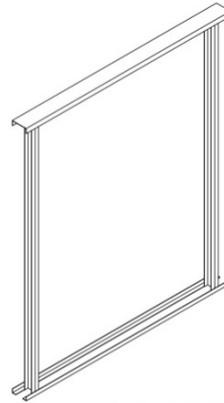


Formulación metodológica del seminario tecnología

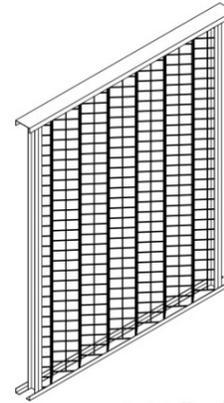
Patricio Arias Cortés



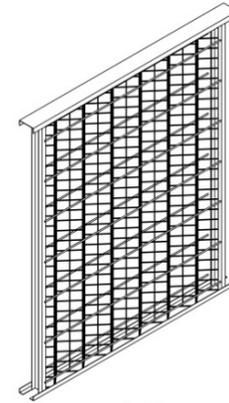
SISTEMA CONSTRUCTIVO TERRAPANEL



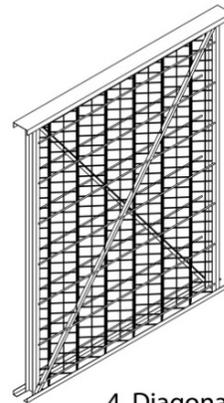
1. Estructura de metal



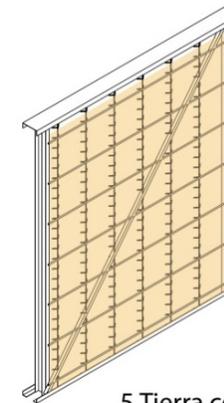
2. Malla de alambre de acero plegada



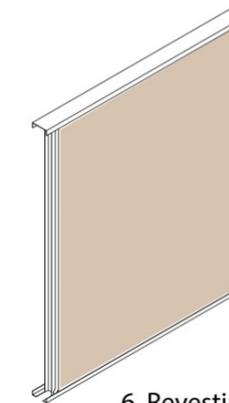
3. Soportes



4. Diagonales



5. Tierra con un alto porcentaje de paja

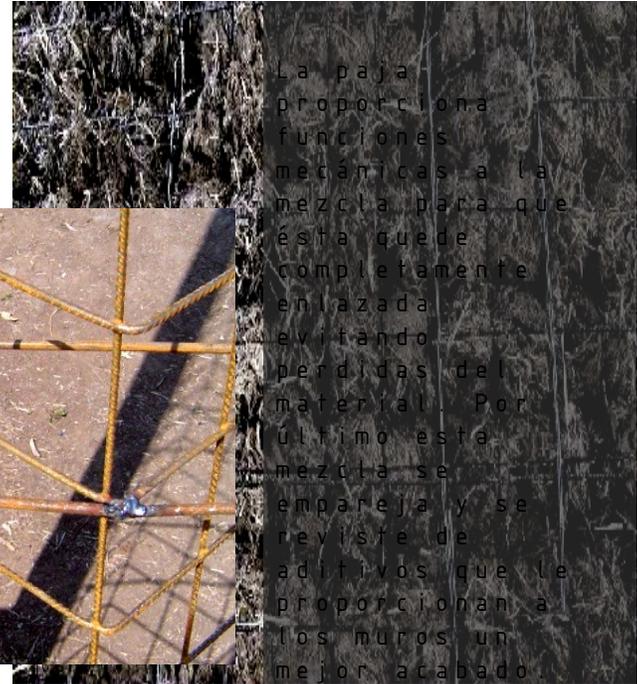


6. Revestimiento de arcilla

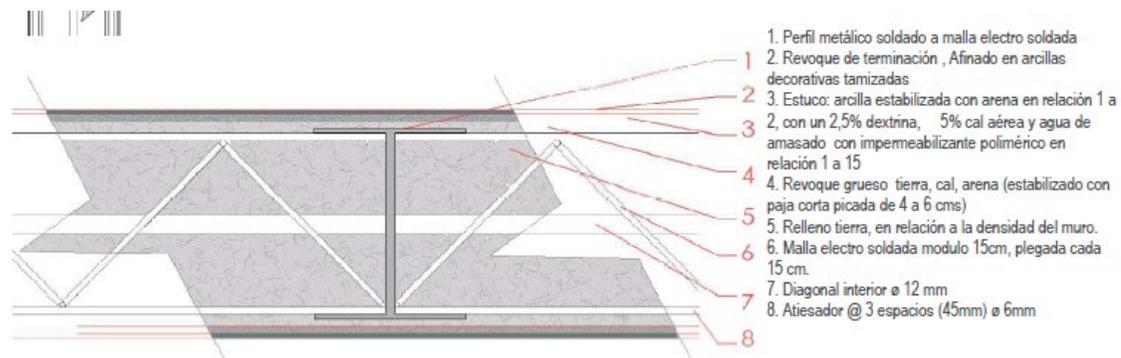


SISTEMA TERRAPANEL

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.



