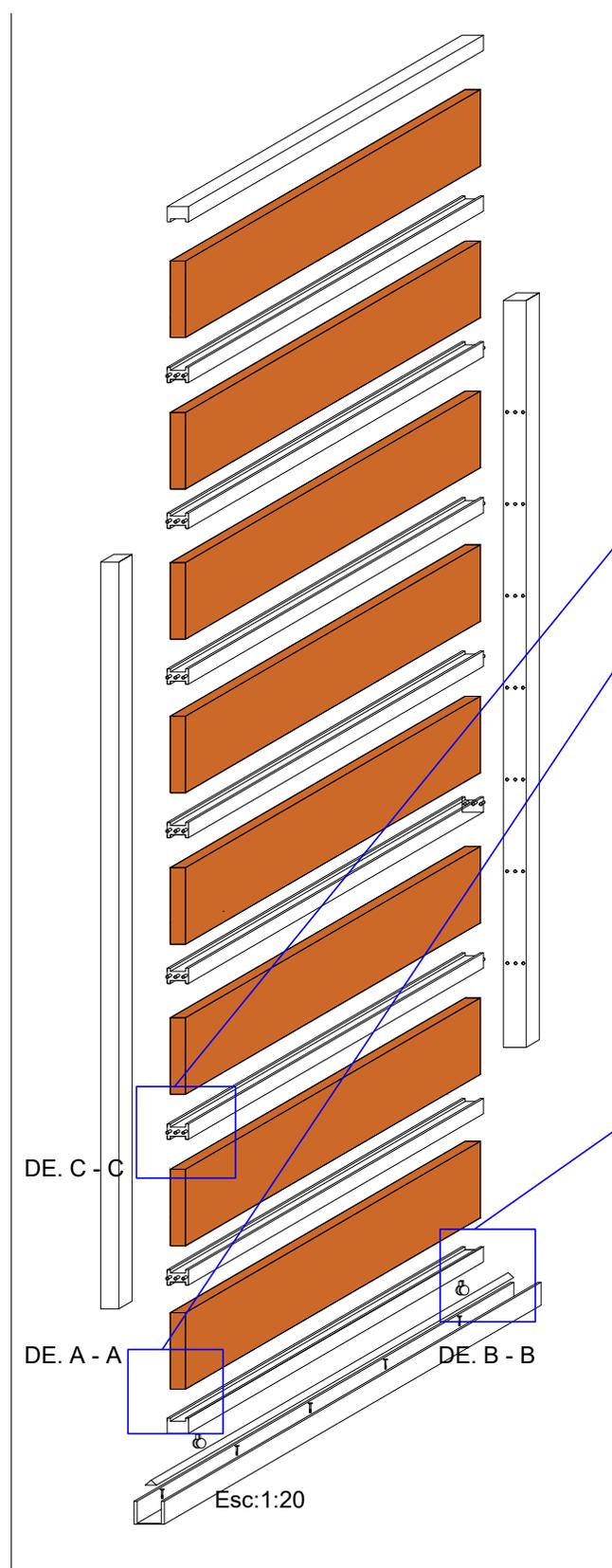
Materiales.

1. Tubo metálico de 0.04 cm x 0.08 cm y 1.12 de largo.
2. Bloque de terrocemento de 1.14m x 0.25cm.
3. Tira de madera de 0.08 cm x 0.05cm.
4. Tubo metálico de 0.04 cm x 0.08 cm y 2.44 de largo.

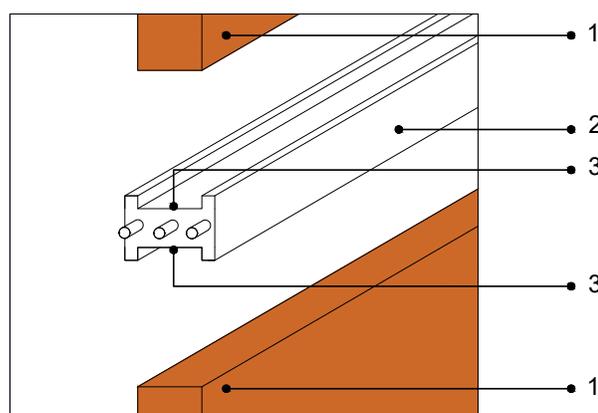
Perspectiva explotada, Despiece de materiales

Esc:1:25





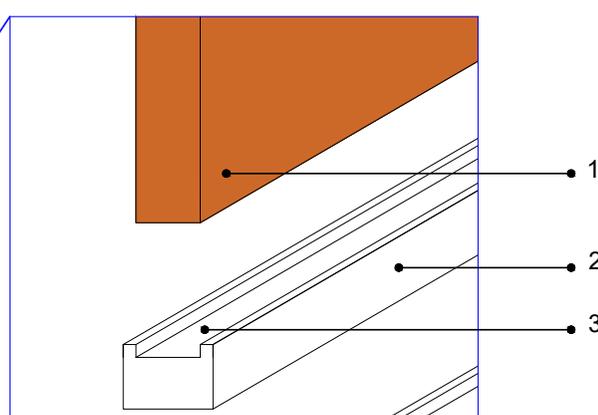
Encaje de Boques con tira de madera
Esc:1:5



Detalle C

1. Bloque de terro cemento de 0.25cm x 1.14cm y 0.055 de espesor.
2. Tira de madera de 0.08cm x 0.05cm.
3. Caladura de 0.055cm x 0.0125cm, para el encaje del bloque.

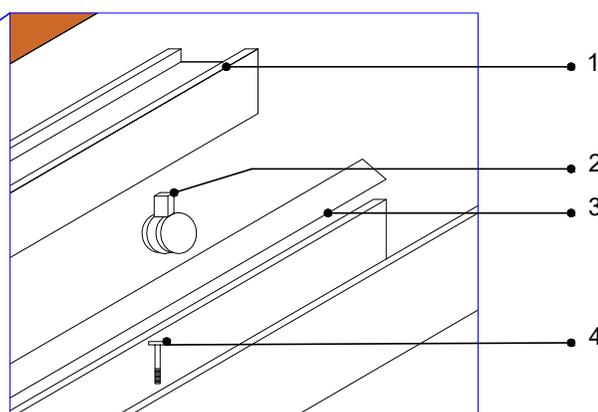
Encaje de Boque con tubo metálico
Esc:1:5



Detalle A

1. Bloque de terro cemento de 0.25cm x 1.14cm y 0.055 de espesor.
2. Tubo metálico de 0.08cm x 0.05cm.
3. Caladura de 0.055cm x 0.0125cm, para el encaje del bloque.

