

## EDITORIAL

A partir de los acuerdos que se tomaron en la Asamblea de nuestra Red que tuvo lugar en Tucumán el pasado mes de junio, nos hemos dado a la tarea de estructurar nuestros Consejos Coordinadores.

Tal como había sido aprobado, *“Se propuso formar dos cuerpos coordinadores, uno llamado “Consejo Consultivo” formado por miembros de PROTERRA que apoyará al Coordinador en las tareas de revisión de informes, ingreso de nuevos miembros a la Red, evaluación de los eventos a realizarse, propuesta de futuros Coordinadores, etc. El otro se llamará “Consejo Científico” y estará formado por expertos internos y externos a la Red que apoyen en la ponderación de la calidad académica de las actividades que se realizan (publicaciones, seminarios, talleres, etc.) Los expertos externos ayudarán a opinar acerca del proyecto de la red, sus objetivos y las estrategias para optimizar su desarrollo, y también para adaptar esos objetivos a los retos científicos, académicos y socioculturales de nuestra época.”*

Fue así que el 8 de agosto se puso a la consideración de los miembros de la Red a cinco miembros para conformar el **Consejo Consultivo**. Se trata de **Mariana Correia, Lucía Garzón, Célia Neves, Rodolfo Rotondaro y Julio Vargas**.

Conforme al procedimiento acordado, durante más de diez días se recibieron opiniones vía correo electrónico acerca de los Consejeros y dado que todas ellas fueron muestras de apoyo, se dio por ratificado el Consejo a partir del 20 de agosto.

La primera tarea que empezó a desarrollar el Consejo Consultivo consistió en el análisis de las propuestas que los miembros de la Red enviaron para la conformación del Consejo Científico. Esta labor ha sido más difícil de lo que se esperaba ya que además de haberse recibido un elevado número de propuestas, fue necesario definir una serie de criterios para la elección de este cuerpo académico. Es por eso que esperamos que en breve podamos someter a su validación la propuesta de este Consejo y sigamos avanzando en la consolidación de nuestra estructura.

México D.F., Septiembre de 2009  
Luis Fernando Guerrero [coordinacionproterra@gmail.com](mailto:coordinacionproterra@gmail.com)

## IX° SIACOT.

### Seminario Iberoamericano de Construcción con Tierra

### 6º Seminário Arquitectura de Terra em Portugal

**20 a 23 Fevereiro 2010  
COIMBRA » PORTUGAL**

Invitamos a los interesados a enviar Resúmenes hasta el día **30 de Junio de 2009**.

#### Organización:

UC - Universidade de Coimbra  
CEAUCP - Centro de Estudos Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto  
ESG - Escola Superior Gallaecia  
FCO - Fundação Convento da Orada  
CdT - Associação Centro da Terra  
PROTERRA - Red Iberoamericana de Arquitectura y Construcción con Tierra.

#### Idiomas de la Conferencia:

Portugués, Español, Inglés

#### Temas de los Páneos:

1. Arqueología, Arte e Antropología
2. Patrimonio y Conservación
3. Técnicas, Construcción, Investigación y Desarrollo
4. Arquitectura Vernácula y Contemporánea

#### Comisión Organizadora

Maria Conceição Lopes, **UC e CEAUCP**  
Maria Fernandes, **CEAUCP, CdT, PROTERRA**  
Mariana Correia, **ESG, FCO, CdT, PROTERRA**  
Teresa Beirão, **CdT**  
Luis Fernando Guerrero Baca, **PROTERRA**

#### Informaciones y Envío de Resúmenes:

##### E-mail:

[6atp@gmail.com](mailto:6atp@gmail.com) (general)  
[info@centrodaterra.org](mailto:info@centrodaterra.org) (taller)

##### Sitio Web:

[www.esgallaecia.com/6atp](http://www.esgallaecia.com/6atp)  
[www.uc.pt/uid/cea/6atp](http://www.uc.pt/uid/cea/6atp)

**Local:** Universidade de Coimbra, CEAUCP  
**Dirección:** Instituto de Arqueologia, Palácio Sub-Ripas, 3000-395 Coimbra, PORTUGAL  
**Tel.** (+351) 239 851603 (C/ Maria Fernandes ou Conceição Lopes)  
**Fax** (+351) 239 851609 (C/ Maria Fernandes ou Conceição Lopes)

## PROGRAMA INTERLABORATORIAL PROTERRA. ENSAIOS DE ADOBE

por Célia Neves e Obede Borges Faria (Brasil)

Um dos objetivos da Rede Ibero-americana PROTERRA corresponde à identificação e recomendação de ensaios e parâmetros para qualificação de produtos, tais como adobe, BTC, e também as alvenarias e paredes executadas nos mais diversos sistemas construtivos.

Em geral, a referência aos procedimentos de ensaios, cujos resultados são divulgados nos artigos e outros documentos, é escassa ou, simplesmente, inexistente. Além disso, se não é praticado o mesmo método de ensaios, não é possível comparar os resultados obtidos pelos diversos autores. Assim, ao final de 2007, PROTERRA ousou propor a realização de um programa interlaboratorial, cuja primeira atividade seria definir um procedimento de ensaio para determinar a resistência à compressão do adobe e parâmetros para sua qualificação.

Propôs o ensaio de 10 corpos-de-prova cúbicos com três diferentes dimensões: 7,5 cm, 10 cm e 15 cm denominados Cubo 7,5, Cubo 10 e Cubo 15, respectivamente. As unidades do Cubo 7,5 foram obtidas recortando-se adobes especialmente produzidos com dimensões de 7,5 cm x 15 cm x 30 cm.

A primeira etapa correspondeu à elaboração do plano de trabalho e o convite aos diversos laboratórios de ensaios para sua adesão ao programa. Após a realização dos ensaios, procedeu-se a análise e discussão dos resultados e foi iniciada a elaboração da proposta do "Método PROTERRA de ensaio para a determinação da resistência à compressão de adobes".

O plano de trabalho compreendeu as seguintes etapas: escolha do solo; produção e preparação dos corpos-de-prova para ensaios; realização dos ensaios; registro dos resultados em planilhas previamente preparadas; e, análise dos resultados obtidos.

As instituições participantes foram CECOVI, CEPED, PTORINO, UNESP E UNT identificadas aleatoriamente como Laboratório de A a E.

**Composição do solo recomendada:** teor de areia  $\geq 55\%$ ; teor de argila  $\cong 30\%$

**Ensaio para caracterização do solo:** granulometria, limites de Atterberg (LL e LP)

**Ensaio realizado:** massa específica aparente e resistência à compressão, com carregamento controlado (taxa de incremento de tensão de 0,29 MPa/min).



**Análise dos resultados:** Inicialmente, os resultados foram analisados para cada laboratório, procurando-se identificar relações entre os valores de resistência à compressão e as dimensões dos corpos-de-prova, além de análise estatística dos resultados, através do desvio padrão e coeficiente de variação. Em seguida, compararam-se os resultados entre os diversos laboratórios, analisando-se o comportamento dos valores de resistência e dimensão dos corpos-de-prova.

