ZABAGLIA

N.º 8 • FEBRERO 2011

COLEGIO DE APAREJADORES, ARQUITECTOS TÉCNICOS
E INGENIEROS DE EDIFICACIÓN DE HUESCA

C/ Corona de Aragón 15
22270 Almudévar - Huesca
tf/fax 974 25 04 20
mail: copilsa@gmx.es
copilsa@hotmail.com

AENOR Empresa Registrada UNE-EN ISO 9001 ER 0717/2008

AENOR Gestión Ambiental UNE-EN ISO 14001 GA 2008/0297

www.copilsa.com

"La Satisfacción de la Obra Bien Hecha"

- Obra Nueva
- Rehabilitación de Edificios y Viviendas
- Restauración de Bienes Inmuebles Histórico - Artísticos

EDITORIAL

Es una publicación del Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Huesca.
C/ Rafael Gil, 7 bajos. 22003 Huesca
Tfno.: 974 220903. Fax: 974 221925
www.coaathuesca.com
zabaglia@coaathuesca.com

Consejo Editorial:
José Miguel Sanz Lahoz
Rubén García Carmona
Sergio Aznar Pardo
Marta Arzubialde Sáenz-Badillos

Redacción (colaboradores):
Javier Ibargüen
Ricardo Marco
José María Cabeza Méndez
Josep Gisbert Aguilar
Ignacio Mateos Royo
Ion Ander Somovilla de Miguel
Javier Puente
Antonio Martínez Valero
Carlos Liesa Ramón
Francisco Bolea

Edita: Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Huesca.
Foto portada: Museo Diocesano. Jaca
Imprime: Gráficas Alós. Huesca
Depósito legal: HU-70/2007

Sumario

La Catedral de San Pedro de Jaca y su Museo Diocesano 4

EL OBRADOR
El Real Alcázar de Sevilla 10

Morteros de restauración 14

Arquibotánica 18

Arquitectura legendaria (2) 19

Problemática geotécnica en los suelos de la provincia de Huesca 23

Cultura 28

Biblioteca 32

Históricamente las teorías que existen en relación a las crisis son muchas y muy variadas; las causas que las provocan han dado lugar a modelos representados por los distintos autores: Milton Friedman (monetaria), Joseph Schumpeter (innovaciones tecnológicas), Harrold y Keynes (inversión y consumo), Carlos Marx (el enorme poder inherente al *factory system*).

Tras cada periodo de crisis nos preguntamos cómo ha podido pasar, qué consecuencias ha traído, qué hemos hecho mal o qué es lo que ha cambiado, qué debemos hacer...

El sector de la construcción, por lo acaecido, es uno de los más sensibles, con una serie de factores que lo han distinguido del resto de sectores.

Nuevos conceptos aparecen tales como sostenibilidad, eficiencia energética, derechos de emisión, acompañados de otros que ya existían, pero que no fueron considerados como motor del sector, rehabilitación o regeneración urbana.

Entre los días 4, 5 y 6 de octubre de 2010, se celebró en el Palacio de Congresos de Barcelona el congreso que ya en el anterior número 7 de *Zabaglia* nos anunció Xavier Casanovas, "REHABILITACIÓN Y SOSTENIBILIDAD. EL FUTURO ES POSIBLE". Participaron profesionales de reconocido prestigio en urbanismo, legislación, vivienda, rehabilitación y sostenibilidad, representación de las administraciones, de las organizaciones del sector y de la sociedad civil.

La conclusiones surgidas son el documento base para acometer los nuevos retos que se nos plantean en una nueva refundación del sector.

Se consideran la rehabilitación y la regeneración urbana como respuestas eficientes a los retos sociales, ambientales y económicos que se plantean en nuestros barrios y ciudades, es una importante cantera de empleo sostenible, la inversión pública en su promoción no representa coste alguno para las administraciones (retorno en impuestos, cotizaciones a la Seguridad Social...).

El sector de la construcción-edificación actual está basado en unos parámetros legales, normativos, tecnológicos, empresariales, financieros, etc., propios de la construcción de nueva planta, así este hecho está dificultando que la regeneración urbana integrada y la rehabilitación sostenibles puedan alcanzar el papel que les corresponde en la nueva sociedad.

La situación que se nos plantea hace necesario crear un nuevo sector estructurado y orientado hacia la ciudad y la edificación existente. Unos instrumentos técnicos y normativos propios, así como una nueva redefinición del papel de los agentes implicados. Se debe clarificar el marco competencial entre los diferentes niveles de la Administración, renovar la legislación urbanística, la normativa sectorial de la vivienda y la legislación concurrente.

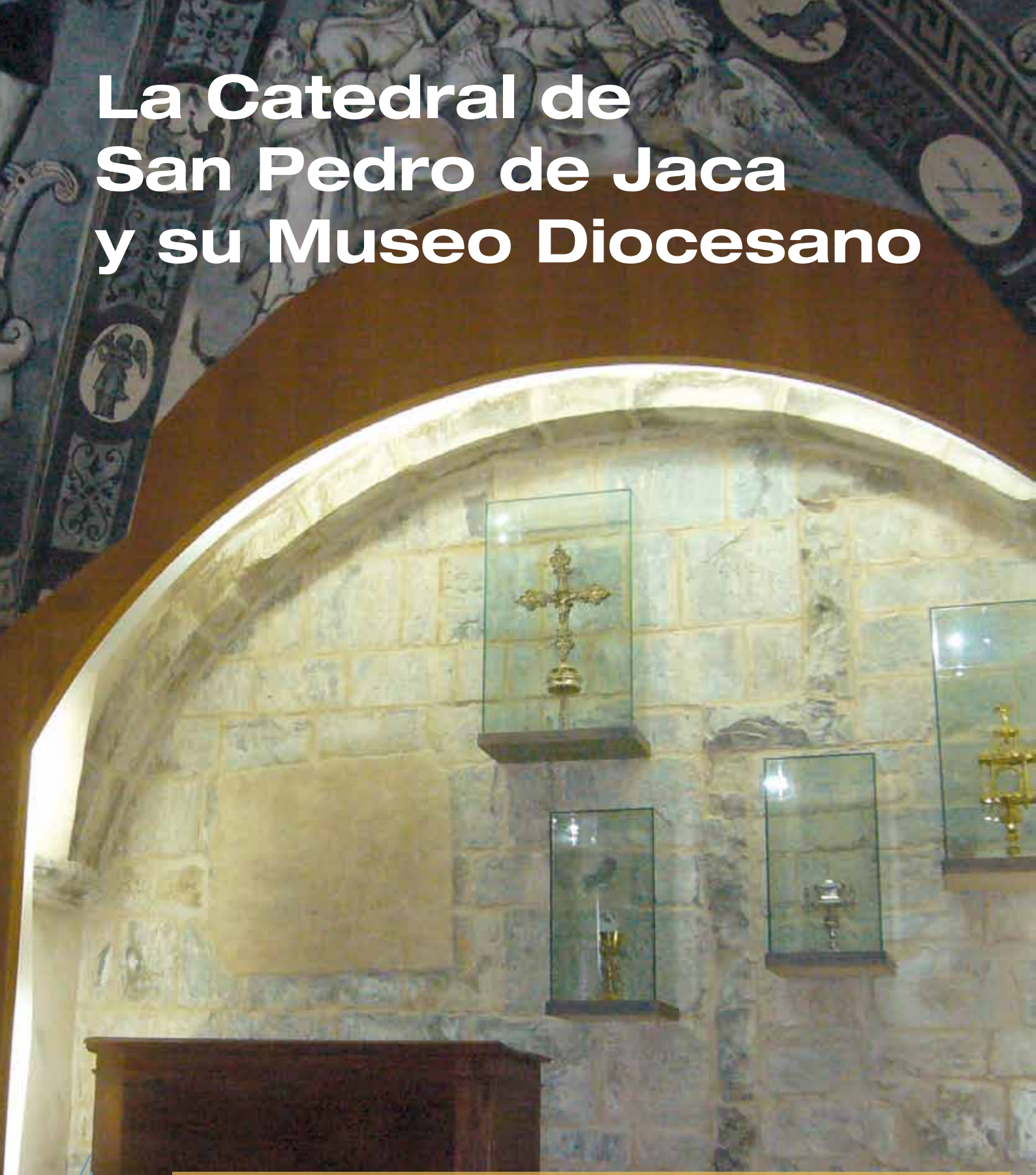
Son imprescindibles herramientas ágiles de gestión, siempre desde el buen conocimiento de la realidad. Se deben implementar políticas públicas de regeneración urbana mediante el desarrollo de instrumentos específicos. Urge adoptar medidas que den respuesta a las barreras que hoy sufre la rehabilitación, el CTE es un ejemplo, por su imposibilidad de cumplimiento en los edificios existentes, debe plantearse su revisión. También hay que tener en cuenta la ineficacia del sistema de ayudas, son necesarias nuevas fórmulas.