Riel estructurante
Esc:1:5

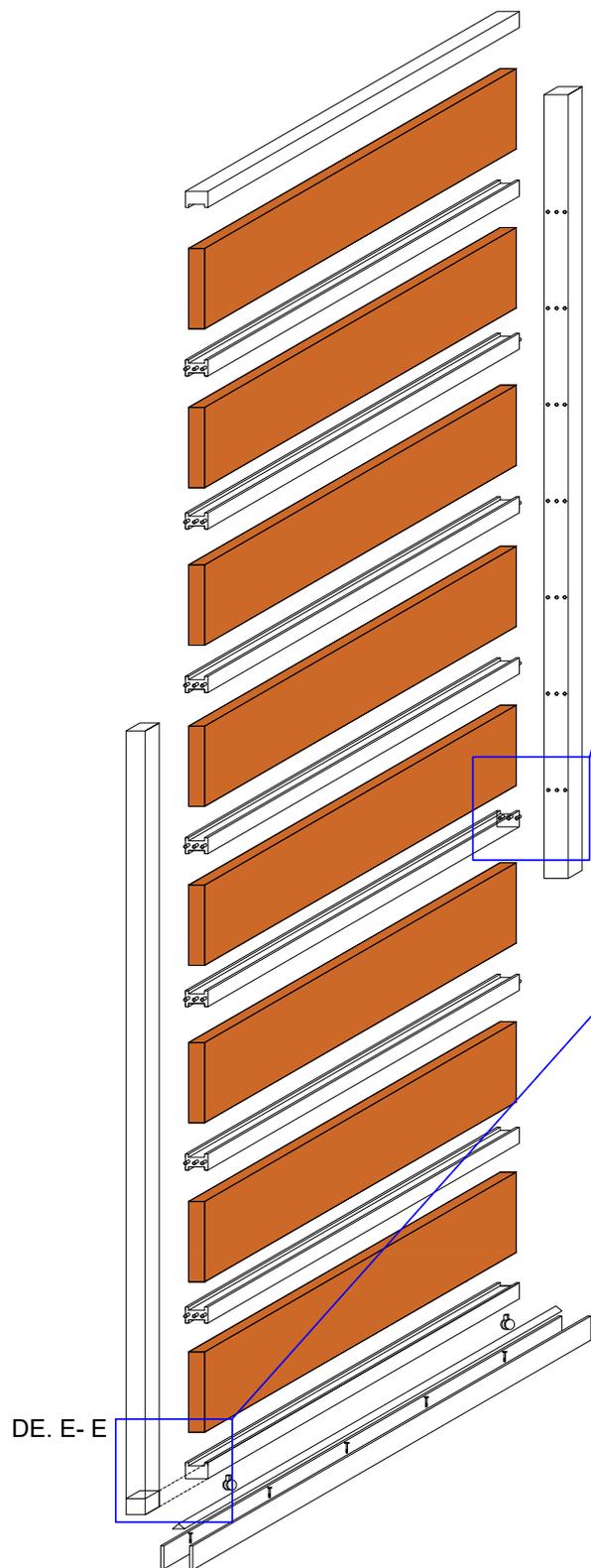


Detalle B

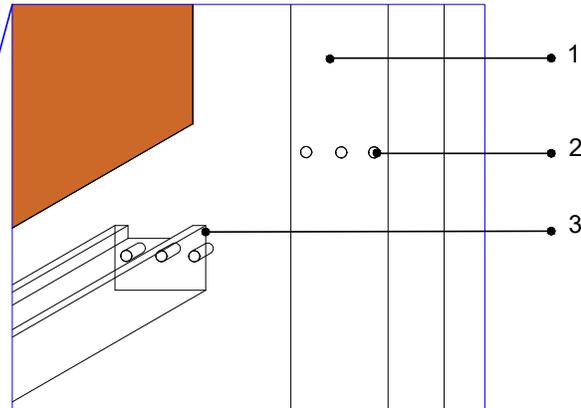
1. Tubo metálico de 0.08cm x 0.05cm.
2. Rueda metálica.
3. Ángulo tipo riel de $\frac{1}{4} \times \frac{1}{8}$ de 1.60 de largo.
4. Tornillo autoperforante de 2 pulg.

Detalles constructivos. Lamina 1
Esc:1:20





Encaje de tira de madera con tubo metálico
Esc:1:5

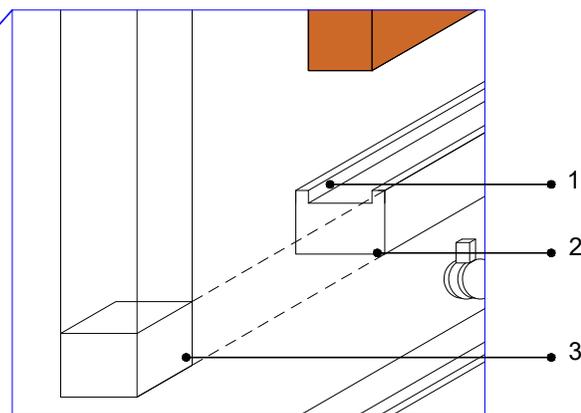


Detalle D

1. Tubo metálico de 0.08cm x 0.05cm.
2. Orificio para la estructuración de la tira de madera mediante tochos.
3. Tira de madera de 0.08cm x 0.05cm con tochos.

DE. D - D

Union de tubo metálico con tubo metálico
Esc:1:5



Detalle E

1. Tubo metálico de 0.08cm x 0.05cm.
2. Unión mediante línea de suelda.
3. Tubo metálico de 0.08cm x 0.05cm y 2.40m de alto.