La paja proporciona funciones mecánicas a la mezcla para que ésta quede completamente enlazada, evitando pérdidas del material. Por último esta mezcla se empareja y se reviste de aditivos que le proporcionan a los muros un mejor acabado.



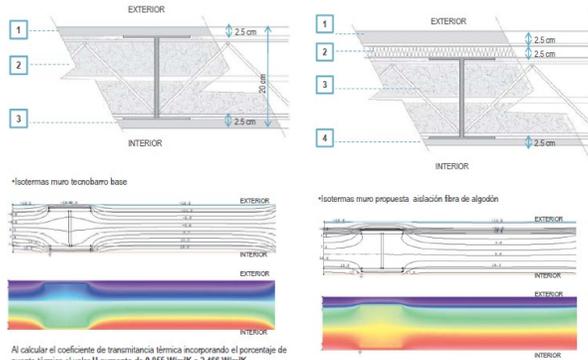
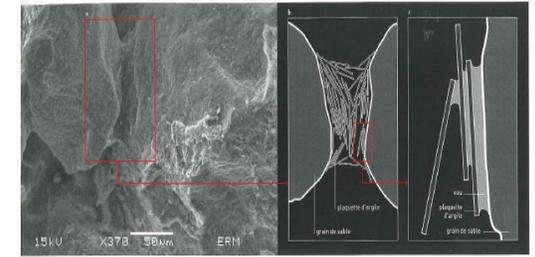
Técnica con malla plegada:

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

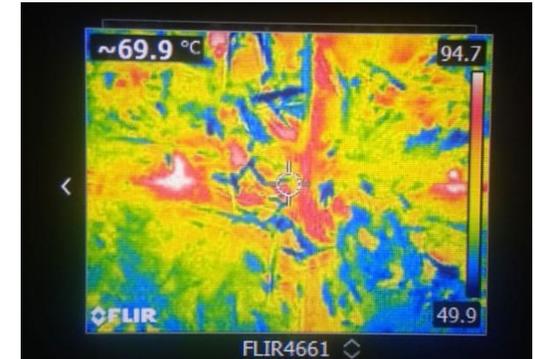
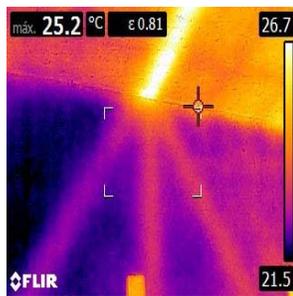
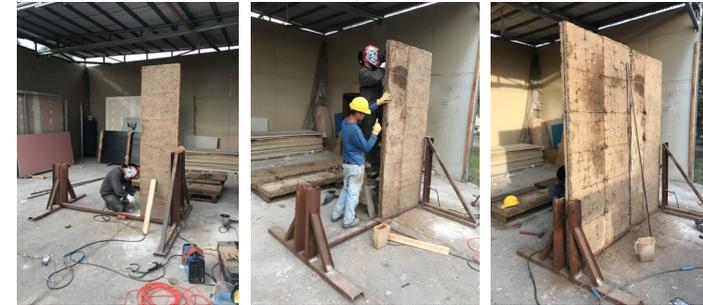
CODIGO PROYECTO 17CH-83945



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"»



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 Peñalolén (g)	% del total	Tierra Linares (g)	% del total	Tierra Pomaire (g)	% del total
60	Arena gruesa	735	58	325	54	715	77
200	Arena fina	385	27	145	24	145	16
Bajo 200	Arilla / 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 Pétrous 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.

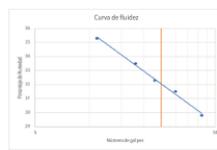
Los resultados de las tres muestras se tabulan y grafican a continuación.



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
Cápsula Nº	15	4	10
Número de golpes	1	25	25
1. Peso capota + suelo húmedo	24,2	14,4	21,1
2. Peso capota + suelo seco	14,7	11,9	14,8
3. Peso agua (10 g)	11,7	12,7	11,8
4. Peso agua (1 g)	1,17	1,27	1,18
5. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
6. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
7. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
8. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
9. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
10. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
11. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
12. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
13. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
14. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
15. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
16. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
17. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
18. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
19. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
20. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
21. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
22. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
23. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
24. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
25. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
26. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
27. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
28. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
29. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
30. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
31. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
32. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
33. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
34. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
35. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
36. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
37. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
38. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
39. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
40. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
41. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
42. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
43. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
44. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
45. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
46. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
47. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
48. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
49. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
50. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0



Límite Líquido (LL)	25
Límite Plástico (LP)	10
Índice de Plasticidad (IP = LL - LP)	15

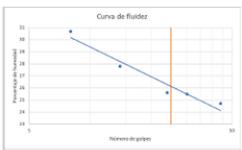
Clasificación de suelos según CRAtter.