Los "perfiles de calidad" deben ajustarse a las características de los edificios existentes. Mediante una evaluación técnica y sobre la base de unos estándares de prestaciones escalonados en perfiles de calidad. Se trata de una herramienta imprescindible para conocer el nivel de calidad por parte de los propietarios/usuarios y para dar transparencia al mercado.

Este reto debe ser asumido por todos los agentes, desde un sector preparado, especializado e innovador. Las administraciones deben liderar el cambio; los técnicos, adecuar su praxis profesional a los nuevos objetivos; los gestores de edificios deben ofrecer el confort requerido con costes ambientales razonables; los promotores deben aportar la visión empresarial y abrir nuevos horizontes para la ciudad consolidada; los constructores, afrontar el cambio tecnológico, organizativo y operativo que implica trabajar en lo construido; los fabricantes de materiales, innovar en sus productos orientándose hacia el nuevo sector y apostar por la sostenibilidad en sus procesos; y por último, los usuarios deben disponer de toda la información respecto a su vivienda y edificio, para poder gestionarlos correctamente.

José Miguel Sanz Lahoz

La Catedral de San Pedro de Jaca y su Museo Diocesano



FICHA TÉCNICA

AUTORES DEL PROYECTO:

- Arquitectos: Javier Ibargüen Soler / Ricardo Marco Fraile

PROMOTORES:

- Cabildo de la Catedral de Jaca
- Diputación General de Aragón (DGA)
- Ibercaja
- Excmo. Ayuntamiento de Jaca

PRESUPUESTO TOTAL:

- Obras restauración: 1545399,00 euros
- Museográfico: 1420362,00 euros

FECHAS:

- Proyecto visado: 6 de noviembre de 2006
- Inicio de las obras: 12 de enero de 2009
- Final de las obras: 26 de febrero de 2010

CONSTRUCTOR:

- Construcciones Rubio Morte, S. A.

DIRECCIÓN DE OBRA:

- Arquitectos: Javier Ibargüen Soler / Ricardo Marco Fraile
- Arquitectos técnicos: Javier Ángel Alberola / Luis Miguel Leiva

SUPERFICIE DE ACTUACIÓN:

- Interior: 1830,00 m^2
- Exterior (jardín + patio): 994,40 m^2

EDIFICIOS SINGULARES

Introducción histórica de la catedral de Jaca

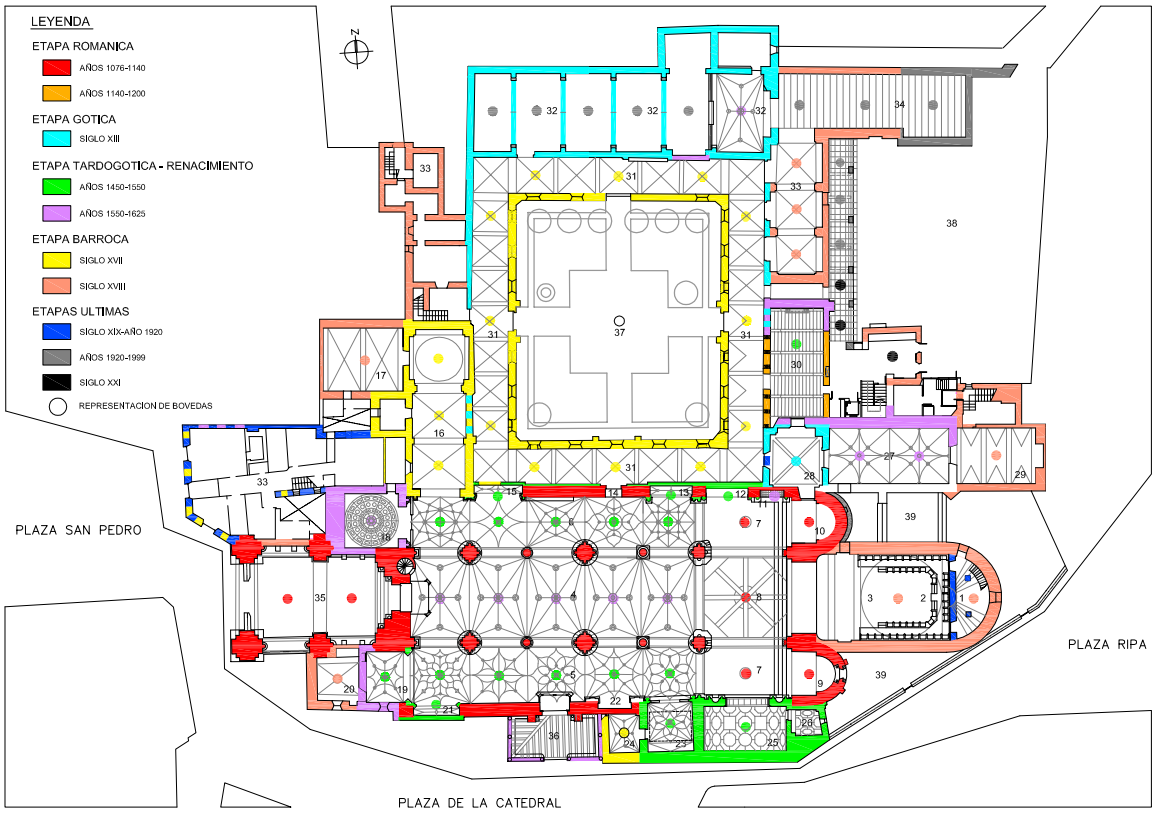
Dentro del ámbito de las rutas del Camino de Santiago, vía de peregrinación que en época medieval puso en comunicación a toda Europa, se sitúa la Catedral de San Pedro de Jaca, uno de los monumentos más importantes del arte románico español, y contrapunto en el tramo hispánico de la coetánea catedral de Santiago de Compostela.

Al plantearnos analizar el proceso constructivo de la catedral de Jaca, nos encontramos con un primer problema en torno al inicio de las obras. En un principio, y debido a la existencia de documentación, conservada en el archivo de la catedral de Jaca, entre la que se encuentran las actas de un concilio convocado en Jaca en 1063 por Ramiro I y su hijo Sancho Ramírez, con la asistencia de nueve obispos, tres abades y los prohombres del Reino, para tratar de la restauración de la sede episcopal oscense en Jaca, hacía probable poder situar su construcción en el reinado de Ramiro I (1035-1063), lo cual le otorgaba a este edificio una concepción más temprana que los principales enclaves del Camino de Santiago.

La figura de Sancho Ramírez resulta una pieza clave en el desarrollo no solo de Aragón sino en el de Jaca y el nacimiento de la catedral de Jaca. Sancho Ramírez, hijo de Ramiro I, viaja a Roma en 1068 invitado por Alejandro II, y con vocación y orientación europeísta asume la liturgia romana gregoriana frente a la mozárabe; somete a los reyes a la autoridad papal y se compromete a dotar tanto religiosamente (catedral de Jaca) como hospitalariamente (hospital de Santa Cristina) al Camino de la Vía Láctea.

En 1076 Sancho Ramírez une las coronas de Aragón y Navarra, mejoró las calzadas y la seguridad para garantizar la paz en el Camino de Santiago y fomentó el comercio con Francia a través del *Summus Port* (Somport). Fruto de todas estas actividades creó el proyecto de una *ciudad regia* para Jaca.

En consecuencia, la construcción de la catedral no pudo comenzarse antes de la elevación de la villa de Jaca a la categoría de ciudad, lo cual ocurrió gracias al fuero promulgado en 1077. Por este fuero, el rey Sancho Ramírez nombraba capital del reino a Jaca, asentando allí su corte y permitiendo la ubicación del obispado. Así, y según el derecho canónico de la época, podemos decir que es a partir de esta creación del



PLANTA GENERAL (diciembre de 2010)

obispado jaqués cuando se puede pensar en la necesidad de levantar una catedral.

Por ello parece lógico enmarcar el inicio de las obras de la catedral entre 1077 y 1082, años en los que figura como obispo de Jaca el infante García, hermano del rey Sancho Ramírez.

Desde el siglo XI hasta nuestros días, la catedral ha ido evolucionando y creciendo, materializando este "mestizaje estético" que domina la mayoría de las catedrales y que ha conformado su imagen actual.