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

**Caracterização física do solo:** o estabelecimento de uma faixa granulométrica para o programa interlaboratorial teve dois propósitos: trabalhar com um tipo de solo granulometricamente semelhante e evitar o uso de aditivos para o preparo dos corpos-de-prova.

De início, constatou-se a dificuldade que os laboratórios tiveram em obter o tipo de solo especificado, mesmo com a possibilidade da mistura de dois ou mais tipos de solos. No entanto, não foi necessário adicionar palha ou qualquer outro material para o preparo dos corpos-de-prova.

**Produção dos adobes e cubos:** os moldes foram confeccionados em madeira, com exceção do laboratório D, que confeccionou moldes metálicos.

Cada laboratório relatou como ocorreu a moldagem. Todos os laboratórios confirmaram maior dificuldade de preenchimento dos cubos, devido a "pequena abertura" em relação a altura do molde, se comparado com o molde prismático do adobe. Os laboratórios D e E comentaram a dificuldade de recortar com o serrote o adobe seco, para o preparo do corpo-de-prova, pois o serrote perdia o fio (gume) muito rápido. Após algumas tentativas sem sucesso, utilizaram uma máquina elétrica com disco de corte.

**Caracterização física e mecânica dos adobes:** as tabelas apresentam os resultados obtidos por cada laboratório e o gráfico apresenta os resultados relativos de resistência à compressão, tomando-se por base os valores médios dos Cubos 7,5 dos respectivos laboratórios.



Ensaio de resistência à compressão em corpo-de-prova cúbico

Resultados médios de massa específica aparente ( $\text{kg/m}^3$ )

Tipo de CP	Laboratório				
	A	B	C	D	E
Cubo 7,5	1860	1580	1860	1610	1900
Cubo 10	1740	1760	1950	1680	1940
Cubo 15	1750	1730	1950	1750	1930

Os resultados obtidos também permitem fazer as seguintes considerações:

- Surpreende os elevados valores de resistência à compressão obtidos pelos laboratórios D e E;
- Não houve variação expressiva da resistência à compressão em relação à dimensão do corpo-de-prova cúbico.

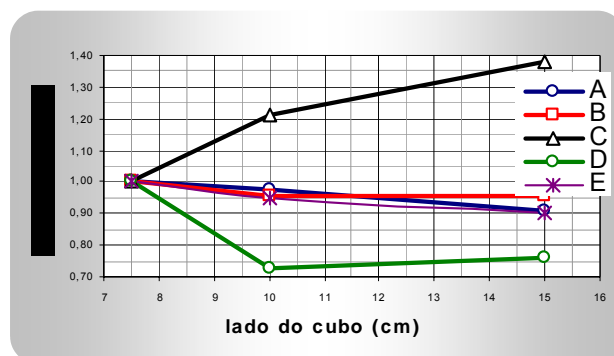
## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Programas interlaboratoriais são realizados com o objetivo de se obter e comparar resultados de ensaios adotando-se os mesmos procedimentos e, geralmente, com a mesma matéria-prima. No caso do Programa Interlaboratorial PROTERRA, descartou-se o uso da mesma matéria-prima devido à complexidade relativa ao envio de solos entre países. Optou-se por estabelecer requisitos (teores de areia e argila) para seleção da matéria-prima das amostras e definir procedimentos para a sua caracterização, o preparo de corpos-de-prova e de ensaios. O estudo de repetibilidade dos resultados deve ser realizado, posteriormente, em cada laboratório, já que existem muitas outras variáveis de características dos solos, como, por exemplo, a composição mineralógica.

O objetivo da primeira etapa do Programa Interlaboratorial Proterra foi definir um procedimento de ensaio para determinar a resistência à compressão do adobe. Os resultados obtidos permitiram estabelecer as primeiras conclusões principalmente sobre dimensões do corpo-de-prova.

Uma vez que não se verificaram diferenças marcantes nos resultados de resistência à compressão devido ao tipo de preparo do corpo-de-prova, nem às suas dimensões, sugere-se o uso do **maior corpo-de-prova cúbico possível, recortado do adobe** produzido com as dimensões usuais em cada local.

Em relação à velocidade de ensaio, não é possível verificar sua influência nos resultados obtidos porque seria necessária a realização de ensaios com os mesmos materiais, adotando-se velocidades diferentes. A fim de evitar variáveis indesejáveis, e enquanto não se dispõe de mais dados sobre o assunto, recomenda-se adotar a taxa de incremento de tensão de 0,29 MPa/min.



Valores médios de resistência à compressão (MPa)

Tipo de CP	Laboratório				
	A	B	C	D	E
Cubo 7,5	1,24	0,45	1,24	6,41	5,99
Cubo 10	1,21	0,43	1,50	4,67	5,70
Cubo 15	1,13	0,43	1,71	4,86	5,42

Com exceção do laboratório A, que já realizava ensaios em adobe desde 1997, os outros participantes não tinham histórico de ensaios de resistência à compressão em adobes. O Programa Interlaboratorial PROTERRA proporcionou a introdução de um procedimento sistematizado para a caracterização de adobes. Além do Laboratório A, que continua com as pesquisas sobre adobe, empregando, quando possível, os procedimentos de ensaios indicados no Programa Interlaboratorial PROTERRA, o Laboratório D iniciou uma seqüência de ensaios de resistência à compressão com adobes preparados com diversos tipos de solo, adotando os mesmos procedimentos.

Em seguida, a Rede Ibero-americana PROTERRA pretende:

- propor o procedimento PROTERRA para o ensaio de resistência à compressão em adobe;
- propor o programa interlaboratorial para estabelecer o procedimento para ensaio em pequenas paredes de adobe para avaliar o comportamento da alvenaria de adobe, inclusive pelo método dos elementos finitos;
- propor procedimentos de ensaios para o BTC (bloco de terra comprimida).

Espera-se a adoção do procedimento de ensaio de resistência à compressão em adobe por diversos laboratórios de modo a formar um banco de dados PROTERRA, com resultados de diferentes locais, que permitirão aprimorar o conhecimento sobre as características físicas e mecânicas dos adobes, um dos mais antigos, mas também misterioso material de construção.

#### Laboratórios participantes e equipes

CECOVI – Centro de Investigación y Desarrollo para la Construcción y la Vivienda, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fé, Argentina – Ariel González (coord.), Santiago Seghesso, María Eugenia Germano e Jeronimo Silva.

CEPED – Centro de Pesquisas e Desenvolvimento, Brasil – Célia Neves (coord.), Ivo Oliveira, Clementino Passos e Adelson Profeta.

Dipartimento di Scienze e Tecniche per i processi di insediamento, Facoltà di Architettura, Politecnico di Torino, Itália – Roberto Mattoni e Gloria Pasero.

Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista – campus Bauru, Brasil – Obede B. Faria (coord.), Bruno M. de Oliveira, Margareth Tahira, Rosane Ap. G. Battistelle.

Laboratorio de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rafaela, Argentina – Mirta Sánchez, Hugo Begliardo, Susana Keller, Saida Caula, Fiorela Morero, Juan Pretti.

