

[www.redproterra.org](http://www.redproterra.org)

**BOLETÍN 55**

**ENERO -MARZO 2018**

**Artículos y noticias de los  
miembros de la Red  
Iberoamericana PROTERRA**



**INDICE**

Editorial .....	página 3
18 SIACOT .....	página 4
Novedades desde el CRIATiC .....	página 6
Construcción de una bóveda nubia de adobes acostados .....	página 7
Actividades en Chile .....	página 8
Colaboración de investigación entre Proterros .....	página 9
Campaña de mantenimiento de edificaciones patrimoniales .....	página 10
Paneles para el mejoramiento del aislamiento acústico .....	página 12
Reseña: La construcción con tierra en arqueología .....	página 14
Noticias .....	página 15

Boletín 55: Enero - Marzo 2018

Coordinadora General de Red Iberoamericana PROTERRA: Delmy Núñez  
Coordinación de este Boletín: Alejandro Ferreiro

En este Boletín se publican artículos y noticias de: María Cecilia Achig, Yolanda Aranda, Virgilio Ayala, Gabriela Barsallo, Fausto Cardoso, Annick Daneels, Adriana M. Durán, Paulina Faria, Camilo Giribas, Luis Fernando Guerrero, Félix Jové, Stella Maris Latina, Natalia Rey Cuellar, Alvaro Riquelme, Amanda Rivera, Eduardo Salmar, Mirta Eufemia Sosa y Lorena Vázquez



Foto de portada: Natalia Rey Cuellar, 2018  
Muro de tapia en construcción, Barichara (Colombia)

## EDITORIAL

*Por Rosa Demy Núñez (El Salvador)*

Al leer el trabajo de los expositores, surge la inquietud: ¿Por qué la importancia de la transferencia de conocimientos, de experiencias, en la construcción con tierra?

El colectivo PROTERRA, que incluye a profesionales especialistas de tantos países, cada uno haciendo su trabajo en el rescate de saberes en la arquitectura de tierra, en la búsqueda de nuevas formas de conservar el patrimonio edificado, de construir adecuadamente y de muchas otras razones que impulsan este trabajo, coinciden en apreciar este material que es parte de nuestra vida, de nuestra naturaleza, y en querer utilizarlo de la mejor manera, aprovechando todo su potencial.

De aquí la importancia, la necesidad de que todos estos esfuerzos sean compartidos desde los diferentes ámbitos, la academia, las organizaciones sociales, instituciones rectoras, la profesión libre. Digno ejemplo de ello han sido muchos colegas miembros de la Red, como Graciela Viñuales, Rafael Mellace, Celia Neves, Julio Vargas, y otros especialistas, que han dedicado mucho de su trabajo, de su tiempo, a compartir sus conocimientos, experiencias, tanto desde la academia como de la profesión libre. Con su trabajo han motivado a muchos a vivir este tema de la arquitectura de tierra, de la conservación del patrimonio, de la investigación científico técnica. Han aportado e incidido en sus organizaciones, contribuyendo a la formación, a la enseñanza, a una mejor manera de construir con tierra.

Toda labor de investigación, de experimentación, de realización de proyectos, cobra mucho más sentido y valor si es compartida, transferida hacia los diferentes sectores, que con un aporte tecnológico, de conocimientos o de metodología, pueden cambiar su realidad, ya sea porque se les enseña a mejorar la capacidad sísmica de las construcciones, porque se les enseña técnicas adecuadas de conservación o

métodos de diseño, metodologías o técnicas de construcción con tierra innovadoras. Como ejemplo se puede citar todo el trabajo desarrollado en Perú con el objetivo de mejorar la capacidad, el desempeño de las construcciones con tierra ante los sismos. Este trabajo ha sido arduamente desarrollado y difundido, transferido a diferentes sectores, ha incidido en la normativa técnica. Todo este esfuerzo ha sido bien canalizado, ha traspasado fronteras, la Red Iberoamericana PROTERRA ha sido uno de los vehículos mediante el cual se ha llevado todo este conocimiento a diferentes países y se ha convertido en un enorme aporte para la sociedad.

Propongo entonces, que hagamos cada uno nuestro mejor esfuerzo para compartir, para realizar una adecuada transferencia de conocimientos, de tecnologías, aprovechando los canales que tenemos en la Red, con una participación activa en los espacios que tenemos a disposición, como este Boletín PROTERRA, el Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra (SIACOT), la página web de la Red y los intercambios que con tan buen resultado se están realizando entre diferentes colegas para el trabajo interinstitucional.

Estimado amigos, miembros y no miembros de la Red PROTERRA, apreciables lectores que trabajan en el mundo de la arquitectura y construcción con tierra, les invitamos a compartir su trabajo, sus experiencias, si no, ¿quién lo hará?, ¿cómo se podrá mejorar la construcción con tierra?.

Muchas gracias a todos los que están haciendo un esfuerzo con sus contribuciones a este Boletín y con la participación activa en el trabajo de la Red.

Rosa Demy Núñez  
Coordinadora General  
Red Iberoamericana PROTERRA

## 18 SIACOT LA ANTIGUA GUATEMALA

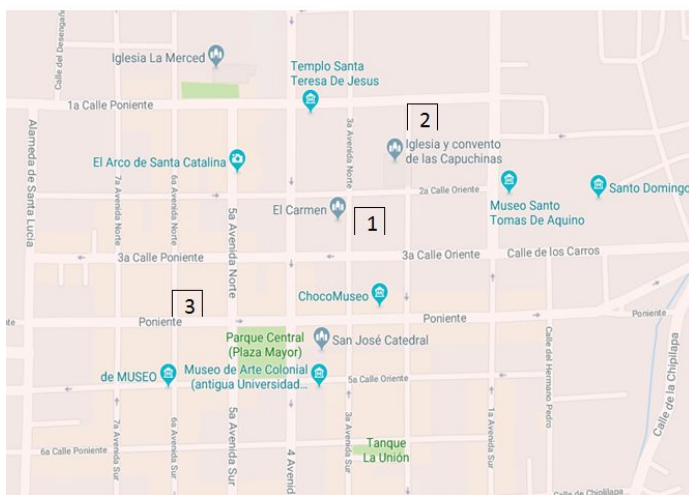
por Virgilio Ayala (Guatemala)

Entre los días 22 y 26 de octubre, se realizará el 18º SIACOT en la Antigua Guatemala. A continuación, se describen algunos detalles de las actividades durante el seminario.

