

## FUENTES PARA UN VACÍO DOCUMENTAL SOBRE LA CONSTRUCCION CON TIERRA. EL CONOCIMIENTO Y POSIBILIDADES DE INVESTIGACIÓN EN LA FORMACIÓN DEL ARQUITECTO.

Ana González Serrano. [gserrano@us.es](mailto:gserrano@us.es)  
Mercedes Ponce Ortiz de Insagurbe. [mponce@us.es](mailto:mponce@us.es)

Departamento de Construcciones Arquitectónicas I  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla

### RESUMEN-ABSTRACT

No resulta extraño que en algún momento de la vida profesional de un arquitecto, ya sea por lo atractivo del resultado realizado, por la adjudicación de una obra o por ser la tierra el material de construcción, se deba apreciar a la tierra cruda en sus diversas posibilidades de participación en un edificio, despertando nuestro interés al considerar el estado de la obra y la antigüedad de la construcción.

Si tuviéramos entre nuestra manos la posibilidad de intervenir, restaurar, consolidar, rehabilitar, una obra de estas características nos encontraríamos, en primera instancia, con una carencia a nivel técnico por producirse lagunas de conocimientos.

Actualmente, si la construcción con tierra se considera materia de conocimiento es relegada en los planes de estudio a un segundo plano quedando la formación como una iniciativa personal del alumno y futuro arquitecto.

Considerada ya como parte de nuestro Patrimonio Histórico, las variadas soluciones tipológicas que utilizan la tierra como materia prima en su solución constructiva y arquitectónica, hace que esta materia ofrezca amplias posibilidades en el campo de la arquitectura sostenible y ecoeficiente, mereciendo, al menos, nuestro reconocimiento como tema a incluir en la formación de los futuros profesionales vinculados a la construcción.

De su conocimiento deduciremos, además, numerosas posibilidades de líneas de investigación, ya reconocidas en otros países, y que en España prácticamente son relegadas al campo de la Rehabilitación.

¿Quiénes formamos un cuerpo doctrinal que permita plantear una base documental de consulta y de formación especializada en esta materia?

¿dónde se remite un investigador que necesita urgentemente obtener la máxima información sobre las soluciones con tierra, tapia o adobe, o de sus procesos patológicos y las posibilidades de intervención?

¿Qué posibilidades presentan las soluciones de tierra en una arquitectura en la que se plantean el ahorro energético y la escasez de materiales como factores críticos de una sociedad de consumo?

Todas ellas son algunas de las cuestiones que queremos dar respuesta en estas segundas Jornadas de Investigación en Arquitectura y Urbanismo.

### TEXTO DE LA COMUNICACIÓN

El contexto histórico patrimonial y cultural en donde la mayoría de los arquitectos desarrollamos nuestra experiencia profesional, nos obliga, en numerosas ocasiones, a la intervención parcial o integral en edificios de cierta antigüedad. Estas construcciones cuentan con zonas resueltas en base a sistemas constructivos tradicionales, como en el caso de los muros de carga ejecutados de tapia o con mamposterías de adobes o incluso muros de cierre o divisorios conformados por entramados de madera con cerramientos de barro o ladrillos macizos.

Algunas construcciones pueden presentar resultados especialmente atractivos como consecuencia del legado histórico patrimonial, que obliga a una inspección técnica rigurosa para evaluar su estado de conservación. En el proceso de adjudicación de una obra, los elementos constructivos resueltos con una técnica constructiva tradicional que use la tierra cruda, como materia prima, provoca interés y a la vez “dudas” al considerar objetivamente el estado de conservación de la obra y la antigüedad de la construcción.

Si el arquitecto tuviera que enfrentarse a la posibilidad de intervenir, restaurar, consolidar, rehabilitar una obra de estas características, se encuentra, en primera instancia, con una serie de dificultades técnicas por desconocimiento certero del material y de los procesos constructivos llevados a cabo para su ejecución.