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
Cápsula Nº	A	B	C
Número de golpes	1	25	25
1. Peso capota + suelo húmedo	24,2	21,2	21,2
2. Peso capota + suelo seco	14,7	11,9	14,8
3. Peso agua (10 g)	11,7	12,7	11,8
4. Peso agua (1 g)	1,17	1,27	1,18
5. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
6. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
7. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
8. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
9. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
10. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
11. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
12. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
13. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
14. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
15. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
16. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
17. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
18. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
19. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
20. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
21. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
22. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
23. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
24. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
25. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
26. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
27. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
28. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
29. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
30. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
31. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
32. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
33. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
34. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
35. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
36. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
37. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
38. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
39. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
40. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
41. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
42. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
43. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
44. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
45. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
46. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
47. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
48. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
49. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
50. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0



Límite Líquido (LL)	25
Límite Plástico (LP)	10
Índice de Plasticidad (IP = LL - LP)	15

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

POMAIRE

Determinación de Límite Plástico		Determinación de Límite Líquido	
Índice de Plasticidad	Límite Plástico	Límite Líquido	
Ensayo Nº	1	2	3
Cápsula Nº	A	B	C
Número de golpes	1	25	25
1. Peso capota + suelo húmedo	24,2	21,2	21,2
2. Peso capota + suelo seco	14,7	11,9	14,8
3. Peso agua (10 g)	11,7	12,7	11,8
4. Peso agua (1 g)	1,17	1,27	1,18
5. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
6. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
7. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
8. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
9. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
10. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
11. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
12. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
13. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
14. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
15. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
16. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
17. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
18. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
19. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
20. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
21. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
22. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
23. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
24. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
25. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
26. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
27. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
28. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
29. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
30. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
31. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
32. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
33. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
34. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
35. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
36. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
37. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
38. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
39. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
40. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
41. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
42. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
43. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
44. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
45. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
46. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
47. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
48. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
49. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0
50. Humedad (%)	10,0	10,3	10,0



Límite Líquido (LL)	25
Límite Plástico (LP)	10
Índice de Plasticidad (IP = LL - LP)	15

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.

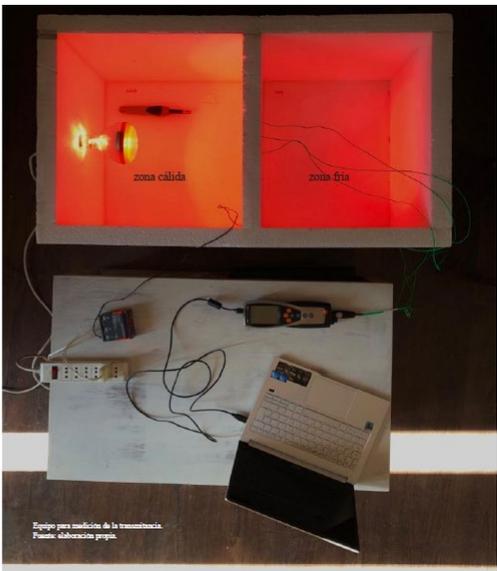
La caja debía tener una zona fría y una caliente, con una diferencia de temperatura mínima de 10°C entre ambos espacios. Para lograr la variación de temperatura se utilizó un termostato y una lámpara infrarroja en la zona caliente, el aparato se configuró a 32°C.

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.



Equipo para medición de la transmitancia. Fuente: elaboración propia.

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

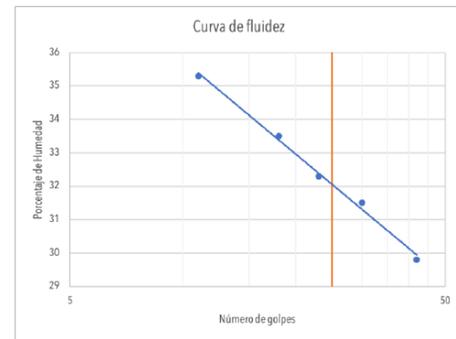
En un tercer paso, se determinó el **Límite Plástico** de las muestras de tierra, que se define como **humedad necesaria para que bastones cilíndricos de suelo de 3 mm de diámetro se disgreguen en trozos de 0.5 a 1 cm de largo y no puedan ser reamados ni reconstituídos.**³

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	14.8	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 Peñalolén. Fuente: Elaboración propia



Figura 13. Muestras de etapa uno. Fila de arriba abajo: tierra Peñalolén, 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)
Peñalolén 1 tierra : 1 arena	2,4	325	340	4,6%	
Peñalolén 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.

