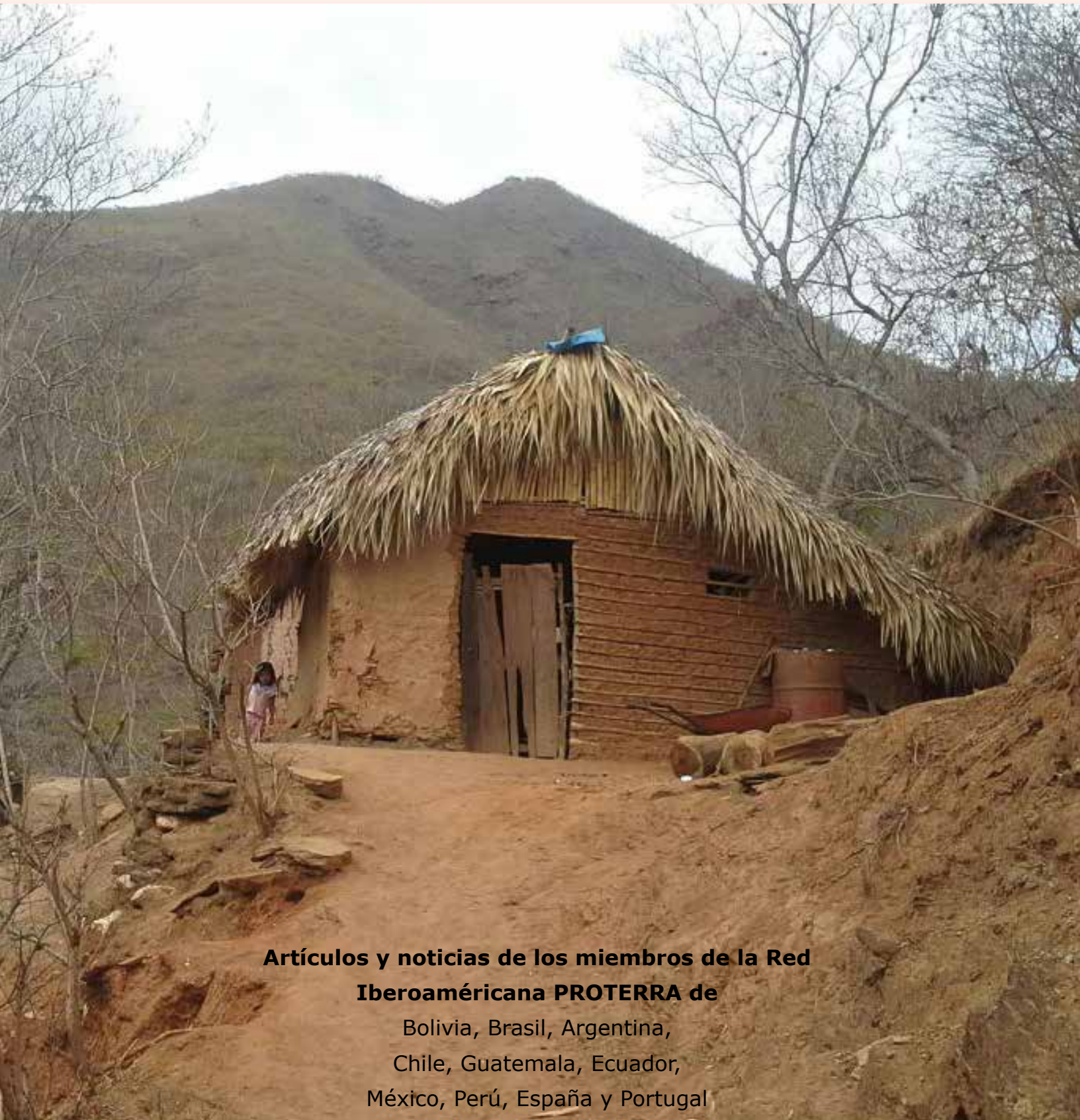




[www.redproterra.org](http://www.redproterra.org)

# BOLETÍN 51

ENERO - MARZO 2017



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

**Iberoamericana PROTERRA de**

Bolivia, Brasil, Argentina,

Chile, Guatemala, Ecuador,

México, Perú, España y Portugal

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

Editorial, por el Coordinador general Red Iberoamericana PROTERRA, Hugo Pereira ..... 3

**ARTÍCULOS**

- 17º SIACOT La Paz, Bolivia- Tierra Identidades, por Raúl Sandoval ..... 4
- Proyecto con gestión participativa en Chilecito, La Rioja, por Guillermo Rolón et al. .... 6
- Formación y certificación de capacidades solicitadas localmente para la construcción con tierra, en Santa Fe, por Ariel González y Nicolás Losa ..... 8
- Restauración de 2 ascensores en Valparaíso, por Álvaro Riquelme, Camilo Giribas y Francisco Prado ... 10
  - Consideraciones sobre la caracterización de viviendas construidas con tierra en Guatemala, por Virgilio Ayala, Álvaro Ramírez, Moisés Méndez ... 11
    - Estudio de "la Casa de Osmara" en Cuenca, por Fausto Cardoso ... 12
    - Proyecto VliirCPM-Ciudad Patrimonio Mundial, por Fausto Cardoso ... 13
    - Proyecto tierras de colores, Oña, provincia del Azuay, por María Achig et al. ... 14
      - Consolidación de muros medianeros en Cuenca, por Lourdes Abad ... 16
  - Quinta versión de "Volver a la tierra" y concurso "Oscar Hagerman" en Oaxaca, México por Ramón Aguirre ... 17
  - Proyecto de estabilización sismorresistente, por Claudia Cancino ... 18
  - Ciclos de conferencias sobre construcción con tierra en la Universidad de Sevilla, por Mario Solís ... 20

**NOTICIAS**

- Centro recreacional rural en Cuncumén, por Hugo Pereira ... 21
  - Creación Corporación Protierra-Chile, por Hugo Pereira ...21
- Conservación y restauración patrimonial en Arica y Parinacota, por Hugo Pereira ... 22
  - Estágio métodos de construção que utilizam a terra, por Eduardo Salmar ... 22
  - A arquitetura de terra no contexto da sustentabilidade, por Wilsa López ... 22
- IV PRECOMOS- conferencia internacional sobre conservación preventiva, por Fausto Cardoso ... 23
  - 1º curso-taller conservación de patrimonio edificado QHAPAQ ÑAN, por Julio Vargas ... 24
  - Norma técnica e-080 "Diseño y construcción con tierra reforzada", por Julio Vargas ... 24
    - Workshop Sarcos, por Paulina Farias ... 25
    - Comissão técnica TCE, por Paulina Farias ... 25
    - Proyecto DB-Heritage (2016-2019), por Paulina Farias ... 26
  - Mapeamento de construções de terra em Portugal, por Paulina Farias ... 26

**Boletín 51**

Publicado en el mes de Abril del 2017

Editora del Boletín: Dra. Arq. Natalia Jorquera Silva

Coordinador de Red PROTERRA: Arq. Hugo Pereira Gigogne



Foto de portada: Esvin Mayor  
Casa de bajareque en la Aldea el Chanrayo, Guatemala.

## EDITORIAL

*Por Hugo Pereira Gigogne (Chile)*

Este consistente boletín informa detalladamente la planificación del próximo SIACOT a desarrollarse en Octubre en Bolivia. Argentina presenta dos interesantes actividades de difusión y capacitación con gestión local. Sorprende la presencia de sistema constructivo tierra-madera en la restauración de ascensores patrimoniales de Valparaíso, Chile. Guatemala continúa por la senda de la valorización del material tierra en ámbito rural mediante proyecto de caracterización y evaluación. Cuenca, Ecuador registra la continuidad de proyecto ligado a la condición de ciudad patrimonio mundial abordando temas como las tierras de colores en acabados y la problemática de muros medianeros de adobe. Oaxaca, México invita a la quinta versión del encuentro Volver a la tierra, el que da cuenta del fuerte arraigo local y cultural de esta temática; visitas arqueológicas y conocimiento de la fabricación del mezcal colaboran a potenciar la invitación. El Instituto Getty de California da continuidad a su fundamental aporte en temas de sismorresistencia y conservación de estructuras de tierra. En Sevilla, España se dieron dos ciclos de conferencias con activa participación de miembros de esta red. Varias noticias de Chile dan cuenta de avances en gestión y difusión. Brasil informa de pasantía italiana con apoyo de Cátedra UNESCO y tema de tesis de maestría. Ecuador invita al próximo encuentro sobre conservación preventiva del patrimonio PRECOMOS. Perú informa sobre conferencia ligada al patrimonio y arquitectura contemporánea y la importante actualización de la Norma NTE.0.80. Portugal está activo en proyectos de orden científico de alto nivel, valorización y registro de la arquitectura vernácula en tierra.

Lo anterior y un poco más recoge este magnífico boletín, realidad obtenida con el aporte de todos Uds. y el trabajo de convocatoria, edición y diagramación de la editora Natalia Jorquera.

