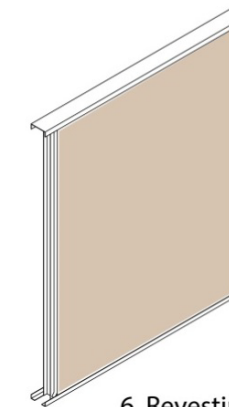
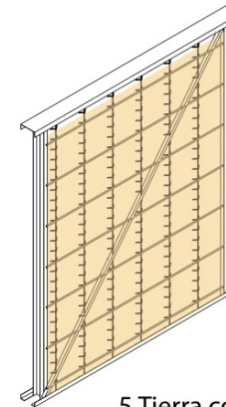
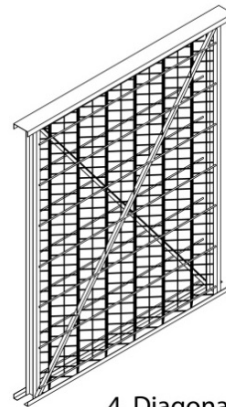
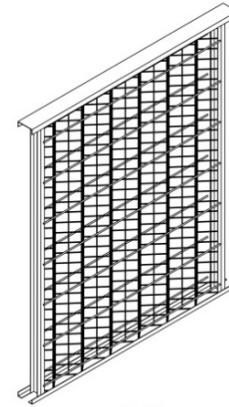
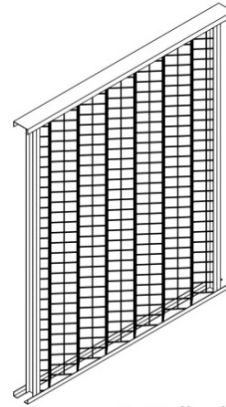
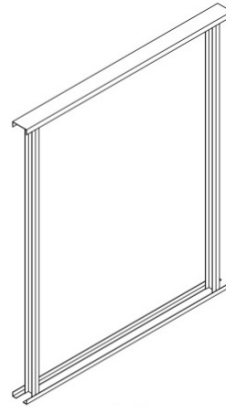


Formulación metodológica del seminario tecnología

Patricio Arias Cortés

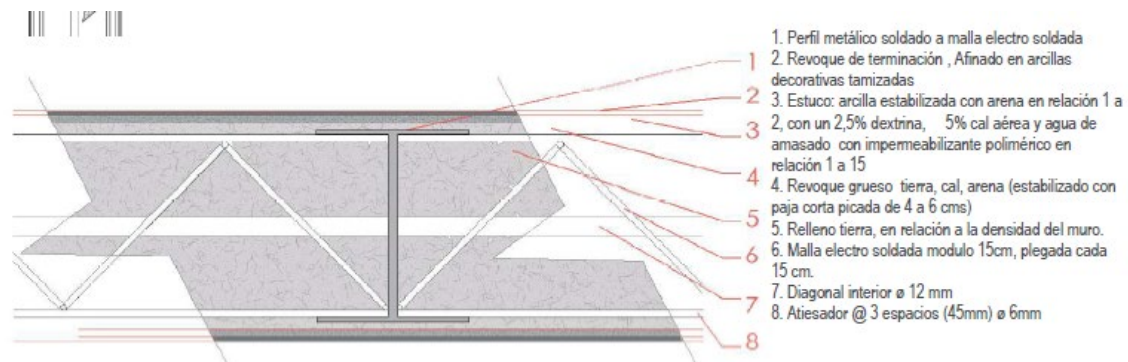


SISTEMA CONSTRUCTIVO TERRAPANEL



SISTEMA TERRAPANEL

Este sistema consiste en desarrollar la estructura de la vivienda con elementos de acero, siendo estos **perfiles y mallas**, los que actúan como el esqueleto de la obra, luego se reviste con una mezcla de **barro y paja** para darle la consistencia al muro. Esta mezcla le proporciona a la edificación cualidades de habitabilidad necesarias para el confort de sus habitantes.



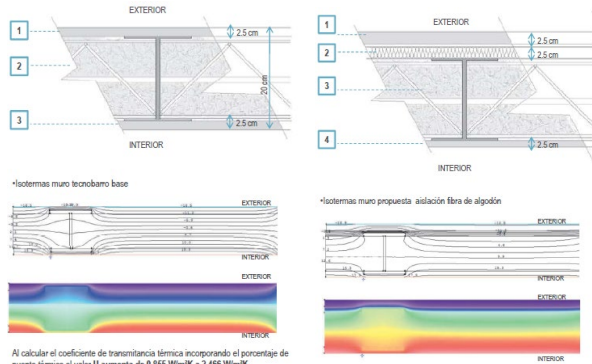
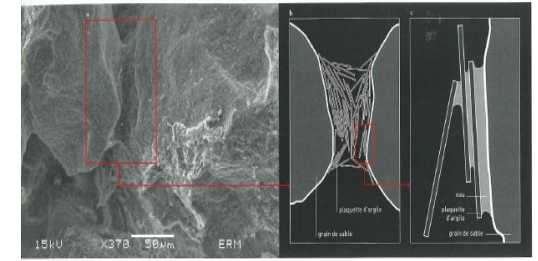
Técnica con malla plegada:

Esta tecnología es un avance con respecto a la Quincha metálica, se compone en su totalidad con malla electrosoldada plegada. Ésta se fabrica doblando las mallas electrosoldadas de acero que se rigidizan mediante una barra de acero liso soldado por el exterior de la malla, luego se vierte la mezcla de barro y paja sobre la estructura