El origen románico marca indeleblemente el carácter estético del monumento. El Renacimiento, con sus bóvedas y capillas, da belleza a su interior, y la época barroca determina la potencia de algunas de sus morfologías más rotundas: el claustro y el ábside principal.

El conjunto es declarado Monumento Histórico-Artístico (hoy Bien de Interés Cultural, en la categoría de Monumento) mediante Decreto de 3 de junio de 1931 del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, publicado en la *Gaceta de Madrid* de 4 de junio de 1931. Mediante Orden de 30 de enero de 2004 (*BOA* n.º 25 de 27/02/2004), del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, se completó la declaración originaria de Bien de Interés Cultural.

Y desde 1993 pertenece al Patrimonio Mundial por su inclusión en el itinerario histórico del Camino de Santiago de Compostela, del que constituye referencia artística del máximo interés por tratarse de uno de los primeros edificios peninsulares del románico pleno.

A lo largo del s. XX se han realizado multitud de restauraciones, pero es a partir de la realización del Plan Director de la Catedral de San Pedro en Jaca cuando se materializa un amplio listado de restauraciones, tanto de bienes muebles como arquitectónicos, y que culminan con la inauguración de la renovación del Museo Diocesano de Jaca el día 9 de febrero de 2010.

3. Introducción al Museo Diocesano de Jaca

El Museo Diocesano de Jaca (en su actual emplazamiento) nace en 1962, aunque no se inauguró oficialmente hasta el 22 de agosto de 1970. Cuarenta y siete años de historia con multitud de vicisitudes.

Al abordar el proyecto de conservación integral de la catedral a través de su plan director, pareció conveniente contemplar y reformular las necesidades del museo que, en síntesis, requería de un mayor espacio que permitiera una mejor exhibición de las obras conservadas; la instalación de algunos servicios inherentes y acordes con los modernos planteamientos museológicos y la posibilidad de acrecentamiento de las colecciones, con el consiguiente aumento de superficie.

Con motivo de la restauración de las cubiertas del claustro y las dependencias anejas, fue necesario cerrar el museo para la ejecución de dichas obras en el año 2003 (tiempo de silencio, 2003-2010).

Con posterioridad se redactó el Proyecto de Restauración y Ampliación del Museo Diocesano de la Catedral de Jaca, proyecto redactado en el año 2006, y cuyas obras de restauración se desarrollaron a lo largo de 2009.

El museo se inauguró el 9 de febrero, en el año jacobeo de 2010.

Sala capitular, antes de la restauración

Sala capitular, después de la restauración

La Catedral de San Pedro de Jaca y su Museo Diocesano

El año jacobeo fue la efemérides que desatascó el proyecto y aglutinó mediante un convenio a cuatro instituciones para materializar el museo: Ibercaja, la Diputación General de Aragón, el Ayuntamiento de Jaca y el Obispado de Jaca.

El proyecto del museo se desarrolló sobre tres patas fundamentales: **la rehabilitación**, restauración y adecuación de los espacios catedralicios para ubicar las piezas a exhibir; el **proyecto museológico**, que contemplaba y fijó el contenido y significado del museo dando sentido al mensaje del mismo. Seleccionando y expurgando el nutrido número de piezas que posee la catedral, el objetivo último no era otro que crear un discurso coherente y que se ajustase a la nítida personalidad del museo, que se bautizó en su momento como Museo de Arte Sacro Medieval. El proyecto museológico, elaborado por los historiadores del arte Carlos Buil y Carlos Lozano, contemplaba el discurso que se pretendía transmitir con el contenido del museo, enfatizando el aspecto románico puesto que constituye una característica fundamental del Museo Diocesano de Jaca, pero se tratan otros registros artísticos como el gótico, el Renacimiento y el barroco, con piezas representativas de dichas épocas.

La tercera pata fundamental sobre la que se desarrolló el proyecto del museo fue el **proyecto museográfico**, cuyo objetivo consistió en diseñar y pensar la manera más adecuada de montar las piezas. Pieza a pieza se fue analizando para buscar su enfatización sin perturbar los espacios catedralicios.

4. Restauración y museografía

La restauración se ajustó al proyecto redactado que incluía tanto la adecuación como la recuperación de los espacios de la catedral que iban a destinarse a museo. Tras una campaña intensiva arqueológica en la que aparecieron multitud de datos, se procedió a la preparación de los espacios para albergar las piezas museísticas.

En el interior, tres tipos de intervención se utilizaron para habilitar los espacios. Una más de tipo maquillaje, en donde el espacio se sometía exclusivamente al tratamiento de sus acabados, pavimentos e iluminación, saneando las humedades y dignificando y potenciando las cualidades de la sala. Entre estas salas se encuentran la torreta, el claustro, la sala Bagües, la biblioteca y el *secretum* (donde se restauraron sus pinturas).

EDIFICIOS SINGULARES

El segundo tipo de intervención respondía más propiamente a la restauración de los espacios que habían perdido su carácter por haber sido enmascarados por actuaciones que los habían desvirtuado totalmente. La sala capitular y el refectorio perdieron su identidad al crear compartimentaciones y falsos techos; una meticulosa intervención devolvió el carácter original a estas dos dependencias claustrales.

El tercer tipo se circunscribe a un espacio interior creado *ex novo*. Para conectar la planta baja con la biblioteca y el *secretum* se materializó un espacio abstracto en donde se ubicaron los núcleos de comunicación y los aseos. Se mantuvo la fachada existente y se renovó todo su interior para cumplir con todas las exigencias técnicas determinadas por la normativa actual.

En el exterior, el patio del claustro también requirió un tratamiento general de sus canales perimetrales, formación de pavimento en los caminos transitables y mejora del ajardinamiento.

En el proyecto de restauración y de museografía que redactamos, el planteamiento arquitectónico partía de la premisa de liberar el claustro de elementos expositivos, a excepción de los capiteles románicos conservados, algunos de los cuales se encuentran en fase de recuperación y restauración. La transformación barroca del claustro a finales del siglo XVII creaba contradicciones en sus paramentos preexistentes, y así se diferenció el revoco de los nuevos muros del resto de fábricas. La sala capitular, elemento destacado en torno al mismo y ocultada tras una pared, ha recuperado su espacio natural.

Entrada al claustro del siglo XIX

El antiguo refectorio, luego reconvertido en capilla del Pilar, vuelve a mostrar su configuración de gran sala de arcos diafragma y techumbre de madera, mediante la colocación en sus extremos de los ábsides que contienen la pintura mural de las iglesias de Ruesta y Osia; la piel recuperada en sus paredes acoge, a modo de retablos, los muebles con vitrinas informativas que sustentan una selección de los más notables paneles de pintura mural medieval.

La remodelación, que ha ido acompañada de una intensiva campaña arqueológica que ha aportado nuevos datos al desarrollo constructivo de la catedral, también ha incorporado nuevos espacios como la Torreta, en cuya planta baja se sitúa la sección de documentación (letra y música). Con una mayor extensión, se ha acondicionado la planta superior del ala capitular del claustro, en su última época destinada a archivo, recogiendo las piezas posteriores a la época gótica. Contiguo a esta sala se encuentra el *secretum*, con unas magníficas pinturas murales restauradas, donde se sitúa parte de la orfebrería representativa del "tesoro" de la catedral.

La sala Bagües, que acoge uno de los repertorios de pintura mural más completos de Europa procedente de la iglesia de dicha localidad, dispone de una detallada explicación de la iconografía desarrollada en la historia de la humanidad allí descrita, y un espectacular audiovisual explica la historia y técnica empleada para el traslado de las pinturas.