DE. E- E

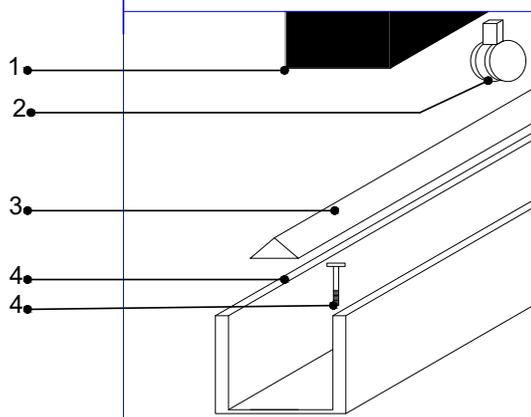
Detalles constructivos. Lamina 2
Esc:1:20



Panel con riel
Esc:1:20



DE.: F
Esc:1:5



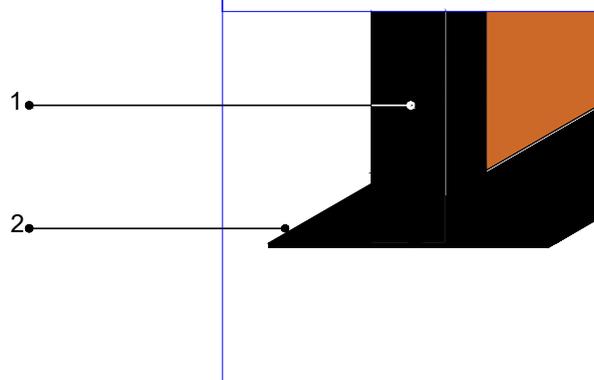
Riel estructurante
Esc:1:5

1. Tubo metálico de 0.08cm x 0.05cm.
2. Rueda metálica.
3. Ángulo tipo riel de $\frac{1}{4} \times \frac{1}{8}$ de 1.60m de largo.
4. Tornillo autoperforante de dos pulg.
2. Tubo metálico de 10x 8cm y 2mm de espesor.

Panel con base metálica
Esc:1:20



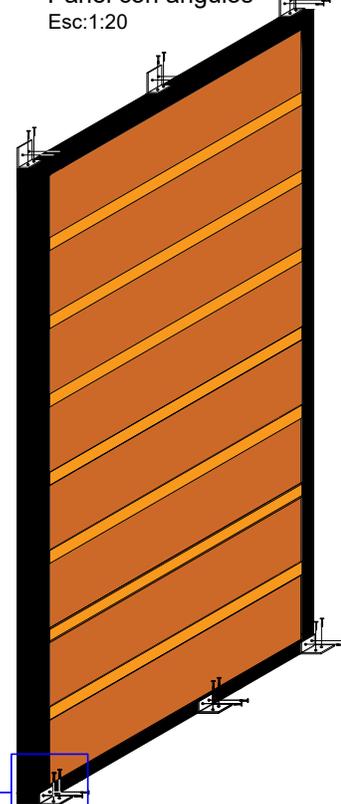
DE: G
Esc:1:5



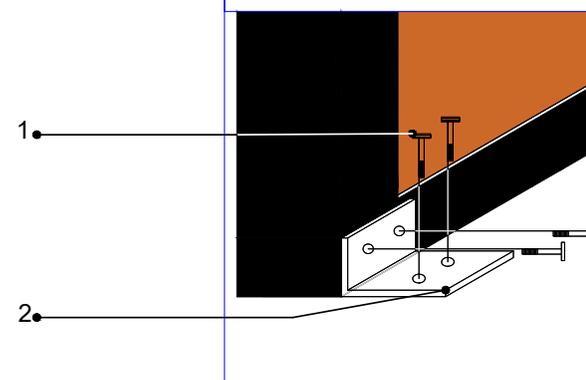
Base de placa metálica
Esc:1:5

1. Tubo metálico de 0.08cm x 0.05cm.
2. Placa metálica de 0.3cm x 0.3cm y 0.04 de espesor.

Panel con ángulos
Esc:1:20



DE. H
Esc:1:5



Angulo estructurante
Esc:1:5

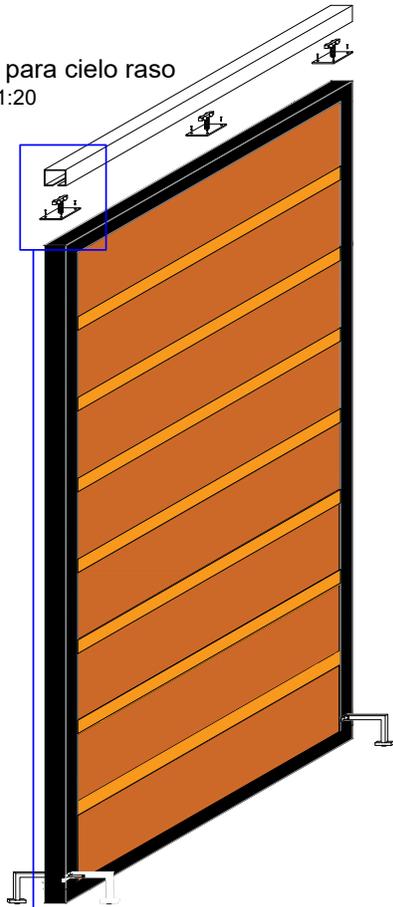
1. Tornillo autoperforante de dos pulg.
2. Ángulo estructurante de 0.08 x 0.04cm y 0.005mm de espesor .