La falta de conocimiento es admitida por la mayoría de los técnicos encargados, desde el que interviene en las fases de proyecto e intervención, hasta la propia mano de obra que no está cualificada, obligando a plantear la asistencia a cursos específicos de asesoramiento y preparación previamente a la ejecución de la obra.

En general, los programas de estudio de las Escuelas de Arquitectura no cuentan en sus contenidos con el desarrollo de este tipo de temática, y en aquellos donde se incluye está considerada dentro del estudio de las patologías de la construcción. La introducción al temario es breve y no se profundiza sobre las características del material, las técnicas tradicionales de las diferentes regiones de nuestro país, su comparación con las realizaciones de otras partes del mundo y mucho menos en las diferenciaciones de los procesos constructivos para llevar a cabo su materialización.

Durante mucho tiempo la construcción en tierra ha sido el sistema constructivo tradicionalmente abandonado, relacionado solamente con la carencia de recursos, la marginación y la insalubridad.

Sin embargo, en toda Europa (especialmente organismos e instituciones de Francia<sup>1</sup>, Alemania<sup>2</sup>, Italia, entre otros países europeos<sup>3</sup>), Canadá, Estados Unidos y Latinoamérica se está planteando como una revolución el estudio y mejora de las características de la construcción con tierra para avanzar en el desarrollo de la arquitectura bioclimática que nunca debió perderse, y conseguir resolver constructivamente las mejoras frente al aislamientos térmicos, acústicos de confort general de un edificio.

La construcción en tierra ya es materia de conocimiento que se incluye en algunos programas de doctorados<sup>4</sup>, masteres<sup>5</sup> o cursos de temas específicos<sup>6</sup>, quedando relegada a un segundo plano dentro de la preparación técnica de las Escuelas de Arquitectura, principalmente en España, que va a la cola.

El interés y la aceptación para su divulgación depende de ciertos grupos que han tomado la iniciativa de fomentar el tema<sup>7</sup>, adquiriendo cada vez más fuerza dentro de ciertos ámbitos donde se precisa una respuesta socio-económica a la necesidades culturales y sociales.

Por otro lado están los que como iniciativa personal, desde que son alumnos y futuros arquitectos demuestran interés por ampliar sus conocimientos sobre el tema de la tierra. Es un buen ejemplo de todo esto lo que sucede con las escuelas taller, como la de Cerdeña en Córdoba, donde se plantean rescatar antiguos oficios y potenciarlos para la recuperación del uso de materiales del lugar y de un modo práctico intentar salvar la Formación Profesional como alternativa a los estudios superiores y las dificultades que impone el desempleo juvenil.

Considerada ya como parte de nuestro Patrimonio Histórico, las variadas soluciones tipológicas que utilizan la tierra como solución constructiva y las posibilidades que ofrece en el campo de la arquitectura sostenible y ecoeficiente, merecen al menos nuestro reconocimiento como materia a impartir en la formación de los futuros profesionales vinculados a la construcción.

De su conocimiento deduciremos además numerosas posibilidades de líneas de investigación, ya reconocidas en otros países, y que en España prácticamente son relegadas al campo de la Rehabilitación.

En base al estudio de las fuentes existentes nos cuestionamos ¿Quiénes formamos un cuerpo doctrinal que permita plantear una base documental de consulta y de formación especializada en esta materia?

La experiencia académica se limita a trabajos de investigación de tesis doctorales, que enfocan casos específicos, pero como ya dijimos, no existen asignaturas dentro de los planes de estudio de la carrera de Arquitectura que incorpore algún capítulo de estudio de la construcción en tierra y mucho menos se llevan a cabo prácticas basadas en esta tecnología.

Por lo tanto, resulta difícil acceder a la mayoría de la información cuando el técnico precisa datos para enfocar un análisis constructivo de una edificación. Esa información existe, pero dispersa, no siempre asequible...entonces ¿dónde se remite un investigador que necesita lo antes posible obtener la máxima información sobre las soluciones con tierra, tapia o adobe, o de sus procesos patológicos y las posibilidades de intervención?