**Conferencias 24 y 25 de octubre de 2018:** se impartirán las conferencias en el Edificio Centro de Formación de la Cooperación Española.

**Exposición de posters** del lunes 22 al viernes 26 de octubre de 2018: estarán expuestos en el Colegio Mayor Santo Tomás de Aquino.

**Talleres prácticos en Antigua:** la parte práctica de los talleres se realizarán los días lunes 22 y martes 23 en las ruinas del templo del ex convento de los Carmelitas Descalzos, (1) en la 3a. Avenida Norte de la Ciudad de Antigua Guatemala y la inducción a los mismos será a una cuadra hacia el oriente, en el salón de proyecciones de la segunda planta del ex convento de las monjas Capuchinas (2) sobre la esquina de 2a. Calle Oriente.



**Visita técnica en los alrededores de la Antigua Guatemala,** viernes 26 de octubre de 2018, de 9 a 13 hrs. Para dicha visita técnica se abordará el bus, en el atrio del ex convento de La Compañía de Jesús (3), en la 6a. Avenida Norte y la 4a. Calle Poniente. Se visitarán varios de los pueblos de indios evangelizados por los frailes franciscanos en las faldas del Volcán de Agua, iniciando en San Juan del Obispo, San Gaspar Vivar, San Pedro las Huertas, San Miguel Escobar, Ciudad Vieja, terminando en San Antonio Aguas Calientes, todos ellos construidos durante la colonia española, con ejemplos auténticos de arquitectura de tierra, algunos todavía conservan su espacio atrial y sus cuatro capillas. Esta visita será conducida por el Dr. en Arq. Mario Ceballos.

**Visita técnica a Kaminaljuyu,** viernes 26 y sábado 27 de octubre de 2018: se realizará una visita guiada al sitio arqueológico Kaminaljuyu, ubicado entre las zonas 07 y 11 de la Ciudad de Guatemala, el cual, durante su ocupación desarrolló diversas técnicas de construcción tanto en estructuras e infraestructura usando como materia prima la tierra. La visita se centra en un recorrido en el parque arqueológico y su museo, en el cual se conocerá parte de su historia y podrán observarse algunas de las construcciones emblemáticas del sitio. Esta visita estará coordinada por Bárbara Arroyo y Josué Álvarez.



Ciudad de La Antigua Guatemala con el Volcán de Agua al fondo.

Para mayor información, pueden visitar la página web: <http://siacot.ingenieria.usac.edu.gt>

TIERRA, CULTURA, HÁBITAT RESILIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

# SIACOT2018

22 al 25 de Octubre, La Antigua Guatemala

## 18º SEMINARIO IBEROAMERICANO DE ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA

Organizado por la Red Iberoamericana **PROTERRA**

### TALLERES

- Identificación de tierras
- Adobe
- Bajareque
- Tapial
- Revestimientos
- Pinturas
- Tierra vertida

Espacio donde se difunde, dialoga y evalúa la situación actual de la investigación científica, proyectos e innovaciones tecnológicas que se desarrollan en Iberoamérica.

### CONFERENCIAS

- Investigación, construcción e intervención en zonas sísmicas
- Formación y transferencia de tecnología de construcción con tierra
- Material tierra y culturas constructivas
- Arquitectura contemporánea en tierra resiliente y sostenible
- Patrimonio y conservación de las construcciones con tierra



 [protterraguatemala@gmail.com](mailto:protterraguatemala@gmail.com)
 Siacot 2018, La Antigua Guatemala
 [siacot.ingenieria.usac.edu.gt](http://siacot.ingenieria.usac.edu.gt)

**NOVEDADES DESDE EL CRIATIC** *por Stella Maris Latina y Mirta Eufemia Sosa (Argentina)*

El pasado 26 de marzo, se realizó en la Sala de Consejo Superior de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT), el acto académico en el que se distinguió como Profesor Consulto al Arq. Rafael Francisco Mellace.

El arquitecto Mellace se desempeñó como Profesor Titular en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) y fue el gestor de la construcción y el Director Académico del Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda CRIATIC, hasta su retiro en el año 2012.

A su vez, el Honorable Consejo Directivo de la FAU a través de Resolución N° 276/17 designó al CRIATIC el nombre de "Arq. Rafael Francisco Mellace".

Pionero en la enseñanza de la arquitectura de tierra en el ámbito universitario, este nombramiento es un merecido reconocimiento a su extensa trayectoria.

Compartimos con los miembros de la Red, algunas imágenes de ambos acontecimientos.



**En el mes de abril, la Dra. Arq. Graciela María Viñuales, realizó la donación de documentación reunida a partir de la década del '70 en el Centro Barro del Centro de Documentación de Arquitectura Latinoamericana (CEDODAL), entidad que ella preside, a la FAU - UNT.**

La colección consta de 4.000 libros, en los que están incluidos folletos, discos compactos, material inédito, tesis y carpetas de reuniones científicas sobre temas de Arquitectura de Tierra y Patrimonio. La UNT con Resolución del Honorable Consejo Superior N° 0557/18 agradece y acepta la donación de libros y documentación realizada por el CEDODAL. Las autoridades de la FAU a través de Resolución de Decanato N° 147/18, destina a la Biblioteca de Posgrado "Arq. Alberto Nicolini" la sección "Arquitectura de Tierra" que llevará el nombre de "Dra. Arq. Graciela M. Viñuales" en reconocimiento a su notoria trayectoria y al valioso aporte que significa a esta institución.

Desde el CRIATIC, agradecemos este gesto de desprendimiento, generosidad y compromiso con las próximas generaciones y nos alegra enormemente que la donación de tal preciado equipaje haya recaído en nuestra Facultad.