Claustro reformado

La Catedral de San Pedro de Jaca y su Museo Diocesano

Refectorio antes de la restauración

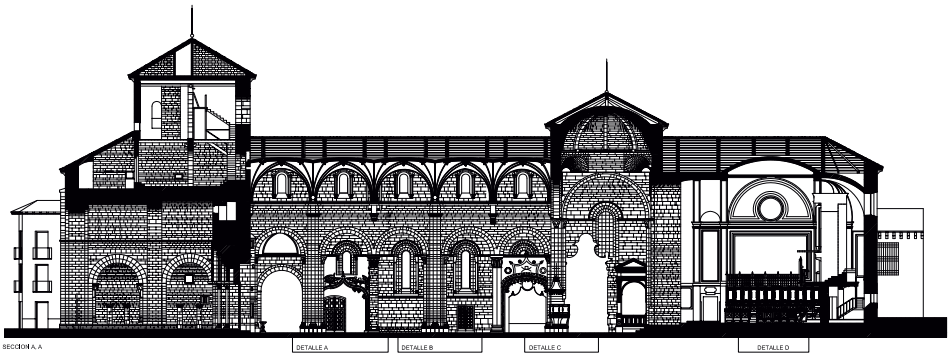
Refectorio después de la restauración

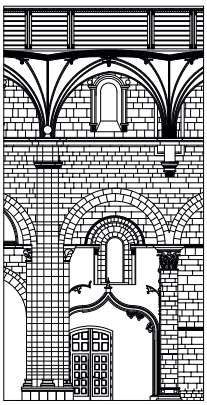
En el patio del claustro se ha realizado un tratamiento general de sus canales perimetrales y drenajes, con la formación de pavimento en los caminos transitables, y se ha recuperado la fuente central. Por último, se ha planteado una mejora del ajardinamiento, fomentando el ocultamiento de las visuales agresivas del entorno.

El museo trata de ser un espacio intimista, sin gestos grandilocuentes, donde la variedad y singularidad de los espacios museísticos acogen de modo didáctico piezas excepcionales de arte religioso que nos impregnan de nuestro pasado y de la identidad de todo un territorio. La museografía acompaña de modo sutil al contenido, mediante un mobiliario e iluminación de estética simplemente sugerente.

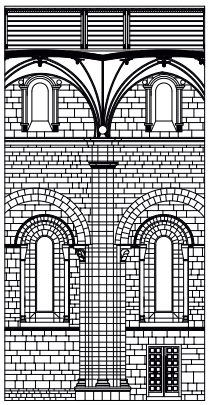
El Museo Diocesano de Jaca comienza así una nueva etapa, con sus contenidos renovados, ocupando un lugar destacado entre los múltiples atractivos de esta ciudad tan relevante para la historia de Aragón.

Por **Javier Ibargüen** y **Ricardo Marco**
Arquitectos

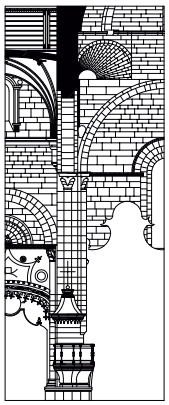




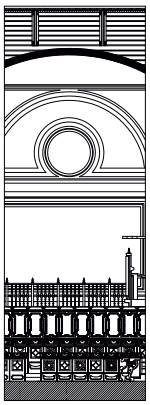
DETALLE A Escala: 1 : 50



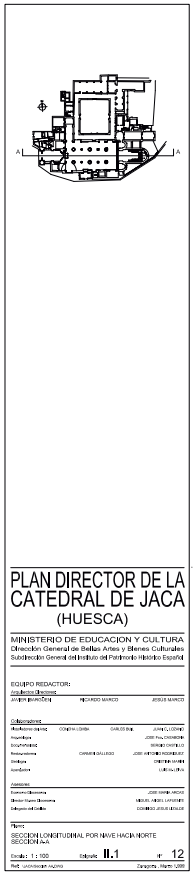
DETALLE B Escala: 1 : 50



DETALLE C Escala: 1 : 50



DETALLE D Escala: 1 : 50



EL OBRADOR

EL REAL ALCÁZAR DE SEVILLA

José María Cabeza Méndez. Arquitecto técnico y director conservador del Real Alcázar desde 1990 a 2008

El Real Alcázar de Sevilla está considerado como el palacio real más antiguo de Europa en uso, inscrito desde el 11 de diciembre de 1987 en la Lista del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la Unesco junto con la Catedral y el Archivo de Indias, únicos monumentos sevillanos que para el organismo internacional poseen un valor excepcional desde el punto de vista histórico, artístico y científico.

Desde 1931 es propiedad municipal y por ello, además de ser residencia de la Familia Real, es prolongación de las Casas Consistoriales, foro cultural, aula universitaria y monumento turístico, gestionado por el organismo autónomo municipal Patronato del Real Alcázar y de la Casa Consistorial.

Es sabido que desde siempre la arquitectura monumental ha sido un orgullo para todos los pueblos, puesto que en ella es donde se reúnen sus recuerdos, su simbología y gran parte de sus raíces que, sin duda alguna, le han ido confiriendo su identidad. Convengamos, por tanto, que los símbolos culturales más nítidos son encontrados en el patrimonio arquitectónico recibido en su generalidad, porque desde siempre ha existido una plena cohesión entre arquitectura y sociedad. Por ello, considero que en cada intervención debe ser respetado, en la medida de lo posible, el concepto, las técnicas y los valores históricos de la configuración primigenia de la arquitectura, así como de sus diferentes etapas y la difusión de los conocimientos obtenidos, siendo por ello un factor esencial de la investigación que ha de llevarse no solo a escala profesional sino también en el ámbito popular.

Fachada del palacio del rey D. Pedro I

En el orden espacial, el Alcázar actualmente posee una extensión de 7 hectáreas de jardines y aproximadamente 14000 m^2 de edificación, si bien hay que decir que tiene casi 5 hectáreas menos de la superficie que llegó a alcanzar en el periodo almohade. En su conjunto es fácil poder valorar, tanto en los periodos islámicos como en los cristianos, que cada época ha ido dejando su huella bien en forma arquitectónica o paisajística, por ello la imagen que hoy se aprecia hay que entenderla como resultado de una serie de construcciones y destrucciones producidas a través de la historia y que es reconocida como síntesis de la ciudad de Sevilla, la cual lo tiene considerado como su primer edificio civil.

La construcción del Real Alcázar se inició en el siglo XI sobre un antiguo asentamiento romano y posteriormente visigodo. En él se pueden hoy apreciar murallas y espacios islámicos, en forma de lienzos, torres, puertas y patios que corresponden a las épocas taifa y almohade, fundamentalmente.

Más adelante se construiría el palacio del Caracol, que fue mandado edificar por el rey Alfonso X en la segunda mitad del siglo XIII, para alojar a su corte intelectual y que constituye la edificación gótica de carácter civil situada más al sur de Europa. El palacio mudéjar, por su parte, fue levantado por el rey Pedro I en el año 1364 y compone, junto a la sala de Justicia construida por su padre el rey Alfonso XI, el arquetipo del mudéjar andaluz donde se patentizan construcciones artísticamente musulmanas aunque históricamente sean cristianas.

Del conjunto de estancias cabe destacar también la Casa de Contratación de las Indias,

EL OBRADOR

mandada hacer por la reina Isabel la Católica en 1503, para depositar y controlar los productos procedentes del Nuevo Mundo, actualmente reducida a la Sala de Audiencias y el Cuarto del Almirante. Durante todo el siglo XVI se llevaron a cabo ampliaciones y transformaciones en el indicado palacio del rey Pedro I por los Reyes Católicos. Asimismo el emperador Carlos V y su hijo el rey Felipe II edificarían gran parte de la construcción renacentista que posee el conjunto.

Igualmente la creación del apeadero junto con la galería de Grutesco y los jardines de la Danza, Troya, Galeras, Flores, Rústico, Príncipe y Damas nos muestran el carácter manierista de comienzos de la decimoséptima centuria. Por último, se ha de valorar la aportación barroca que se localiza preferentemente en la reedificación del actual salón de Tapices, la construcción de la galería dieciochesca del patio del Crucero y la Armería, Real situada sobre el apeadero.

Ciertamente, debemos considerar que en gran parte nuestro presente es resultado del pasado y podemos apreciar como en la etapa islámica, con las distintas ampliaciones y nuevas construcciones como en el periodo cristiano, con las reformas y sucesivas renovaciones, se ha ido engrandeciendo y enriqueciendo su conjunto. Por ejemplo, hasta el siglo XVI no existían jardines como tales, habían patios con plantas aromatizadas y huertas, pero no jardines. Sin embargo, al final de esa centuria y principio de la siguiente le fueron adornando con la jardinería manierista y toda su carga simbólica, que si bien tenemos que reconocer que otras actuaciones posteriores no la han respetado adecuadamente. Hasta la segunda mitad del siglo XX no se terminó de reemplazar las huertas por jardines, convirtiendo así las albercas en estanques, entre otras transformaciones, y donde hoy se posee en su totalidad una gran extensión de jardines con más de cinco mil plantas que corresponden a más de doscientas especies botánicas diferentes. Los entendidos en plantas no comprenden que se pueda reunir tanta vegetación con esa extraordinaria variedad y lo justifican por el buen clima de la zona y por la abundancia de agua que se reúne en los tres pozos existentes.

