



BOLETÍN 63 - 64
ENERO - JUNIO 2020

**Artículos y noticias de los miembros de
la Red Iberoamericana PROTERRA de:
México, Bolivia, Colombia, Brasil, Chile, Portugal, Ecuador, Argentina.**
www.redproterra.org

ÍndicePágina 02
EditorialPágina 03

Educación, capacitación y transferencia

Viernes de charlas con PROTERRA.....Página 04
Conferencias FAADU-UMSA y PROTERRA.....Página 06
Actividades virtuales desde Colombia durante los meses de marzo a junio.....Página 08

Producción de Obra nueva

Um arrimo de taipa de pilão.....Página 09

Patrimonio

Restauración de la “Casa Chadwick”, monumento histórico de tierra del norte de Chile.....Página 10

Otras Noticias

Casa caramelas de adobe ao sul de Lisboa, Portugal – caracterização dos adobes vernáculos.....Página 12
Evaluación del desempeño de pinturas a base de pigmentos minerales en diferentes soportes.....Página 13

Noticia Breve

Jornada de investigación en arquitectura, ingeniería, construcción y medio ambiente.....Página 14
Projeto INDEED - regulação da qualidade do ar interior através da utilização de argamassas ecoeficientes.....Página 14
Efeito de bioprodutos desenvolvidos em laboratório aplicados na superfície de adobe e blocos de terra comprimida comparativamente a outros materiais de construção.....Página 15
Taller para niños “Mitos y realidades de la construcción con tierra”.....Página 15
Avaliação não destrutiva do envelhecimento natural e de tratamentos superficiais ecológicos em rebocos de terra.....Página 16
A influência da mineralogia da argila nas propriedades de rebocos de terra.....Página 16

Galería.....Página 17

Boletín 63 - 64 enero - junio 2020

Coordinadora General de Red Iberoamericana

PROTERRA: Delmy Núñez

Coordinación del Boletín: Gabriela Barsallo - Fausto Cardoso.

En este Boletín se publican artículos y noticias de:

Ramón Aguirre, Pacha Yampara, Lucia Garzón, Eduardo Salmar Natalia Jorquera, Paulina Faría, Gabriela Barsallo, Fausto Cardoso, Hugo Pereira, Yolanda Aranda, Santiago Cabrera.



Foto de Portada: Fausto Cardoso

Taller pequeños arquitectos

www.redproterra.org

EDITORIAL

Rosa Demy Núñez (El Salvador)

Después del encuentro en el 19º Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra realizado en Oaxaca en el mes de octubre de 2019, iniciamos este año con mucha energía para emprender todos los compromisos, expectativas y proyectos generados del entusiasmo que siempre propicia el encuentro entre especialistas PROTERROS.

Se presentó la inesperada situación de pandemia por Covid 19, y en el confinamiento, con el espíritu PROTERRO se despertaron diferentes iniciativas que han logrado impactar de manera positiva en nuevas formas de compartir saberes, conocimientos, experiencias.

El recurso de comunicación virtual ha rendido su mejor fruto, acercándonos en la distancia para visibilizar el trabajo de los miembros de la Red, conocer los diferentes ámbitos en los que se interviene. Además, ofrecer un aporte a la academia y a la sociedad en general con las experiencias y conocimientos compartidos en las diferentes conferencias.

Esto ha sido parte del trabajo que se plasma en el presente boletín, con los enlaces para que pueda seguir su difusión, contribuyendo significativamente a acercar el conocimiento tan diverso que puede aportar la Red Iberoamericana PROTERRA.

Si bien la situación de pandemia es global, algunos proyectos han continuado su desarrollo en este contexto y los miembros que participan comparten su experiencia de adaptarse a formas diferentes de trabajo, con restricciones de movimiento, con dificultades logísticas, pero como todo proyecto con tierra, manifiesta Natalia Jorquera que *“poder tocar y trabajar con la tierra en un ambiente silencioso, con grandes distancias entre un trabajador y otro, ha sido una buena terapia que ha reducido el estrés emocional y ha creado importantes vínculos humanos”*.

En el ámbito de la investigación también se presentan importantes aportes que fortalecen y dan soporte técnico a la arquitectura y construcción con tierra y los resultados están disponibles para todos los interesados.

En hora buena por todas las iniciativas desarrolladas en las áreas de educación, capacitación y transferencia, en las investigaciones, en las intervenciones en proyectos, todos aportan a mejorar y a innovar con la arquitectura de tierra. Las contribuciones de todos hacen PROTERRA y se va cumpliendo el objetivo... Llegar a la gente.

Muchas gracias PROTERROS.

Rosa Delmy Núñez
Coordinadora Red Iberoamericana PROTERRA

VIERNES DE CHARLAS CON PROTERRA

Ramón Aguirre (México)

En esta pandemia más que preocuparnos vamos a ocuparnos...

La propuesta consistió en realizar conferencias los viernes en un horario accesible para América Latina y Europa con el fin de visibilizar a la Red y a sus integrantes, se vive un momento difícil en el mundo y la humanidad estaba desprevenida, sin embargo, esta nueva manera de comunicarse de forma virtual es una oportunidad para difundir los sistemas constructivos con tierra a través de los protagonistas que investigan, diseñan y construyen.

Los temas de las charlas son libres y se transmiten por Zoom, el tiempo de duración es de aproximadamente 45 minutos, 30 minutos de charla y 15 minutos de debate, aunque este tiempo se puede extender ya que se hace uso de la plataforma de pago de IBOMEX (tiempo libre), la transmisión se hace simultáneamente por FBLive para facilitar la accesibilidad a los interesados y posteriormente se sube a los canales de PROTERRA e IBOMEX. Las charlas se impartieron desde el viernes 8 de mayo y se tiene proyectado transmitir 10 más. Anexo los resúmenes de las primeras 10 charlas.

1.- Rosario Etchebarne

“La casa de tierra es cultura constructiva”

El diseño y la construcción con tierra no es solamente un sistema constructivo, sino que es cultura constructiva. Se dejó de construir y diseñar con tierra a partir de los años 50, encandilados por una idea de modernidad y progreso. El buen construir de una casa de tierra, lleva tiempo, cosa que no va con el consumismo y la velocidad actual. El interés de esta presentación es mostrar 14 casos de obras del grupo Tierra al sur (www.tierraalsur.com), en Uruguay. Casas de adobe de muro portante, casas de fajina (técnica mixta) de estructura puntual de madera, cubiertas curvas de adobe, muros de COB, revoques de arcilla y revoques de cal. En un diálogo de saberes, entre el saber hacer popular y los avances en los ensayos de componentes en laboratorio. En Uruguay, desde inicio de los años 90, se ha avanzado en la investigación de la bioconstrucción, en la capacitación, en acuerdos con el Estado, en la obra privada y cada vez más en la autoconstrucción asistida.