Para poder optimizar el proceso de búsqueda no se puede empezar de forma aleatoria sin saber por donde empezar, sin saber si al obtener la información será la precisa para nuestro caso en estudio.

Para poder reunir información de fuentes documentales, los grupos dedicados a la investigación y divulgación de la construcción con tierra, estamos reuniendo voluntades para poder concretar un objetivo común: concentrar las redes temáticas a nivel mundial que permita hacer más eficiente el fomento, análisis, investigación e intervención en las construcciones con tierra cruda.

Se pretende poder contar con un fondo documental como medio de intercambio de experiencias y que, a su vez, se sirva de las nuevas tecnologías de la comunicación para crear esa gran red temática virtual de consulta, donde se pueda publicar y existan mecanismos de búsqueda de la información.

Este tipo de arquitectura que ha estado presente tanto en el Patrimonio histórico como en la herencia cultural, y que aún plantea vacíos legales para establecer programas de actuación, recuperación, consolidación, rehabilitación, y de ejecución, así como de difusión del conocimiento del material y la técnica constructiva, para la formación de operarios y técnicos capacitados, nos obliga a seguir con el reto.

Por todos estos motivos, resulta un impedimento tanta dispersión en el conocimiento de los documentos existentes sobre arquitectura y construcción en tierra cruda, pero sobretodo la dificultad de localización de los mismos para su consulta, aunque poco a poco se incorporan a Internet medios de vinculación de los organismos que durante varias décadas llevan trabajando para ello.

Actualmente existen centros de investigación relacionados con el tema, específicamente, en España:

- **CIAT** - Centro de Investigación de Arquitectura Tradicional de Segovia con Luis Maldonado Ramos como coordinador del equipo de investigación.
- **Universidad de Valladolid**: con J.L. Alonso Ponga del área de la Antropología y el Departamento de Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del terreno y Mecánica de Medios Continuos y Teoría de las Estructuras, de la E.T.S. de Arquitectura de la Universidad de Valladolid, y sus estudios sobre la tradición en torno a la arquitectura de barro<sup>6</sup>
- **Universidad de Granada**: con varios seminarios que dicta la Escuela Universitaria de arquitectura Técnica cada año.
- **Universidad de Sevilla**: Proyecto de investigación I+D BIA2004-01092 "Propuestas de Mantenimiento, Conservación y Restauración de Fábricas Históricas e Infraestructuras Urbanas de de Tapial en la Provincia de Sevilla", al que pertenece la profesora Mercedes Ponce.
- **ONG Inter-acción**: Fundación Navapalos, Centro para la investigación y experimentación de materiales y técnicas autóctonas y tradicionales.
- Listas de correo **Arqui-Terra**

Más allá de estos grupos se contempla la difusión del conocimiento a través de organismos profesionales o cursos formativos del sector de la construcción con limitada difusión.

En Latinoamérica, los principales organismos de estudio, investigación y difusión de esta temática son:

- **CYTED**: Ciencia y tecnología para el Desarrollo que financia y promueve programas y proyectos de investigación

- Red Ibero-americana ProTerra apoya acciones, promoción y asesoramiento sobre técnicas de construcción con tierra, incluye a varios países latinoamericanos.
- **CRIATIC**: Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda, Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda (CRIATiC) Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.
- **CONICET**: Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
- **CEDODAL**: Centro de Documentación de Arquitectura Latinoamericana, Buenos Aires, Argentina
- **CRICYT**: Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Mendoza, Argentina
- **IRPHa**: Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat - Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de San Juan
- **Comité Técnico Especializado para la Actualización de la Norma** para la Construcción con Tierra Cruda: Colegio de Arquitectos del Perú y Colegio de Ingenieros del Perú
- **CEPED**. Centro de Investigación y Desarrollo. Universidad de Bahía, Brasil.