Gracias totales,



Hugo Enrique Pereira Gigogne

Arquitecto

Coordinador general Red Iberoamericana PROTERRA



## 17º SIACOT LA PAZ, BOLIVIA- TIERRA IDENTIDADES

Por Raúl Sandoval (Bolivia)

El 17º Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra-SIACOT, bajo el lema "Tierra-Identidades", se realizará en la ciudad de La Paz-Bolivia, del 9 al 12 de octubre del 2017. Es promovido por la Red Iberoamericana PROTERRA y organizado por la Facultad de Arquitectura, Artes, Diseño y Urbanismo (FAADU) de la Universidad Mayor de San Andrés, de la ciudad de La Paz, junto a Casa de Tierra Bolivia. El Seminario tiene como finalidad reunir a científicos, tecnólogos y profesionales que trabajan en torno al tema de la arquitectura, conservación y construcción con tierra, desde su desarrollo histórico hasta el uso actual de este material. El evento se ha consolidado como un espacio donde se difunde, discute y evalúa el desarrollo de la investigación científica, proyectos e innovaciones técnicas, así como los avances a escala global de la difusión de esta temática.

Este espacio también permitirá apoyar la formación de recursos humanos técnicos tanto a nivel profesional como artesanal, mediante la aplicación práctica de dichas técnicas que consoliden la reinserción de estas tecnologías en el diseño y edificación actual del espacio humano.

Para Bolivia, la realización de este evento contribuirá a la recuperación, difusión y consolidación del uso de la tierra como material de construcción, por medio del conocimiento de la conservación y restauración de las construcciones de tierra; tanto para la conservación del patrimonio edificado y para la continuación de avances contemporáneos logrados y su desarrollo futuro.

Las líneas temáticas del 17 SIACOT son:

1. Materiales y técnicas de construcción: Investigaciones, técnicas constructivas de muros, cubiertas, revoques, cimentaciones, humedad, comportamiento de las construcciones y otros.
2. Patrimonio y conservación: Investigación e intervención; consolidación estructural; puesta en valor, grado de protección y vulnerabilidad; conservación, mantenimiento y mejoramiento; restauración; inventarios; patrimonio y turismo; gestión, gerencia y otros.
3. Arquitectura contemporánea: El presente de la Arquitectura en tierra: creatividad y sustentabilidad, diseño, construcción, gestión, gerencia.

4. Educación, Formación y Capacitación: Referida a los recursos humanos profesionales, técnicos y artesanales; transferencia de tecnología.
5. Construcciones en tierra e identidad: Mostrar la multiplicidad de la construcción con tierra en relación a la diversidad cultural.

Este año, la participación en el 17 SIACOT, presentará 3 modalidades de presentación de trabajos: Artículos, Pósters y Memoria de Proyectos de Obra.

La Coordinación General del evento está a cargo de Hugo Pereira Gigogne, Zazanda Salcedo Gutiérrez y Raúl Sandoval Tejada.

El Comité Científico, cuya responsabilidad es la evaluación de artículos, está conformado por especialistas de Brasil, Uruguay, Chile, Colombia, USA, Argentina, Perú, España, Portugal, Argentina, El Salvador y Bolivia, y tiene como coordinadora la ingeniera Célia Neves.

El Comité de Exposición tiene la responsabilidad de evaluar los Posters y Memorias de Proyectos y Obras y su coordinadora es Zazanda Salcedo Gutiérrez.



### 17º SIACOT La Paz - Bolivia

Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra

**Tierra Identidades**  
9 al 12 de Octubre 2017

La Red Iberoamericana de Arquitectura y Construcción con Tierra PROTERRA, conjuntamente con la Facultad de Arquitectura, Artes, Diseño y Urbanismo de la Universidad Mayor de San Andrés y Casa de Tierra Bolivia, comunican que está abierta la convocatoria al 17º Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra.



**TEMÁTICAS**

1. Materiales y técnicas de construcción
2. Patrimonio y conservación
3. Arquitectura contemporánea
4. Educación, formación y capacitación
5. Construcciones en tierra e identidad

**FECHAS LÍMITE DE ENVÍO**

Resúmenes	21.02.2017
Artículos	25.05.2017
Posters	15.06.2017
Memorias de proyectos	15.06.2017

INFORMACIÓN: <http://portal.taib.edu.bo/taib/> | [SIACOT.bolivia@gmail.com](mailto:SIACOT.bolivia@gmail.com) | Facebook: 17 SIACOT La Paz - Bolivia | Twitter: @17SIACOT

Se espera que el 17 SIACOT cuente en sus conferencias y talleres con una significativa presencia de participantes y con un buen porcentaje de miembros de PROTERRA y de colegas extranjeros. Asimismo se espera la masiva participación de universidades bolivianas.

Los días lunes 9 y martes 10 de octubre de 2017, se llevarán a cabo los Talleres de Transferencia, compartiendo conocimientos y técnicas constructivas con tierra: Test Carazas, talleres de bahareque, revestimientos y pinturas de tierra, tapial y bóvedas contemporáneas.

Los días miércoles 11 y jueves 12 de octubre de 2017 se realizarán las conferencias y se presentará la Exposición de Posters y Memorias de Diseño y Obra.

Los idiomas en los que se llevará a cabo el 17 SIACOT, serán español y portugués (sin traducción).

Las fechas importantes para autores son:

Artículos (siacot.art@gmail.com)

Martes 21 de marzo de 2017 - Envío de Resúmenes

Lunes 3 de abril - Notificación de Resúmenes aceptados

Jueves 25 de mayo - Envío de Artículos

Lunes 21 de agosto - Notificación de Artículos aceptados

Posters y Memorias de diseño y obras (siacot.poster@gmail.com)

Domingo 25 de junio - Envío de Posters y Memoria de Diseño y Obra

Lunes 28 de agosto - Notificación de Posters y Memorias de Diseño y Obra

Fechas importantes para participantes

9 y 10 de octubre - Realización de Talleres

11 y 12 de octubre - Presentación oral de Artículos y exposición de Posters y Memorias de Diseño y Obra

Los artículos aprobados serán presentados oralmente y se debe contar al menos con la presencia en el evento de uno de los autores. La presentación del artículo por otra persona no autora, será sujeto a la aprobación de la Comisión Organizadora.

Los Posters y Memorias de Diseño y Obra aprobados, serán expuestos durante el evento en sesiones programadas. La impresión de estos documentos - Poster y Memoria - es por cuenta de los autores.

Es importante indicar que de los países que cuentan con miembros en PROTERRA:

No requieren VISA de ingreso a Bolivia: Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, España, Francia, Grecia, Italia, México, Perú, Paraguay, Portugal y Uruguay.

Requieren VISA DE TURISMO de ingreso a Bolivia: EL Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Nicaragua y República Dominicana. Para más antecedentes ver <http://www.cancilleria.gob.bo>

Contactos

Comité Científico - Célia Neves: siacot.art@gmail.com

Comité de Exposición (Poster y Memoria de Diseño y Obra) - Zazanda Salcedo - siacot.poster@gmail.com0303

siacot.bolivia@gmail.com

Más información en:

<http://portal.faadu.edu.bo/faadu/index.php/car-arq/arq-noticias/57-17-siacot-bolivia-2017>

<https://www.facebook.com/17-Siacot-La-Paz-Bolivia-1848432125414723/>



Vivienda Contemporánea de adobe en La Paz (Créditos: Juan Pablo Sandoval Calderón)

**PROYECTO CON GESTIÓN PARTICIPATIVA EN CHILECITO, LA RIOJA, ARGENTINA.**

*Por Guillermo Rolón, María Elina Estébanez, Darío Wolberg y Rodolfo Rotondaro (Argentina)*

El fomento de la construcción con tierra a través de talleres de capacitación técnica, por medio de actividades de divulgación o incluso la ejecución de prototipos demostrativos, son estrategias frecuentes para instalar el tema en una comunidad. Realizar esfuerzos por arribar a la aprobación de ordenanzas que regulen y promuevan la construcción con tierra implica un avance de mayor formalización en este proceso de gestión. Asimismo, cuentan con mayor posibilidad de éxito y desarrollo cuando se establecen en comunidades donde su arquitectura vernácula está ligada a esta tecnología constructiva. Este encuadre de situaciones se está propiciando en el Departamento de Chilecito, en la provincia argentina de La Rioja.

Aprovechando una línea de financiación para proyectos de tecnología destinados a la inclusión social que pone a disposición el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina, la Unidad de Vinculación Tecnológica de la Universidad Nacional de Chilecito, junto con el Municipio local, postularon y obtuvieron uno de estos fondos para financiación de proyectos, denominados PROCODAS (Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales). Estos fondos están destinados a promover acciones que favorezcan la interacción entre el sector científico-tecnológico y las demandas sociales y productivas ligadas al ámbito de la economía social de pequeña escala productiva. Por esta razón, el proyecto presentado tiene el objetivo de fomentar la reactivación de la construcción con mampostería de adobe en el departamento de Chilecito. La iniciativa se originó a raíz de un taller de diseño participativo de agendas de investigación que la universidad local organizó con el fin de fortalecer la incidencia de la comunidad en la orientación de las prácticas de producción de conocimiento. En este taller surgió el interés de la comunidad local de que la Universidad abordara la temática de la construcción con tierra. Para la ejecución del proyecto se formalizó un grupo de trabajo integrado por un licenciado en economía de la Unidad de Vinculación Tecnológica, una socióloga miembro del grupo Redes-CONICET y dos arquitectos del CONICET especializados en construcción con tierra.