**Nota:** artigo integral publicado em TerraBrasil 2008. Seminário Ibero-americano de Construção com Terra, 7, Congresso Brasileiro de Arquitetura e Construção com Terra, 2. Anais... São Luís: Universidade Estadual do Maranhão; Rede Ibero-americana PROTERRA, 2008. 1 CD-ROM.

#### Célia Neves

Ex-coordenadora do Projeto de Investigação Proterra/CYTED e da Rede Ibero-americana Proterra e coordenadora da Rede TerraBrasil.  
[cneves@superiq.com.br](mailto:cneves@superiq.com.br)

#### Obede Borges Faria

Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista (UNESP-Bauru)  
[obede.faria@gmail.com](mailto:obede.faria@gmail.com)



## Reseña de Eventos y Actividades

### JORNADAS DE CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN DE CONSTRUCCIÓN CON BTC. EL NOCHERO

Entre los días 27 de Julio y 12 de Agosto de 2009, se realizaron en la Aldea Rural Escolar Moisés Trodd, lindante a la Escuela ubicada en El Cuadrado, zona rural de la localidad de El Nochero, unas Jornadas de Capacitación y difusión de la técnica de construcción con bloques de Tierra Comprimida (BTC) tipo Mattone.

Esta actividad estuvo enmarcada dentro de las acciones de consolidación de población rural que lleva adelante la Fundación de Aldeas Rurales Escolares (Fundare) y que lleva varios años de labor en la región y ha utilizado en diversas construcciones los mencionados BTC. Concretamente en estas jornadas se busca concluir la construcción de una vivienda para una familia del lugar, que se levanta con el apoyo de vecinos y aldeanos que junto a voluntarios ponen parte de la mano de obra y a su vez permite que sea utilizada como "Obra-Escuela" para toda persona que quiera acercarse a esta tecnología constructiva.

Los fondos para los materiales fueron gestionados en Italia en el gobierno de la Regione Piemonte, por la Arq. Gloria Passero, viuda del Arq. Roberto Mattone que colaboró activamente tanto con Fundare como con los laboratorios del Cecovi en el marco de investigaciones para la adecuación de los bloques diseñados por él; es por ello que esta construcción es un homenaje a su figura. La localidad El Nochero se encuentra en la provincia de Santa Fe, departamento 9 de julio ubicado en la triple frontera entre Santa Fe, Santiago del Estero y Chaco.

Estamos avanzando en la construcción de la casa de la familia Contreras; Se ha llegado a nivel encadenado con las ventanas de hormigón colocadas. A partir de ahora seguirán la construcción la familia beneficiaria, un vecino y un albañil, en las tareas de techado, y terminaciones.

La primera semana de agosto regresaron a su país de origen Gloria Pasero y su hijo Maximiliano Mattone que durante 17 días estuvieron junto al grupo de colaboradores trabajando incansablemente en la construcción de la vivienda.

Como proyecciones surgidas de este encuentro, tenemos tres operarios locales capacitados para construir con esta tecnología (incluso han recibido pedidos para realizar edificaciones similares a la presente) y un numeroso grupo de estudiantes y profesionales que han incorporado conocimientos para diseñar y construir con BTC. Se destaca la capacidad adquirida por Georgina, Laura y Sebastián que están transfiriendo en estos momentos en otras construcciones similares en San Marcos Sierras.



En las fotos de abajo se observan los avances poco antes de la partida de los italianos y del grupo de colaboradores.



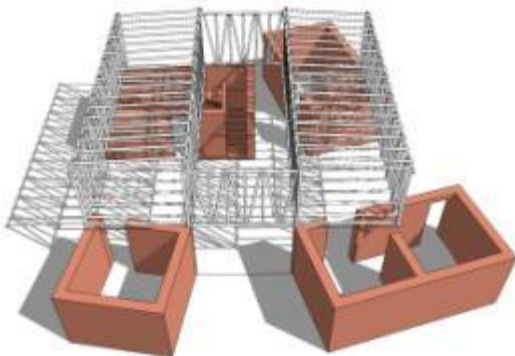
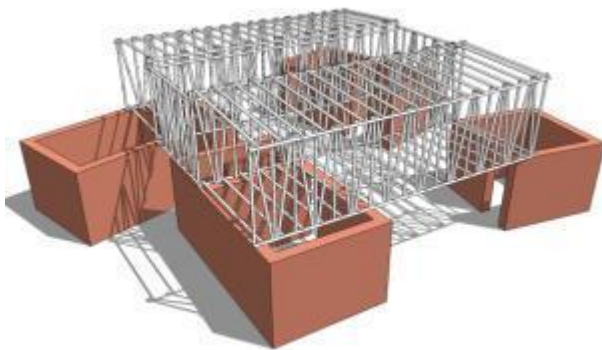
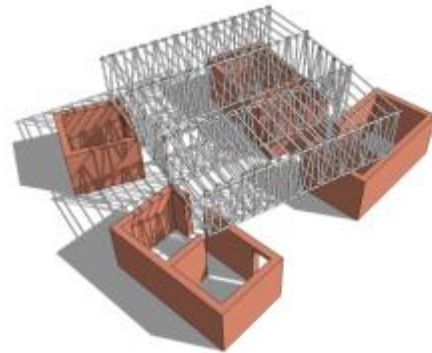
## PROYECTO DE VIVIENDA CONSTRUIDA EN BAHAREQUE

por Patricio Cevallos (Ecuador)

A continuación se presentan las "fotos" de un proyecto que hemos empezado a construir. Se trata de una vivienda en dos plantas, la planta baja posee un muro portante de ladrillos de barro cocido y la segunda de bahareque. En el siguiente Boletín se publicará parte del avance de la obra, ahora estamos terminando los muros de ladrillo.

El proyecto ha sido desarrollado por arquitectos jóvenes, David Barragán, Pascual Gangotena y Jorge Andrade. Es un equipo de proyectistas que están iniciando su carrera profesional y con los que he tenido contacto desde que eran estudiantes. Dentro de este proyecto he hecho el cálculo estructural y el asesoramiento técnico de implementación de la tecnología de bahareque.

El proyecto se está construyendo en el sector de Tanda, que es un barrio periférico de Quito, Ecuador. Se trata de dos proyectos del mismo concepto constructivo, y el segundo se enviará para su publicación posterior.



**PROYECTO DE CASA HABITACIÓN DE TAPIA Y BÓVEDAS DE CUÑA**

por Claudia Cervantes y Ramón Aguirre (México)

Desde la antigüedad la tierra ha sido utilizada como sistema constructivo en diversos países, generando magníficas construcciones, que hoy siguen vigentes, ejemplos claros de que la tierra es un material durable y viable para ser utilizada.

La construcción de cada una de ellas refleja grandes avances y un sin fin de alternativas constructivas de tierra como son: el adobe, tapial, BTC, bahareque entre otras.