Y muchos otros centros de estudios e investigación en Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, Honduras, México, Uruguay, Venezuela<sup>8</sup>

Dentro de las cuestiones que queremos dar respuesta en estas segundas Jornadas de Investigación en Arquitectura y Urbanismo, están las referencias documentales que dependiendo de su modo de difusión resulta más o menos complejo poder consultarse.

Se puede hacer una clasificación según sean fuentes primarias, las que facilitan la información directamente o las denominadas secundarias o indirectas que según la vinculación con tema concreto pueden brindarnos datos bibliográficos, citas parciales, enlaces de consulta a documentos de información directa. Por otro lado existe diferenciación entre el formato de edición escrita o en imagen.

El origen inédito o previamente publicado de las fuentes de consulta puede obligar a plantearnos como se puede llegar a la misma para su consulta. No es lo mismo la posibilidad de acceder a fondos documentales de archivos, expedientes arqueológicos, informes de intervenciones, museos o instituciones si con de carácter público o privado, para poder localizar una publicación.

El inconveniente surge cuando la publicación es de un país o región no cercana. El acceso al contenido del documento puede resultar imposible, excepto que existan medios para comunicarse con los autores y solicitar algún ejemplar o resumen del mismo.

Actualmente vía correo electrónico se puede solicitar extractos de capítulos de algunas publicaciones o consultarlas directamente en formato pdf, ya sea, a través de una pagina web o porque hemos conseguido que nos la enviara el autor.

En las exposiciones periódicas organizadas por Centros como CRAterre (Francia) Centro de la Tierra (Portugal) o ProTerra (Latinoamérica) se hacen resúmenes de los workshop o de la misma exposición que se graban en videos y que pueden recuperarse de las bases de datos de estas instituciones, ya sea digitalizados en formato DVD o colgados de la red.

Las nuevas tecnologías de las comunicaciones están revolucionando la posibilidad de búsquedas y obtención de información. Internet se ha convertido en una gran vía de acceso a datos publicados de diferentes partes del mundo, difundiendo el tratamiento que se le da a la construcción con tierra dentro del panorama actual.

Existen numerosos portales que vinculan la información e incluso aportan foros de discusión. En España las listas de correo: Arqui-terra y Arqui-terra Fotos incorporan datos actualizados de obras recientes y la programación de acontecimientos, conferencias, congresos, seminarios, talleres destinados a difundir y promover las realizaciones que busquen preservar el patrimonio en tierra.

Además, en cualquier buscador de Internet se pueden encontrar enlaces que nos dirijan directamente a los organismos que se dedican específicamente a esta temática, a páginas de profesionales que trabajan en obras de tierra y las promocionan como modelos inmobiliarios e incluso instituciones que fomentan y/o dictan cursos sobre la temática.

Por nombrar algunos ejemplos, destacamos: bases bibliográficas de universidades, que permiten enlazar con tesis, fondos nacionales e internacionales ( <http://fama.us.es>), instituciones públicas ( [www.cricyt.edu.ar](http://www.cricyt.edu.ar) , [www.craterre.arch.fr](http://www.craterre.arch.fr), [www.cytod.org](http://www.cytod.org) , [www.csic.es](http://www.csic.es)), instituciones privadas ( [www.cedodal.com](http://www.cedodal.com) , [www.getty.edu](http://www.getty.edu)) o enlaces con páginas generales , [www.eartharchitecture.org](http://www.eartharchitecture.org) , [www.casasdebarro.com](http://www.casasdebarro.com). Muchas de estas páginas permiten bajar de la red artículos en formato pdf

Para consulta en general contamos con los archivos bibliográficos de publicaciones de difusión como son los libros, publicaciones periódicas en revistas o reportajes, monografías, congresos, cursos o actas de congresos.

El mismo Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torrojas, como publicación científico-técnica que desde 1948 permanece como foro abierto de exposición y debate de los avances relacionados con la construcción, tal como queda definido en el texto de su página web, publica dentro de la temática de construcción con tierra, algunos artículos de referencia.

Destacamos las aportaciones de los números 361 y 362 de 1984, con estudios de tierra como propuestas de sostenibilidad. Y las exposiciones sobre sistemas constructivos de tierra de los números 362, 365 de 1984 y los N° 377 y 382, de 1986.