## CONSTRUCCIÓN DE UNA BÓVEDA NUBIA DE ADOBES ACOSTADOS

Por Félix Jové (España)

**Durante el mes de marzo de 2018 se han desarrollado en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valladolid (España) diferentes talleres de construcción con tierra dirigidos a alumnos de arquitectura.**

La iniciativa permitió llevar a los centros de enseñanza universitarios la posibilidad de hacer prácticas reales de construcción y de manipulación de materiales, enseñando a los estudiantes a entender la ciencia y la tecnología de la arcilla; su naturaleza, sus propiedades y sus características físicas y químicas, que hacen de ella el material "aglomerante" más importante del planeta. Las moléculas de la arcilla, pequeñas y sólo visibles con microscopio, en contacto con el agua se acomodan una detrás de otra formando una masa plástica moldeable dando a la mezcla su particular característica plástica que permite modelar formas.

En los talleres, los alumnos participantes han tenido la oportunidad de familiarizarse con la tecnología de la arcilla y su uso para la elaboración de adobes de diferentes formas y tamaños a partir del relleno de los moldes de madera -llamados tradicionalmente en España "mecales"- mediante la mezcla de barro y paja. Los talleres han culminado con la construcción de una bóveda Nubia a escala 1:2 mediante la utilización de los adobes fabricados en los talleres y siguiendo la tecnología original del antiguo pueblo nubio, asentado históricamente a lo largo del río Nilo y cuyo territorio actual ocupa parte del sur de Egipto y norte de Sudán.

La bóveda Nubia se construye sin la necesidad de utilizar una cimbra de madera, una cuestión muy importante en un país desértico en el que la madera escasea. Se utiliza una técnica constructiva de adobes acostados sobre un muro maestro. La bóveda es de directriz apuntada y sigue la forma de la curva catenaria.

Su estabilidad queda garantizada mediante estática gráfica siempre que la componente de la carga vertical y horizontal no se salga del grueso del muro lateral de arranque de la bóveda.



Figura 1.- Acopio de los adobes fabricados en los talleres.  
Figura 2.- Proceso de construcción de la bóveda Nubia PCUD/20153191 (Créditos de fotos: Félix Jové).

Los trabajos de construcción de la bóveda Nubia se inscriben dentro de los objetivos del Proyecto de Cooperación Universitaria (PCUD/20153191) "Proyecto internacional para la recuperación del oficio y la técnica de construcción de la bóveda Nubia" dirigido por el Dr. Félix Jové, profesor titular de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad de Valladolid. El proyecto fue finalista de los "Premios Internacionales AR&PA 2016 de intervención en el Patrimonio Cultural" que concede el Gobierno de Castilla y León para aquellas iniciativas que incidan en la recuperación del patrimonio cultural entendido en el sentido más amplio, según la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (UNESCO, 1972).

## ACTIVIDADES EN CHILE

*Por Camilo Giribas, Alvaro Riquelme y Amanda Rivera (Chile)*

En el contexto de los encuentros impulsados por la Red Iberoamericana PROTERRA, y con el objetivo de difundir los conocimientos acerca de la arquitectura con tierra en latinoamérica, los integrantes de esta Red, Amanda Rivera, Alvaro Riquelme y Camilo Giribas de Chile organizaron distintas actividades en Valparaíso y Santiago con participación de Alejandro Ferreiro de Uruguay y Fernando Cardoso de Brasil.

**Miradas latinoamericanas en torno a la arquitectura con tierra:** se desarrolló el día 5 de abril en el espacio DIN\_399 en Valparaíso y consistió en un conversatorio sobre clima y arquitectura con tierra, sistemas constructivos, educación así como reflexiones sobre el pasado y futuro del material.

**Coloquio sistemas constructivos en tierra:** realizado el día 6 de abril en la Universidad Técnica Federico Santa María de Valparaíso, incluyó las presentaciones sobre "Rehabilitación de construcciones en Valparaíso", "Sistemas Constructivos en tierra en Brasil" y "Arquitectura contemporánea uruguaya en tierra".

**Talleres de pinturas de tierra:** en el espacio de Xiloscópio Consultores se realizó este taller a cargo de Fernando Cardoso durante los días 6 y 7 de abril en Valparaíso. Además de contenidos teóricos, se pintó un mural con el diseño del artista plástico chileno Ian Pierce. En Santiago también se realizó una conferencia sobre pinturas de tierra en el Auditorio Fernando Castillo Velasco de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Católica el día 9 de abril y un taller práctico el 10 de abril en el Centro Leñería.

La participación de público fue muy buena, contando con más de 300 asistentes entre todas las jornadas. La organización de todas las actividades estuvo a cargo de Xiloscópio Consultores y Escuela de Construcción en Tierra ECoT y contó con el apoyo de la Red PROTERRA. Entre los asistentes estuvo Natalia Rey Cuellar, integrante colombiana de PROTERRA.



Conversatorio en DIN 399: Miradas latinoamericanas en torno a la arquitectura con tierra.



Fernando Cardoso, Amanda Rivera, Alvaro Riquelme, Ian Pierce, Camilo Giribas, Natalia Rey Cuellar y Alejandro Ferreiro.



Foto final durante el taller de pinturas en Xiloscopio, con el mural de fondo.



## COLABORACIÓN DE INVESTIGACIÓN ENTRE PROTERROS *Por Yolanda Aranda (México)*

**Dentro del marco del Proyecto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Consejo de Ciencia y Tecnología de México, la responsable técnico del proyecto, Dra. Yolanda Aranda, de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), invita al Ing. Ariel Gonzalez Docente de la Universidad Tecnológica Nacional de Santa Fe y a Natacha Hugón, docente de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Buenos Aires, Argentina, a colaborar como asesores externos en la segunda etapa de dicho proyecto, del 12 al 24 de febrero del 2018.**

Luego de la primera fase del proyecto en donde se caracterizaron las materias primas a utilizar (la planta *Lechuguilla Torrey* de donde se extrae la fibra Ixtle, la misma fibra y el suelo arcilloso) se determinaron las dosificaciones tentativas, se procede a realizar ensayos acerca de las características de la mezcla realizada con el material seleccionado para ser utilizada como revoque y/o aplanado.