INVESTIGACIÓN

Certificación y desarrollo del sistema constructivo Terrapanel

CODIGO PROYECTO 17CH-83945



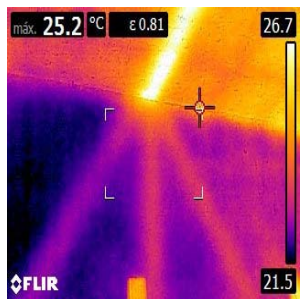
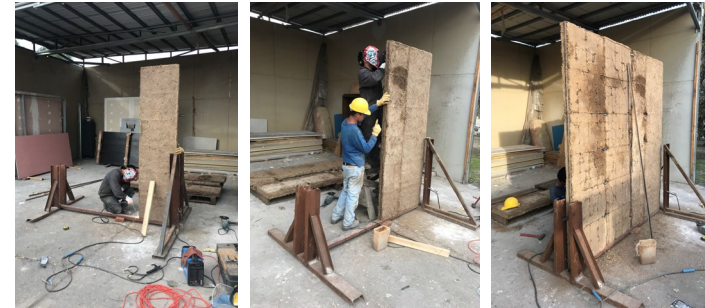
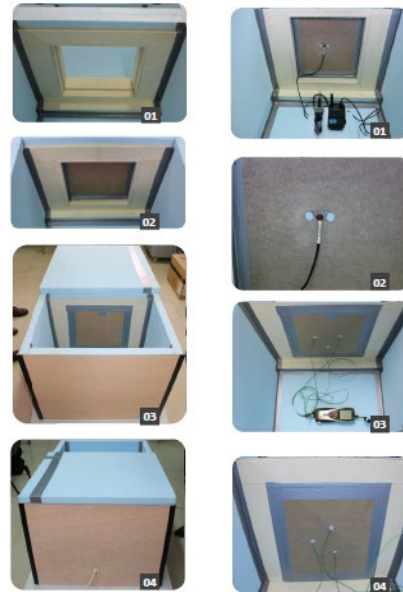
Al calcular el coeficiente de transmitancia térmica incorporando el porcentaje de puente térmico el valor U aumenta de 0.855 W/m²K a 2.466 W/m²K

| Muro A | espesor cm | conductividad | Ri m ² K/W | U=W/m ² K |
|--------|------------------------|---------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | revoque exterior | 0.025 | 0.2 | 0.125 |
| 2 | tierra y fibra vegetal | 0.15 | 0.2 | 0.75 |
| 3 | revoque interior | 0.025 | 0.2 | 0.125 |
| total | | | | 0.55 |

«datos tomados libro "Aislamiento térmico en la edificación", Josep Solís Boret
 «Para el cálculo del coeficiente de transmitancia se utilizaron los datos de resistencia térmica superficial "Aislamiento térmico en la edificación"»

| Muro D | espesor cm | conductividad | Ri m ² K/W | U=W/m ² K |
|--------|------------------------|---------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | revoque exterior | 0.025 | 0.2 | 0.125 |
| 2 | fibra de algodón | 0.025 | 0.04 | 0.625 |
| 3 | tierra y fibra vegetal | 0.15 | 0.2 | 0.75 |
| 4 | revoque interior | 0.025 | 0.2 | 0.125 |
| total | | | | 0.55 |

«datos tomados libro "Aislamiento térmico en la edificación", Josep Solís Boret
 «Para el cálculo del coeficiente de transmitancia se utilizaron los datos de resistencia térmica superficial "Aislamiento térmico en la edificación"»



Estudio de factores térmicos dinámicos en cerramientos de tierra cruda para su potencial utilización en estrategias de diseño pasivo en viviendas de uso permanente en la zona centro de Chile.

2. Caracterización de las tierras utilizadas: en base al documento, de la Red Iberoamericana PROTERRA, Selección de suelos y métodos de control en la construcción con tierra, se realizó un ensayo granulométrico de los tres tipos de tierra utilizados, con la colaboración del Laboratorio de Separación de Minerales de la Universidad de Chile.

| Malla | Granometría | Tierr a Pasa (g) | % del total | Tierra Límite (g) | % del total | Tierra Pasa (g) | % del total |
|----------|----------------|------------------|-------------|-------------------|-------------|-----------------|-------------|
| 60 | Arena gruesa | 735 | 58 | 325 | 54 | 715 | 77 |
| 200 | Arena fina | 385 | 27 | 145 | 24 | 145 | 16 |
| Bajo 200 | Astilla / Limo | 310 | 22 | 135 | 22 | 65 | 7 |
| Total = | | 1.430 | 100 | 605 | 100 | 925 | 100 |



Procedimiento de tamizado de la tierra. Fuente: Elaboración propia.

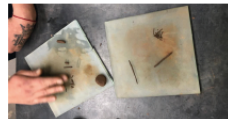
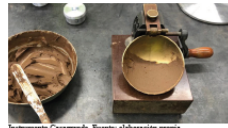
Se tamizaron las tierras con las mallas 60 y 200, lo que permitió medir los porcentajes de arena gruesa, arena fina y limo-arcilla. Se detallan en la siguiente tabla:

Como resultado, se pudo identificar el alto contenido de arena gruesa en la muestra de Peñalolén, definiéndola como tierra arenosa, sin embargo, la caracterización de las tierras de Linares y Pomaire no pudo concluir debido a que no fue posible acceder a los instrumentos de laboratorio necesarios para realizar el ensayo de sedimentación, quedaron entonces entre la categoría limo-arcilla.

Con el objetivo de encontrar la caracterización para todas las pruebas, se buscó la colaboración del laboratorio de la empresa de ándos Pétros Quilín para realizar el ensayo de medición del índice plástico (IP) de las tierras.

Este ensayo fue descrito en el capítulo II. Caracterización de la tierra cruda como material constructivo. En líneas generales se miden los límites de la humedad y plasticidad del material en función de la variación de su peso.