Recordemos también que en esta Casa Real se han producido nacimientos y muertes de miembros de familias reales. Podemos citar, por ejemplo, que en ella nació el rey Fernando IV y el príncipe don Juan, hijo de los Reyes Católicos, y también nace la infanta María Antonieta, hija del rey Felipe V y de Isabel de Farnesio. Así mismo, en el Alcázar mueren el rey Fernando III, conquistador y más adelante patrón de Sevilla, Alfonso X y María de Padilla. Y cómo no, también se han celebrado bodas reales, como la de la princesa Isabel, hija de los Reyes Católicos, con el príncipe Alfonso de Portugal; la de doña Germana de Foix, viuda del rey Fernando V, con el duque de Calabria; la unión del emperador Carlos V con Isabel de Braganza, y ya en nuestra época, la boda de la infanta doña Elena de Borbón con don Jaime de Marichalar, el 18 de marzo de 1995.

Hechos que incorporan, sin duda alguna, una especial dimensión histórica al monumento y que nos hace saber, en definitiva, que para

Jardín de los poetas

Salón de Embajadores del palacio mudéjar

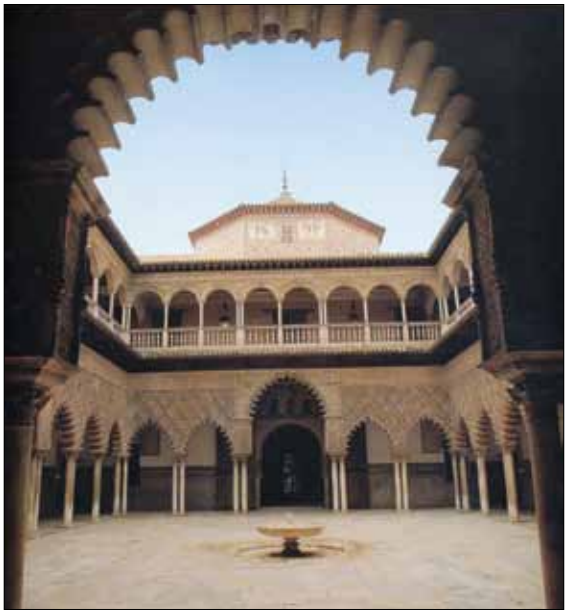
EL OBRADOR

conocer un monumento hace falta, además de su absoluta comprensión, voluntad. La voluntad de entender el monumento como condensación de la historia que sepa explicar nuestro pasado, si bien creo que debemos añadir: armonizándolo a su vez con las funciones que el presente demanda.

En esa línea y sabiendo que la historia no ha muerto y que se escribe constantemente, parafraseamos a G. Duby cuando dice que "... debemos acercarnos con una nueva visión a la historia", el Patronato del Real Alcázar, desde el año 1997, programó y financió una serie de estudios e investigaciones arqueológicas, entre otras, para obtener una nueva y científica visión del monumento, teniendo muy presente que el patrimonio arqueológico hay que considerarlo como equivalente a patrimonio común, puesto que para alcanzar el conocimiento, y consecuentemente el entendimiento, de los orígenes y desarrollo de las sociedades humanas que a través de los tiempos estuvieron asentadas en el Alcázar, era indispensable realizar prospecciones arqueológicas. Pues bien, esos programas y esa metodología propició que en el verano del año 2002 se produjera el hallazgo del jardín medieval que mandara hacer el rey Pedro I en el conocido patio de las Doncellas de su palacio mudéjar, que si bien estaba suficientemente documentado, se desconocía el estado con el que había llegado hasta nuestros días. Ante ello y el aspecto que presentaba al poco tiempo de iniciarse las excavaciones, el Patronato del Real Alcázar consideró conveniente dar a conocer el referido hallazgo patrimonial citando a los medios de comunicación y mostrándoles las piezas descubiertas, con la intencionalidad de provocar un debate público dirigido, no solo a los expertos, sino a toda la ciudadanía y especialmente a los sevillanos como propietarios del conjunto.

El buen estado de los elementos mudéjares descubiertos invitaban claramente a su total desenterramiento y puesta en valor, si bien para ello había que eliminar el plano que componía el pavimento renacentista y justamente ahí se encontraba la cuestión a debatir, dado que existían ciertas razones legales y patrimoniales para no optar por su recuperación.

Pocos, muy pocos, entendieron que era prioritario mantener la imagen y los usos del patio de las Doncellas tal como se había conocido hasta esa fecha, es decir, con la solución de finales del siglo XVI, porque la gran mayoría de personas e instituciones consideraron que con ese descubrimiento y una vez garantizada



Patio de las Doncellas desde 1582 hasta 2002

Patio de las Doncellas: excavaciones

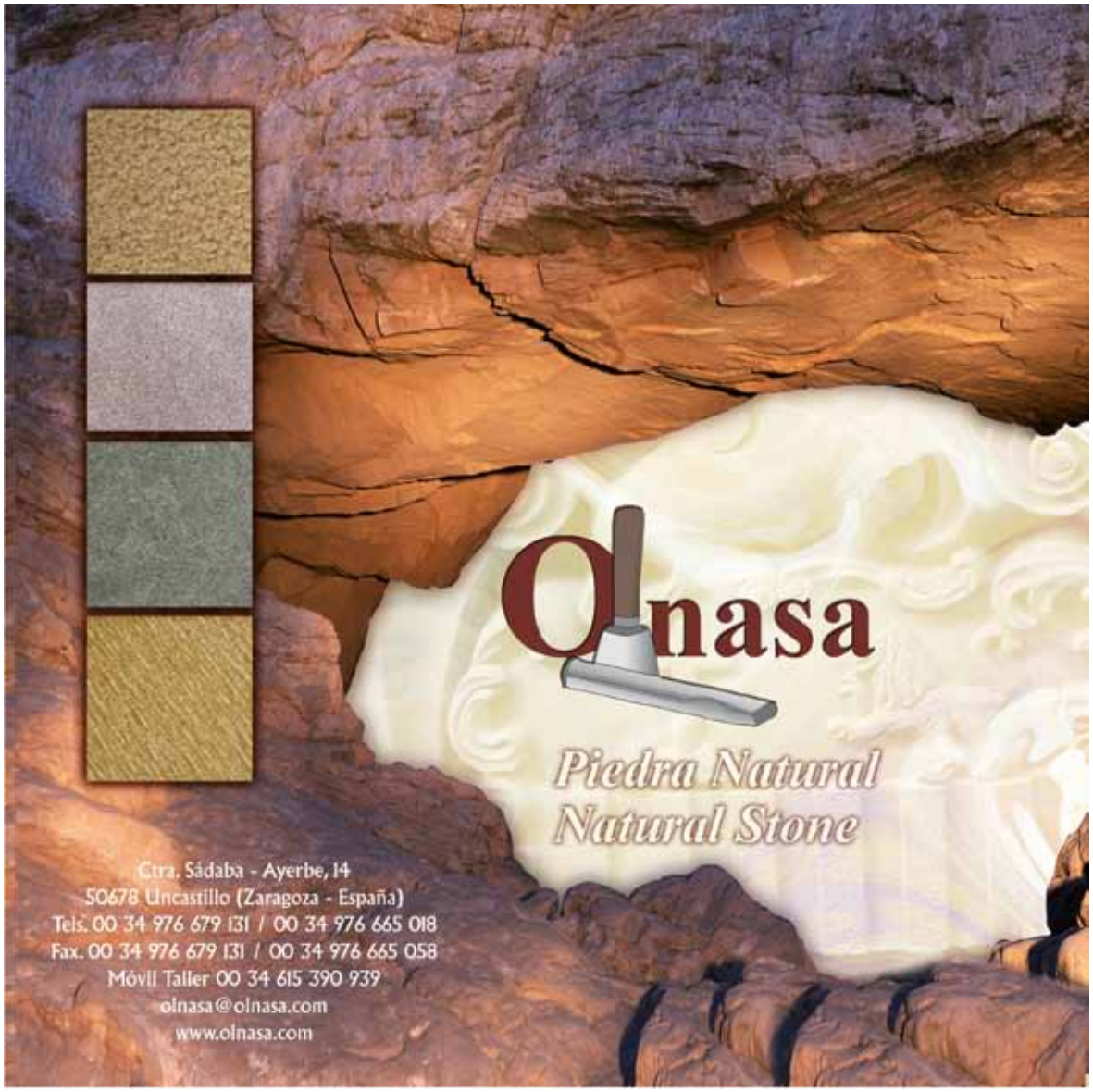
Patio de las Doncellas en la actualidad

El Real Alcázar de Sevilla

la estabilidad estructural de las galerías perimetrales, debería restaurarse el jardín medieval (s. XIV) en su conjunto. Hubo algunos que se posicionaron en el término medio, es decir, que proponían colocar una lámina de cristal que permitiera mostrar las fábricas mudéjares sin perder la rasante actual, aunque esa solución que mutilaría gravemente las dos opciones históricas fue inicialmente desestimada.