Uno de los aspectos principales que se busca con esta iniciativa es lograr una puesta al día sobre la construcción con tierra, aportando nuevos principios de diseño y recomendaciones para la ejecución de mamposterías de adobe y revoques de tierra, en especial en lo pertinente a sismorresistencia y a la

infestación de la vivienda con las vinchucas (vector de la enfermedad de Chagas), principales preocupaciones de los pobladores de la región.

En este contexto, además de las reuniones de gestión y de la elaboración de un proyecto de un prototipo a cargo de técnicos del municipio, se realizaron distintas entrevistas – cuestionario por medio – a diversos actores sociales locales. El cuestionario se organizó en tres campos temáticos de interés para el proyecto: el conocimiento previo sobre esta tecnología, la identificación de edificios con tierra existentes en la región y la percepción personal sobre la construcción con tierra. Se trabajó con cinco grupos específicos: dos grupos de estudiantes secundarios de la escuela técnica de la especialidad en construcciones, otros dos grupos integrado por personal técnico de la Secretaría de Obras Públicas y de Turismo del Municipio local y, por último, un grupo de un Centro de Jubilados. En total, 63 personas participaron aportando sus puntos de vista sobre el tema de la construcción con tierra.



Actividades de talleres (Créditos: Estébanez / Rusca)



La segunda actividad a continuación de las entrevistas fue la ejecución de un taller sobre el proceso de fabricación de adobes, materiales, mezclas y técnicas para muros que se desarrolló en la Escuela Técnica local. La expectativa generada con las entrevistas sirvió de canal para que un número semejante de personas participaran luego de la actividad del taller en la que se prepararon distintas mezclas de barro y se fabricaron adobes. La dinámica planteada para el desarrollo del taller, teniendo en cuenta la larga tradición constructiva con tierra en la zona y la asistencia de varios albañiles y profesionales de la construcción, se planteó de manera participativa. De esta forma, durante la primera parte, los asistentes con cierta experiencia fueron sugiriendo los pasos en la producción de adobes y validando participativamente los mismos. La segunda parte del taller estaba destinada a la identificación de las tierras para construcción y continuó con la misma modalidad.

Estas actividades, desarrolladas a lo largo de 2016, se complementaron en diciembre último con una reunión con los integrantes del Consejo Deliberante de Chilecito para avanzar en la formalización de una ordenanza que legisle la construcción con tierra en el municipio. Al mismo tiempo, se informaba a los legisladores sobre el prototipo demostrativo elaborado, los resultados de las entrevistas y de la elevado número de participantes del taller como aspectos positivos de este proceso.

Para la continuidad del proyecto durante este año se contemplan la realización de un taller sobre ejecución de revoques a base de tierra y la construcción del prototipo demostrativo destinado a Oficina de Turismo de Chilecito.

El grupo responsable está integrado por el Lic. Darío Wolberg, la Dra. María Elina Estébanez y los Dres. Arq. Rodolfo Rotondaro y Guillermo Rolón. El grupo de trabajo local está integrado por la Secretaria de Gobierno de Chilecito, abogada Cecilia Varela, el Secretario de Obras Públicas, Ingeniero Pablo Chade, la abogada Ethel Daniela Palacios, los arquitectos Marcela Valletto, Myriam Cáceres, Leticia Torres Pagnussat, Héctor Varas, Sebastián Rusca, el albañil Ramón Vallejos y Sr. Daniel Cerda.



Actividades de talleres (Créditos: Estébanez / Rusca)



Prototipo demostrativo. (Créditos: Valletto, Torres Pagnussat y Cáceres)

**FORMACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE CAPACIDADES SOLICITADAS LOCALMENTE PARA LA CONSTRUCCIÓN CON TIERRA, EN SANTA FE.** *Por Ariel González y Nicolás Losa (Argentina)*

Con la participación como instructores de dos miembros de PROTERRA, Wilfredo Carazas Aedo y Laurent Coquemont, se realizó en la primera semana de noviembre de 2016 el "Taller de revoques y terminaciones para muros de tierra" en la localidad de Arroyo Leyes, Argentina, donde se recibieron a 50 participantes. El Curso-Taller teórico-práctico buscó capacitar profesionales y mano de obra especializada en la correcta utilización de tierras y cales para el revoque y decoración de muros. En el ámbito local (parte de la región litoral), dentro de los actores dedicados a la construcción con tierra, se detecta hace tiempo como una fuerte necesidad de incorporación de saberes orientados al mejoramiento de los acabados en los paramentos, especialmente los exteriores. Esta carencia de conocimiento se ve agravada por el clima, con sus lluvias tropicales, y una marcada heterogeneidad en la tierra, como imposiciones de la naturaleza del lugar. Por ello, la Cooperativa TEK0 y el Grupo Tierra de la Universidad Tecnológica (Facultad Regional Santa Fe) organizaron, con el auspicio de la Red PROTERRA, una instancia de capacitación orientada a dar respuestas a este problema, que es el primero en observarse y que, muchas veces, desmerece la obra de tierra completa a ojos de quienes evalúan su rendimiento frente a otros materiales.

La convocatoria fue dirigida a personas con experiencia en la construcción con tierra y, con el fin de poder difundir estos conocimientos en lugares estratégicos, se invitó a gente de todo el territorio Argentino y del Uruguay. Se logró efectuar un intercambio de conocimientos intensivos y se aprovechó la generosa dedicación de los capacitadores. La primera instancia del curso tuvo una carga teórica de presentación, destinada a revelar las bases y secretos de la tierra y las cales para su aplicación en revoques, terminaciones y decorados. Las aulas y laboratorios de la Universidad sirvieron para tal fin, para luego pasar el resto de las jornadas, a efectuar las actividades en dos sitios acondicionados como obra-escuela. En uno de ellos se desarrolló un taller dedicado específicamente a revoques y decoraciones en tierra, y en la otra todo lo atinente al uso de la cal en terminaciones y acabados. Los asistentes rotaban diariamente de sede. Durante el desarrollo de las actividades se realizaron reconocimientos de los materiales con los que se trabajó (contribuyendo a acrecentar el conocimiento local al respecto) y se avanzó en un proceso de aprender-haciendo en varias técnicas, con la orientación y aporte de la experiencia de los capacitadores. También se operó un intercambio entre los mismos participantes, propiciando el rescate y enriquecimiento de saberes.



Wilfredo Carazas Aedo, explicando el desarrollo de los ensayos de adecuación en obra (Créditos: UTN-TEKO)



Laurent Coquemont, explicando la naturaleza y forma de trabajo de la Cal en Pasta (Créditos: UTN-TEKO)



El curso contó con algo más de 40 horas de trabajo y se extendió un certificado de capacitación y asistencia. También incluyó una charla abierta para todo público en el Colegio de Arquitectos de la ciudad de Santa Fe, que formó parte de las actividades propuestas por las entidades públicas y privadas que colaboraron con su auspicio para que el evento pudiera concretarse. Se debe rescatar que esta actividad es continuación de la realizada en noviembre del 2015: las "Jornadas de la Tierra y la Sustentabilidad", que contó con la presencia y colaboración de la Arq. María Brown, miembro de la Red PROTERRA y experta, tanto en la técnica del material, como en la formación y certificación de mano de obra especializada para la obtención de obras de calidad.



Práctica de decoraciones con revoques de tierra y pinturas en base a cal (Créditos: UTN-TEKO)



Miembros de la red PROTERRA presentes en el curso. De izquierda a derecha y de arriba abajo: Jorge Tomasi, Laurent Coquemont, Alejandro Ferreiro, Mariano Pautasso, Helena Gallardo, Guillermo Rolón, Ariel González, Wilfredo Carazas, Rosario Etchevarne (Créditos: UTN-TEKO)

## RESTAURACIÓN DE 2 ASCENSORES EN VALPARAISO

*Por Álvaro Riquelme, Camilo Giribas y Francisco Prado (Chile)*

La ciudad de Valparaíso posee características geográficas que han condicionado desde siempre su desarrollo y evolución arquitectónica. Los ascensores que allí existen son un ejemplo de las innovaciones que fueron necesarias para habitar dicha topografía, siendo el medio de transporte vertical nacido para comunicar el “plan” de la ciudad con sus cerros.

Emplazados en pleno casco histórico de la ciudad, los ascensores están compuestos de un programa que contempla una estación inferior, una estación superior y la rodadura (por donde transitan los carros en un plano inclinado de 45°). La construcción de la edificación es caracterizada por un sistema de madera-tierra, conocido localmente como adobillo, que posibilitó la construcción en inclinadas pendientes y que representa un sistema constructivo local ampliamente presente en gran parte de los edificios históricos de esta ciudad puerto.

Los dos primeros ascensores construidos en Valparaíso fueron el del cerro Concepción inaugurado en 1883, y el del cerro Cordillera inaugurado el año 1887, ambas piezas valiosas del patrimonio industrial chileno. Reconociendo sus valores patrimoniales, se desarrolla la ejecución de las obras de restauración de estos 2 emblemáticos ascensores, en una investigación en curso, en la cual se están desarrollando el diagnóstico y analizando las obras que deben ser consideradas en el proyecto de restauración. Se pretende de esta forma obtener información de los elementos que se encuentran ocultos y de esta manera conocer acerca de las transformaciones espaciales de los inmuebles, como respuesta a los cambios arquitectónicos que han experimentado a lo largo de su historia.