Además, hay que hacer referencia que en el proceso de estudio de la tierra como material de construcción se deben consultar también los artículos o informaciones

publicadas en los que se recogen las investigaciones realizadas con otros materiales para la mejora de las propiedades y del comportamiento de la tierra: estudio de aglomerantes, respuestas de resinas, el comportamiento del yeso y la cal, etc. etc.

En los muchos de los contenidos de este tipo de publicaciones se aportan temas fruto de una elaboración empírica donde se han trabajado soluciones, posibilidades y alternativas que permiten tener conceptos complementarios.

Las posibles técnicas constructivas, la necesidad de actualización del conocimiento y el planteamiento de propuestas innovadoras sobre la puesta en obra de la tierra como materia prima, requiere la consulta de líneas de trabajo que pueden llegar a ser afines y de las que se puede extrapolar resultados.

Después analizar el estado de la cuestión nos planteamos ¿Qué posibilidades presentan las soluciones de tierra en una arquitectura en la que se plantean el ahorro energético y la escasez de materiales como factores críticos de una sociedad de consumo?

La construcción en tierra no es tóxica, el consumo energético de producción de este tipo de construcciones es muy bajo y los resultados son óptimos en cuanto a sus características de climatización pasiva. Es respetuosa con el entorno ya que intervienen materiales naturales que cumplida su vida útil son fácilmente recuperables, reciclados o reutilizados y se alimenta de fuentes de energía renovables.

En la era de la tecnopatías, términos como la geobiología (buena elección del lugar donde se edifica, la bioconstrucción (uso de materiales naturales) y la domo biótica buscan reconducir la calidad de vida de las personas aportando a la arquitectura riqueza, valorar la armonía del conjunto: persona, edificio y paisaje, buscando además la rentabilidad y satisfacción del lugar donde se habita.

Actualmente, el tema está relacionado con las búsquedas de soluciones adecuadas para encontrar la verdadera respuesta ecoeficiente que tradicionalmente nos brindaba la arquitectura legada, la que perduró con el paso del tiempo, la que ofrecía ámbitos de confort que demostraron que solo la falta de mantenimiento y abandono ha podido deteriorarla o hacerla desaparecer... de lo contrario permanece aun intacta con características resistentes seguras o al menos confiables.

El conocimiento científico sobre el material, las técnicas constructivas, su normalización y/o las vías abiertas de investigación en este campo pretende potenciar su valor, sobretodo en donde la arquitectura realizada o proyectada utiliza la tierra como una respuesta viable a la solución de sus necesidades, allí en determinados ámbitos donde se deben defender la sostenibilidad, la ecoeficiencia, la economía o la falta de recursos con mayor argumento practico.

## NOTAS:

<sup>1</sup> Ciclos de **Formación Profesional continua del CRATerre** - Centro Internacional para la Construcción de Tierra, de la Escuela Nacional Superior de Arquitectura de Grenoble, Francia

<sup>2</sup> **Programas de capacitación para la utilización del barro como material de construcción y su aplicación a la arquitectura actual** en Instituto de Investigación de Construcciones Experimentales de la Universidad de Kassel, Alemania. Coordinador: Gernot Minke

<sup>3</sup> El Centro Internacional de Estudios sobre la Conservación y la Restauración de Bienes Culturales – ICCROM, el Instituto Getty de Conservación – GCI, el Fondo del Patrimonio Mundial de la UNESCO, Comisiones específicas de la Comunidad Europea... entre otros

<sup>4</sup> Ejemplo: **Programa de Doctorado 310 A** - Construcción y Tecnologías Arquitectónicas de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid. Incluye en su oferta de cursos los siguientes: “*Construcción con tierra en la arquitectura popular española*”, “*Patología constructiva y conservación de la arquitectura construida con tierra*” y “*Nuevas tecnologías de construcción con tierra*” Coordinador: Luis Maldonado Ramos.