Versatilidad del Panel. lamina 1

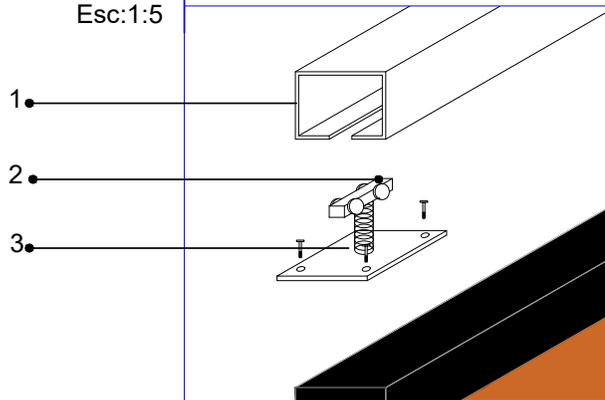
Esc:1:20



Riel para cielo raso
Esc:1:20



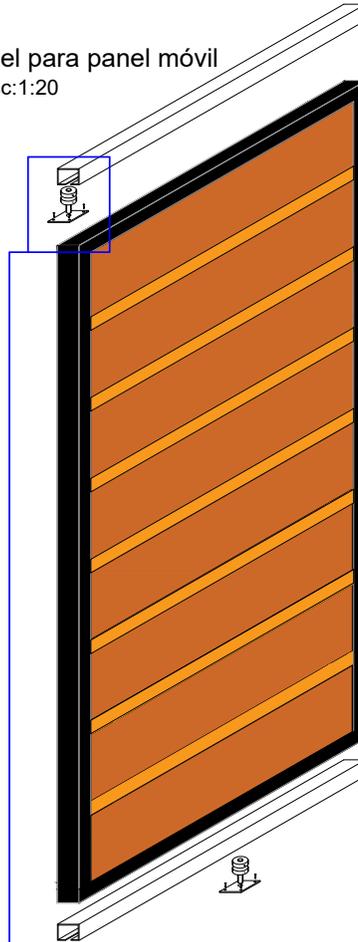
DE. I
Esc:1:5



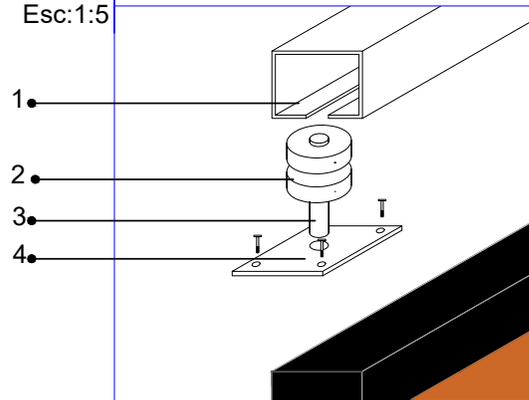
Riel para cielo raso

1. Riel de metal de 8x6cm y 2mm de espesor.
2. Carro de riel simple.
3. Placa metálica de 8x12cm que se atornilla al panel.

Riel para panel móvil
Esc:1:20



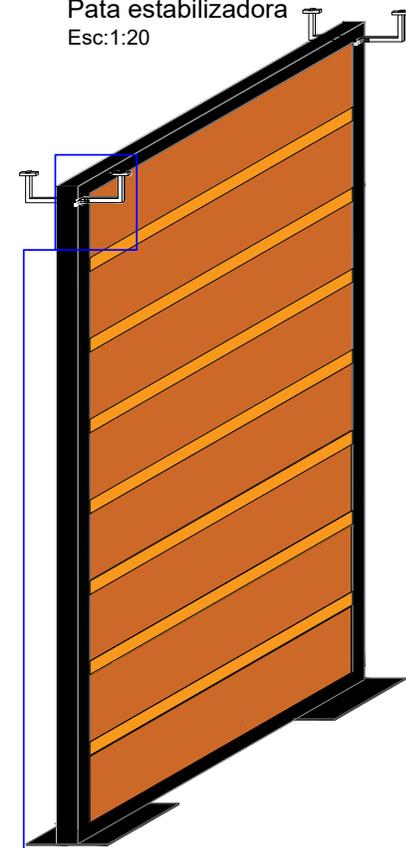
DE. J
Esc:1:5



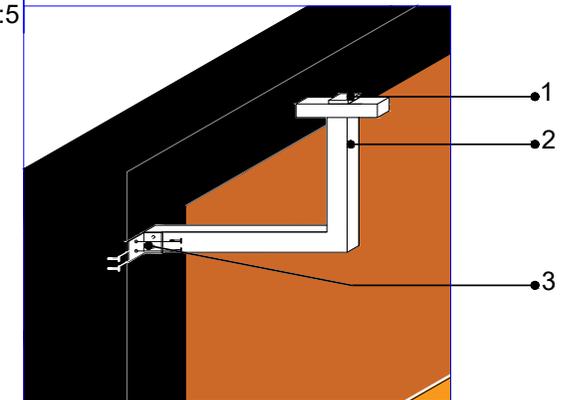
Riel para cielo raso

1. Riel de metal de 8x6cm y 2mm de espesor.
2. Rueda estructurante doble.
3. Tuerca de 2 pulg.
4. Placa metálica de 8x12cm que se atornilla al panel.

Pata estabilizadora
Esc:1:20



DE. K
Esc:1:5



Pata estabilizadora

1. Base plástica que se regula.
2. Pata de metal galvanizado de 4x4cm.
3. Bisagra metálica de 4x4cm unida al panel por tornillos auto perforantes de 2 pulg.

Versatilidad del Panel. lamina 2

Esc:1:20



4.2.3 Renders de la propuesta de diseño



Figura 37: Panel de arcilla roja como recubrimiento .