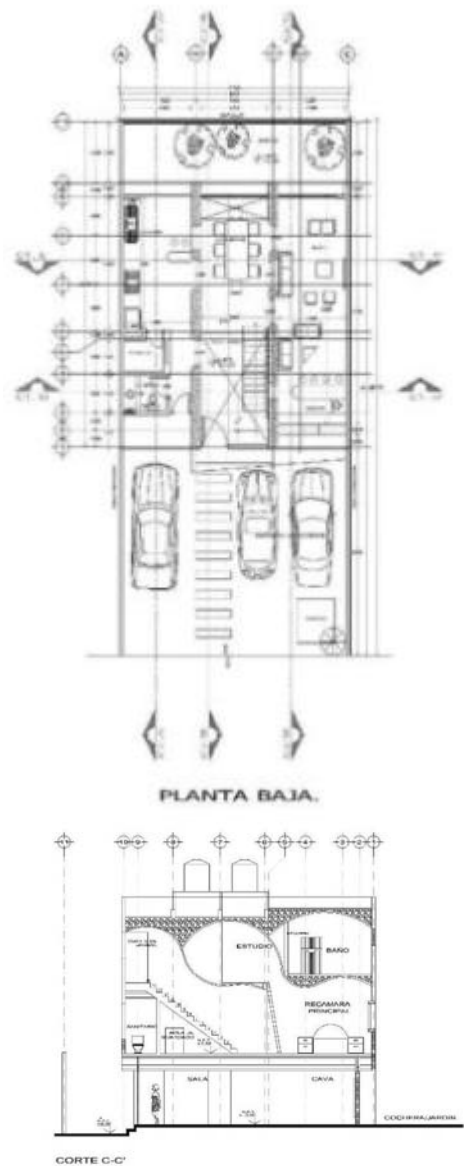
La casa se encuentra ubicada en Av. Río Churubusco, en la Ciudad de México. Donde los mantos freáticos se encuentran a 80 cm. Por tal razón la norma no permitía construir sin estructura de concreto armado o marco de acero. El proyecto se realizó en tres niveles en un área de 10 x10 m., planta baja con muros de tapial, planta alta con muros de ladrillo compuesto, una terraza con muros de bóveda y los entrepisos de bóveda de ladrillo visto, ocultando las traveses y refuerzos verticales.



Tapiales de prueba



Arco para recibir la bóveda



**Sistema constructivo de muros de tapial**

Para el desarrollo del sistema constructivo primero realizamos pruebas de sedimentación de la tierra para su caracterización.

Al conocer los resultados realizamos varias muestras de tapial, para conocer las propiedades y comportamiento de la tierra. Primero tratamos de estabilizarla con arcilla, posteriormente arcilla y cal, por último probamos con cal y cemento en distintos porcentajes. Ésta última fue la prueba de mejor comportamiento, sabíamos que la tierra tenía muy poca arcilla y mucha arena de todos modos realizamos las pruebas con arcilla tratando de no utilizar cemento.



Las proporciones óptimas fueron 36 botes de 19 lts por 1 bote de cal y ¼ de bote de cemento. Las capas a cada 10 cm. Y en algunas con color integral.

En el caso de los muros de tapial donde se encuentran los castillos ahogados han tenido unas pequeñas fisuras en sentido vertical, razón por la cual solo utilizamos los muros de tapial en planta baja.

Encaminados con los antecedentes, y el interés de emplear el sistema constructivo del tapial en toda la casa, no fue posible, la construcción hoy en día se encuentra en proceso.

El realizar este proyecto nos da pauta a realizar construcciones con diversos materiales siempre y cuando se conozca el comportamiento de cada uno de ellos y tengan un buen empleo.



Vestíbulo



Fachada principal



Vista posterior de la doble altura



Interior de la escalera



Interior de las recámaras y estudio



**PROYECTO SISTEMA DOMICILIARIO "PARAYACU". RECOLECCIÓN Y ALMACENAJE DE AGUA DE LLUVIA APROPIADO PARA ZONAS ÁRIDAS.  
SAN JORGE, SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA**

por Rodolfo Rotondaro (Argentina)



**Marco Institucional y Grupo de Trabajo**

Entidad de coordinación y supervisión:

Fundación Pilotos Solidarios, Ciudad de Buenos Aires ([www.pilotosolidario.org.ar](http://www.pilotosolidario.org.ar))

Grupo de trabajo:

Responsable del Proyecto:  
Arq. Rodolfo Rotondaro –  
Conicet/UBA/terrabaires (diseño y ejecución)

Responsables de áreas y colaboradores:  
Sr. Juan Carrera (Director Operativo de Fundación Pilotos Solidarios)  
Lic. María Laura Lignini (Administración de Recursos)  
Lic. Florencia Mesa (Comunicación)  
Dra. Mirtha Mendoza y Sr. Diego Acosta (organización de campo)

Responsables-beneficiarios en terreno (San Jorge, Dto. Figueroa):  
Familia de Yésica Mansilla y Sebastián Peralta

Lugares:

Localidades de San Jorge y Bandera Bajada (Dto. Figueroa).  
Ciudad Capital de Santiago del Estero.



**Síntesis de las actividades realizadas**

**1. Situación inicial**

El ambiente en el cual se desarrolla el Proyecto la región bioclimática conocida como monte, en este caso perteneciente a la región sudamericana del Gran Chaco. Se caracteriza por su aridez, el calor con elevadas temperaturas casi la mitad del año, y por ser un ambiente inhóspito para la vida humana. Los pobladores del área no tienen agua potable durante varios meses al año, principalmente entre marzo y octubre, y dependen del clima para sus economías locales y su vida cotidiana.

La situación inicial para el Proyecto fue la de la arquitectura tradicional del monte, que caracteriza a las casas por sus formas lineales, modulares, con habitaciones chicas en dimensiones, techos bajos y muy desprolijos en su manufactura (enramadas, tablas, capas gruesas de barro muy deterioradas, bordes rotos), y galerías de refrescamiento y eventual dormitorio al exterior.

En este proyecto se trabajó en una casa en pleno monte, de una sola habitación y galería amplia, con sectores exteriores con corrales y otras construcciones de la productividad local (cabras, ovejas, cerdos, pavos, gallinas).

La casa no cuenta con baño o letrina, y sus paredes son de ladrillo común cocido, estructura de horcones, soleras y varas de quebracho, y techo de enramada, plástico y barro simple.



Casa de Yésica Mansilla y Sebastián Peralta

## **2. Principales resultados obtenidos**

### **2.1-Actividades de gestión y organización.**

Se analizaron y evaluaron las condiciones locales, ambientales y culturales. Se elaboró un diagnóstico de los recursos materiales y humanos disponibles y posibles de utilizar, así como también las herramientas y equipos de los pobladores.

Se organizó un grupo de trabajo local, que se autodenominó "parayacu" (*agua de lluvia* en lengua Quechua), integrando varias familias de San Jorge. Una de ellas se seleccionó como beneficiaria directa del prototipo experimental, la de Yésica Mansilla y Sebastián Peralta, cuya casa no contaba con aljibe. Se firmó un acta acuerdo con integrantes del Proyecto (ver Anexo I), para registrar los compromisos de cada parte.