La recuperación completa del citado jardín medieval, que hay que valorar sin ningún género de dudas como la operación de restauración más importante y trascendental de nuestro tiempo llevada a cabo en el Alcázar, concluyó en la primavera del año 2005 tras la realización de amplias catas arqueológicas donde aparecieron una importante variedad de estructuras islámicas preexistentes, cuya interpretación fue oportunamente publicada por el Patronato. Todo ello, pues, nos sitúa en el convencimiento de que para resolver un dilema patrimonial presentado en cualquier bien de interés cultural no se conoce otra fórmula mejor que recabar la opinión del máximo de personas interesadas, porque es bien sabido que si hubiere error, cuando este es colectivo, siempre es más fácil subsanar.

Creemos, sinceramente, que el jardín del patio de las Doncellas puede quedar como un referente a la manera de interpretar hoy día la conservación del patrimonio monumental: conceptos, criterios, técnicas, normas, etc.; en definitiva, argumentos que puedan justificar siempre y ante la historia, la forma pretendidamente honesta que tiene nuestra sociedad de entender el monumento real.



EL OBRADOR

MORTEROS DE RESTAURACIÓN

(PRIMERA PARTE)

Josep Gisbert Aguilar[1]
Ignacio Mateos Royo[2] y **Ion Ander Somovilla de Miguel**[2]

[1]***Equipo Arbotante.*** *Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza, Spain (gisbert@unizar.es)*
[2]***RocArTec.*** *Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza, Spain (RocArTec@gmx.es)*

Introducción

La rehabilitación de edificios de patrimonio es un tema complejo y polémico, uno de cuyos ejes esenciales pasa por los morteros a utilizar y su forma de aplicación. Sirva este tema como una aproximación a esta compleja problemática.

Sobre los criterios de actuación a la hora de intervenir en edificios de patrimonio, además de la filosofía subyacente marcada por una diferenciación de escuelas y estilos de actuación, hay una compleja legislación a nivel nacional e internacional que regula y enmarca las actuaciones.

A pesar de esta situación, que podría considerarse complicada y contradictoria, según POBLADOR MUGA (2004), existe un común acuerdo –a nivel internacional– entre los profesionales y autoridades con competencias en el tema en los siguientes criterios:

Respeto máximo al legado histórico, artístico, etnográfico...

Singularidad de cada restauración.

Necesidad de un estudio previo.

Prevalencia de la conservación preventiva sobre la restauración.

Las restauraciones e intervenciones deben ser mínimas.

La intervención debe distinguirse visualmente sin provocar alteraciones globales.

Evitar la "creación" en la restauración: no se debe dejar la huella del arquitecto o ingeniero como artista.

Todas las épocas deben ser respetadas en un monumento.

Las anastilosis son aceptadas exclusivamente para recolocar materiales desprendidos y/o favorecer la conservación.

Los traslados son desaconsejados.

Los entornos y paisajes de los monumentos deben ser respetados.

Mantenimiento de la pátina (no confundir con suciedad) evitando técnicas agresivas.

Equipos interdisciplinares trabajando en común.

Las actuaciones y materiales deben ser reversibles.

La sustitución de elementos solamente cuando sea imprescindible y lo retirado debe conservarse e incluso exponerse en el mismo edificio.

Toda intervención debe quedar reflejada en un documento o informe exhaustivo.

Los cambios de uso deben ser estudiados y acordes con los espacios para evitar transformaciones agresivas.

Hemos resaltado en negrita los criterios que de una manera más directa pueden implicar a los morteros y, aunque es evidente que todo el conjunto de recomendación limita la actuación técnica, no hay una respuesta directa entre estos criterios y las decisiones de obra. Estas decisiones necesitan de un exhaustivo comentario técnico que las justifique, así como de una adecuada cultura de negociación y trabajo en equipo entre los grupos de profesionales implicados.

Consideraciones conceptuales

Siempre que introducimos un mortero en una fábrica histórica hay que analizar la interacción mutua (debido a que la fábrica histórica es un material diferente del mortero de restauración) y su comportamiento frente a los agentes de deterioro de cualquier tipo.

En este contexto cobra todo su sentido el concepto de ***mortero de sacrificio***. El término expresa que los morteros "nuevos" han de ser capaces de evitar deterioros a la fábrica histórica a costa de su propia integridad y consecuentemente –si es necesario– deteriorarse antes que aquella.

Será siempre recomendable que el mortero de restauración sea de comportamiento semejante al original (las diferencias grandes siempre acarrean problemas), pero con pequeños cambios de comportamiento (en el de nueva factura) que le den ese carácter "de sacrificio".

La absorción y desorción de agua será importante, sobre todo la desorción. Si hay peligro de patologías salinas hay que saber que las sales tienden a emigrar hacia el material que tarda más en secar, consecuentemente, será bueno que el mortero de restauración –teniendo unas características semejantes– seque ligeramente más tarde. No obstante, esto habría que mati-

zarlo según la posición del paño a restaurar y las consecuencias de permeabilidad al vapor en el conjunto de la fábrica (si seca más tarde es que tiene menos permeabilidad al vapor que el mortero de comparación).

En determinadas situaciones (sellado de grietas que pueden tener movimientos posteriores) el mortero de restauración ha de poseer menos resistencia mecánica que los históricos para que –si vuelve a moverse la grieta– se produzca la rotura en el mortero de restauración y no en el mortero histórico.

Cada caso concreto necesitará de una actuación personalizada acorde con esta filosofía. Para poder aplicar esta metodología hay que evaluar y predecir el comportamiento de los materiales empleados. Así pues, necesitamos morteros cuyo comportamiento/durabilidad sea bien conocido y fácilmente predecible; ***este es uno de los condicionantes más evidentes e importantes a la hora de elegir un mortero de restauración***.

Conceptualmente es también muy importante el mantener y no repicar los morteros antiguos pues son el testigo más documentado y fiable de las distintas actuaciones que conforman la historia constructiva del edificio. En un próximo artículo desarrollaremos esta idea.

Los morteros del siglo XX

Desde comienzos de este siglo, las notables propiedades del Portland hacen que sustituya a los morteros tradicionales; conforma lo que pueden llamarse *morteros de base cementicia*. A finales de siglo y comienzos del s. XXI la tendencia en el mercado ha sido la presencia de cementos cada vez más aditivados y la sustitución del ligante cementicio por resinas orgánicas, pudiendo hablarse en la actualidad de una gran pujanza de los morteros donde las resinas son el principal componente ligante.

Centrándonos en los ligantes de base cementicia, podemos afirmar que su uso en rehabilitación de patrimonio histórico artístico ha generado numerosos problemas. El origen de esos problemas proviene en gran medida de la falta de una evaluación de su resultado en períodos de tiempo prolongados. Se han necesitado 40-50 años desde el comienzo de su uso para poder empezar a conocer sus patologías y problemas derivados de su empleo. No olvidemos que el tiempo de vida "útil" es uno de los elementos esenciales de "distinción" entre obra civil moderna (donde muchas construcciones se levantan sabiendo que su período de vida útil será de 60 a 80 años) y restauración de edificios de patrimonio, cuya vida útil aspiramos a que sea "eterna" o, por no ser pretenciosos, al menos de miles de años.

Aunque las limitaciones en el uso del cemento podrían haberse deducido de la anterior consideración, su empleo generalizado en restauraciones durante la primera mitad del siglo XX (y parte de la segunda) ha proporcionado numerosos datos sobre lo inadecuado de su uso y los problemas que conlleva.

El origen de numerosas patologías de sales que deterioran el patrimonio restaurado con morteros modernos encuentra su origen en el cemento Portland. Epsomita, mirabilita, ettringita y thawmasita son sales que se han citado específicamente ligadas al cemento Portland. Este compuesto puede contener más de un 1 % de álcalis solubles y 100 kg de Portland con solo el 0,1 % de Na_2O pueden producir 460 g de natrón o 520 g de mirabilita (en presencia de sulfatos) (según Mc Coy, Eshenour 1968 en ARNOLD and ZEHNDER [1990]) (foto 1). Además de esta introducción "cuantitativa" de sales existen introducciones cualitativas que en casos concretos han provocado situaciones dramáticas para el patrimonio.