Se obtendrá además un análisis del impacto en la estabilidad estructural de la edificación existente con las intervenciones proyectadas, con lo cual se espera obtener información para la evaluación de la pertinencia de las intervenciones propuestas en el proyecto de restauración y en el mejor de los casos, poner en valor el sistema constructivo madera-tierra.



Vista del ascensor Cordillera y detalle del sistema constructivo “adobillo” (Créditos: Alvaro Riquelme)



**CONSIDERACIONES SOBRE LA CARACTERIZACIÓN DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS CON TIERRA EN GUATEMALA**

*Por Virgilio Ayala, Alvaro Ramirez, Moisés Méndez (Guatemala)*

La tierra representa un recurso invaluable para la construcción mundial, siendo en Guatemala utilizada por los pueblos indígenas y ladinos en el interior del país. En el censo habitacional del 2002 se ha podido constatar la considerable cantidad de viviendas a base de tierra, la cual asciende a un poco más de una cuarta parte del total de hogares en el país, aunque en muchos casos, no satisfacen las necesidades de protección humana y habitabilidad que demanda la sociedad, considerando que los requerimientos de desarrollo humano crecen exponencialmente.

Con fines de proyectar regionalmente el estado de la vivienda de muchas personas que pertenecen a las comunidades rurales del país, desde finales del año 2016 se ha conceptualizado un proyecto de "Caracterización y evaluación de construcciones con tierra" en el Centro de Investigaciones de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con el invaluable apoyo del actual director, Javier Quiñónez, quien es miembro de PROTERRA, así como de investigadores que han ahondado y desarrollado todas las actividades consecuentes al proceso de investigación científica.

La investigación considera aspectos de habitabilidad en la vivienda, así como aspectos socio-culturales que involucran el entorno y socialización de las personas en un ambiente comunitario.

La metodología del proyecto se basa en estudiar dichos aspectos para generar indicadores que puedan describir tanto el estado como la convivencia en viviendas de zonas rurales con predominancia de adobe y bajareque, en la teoría, y en la práctica poder aplicarlo en todas las zonas con concurrencia de estas construcciones.

El equipo de investigación ha trabajado desde la introducción del proyecto a desarrollar, justificando la causa y los fines con los líderes y representantes comunitarios, en tres comunidades particulares en áreas rurales con predominancia de estos sistemas constructivos, para luego desarrollar las investigaciones in situ donde se validará el modelo propuesto. Hasta el momento se han evaluado criterios que se consideran de suma importancia para la convivencia, habitación y desarrollo humano tales como: factores estructurales, planificación, arquitectura, localización, diseño, habitabilidad, servicios, sanidad, tecnología y aspectos sociales.

En el campo se han visitado viviendas de bajareque y adobe en comunidades rurales, donde se ha establecido comunicación directa con los pobladores, quienes las habitan, recabando informaciones directas, las cuales se encuentran en proceso de análisis. Así mismo, con la participación de estudiantes universitarios, se están obteniendo informaciones de los indicadores en otros municipios en el occidente y oriente del país.



Estudiantes en casa de adobe en la Aldea Mojan, Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso, Guatemala (Créditos: Álvaro Ramírez)



Casa de bajareque en la Aldea el Chanrayo, Municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso, Guatemala (Créditos: Esvin Mayor)



**ESTUDIO DE "LA CASA DE OSMARA", EN CUENCA**

*Por Fausto Cardoso (Ecuador)*

La "Casa de Osmara" denominada así en honor a su propietaria Osmara de León (1928-2011) -artista de origen español-cubano quien fue reconocida por su trayectoria en la danza y en el ámbito de la comunicación en Cuenca- es un inmueble construido en tierra que está en un delicado estado de conservación, requiriendo intervenciones urgentes para su salvaguarda, sobre todo en su parte posterior que data de la época colonial.

En ese contexto, teniendo en cuenta la situación actual del inmueble y las limitaciones económicas de sus propietarios, la Universidad de Cuenca a través de su proyecto "Ciudad Patrimonio Mundial" ha buscado el apoyo de la Municipalidad de Cuenca para el desarrollo de un proyecto de vinculación con la comunidad, planteando un ambicioso proceso de actuación que inicia con los estudios de estado actual y de diagnóstico general, para una posterior intervención y realización de obras de emergencia. Como resultado final, se entregará una propuesta de restauración, de actualización de usos y un plan para su gestión.

La edificación es interesante, no sólo por sus características y sistemas constructivos en tierra, sino por la estratificación de períodos constructivos y por el potencial patrimonio inmaterial subsistente. En efecto, no se piensa recuperar únicamente la condición física de la antigua casa sino también sus valores culturales, su historia y la memoria social vinculada a sus propietarios actuales (los herederos de Osmara), con quienes se está trabajando en la definición del proceso de recuperación.

Es fundamental para una sociedad que aquilata su memoria, que personalidades que han marcado el paso del crecimiento social, como fueron Osmara

de León, y Ricardo León Argudo (reconocido pintor cuencano, su esposo), no se diluyan con el paso del tiempo. Estas son precisamente las razones de mayor peso para comprometerse en el esfuerzo de su rescate.

Actualmente, el proyecto se encuentra en marcha, y se ha buscado vinculación con estudiantes de diversos niveles de formación de la Facultad de Arquitectura: de la Maestría de Gestión y Conservación del Patrimonio Edificado, docentes y miembros del proyecto Ciudad Patrimonio Mundial, estudiantes del pregrado, de la Opción de Conservación del Patrimonio. Este equipo universitario ha iniciado ya el desarrollo de levantamientos, la identificación de daños, la documentación y el trabajo de diagnóstico del estado actual de la edificación. El paso siguiente será la identificación valores patrimoniales y de obras de emergencia que contrarresten los severos daños sufridos por décadas de abandono.

El proyecto finalmente apunta a desencadenar una "Campaña de Mantenimiento" (sobre la base del modelo de mantenimiento colaborativo desarrollado por el proyecto Ciudad Patrimonio Mundial) que permita mejorar sustancialmente las condiciones de conservación con la participación de estudiantes, docentes y con personal capacitado de apoyo. Con ello se logra la conservación del bien patrimonial, la participación de estudiantes en acciones colectivas e intervenciones físicas sobre el patrimonio de Cuenca, el apoyo a la cultura y a la memoria de la ciudad y la generación de nuevas alternativas con marcada vocación social, innovadoras y creativas que pueden servir como referentes para otras edificaciones.



Fachada frontal y fachada posterior de la Casa Osmara de León. (Créditos: Proyecto Ciudad Patrimonio Mundial, 2016)

**PROYECTO VLIRCPM-CIUDAD PATRIMONIO MUNDIAL**

*Por Fausto Cardoso (Ecuador)*

Con intensa dedicación el Proyecto VliirCPM (Vlaamse Interuniversitaire Raad – Ciudad Patrimonio Mundial) de la Universidad de Cuenca en convenio con el consorcio de Universidades Flamenecas (Universidad Católica de Lovaina -Bélgica), continúa trabajando por contribuir al estudio de la arquitectura vernácula y dentro de ésta específicamente la arquitectura en tierra. Tras cuatro años de investigación y en articulación con expertos internacionales se han dado los primeros pasos por visibilizar su contribución al desarrollo integral desde múltiples dimensiones: económica, social, ambiental y cultural y reforzar su vigencia como una apuesta de futuro en el fomento de ciudades resilientes. Conscientes de que este legado cultural, complejo y dinámico, exige un profundo entendimiento para garantizar su conservación y uso como fuente de innovación, desde la línea de investigación “El patrimonio como recurso para el desarrollo” del proyecto VliirCPM y la Dirección Investigación de la Universidad de Cuenca, se han preparado temas de discusión que giran en torno a la valoración de la arquitectura vernácula y los desafíos que la producción de adobe enfrenta en el contexto local.

Los estudios prondrán a la luz los valores de los saberes ancestrales expresados en la arquitectura vernácula de tal manera que, inspiren a profesionales de la arquitectura, maestros, albañiles, estudiantes y población en general en la construcción de alternativas constructivas contemporáneas respetuosas con el contexto en el que insertan y al mismo tiempo garanticen la conservación de aquellos ejemplos de arquitectura vernácula del pasado. De manera complementaria, serán discutidas los desafíos que enfrenta la producción del adobe en la región del Azuay en el Ecuador, a partir del enfoque de cadenas productivas, integrando en dicho análisis un enfoque territorial. Los aportes de estas investigaciones se enmarcan también en la incorporación de estudios cualitativos y de carácter etnográfico, dirigidos por parte de un equipo interdisciplinar.

Parte de los resultados serán presentados eventos de trascendencia internacional, el primero se refiere al IV Encuentro PRECOMOS: Patrimonio y Desarrollo frente a las transformaciones, organizado por el Proyecto VliirCPM, la Universidad de Cuenca, Ecuador y el Centro Internacional para la Conservación de Monumentos y Sitios Raymond Lemaire de la KU Leuven, Bélgica, en el marco de la Cátedra UNESCO de Conservación Preventiva Monitoreo y Mantenimiento del 02 al 03 Octubre del 2017. Un segundo evento que nos convoca es el 17º Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción en Tierra – SIACOT- a realizarse en La Paz Bolivia del 9 al 12 de Octubre. La retroalimentación recibida durante estos dos eventos, permitirá ajustar los resultados preliminares, para su posterior discusión y difusión en la 11th Conferencia Internacional de Análisis Estructural de Construcciones Históricas –SAHC- “An interdisciplinary approach”, a realizarse en la ciudad de Cuzco Perú del 11 al 13 de septiembre 2018.