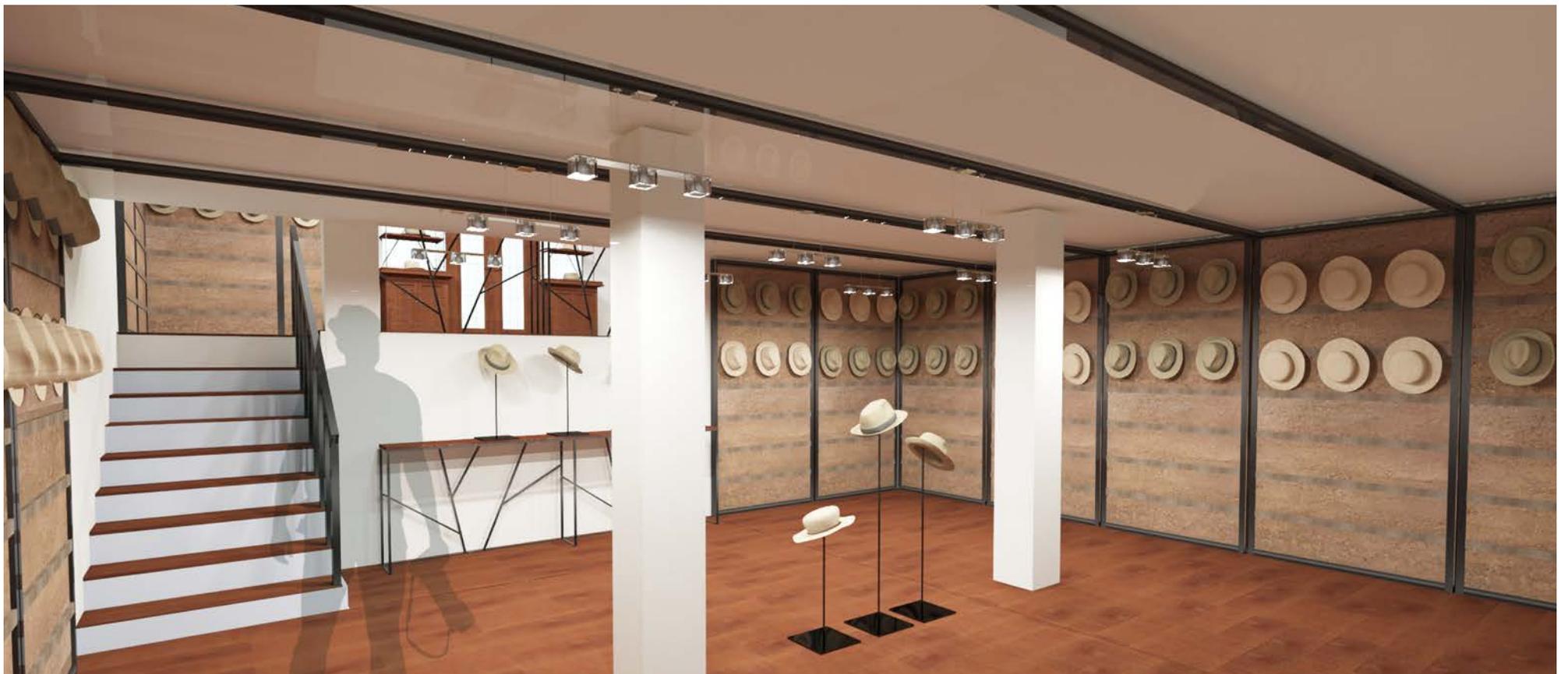


Figura 38: Panel de arcilla roja como recubrimiento.



Figura 39: Panel de arcilla roja como modulos deslizantes.

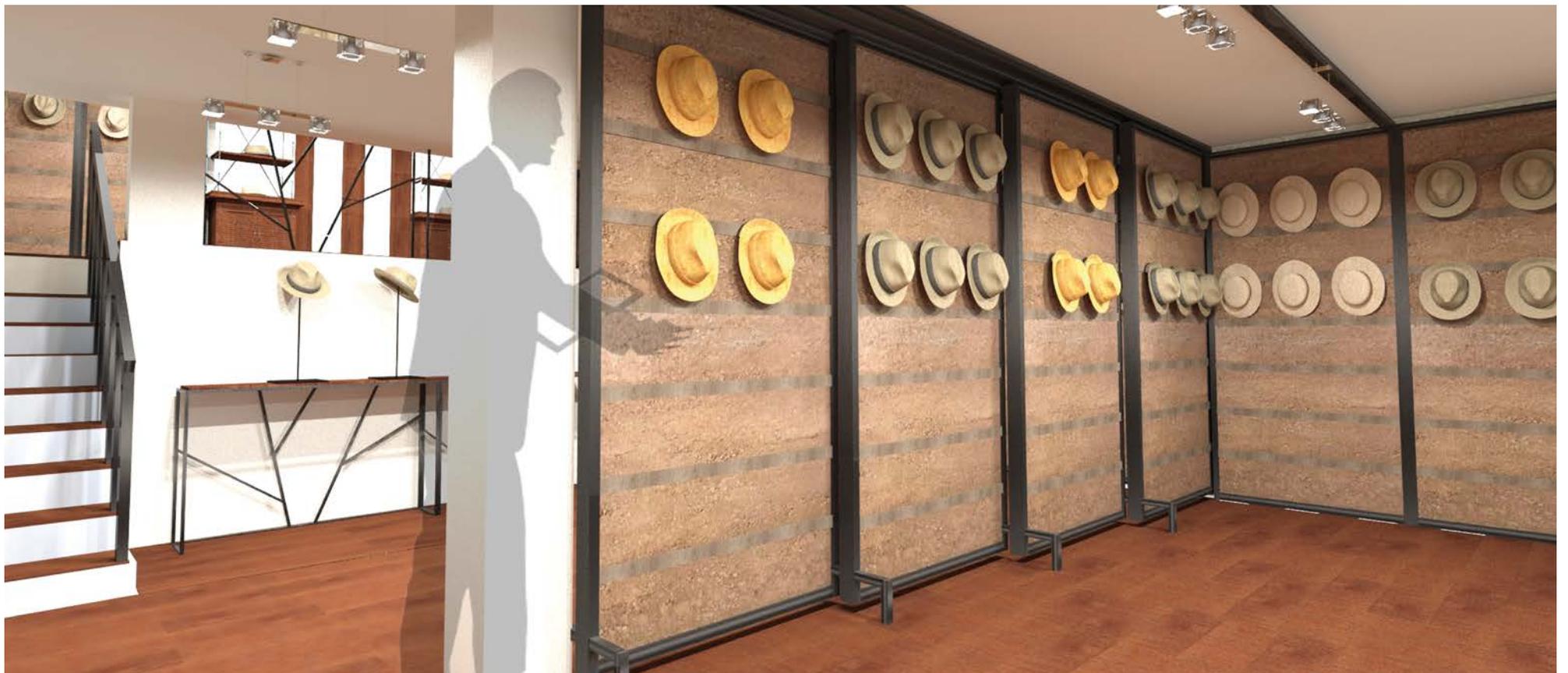


Figura 40: Panel de arcilla roja como modulos deslizantes.