Para tal efecto se construyó un espacio de pruebas con tierra vertida armada y techumbre de madera donde se aplicaron las muestras del recubrimiento.

Durante la primera semana, del intercambio académico, se diseñó el experimento, seleccionando

las variables a observar, tales como la adherencia al sustrato en donde se aplica el recubrimiento; la fisuración de acuerdo al largo de la fibra incorporada; la fisuración en función del espesor del recubrimiento; la aptitud para incorporar pigmentos decorativos en diferentes proporciones; la fisuración en función del porcentaje de fibra incorporada y características del aplanado sin la incorporación de cal.

En la segunda semana del intercambio académico con los investigadores argentinos, se realizó una capacitación teórica para alumnos de la carrera de arquitectura de la UAT y construyó un mural con la mezcla del recubrimiento para determinar y evaluar las capacidades del material para ser trabajado como incorporación estética y artística además de las características propias de la construcción.

En las siguientes semanas y hasta el momento, se ha continuado el monitoreo de las muestras de recubrimiento.

Cabe mencionar que la fundamental aportación de la mezcla a este tipo de trabajos es la posibilidad de emplearla inmediatamente una vez preparada, ya que no requiere de los tiempos del proceso de fermentación que habitualmente necesitan las mezclas que incorporan materiales orgánicos como el estiércol de caballo o vaca.



## CAMPAÑA DE MANTENIMIENTO DE EDIFICACIONES PATRIMONIALES

Por Fausto Cardoso, Gabriela Barsallo, María Cecilia Achig y Lorena Vázquez (Ecuador)

**Es conocido que las edificaciones patrimoniales están sometidas a procesos de deterioro constantes. El problema de degradación de los bienes inmuebles y la falta de mantenimiento, más aún si su constitución material privilegia la tierra, la madera o una combinación de las mismas, activa un proceso que tiene como consecuencia final la destrucción y pérdida de su integridad y de sus valores. Su recuperación –cuando aún es posible– exige por lo general inversiones económicas altas, que muchas veces no pueden ser asumidas por los propietarios, con lo que la consecuencia más probable es la pérdida total del bien patrimonial.**

“Prevenir es mejor que curar” es una máxima aplicada en la medicina y también –ahora– en el patrimonio edificado.

En este contexto, el Proyecto Ciudad Patrimonio Mundial de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Cuenca (FAUC), conjuntamente con la cátedra denominada Opción de Conservación de la FAUC se encuentra desarrollando el proyecto denominado "Campaña de mantenimiento de las edificaciones patrimoniales del barrio El Vergel, calle de las Herrerías".

Es así como desde la docencia y con el soporte fundamental de los estudiantes, se ha concluido con la primera etapa, el diagnóstico, etapa en la cual se han identificado 23 edificaciones que han sido estudiadas a profundidad entre septiembre de 2017 y abril de 2018 y que serán intervenidas a partir de mayo del presente año.

El grupo de trabajo planteado por la Universidad de Cuenca está conformado por profesionales con experiencia para realizar estudios e intervención en proyectos de mantenimiento del patrimonio edificado, y cuenta con el apoyo de asesores, estudiantes en cursos regulares, estudiantes en actividades de pasantías, maestros albañiles expertos en el oficio, militares de las Fuerzas Armadas y vecinos del barrio.

Con el fin de consolidar un esquema de trabajo colaborativo bajo la figura de “minga interinstitucional”, el camino transcurrido ha demandado realizar gestiones con empresas públicas como ETAPA, las Fuerzas Armadas del Ecuador, la Gobernación del Azuay, el ECU 911, la Fundación Salesiana PACES, la Empresa Eléctrica y particularmente con el Municipio de Cuenca, para llevar adelante tan desafiante intervención en uno de los barrios más importantes de la ciudad de Cuenca.

Hay que recordar que Las Herrerías está dentro del área que la UNESCO reconoció en 1999 como patrimonio cultural de la humanidad, por sus singulares características de originalidad y autenticidad, declarándola sitio de “valor universal y excepcional”.

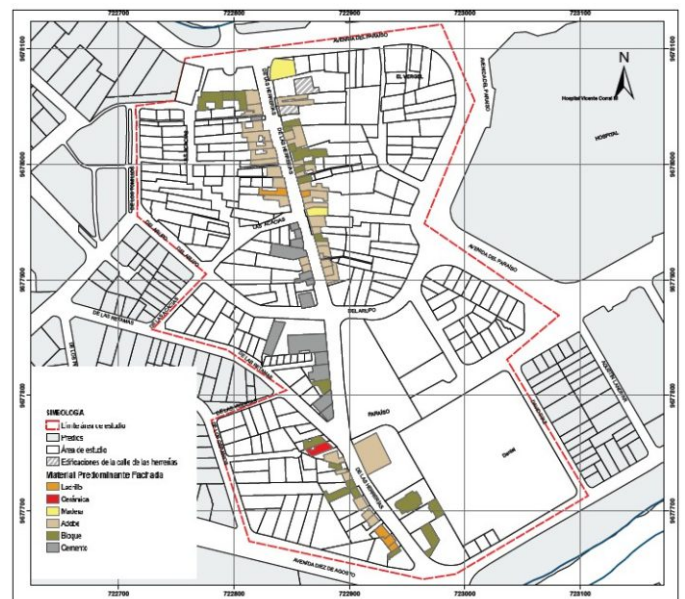


Figura 1. Mapa de Materiales Predominantes en Fachada  
Fuente: Opción de Conservación 2018.

La calle de las Herrerías se encuentra en el tradicional barrio El Vergel. Desde épocas coloniales constituyó una de las principales vías de acceso y salida de la ciudad, ya que "...por una disposición heredada de las prácticas medievales españolas y recogida por el cabildo del 24 de diciembre de 1563, se obligó a las personas dedicadas a un mismo oficio a concentrarse en lugares específicos dentro de la ciudad" (González, 1991). Es así como los artesanos herreros en su mayoría mestizos, emplazaron sus fraguas al sureste de la ciudad para cubrir las demandas de aperos, herrajes, frenos, espuelas de hierro forjado para el transporte, candados, picaportes, cerraduras y clavos para las construcciones (Orellana & Segarra, s/f).