Se realizaron viajes durante diez meses (Noviembre 2008 a Agosto 2009 inclusive) por parte del responsable y director de obra y colaboradores. Para optimizar el rendimiento del trabajo se organizó la logística de apoyo al proyecto con la colaboración de personas de la Fundación Pilotos Solidarios residentes en Santiago del Estero Capital, y de vecinos de San Jorge.

Se propició la participación desde los primeros croquis de diseño y durante todas las etapas de obra. Esta manera de trabajar permitió un proceso de interés creciente por parte de Sebastián y sus colaboradores, y posibilitó un trabajo junto con el arquitecto en la decisión de detalles de obra, el uso de los materiales, la capacitación técnica, y en la mejor organización de tiempos y recursos.



Firma del acuerdo y constitución del grupo "Parayacu"

Este proceso participativo permitió también que se mejore la organización del trabajo entre la familia beneficiaria y su entorno familiar extenso (unas seis familias más asociadas productivamente, la mayoría vecinas), y sus colaboradores residentes en la zona. Esta mejora se observó en el progreso del trabajo que fue creciente, en especial en ausencia del arquitecto, entre viaje y viaje del mismo.

### **2.2-Diseño adaptado a las condiciones locales.**

El diseño de prototipo priorizó las condiciones del ambiente (natural y cultural) local, buscando la máxima participación posible por parte de los pobladores. De acuerdo con la familia seleccionada por la misma comunidad y su vivienda, se logró la materialización del sistema utilizando todo el techo de la casa (unos 60 m<sup>2</sup> de superficie), un filtro físico básico de sólidos en superficie, y un tanque semienterrado de 8150 litros de capacidad total, con tapa y canaleta recolectora de agua.



Esta cantidad de agua de lluvia, en caso de haber precipitaciones suficientes, podrá ser de utilidad para consumo humano y para cocinar durante los meses de sequía (entre cuatro y seis) para la familia beneficiaria, y eventualmente podrán ayudar a tres familias vecinas emparentadas cuyos aljibes están rotos. Según la opinión de Yésica y Sebastián, con el aljibe construido podrán vivir sin problemas de agua para tomar y cocinar durante todo un año, mientras haya lluvias acordes con la zona (unos 500 mm anuales promedio).



Vista general del sistema construido

### 2.3-Generación de tecnología constructiva sustentable.

Se evaluaron y eligieron en el lugar y la zona, distintos materiales locales disponibles: tierras, arena, cañas, estiércol, pasto, tablas, troncos de quebracho y otras especies. Se realizaron pruebas previas de materiales locales para poder fabricar los mejores adobes (ladrillos de tierra cruda con fibras naturales, sin hornear) y revoques, y optimizar el uso de materiales disponibles.

Se realizaron cuatro talleres de fabricación de adobes grandes, de 12 cm x 22 cm x 40 cm, para capacitar a Sebastián y sus ayudantes. También se fabricaron 50 "placas" de quincha (barro armado con cañas) de 40 cm x 60 cm x 5 cm para los bordes del techo.



Fabricación del barro para los adobes (pisadero)



Fabricación de 600 adobes para el aljibe



Fabricación de 60 placas de quincha (caña y barro)

El aljibe resultante tiene 2,50 m de diámetro interior y 2,00 m de profundidad, y se construyó con paredes de adobe con juntas de barro con pasto picado, con un ancho de 40 cm (para mejorar su resistencia al empuje del agua). Los revoques del aljibe se resolvieron con tres capas de barro con pasto picado y estiércol, al exterior, y con suelo-cal-cemento y cemento-arena con hidrófugo al interior.



Vistas de la obra de muros, piso y primer revoque





Vista del revoque impermeable al interior

Se construyó una tapa fija con cañas, revestida con barro y luego dos capas iguales que las del techo, con dos objetivos: evitar que se ensucie y pudra el agua del aljibe, y juntar también ese agua de lluvia.



Puerta de la tapa

Esta tapa tiene una puerta pequeña, que permite la extracción de agua a balde y la limpieza periódica del aljibe. Se colocaron además una canilla exterior, a sesenta centímetros del piso, para tener mayor comodidad en la extracción diaria de agua: y tres caños superiores cerca de la tapa, como desagües de seguridad para evitar que rebalse agua en caso de lluvias extraordinarias.



Vista de la tapa y la puerta del aljibe

El techo fue mejorado en su base, acomodando y recortando varas salientes, y nivelando la capa de tierra sola sobre la enramada. Luego se terminó con dos capas iguales que el interior del aljibe (suelo-calce-cemento y cemento-arena con hidrófugo), para su impermeabilización. Los bordes tienen las placas de quincha revocadas y con capa impermeable por el interior.



Vistas de la terminación del techo y sus bordes

Se pueden considerar como logros tecnológicos principales a los siguientes:

a) el haber utilizado técnicas autóctonas para fabricar bloques de adobe para paredes, en este caso de un aljibe, y mezclas y revoques también utilizando barro con fibras picadas macerado según las tradiciones locales.

b) el haber inventado una técnica de mejoramiento de bordes del techo del rancho tradicional, con posible aplicación en las viviendas de la zona.

c) el bajo costo relativo del prototipo (materiales), cercano a los U\$D 580, considerando que la mano de obra es por autogestión.

#### 2.4- La participación comunitaria.

Los beneficiarios directos y su familia. Sebastián Peralta asumió el rol de encargado de la obra y se capacitó durante los trabajos. Organizó las tareas, obtuvo ayuda de numerosos parientes y allegados, quienes pudieron observar la construcción del modelo demostrativo.

Este grupo incluyó de manera continua a sus suegros, Dña. Valle y D. Orlando, a sus cuñados "Yiya" y Tito con sus hijos "Lolo", Luz y Rolando, además de su padre, el tío Ramón y varios hermanos y amigos (César, Ricardo, Juan, René, "Cunyi" y otros).

También, Diego "Pichu" Acosta tuvo una participación especial, por su labor en la organización y coordinación de trabajos de campo, viajes y traslados, junto con el maestro Walter Villalba.

El Grupo "parayacu" y las Warmis Yamcadoras.

Varias tejedoras Warmis de San Jorge estuvieron presentes durante todo el proyecto, colaborando de manera activa tanto en la construcción del modelo demostrativo como así también en tareas organizativas y de difusión. Las más activas fueron Yésica Mansilla, Fani Mansilla, Blanca González, Gladys Mansilla, Andrea Luna, Hilda Mansilla y Verónica Acosta.

La opinión de los santiagueños que participaron en la obra y de otros que la visitaron fue, en general, favorable. Yésica y Sebastián, los beneficiarios directos, opinaron "...gracias a este aljibe vamos a tener agua que nos alcanza todo el año...y hasta vamos a poder ayudar a otros vecinos..."

Algunas Warmis comentaron que el sistema "...podría servir también en otras casas de la zona..." Dña. Valle y D. Orlando dijeron que "...ahora van a tener agua ellos, y pueden también ayudar a Gladys y Yiya, cuando no tengan agua..." Los padres de Yésica colaboran con el agua de su aljibe a las familias de tres de sus hijas que viven cerca (Gladys, "Yiya" y Yésica). Esta agua es de lluvia o comprada al municipio de Bandera Bajada, desde hace varios años, cuando por sequías se termina.