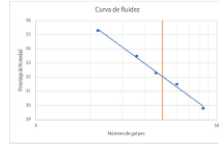
Los resultados de las tres muestras se tabulan y fijan a continuación.



Secado de cápsulas para medir la variación del peso. Fuente: elaboración propia.

LINARES

| Determinación de Límite Plástico | | | | Determinación de Límite Líquido | | | |
|----------------------------------|-----------------|----------------|------|---------------------------------|------|------|--|
| Índice de Plasticidad | Límite Plástico | Límite Líquido | | | | | |
| Ensayo Nº | 1, 2, 3 | 11 | 22 | 31 | 4 | 5 | |
| Cápsulas Nº | 15, 4, 6 | 14 | 11 | 7 | 8 | 10 | |
| Número de golpes | 1 | 25 | 100 | 200 | 30 | 40 | |
| 1. Pasa Capas + Seda Hondo | 24,2 | 14,4 | 21,1 | 24,1 | 26,2 | 21,1 | |
| 2. Pasa Capas + Seda Fino | 14,7 | 11,9 | 14,8 | 20,1 | 24,2 | 14,9 | |
| 3. Pasa Capas + Seda Medio | 11,7 | 11,7 | 11,8 | 17,4 | 17,1 | 11,8 | |
| 4. Pasa Agua 0,075 mm | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| 5. Pasa Agua 0,15 mm | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| 6. Humedad (W) (%) | 11,7 | 14,1 | 10,1 | 10,1 | 11,1 | 10,1 | |
| 7. Pondero Límite Plástico (%) | 11,7 | 14,1 | 10,1 | 10,1 | 11,1 | 10,1 | |
| 8. Índice de Plasticidad (IP) | 11,7 | 14,1 | 10,1 | 10,1 | 11,1 | 10,1 | |



Límite Líquido (LL) (%) = 11,7
Límite Plástico (LP) (%) = 14,1
Índice de Plasticidad (IP) (%) = 11,7

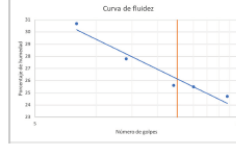
Clasificación de suelos según CRAterre.

| Tipo de suelo | IP (%) | LL (%) |
|---------------|--------|---------|
| Arenoso | 0 a 10 | 0 a 30 |
| Limoso | 5 a 25 | 20 a 50 |
| Arcilloso | > 20 | > 40 |

Fuente: PROTERRA

PEÑALOLÉN

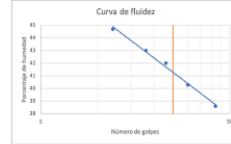
| Determinación de Límite Plástico | | | | Determinación de Límite Líquido | | | |
|----------------------------------|-----------------|----------------|------|---------------------------------|------|------|--|
| Índice de Plasticidad | Límite Plástico | Límite Líquido | | | | | |
| Ensayo Nº | 1, 2, 3 | 11 | 22 | 31 | 4 | 5 | |
| Cápsulas Nº | A, B, C | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| Número de golpes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1. Pasa Capas + Seda Hondo | 24,2 | 21,2 | 21,3 | 28,2 | 21,2 | 21,3 | |
| 2. Pasa Capas + Seda Fino | 20 | 20,1 | 22,5 | 21,0 | 21,0 | 21,0 | |
| 3. Pasa Capas + Seda Medio | 14,7 | 14,7 | 16,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 | |
| 4. Pasa Agua 0,075 mm | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | |
| 5. Pasa Agua 0,15 mm | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | |
| 6. Humedad (W) (%) | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 | |
| 7. Pondero Límite Plástico (%) | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 | |
| 8. Índice de Plasticidad (IP) | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 | |



Límite Líquido (LL) (%) = 14,7
Límite Plástico (LP) (%) = 14,7
Índice de Plasticidad (IP) (%) = 14,7

POMAIRE

| Determinación de Límite Plástico | | | | Determinación de Límite Líquido | | | |
|----------------------------------|-----------------|----------------|------|---------------------------------|------|------|--|
| Índice de Plasticidad | Límite Plástico | Límite Líquido | | | | | |
| Ensayo Nº | 1, 2, 3 | 11 | 22 | 31 | 4 | 5 | |
| Cápsulas Nº | A, B, C | 8 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| Número de golpes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1. Pasa Capas + Seda Hondo | 15,8 | 15,8 | 15,8 | 21,8 | 15,8 | 15,8 | |
| 2. Pasa Capas + Seda Fino | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | |
| 3. Pasa Capas + Seda Medio | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | |
| 4. Pasa Agua 0,075 mm | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| 5. Pasa Agua 0,15 mm | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| 6. Humedad (W) (%) | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | |
| 7. Pondero Límite Plástico (%) | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | |
| 8. Índice de Plasticidad (IP) | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | |



Límite Líquido (LL) (%) = 11,7
Límite Plástico (LP) (%) = 11,7
Índice de Plasticidad (IP) (%) = 11,7

Con los resultados del límite líquido y el índice de plasticidad, basándose en la clasificación de CRAterre, se pudo identificar la tierra de Linares como limosa, la tierra de Peñalolén como arenosa y la tierra de Pomaire como arcillosa.

3. Medición de la transmitancia térmica: para la medición de esta propiedad, mediante el apoyo pedagógico del profesor guía de la investigación, se tuvo acceso al equipo medidor de transmitancia Testo 435.

Se confeccionó una cámara adiabática, es decir, una caja de material aislante, poliestireno, que limita la transferencia de calor.