<sup>5</sup> Ejemplo: **Master en Arquitectura y Patrimonio Histórico** – Instituto Universitario de Ciencias de la Construcción de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla. Incluye en su oferta de cursos los siguientes: “*Construcción con tierra en la arquitectura popular española*”, “*Patología constructiva y conservación de la arquitectura construida con tierra*” y “*Nuevas tecnologías de construcción con tierra*” Coordinador: Luis Maldonado Ramos.

<sup>6</sup> Ejemplo: **Curso de Formación Continua 2006** – Centro Buendía, Vicerrectorado de Relaciones Institucionales de Universidad de Valladolid. Curso trimestral: “*Construcción con tierra en la necrópolis vacceo-romana de Pintia*”. Coordinadores: Félix Jové, Carlos Sanz

<sup>7</sup> Grupo Tierra de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Cátedra de Estudios de la Tradición de la Universidad de Valladolid., Integrantes: Félix Jové, Carlos Sanz, María Soledad Caminos, etc

<sup>8</sup> **Consultar las actas de los Seminarios Iberoamericanos de Construcción con Tierra:** I SIACOT (Tucumán, Argentina), II SIACOT (Madrid, España), III SIACOT (Tucumán, Argentina), IV SIACOT (Monsaraz, Portugal), V SIACOT (Mendoza, Argentina) Actas de SismoAdobe 2005 (Lima, Peru)

## Bibliografía:

### Libros:

\*HOUBEN, Hugo; GUILLAUD, Hubert. *Traité de Construction en Terre*. CRATerre. Edita Parenthèses. Marsella, Francia. 1995.

\*SALAS, Julián. *La tierra material de construcción*. Monografía 385 / 386. CSIC. Instituto Eduardo Torroja. Madrid, España. 1986.

\*VIÑUALES, Graciela; MARTINS NEVES, Celia; FLORES, Mario; RIOS, L. Silvio. *Arquitecturas de Tierra en Ibero América*. HABITERRA. Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Buenos Aires, Argentina. 1994.

\*CYTED, HABYTED y PROTERRA Proyecto XIV.6, *Tecnología de Construcción con Tierra*. Técnicas Mixtas de Construcción con Tierra. Proyecto XIV.6 PROTERRA del CYTED Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. 2003.

\*OLCESE SEGARRA, Mariano. *Arquitectura de Tierra: tapial y adobe*. Colegio Oficial de Arquitectos de Valladolid. Valladolid, España. 1993.

\*DE HOZ ONRUBIA, Jaime; MALDONADO RAMOS, Luis; VELA COSSIO, Fernando. *Diccionario de construcción tradicional TIERRA*. Nerea. Madrid, España. 2003.

### Cursos

\*INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJAS: Cursos de Estudios Mayores de la Construcción (CEMCO) Seminario 9 del Curso CEMCO de 1988, Comité del Proyecto XIV.1 “*Tecnología para viviendas de interés social en Iberoamérica*” del programa Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Vº Centenario (CYTED-D) Equipo de investigación “*Viviendas de muy bajo coste*” (V.M.B.C.)

### Monografías

\*CSIC-Publicaciones del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torrojas: “*La tierra material de construcción*”. Monografía Nº 385/386. CSIC. Madrid 1987.

\*BAULUZ DEL RIO, Gonzalo; BARCENA BARRIOS, Pilar. *Bases para el diseño y construcción con tapial*. MOPT. Madrid, España. 1992.



\*DE OLARTE, José Luis; GUZMAN, Evelin. Manual de Edificación con Tierra armada. Diseño, cálculo y construcción con el sistema CET. Consejería de Política Territorial, Dirección General de Arquitectura, ID. Comunidad de Madrid. Madrid, España. 1993. [www.ceetydes.org](http://www.ceetydes.org)

\*Asociación Centro de Tierra. Arquitectura da Terra em Portugal. Argumentum. Lisboa, Portugal. 2005.