2.- María de Lourdes Abad Rodas.

¡Hablemos de tierra! Bahareque y adobe en tiempos de pandemia

Un enfoque de la pandemia desde la salud del cuerpo, del medio ambiente y la arquitectura de tierra como una respuesta saludable y amigable con las culturas y la naturaleza. Se analiza la influencia de los paisajes culturales en la construcción del hábitat, en muchos casos de una manera positiva incentivando el desarrollo de la

creatividad. La intervención en el Patrimonio Edificado de tierra como un baluarte que permite aprender a plantear nuevas soluciones en la arquitectura nueva. Se presentan ejemplos de intervención en inmuebles patrimoniales, y en edificaciones de obra nueva, en las técnicas de adobe y bahareque: Museo de los Metales, Quinta Bolívar, Hotel Casa del Águila, y varios tipos de vivienda en Cuenca, Cañar, y en valle de Yuguilla.

3.- Pacha Yampara

“Corazonando con la tierra, siguiendo el camino ancestral”

La práctica actual de la construcción con tierra históricamente tiene relación con las actividades ancestrales. El paradigma de vida que tenían de equilibrio y armonía estaba en profunda relación de cosmoconvivencia con todos los seres con quienes se convive y coexiste. La ritualidad es un elemento complementario a la práctica constructiva, que muestra una acción de respeto y reciprocidad con la madre tierra. Finalmente, se vio estructuras milenarias conocidas como chullpares, sitios funerarios que llaman la atención por mostrar una técnica peculiar pero que lastimosamente están en proceso de desaparición, en ese sentido se hace un llamado para revalorizar esta arquitectura desde el corazonar con la tierra.

4.- Camilo Giribas

“La obra de la Cuca. La arquitecta del desierto”

La arquitecta Magdalena Gutiérrez (1934-2019), más conocida como “Cuca”, es un referente de la arquitectura y construcción con tierra en Chile. Sus obras, ubicadas principalmente en el oasis de San Pedro de Atacama, son reflejo de una alta sensibilidad y compromiso con la cultura atacameña y con la arquitectura vernácula del salar de Atacama, caracterizada por sistemas constructivos como el adobe y la tapia. Su visión del mundo y su forma de trabajar la convierten en una maestra la cual nos ha dejado un enorme legado.

5.- Rodolfo Rotondaro

“Persistencia y diversidad de la construcción con tierra. Algunos temas argentinos”

La arquitectura de tierra está presente actualmente en todo el país. Es parte de la construcción del hábitat desde los pueblos originarios, continuó durante el período colonial y se mantiene en la arquitectura contemporánea. Se muestran ejemplos significativos de su historia y presente, en obras de vivienda, barrios, templos, escuelas y equipamientos. Su persistencia permite reflexionar que es sólido el proceso de su revalorización y aceptación, que de manera creciente se fortalecen y consolidan en las últimas cuatro décadas.

6.- Alejandro Ferreiro
“Construir con terrón”

La técnica del terrón es una técnica que escapa a muchas de las clasificaciones y requisitos materiales que se hacen cuando se habla de construir con tierra. Esta charla presenta los aspectos básicos de la técnica tal como se la utiliza en Uruguay y su relación con técnicas similares que utilizan el corte de tierra directamente del suelo para construir muros, en otras partes del mundo.

7.- Nancy Camacho
“Tributo a mis Maestros”

Conversación que convocó a los maestros que han dejado sus memorables enseñanzas en el camino hacia un ejercicio de la arquitectura con gratitud.

Una trompeta en forma de caracola que se encuentra en el museo de oro en la ciudad de Bogotá hace el llamado a reunirse para ofrendar los esfuerzos a los maestros; en las comunidades prehispánicas presentes en el territorio de la actual Colombia, se realizaba el pago, charla que hace referencia a la capacidad de los geo-materiales de volver a ser paisaje.

8.- Pilar Diez
“Restaurar la arquitectura de tierra. buenas prácticas”

Restaurar la arquitectura de tierra significa intervenir en el territorio: sobre el paisaje, conservar y poner en valor su identidad; sobre el patrimonio, desde el monumental hasta la vivienda, responder a la pregunta ¿esto se puede arreglar? y en términos de ecodiseño “mejor rehabilitar que construir nuevo”; y sobre las personas, aquí en España se ha perdido a quienes sabían hacerlo, es necesario recuperar las técnicas, para que sea posible construir y las restauraciones sean correctas, sin crear aún más daños

por procedimientos incompatibles con esta arquitectura. Desde el territorio rural de Palencia, en el centro-norte de España se presenta una serie de ejemplos, tanto de patologías en edificios, como de buenas prácticas en restauración y experiencias que inciden en estos tres aspectos.

9.- Dulce María Guillen
“Diseño y construcción participativa de obras de adobe”

Propuesta para ejecutar proyectos sociales, fundada en la concepción incluyente del mundo y de las relaciones y en la práctica de transformar la realidad, para apoyar el desarrollo de las personas durante el diseño y construcción, aprendiendo a resolver sus problemas basándose en la solidaridad. Se concreta en las etapas del proyecto y en talleres como espacios para que la gente externe sus conocimientos y cree algo, comprometiéndose con su realización.

10.- Fernando Minto
“Alguns pontos sobre a produção de arquitetura e construção com terra no Brasil”

Serão abordados 3 principais temas dentro destes “tópicos sobre a arquitetura com terra no Brasil”. Inicialmente será apresentado um breve panorama sobre a existência histórica destas construções no Brasil e as razões e circunstâncias da redução e apagamento desta cultura construtiva a partir de final do século XIX. A partir daí, serão apontados os registros e as motivações para o retorno destas práticas no país a partir dos anos 1970 e terminaremos com o apontamento de algumas perspectivas e técnicas para a efetivação de sólidas políticas de incentivo à arquitetura e construção com terra no Brasil.