La caja debía tener una zona fría y una caliente, con una diferencia de temperatura mínima de 10°C entre ambos espacios. Para lograr la variación de temperatura se utilizó un termostato y una lámpara infrarroja en la zona caliente, el aparato se configuró a 32°C.

En el tabique que separa las zonas se realizó una perforación de 20x20 cm, en relación a la dimensión de las pruebas.

Se midieron las nueve palmetas de tierra, conectando las sondas de transmitancia desde el Testo 435 a la cara expuesta a la zona fría de la respectiva palmeta en medición.

Se introdujo la sonda de radio, medidora de temperatura y humedad, a la zona caliente de la cámara y se monitorearon los resultados desde el software Testo Comfort, conectado por puerto USB al medidor multifuncional.

Al momento de realizar la medición la zona fría de la cámara debía sellarse completamente para obtener los valores correctos.



IMPERMEABILIDAD DE LA TIERRA BAJO CONDICIONES PLUVIOMÉTRICAS EXTREMAS

Estudio de granulometría y estabilizadores

Isidora Vásquez



Figura 8. Cápsulas con muestras de tierra de cada ensayo luego de 24 horas en el horno a 60°C. Fuente: Elaboración propia

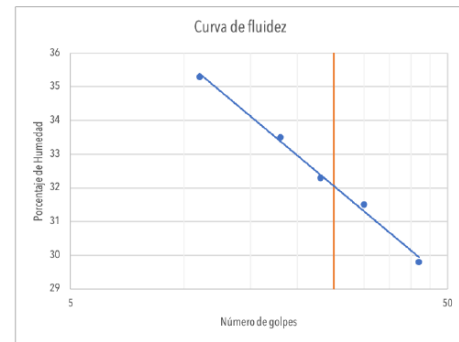
En un tercer paso, se determinó el **Límite Plástico** de las muestras de tierra, que se define como **humedad necesaria para que bastones cilíndricos de suelo de 3 mm de diámetro se disgreguen en trozos de 0.5 a 1 cm de largo y no puedan ser reamados ni reconstituídos.**³

Como bien se define el término Límite Plástico, este ensayo consiste en tomar una porción de muestra de ensayo acondicionada y amasarla entre las manos. Luego, se hace rodar sobre una superficie de amasado, en este caso, una placa de vidrio esmerilado de 20x20 cm, y se forman cilindros con los dedos. Se repite esta operación hasta que el cilindro de 3 mm se disgregue sin poder ser reamado y reconstituido. Las fracciones de cilindro disgregado se guardan en cápsulas de secado y se pesan. Se repite procedimiento tres veces de manera que



Figura 9. Proceso de ensayo para Límite Plástico. Fuente: Elaboración propia

| Sección 8.102.4 Determinación de Límite Plástico | | | | Sección 8.102.3 Determinación de Límite Líquido | | | | |
|--|-----------------|------|------|---|-------|-------|-------|-------|
| Índice de Plasticidad | Límite Plástico | | | Límite Líquido | | | | |
| Ensayo N° | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Cápsula N° | 15 | 4 | 4 | 14 | 1 | 7 | 8 | 10 |
| Número de golpes | - | - | - | 11 | 18 | 23 | 30 | 42 |
| 1. Peso cápsula + Suelo Húmedo (gr) | 20.2 | 18.8 | 16.6 | 21.3 | 24.1 | 23.28 | 20.2 | 25.15 |
| 2. Peso Cápsula + Suelo Seco (gr) | 19.3 | 17.7 | 15.6 | 18.83 | 20.92 | 20.44 | 18.07 | 22.09 |
| 3. Peso Cápsula (gr) | 13.7 | 11.3 | 9.84 | 11.83 | 11.44 | 11.65 | 11.31 | 11.82 |
| 4. Peso Agua (1-2) (gr) | 0.96 | 1.06 | 0.97 | 2.47 | 3.18 | 2.84 | 2.13 | 3.06 |
| 5. Peso Suelo Seco (2-3) (gr) | 5.59 | 6.44 | 5.79 | 7 | 9.48 | 8.79 | 6.76 | 10.27 |
| 6. Humedad (4/5) x 100 (%) | 17.2 | 14.5 | 16.8 | 35.3 | 33.5 | 32.3 | 31.5 | 29.8 |
| 7. Promedio Límite Plástico (%) | 16.8 | | | | | | | |



| | | | | | |
|-------------------------|----|--------------------------|------|--|------|
| Límite Líquido (LL) (%) | 32 | Límite Plástico (LP) (%) | 16,8 | Índice de Plasticidad (IP = LL - LP) (%) | 15,2 |
|-------------------------|----|--------------------------|------|--|------|

*LL en el gráfico es el valor de intersección de ambas líneas relacionado al porcentaje de humedad



Figura 12. Resultados de ensayo capilar en muestras de tierra de Peñololén. Fuente: Elaboración propia



Figura 13. Muestras de etapa uno. Fila de arriba abajo: tierra Peñololén, Linares, Pomaire. Columna de izquierda a derecha: arena fina 1:1, arena fina 1:2, arena gruesa 1:1, arena gruesa 1:2. Fuente: Elaboración propia

SELECCIÓN DE PROPORCIÓN ÓPTIMA

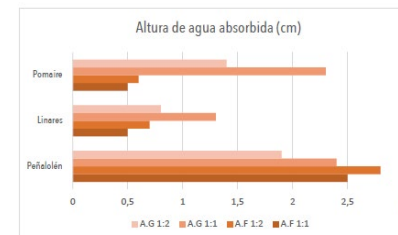


Figura 14. Altura de agua absorbida (cm). Fuente: Elaboración propia



Figura 19. Montaje para ensayo de goteo.