Vale la pena citar el caso de la catedral de Tudela por su proximidad, peculiaridad y gravedad. En esta catedral, construida casi enteramente con "piedra campanil" de origen local, las restauraciones de 1950 y 1980 introdujeron cantidades importantes de cemento Portland tanto en rejuntados como en elementos estructurales.

Aparte del consabido incremento cuantitativo de sales, se produjo un aporte de sales de magnesio (esencialmente en forma de epsomita) que hasta el siglo XX había estado ausente. La caliza campanil es muy sensible a las sales, pero lo es mucho más a la epsomita, que hasta 1950 solo estaba presente de forma muy accesoria.

Foto 1.- Edificio construido en 2002 al SE de Donosti con piedra natural y Portland. La piedra estaba exenta de sales, pero si hubiera alguna duda de su procedencia, no hay más que apreciar la distribución espacial de las eflorescencias ribeteando el mortero Portland.

EL OBRADOR

El incremento del sulfato magnésico proveniente del cemento Portland ha provocado un deterioro acelerado de elementos patrimoniales en piedra que se habían conservado de forma apropiada durante 1200 años, deterioro que está siendo casi imposible de frenar y al que solo hemos podido proponer medidas para mitigarlo, ya que una detención del mismo pasaría por desmontar y sanear todo lo restaurado desde 1950, actuación que es económicamente inviable –al menos por ahora y por unos cuantos años– (fotos 2 y 3).

Tanto el aporte de grandes cantidades de sales como el efecto de la epsomita sobre la "piedra campanil" de Tudela, aunque son una consecuencia relevante para descartar el cemento Portland, no son el principal motivo metodológico que se opone al uso de nuevos morteros en restauración. El principio que debe limitar su uso se deriva de que, al ser materiales "nuevos", existe una gran incertidumbre sobre sus patologías, evolución temporal e interacción con otros materiales, y todavía no tenemos un intervalo de tiempo suficiente para evaluar todos estos problemas de comportamiento y consecuentemente actuar con seguridad a la hora de darles un uso apropiado en edificios de patrimonio.

A finales del siglo XX, además de más productos de la gama Portland, toman el relevo, dentro de la tecnología de morteros, las adiciones de resinas, que suponen un cambio filosófico en la composición del ligante y en el proceso de fraguado. Sobre los morteros de resina hay solo unos 10-20 años de experiencia en cuanto a la problemática que comportan y consecuentemente serían todavía menos adecuados que el Portland para su uso en restauración.

Foto 2.- Aspecto de un capitel del s. XII en el claustro de la catedral de Tudela. La flecha señala un arreglo con Portland del año 1983: en 2001 el capitel –que estaba en buen estado de conservación desde su instalación en el s. XII– se fisuró desprendiéndose el 30 % de su masa. Estudios detallados (Arbotante 2003), establecieron como causa de la patología aportes de sales de magnesio procedentes del Portland

Los morteros tradicionales

Los morteros tradicionales constituyen la alternativa lógica y razonable a los morteros "modernos" si pretendemos restaurar/rehabilitar patrimonio. Procedemos, pues, a realizar un repaso a las características de los mismos que básicamente corresponden a dos grandes grupos: morteros de cal y morteros de yeso.

La esencia del problema que vamos a desarrollar es cómo obtener morteros "semejantes" a los tradicionales, pero con materias primas actuales y con prestaciones/adecuaciones de uso apropiadas para la restauración.

Morteros de cal

Fabricados al descomponer la caliza a 880 ºC con desprendimiento de CO_2 a la atmósfera. Tradicionalmente la cal viva obtenida se apagaba en balsas, proceso que, según el método romano, debía durar al menos dos años, obteniéndose así una pasta de cal de notoria trabajabilidad. Aunque la trabajabilidad no sea tan buena, es perfectamente adecuado usar cal apagada y cal en pasta de origen industrial que solo se diferenciarán de una cal tradicional en que esta última tiene grumos derivados del proceso artesanal de fabricación.

La cal industrial tendrá una composición mucho más homogénea que servirá además como seña de identificación para distinguirla de las cales tradicionales del paramento restaurado[1].

La cal hidráulica se puede conseguir cociendo la cal con un cierto porcentaje de arcilla o aditivando un árido hidráulico finamente molido. El resultado es una ganancia de capacidad de fraguado bajo el agua, mayor velocidad de fraguado y mayor resistencia mecánica, es decir,

Foto 3.- Aplacado en piedra campanil instalado en la restauración de 1983. Catedral de Tudela. A los dos años se descascarilló tal y como muestra la foto. En este caso, el Portland es el mortero de agarre que sujeta el aplacado y el que aporta las sales de magnesio que provocan el descascarillado

Morteros de restauración

una aproximación al comportamiento del Portland.

Consecuentemente, para el uso de cales hidráulicas en restauración es importante que no posea magnesio en su composición y que tenga bajos/nulos contenidos de sodio y potasio.

La resistencia de un mortero de cal o de cal hidráulica puede aumentarse notablemente utilizando un árido hidráulico (cerámica machacada, escorias de fundición, cenizas volcánicas naturales...). Esta adición es la que usaban los romanos para fabricar morteros hidráulicos. (Fig. 2, fotos 4 y 5).

Las propiedades del material varían según la dosificación agua/arena/ligante, de la granulometría y composición del árido y del tipo de ligante.

Foto 4.- Aspecto general del mausoleo romano de Fabara. Construido en el s. II (época trajana) de nuestra era con impermeabilización de cimientos y cosido de sillares con grapas antisísmicas

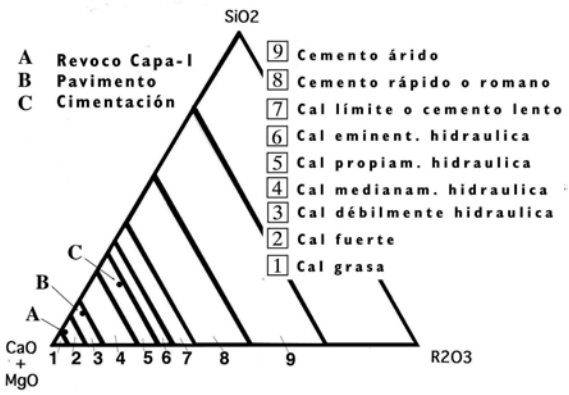


Fig 2.- Análisis químico de los morteros del mausoleo romano de Fabara. En cimientos hay un hormigón de cal en el que el ligante es cal hidráulica. En el solado del *conditorium* las placas de piedra están trabadas con un mortero de cal semihidráulica mientras que el revestimiento que cubría las paredes tiene un ligante de cal aérea con dos capas, la inferior de árido del río Matarraña (próximo al mausoleo) y la superior con árido de marmolina.

En las cales hidráulicas no hay árido hidráulico, de lo cual se deduce que o bien cocieron una caliza algo margosa o bien aditivaron la pasta de cal con cerámica finamente molida. Es más probable la segunda hipótesis, pues no poseían tecnología para medir el carácter "margoso" de una caliza.

Es fascinante descubrir la gran elaboración tecnológica en morteros constructivos que ya se poseía en el s. II de nuestra era.

Foto 5.- Mausoleo de Fabara. Excavación que muestra el encofrado de cal hidráulica de cimientos. Todavía se aprecian las huellas de los maderos del encofrado. Además el hormigón está compactado, así pues, también conocían el incremento de resistencia que produce esta técnica

[1] Todo material de restauración ha de ser fácilmente identificable como nuevo y distinto del paramento histórico; además de documentalmente, esta identificación ha de ser posible por la naturaleza misma del material. Así, una cal industrial es ideal para el uso en restauración, ya que tiene las mismas propiedades que la cal tradicional pero además su "textura microscópica" la identifica inequívocamente como un material de nueva aplicación.

GLOSARIO

PÁTINA: Del latín *patina*, 'fuente'. Aspecto que toman los materiales con el paso del tiempo.

ANASTILOSIS: Es un término arqueológico que designa la técnica de reconstrucción de un monumento en ruinas gracias al estudio metódico del ajuste de los diferentes elementos que componen su arquitectura.

Pátina

Anastilosis

ARQUIBOTÁNICA

Parietaria judaica

–El castillo del Mon de Perarrúa, que domina el valle del Ésera, se reconstruyó en el siglo XI y ahora está consolidado; mientras que la iglesia de San Clemente, que está al lado, es del siglo XVI y se encuentra aún en ruinas. Se podría... ¡Atchíííís! ¡Atchíííís!