RELACION DE CONFERENCIAS DE PROTERRA POR INTERNET DURANTE LA PANDEMIA								
	Conferencista	País	Fecha	Facebook IBOMEX			IBOMEX	PROTERRA
				Personas alcanzadas	interacciones	Vistas de videos	Zoom	Canal YouTube
1	Rosario Etchebarne	Uruguay	8 de mayo	5545	422	Sin transmisión	100	259
2	María de Lourdes Abad Rodas	Ecuador	15 de mayo	3221	438	1200	100	101
3	Pacha Yampara Blanco	Bolivia	22 de mayo	8617	807	2130	93	38
4	Camilo Giribas	Chile	29 de mayo	8381	801	Sin transmisión	94	117
5	Rodolfo Rotondaro	Argentina	5 de junio	7445	1512	2900	100	298
6	Alejandro Ferreiro	Uruguay	12 de junio	2855	963	1700	78	92
7	Nancy Camacho	Colombia	19 de junio	2839	468	1000	67	32
8	Pilar Diez Rodríguez	España	26 de junio	3543	430	1306	84	94
9	Dulce María Guillen	Nicaragua	3 de julio	2566	761	1200	63	14
10	Fernando Minto	Brasil	10 de julio	2431	524	1000	65	
			Total	47443	7126	12436	844	1045

*Estos datos son tomados del 8 de mayo al 10 de julio del 2020

Fig 1. Tabla de visitas de Proterra
Autor: Ramón Aguirre

CONFERENCIAS FAADU-UMSA Y PROTERRA

Pacha Yampara (Bolivia)

La Facultad de Arquitectura, Artes, Diseño y Urbanismo – UMSA en Bolivia a través de la Coordinadora del ámbito Edificaciones y la red PROTERRA han organizado una serie de conferencias relacionadas a la construcción con tierra, un ciclo de conferencias que serán de utilidad para la población estudiantil académica y población en general. Después de cada conferencia se pasó a una ronda de preguntas. Estas conferencias han sido publicadas por la pagina FB @Estructuras FAADU y también el canal youtube YAPUTTIERRA

Ing. Patricio Cevallos

(<https://www.youtube.com/watch?v=UZ8YzEXIsBk>)

En la charla se procuró mostrar el proceso de elaboración de la TAPIA, se inició mostrando detalles del molde (tapialeras) mediante gráficos y fotografías, la selección del suelo adecuado para el llenado de los moldes, la humedad requerida, su compactación y desmoldado. Todo esto se acompañó sea con gráficos o con fotografías de obras locales. En una segunda parte se trató el tema de la Norma para diseño de construcciones con tierra, para este propósito se explicó, de manera sucinta, el contenido de la Norma Peruana E.080, dando énfasis en la sismo resistencia y los respectivos detalles constructivos que le permiten, en caso de sismo, disipar la energía. (Fig. 1)

Ing. Magda Castellanos

(<https://www.youtube.com/watch?v=SBxLI9LHdtE>)

Ante la vulnerabilidad sísmica que existe en El Salvador, el adobe reforzado es un sistema constructivo de mampuestos que cuenta con el respaldo de una reglamentación técnica para la construcción de viviendas de un nivel, de forma segura y saludable, definiendo criterios mínimos de diseño, tales como el uso de cimientos de piedra, uso de contrafuertes y varas vegetales en el interior de sus paredes dispuestas de forma vertical y horizontal, dinteles y viga de coronamiento, así como una adecuada selección de suelos para la elaboración de los adobes. Este sistema constructivo promueve la utilización de los recursos locales y fortalece las capacidades de las personas a nivel comunitario. (Fig. 2)

Arq. Ramón Aguirre

(<https://www.youtube.com/watch?v=45ABCroUx2Y>)

Durante la charla se realizó un recorrido por diferentes obras con bóvedas en varios países y en el interior de México, explicando el concepto y el uso de la geometría sagrada en los diseños, descubriendo como la geometría es fundamental para entender la forma racional en que trabajan las estructuras. Las Bóvedas Mexicanas son una técnica constructiva vigente, y representan una alternativa

de cubiertas económicas, de bajo impacto ambiental y funcionales para contextos tanto urbanos como rurales, se construyen con ladrillos de barro cocido, crudo y BTC, con medidas 5x10x20cm y para su construcción no se utiliza cimbra.

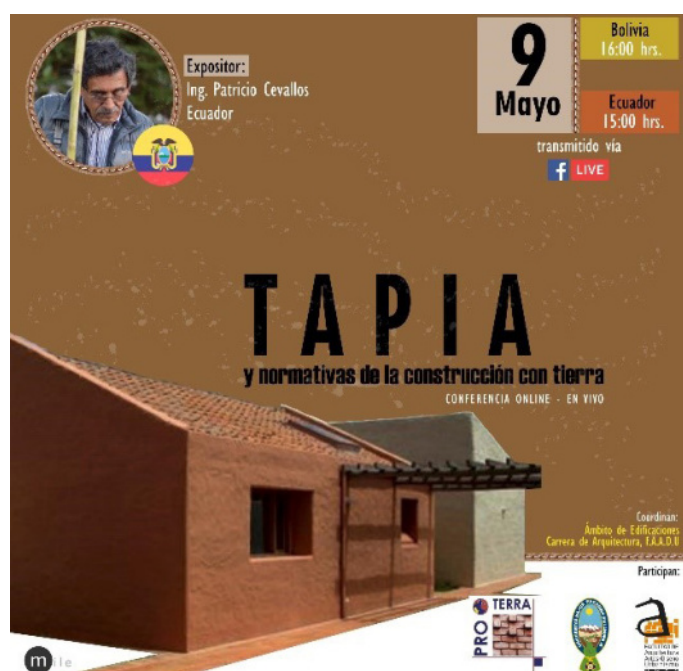


Fig 1. Poster de difusión de la conferencia del Ing. Patricio Cevallos
Autora: Pacha Yampara



Fig 2. Poster de difusión de la conferencia de la Ing. Magda Castellanos
Autora: Pacha Yampara

Arq. Alejandro Ferreiro

(<https://www.youtube.com/watch?v=FxXX8FaiER0>)

La construcción con técnicas mixtas de tierra es una solución habitual en distintas partes del mundo, en particular aquellas con climas templados y tropicales. La combinación de fibras vegetales que sirvan de trama para el sustento y el relleno de tierra que la cierre, permiten adaptar los recursos disponibles en el lugar y utilizarlos para la construcción. Esta charla plantea el uso de estas técnicas en Uruguay, la relación entre las formas de disponer esas tramas y las características de los rellenos y algunos ejemplos recientes en este país. (Fig. 4)

Arq. Lucia Garzón

(<https://www.youtube.com/watch?v=ivadfJtZi7o&t=13s>)

Se abordaron temas filosóficos del servicio que presta el arquitecto, contextualizando el momento que se vive globalmente en el 2020. En la presentación se evidencio los valores humanistas del servicio que ofrece la arquitectura social y como la bio-arquitectura cumple su función innovadora desde el biocentrismo con una nueva perspectiva de la profesión para la sociedad actual, así como la TIERRA sigue siendo un material, polivalente y contemporáneo pertinente y con obras demostrativas propone acercar la ciencia y la tecnología a través de practicas que son un constante laboratorio de la ciencia ciudadana, más accesible a todos.

Arq. Yolanda Aranda

(<https://studio.youtube.com/video/iHNvcmTd1X0/edit>)

La conferencia "Tierra vertida una técnica olvidada", tuvo como objetivo dar difusión a una técnica que ha sido poco estudiada; se habló así mismo de antecedentes prehispánicos y actuales.