| Tierra Pomaire | ARENA FINA | | ARENA GRUESA | |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Estado original | Resultado goteo | Estado original | Resultado goteo |
| Sin aditivos | | | | |
| SIKALATEX (1:15 partes de agua utilizada) | | | | |
| ESP (1:7 partes de mezcla de tierra) | | | | |

Tabla 15. Resultados ensayo de goteo Pomaire. Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS VARIACIÓN CON ARENA GRUESA

| Tierra / Proporción | Altura de agua ascendida | Peso inicial (g) | Peso final (absorción) (g) | Aumento del peso inicial (%) | Cusidad (separación fisuras) |
|------------------------------|--------------------------|------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Peñololén 1 tierra : 1 arena | 2,4 | 325 | 340 | 4,6% | |
| Peñololén 1 tierra : 2 arena | 1,9 | 313 | 324 | 3,5% | |
| Linares 1 tierra : 1 arena | 1,3 | 315 | 323 | 2,5% | |
| Linares 1 tierra : 2 arena | 0,8 | 318 | 323 | 1,6% | |
| Pomaire 1 tierra : 1 tierra | 2,3 | 302 | 322 | 6,6% | |
| Pomaire 1: 2 arena | 1,4 | 321 | 328 | 2,2% | |

Tabla 5. Resultados variación arena gruesa. Fuente: Elaboración propia

Proceso de aligerado de mezclas de tierra para paneles aislantes prefabricados.

Evaluando parámetros de fabricación para un producto lo más ligero, constructivamente viable.

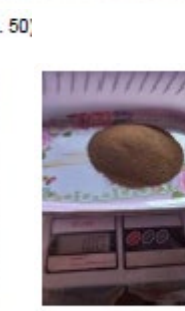
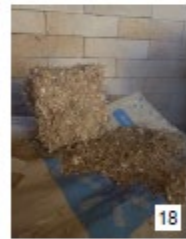
Seminario de licenciatura área de Tecnología, Innovación y Gestión
Estudiante: Paulina Salazar Reinoso
Profesor guía: Patricio Arias
Semestre de primavera 2022



7.1 CARACTERIZACIÓN DE LA TIERRA

Separación de Arcilla:





Tierra.

Tamiz general

Paneles 29 y 30 / 31 y 32: (Figs. 50)