**PROYECTO TIERRAS DE COLORES, OÑA, PROVINCIA DEL AZUAY, ECUADOR**

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

“Los pigmentos de origen mineral son usados para la producción de tintas desde los orígenes de la historia de la humanidad” (Hradil et al., 2003). El hombre primitivo usó estos materiales para pintar en los muros de las cavernas, antes incluso de usarla en arquitectura. La aplicación de pigmentos de color, debe ser entendida como un componente final de acabado de las paredes –necesario por diversas razones- que hace parte de sistemas tecnológicos complejos que utilizan la tierra como material de construcción. En realidad, el denominador común de prácticamente todos los sistemas que usan la tierra para la construcción son los acabados, que en sus aplicaciones finales allanan las superficies y las saturan con una capa final que se origina en colores de origen mineral.

En el Ecuador, la arquitectura construida mediante sistemas que aplican la tierra como material esencial de construcción es aún la protagonista, particularmente en el mundo rural y en las áreas históricas y patrimoniales de ciudades como Quito y Cuenca, que son patrimonio de la humanidad. En el caso de Cuenca, la mayoría de sus edificaciones patrimoniales son construidas con tierra (Achig, 2013).

Las experiencias de las Campañas de Mantenimiento del proyecto vIirCPM (Susudel-Casas 2011, Cementerio 2013 y San Roque 2015) pusieron en evidencia cómo la producción y aplicación de pinturas, mediante los procesos locales, fueron viables y admitidas incluso con entusiasmo por la comunidad

(especialmente en Susudel –Casas y Susudel Cementerio), mientras que en Cuenca (barrio de San Roque), e trabajo debió ser realizado por empresas comerciales que ofrecen el material industrial, notándose por lo tanto un pérdida casi total de estas otras formas de acabados para el patrimonio.

En este contexto, se inserta el proyecto “Tierras de Colores- Desarrollo de procesos de producción y capacitación para la utilización de pinturas con pigmentos minerales”, que inició en marzo de 2016 y culminará en febrero de 2018. Se trata de un proyecto multi y transdisciplinario y suma esfuerzos de la Facultad de Arquitectura, (Proyecto vIirCPM), la Facultad de Ciencias Químicas, la Universidad Federal de Viçosa – Minas Gerais – Brasil, el GAD de Oña (Oña – Susudel) y la Prefectura del Azuay. La dimensión técnica para el entendimiento de los materiales existentes en la región y sus aplicaciones, se confrontará con visiones económicas, estéticas, sociales y patrimoniales.

El proyecto tiene como objetivo principal contribuir al conocimiento de producción, aplicación y uso de las pinturas de tierra en la región de Oña y Susudel, tanto para la conservación del patrimonio como para su aplicación en arquitectura contemporánea. Para cumplir este objetivo se recogieron los testimonios de personas y constructores que utilizan la tierra en forma empírica para el mantenimiento del patrimonio.



Extracción de la tierra de Oña (Créditos: Fausto Cardoso)



Participación de la comunidad en el mural en Susudel, utilizando pintura de tierra (Créditos: Tesis: La Tierra de Oña. Color, técnica y patrimonio)



Además mediante la observación participativa, se elaboró un mural con la participación de la comunidad para observar de forma práctica y directa el proceso de elaboración de pintura artesanal (Rosales & Salazar, 2017).

En Susudel y su región, existen pigmentos minerales, conocidos como "tierras de colores" (de allí el nombre del proyecto) con tonos variados como: ocre, naranja, rojo, rosado, amarillo, verde, violáceo, blanco, entre otros.

En una segunda fase, la investigación caracterizó los materiales, identificando 3 pigmentos a base de minerales, en los cuales se realizó análisis físicos y químicos. La investigación al momento se encuentra desarrollada hasta este aspecto. Posteriormente, con los resultados obtenidos se ensayarán dosificaciones de pinturas de tierra, usando aglutinantes naturales más uno industrial. Los experimentos se aplicarán en soportes para evaluar la resistencia a la abrasión superficial, poder de cobertura, color y exposición al medio ambiente. Finalmente, se diseñará un proceso de emprendimiento, identificando al menos una alternativa de producción de pinturas de tierra que pueda ser aplicada por la comunidad de Susudel. En base al cumplimiento de los objetivos anteriores, se procederá a capacitar a los miembros de las comunidades de Oña y Susudel en los procesos de producción de este tipo de pinturas, finalizando con la formulación de un manual aplicativo que recoja los resultados obtenidos en la investigación.



Identificación de 3 pigmentos para realizar análisis químicos (Créditos: Fausto Cardoso)

Dentro de los resultados del proyecto tierras de colores, se espera rescatar los saberes ancestrales sobre la preparación de pinturas de tierra, así como obtener pintura artesanal de buena calidad, en base a un procedimiento científico, probando su desempeño en varios aspectos. Se pretende también, estimular en la comunidad el uso de estos productos, identificando un proyecto de cadena productiva en base a estas pinturas. Resulta fundamental desarrollar un manual de aplicación de pinturas en base a pigmentos minerales (pinturas de tierra) para su uso en arquitectura contemporánea y para la conservación del patrimonio edificado.

**Bibliografía:**

Achig-Balarezo, M. C., Zúñiga, M., Van Balen, K., & Abad, L. (2013). Sistema de registro de daños para determinar el estado constructivo en muros de adobe. Maskana. Revista Científica de la Universidad de Cuenca, Vol. 4, No. 2, Cuenca, Ecuador. 71-84  
Achig-Balarezo, M. C. & Peñaherrera, C (2016). "Tierras de Colores. Desarrollo de procesos de producción y capacitación para la utilización de pinturas con pigmentos minerales". Proyecto del CINA Centro de Investigación de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Hradil, D. et al. (2003). Clay and iron oxide pigments in the history of painting. Applied Clay Science n. 22, p. 223-236.

Rosales, V. & Salazar, I. (2017) "La Tierra de Oña. Color, técnica y patrimonio". Trabajo de titulación previo a obtener el título de arquitecto. Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.



Soportes con pruebas con las dosificaciones de pintura (Créditos: Gabriela Barsallo)

## CONSOLIDACIÓN DE MUROS MEDIANEROS EN CUENCA – ECUADOR

*Por Lourdes Abad (Ecuador)*

Los principales problemas en las construcciones de tierra en el Centro Histórico de la ciudad de Cuenca se encuentran en los muros medianeros o muros colindantes entre predios; muros que comparten cargas de piso, techo, cielos rasos de las dos edificaciones. Estos muros generalmente, emplean adobe en la planta baja y en la planta alta bahareque.

Esta solución constructiva que comparte paredes se observa en la mayor parte de las edificaciones patrimoniales de la ciudad. Si se realizan labores de mantenimiento el sistema funciona correctamente, sin embargo, cuando no se efectúa mantenimiento en forma regular, los problemas aparecen, siendo los más recurrentes la pérdida de revoques, la pudrición de los carrizos o de la madera. No obstante, las afecciones más graves se producen cuando se realizan nuevas intervenciones sin evaluar el comportamiento estructural de los muros, así como la estructura general de los inmuebles colindantes.

Como un ejemplo de la mencionada condición del patrimonio de la ciudad, está el inmueble ubicado en la calle Coronel Talbot 7-38, que posee paredes medianeras a lo largo de sus 32m y se encuentra en proceso de rehabilitación. Durante la intervención realizada se han corregido varias patologías, consolidado muros, cubierta, revestimientos y pintura. Los muros de adobe en la planta baja no presentan mayores agresiones, sin embargo en los muros de bahareque y un muro de adobe en la planta alta encontramos desplomes, pudrición de la estructura

de madera y carrizo, pérdida de los revoques, uso de mortero de cemento e intervenciones inapropiadas como el retiro de la mitad de la sección de la pared de adobe que tenía inicialmente 60cm, para construir muros de bloque de hormigón, dejando la sección del muro fragmentada e incapacitada para seguir absorbiendo carga de su propio peso.

La rehabilitación ha significado un desafío constructivo, pues supone la construcción de andamios sobre cubiertas livianas del predio colindante, el retiro de los materiales sueltos de manera que no afecten las cubiertas vecinas y sobre todo, el trabajo de comunicación con los vecinos para conciliar intereses mutuos para salvar sus propios inmuebles. Labor que en el presente caso se complica, pues las intervenciones anteriormente realizadas se efectuaron sin el conocimiento y consentimiento mutuo de sus propietarios.

La manera como se interviene en los muros colindantes, en su estructura y en sus acabados puede transformar el paisaje cultural de una ciudad, y en el caso de la ciudad de Cuenca ya se han registrado sustitución del adobe por muros de bloque y revoques cambiados por cemento. Las superficies de las paredes colindantes en las ciudades patrimoniales mantienen la expresión de autenticidad, originalidad y nos hablan del trabajo artesanal de la arquitectura de tierra.