Figura 41: Panel de arcilla roja como modulos giratorios.





Figura 42: Panel de arcilla blanca como recubrimiento .



Figura 43: Panel de arcilla blanca como recubrimiento .



Figura 44: Panel de arcilla blanca como modulos deslizantes.



Figura 45: Panel de arcilla blanca como modulos deslizantes.





Figura 46: Panel de arcilla blanca como modulos giratorios.

4.5 Presupuesto referencial del panel

Rubro: Panel de terro cemento de 1.22 x 2.44

Detalle: Panel compuesto por 8 bloques de terro cemento, tiras de madera entre bloques y estructuras de metal como marco.

Unidad: Global

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor	0.2300	0.6100	0.1403	0.25	0.0351
Amoladora radial de 230 DEWALT	1.000	\$1.500	\$1.500	0.25	0.375
Soldadora + mascara	1.000	\$2.250	\$2.2500	.25	0.563
SUBTOTAL M =					0.9731

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HRC	OSTO/HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro soldador	1.000	\$4.8800	\$4.8800	0.2500	1.2200
Maestro carpintero	1.000	\$4.0900	\$4.0900	0.2500	1.0225
Peón	1.000	\$3.6200	\$3.6200	0.2500	0.9050
SUBTOTAL M =					3.1475
TOTAL MANO DE OBRA: Incluye maestro soldador, carpintero y peón por dos semanas de trabajo media jornada.					125.6

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Tubo metálico G de 10x10cmx 2mm y 6m de largo.	u1	.000	\$21.0000	21.0000
Disco de corte para metal.	u0	.050	\$4.5000	0.2250
Ángulos estructurantes 1/4 x 1/8 y 2 m de largo.	u2	.000	\$6.0000	12.0000
Tubo metálico de 8x4cmx 2 mm y 6 metros de largo.	u1	.000	\$39.0000	39.0000
Tubo galvanizado redondo de 1/4 x 1/2 de 3 m.	u1	.000	\$8.0000	8.0000
Tornillo más pernos de 1/4.	u4	.000	\$0.5000	2.0000
Tornillos de 2 pul	u2	5.000	\$0.0200	0.5000
Pintura negra mate pintulac	gln0	.500	\$7.0000	3.5000
Ruedas metálicas.	u2	.000	\$16.0000	32.0000
plywood de 1.22 x 2.44 y 18 mm de espesor.	u1	.000	\$35.0000	35.0000
Saco de cemento.	u1	.000	\$7.6900	7.6900
Saco de arcilla roja	u3	.000	\$5.0000	15.0000
Saco de arena para mortero	u2	.000	\$2.5000	5.0000
Tinte de madera claro pintulac	u1	.000	\$6.5000	6.50000
Tira de madera de seike de 8x5cm y 3 metros de largo.	u2	.000	\$12.0000	24.0000
SUBTOTAL M =				211.4150

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte panel	Global	1.000	\$15.000	15.000
SUBTOTAL M =				15.0000

TOTAL COSTO DIRECTOS	220.2600
Mano de obra total	125.6
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	345.8600
VALOR OFERTADO	\$345.86
VALOR x M²	\$74.00



4.6 Conclusiones

Al terminar este capítulo se logra mostrar, que se puede utilizar técnicas y materiales tradicionales como la arcilla para generar propuestas innovadoras hoy en día, siendo una alternativa natural la tierra la que se usó para la propuesta de diseño.

Al experimentar con diferentes formatos y tipos de arcillas con diferentes dosificaciones, se pudo definir formatos con las tierras que mejores resultados dieron, para posteriormente generar un panel.

El mismo que se aplicó al espacio interior de diferentes maneras dejando en evidencia la versatilidad del panel para con el espacio, el mismo que se encuentra definido por el panel de tierra, potenciando la expresión y la funcionalidad del mismo.



— — .