### **Actas de congresos**

\* Seminarios Iberoamericanos de Construcción con Tierra: I SIACOT (Tucumán, Argentina), II SIACOT (Madrid, España), III SIACOT (Tucumán, Argentina), IV SIACOT (Monsaraz, Portugal), V SIACOT (Mendoza, Argentina), Actas de SismoAdobe 2005 (Lima, Peru)

### **Publicaciones periódicas**

\*MALDONADO RAMOS, Luis; VELA COSSIO, Fernando. Curso de Construcción con Tierra (I) Técnicas y Sistemas Tradicionales. Cuadernos del Instituto Juan de Herrera de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Madrid, España. 1999.

\*MALDONADO RAMOS, Luis; VELA COSSIO, Fernando. Curso de Construcción con Tierra (II) Vocabulario tradicional de construcción con Tierra Cuadernos del Instituto Juan de Herrera de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Madrid, España. 1999.

\*MALDONADO RAMOS, Luis; VELA COSSIO, Fernando. Curso de Construcción con Tierra (III) Nuevas aplicaciones de la Tierra como material de construcción. Cuadernos del Instituto Juan de Herrera de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Madrid, España. 1999.

GRACIANI, A.; TABALES, M.a.; PONCE, M y otros: .Revisión crítica de las analíticas sobre las fábricas de Tapial en la Muralla Islámica de Sevilla. en I Jornadas de Investigación en Construcción. Ed. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja y Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, España 2005. pps 213-222

\*PONCE, Mercedes. .Las fuentes documentales para el estudio de la construcción militar de los siglos XVIII y XIX. en Actas del tercer Congreso Nacional de Historia de la Construcción. Sevilla, España. 2005. pps 859-868

\*PONCE, Mercedes y SÁNCHEZ, J.: .Informes de la Construcción. Fuente documental para la investigación de la construcción del Siglo XX. en Actas del Jornadas de Investigación en construcción. Tomo I. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, España. 2005. pps 223-228

\*GONZÁLEZ SERRANO, A. y GURRIARÁN, P..Excavando en la historia y arquitectura de nuestros pueblos. en Boletín FIDAS Fundación para la Investigación y Difusión de la Arquitectura, Sevilla. Publicación mensual. Número 19, Mayo año 2000, Año 2, Época 2. p18

\*LÓPEZ MARTINEZ. .Tapias y tapiales.. En: Logia: Arquitectura y Restauración Nº 8. . España. 1999. Pág. 74-89

\*LATORRE G, Pablo; CABALLERO Z., Luis. La importancia del análisis estratigráfico de las construcciones históricas en el debate de la restauración monumental. Informes de la Construcción Vol. 46 Nº 435. CSIC. Instituto Eduardo Torroja. Madrid, España. 1995. Pág. 5.

\*CABALLERO Z., Luis. Método para el Análisis Estratigráfico de construcciones históricas o .Lectura de Paramentos. . Informes de la Construcción Vol. 46 Nº 435. CSIC. Instituto Eduardo Torroja. Madrid, España. 1995. Pág. 37.

\*MALDONADO RAMOS, Luis; CASTILLA, Francisco; VELA COSSIO, Fernando. La técnica del tapial en la Comunidad Autónoma de Madrid. Informes de la Construcción Nº 452. CSIC. Instituto Eduardo Torroja. Madrid, España. 1995. Pág. 27-37.

\*SOLER ARIAS, E.; SUAREZ SAMANIEGO, L.; RODRIGUEZ ROBLES, D.; HUETE FUERTES, R. y otros. .Protocolo de Inspección Técnica de Edificaciones.. En: I Jornadas de Investigación en Construcción. CSIC. Instituto Eduardo Torroja . Madrid, España. 2005. Pág. 827-38.

\* SALAS, Julian, GUINEA, MJ y BERNAL. JD; Revista MATERIAL Nº210, Vol 38 ES "Análisis de resultados de ensayos de resistencia de probetas de tierra". CSIC. Instituto Eduardo Torroja. Madrid, España. 1988.