La protección, el mantenimiento o la consolidación de estos muros, plantea un alto grado de dificultad, pues supone trabajo conjunto entre propietarios que necesitan ponerse de acuerdo para facilitar el acceso a las cubiertas, o hacia el interior del inmueble para consolidar muros compartidos. Los proyectos de intervención deben partir de la comunicación entre propietarios, los técnicos y maestros especializados con el fin de que se entienda que las estructuras patrimoniales de arquitectura de tierra, fueron planteadas como un solo cuerpo que no puede ser fragmentado aleatoriamente, ocasionando pérdida de la seguridad estructural de sus propios inmuebles.

Durante la obra se han realizado pequeños talleres de capacitación para estudiantes de la facultad de Arquitectura de la Universidad de Cuenca y próximamente un taller de revoque utilizando biopolímeros como estiércol de ganado, orina de caballo, fibra de trigo y arroz, dirigido a técnicos y público interesado.



Pared medianera de bahareque antes de consolidar y durante la intervención (Créditos: Lourdes Abad)

**QUINTA VERSIÓN DE "VOLVER A LA TIERRA" Y CONCURSO "OSCAR HAGERMAN" EN OAXACA, MÉXICO**

*Por Ramón Aguirre (México)*

El Instituto de las Bóvedas Mexicanas y Tecnologías Regionales (IBOMEX), en coordinación con la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad Tecnológica de los Valles Centrales de Oaxaca, ha convocado a todos los interesados en la construcción basada en productos nobles, tanto naturales como minerales, al evento denominado "Volver a la Tierra V", en el que se darán cita once de los mejores especialistas mundiales sobre ese tema, para reunirse en la histórica ciudad de Oaxaca, México, del 19 al 23 de junio de 2017, donde se expondrán varias conferencias magistrales y diez talleres, cuyas obras quedarán realizadas en la cercana comunidad rural de Huayapan.

Este acontecimiento continuará su tradición de realizar los actos protocolarios en el majestuoso teatro "Macedonio Alcalá" y los talleres en una comunidad que recibirá el beneficio de los trabajos que se erigirán como parte esencial de los talleres, cien por ciento prácticos. Durante las tardes de ese período, los ponentes, los talleristas y sus acompañantes disfrutarán de las fiestas anuales de la "Guelaguetza" durante las cuales se reúnen representantes de las ocho regiones étnicas de esta provincia para mostrar sus bailes, rituales, vestuario y gastronomía. También se podrán visitar las zonas arqueológicas o realizar rutas con construcciones de la época virreinal, algunas de las cuales coinciden con los "palenques" en los que se fabrica mezcal artesanal.

Los talleres que se impartirán serán los siguientes: pinturas naturales, bóveda catalana, bóveda nubiana, bajareque, aplanados de tierra y cal, techos verdes, manejo del bambú, tapia pisada, acabados de tierra y manejo de la cal. Los especialistas ponentes son: Oscar Hagerman, Alejandra Caballero, Ana María Gutiérrez, Jorge Lozano, Luis Fernando Guerrero Baca, Benjamín Ibarra, Marcos Sánchez, Camilo Holguín, Nancy Camacho y Varum Thautam, todos ellos coordinados por Ramón Aguirre Morales y Prometeo Sánchez.

En esas mismas fechas se premiará a los tres ganadores del certamen "Oscar Hagerman", más cinco menciones honoríficas, correspondientes al concurso que se convocó en febrero de este año con el tema del diseño de la plaza cívica de la típica localidad llamada Tlacolula de Matamoros, en la que convergen tradiciones prehispánicas, coloniales, neoclásicas y contemporáneas.

Dicho premio se entregará por el mismo afamado arquitecto Hagerman, decano de la arquitectura vernácula, durante la ceremonia inaugural de estos eventos. El concurso está respaldado por el Dr. Fausto Díaz, Presidente municipal de Tlacolula, quien aporta los tres premios pecuniarios y la oferta de construir la plaza. Participan también el Colegio de Arquitectos del Estado y otros organismos vinculados al desarrollo social, académico, turístico y cultural.

Se puede pedir información adicional a [ibomex@hotmail.com](mailto:ibomex@hotmail.com) o [premiooh@gmail.com](mailto:premiooh@gmail.com) o visitar [www.ibomex.org](http://www.ibomex.org)



Afiches de ambos eventos.



**PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN SISMORRESISTENTE (SRP, por sus siglas en inglés)**

*Por Claudia Cancino (Perú-USA)*

El SRP del Getty Conservation Institute (GCI) tiene como fin el adaptar las directrices del Getty Seismic Adobe Project (GSAP, por sus siglas en Inglés) en países donde los materiales, herramientas y capacidad técnica para su implementación no son fáciles de obtener; ofreciendo técnicas alternativas apropiadas a la región y programas de mantenimiento de fácil implementación, con el fin de mejorar el comportamiento sísmico del patrimonio de tierra, preservando al mismo tiempo su significado histórico.

Haciendo uso de edificaciones peruanas tipo como casos de estudio, el proyecto aspira a diseñar y ensayar numéricamente y en laboratorio dichas técnicas; brindar orientación a los responsables de su implementación futura (arquitectos, ingenieros, restauradores); y, trabajar en conjunto con las autoridades nacionales para lograr la aceptación de las mismas e incluirlas como parte de la Norma Técnica de Edificación NTE-80 Adobe dentro del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.

El Perú fue seleccionado como lugar ideal para el desarrollo de este proyecto debido a la riqueza y diversidad de su arquitectura de tierra; la tradición, interés y conocimiento profesional del tema; la revisión en curso de la NTE-80; la existencia de instituciones interesadas en la implementación de estas técnicas como parte de un proyecto de restauración modelo; y el trabajo hasta ahora realizado por el GCI en el Perú (como la Evaluación de daños a edificios históricos de tierra después del terremoto del 15 de agosto del 2007 en Pisco).

Todas las actividades se han planificado para ser desarrolladas en cuatro etapas cubriendo 1) Factibilidad e Investigación; 2) Análisis, pruebas y diseño; 3) Difusión; y, 4) Implementación.

El proyecto fue aprobado por el GCI en Noviembre del año 2009 y para poder llevarlo a cabo se firmaron acuerdos de colaboración con el Ministerio de Cultura del Perú y la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) en el 2010 y 2011, respectivamente. Luego el GCI ha firmado un acuerdo con la Universidade do Minho (TecMinho), Portugal, en el 2015 para el desarrollo de los modelos numéricos. La Universidad de Bath y la University College London, Reino Unido, también han sido colaboradores del proyecto.

El SRP ha terminado las fases 1 y 2. Resultados de estas primeras dos fases pueden ser encontrados en las publicaciones y artículos del proyecto en:

[http://www.getty.edu/conservation/our\\_projects/field\\_projects/seismic/related.html](http://www.getty.edu/conservation/our_projects/field_projects/seismic/related.html)

En Enero de este año, un grupo de expertos nacionales e internacionales se reunieron con el equipo del SRP por cinco días en el Valle del Urubamba, Perú para evaluar los resultados de la segunda etapa del proyecto. La reunión tuvo por objetivo el revisar 1) la caracterización e identificación de los materiales y elementos estructurales de las edificaciones tipo realizada por la PUCP con la ejecución de más de 300 ensayos de laboratorio; y 2) el análisis numérico de las edificaciones tipo, realizado por TecMinho, para entender el comportamiento sísmico de las mismas, proponer su reforzamiento y evaluar la eficacia de las técnicas desarrolladas como parte del SRP.



Equipo del SRP y miembros del consejo consultivo en la laguna de Huaypo, Urubamba, Perú. Enero, 2017 (Créditos: Federica Greco, J. Paul Getty Trust).



Ensayo de desplazamiento de un panel de quincha reconstruido en la PUCP, Lima, Perú. Diciembre, 2011. (Créditos: Scott Warren, J. Paul Getty Trust).

Los expertos que formaron parte de este consejo consultivo son: el ing. Rafael Aguilar – Profesor asociado, Pontificia Universidad Católica del Perú; el arq. André Aninat – Fundación Altiplano; el ing. Carlos Casabonne – Gallegos, Casabonne, Arango, Ingenieros Civiles SAC; la arq. Mariana Correia – Presidente, Universidad de Gallecia; el ing. Matthew Dejong – Profesor asociado, University of Cambridge; el arq. Philippe Garnier – Director de Asentamiento Humanos, CRATerre-ENSAG; el ing. Stephen Kelly – Expresidente, ISCARSAH; el ing. Terrence Paret – Wiss, Janey, Elstner Associates, Inc.; el ing. Pere Roca – Profesor, Universitat Politècnica de Catalunya; el ing. Nicola Tarque – Profesor asociado, Pontificia Universidad Católica del Perú y el ing. Julio Vargas Neumann – ISCEAH and WHEAP.

En este momento, las actas de la reunión están siendo revisadas por el consejo consultivo. Como conclusiones generales, el equipo consultivo acordó que los ensayos de laboratorio llevados a cabo por la PUCP proporcionan datos importantes a ser utilizados como información para el modelado. Las pruebas sobre los materiales históricos extraídos de los sitios tipo fueron de especial interés, dado que muy pocas veces se realizan pruebas de esta naturaleza en materiales históricos.