La calle de las Herrerías, actualmente presenta serios problemas de conservación y mantenimiento de sus edificaciones patrimoniales, la gran mayoría construida con técnicas tradicionales como adobe, cubierta de teja con cielo raso de carrizo con barro. Entre las principales afecciones se puede observar el deterioro de sus cubiertas, muros con desplome, desorden del cableado eléctrico aéreo, la falta de mantenimiento de canales y bajantes de agua, degradación de carpinterías y fachadas, entre otros.

La Campaña de Mantenimiento de las Herrerías trabajará a partir del 14 de mayo en 23 edificaciones, que fueron elegidas de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) Valor patrimonial,
- b) Participación de la comunidad,
- c) Estado de conservación,
- d) Condición socioeconómica.

Como objetivo general se plantea contribuir a la conservación del patrimonio cultural edificado de la ciudad de Cuenca, a través de acciones de mantenimiento, a partir de las cuales se puedan definir procesos de monitoreo permanente, cíclico e indefinido, en las edificaciones patrimoniales de la calle de las Herrerías.

La preservación del patrimonio parte de mantener los valores establecidos en un bien por su historia, sus características materiales, su expresión y su relación con lugar.

Es importante generar un cambio de pensamiento en la comunidad enfocado a valorar la construcción con tierra y las técnicas constructivas que encierra la sabiduría ancestral, además estas experiencias se han mostrado estimulantes al generar un fuerte empoderamiento social, gracias a lo cual es posible crear nuevas estrategias y nuevas iniciativas en pos de preservar el legado histórico material e inmaterial que compone este sitio.

Promover un trabajo conjunto bajo el modelo de minga institucional, permite accionar, a más de la recuperación física de los bienes arquitectónicos, la recuperación del barrio, con la visión de mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.



Figura 2. Edificación con presencia de daños en muros de adobe y de carrizo con recubrimiento de barro.  
Fuente: Gabriela Barsallo

**PANELES PARA EL MEJORAMIENTO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO DE OFICINAS Y HABITACIONES DE LA MINUSMA** *Por Adriana M. Durán (Francia)*

**Muchos de los usuarios de prefabricados se quejan del bajo aislamiento acústico que existe tanto en las oficinas como en las viviendas. Los ruidos del entorno que son percibidos en el interior no solo son una molestia real en términos de privacidad sino que también son perjudicial para la salud.**

La mejor solución técnica es reducir la transmisión del ruido externo mejorando efectivamente el aislamiento provisto por las diferentes paredes que limitan el espacio. Como solución experimental, proponemos la creación y el uso de paneles basados en materiales naturales como tierra y paja. La tierra es neutra y completamente reciclable. Es un recurso económico que se puede encontrar localmente. Prácticamente todas las arcillas son utilizables para la construcción. La tierra se puede mezclar con otro material (cal, yeso, paja) para alguna mejora de su calidad. Además, su producción es respetuosa del medio ambiente.

La tierra acepta el uso de paredes gruesas, lo cual permite una gran capacidad de almacenamiento de calor (calidad conocida como inercia térmica). Por lo tanto, la tierra ayuda a mitigar los cambios de temperatura externos, creando una agradable atmósfera interior. Entre otras cualidades, su utilización en los muros es especialmente adecuada para climas con fluctuaciones extremas de temperatura entre el día y la noche. La tierra tiene excelentes propiedades de aislamiento acústico. Las paredes de tierra transmiten pequeñas vibraciones de sonido, de modo que se convierten en una barrera efectiva contra el ruido no deseado. Para que este proyecto se lleve a cabo de acuerdo con las especificaciones requeridas, debemos desarrollar módulos de tierra autónomos y prefabricados que se puedan mover y reutilizar.

Esto nos empuja a la innovación, para encontrar una formulación de un material modular de tipo "placa de tierra" disponible a nivel local. En colaboración con los estudiantes de la escuela Superior de ingeniería, de arquitectura y urbanismo (ESIAU) en Bamako, Mali, desarrollamos tres prototipos de paneles:

1. Panel de estructura de madera (marco) relleno total en paja, con malla de alambre + acabado de capa recubierto con tierra + arena
2. Panel de estructura de madera (bambú) relleno de tierra, corteza de madera, acabado recubierto con tierra + polvo de maíz. Capa final: arcilla + arena
3. Estructura de madera + relleno de la paja + capa final: arcilla + arena

Para la elaboración de los paneles usamos dos tipos de arcilla. El primero provino de las excavaciones de una obra en un sitio ubicado en Sebenikoro y el segundo provino de Siby. Para la estructura de madera (relleno de paja) + acabado de yeso (arcilla + arena), queríamos mostrar que se puede fabricar paneles en fases que evitarían el uso de estructuras pesadas. La mitad de un panel se usó para experimentar con diferentes tipos de tierra para la búsqueda de un lado estético con los recubrimientos de acabados basados en tierra.

En el futuro, la arquitectura y la construcción de los campamentos de las Naciones Unidas deberían tener en cuenta el aspecto ambiental y adaptarse mejor a las condiciones climáticas específicas de cada contexto. En este espíritu, la construcción con tierra es una alternativa local positiva que combina muchas cualidades, tanto ecológicas como financieras.