| N° | Cant. Tierra (g) | Fibra | Cant. Fibra (g) | Grano fibra | Cant. Agua (ml) | Estado de humedad | Secado | Formato (cm) | Espesor dado (cm) | Peso (g) | Densidad final (kg/m³) | Resultado: Estabilidad |
|----|------------------|--------------|-----------------|---------------------------|-----------------|-------------------|--------|--------------|-------------------|----------|------------------------|---------------------------|
| 1 | Fino 100 g | Normal | 85 g | Tamiz general | 280 ml | Húmedo / Plástico | Pasivo | 15 x 15 cm | 4 cm | 164 g | 182 Kg/m³ | Se estructura |
| 2 | Fino 100 g | Normal | 85 g | Tamiz 4.0 mm | 280 ml | Húmedo / Plástico | Pasivo | 15 x 15 cm | 3 cm | 166 g | 245.9 kg/m³ | Se estructura |
| 3 | Fino 100 g | Normal | 85 g | Tamiz 1.5 mm | 280 ml | Húmedo / Plástico | Pasivo | 15 x 15 cm | 2.4 cm | 167 g | 309 kg/m³ | Se estructura consistente |
| 4 | Fino 100 g | Normal | 85 g | 70% T. 1.5 mm 30% T.G. | 280 ml | Húmedo / Plástico | Pasivo | 15 x 15 cm | 3 cm | 167 g | 247.4 kg/m³ | Se estructura consistente |
| 5 | Fino 100 g | Normal | 120 g | Tamiz general | 300 ml | Húmedo / Plástico | Pasivo | 15 x 15 cm | 6.5 cm | 192 g | 131.3 kg/m³ | Se estructura |
| 6 | Fino 100 g | Normal | 120 g | Tamiz 4.0 mm | 300 ml | Húmedo / Plástico | Pasivo | 15 x 15 cm | 4.5 cm | 189 g | 186.7 kg/m³ | Se estructura |
| 7 | Fino 100 g | Normal | 120 g | Tamiz 1.5 mm | 300 ml | Húmedo / Plástico | Pasivo | 15 x 15 cm | 4 cm | 207 g | 230 kg/m³ | Se estructura consistente |
| 8 | Fino 7.1 g | Normal | 8.5 g | Tamiz 0.5 mm | 21.3 ml | Húmedo / Plástico | Pasivo | 4 x 4 cm | 2.5 cm | 14.6 g | 365 kg/m³ | Se estructura consistente |
| 9 | Fino 100 g | Normal | 120 g | Tamiz general | 300 ml | Húmedo / Plástico | Activo | 15 x 15 cm | 6 cm | 214 g | 158.5 kg/m³ | Se estructura |
| 10 | Fino 100 g | Normal | 120 g | Tamiz 4.0 mm | 300 ml | Húmedo / Plástico | Activo | 15 x 15 cm | 5.3 cm | 211 g | 176.9 kg/m³ | Se estructura debilmente |
| 11 | Fino 100 g | Normal | 120 g | Tamiz 1.5 mm | 300 ml | Húmedo / Plástico | Activo | 15 x 15 cm | X | X | X | Se desarma |
| 12 | Fino 7.1 g | Normal | 8.5 g | Tamiz 0.5 mm | 21.3 ml | Húmedo / Plástico | Activo | 4 x 4 cm | 2.1 cm | 14 g | 416.6 kg/m³ | Se estructura |
| 13 | Fino 100 g | Normal | 120 g | Tamiz general | 170 ml | Húmedo | Pasivo | 15 x 15 cm | 6 cm | 178 g | 131.3 kg/m³ | Se desarma |
| 14 | Fino 100 g | Normal | 120 g | Tamiz 4.0 mm | 170 ml | Húmedo | Pasivo | 15 x 15 cm | X | X | X | Se desarma |
| 15 | Fino 100 g | Normal | 120 g | Tamiz 1.5 mm | 170 ml | Húmedo | Pasivo | 15 x 15 cm | 5.3 cm | 188 g | 157.7 kg/m³ | Se desarma |
| 16 | Fino 7.1 g | Normal | 8.5 g | Tamiz 0.5 mm | 12 ml | Húmedo | Pasivo | 4 x 4 cm | 2.2 cm | 10.9 g | 309.7 kg/m³ | Se estructura |
| 17 | Fino 100 g | Normal | 85 g | Tamiz general | 170 ml | Húmedo | Activo | 15 x 15 cm | 4.8 cm | 142 g | 131.5 kg/m³ | Se desarma |
| 18 | Fino 100 g | Normal | 85 g | Tamiz 4.0 mm | 170 ml | Húmedo | Activo | 15 x 15 cm | 4.5 cm | 178 g | 175.8 kg/m³ | Se estructura debilmente |
| 19 | Fino 100 g | Normal | 85 g | Tamiz 1.5 mm | 170 ml | Húmedo | Activo | 15 x 15 cm | X | X | X | Se desarma |
| 20 | Fino 7.1 g | Normal | 120 g | Tamiz 0.5 mm | 12 ml | Húmedo | Activo | 4 x 4 cm | 2 cm | 13.2 g | 412.5 kg/m³ | Se estructura debilmente |
| 21 | Fino 100 g | Normal | 120 g | Tamiz general | 450 ml | Plástico | Pasivo | 15 x 15 cm | 5.5 cm | 202 g | 163.2 kg/m³ | Se estructura |
| 22 | Fino 100 g | Normal | 120 g | Tamiz 4.0 mm | 450 ml | Plástico | Pasivo | 15 x 15 cm | X | X | X | Se desarma |
| 23 | Fino 100 g | Normal | 120 g | Tamiz 1.5 mm | 450 ml | Plástico | Pasivo | 15 x 15 cm | 3.3 cm | 205 g | 276 kg/m³ | Se estructura consistente |
| 24 | Fino 7.1 g | Normal | 8.5 g | Tamiz 0.5 mm | 31.9 ml | Plástico | Pasivo | 4 x 4 cm | 2.6 cm | 13 g | 312.5 kg/m³ | Se estructura consistente |
| 25 | Fino 100 g | Normal | 120 g | Tamiz general | 450 ml | Plástico | Activo | 15 x 15 cm | X | X | X | Se descarta |
| 26 | Fino 100 g | Normal | 120 g | Tamiz 4.0 mm | 450 ml | Plástico | Activo | 15 x 15 cm | 4 cm | 194 g | 215.5 kg/m³ | Se estructura debilmente |
| 27 | Fino 100 g | Normal | 120 g | Tamiz 1.5 mm | 450 ml | Plástico | Activo | 15 x 15 cm | 4 cm | 235 g | 261.1 kg/m³ | Se estructura |
| 28 | Fino 7.1 g | Normal | 8.5 g | Tamiz 0.5 mm | 31.9 ml | Plástico | Activo | 4 x 4 cm | 2 cm | 14 g | 437.5 kg/m³ | Se estructura consistente |
| 29 | Fino 7.1 g | Deshidratada | 8.5 g | Tamiz general | 21.3 ml | Húmedo/ Plástico | Pasivo | 4 x 4 cm | 5.2 cm | 11.7 g | 140.6 kg/m³ | Se estructura debilmente |
| 30 | Fino 7.1 g | Deshidratada | 8.5 g | Tamiz 4.0 mm | 21.3 ml | Húmedo/ Plástico | Pasivo | 4 x 4 cm | 4.8 cm | 13 g | 169.3 kg/m³ | Se desarma |
| 31 | Fino 7.1 g | Deshidratada | 8.5 g | Tamiz general | 21.3 ml | Húmedo/ Plástico | Activo | 4 x 4 cm | 4.7 cm | 9 g | 119.7 kg/m³ | Se desarma |
| 32 | Fino 7.1 g | Deshidratada | 8.5 g | Tamiz 4.0 mm | 21.3 ml | Húmedo/ Plástico | Activo | 4 x 4 cm | 4.2 cm | 11.7 g | 174.1 kg/m³ | Se estructura |
| 33 | Fino 7.1 g | Deshidratada | 8.5 g | Tamiz general | 12 ml | Húmedo | Pasivo | 4 x 4 cm | X | X | X | Se desarma |
| 34 | Fino 7.1 g | Deshidratada | 8.5 g | Tamiz 4.0 mm | 12 ml | Húmedo | Pasivo | 4 x 4 cm | 3.5 cm | 10.1 g | 160.4 kg/m³ | Se desarma |
| 35 | Fino 7.1 g | Deshidratada | 8.5 g | Tamiz general | 12 ml | Húmedo | Activo | 4 x 4 cm | 5 cm | 10 g | 125 kg/m³ | Se estructura debilmente |
| 36 | Fino 7.1 g | Deshidratada | 8.5 g | Tamiz 4.0 mm | 12 ml | Húmedo | Activo | 4 x 4 cm | 3.5 cm | 11.2 g | 200 kg/m³ | Se estructura debilmente |
| 37 | Fino 7.1 g | Deshidratada | 8.5 g | Tamiz general | 31.9 ml | Plástico | Pasivo | 4 x 4 cm | X | X | X | Se desarma |
| 38 | Fino 7.1 g | Deshidratada | 8.5 g | Tamiz 4.0 mm | 31.9 ml | Plástico | Pasivo | 4 x 4 cm | X | X | X | Se estructura |
| 39 | Fino 7.1 g | Deshidratada | 8.5 g | Tamiz general | 31.9 ml | Plástico | Activo | 4 x 4 cm | 5.4 cm | 9.6 g | 111.1 kg/m³ | Se desarma |
| 40 | Fino 7.1 g | Deshidratada | 8.5 g | Tamiz 4.0 mm | 31.9 ml | Plástico | Activo | 4 x 4 cm | 3.8 cm | 12.6 g | 207.2 kg/m³ | Se estructura |

Impermeabilidad de la tierra a partir de desperdicios alimentario y su relación con el bio-polimero carbonato de calcio.