Se puntualizó en definiciones, clasificación dentro de los diferentes grupos de técnicas, así como las diferentes investigaciones y artículos publicados al respecto, exponiendo así las propiedades de la misma y diferencias con otras técnicas; la evolución de los talleres que se han dado desde el 2014, fue otro tópico y como se ha avanzado en la investigación de esta técnica y sus formas de estabilización. (Fig. 4)

Arq. Camilo Giribas

(<https://www.youtube.com/watch?v=hCIHTyauHHE&t=1100s>)

Esta charla busca mostrar un panorama de las estrategias con que las construcciones vernáculas de adobe, y también la producción contemporánea en Chile, desarrollan distintas soluciones de diseño y constructivas para realizar edificios que sean capaces de resistir y no colapsar ante un sismo. Los antiguos saberes y sus

culturas constructivas, sumados a las nuevas tecnologías y al necesario cuidado del planeta, representan hoy un gran potencial para las nuevas posibilidades de construir con tierra de forma segura.



Fig 3. Poster de difusión de la conferencia del Arq. Alejandro Ferreiro
Autora: Pacha Yampara



Fig 4. Poster de difusión de la conferencia de la Arq. Yolanda Aranda
Autora: Pacha Yampara

ACTIVIDADES VIRTUALES DESDE COLOMBIA DURANTE LOS MESES DE MARZO A JUNIO

Lucía Garzón (Colombia)

En este momento tan crucial para la humanidad y con la problemática global en relación a la pandemia COVID 19, se debe exaltar la función social que tienen los arquitectos de aportar al cambio de paradigmas.

El momento global es propicio, primero porque hay disposición y mayor apertura mental para compartir ideas hacia una vida más sostenible.

Como profesionales que transforman el hábitat y ante la complejidad del confinamiento, se promueven espacios que aportan e ilustran hacia la instalación del concepto de "Arquitectura saludable", con principios ecológicos y que buscan la equidad social. Indagando soluciones para crear espacios y ciudades más saludables. Una arquitectura que respeta la Tierra como planeta, que disminuye los impactos ambientales y se equilibra y conecta con la vida desde la naturaleza. Estos temas tienen hoy mayor resonancia y es allí donde este *despertar creativo* se hace manifiesto.

El trabajo se fundamenta desde la ciencia, con una Arquitectura sostenible y de principios humanistas, hoy de forma espontánea se abre paso en las redes. En este caso he sido invitada a doce (12) conferencias en cinco (5) países latinoamericanos, en las cuales he compartido con miles de personas interesadas en las técnicas de construcción con tierra y de paso el efecto es la democratización del conocimiento; tal como lo demuestran las conferencias aun instaladas en el mundo virtual (web) y que durante

estas doce (12) semanas de encierro he realizado.

Desde el confinamiento obligatorio, diversas universidades e instituciones mexicanas, brasileras, ecuatorianas, bolivianas y colombianas me han invitado a difundir la "arquitectura y construcción con tierra" y por ello, es importante reflexionar también sobre ello y he retomado un camino más proactivo que en tiempos normales no se dieron y hoy posicionan el tema que nos cohesiona como RED a los PROTERROS.

Hoy comparto en este breve informe, la difusión que se sigue multiplicando en la virtualidad y promueve estas nuevas formas de ampliar el conocimiento con un espectro de otros interesados globales, con el enfoque de promover una arquitectura eco-sostenible con tierra.

La problemática de este "virus" que hoy convoca a todos a repensarnos y abarca muchas aristas y cuestionamientos, también expresa el desequilibrio ecosistémico planetario, y evidencia el camino civilizatorio al parecer equivocado, que ahora exige la reflexión profunda en esta "PAUSA MUNDIAL", con una pandemia que amenaza la estabilidad de la sociedad contemporánea y promueve hoy la asociatividad y otra forma de comunicación social.

Considero que es un buen momento de actualizar la dinámica pedagógica y comenzar el proceso de generar este concepto de ¡CIENCIA CIUDADANA!



Fig 1. Posters de los eventos
Autora: Lucía Garzón.

UM ARRIMO DE TAIPA DE PILÃO

Eduardo Salmar (Brasil)

Construir um arrimo utilizando o sistema construtivo da “taipa de pilão”, trata-se de um desafio que poucos arquitetos querem enfrentar pela absoluta falta de informações técnicas disponíveis. Na literatura brasileira relativo a Paredes de Contenção, encontramos referências aos muros construídos com solo cimento ensacado (conhecido no Brasil como “rip-rap”), sistema que já utilizamos em 1991, empregando 3.000 sacos empilhados e compactados manualmente.

Neste caso aqui apresentado, onde a cliente queria muito a visibilidade de uma parede de terra, nossa opção principal foi usar o conceito de Contenção por Gravidade, onde o peso próprio do muro de terra compactada (480 kg/m²) se configuraram como as estruturas responsáveis por combater os empuxos horizontais do solo.

Para aumentar as forças de atrito na base do muro, evitando o “empuxo passivo”, que tende a comprimir/empurrar o pé do muro comprometendo sua estabilidade, usamos brocas de concreto de 2 em 2 metros e fundidas numa viga horizontal contínua de concreto armado.

Para aumentar a resistência ao “empuxo ativo”, que tende a derrubar o muro, utilizamos barras de aço de 12 mm, fixadas na vertical na viga de concreto armado e que foram entrelaçadas por arame farpado a cada 2 camadas

de solo compactado, criando assim uma trama interna no maciço de terra.

Desta maneira, enfrentando a dúvida de muitos pedreiros e engenheiros que por aqui passaram, nosso muro está firme e nossa cliente está feliz com sua parede de terra no jardim!

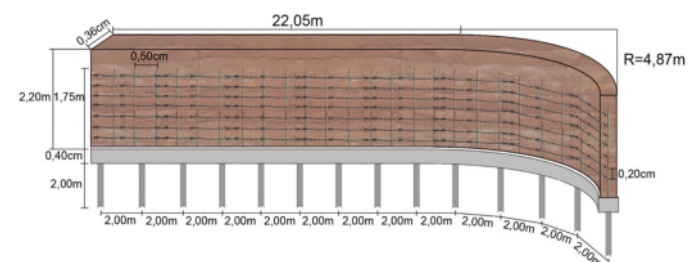


Fig 2. Projeto completo das ferragens
Autor: Eduardo Salmar



Fig 3. 27º dia de trabalho com a compactação do muro
Autor: Eduardo Salmar



Fig 1. Muro concluído
Autor: Eduardo Salmar

RESTAURACIÓN DE LA “CASA CHADWICK”, MONUMENTO HISTÓRICO DE TIERRA DEL NORTE DE CHILE

Natalia Jorquera (Chile)

La llamada ‘Casa Chadwick’, actual sede de la Contraloría de la Región de Coquimbo, es un inmueble ubicado en el centro histórico de La Serena (segunda ciudad más antigua de Chile situada a 450 km al norte de Santiago) que fue construido entre 1865 - 1870, en el periodo de auge de la ciudad donde floreció el estilo conocido como “Clásico Serenense”, caracterizado por el empleo de ricos ornamentos clásicos en las fachadas (arcos, pilastras, etc.). El inmueble es una obra urbana y monumental de dos pisos (Fig.1) y más de 1000m², construido completamente con tierra, empleando adobe en el primer nivel y quincha en el segundo y en muros divisorios. Por ser un importante hito urbano de la ciudad, por sus valores arquitectónicos, históricos y constructivos, y por ser uno de los mejores representantes del mencionado estilo y conservarse genuinamente sin modificaciones, es que la Casa Chadwick fue declarada Monumento Histórico en 1981, por la Ley de Monumentos Nacionales de Chile.