Estructura del panel en madera (marco) relleno total en paja, con malla + acabado de capa recubierta con tierra: preparación del marco, relleno con paja y cierre en ambos lados con malla





Estructura del panel en madera (marco) relleno total en paja, con malla + acabado de capa recubierta con tierra: aplicación primera capa: arcilla + salvado de maíz + paja cortada, mezcla de arcilla + arena fina, panel con dos tipos de tierra (tierra negra + tierra amarilla) y aplicación segunda capa de arcilla tamizada Ø 2 mm



Panel en estructura de madera (estructura de bambú) relleno de tierra, madera de corteza, acabado recubierto con tierra + polvo de maíz: preparación de la estructura de bambú y marco de 10 cm de espesor x 2.50 m de largo, aplicación de corteza y paja para aligerar la estructura, aplicación de la primera capa de arcilla / arcilla (arcilla + salvado + paja y aplicación de la capa superior recubierta de arena + arcilla tamizada de 2 mm



Estructura de madera (relleno de paja) + acabado de yeso (arcilla + arena): preparación de la estructura de madera, marco de 10 cm de espesor y relleno de paja, aplicación de la primera capa de arcilla y aplicación de la capa lado posterior: dos tipos de tierra (negro y amarillo)

## RESEÑA: LA CONSTRUCCIÓN CON TIERRA EN ARQUEOLOGIA

Por Luis Fernando Guerrero (México)

En este primer trimestre está empezando a circular un valioso libro que se publicó a finales del 2017 por la Universitat D'Alacant en España.

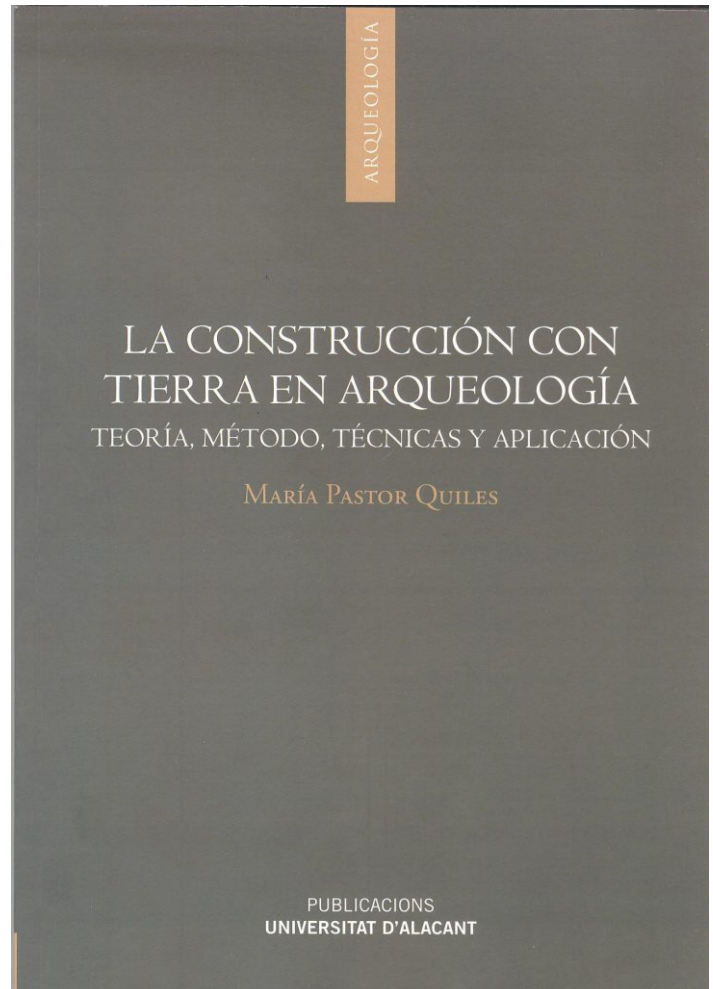
Se trata de una obra de gran interés en la que, a partir de su investigación para tesis de grado, María Pastor Quiles desarrolla un texto muy completo y actualizado acerca de la problemática de los estudios arqueológicos dirigidos a los edificios de tierra.

María que es investigadora predoctoral del Departamento de Prehistoria, Arqueología, Historia Antigua, Filosofía Griega y Latina de la Universidad de Alicante, aborda la problemática de la identificación de los diferentes sistemas constructivos de tierra en el ámbito español pero haciendo constantes referencias a los vestigios arqueológicos de todo el orbe.

Se trata de un texto imprescindible para conocer el estado del arte de las investigaciones de campo sobre la materialidad de la construcción con tierra desde la prehistoria, en el que se incluye la caracterización de materiales, el uso de nuevas tecnologías, la detección de patologías, los problemas de fechamiento, la práctica de la prospección de sitios de tierra y algunos criterios sobre conservación.

El trabajo concluye con dos estudios de caso referentes a la Prehistoria Reciente y a la Edad de Bronce en los que se muestra el procedimiento metodológico seguido durante la exploración, y la identificación de sistemas constructivos de tierra que han sido poco documentados a consecuencia de la escasa experiencia e interés de la arqueología por las estructuras que no son monumentales.

El libro "La construcción con tierra en arqueología. Teoría, método, técnicas y aplicación" contribuye de manera destacable al desarrollo de conocimientos académicamente sustentados, dirigidos a la valoración y conservación de la arquitectura de tierra.



Pastor Quiles, María. (2017).  
La construcción con tierra en arqueología.  
Teoría, método, técnicas y aplicación.  
Alicante, España: Universitat D'Alacant.  
ISBN. 978-84-9717-541-8.

## NOTICIAS

*Por Eduardo Salmar (Brasil)*

**Segue noticia publicada na rede interna da Unimep sobre projeto de Iniciação Científica que venho desenvolvendo desde 2016 e no momento estamos para começar a construção da casa sustentável. Em anexo estou enviando imagens do projeto que será construído. A casa possui 50m<sup>2</sup> de área interna, paredes estruturais de solo cimento monolítico, paredes internas de BTC, placas fotovoltaicas para geração de energia elétrica, coleta de água pluvial dos telhados e pinturas com tintas de terra.**

Propor e difundir soluções sustentáveis para a construção civil. Este é o principal objetivo do projeto de iniciação científica Construção da casa sustentável, desenvolvido pela aluna do curso de arquitetura e urbanismo da Unimep, Maria Eduarda Belluci, com a orientação do Prof. da Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo (Feau) da Unimep, Eduardo Salmar Nogueira Taveira. A pesquisa teve início em agosto de 2017 e segue até julho, com o financiamento pelo programa Fapic da Unimep e o apoio da Cátedra Unesco, instituição qual o próprio orientador é representante brasileiro.