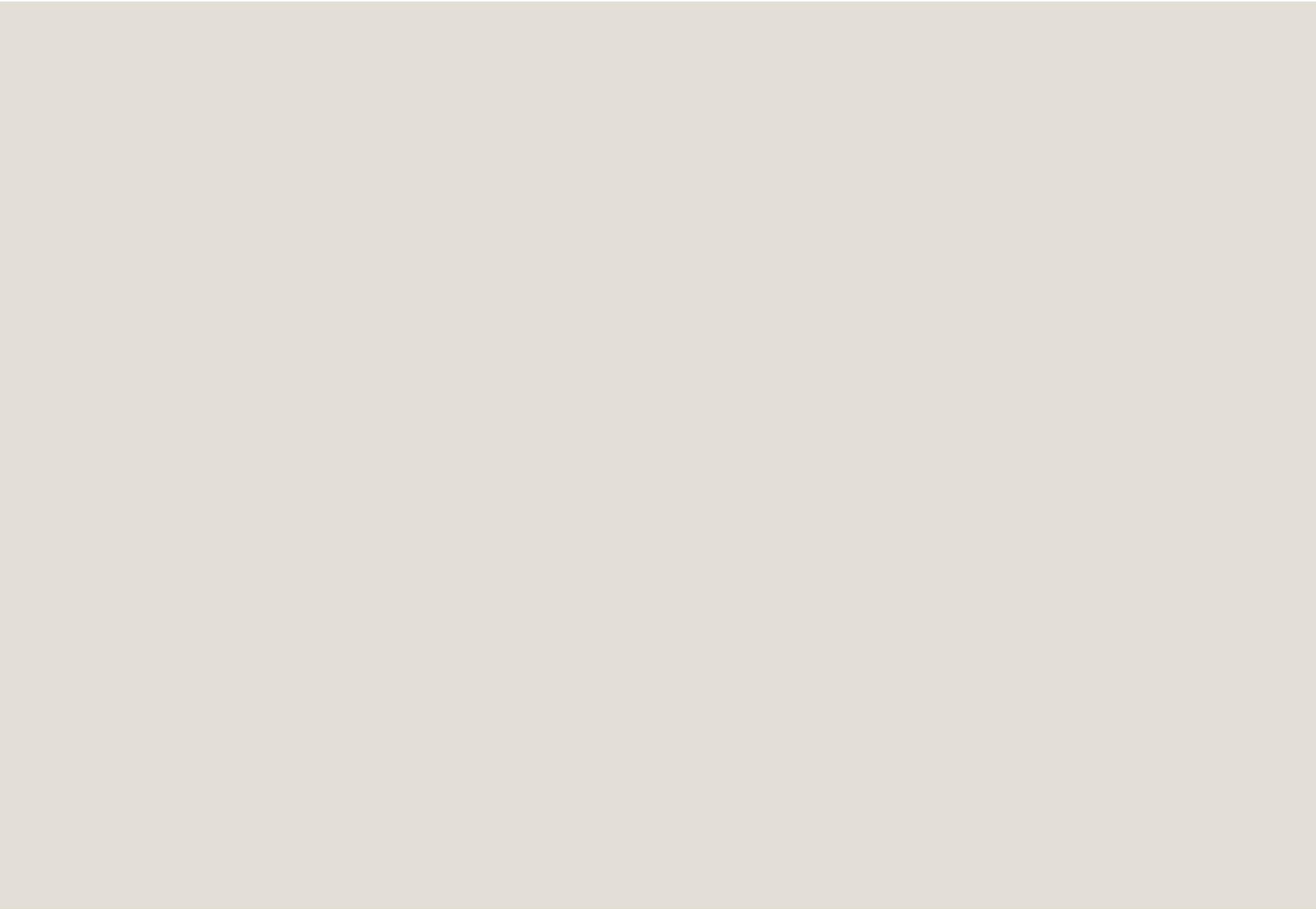
CONCLUSIONES GENERALES

En esta tesis se evidencio toda una base conceptual, que otorgo fundamentos sólidos a lo largo del proyecto, también se realizó una investigación de campo que ayudo a definir tipos de arcillas para su posterior experimentación donde se descartó dosificaciones hasta encontrar la ideal, lo que fue fundamental para concretar formatos específicos para la propuesta final de diseño, la cual se basó en incluir la tierra como elemento principal en el espacio interior.

Luego de realizar este proyecto de graduación podemos evidenciar, que aporta al diseño interior en el aspecto de uso de materiales vernáculos, recuperando la tierra como elemento fundamental del espacio. Igualmente generando una propuesta a base de paneles de arcilla, que tiene varias formas de aplicación, lo que aporta en el aspecto de la versatilidad y funcionalidad.



— — .



REFLEXIONES FINALES

A lo largo de este proyecto de graduación se ha podido evidenciar aspectos positivos y negativos, entre los positivos tenemos que se demuestra que la tierra se puede usar para generar propuestas innovadoras hoy en día, otro aspecto positivo es que se definió formatos específicos de bloques que se unen para formar un panel, que funciona muy bien en el espacio interior. Entre los aspectos negativos tenemos el peso del panel ya que incluye la manera de sujetarse al espacio.

Se recomienda seguir la investigación de la tierra en forma de tabique, ya que posee varias propiedades térmicas y traspirables que aportan al espacio interior, sin dejar de lado la estética que tiene la tierra una vez aplicada.

En este proyecto tenemos un claro ejemplo de cómo aplicar la tierra en forma de panel al espacio, siendo solo una de las posibilidades mas no un limitante.





ANEXOS



— — .

Clay partitions and its derivatives design with thermal principles for interior spaces.

Abstract

This graduation project started with the idea of rescuing the usage of soil and traditional techniques, since it has breathable thermal properties that can be applied to the space. The experimentation began with three types of clay and in different doses. We adapted an experimental model that contributed to define formats and finishes. In this way, with the experimentation results, we discarded one type of dosage with clay, using dosages that showed good results. That is why later, we could generate a versatile proposal shaped as a panel.

KEY WORDS:

Panel, terrocement, versatility, mud wall, functional.

Juan Andrés Reyno V.
(78021)

Carlos Contreras, Arch.



Entrevistas

Entrevista modelo a experto

Nombre:

1. ¿Piensa usted que la construcción con tierra es sencilla?

- a) Si argumente.
- b) No argumente.

2. ¿Qué tan fácil es la obtención de la tierra como materia prima para la construcción?

3. ¿Qué tan funcional resulta la configuración de un espacio con paredes o tabiques de tierra?

4. ¿Qué problemas tiene trabajar con tierra al momento de darle un terminado como color y textura?

5. ¿Qué tan económico es trabajar con tierra frente a otros materiales como ladrillo y bloque?



Entrevista a personas que habitan en espacios con paredes de tierra.

Nombre:

1. ¿Qué tanto cree que aporta un espacio con tabiques de tierra, para una mejor calidad de aire interior del mismo?

- a) Aporta en cuanto a la calidad del mismo.
- b) No hay ninguna diferencia con una pared de ladrillo o bloque.

2. ¿Piensa usted que al tener en un espacio interior paredes de tierra, un espacio se vuelve cálido?

- a) No se percibe ninguna sensación de calidez.
- b) El interior tiene una sensación de calidez.

3. ¿Cree usted que es más económicos configurar un espacio con paredes de tierra frente a otros materiales como el bloque o ladrillo?

- a) Es más económica la construcción con tierra.
- b) Es equiparado el precio entre los materiales.
- c) Es más, económica la construcción con ladrillos y bloques.

4. ¿Usted cree que al tener paredes o tabiques de tierra en la interior afecta a la limpieza de su vivienda?

- a) Si afecta en que
- b) No afecta

5. ¿Piensa usted que, al tener un espacio interior con paredes de tierra, las misma generen humedad y afecten a la salud?

- a) No las paredes carecen de humedad.
- b) Si retienen humedad.