Fig 1. Vista general de la "Casa Chadwick"
Autora: Natalia Jorquera

A pesar de su buen estado de conservación en general, la casa presenta signos de deterioro producto del paso del tiempo y daño acumulado debido a los continuos terremotos que afectan al territorio chileno, habiendo sin embargo sobrevivido sin colapsos, gracias a su buena configuración geométrica y a las óptimas soluciones constructivas empleadas, entre las cuales destaca la presencia de refuerzos horizontales de madera (llamados “llaves” en Chile) que amarran las albañilerías de adobe de todos los muros del primer piso. Sin embargo, como producto del último sismo que afectó la ciudad de La Serena en enero del 2019 (magnitud 6.7 Mw, intensidad de VIII Mercalli en la Serena) el inmueble sufrió daños “típicos” de las estructuras de adobe: grietas de corte en torno a todos los vanos, grietas verticales pasantes en el encuentro de muros ortogonales no bien trabados y entre paramentos de distinta materialidad (quincha-adobe) (Fig.2). Producto de esto último, se identificaron dos zonas con daños considerados “graves” que dieron origen a un proyecto de restauración.



Fig 2. Encuentro muro interior de quincha y muro de adobe.
Autora: Natalia Jorquera

El proyecto de restauración a cargo de la miembro de PROTERRA Natalia Jorquera, se desarrolló entre los meses de abril y diciembre del 2019 y ese mismo año se postuló a un financiamiento estatal (Fondo del Patrimonio del Ministerio de Cultura) que financió parcialmente la ejecución de las obras que se están desarrollando desde enero del 2020.

El proyecto de restauración que inició con un exhaustivo diagnóstico, llegó a la conclusión que además de los daños de origen sísmico, ha sido la humedad otro gran agente

de deterioro: la mala evacuación de las aguas lluvias y la retención de humedad debido a superficies intervenidas con cemento, han provocado la pudrición de los elementos de madera y al deterioro de los adobes, acentuando los daños estructurales. Por este motivo, el proyecto se dividió en tres grandes partidas: la consolidación estructural, el control de la humedad y la restauración de fachadas.

Las obras ejecutadas están a cargo de la constructora Xiloscopio Ltda. -del también miembro de PROTERRA Álvaro Riquelme- y corresponden al proyecto de consolidación estructural, el cual reconociendo y poniendo en valor las estrategias de sismo resistencia que el mismo edificio tiene, tuvo como objetivo mejorar el desempeño de las partes identificadas como más vulnerables, a través de la inserción de refuerzos horizontales de madera adicionales idénticos a los existentes, que se intercalan con los primeros (Fig.3) y también mejoran el vínculo entre muros de adobe y muros interiores de quincha, para evitar el efecto “martillo” durante un sismo. Se propuso además devolver la resistencia a los muros de adobes que presentaban grietas de corte, a través de un trabajo de “calzadura” (desarme controlado de adobes fracturados y reintegración de adobes de iguales dimensiones) (Fig.4). Todas las terminaciones sobre los refuerzos, así como las soluciones constructivas, han buscado respetar los materiales y las técnicas originales, empleando tierra, cal, madera, agua y paja; solamente se usaron pletinas de acero como refuerzo de los ensambles de los refuerzos de madera históricos y los proyectados.

El equipo humano que ha ejecutado las obras está compuesto en su totalidad por técnicos en restauración y arquitectos, quienes a través de un trabajo lento y artesanal han recreado los oficios tradicionales entorno al trabajo con la tierra y la carpintería.

Si bien en la ciudad de La Serena los contagios por Covid-19 han sido menores y no se ha decretado cuarentena, las obras sí han tenido que lidiar con el contexto de trabajar en medio de una pandemia, lo que ha significado restricción de movimiento, cambio en la programación proyectada y dificultades en la provisión de materiales, sin embargo todo el equipo de trabajo ha coincidido en que poder tocar y trabajar con la tierra en un ambiente silencioso, con grandes distancias entre un trabajador y otro, ha sido una buena terapia que ha reducido el estrés emocional y ha creado importantes vínculos humanos.



Fig 3. Vista de refuerzos horizontales y preparación de calzadura.
Autora: Natalia Jorquera



Fig 4. Detalle de calzadura.
Autora: Natalia Jorquera

CASA CAMELAS DE ADOBE AO SUL DE LISBOA, PORTUGAL – CARACTERIZAÇÃO DOS ADOBES VERNÁCULOS

Paulina Faria (Portugal)

Embora em Portugal existam muitas construções vernáculas com alvenaria de adobe, existe pouca caracterização desses adobes disponível para suportar decisões quando se pretende conservar ou reabilitar essas construções.

A Sul de Lisboa foram encontradas mais de duas centenas de construções de adobe, construídas no início do século XX por migrantes vindos do Norte de Portugal para trabalhar em herdades dessa região. São designadas por casas Caramelas, por estarem associadas a esses migrantes designados por caramelos. <http://www.mercadocaramelo.pt/caramelos.html>

Como não havia qualquer caracterização material desses adobes, foi realizada uma amostragem com três casos de estudo. Os adobes foram ensaiados em termos de massa volúmica, velocidade de ultrassons, condutibilidade térmica e, após corte em provetes de menores dimensões, abrasão a seco, resistências à flexão e compressão, absorção capilar e secagem. Os ensaios revelaram que a terra utilizada era caulínica e que os adobes não eram estabilizados com cal aérea, ao contrário dos da mesma época da região de Aveiro. No entanto, têm resistência comparável ou até superior à de adobes de cal, caracterizados por outros autores.