Estudiante: María Ignacia Galarce Leiva

Profesor guía: Patricio Arias.

| | Tamiz No 100 | | | |
|------------------|--------------|----|-----|-----|
| | 8% | 8% | 10% | 10% |
| Cáscara de huevo | | | | |
| | Tamiz No 200 | | | |
| | 8% | 8% | 10% | 10% |
| Cáscara de huevo | | | | |
| | Comercial | | | |
| | 8% | 8% | 10% | 10% |
| CaCO3 | | | | |

Tabla 9: Resultado pruebas pluviométricas muestras tierra Pomaire.

| Tierra + aditivo | Tamiz | % aditivo | Peso inicial (gr) | Peso final (gr) | Altura de agua ascendido (cm) | % humedad final | % humedad d corte 3cm | Aumento del peso inicial (%) |
|-------------------|-------|-----------|-------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------|------------------------------|
| concha de molusco | 100 | 8% | 620 | 644 | 3 | 66% | 44% | 3.87% |
| concha de molusco | 100 | 10% | 632 | 650 | 1 | 65% | 8% | 2.84% |
| concha de molusco | 200 | 8% | 646 | 660 | 0.4 | 72% | 14% | 2.16% |
| concha de molusco | 200 | 10% | 627 | 636 | 0.6 | 60% | 7% | 1.43% |
| Cáscara de huevo | 100 | 8% | 634 | 657 | 0.7 | 67% | 12% | 3.62% |
| Cáscara de huevo | 100 | 10% | 621 | 632 | 0.9 | 41% | 5% | 1.77% |
| Cáscara de huevo | 200 | 8% | 623 | 639 | 0.6 | 58% | 5% | 2.56% |
| Cáscara de huevo | 200 | 10% | 629 | 636 | 0.4 | 16% | 3% | 1.11% |
| CaCO3 | | 8% | 624 | 647 | 2 | 80% | 65% | 3.68% |
| CaCO3 | | 10% | 616 | 643 | 1 | 73% | 18% | 4.38% |

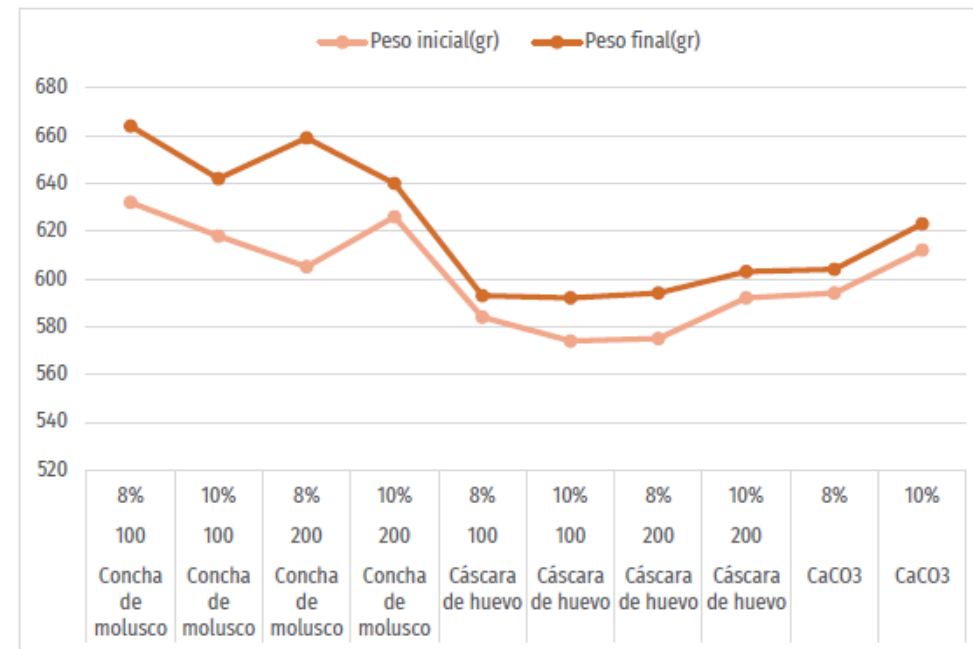


Figura 17: Grafico deferencia peso inicial - final de las muestras, tierra Pomaire.