Según el consejo consultivo, los modelos numéricos desarrollados por TecMinho son los más complejos hasta ahora desarrollados para estructuras históricas; dado su sofisticación y nivel de detalle.

Debido a esta alta complejidad, la incertidumbre asociada a los modelos es también alta.

Los modelos ayudan a entender el comportamiento de las edificaciones a pesar de las incertidumbres que parecen ser resueltas con el desarrollo de análisis paramétricos. Estos análisis paramétricos permiten interpretar el comportamiento general con mayor detalle e identificar la importancia de las pruebas de laboratorio. Además, algunos modelos numéricos fueron validados mediante cálculos simplificados basados en el análisis límite.

La reunión incluyó visitas a dos de las cuatro edificaciones tipo del SRP, la Casa Arones y la Iglesia de Kuño Tambo. Esta última está en pleno proceso de obra, siguiendo la propuesta estructural para su estabilización sismorresistente, la cual es resultado de los ensayos y análisis numéricos del SRP.

El SRP también ha desarrollado el proyecto y la propuesta de estabilización sismorresistente para la Catedral de Ica (otro edificio tipo) que pensamos empezará a implementarse a finales de este año.

Para ambos casos de implementación, el proyecto está organizando talleres para profesionales trabajando en la estabilización sismorresistente en el Perú; cuyos materiales didácticos se estarán difundiendo en otros países latinoamericanos.

De igual manera, se está trabajando en las publicaciones oficiales de los ensayos de laboratorio, análisis de elementos finitos, el modelado de las edificaciones tipo como casos de estudio y cálculos simples para la estabilización sismorresistente de edificaciones históricas de tierra; las cuales, serán publicadas en inglés el próximo año y luego traducidas al español para su mayor difusión.



Vista del consejo consultivo a la Casa Arones, Cusco, Perú. Enero, 2017. (Créditos: Federica Greco, J. Paul Getty Trust).



Vista del consejo consultivo a la Iglesia de Kuño Tambo, Provincia de Acomayo, Cusco, Perú. Enero, 2017. (Créditos: Federica Greco, J. Paul Getty Trust).



**CICLOS DE CONFERENCIAS SOBRE CONSTRUCCIÓN CON TIERRA EN LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA (ESPAÑA)**

*Por Mario Solís (España)*

Durante los días 3-5 de marzo y 13-15 de marzo han tenido lugar dos ciclos de conferencias en la Universidad de Sevilla dedicados a la tierra como material de construcción. En el primer ciclo se abordaron "Aspectos arquitectónicos y estructurales" mientras que en el segundo ciclo se abordó "La tapia: ejecución, control y puesta en obra en la intervención patrimonial". Los ciclos contaron con la participación de distintos profesores e investigadores de la Universidad de Sevilla entre los que se está promoviendo la investigación y actividades en el ámbito de la construcción con tierra, así como asociaciones dedicadas a este campo (Taph-Taph, Dehesa Tierra). También se contó con la colaboración del Ayuntamiento de Ecija (Sevilla), localidad interesada en la conservación de su patrimonio construida en tierra.

Los ciclos tenían como objetivo difundir la construcción con tierra y formar personal técnico en este campo, así como fortalecer el grupo de trabajo entorno a la Universidad de Sevilla y establecer nuevas vías de conexión entre asociaciones locales y otros profesionales o investigadores.

En la organización de los ciclos e impartición de conferencias participaron los miembros de PROTERRA Mario Solís (Universidad de Sevilla), Humberto Varum (FEUP, Oporto) y Miguel Rocha (Cedacterra, Portugal). También se realizó una presentación y difusión del libro ATAL-Arquitectura en Tierra en América Latina, así como de la propia red PROTERRA y sus actividades.

Por parte de la Universidad de Sevilla participaron también Jacinto Canivell, Ana González y José Daniel Rodríguez.

Durante los cursos se realizaron presentaciones y discusiones sobre aspectos mecánicos y estructurales de la tierra como material de construcción. Tanto Humberto Varum como Mario Solís contaron sus experiencias de investigación acerca de la caracterización del comportamiento mecánico de la mampostería de adobe. En una de las sesiones prácticas se ensayó incluso un pequeño muro de adobe a compresión para ilustrar su comportamiento estructural. Desde un punto de vista práctico, también se trataron las distintas pruebas de campo encaminadas a una correcta selección de suelos para construir adobes y tapia, y aspectos específicos para la restauración de construcciones de tierra.

La vulnerabilidad de las construcciones de tierra y aspectos relacionados con la cooperación al desarrollo también fueron abordados en un módulo específico, en el que participó también la Oficina de Cooperación al Desarrollo de la Universidad de Sevilla.



Rotura de un muro de adobe en el laboratorio de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla (Créditos: Mario Solís).

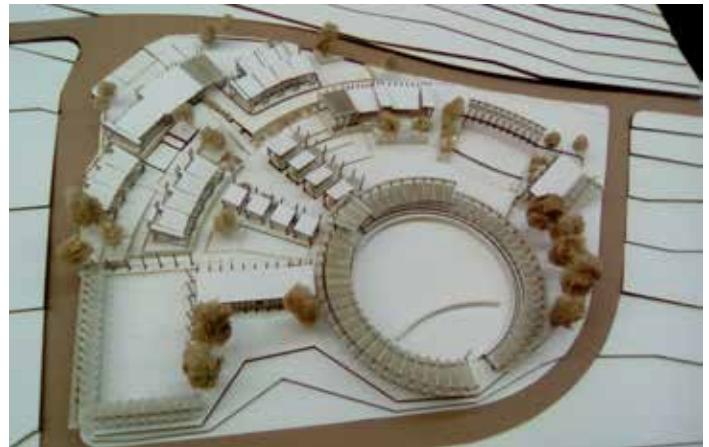


Taller de elaboración de tapia tradicional en la ciudad de Écija (Créditos: Mario Solís).

**CENTRO RECREACIONAL RURAL EN CUNCUMÉN**

*Por Hugo Pereira (Chile)*

El alumno José Román con la guía del profesor Hugo Pereira, se tituló de Arquitecto de la Universidad Tecnológica Metropolitana, con el tema " Centro recreacional rural en Cuncumén ", Comuna de San Antonio, zona central de Chile. La puesta en valor del patrimonio intangible de las costumbres de vida rurales locales es complementada, con la solución constructiva de muros de tapial reforzado de 40 cm. de espesor, 3 m. de altura y refuerzos de hormigón armado de 5 cm. espesor cada 50 cm. en altura y madera en estructuras de cubierta. Esta propuesta tuvo muy buena acogida por la comisión examinadora, debido a su carácter innovador con raíz cultural dada la tradición local del uso del adobe y otras técnicas constructivas en tierra. El programa considera una media luna para la práctica del deporte del rodeo chileno, multicancha, locales comerciales y de consumo entre otras instalaciones.



Modelo del proyecto y su contexto (Créditos: José Román)

**CREACIÓN CORPORACION PROTIERRA-CHILE**

*Por Hugo Pereira (Chile)*

Desde el mes de Noviembre pasado se está gestiona la formación de la "CORPORACION CHILENA NO GUBERNAMENTAL DE DESARROLLO PROTIERRA CHILE". Esta surgió a partir de la creación en el año 2013 de la Red Protierra Chile -que funciona bajo el alero del Comité de Tecnología del Colegio de Arquitectos de Chile- y la red de constructores con fardos de paja. Este instrumento legal permitirá postular a fondos públicos y privados permitiendo factibilizar la construcción con tierra en un amplio espectro. Entre ellos un proyecto de 500 viviendas sociales para minorías étnicas en la región de la Araucanía y catastro nacional de edificaciones en tierra. A la asamblea constituyente celebrada el día 23.11.16 asistieron el abogado municipal y un total de 29 personas pertenecientes a ambas redes y al Comité de Tecnología citado. La directiva provisional quedó constituida por los Arquitectos Hugo Pereira Gigogne, Presidente, Jorge Broughton Waisner, Vicepresidente, Natalia Jorquera Silva, Secretaria y María Blender, Tesorera.



Directorio de la Corporación Protierra (Créditos: Jorge Broughton).



## CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN PATRIMONIAL EN ARICA Y PARINACOTA

*Por Hugo Pereira (Chile)*

Entre los meses de Septiembre de 2016 y Diciembre de 2017, se desarrolla en el extremo norte de Chile, el programa de difusión tecnológica "Conservación y restauración en edificaciones y espacios patrimoniales de la Región de Arica y Parinacota" con la participación de 16 pequeñas y medianas empresas. Organiza la Corporación de desarrollo tecnológico de la Cámara chilena de la construcción con fondos del Ministerio Corporación de fomento de la producción. Se realizarán Talleres de adobe y quincha entre otras técnicas artesanales patrimoniales. Se abordarán temas legislativos y de cálculo artesanal y se presentará la relación con UNESCO -ICOMOS de estas temáticas.

El 19.05.17, el coordinador general de la red, Arquitecto Hugo Pereira intervendrá abordando algunos antecedentes relacionados con el material tierra y aprovechará de difundir la red.

La organización local encargada es la fundación ARICA REVIVE ( [www.aricarevive.cl](http://www.aricarevive.cl)) y el contacto es la Sra. Pamela Cerda P. ( [contacto.aricarevive@gmail.com](mailto:contacto.aricarevive@gmail.com) ).