As características dos adobes Caramelos são apresentadas num artigo publicado por Silva et al. (2020) no International Journal of Architectural Heritage, que pode ser disponibilizado ou consultado em: <https://doi.org/10.1080/15583058.2020.1751343>



Fig 1. Adobe Caramelos
Autor: Paulina Faria

Test	218	267	17015	Global
Bulk density, ρ [kg/m ³]	1792 ±156	1784±423	1792±176	1764±268
Ultrasonic Pulse Velocity, Vus [m/s]	808±235	720±181	647±275	725±66
Superficial hardness [Shore A]	70±11	64±12	66±12	67±0.44
Mass loss by dry abrasion [g]	3.7±1.4	5.8±1.5	3.3±0.8	4.3±1.7
Thermal conductivity, λ [W/(m.K)]	0.68±0.15	0.56±0.19	0.67±0.22	0.63±0.03
Flexural strength [N/mm ²]	0.65±0.32	0.31±0.10	0.31±0.08	0.44±0.27
Compressive strength - simple test, CStr [N/mm ²]	1.12±0.40	0.58±0.07	0.78±0.15	0.85±0.34
Compressive strength - adobe with mortar masonry, CStr_m [N/mm ²]	0.52±0.17	0.31±0.05	0.52±0.11	0.45±0.16
Capillarity absorption, Cc [kg/(m ² .min ^{1/2})]	0.39	0.56	0.12	0.36±0.18
Drying rate phase 1, DR1 [kg/(m ² .h)]	0.07±0.01	0.18±0.8	0.06±0.04	0.15±0.03
Drying rate phase 2, DR2[kg/(m ² .h ^{1/2})]	0.41±0.07	0.58±0.2	0.29±0.06	0.43±0.04

Tabela 1. Características físicas dos adobes de três casos de estudo de casas Caramelas analisados
Autor: Paulina Faria

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE PINTURAS A BASE DE PIGMENTOS MINERALES EN DIFERENTES SOPORTES

Gabriela Barsallo, Fausto Cardoso* (Ecuador)

El proyecto interdisciplinario “Evaluación del desempeño de pinturas a base de pigmentos minerales en diferentes soportes”, suma esfuerzos de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (Proyecto Ciudad Patrimonio Mundial), la Facultad de Ciencias Químicas y el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

En la zona sur del Ecuador, existen pigmentos minerales con colores variados, algunos de ellos poco frecuentes, lo cual se puede observar en edificaciones de tierra, especialmente rurales, pintadas con estos materiales; sin embargo, hasta la fecha existen muy pocos estudios científicos al respecto.

El proyecto tiene como objetivo principal contribuir al conocimiento de producción, aplicación y uso de las pinturas de tierra en la región sur del Ecuador, evaluando su desempeño ante el intemperismo en diferentes soportes, para estimular su aplicación en el patrimonio edificado (en procesos de conservación preventiva) así como en la arquitectura contemporánea.

Para este proyecto se aplican seis dosificaciones de pinturas con pigmentos minerales, de tres colores diferentes: crema, terracota y verde, preparadas con cola animal y cola sintética blanca como aglutinante, soportes fabricados en diversos materiales usados en construcciones de tierra: empañete tradicional con capa de preparación, tierra-cascajo, y cemento con empaste, con el fin de conocer y caracterizar fisicoquímicamente los materiales usados en la elaboración de los recubrimientos de la arquitectura patrimonial y contemporánea en tierra. El proceso de investigación se basó en la ordenada y documentada exposición de soportes a la intemperie durante los meses de diciembre 2019 – marzo 2020, período durante el cual se realizó un seguimiento fotográfico exhaustivo tres veces por semana, se evaluó el desempeño conjunto del soporte y la pintura ante condiciones ambientales. Adicionalmente, se caracterizaron las pinturas y los soportes a través de microscopía electrónica y difracción de rayos X, con el fin de conocer su naturaleza, relacionándolos con sus propiedades y desempeño en el uso.

Los resultados en el marco de la investigación son los siguientes:

Obtención de pinturas de tierra de buena calidad, en base a un procedimiento científico, probando su desempeño en varios soportes usados en las construcciones patrimoniales en tierra y en arquitectura contemporánea.

Estimulación en la comunidad en el uso de estos productos, considerados ecológicos y ambientalmente amigables, debido a sus buenas propiedades de desempeño térmico, acústico y de desarrollo sostenible.

(*) Colaboración en el artículo: Catalina Peñaherrera



Fig 1. Exposición de soportes a la interperie en la terraza de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Cuenca.

Autora: Gabriela Barsallo



Fig 2. Soportes expuestos a la interperie con la utilización de dosificaciones de pinturas con pigmentos minerales, de tres colores diferentes: crema, terracota y verde.

Autora: Gabriela Barsallo

JORNADA DE INVESTIGACIÓN EN ARQUITECTURA, INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Hugo Pereira (Chile)

El diez de enero del 2020, se realizó en la UTEM (Universidad Tecnológica Metropolitana) (estatal) la 1era jornada JIAC (Jornada de investigación en arquitectura, ingeniería, construcción y medio ambiente), organizada por la FCCOT (Facultad de ciencias de la construcción y ordenamiento territorial).

El objetivo de la jornada es el incentivo a la investigación en ésta joven universidad y la necesaria cantidad de publicaciones, las cuales contribuyen en la acreditación ante la autoridad educativa. En ésta, una veintena de investigadores presentaron resumidamente sus líneas de trabajo. Destacan entre éstas, temas como reciclajes de materiales, nuevos materiales, geo-referenciación, reciclaje de desechos mineros, BIM, entre otros.

Se presentó la Red Iberoamericana PROTERRA, como instancia de cooperación intercontinental de intercambio de conocimientos derivados de la acción de los diferentes integrantes de la red. El decano de la FCCOT Ing. Víctor Poblete, valorizó entusiastamente la labor de la Red PROTERRA, destacando las extensas publicaciones presentadas.

1^o Jornada de Investigación en Arquitectura, Ingeniería, Construcción y Medio Ambiente
 Fundación del Journal IAC UTEM

10 **Viernes 10:00 UTEM**
Enero 12:00 hrs Sede Calle Diecdocho #390
2020 Coffe break (Metro Toesal)
SALA DE CONSEJO 1er PISO

Organiza
 Prof. Luis Silva (Depto. Planificación y Ordenamiento Territorial)
 Prof. Danny Lobos (Depto. Cs de la Construcción)

Fig 1. Participantes en la Jornada JIAC 2020.
Fuente: Universidad Tecnológica Metropolitana de Santiago de Chile.

PROJETO INDEED - REGULAÇÃO DA QUALIDADE DO AR INTERIOR ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE ARGAMASSAS ECOEFICIENTES

Paulina Faria (Portugal)

Em Março de 2020 terminou o projeto INDEED no qual se avaliou o contributo que diferentes rebocos podem ter para o conforto interior e a saúde dos ocupantes. Compararam-se dois rebocos de terra, formulado em laboratório e pré-doseado por empresa, um reboco de terra estabilizado com ca aérea, um reboco de cimento e um de gesso, todos pré-doseados por empresas.