Uno de los inconvenientes fue la elevada temperatura registrada en la provincia y en el lugar durante la mitad del tiempo del Proyecto, desde Noviembre hasta Abril, lo que atrasó algunas tareas y limitó el tiempo neto diario a menos de seis horas de trabajo.

Otro de los inconvenientes fue una menor participación de la esperada de colaboradores vecinos, debido a situaciones ajenas al Proyecto y propias de las necesidades y problemas que afectan a estas poblaciones rurales.

Como inconveniente estuvo relacionado con el incremento en el presupuesto en rubros tales como mano de obra y materiales, originado por la inflación que afectó en general a la economía argentina durante este período.

Durante la obra y para nuestra agradable sorpresa, en muchas tareas estuvieron los niños del lugar, fabricando adobes y jugando con barro: Juana, de 2 años y medio, hija de Yésica y Sebastián; y tres de sus primos: "Lolo", de 5 años, Luz, de 8 años y Rolando, de 13 años. Lolo y Luz juntaron numerosas espigas de vinal de regalo para Juan Carrera, luego que lo vieron una vez pelando unas espigas para llevar a Buenos Aires (descubrieron que le llamaban la atención y se llevaba varias).

### **3. Impacto socio-comunitario actual del prototipo**

Este proyecto pudo generar un grupo de trabajo y una organización de personas en el monte, con fuerte participación de una comunidad rural que padece serios problemas de carencia de agua para consumo humano y de animales. Se diseñó y construyó un modelo experimental basado en el uso de materiales locales y técnicas tradicionales, adaptando el techo de una casa existente para juntar el agua de lluvia. También fue un gran resultado el entusiasmo y compromiso asumidos por la familia beneficiaria directa (Yésica, Juana y Sebastián) y tres familias más emparentadas residentes en las cercanías, asociados productivamente. Tal vez el principal resultado haya sido que los beneficiarios y los que visitaron el modelo construido percibieron que la ayuda mutua y el esfuerzo propio son eficaces y posibles para mejorar la calidad de vida diaria.

Se ha generado un impacto en la comunidad de San Jorge y zonas vecinas. Hay en general una opinión de asombro y aceptación cuando toman contacto visual con el aljibe y ven el techo mejorado, entendiendo cómo funcionará el sistema. Impresiona el tamaño del aljibe y asombra que esté hecho con paredes de adobe.

### **4. Personas, grupos e instituciones participantes.**

#### **De Buenos Aires:**

Fundación Pilotos Solidarios - Dr. Gerardo Solá (Presidente), Sr. Juan Carrera (Director Ejecutivo), Lic. María Laura Lignini (Administración de Recursos), Lic Florencia Mesa (Comunicación)

[www.pilotosolidario.org.ar](http://www.pilotosolidario.org.ar)

CONICET- Asesoría Técnica Arq. Rodolfo Rotondaro [rotondarq@telecentro.com.ar](mailto:rotondarq@telecentro.com.ar)

Centro de Investigación y Asesoría terrabaires- Arq. Juan Carlos Patrone [www.terrabaires.com](http://www.terrabaires.com)

FADU UBA - Arq. Rodolfo Rotondaro, Arq. Guillermo Rolón, pasante Diego Tejerina.

Embajada del Reino de los Países Bajos en Argentina.

Empresa de Transportes La Nueva Chevalier

**Rodolfo Rotondaro (Argentina)**

#### **De Santiago del Estero:**

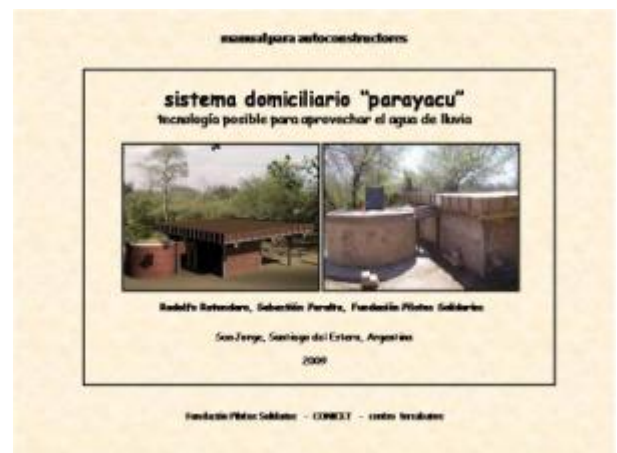
Fundación Pilotos Solidarios - Dra. Mirtha Mendoza, Srta. Carolina Navarrete, Sr. Horacio A. Pereyra

#### **Pobladores de San Jorge, Bandera Bajada y zonas vecinas:**

Sra. María del Valle Bravo y Sr. Orlando Mansilla. Grupo Warmis Yamcadoras – Sras. Yésica Mansilla, Fani Mansilla, Gladys Mansilla, Andrea Luna, Verónica Acosta, Hilda Mansilla. Sr. Diego Acosta, Sr. Walter Villalba, Sra. Blanca González, Sr. José Aranda, Sr. Ricardo Acuña, Sr. Ramón Acuña. Padre Fidel Ruiz y Padre Claudio Gallardo, Bandera Bajada

#### **Agradecimientos**

Esta experiencia realizada en el monte santiagueño fue posible gracias al aporte material, financiero, de saberes y de capacidades, brindado por distintas personas, grupos e instituciones de Buenos Aires, Santiago del Estero, Bandera Bajada y San Jorge. Con su compromiso y esfuerzo se lograron los resultados que se publican en este manual. Especialmente, un particular agradecimiento a Yésica, Sebastián y Juana, a Doña Valle, Don Orlando, Yiya, Tito, Lolo, Luz, Rolan y Pichu, por el gran afecto y hospitalidad que siempre tuvieron con los responsables del proyecto y con los integrantes de la entidad promotora (Fundación Pilotos Solidarios).



Tapa del manual editado

[rotondarq@telecentro.com.ar](mailto:rotondarq@telecentro.com.ar)



## Noticias

### Projecto Europeu

Por Mariana Correia

A ESG teve o seu 3º projecto europeu de investigação em arquitectura de terra, aprovado em Bruxelas.

Aprovado 3º Projecto Europeu de Investigação

Titulo: TERRA INCOGNITA II. European Culture 2000 Program-Bando 2008.

Período Temporal: 2009 a 2011.

Parceiros Europeus: Ecole d'Avignon (France); Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de Marseille (France); Universitat di Firenzi (Italy); Escola Superior Gallaecia (Portugal); Universidad Politecnica de Valencia (Spain).

Financiamento: União Europeia.

Conteúdo: Criação de uma rede e plataforma Europeia de arquitectura de terra e disseminação de 'best practices' em termos de intervenção arquitectónica e patrimonial.

\* \* \*

### Chair UNESCO

Por Mariana Correia

O relatório da Chair UNESCO encontra-se no site da ESGallaecia, aonde está também o relatório da CRATerre-ENSAG.