A ideia do projeto, segundo conta o Prof. Taveira, surgiu com o desenvolvimento do projeto de extensão (2016-2017) Sustentabilidade do campus de Santa Bárbara d'Oeste, quando se enxergou a viabilidade da construção de uma casa sustentável, com aproximadamente 50m<sup>2</sup> de área. "Além de criar um espaço físico que possa abrigar professores que ministram aulas na Unimep, pretende-se também compartilhar o projeto com prefeituras da região, como solução para habitações populares", afirma ele.

O docente destaca que o debate sobre a sustentabilidade é essencial. Para ele, que atualmente desenvolve pesquisas com ênfase em inovações tecnológicas, análise do ciclo de vida, adequação ambiental e projetos residenciais, essa iniciativa abrange a formação dos jovens que passam a adquirir novos conceitos quanto ao emprego de "energias limpas", promovendo ambiente saudável.

Já a aluna do curso de arquitetura e urbanismo, Maria Eduarda Belluci, conta que o tema da construção sustentável sempre chamou a sua atenção pelo fato de a degradação do meio ambiente se tornar mais intensa a cada ano. "Como a construção é uma das atividades que mais causa dano ao meio ambiente, uma forma de cuidar e preservar é fazendo escolhas na hora da construção que tenham menor impacto", conta a universitária.

Maria Eduarda destaca que, a partir dessa pesquisa, tem a chance de estudar sistemas construtivos sustentáveis, além de conhecer quais são os melhores materiais utilizados na residência e as tecnologias que permitem a residência autossustentável, aquecimento solar, dentre outros elementos. "Nesses meses de pesquisa, pude aprofundar meu conhecimento na área da construção sustentável", aponta a estudante.



Fuente: Lara Marangoni / Agência Inova Ciência  
Boletín da Unimep

**NOTICIAS**

*Por Adriana M. Durán (Francia)*

Comparto información de un evento que se llevó a cabo en Mali del 12 al 30 de marzo 2018: la exposición-exhibición en la misión de las Naciones Unidas MINUSMA (Mission Multidimensionnelle Intégrée des Nations Unies pour la Stabilisation au Mali)

El propósito de esta exposición es presentar una serie de soluciones que fueron identificadas por la sección de ingeniería para encontrar respuestas a los problemas acústicos y térmicos que existe en las oficinas, así como en las instalaciones destinadas para el descanso. El ruido se siente como una verdadera molestia para la salud, pero también para la vida privada.

La presentación desea resaltar los beneficios de la arquitectura en tierra y sus diversas técnicas, así como la interacción en el proceso con la comunidad maliense, a la vez suscribirse a los 17 objetivos ambientales de la ONU.

Los objetivos son:

- Presentar los beneficios de las técnicas locales, así como la interacción en la elaboración del proceso con la comunidad de Mali.
- Encontrar la mejor solución técnica para reducir el ruido aislando efectivamente las diferentes paredes de los espacios de oficinas y dormitorios.
- Encontrar una solución alternativa económica - ambiental
- Tener una reflexión global sobre nuestras acciones de construcción y uso de las energías que apoyan los objetivos de cada agencia dentro de las Naciones Unidas

Así mismo los proyectos de "Terra Award 2016" están siendo exhibidos para sensibilización de público.

Las fotos del poster son todas de mi autoría. Las mujeres que aparecen en las fotos son unas de las ganadoras del concurso BOGO-JA de decoración de las casas en Siby que tuvo lugar el 24-25 de febrero. Ellas fueron las que decoraron los paneles que se realizaron en colaboración con los estudiantes de la Escuela de Arquitectura-ESIAU que aparecen en las fotografías y que actualmente están expuestos en la misión. La mujer en la foto de la izquierda vestida de verde y con el panel más pequeño se llama Zali, es decoradora y vino desde Níger para participar en el encuentro. Me considero privilegiada de haberla conocido y aprender de ella.

**RESEARCH & EXPERIMENTS**



**12 -30 MARCH 2018**



**EXHIBITION**



**EXCHANGES & TRANSFER OF TECHNOLOGY**

**LAUNCHING 12 MARCH 2018 11:00 MOB MINUSMA**  
**VISITS: 12 -23 MARCH 9:00 - 17:00 on request**  
 EXPERIMENTS PROCESS ON SOUND INSULATION PANELS MADE OUT OF LOCAL MATERIALS  
 EXHIBITION "EARTHEN ARCHITECTURE TODAY" FOR ENERGY EFFICIENCY  
 DEMONSTRATIONS & EXHIBITION OF PROTOTYPES





## NOTÍCIAS

Por Paulina Faria (Portugal)

**TCE da RILEM:** a Comissão Técnica TCE (Testing and Characterisation of Earth-based Building Materials and Elements) da RILEM (International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures) vai reunir dia 21 de Junho de 2018 na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa, no Monte de Caparica. A TCE é constituída por membros das RILEM, individuais ou institucionais. Membros da RILEM que trabalhem na área da caracterização experimental de materiais de construção com terra são convidados a apresentarem candidatura à RILEM para integrarem a TCE. A organização da reunião convida membros da rede PROTERRA que não sejam membros da RILEM mas que trabalhem na área a participar pessoalmente como observadores na reunião. Devem para tal contactar antecipadamente Paulina Faria (paulina.faria@fct.unl.pt).

[http://www.rilem.org/gene/main.php?base=8750&gp\\_id=353](http://www.rilem.org/gene/main.php?base=8750&gp_id=353)

**Workshops ReedCob:** vão decorrer na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa, no Monte de Caparica, dois workshops sobre técnicas construtivas de paredes com base em terra e fibras naturais, no caso de canas (arundo donax), que é uma espécie invasora em Portugal. O 1º workshop vai decorrer de 4 a 8 de Junho em colaboração com a Liverpool John Moores University e o 2º workshop de 9 a 13 de Julho em colaboração com o CAS Studio. Interessados no 1º workshop podem contactar Paulina Faria (paulina.faria@fct.unl.pt) e no 2º workshop podem contactar o CAS Studio (info@cas-at.com).