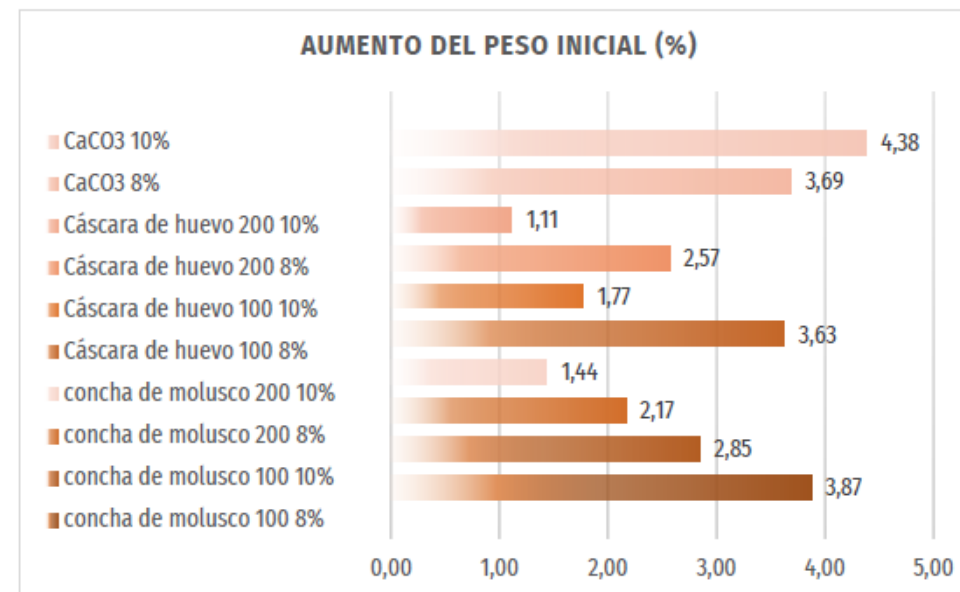


Figura 18: Grafico aumento del peso inicial % de las muestras, tierra Pomaire.

Mejoramiento de bloques de tierra cruda frente a la abrasión mediante técnicas y estabilizadores para proyecto mirador Pomaire.

Estudiante: Nicolás Salas Maldonado
Profesor guía: Patricio Arias



| Muestras sin sellantes | | | | | | | |
|------------------------|-------------|---------|-------------|-------------|-------------|--------------------------|-------------------------------|
| Muestra | m0 (gr) | m1 (gr) | m0-m1 (gr) | l (cm) | L (cm) | S (Área de desgaste cm2) | Ca (cm2/g) coef. de abrasión. |
| Carbonato/Paja | 2.179 | 2.099 | 80 | 2,8 | 15 | 42 | 0,525 |
| Carbonato/Sisal | 2.210 | 2.187 | 23 | 2,5 | 15 | 37,5 | 1,630434783 |
| Carbonato/Cascarilla | 2.196 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ceniza/Paja | 2.080 | 1.974 | 106 | 2,5 | 15 | 37,5 | 0,3537735849 |
| Ceniza/Sisal | 2.092 | 2.066 | 26 | 2,3 | 15 | 34,5 | 1,326923077 |
| Ceniza/Cascarilla | 2.009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Chorito/Paja | 2.223 | 2.167 | 56 | 2,6 | 15 | 39 | 0,6964285714 |
| Chorito/Cascarilla | 2.226 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Chorito/Sisal | 2.230 | 2.194 | 36 | 2,4 | 15 | 36 | 1 |
| Carbonato sin fibra | 2.254 | 2.228 | 26 | 2,5 | 15 | 37,5 | 1,442307692 |
| Ceniza sin fibra | 2.035 | 1.874 | 161 | 2,9 | 15 | 43,5 | 0,2701863354 |
| Chorito sin fibra | 2.187 | 2.075 | 112 | 2,8 | 15 | 42 | 0,375 |
| Promedio | 2160,083333 | 1572 | 52,16666667 | 1,792307692 | 14,18831169 | 34,70454545 | 2,963780381 |

Tabla 2: Coeficiente de abrasión por cada tipo de muestras sin sellantes.

| Muestras sin aditivos | | | | | | | |
|-----------------------|---------|---------|------------|--------|--------|--------------------------|-------------------------------|
| Muestra | m0 (gr) | m1 (gr) | m0-m1 (gr) | l (cm) | L (cm) | S (Área de desgaste cm2) | Ca (cm2/g) coef. de abrasión. |
| Muestra 1 (1:1) | 1887 | 1787 | 100 | 2,6 | 15 | 39 | 0,39 |
| Muestra 2 (1:1) | 2109 | 1989 | 120 | 2,6 | 15 | 39 | 0,325 |
| Promedio | 1998 | 1888 | 110 | 2,6 | 15 | 39 | 0,3575 |

Tabla 3: Resultados de muestras sin Aditivos.



Figura 31: izq. Muestra con aditivo después de hacer el primer ensayo. Der. Muestra sin aditivo después de realizar el ensayo



Áreas de interés-trabajo

- Arquitectura de tierra contemporánea – el uso de la tierra y otros materiales de baja huella de carbono como alternativa para la producción de hábitats sostenibles.
- Investigación sobre la tierra como material de construcción, en:
 - fragilidades
 - Agua
 - Erosión
 - sismos
 - fortalezas.
 - Termica
 - Acustica
 - fuego
- Investigaciones orientadas a la producción y testeo de prototipos.
- Experimentación material

Investigaciones a Ofrecer

1. **Evaluación mecánica** del comportamiento estructural de los sistemas mixtos contemporáneos, tierra-acero
2. **análisis térmico dinámico** (inercia térmica)
3. **impermeabilización** de mezclas de tierra.
4. **proceso de aligerado** de mezclas de tierra para panel prefabricado
evaluación de máximos y mínimos viables - conductas térmicas, acústicas y fuego.



TERRA WINDOWS



256/?taken-by=surtierra_arquitectura



Factoria Ventanas en madera noble reciclada Termopanel

En Terra Windows fabricamos ventanas altamente eficientes con madera nativa reciclada (laminada) elaborada para entregar las más altas prestaciones en eficiencia energética y más alto valor estético, reduciendo el consumo de bosques nativos, disminuyendo así la huella de carbono.

CONOCE MÁS