Consulta por favor: <http://www.esg.pt/index.php/pt/cooperacao/parcerias>

Como há umas 5 ou 6 instituições amigas do PROTERRA, que fazem parte da Chair UNESCO - Arquitectura de terra (rede universitária), coordenada pelo Hubert Guillaud.

\* \* \*

### Boletín “Tecnitierra”

Por Cecilia López

A partir de este mes de agosto se puede consultar todos los boletines de la Red Colombiana de Construc- ciones en tierra “Tecnitierra”, en el siguiente enlace:

<http://www.javeriana.edu.co/arquidis/deparq/pagtecnitierra.htm>

\* \* \*

### APT-LA

Por Andrés Gaviria

Del 2 al 6 de noviembre se llevará a cabo la conferencia anual de la Association for Preservation Technology International (APT) en Los Ángeles, California. Varios miembros de Proterra han sido beneficiados con la beca Getty para asistir a tal evento, incluyendo a los dos ponentes, Marco António de Rezende y Annick Daneels. Mayores informes en: <http://www.aptconference.org/>

## Libro



### **PATRIMONIO Y ARQUITECTURA EN TIERRA. Avances de investigación.**

Por Cecilia López

En agosto, la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Pontificia Universidad Javeriana, lanzó el libro "Patrimonio y arquitectura en tierra. Avances de investigación". En este libro se incluyen los resultados de las tesis de seis estudiantes de la Maestría en Restauración de Monumentos (actual Maestría en Patrimonio Cultural y Territorio) que se dieron a la tarea de realizar estudios de construcciones en tierra aplicados al caso colombiano. Adicionalmente, se presentan los avances y resultados alcanzados por el Grupo de Investigaciones y Materiales (GRIME) con este material.

El libro se divide en cuatro temáticas. En el grupo de generalidades se desarrolla el tema de la aplicación del material en el ámbito nacional, desarrollado por la arquitecta restauradora Cecilia López. En el segundo grupo, se presentan las pruebas requeridas en laboratorio para el análisis del material, desarrolladas por el ingeniero restaurador Ricardo Cely; la modelación del comportamiento estructural a través de elementos finitos de la iglesia doctrinera de Suesca (Cundinamarca), realizada por el arquitecto restaurador Max Ojeda; el análisis del comportamiento estructural de la iglesia de Tausa (Cundinamarca), desarrollado por el ingeniero restaurador Juan Carlos Rivera y, por último, se presentan los resultados de los ensayos pseudo-dinámicos de laboratorio realizados sobre muros a escala real (representativos de la arquitectura en tierra del área andina colombiana) desarrollados por el grupo GRIME y el grupo Estructuras de la Pontificia Universidad Javeriana, así como por parte del grupo GIMECI de la Escuela Colombiana de Ingeniería.

En el tercer grupo, se presenta un estudio de caso en el sector de Las Cruces en Bogotá, del arquitecto restaurador Enrique Daza, que permite determinar las características edificatorias de las construcciones patrimoniales de la zona. Finalmente, con el conocimiento obtenido se analizaron dos alternativas para mejorar el comportamiento del material: fibras orgánicas y polvo de ladrillo, investigaciones realizadas por los arquitectos restauradores Carolina Ortiz y Cesar Pinilla.

## Eventos Próximos

### PRIMER CURSO-TALLER EN CONSTRUCCIÓN CON TIERRA

La Fundación Pilotos Solidarios organiza el Primer Curso-Taller en Construcción con Tierra, a cargo de los especialistas: Arq. Rodolfo Rotondaro y constructor Jorge Belanko.

Se realizará del 26 de octubre al 1º de noviembre de 2009 en la Quinta "Villa Lestonnac", Barrio Trujui, Moreno, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

El curso está dirigido a toda persona que desee introducirse en la temática de la construcción de un hábitat sustentable: profesionales, técnicos, autoconstructores, maestros, líderes comunitarios, albañiles, funcionarios, personal de ONG's, Fundaciones, Universidades, Sindicatos, Instituciones públicas y privadas.

Se desarrollarán conceptos teóricos de nivel académico y se realizarán prácticas intensivas in situ, por lo que es recomendable pero no excluyente tener alguna afinidad con la materia.

Agradecemos su difusión

Curso-taller

Construcción con Tierra

Una opción para el desarrollo sustentable

26 DE OCTUBRE AL 1 DE NOVIEMBRE DE 2009

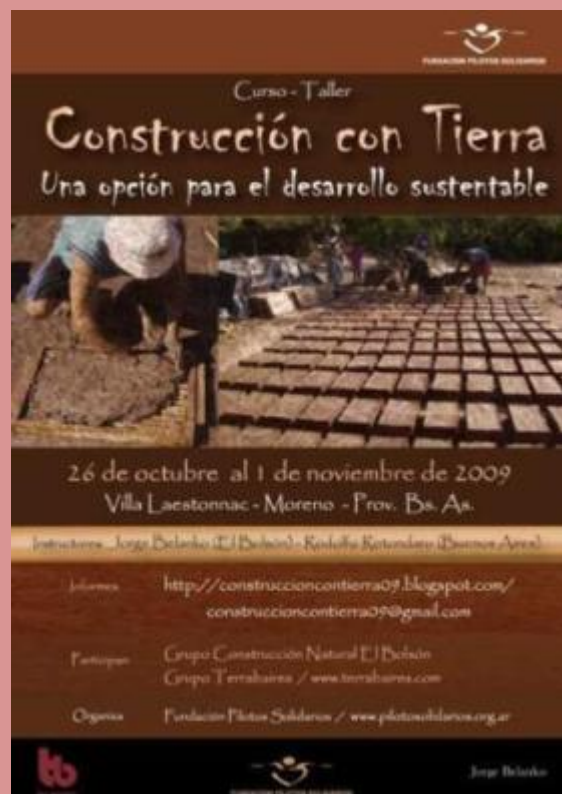
Villa Lestonnac – Barrio Trujui - Moreno - Prov. Bs. As.

Instructores:

Jorge Belanko (El Bolsón) - Rodolfo Rotondaro (Buenos Aires)

Informes: [construccioncontierra09@gmail.com](mailto:construccioncontierra09@gmail.com) / Tel. 5411-15-3233-4142 / 5411-15-3233-4147

<http://construccioncontierra09.blogspot.com.ar>







#### Objectivos

Acentuar e alargar o âmbito disciplinar da construção e do património em terra e fomentar o debate e a transferência de conhecimentos com vista ao estímulo e à realização de projectos comuns envolvendo a arqueologia, a arquitectura, a engenharia, a antropologia e outras disciplinas que se reconhecem nesta temática.

Promover a colaboração universitária no domínio da investigação relativa à construção e conservação da arquitectura em terra; contribuir para a melhoria na qualidade da construção; participar na formação e consequente adequada preparação dos técnicos envolvidos na construção e conservação da arquitectura em terra; aprofundar e contribuir para o desenvolvimento sustentável à escala local e nacional; difundir a arquitectura contemporânea em terra, promovendo o uso de materiais tradicionais com maior eficiência energética, assim como estratégias para formação local, com maior integração social.