BIBLIOGRAFÍA:

Artículo científico. (s. f.). Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/1239/3/02CAPI01.pdf>

Artículo científico. Breyer Gastón, (2007.). Heurística del diseño. Ediciones FADU, Argentina: Recuperado de [http:// file:///C:/Users/Juan%20Reino/Downloads/Heuristica-Del-Diseno-Gaston-Breyer%20\(2\).pdf](http://file:///C:/Users/Juan%20Reino/Downloads/Heuristica-Del-Diseno-Gaston-Breyer%20(2).pdf)

Tesis. Macancela José. (2018). Diseño de espacios interiores experimentado con la técnica tradicional del revoque. Recuperado de <file:///C:/Users/Juan%20Reino/Desktop/referentes/macancela.pdf>.

Crespo Escobar, S. (2013). Materiales de construcción para edificación y obra civil. Alicante, SPAIN: ECU. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uasuausp/detail.action?docID=3214997>

Doctor, a: E. del C. M. G. (s. f.). Conceptuación y desarrollo del diseño sensorial desde la percepción táctil y háptica, 238.

Inca, Carlos. (s. f.). TERRO CEMENTO. Scribd. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/220494066/TERRO-CEMENTO>

Palacio, A. (s. f.). Morfología en Diseño. Una forma de ver el Diseño. En Reflexión Académica en Diseño y Comunicación No VI (Vol. Año VI, Vol. 6, Febrero 2005, Buenos Aires, Argentina, pp. 177-178). Recuperado de https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=121&id_articulo=730

Rodríguez, camilo. (2015). Tierra comprimida y normativa para construir edificios. Recuperado de <https://www.certificadosenergeticos.com/tierra-comprimida-normativa-construir-edificios>

Tesis. (2010). Recuperado de https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyecto-graduacion/archivos/1406.pdf

Tesis PA. (s. f.). Recuperado de https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyecto-graduacion/archivos/2164.32910

Palacio, A. (s. f.). Morfología en Diseño. Una forma de ver el Diseño. En Reflexión Académica en Diseño y Comunicación No VI (Vol. Año VI, Vol. 6, febrero 2005, Buenos Aires, Argentina, pp. 177-178). Recuperado de https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=121&id_articulo=730

Casa de Tierra / earthLAB Studio. (2017, agosto 7). ArchDaily Colombia. Recuperado de <http://www.archdaily.co/co/877213/casa-de-tierra-earthlab-studio>



ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figura 1: Arcilla Rojiza.

Fuente: tesis. Macancela José. (2018). Diseño de espacios interiores experimentado con la técnica tradicional del revoque. Recuperado de file:///C:/Users/Juan%20Reino/Desktop/referentes/macancela.pdf.

Figura 2: Blanca o crema.

Fuente: tesis. Macancela José. (2018). Diseño de espacios interiores experimentado con la técnica tradicional del revoque. Recuperado de file:///C:/Users/Juan%20Reino/Desktop/referentes/macancela.pdf.

Figura 3: Café.

Fuente: tesis. Macancela José. (2018). Diseño de espacios interiores experimentado con la técnica tradicional del revoque. Recuperado de file:///C:/Users/Juan%20Reino/Desktop/referentes/macancela.pdf.

Figura 4: Técnica constructiva.

Fuente: rodríguez, camilo. (2015). Tierra comprimida y normativa para construir edificios. Recuperado de <https://www.certificadose-nergeticos.com/tierra-comprimida-normativa-construir-edificios>

Figura 5: Técnica del tapial.

Fuente: Casa de Tierra / earthLAB Studio. (2017, Sep. 9). ArchDaily Colombia. Recuperado de <http://www.archdaily.co/co/877213/casa-de-tierra-earthlab-studio>

Figura 6: mezcla tierra- cemento.

Fuente: Cementos Cibao / cementoscibao. (2017, agosto 7). Cementos Cibao . Recuperado de <https://www.cementoscibao.com/como-hacer-mezcla-de-cemento/>

Figura 7: Casa de Terrocemneto.

Fuente: Casa de Tierra / earthLAB Studio. (2017, agosto 7). ArchDaily Colombia. Recuperado de <http://www.archdaily.co/co/877213/casa-de-tierra-earthlab-studio>

Figura 8: Casa de Terrocemneto.

Fuente: Casa de Tierra / earthLAB Studio. (2017, agosto 7). ArchDaily Colombia. Recuperado de <http://www.archdaily.co/co/877213/casa-de-tierra-earthlab-studio>

Figura 9: Encofrado.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 10: Filtrado.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 11: Mezcla.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 12: Se agrega agua.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 13: Apisonamiento.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 14: Bloque final.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 15: Arcilla gris o café.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 16: Arcilla blanca o crema.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 17: Arcilla rojiza.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 18: Malla Nervo metálica.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 19: Resultados con la malla.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 20: Resultados con la malla.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 21: Fibra sintética.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 22: Resultado con la arcilla blanca y con la fibra sintética.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 23: Resultado con y con la fibra sintética con la fibra sintética.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 24: Encofrado grande.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 25: Resultado con la arcilla blanca.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 26: Resultado con la arcilla rojiza.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 27: Imagen Base.

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 28: Aplicación

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 29: Imagen Base

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 30: Aplicación

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 31: Imagen Base

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 32: Aplicación

Fuente: De elaboración propia, (2019.).

Figura 33: Fachada, espacio a intervenir.

Figura 34: Recepción, espacio a intervenir.

Figura 35: Sala de exhibición, espacio a intervenir.

Figura 36: Sala de exhibición, espacio a intervenir.

Figura 37: Panel de arcilla roja como recubrimiento.

Figura 38: Panel de arcilla roja como recubrimiento.

Figura 39: Panel de arcilla roja como modulos deslizantes.

Figura 40: Panel de arcilla roja como modulos deslizantes.

Figura 41: Panel de arcilla roja como modulos giratorios.

Figura 42: Panel de arcilla blanca como recubrimiento.

Figura 43: Panel de arcilla blanca como recubrimiento.

Figura 44: Panel de arcilla blanca como modulos deslizantes.

Figura 45: Panel de arcilla blanca como modulos deslizantes.

Figura 46: Panel de arcilla blanca como modulos giratorios.

Figura 47: Render panel