Parte dos resultados foram apresentados por Santos et al. (2020) em artigo de conferência na Universidade do Minho, Portugal. No âmbito do mesmo projeto construíram-se células de ensaio com 0,25 m³ que simulam compartimentos nos quais pode ensaiar-se o efeito que rebocos distintos têm na qualidade do ar interior quando há produção de gases poluentes, como o CO₂, quando os compartimentos têm grande ocupação e reduzida ventilação.

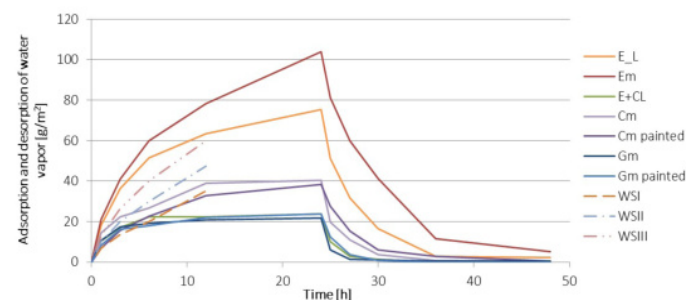


Fig. 1 Gráfico com a adsorção e desadsorção de vapor de água por rebocos de terra (E_L e Em), de terra estabilizado com cal aérea (E+CL), de cimento (Cm sem e com pintura) e de gesso (GM sem e com pintura), comparativamente às classes WS da norma DIN 18974.
Fuente: Santos et al. 2020

EFEITO DE BIOPRODUTOS DESENVOLVIDOS EM LABORATÓRIO APLICADOS NA SUPERFÍCIE DE ADOBE E BLOCOS DE TERRA COMPRIMIDA COMPARATIVAMENTE A OUTROS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Paulina Faria (Portugal)

O tratamento superficial de materiais de construção é muitas vezes necessário para prevenir a sua degradação e aumentar a sua durabilidade. Interessa que o tratamento superficial contribua para a proteção e consolidação dos materiais do património construído, reduzindo a necessidade substituição e os custos de reparação dos materiais antigos. Avaliou-se o efeito de dois bioprodutos especificamente desenvolvidos para o efeito, um deles com base em *Escherichia coli* não aptogénica, enriquecida com ferro, e outro com base em culturas microbianas mistas metabolizando glicerol, resíduo resultante do processamento de biodiesel.

O efeito de consolidação foi avaliado pela absorção de gota de água em argamassas de cimento e de cal aérea, tijolo cerâmico, pedra calcária, adobe e bloco de terra comprimida. Os bioprodutos aumentaram o tempo de absorção de gota de água em todos os materiais analisados e aumentaram a resistência à água dos materiais à base de terra, indiciando a sua eficácia no tratamento superficial. O estudo, publicado por Garcia-González et al. (2020), pode ser consultado em: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118019>

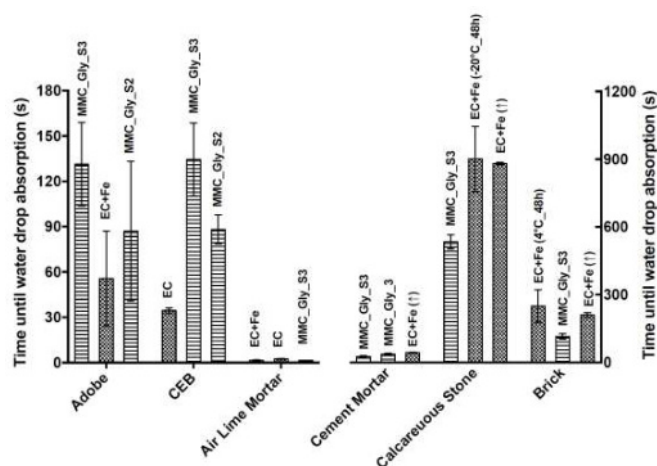


Fig 1. Tempo de absorção de gota de água em adobe e bloco de terra comprimida (CEB), comparativamente a argamassas de cal aérea e cimento, pedra calcária e tijolo cerâmico, após tratamento superficial
Autora: Paulina Faria

TALLER PARA NIÑOS “MITOS Y REALIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN CON TIERRA”

Yolanda Aranda, Santiago Cabrera (México - Argentina)

Dentro del marco de la estancia doctoral realizada por Santiago Cabrera (Arg.) en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (FADU UAT) bajo la dirección de la Dra. Yolanda Aranda Jiménez (Méx.) y en el marco de los festejos del 5° día del investigador organizados por la FADU UAT.

Ambos miembros de la Red PROTERRA impartieron un taller para niños y adolescentes denominado “Mitos y verdades de la construcción con Tierra” durante el cual, mediante la realización de actividades lúdicas, los estudiantes pudieron interactuar con la tierra y conocer sus diferentes sistemas constructivos, así como la arquitectura vernácula regional y aprender sobre las beneficios de este noble material de construcción.



Fig 1. Miembros de la Red impartiendo el taller para niños “Mitos y realidades de la construcción con tierra”
Autor: Santiago Cabrera

AVALIAÇÃO NÃO DESTRUTIVA DO ENVELHECIMENTO NATURAL E DE TRATAMENTOS SUPERFICIAIS ECOLÓGICOS EM REBOCOS DE TERRA

Paulina Faría (Portugal)

Em conservação, os rebocos de terra podem ser utilizados como camadas de sacrifício. No entanto, a terra é vulnerável quando em contacto com a água. A aplicação de tratamentos superficiais ecológicos em rebocos de terra pode aumentar a sua durabilidade, ecoeficiência e gama de aplicações. Avaliou-se o comportamento de um reboco de argamassa pré-doseada de terra aplicado em exposição exterior com proteção sobre muretes experimentais de alvenarias de adobe e de blocos de betão, e em condições controladas de laboratório sobre tijolo furado, após um período de quatro anos de envelhecimento. Foram aplicados diversos tratamentos superficiais sobre os rebocos: óleo de linhaça, mucilagem de aloé vera e água da cozedura de massa e de arroz.

Os rebocos foram caracterizados de forma não destrutiva. Os resultados são apresentados num artigo publicado por Santos et al. (2020) na revista *Conservar Património*, que pode ser consultado em <https://doi.org/10.14568/cp2019005>.

A aplicação do óleo de linhaça mostrou ser uma boa hipótese de tratamento superficial ecológico a aplicar

sobre os rebocos de argamassa de terra, uma vez que, de entre os tratamentos de superfície analisados, foi o que apresentou melhores características. Foi facilmente aplicado por pincelagem e não provocou arrastamento de finos. Embora a aplicação do óleo de linhaça como tratamento de superfície tenha como desvantagem a alteração de cor da superfície do reboco, para um tom mais escuro, mostrou ser eficiente na proteção do reboco de terra aplicado em ambos os suportes, pelo que se recomenda a sua utilização em rebocos de terra com exposição à água ou a abrasão mecânica. Estudos futuros deverão avaliar se o efeito de proteção do óleo de linhaça é durável com o envelhecimento natural.