#### Enquadramento

**CEAUCP - Centro de Estudos Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto/FCT** - Fundação para a Ciência e Tecnologia; UC - Universidade de Coimbra; ESG / Escola Superior Gallaecia; FCO / Fundação Convento da Orada; CdT/Associação Centro da Terra e Rede Ibero-Americana PROTERRA são os organizadores e anfitriões do 6°ATP - 6° Seminário de Arquitectura de Terra em Portugal e 9°SIACOT - 9° Seminário Ibero-Americano de Arquitectura e Construção com Terra, que se realizará de 20 a 23 de Fevereiro de 2010, em Coimbra, Portugal.

Criado em 2003, o seminário de Arquitectura de Terra em Portugal (ATP) tem evoluído de uma forma crescente com a ampla adesão de profissionais, investigadores e académicos. Em 2003 e 2004, o 1°ATP e 2°ATP realizam-se em Lisboa; em 2005, o 3°ATP reúne-se ao 4° SIACOT em Monsaraz; em 2006, o 4°ATP realiza-se em Ouro Preto, Brasil (associa-se ao 1°ACTB, originando o Terra Brasil 2006); e em 2007, o 5°ATP realiza-se em Aveiro. O seminário cresce em dimensão e na abrangência e crescente investigação, adquirindo um espaço importante no estudo e protecção do património, arquitectura, técnicas, construção, conservação e investigação da arquitectura de terra. O seminário ATP abrange igualmente uma maior internacionalização e interdisciplinaridade entre arquitectura e disciplinas, como a engenharia, história, conservação, arqueologia e antropologia. A qualidade das comunicações e o crescente interesse do público e da comunidade científica confirmam a dimensão internacional e o contributo português para o desenvolvimento desta área científica.

#### Organização

CEAUCP Centro de Estudos Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto  
UC, Universidade de Coimbra  
ESG, Escola Superior Gallaecia  
FCO, Fundação Convento da Orada  
CdT, Associação Centro da Terra  
PROTERRA, Rede Ibero-Americana de Arquitectura e Construção com Terra

#### Comissão Organizadora

Maria Conceição Lopes, UC e CEAUCP  
Maria Fernandes, CEAUCP  
Mariana Correia, ESG e FCO  
Teresa Beirão, CdT  
Luis Fernando Guerrero Baca, PROTERRA

#### Artigos

30 Junho 2009 Envio de Resumos  
15 Julho 2009 Aceitação de Resumos  
30 Set. 2009 Envio de Artigos  
15 Nov. 2009 Revisão de Artigos  
15 Dez. 2009 Entrega de Artigos Finais

#### Temas dos Painéis

1. Arqueologia, Arte e Antropologia
2. Património e Conservação
3. Técnicas, Construção, Investigação e Desenvolvimento
4. Arquitectura Vernácula e Contemporânea

#### Idioma (sem tradução)

Português, Espanhol e Inglês

#### Programa

20.Fev.2010  
Oficina (curso prático intensivo)  
21.Fev.2010  
Seminário (Painéis 1 e 2)  
22.Fev.2010  
Seminário (Painéis 3 e 4)  
23.Fev.2010  
Visita a Conimbriga e à arquitectura vernácula em adobe, na zona da Beira Litoral.

	Sabado 20.Fev.2010	Domingo 21.Fev.2010	Segunda-Feira 22.Fev.2010	Terça-Feira 23.Fev.2010
Manhã	Oficina	Seminário	Seminário	Visita
	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
Tarde	Oficina	Seminário	Seminário	Visita
		Jantar		



**6º atp | 9º siacot**  
 20-23. fevereiro. 2010  
 seminário de construção e arquitectura contemporânea  
 seminário de construção e arquitectura contemporânea  
 seminário de construção e arquitectura contemporânea

Foto: M. M. M. M.



**Informações**

6atp2010@gmail.com      Universidade de Coimbra      Tel: +351 239 851603 (at) Maria Fernandes ou Conceição Lopes  
 Site: www.esgallaecia.com/6atp      CEALUP- Centro de Estudos Arqueológicos da Universidade de Coimbra - Porto/Br. 40200-1071      Fax: +351 239 851609 (at) Maria Fernandes ou Conceição Lopes  
 www.ce.ou/uid/cna/6atp      Instituto de Arqueologia, Palácio Sub-Ripões, 3000-395 Coimbra, PORTUGAL      Ficha de inscrição consultar no site do 6ºATP

**20.Fev.2010**  
**Oficina (inscrições no CdT)**  
 A oficina terá lugar no Museu Monográfico de Conimbriga, Condeixa.  
 Inscrições, 50€. Socios da Associação Centro da Terra 80€. Outros participantes  
 Limite de participantes, 30 pessoas  
 Objectivos, Dar a conhecer as potencialidades da terra, como material construtivo na actualidade.  
 Estrutura, Aulas praticas.  
 Observações, Não efectuar pagamento na workshop, sem confirmação da existência de vagas para inscrição.  
 E-mail para inscrição, info@centrotaterra.org

**21 e 22.Fev.2010**  
**Seminário**  
 Inscrição: Geral,  
 100€, até 30 Setembro  
 150€, depois de 30 Setembro 2009  
 Socios do CdT e Estudantes,  
 100€, até 30 Setembro  
 120€, depois de 30 Setembro 2009  
 Palestrantes,  
 100€, até 30 de Setembro  
 120€, depois de Setembro 2009  
 Inscrição apenas num dia do Seminário, 100€  
 Observações, A inscrição inclui almoços e cafés, e CD com as comunicações.  
 E-mail para inscrição, 6atp2010@gmail.com

**23.Fev.2010**  
**Visita**  
 Património em terra na região do Centro.  
 Inscrição, 35€  
 Observações, A inscrição inclui almoço. A partida e a chegada realizam-se desde a Universidade de Coimbra.  
**21.Fev.2010**  
**Jantar da Conferência**  
 Jantar oficial as 20h, em Coimbra.  
 Inscrição, 20€  
 E-mail para inscrição, 6atp2010@gmail.com

**Participação com Comunicação**

O Resumo deverá ser enviado até dia 30 de Junho 2009. Se aceite, o respectivo artigo deverá ser enviado até ao dia 30 de Setembro 2009. Normas para realização da comunicação poderão ser consultadas no site. Todos os artigos serão revistos pela Comissão Científica. A sua entrega final, depois de avaliado pelo Comité Científico, deverá ser até ao dia 15 de Dezembro 2009. Os artigos apresentados serão editados em CD. A Comissão Científica reserva-se o direito de solicitar revisão de artigo, se este não for enviado com a qualidade e o rigor adequados.

**Resumos**

- No Resumo deverá constar (ver modelo no site)
- . Nome dos Autores;
  - . Instituição;
  - . Contactos (E-mail, telefone);
  - . Descrição de 300 a 500 palavras;
  - . Breve abordagem ao estado de arte/problemática;
  - . Objectivos do artigo;
  - . Breve currículo de cada autor (50 palavras).