**Projecto INDEED:** iniciaram-se em março de 2018 os trabalhos do projecto INDEED - Regulação da qualidade do ar interior através da utilização de argamassas ecoeficientes, que pretende quantificar a capacidade dos rebocos de terra para captarem gases poluentes e, dessa forma, contribuírem de forma passiva para a qualidade do ar interior dos edifícios, face a outros rebocos com base em ligantes convencionais. Este projecto é coordenado por M<sup>a</sup>. Idália Gomes e nele colabora Paulina Faria. Encontra-se aberta candidatura a bolsa de investigação.

<https://www.isel.pt/emprego/bolsa-de-investigacao-projeto-indeed-regulacao-da-qualidade-do-ar-interior-atraves-da-utilizacao-de-argamassas-ecoeficientes>

**Projecto DB-Heritage (2016-2019):** Têm continuado os trabalhos deste projecto de investigação português, que se iniciou em Maio de 2016 e que visa o desenvolvimento de uma base de dados documental e física de materiais de construção de edifícios antigos, em Portugal e em países com influências portuguesas. Inclui-se também a caracterização de intervenções efectuadas ao longo da vida das construções. A base de dados documental vai ficar disponível online, para cesso a todos os interessados. Pretende-se que constitua uma ferramenta útil para todos os interessados na conservação e reabilitação de construções antigas. A terra é um dos tipos de materiais de construção visados. Tem-se procedido a uma compilação de dados de caracterização de materiais de construção com terra de diversas construções, desde o período pré-histórico, do império Romano, até à actualidade, tanto vernáculas como monumentais, disponíveis na literatura. Essa compilação tem vindo a ser completada experimentalmente também para casos vernáculos (por exemplo as casas de adobe designadas por casas Caramelas, localizadas no Pinhal Novo, perto de Lisboa), e monumentais. Estão actualmente a ser identificadas e caracterizadas amostras de taipa militar original do castelo de Paderne, Algarve, Portugal, estrutura amuralhada de meados do século XII, e realizados ensaios in situ a intervenções mais recentes realizadas nas paredes de taipa. Apela-se a quem possa ter dados de caracterização material de construções em terra de diversas tipologias em Portugal mas também em países que partilharam influências com Portugal (como o Brasil ou a Espanha) que partilhem essa informação e bibliografia com Paulina Faria (paulina.faria@fct.unl.pt), para que possa ser incluída na base de dados do DB-Heritage. Em breve vai ser aberta concurso para bolsa de investigação na área da Construção com terra.

<http://db-heritage.inec.pt/index.html>  
[http://db-heritage.inec.pt/gtrabalho\\_3.html](http://db-heritage.inec.pt/gtrabalho_3.html)



## NOTICIAS

*Por Natalia Rey Cuellar (Colombia)*

Durante los días 7 y 8 de abril se realizó el II Seminario de Arquitectura Vernácula en las ciudades de Rancagua y Coya, Chile. A este evento fue invitada a participar la arquitecta colombiana Natalia Rey Cuellar con su charla "Arquitectura vernácula desde la dimensión humana".

Durante la primera jornada participaron ponentes de la Fundación Pangea y de la Asociación de Carpinteros de Chiloé, el arquitecto Manuel Dörr, el escultor Juan Luis Dörr y el académico Manuel Danneman.

También se realizó el debate "La vivienda tradicional en riesgo: las políticas públicas y el rol de la sociedad civil". En el segundo día se llevó a cabo la reparación de una rancho campesina construida con la técnica quincha de culén.

El evento fue organizado por la Escuela Taller Coya y el Colectivo Vernácula, con el apoyo del Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio de Chile.



Crédito de la foto: Escuela Taller Coya

## NOTICIAS

*Por Annick Daneels (México)*

En el **XVII Coloquio de la Unión Internacional de Ciencias Pre- y Protohistóricas (UISPP)**, que tendrá lugar del 4 al 9 de junio de 2018, en París, Francia, con la temática general "Adaptación y sostenibilidad en sociedades Pre y Protohistóricas confrontadas con el cambio climático, Annick Daneels organiza en la sección "Procedimientos de fabricación" el simposio "Earthen construction technology", que tendrá lugar el viernes 8 de junio, de 8.30 am a 4 pm. Los idiomas del congreso son francés e inglés. Las ponencias serán publicadas en extenso en Archaeopress, Oxford, G.B.

Las ponentes serán los siguientes: David Gandreau, Chamsia Sadozaï, Sébastien Moriset, Emmanuel Baudouin, Sandra Prévost-Dermarkar, Paul Bacoup, Giovanna Liberotti, Marta Lorenzon, Héctor Juan Fonseca de la Torre, Myriam Seco Álvarez, Agustín Gamarra Campuzano, Annick Daneels, James Allison, Joseph Bryce, Robert Rosenswig, Nora A. Perez, Lauro Bucio, Carlos Cedillo, Soledad Ortiz, Sofía Vargas, Alberto Muciño, Diana Zaragoza, José María Davila, Rafael Milheira, Kelly Brandão, Ximena Villagran, Eduardo Neves.

Pósters: Maria Torras Freixa, Mareike Stahlschmidt, Susann Heinrich, Nawa Sugiyama, David Carballo, David Piña.

En el **56 Congreso Internacional de Americanistas**, del 15 a 20 de julio de 2018, Salamanca, España, Annick Daneels organiza el simposio 2/39 Tradiciones constructivas en tierra de Mesoamérica, que tendrá lugar el martes 17 de julio, con los siguientes ponentes que serán publicados posteriormente en formato de libro electrónico:

Gustavo Martínez & Tania Lorena Cabrera, Julieta López & Shigeru Kabata, María Torras, Arthur Joyce, Nobuyuki Ito, Shione Shibata, Akira Ichikawa, Oscar Antonio Camacho, Carlos Lazcano y MariCarmen Serra, Ricardo Armijo & Myriam Gallegos, Gibrán Becerra & Lourdes Budar, Patricio Dávila & Diana Zaragoza.



[www.redproterra.org](http://www.redproterra.org)