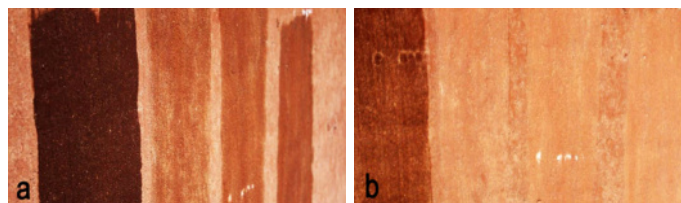


Figura 1. Tratamentos superficiais aplicados no reboco de terra sobre o suporte de alvenaria de adobe: após a aplicação (a) e após a secagem (b) - da esquerda para a direita: óleo de linhaça; mucilagem de aloé vera; água da cozedura de massa e água da cozedura de arroz. Autora: Paulina Faría

A INFLUÊNCIA DA MINERALOGIA DA ARGILA NAS PROPRIEDADES DE REBOCOS DE TERRA

Paulina Faría (Portugal)

Os rebocos de terra têm vindo a ser investigados devido à sua baixa energia incorporada mas também devido a características técnicas.

Sabe-se que os rebocos de terra não estabilizados apresentam vulnerabilidade à água mas têm elevada higroscopicidade, que lhes permite funcionarem como buffers passivos de vapor de água, equilibrando a humidade relativa no interior dos compartimentos. Dessa forma, contribuem para a redução de consumos de energia na obtenção de condições de conforto interior.

Com vista a avaliar a influência do tipo de argila nas propriedades aos rebocos compararam-se rebocos de terra com argilas bentonítica, ílítica e caulínica. Verificou-se que, de entre as estudadas, a terra ílítica sobressaiu como a mais adequada para a produção de rebocos, com um bom compromisso entre as diversas propriedades genéricas, tais como retração, resistências mecânicas, incluindo à abrasão, adsorção e desadsorção de vapor de água, erosão por gotejamento, capilaridade e secagem.

O estudo e seus resultados estão disponíveis num artigo publicado por Lima et al. (2020) no *International Journal of Architectural Heritage*, que pode ser disponibilizado por solicitação e que está acessível em:

<https://doi.org/10.1080/15583058.2020.1727064>

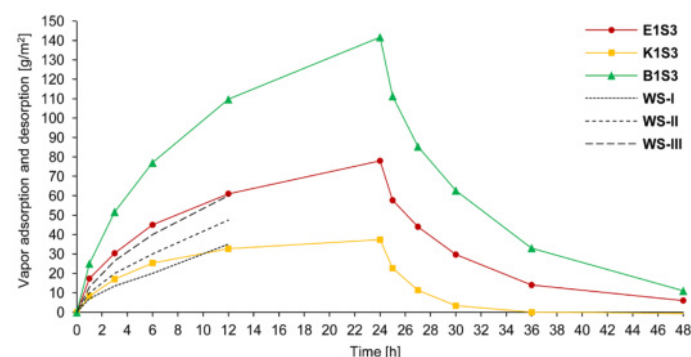


Fig 1. Adsorção e desadsorção de vapor de água por reboco de terra ílítica (E1S3), caulínica (K1S3) e bentonítica (B1S3) e comparativamente às classes WS da norma DIN 18947, Fuente: Lima et al. 2020.

Viernes de charlas

con PROTERRA

Conversaciones con conferencistas de Iberoamérica



Rosario Etchebarne

La casa de tierra es cultura constructiva.



Lourdes Abad Rodas

¡Hablemos de Tierra! Adobe y bahareque en tiempos de pandemia.



Pacha Yampara Blanco

Corazonando con la tierra, siguiendo el camino ancestral.



Camilo Giribas C.

La obra de la Cuca.
La arquitecta del desierto.



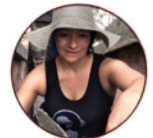
Rodolfo Rotondaro

Persistencia y diversidad de la construcción con tierra. Algunos temas argentinos.



Alejandro Ferreiro

Construir con terrón.



Nancy Camacho

Tributo a mis maestros.



Pilar Diez Rodríguez

Restaurar la arquitectura de tierra. Buenas prácticas.



Dulce María Guillén Valenzuela

Diseño y construcción participativa de obras en adobe.



Fernando Cesar Negrini Minto

Alguns pontos sobre a produção da arquitetura e construção com terra no Brasil.



Fig 1. Viernes de charlas con Proterra
Autora: Alma Angélica Chávez Rodríguez

Expositor:
Arq. Ramón Aguirre Morales
México

3^{ra} CONFERENCIA

La diversidad del diseño de las
BÓVEDAS MEXICANAS
a partir de la geometría

CONFERENCIA ONLINE - EN VIVO

23 Mayo

transmitido vía

Auspician:

Coordinan:
Ámbito de Edificaciones
Carrera de Arquitectura, F.A.A.D.U.

Bolivia/Chile	14:00 hrs.
Ecuador/Colombia/México	13:00 hrs.
Argentina/Uruguay	15:00 hrs.
El Salvador	12:00 hrs.
España	20:00 hrs.

Fig 2. Poster de difusión de la conferencia del Arq. Ramón Aguirre en las conferencias FAADU-UMSA y PROTERRA.
Autora: Pacha Yampara

Expositor:
Arq. Camilo Giribas Contreras
Chile

7^{ma} CONFERENCIA

ESTRATEGIAS
SISMORRESISTENTES
para el adobe en Chile

CONFERENCIA ONLINE - EN VIVO

EVENTO GRATUITO

27 Junio

transmitido vía

<https://www.facebook.com/P.Yampara/>

Auspician:

Coordinan:
Ámbito de Edificaciones
Carrera de Arquitectura, F.A.A.D.U.

Bolivia/Chile	14:00 hrs.
Ecuador/Colombia/México	13:00 hrs.
Argentina/Uruguay	15:00 hrs.
El Salvador	12:00 hrs.
España	20:00 hrs.

Fig 3. Poster de difusión de la conferencia del Arq. Camilo Giribas en las conferencias FAADU-UMSA y PROTERRA.
Autor: Pacha Yampara



Fig 4. Poster de difusión de la conferencia de la Arq. Lucía Garzón en las conferencias FAADU-UMSA y PROTERRA.
Autora: Pacha Yampara

BAHAREQUE
CONSTRUCTORES

f LIVE
8:00 PM
HORA CDMX Y BOGOTÁ



Fig 5. Poster de difusión de la conferencia del Arq. Lucía Garzón.
Autora: Lucía Garzón