Iglesia de Mamiña

## ESTÁGIO MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO QUE UTILIZAM A TERRA

*Por Eduardo Salmar (Brasil)*

O estágio da aluna Martina Bocci promovido por um intercâmbio entre o Instituto Politécnico de Torino e a Universidade Metodista de Piracicaba com o apoio da Chaire UNESCO, tiveram o objetivo da pesquisa e o aprimoramento dos conhecimentos da aluna sobre os métodos de construção que utilizam a terra: pau a pique, taipa de pilão, blocos de adobe, rebocos e tintas de terra.

Para os experimentos práticos realizados no canteiro experimental do curso de arquitetura, optamos por fazer práticas de restauração bem como o acabamento dos trabalhos anteriormente realizados pelos alunos do curso desde 2012.

Todos os ensaios laboratoriais necessários para um bom controle da qualidade dos trabalhos e do funcionamento adequado do material terra, foram empregadas principalmente as publicações do PRO-TERRA relativas à Classificação dos Solos e foram realizados no Laboratório de Sistemas Construtivos com o apoio dos técnicos e do professor co-orientador.

As pesquisas se estenderam também a conhecer a cultura arquitetônica do Brasil na linha temática da arquitetura de terra.

Acreditamos que essa experiência irá proporcionar à aluna Martina, oportunidades e as ferramentas para continuar a cultivar este interesse no futuro, sendo capaz de contribuir na divulgação e na sensibilização sobre estes métodos de construção com a terra.



## **A ARQUITETURA DE TERRA NO CONTEXTO DA SUSTENTABILIDADE**

*Por Wilsa Lópes (Brasil)*

A arquiteta Marielly Ibiapina Mascarenhas defende a Dissertação intitulada "A arquitetura de terra no contexto da Sustentabilidade: análise de construções em Piracuruca, Piauí, Brasil", no Programa de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI), que ocorrerá no próximo dia 28 de abril de 2017. O município de Piracuruca tem parte de seu acervo arquitetônico reconhecido como Conjunto Histórico e Paisagístico, pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), com muitas dessas construções executadas em adobe. Este trabalho, que teve orientação da professora Wilza Gomes Reis Lopes (membro do PROTERRA) e coorientação do prof. João Batista Lopes, procurou analisar as características da arquitetura de terra existentes no município de Piracuruca, Piauí, Brasil, relacionadas à sustentabilidade, enfocando, ainda, as patologias mais frequentes encontradas e apresentando reflexões sobre as dificuldades inerentes à manutenção de construções protegidas pelo IPHAN.

## **IV PRECOMOS- LA CONFERENCIA INTERNACIONAL CONSERVACIÓN PREVENTIVA**

*Por Fausto Cardoso (Ecuador)*

El proyecto Ciudad Patrimonio Mundial de la Universidad de Cuenca, en alianza con la cátedra UNESCO PRECOM3OS, ha resuelto poner en marcha el IV Encuentro PRECOM3OS 2017/CUENCA: Patrimonio y desarrollo frente a las transformaciones, que tendrá lugar durante las jornadas del 2, 3 y 4 de octubre de 2017.

Dentro de los 4 temas planteados en la convocatoria del encuentro, está "La Arquitectura en tierra como respuesta local a las transformaciones", con interés en el rescate de técnicas tradicionales en construcción con tierra, la implementación o mejoramiento de técnicas en este noble material en relación a las culturas locales, la arquitectura en tierra como respuesta local a las transformaciones en contextos patrimoniales y la arquitectura contemporánea en tierra.

Mayor información e inscripciones: <https://www.ucuenca.edu.ec/la-oferta-academica/oferta-de-grado/facultad-de-arquitectura/precomos#inicio-home>





**NORMA TÉCNICA E-080 "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA"**

*Por Julio Vargas (Perú)*

Recientemente ha sido publicada la nueva Norma de Tierra NTE E.080 "Diseño y Construcción con Tierra Reforzada", que se ha publicado luego de 18 años de la anterior norma NTE E.080 "Adobe". Esta nueva versión de la norma incluye las técnicas de Adobe y Tapial. El documento cuenta con cuatro capítulos principales dedicados a la "Consideraciones generales para la construcción de edificaciones de tierra reforzada"; "Construcción de edificaciones de tapial reforzado"; "Construcción de edificaciones de adobe reforzado" y "Obras patrimoniales de tierra", además de las disposiciones generales y los anexos. Miembros de PROTERRA y el Centro Tierra PUCP han tenido una importante participación en su elaboración, basada en gran parte en los esfuerzos de investigación realizados y difundidos por la PUCP desde 1972.

MINISTERIO DE VIVIENDA,  
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO

**NORMA E.080**  
**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN**  
**CON TIERRA REFORZADA**

ANEXO - RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
Nº 121-2017-VIVIENDA

**NORMAS LEGALES**

**1º CURSO-TALLER CONSERVACIÓN DE PATRIMONIO EDIFICADO QHAPAQ ÑAN**

*Por Julio Vargas (Perú)*

Entre los días 27 y 29 de marzo se realizó el "1º Curso-Taller Conservación del Patrimonio Edificado Qhapaq-Ñan", co-organizado por el Centro Tierra - INTE PUCP y el Proyecto Qhapaq Ñan Sede Nacional y patrocinado por el Ministerio de Cultura, la Dirección de Gestión de Monumentos y la Dirección General de Patrimonio Arqueológico Inmueble. En él participaron activamente los miembros de PROTERRA Sofía Rodríguez Larraín y Julio Vargas Neumann.

Esta es la primera instancia que el Ministerio de Cultura acepta instruir a sus arqueólogos, arquitectos conservadores y técnicos en temas de Conservación desarrollados por la academia, por lo cual se considera un gran primer paso de instrucción y capacitación.



**WORKSHOP SARCOS**

*Por Paulina Farias (Portugal)*

Em Janeiro de 2017, no Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción em Madrid, Paulina Faria apresentou resultados preliminares de um estudo em curso sobre bio-consolidação de argamasas de terra num Workshop do projecto COST CA 15202 – SARCOS.



**COMISSÃO TÉCNICA TCE**

*Por Paulina Farias (Portugal)*

Teve lugar a 2ª reunião geral da 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) a 8 de Março de 2017 na Coventry University, UK, com participação presencial e por vídeo-conferência de investigadores de diversos laboratórios. Está a terminar-se a preparação de artigos científicos a publicar na revista científica Materials & Structures sobre o estado dos conhecimentos na área da caracterização experimental de elementos construtivos em terra, em termos de: normalização, caracterização geotécnica e mineralógica, comportamento mecânico estático e dinâmico, caracterização higrotérmica e acústica, durabilidade e energia. Vai ser agendado um primeiro Workshop patrocinado pela TCE, a divulgar em breve.



**PROJECTO DB-HERITAGE (2016-2019)**

*Por Paulina Farias (Portugal)*

Têm continuado os trabalhos deste projecto de investigação português, que iniciou em Maio de 2016, que visa o desenvolvimento de uma base de dados documental e física de materiais de construção de edifícios antigos, em Portugal e em países de influência portuguesa. A terra é um dos tipos de materiais de construção visados.

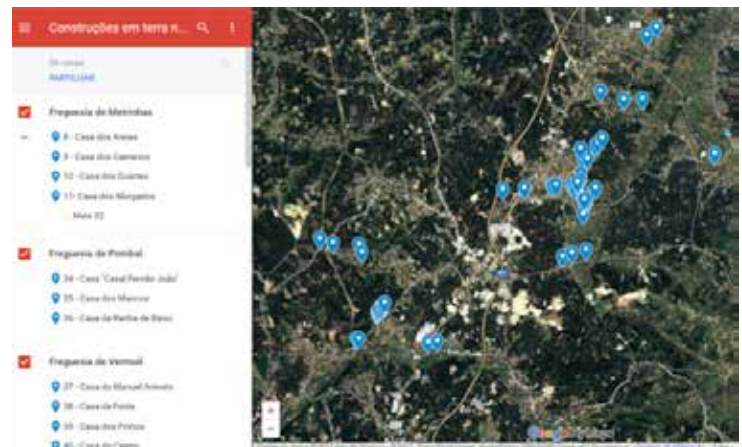
Estão actualmente a ser identificados e caracterizados edifícios de terra e os materiais utilizados em diversas zonas do país, por exemplo na zona de Leiria, onde coexistem as técnicas da taipa e alvenaria de adobe, e na zona do Pinhal Novo, constituídos por paredes em alvenaria de adobe, associados à Cultura "Caramela". Está também a ser realizado um registo oral de entrevistas realizadas aos antigos (e já muito idosos) construtores e antigos moradores.



**MAPEAMENTO DE CONSTRUÇÕES DE TERRA EM PORTUGAL**

*Por Paulina Farias (Portugal)*

Em Portugal estão a ser identificados e mapeados os edifícios construídos com terra. A sua localização e características serão introduzidas posteriormente num mapa geral que a Associação Centro da Terra vai estabelecer para Portugal.



EL PRÓXIMO BOLETÍN 52 ABRIL-JUNIO 2017,  
ESTARÁ DISPONIBLE LAS ÚLTIMAS SEMANAS DEL  
MES DE JULIO.



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