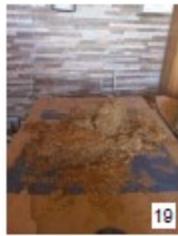
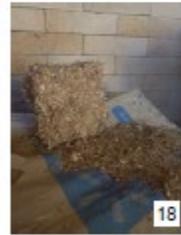
Seminario de licenciatura área de Tecnología, Innovación y Gestión
Estudiante: Paulina Salazar Reinoso
Profesor guía: Patricio Arias
Semestre de primavera 2022



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%

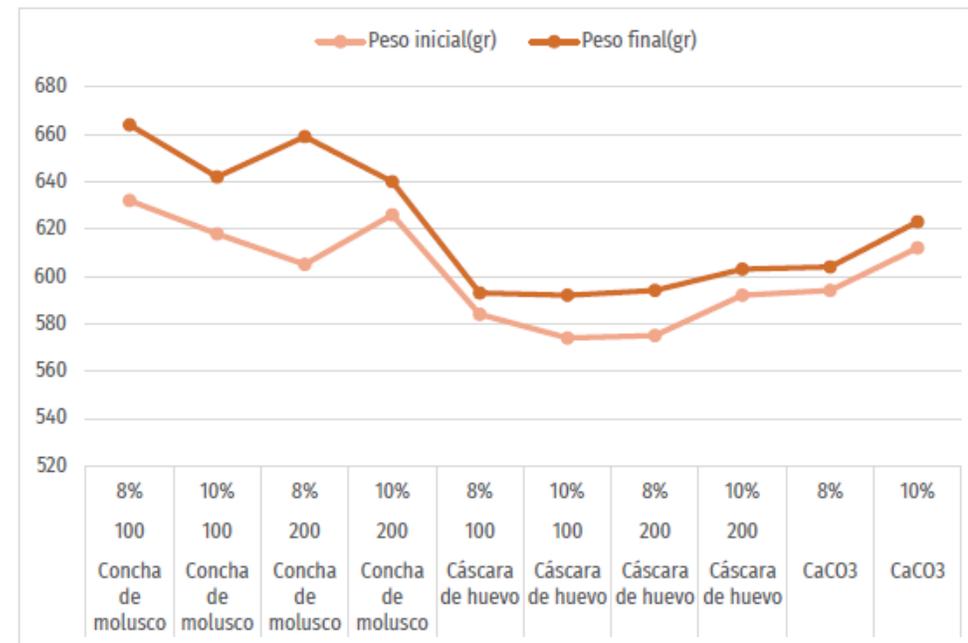


Figura 17: Grafico deferencia peso inicial - final de las muestras, tierra Pomaire.

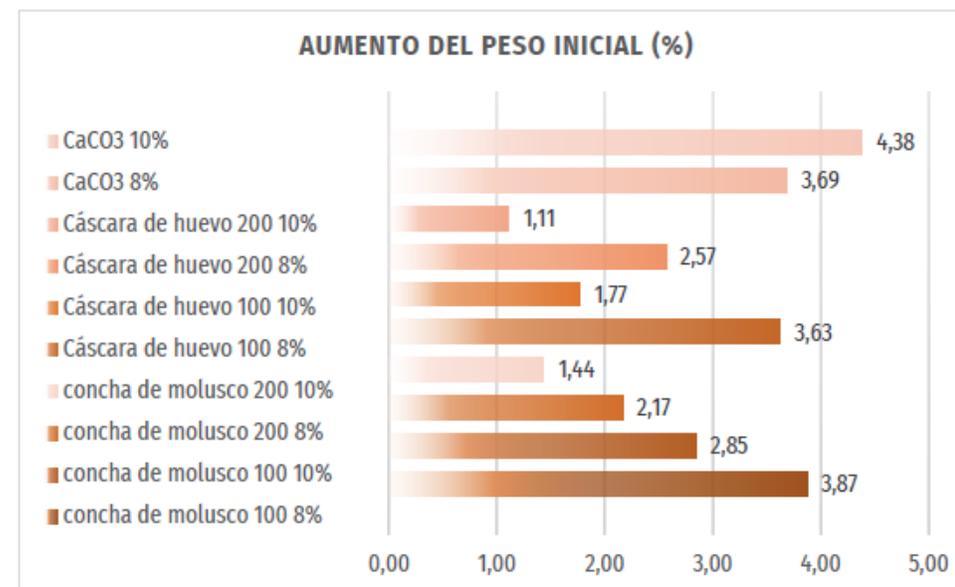


Figura 18: Grafico aumento del peso inicial % de las muestras, tierra Pomaire.

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 testeado 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