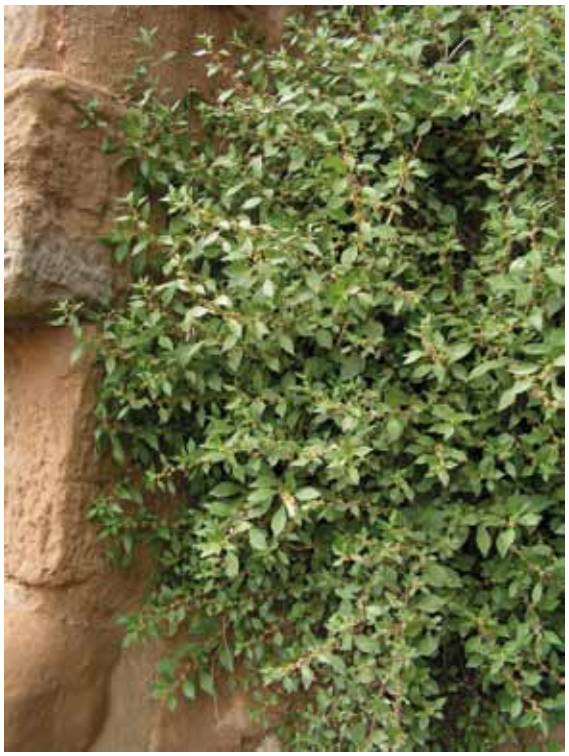
–¡Jesús! ¿Estás acatarrado?

–No. Es que soy alérgico al polen de *Parietaria*. Mira: allí está la culpable. Esa planta que crece... ¡atchíííís!... entre las piedras de la iglesia.

–¡Vaya! ¿Y es muy frecuente?

–Pues sí. Está bastante extendida y causa muchísimas alergias. En realidad, cuando dan los partes sobre pólenes en el aire, se dan de todas las urticáceas juntas, ya que no se distinguen morfológicamente los de las diferentes especies.

Y es que la *Parietaria judaica* es una urticácea, de la misma familia que las ortigas, pero no tiene pelos urticantes y se puede tocar sin problemas. La composición química es tan similar que hay orugas de mariposas, como las del género *Vanessa*, que pueden vivir en ortigas y parietarias, pero no en otras plantas. Las hojas



son simples, enteras, ovales o lanceoladas, de color verde oscuro, mientras que los tallos son rojizos y tienen muchos pelos. Las flores no tienen pétalos, solo 3 o 4 sépalos verdes y son unisexuales: las femeninas tienen un pistilo y las masculinas 3 o 4 estambres, retenidos por una estructura central, que es un resto del pistilo degenerado que, al madurar, se sueltan como un resorte y lanzan el polen al viento. Se ha usado como diurética, es decir, para aumentar el volumen de orina, y también para tratar enfermedades del aparato urinario e infecciones de las vías respiratorias. *Parietaria* deriva del latín *paries-parietis*, que significa 'pared', por el sitio donde crece con frecuencia. Por la misma razón, la llaman en español hierba de las ruinas, hierba de muro o agarraparedes, aunque también pelosilla, hierba caracolera o albahaca de río. Es autóctona aquí, en el Mediterráneo, pero se ha expandido como especie invasora a Australia. Y es la principal causa de alergia al polen en las riberas del Mediterráneo ¡atchíííís! ■

Javier Puente. Biólogo.
Servicio Provincial de Medio Ambiente de Huesca

ARQUITECTURA LEGENDARIA (2)

Los toros de oro

Desde los albores de los tiempos, los hombres han perseguido y buscado aquellas posesiones o riquezas que otros atesoraban, o que se decía que se encontraban en lugares fabulosos o legendarios, como forma de salir de la pobreza y atesorarlos a su vez, o por un afán de aventura que al mismo tiempo podía enriquecerles.

Desde la expedición de Jasón a la Cólquide en busca del "vellocino de oro", pasando por la búsqueda de El Dorado de los conquistadores españoles, los mineros del oeste americano, la búsqueda de tumbas en Egipto o las epopeyas literarias como la de la Isla del Tesoro, el conde de Montecristo, o la cueva de Sésamo de Alí-Babá, son infinitas las ocasiones reales o imaginarias en las que los hombres han soñado con encontrar un tesoro oculto. A veces, hasta lo han conseguido (el hecho más reciente, el del pecio español hundido en el océano y depredado por la empresa caza tesoros Odissey), lo que vuelve a generar nuevos sueños y nuevas búsquedas, tragedias, destrozos y ruina de muchos... o la gloria y la riqueza de unos pocos.

No pocos yacimientos históricos han sido y siguen siendo destrozados en esa búsqueda. La mayoría de los enterramientos prehistóricos de nuestro país (dólmenes) fueron saqueados en su día en la búsqueda de tesoros enterrados por los "moros", que al parecer era la manera de definir algo muy antiguo, y que aún emplea algún pastor de nuestras montañas al referirse a ello. Hubo un tiempo no muy lejano en el que era habitual demoler casonas antiguas en busca de emparedadas ollas con tesoros. Sigue apareciendo de vez en cuando algún tesorillo que evidentemente no pudo recoger su dueño y que alimenta la esperanza de los buscadores.

No voy a mencionar los numerosos lugares vinculados a esta búsqueda. Estoy seguro de que no hay una sola población en la que no exista alguna vetusta historia sobre algún tesoro real o imaginario, encontrado o por encontrar. Sí les voy a contar en qué lugares de nuestra geo-

ARQUITECTURA LEGENDARIA

grafía aragonesa, esos tesoros por descubrir tienen forma de TORO, y además de ORO.

El toro, sin entrar en modernas controversias sobre su utilización lúdica o festiva (si es que lo es), ha sido siempre como símbolo, asociado al poder. En el ritual y la iconografía ha representado al Sol y la Luna, el cielo y la tierra... En las pinturas rupestres aparece como imagen de la energía vital. Como símbolo de muerte y resurrección, para los seguidores de Mitra en la antiquísima Persia, en Creta y la civilización minoica, en el norte de Europa, en la India, en los mitos griegos junto a Hércules o como Zeus convertido en toro blanco para raptar a Europa. Fue uno de los emblemas bajo el que se agruparon las doce tribus de Israel junto con el hombre, el águila y el león, que se convirtieron más tarde en los símbolos cristianos de los cuatro evangelistas.

De los lugares que se vinculan a leyendas relacionados con toros de oro, comenzaremos por la del castillo de Lanaja en los Monegros oscenses, del que apenas quedan unos pocos restos. Ese castillo, construido por los musulmanes, tiene el nombre explícito de Montoro y se decía que estaba minado por numerosas galerías, alguna de las cuales llegaba hasta la mezquita, actualmente iglesia cristiana.

Cuenta la leyenda que en uno de los numerosos momentos de tregua entre moros y cristianos, un caballero cristiano que visitó la localidad de Lanaja se enamoró de la hija del alcaide musulmán, aun cuando esta no le correspondió. Unos meses más tarde, el caballero se encontraba entre las tropas de Alfonso el Batallador que asaltaron la población para conquistarla y decidió buscar a la joven de la que se había prendado. La encontró orando en la mezquita, pero al verlo, echó a correr por los pasadizos que unían el edificio con el castillo, seguida por el caballero. Cuando este estaba a punto de alcanzarla, sucedió un gran prodigio, y la muchacha se transformó en un fiero toro que

pasó a perseguirle. Mientras, su padre trataba de encontrarla entre la confusión del asalto a su palacio. Al oír unos estruendosos mugidos que le condujeron hasta el toro, comprendió el encantamiento de su hija. Mientras intentaban encontrar la forma de anular dicho encantamiento, volvió a suceder otro prodigio y el toro se convirtió en oro. Antes de rendirse y entregar la plaza, el alcaide escondió el toro dorado en un lugar tan seguro que hasta el día de hoy nadie ha sido capaz de encontrarlo.

Por las mismas fechas, fue sitiado por las tropas cristianas el castillo musulmán de Ayerbe. Los moros que lo defendían, en previsión de tener que rendir el castillo y con la intención de recuperarlo más tarde, fundieron todos sus tesoros, que eran muchos, modelando un gran toro dorado que escondieron en uno de los pasadizos subterráneos. El castillo cayó, pero jamás fue recuperado por sus antiguos moradores. La noticia de la existencia del toro de oro llegó a oídos de los nuevos propietarios cristianos, quienes utilizaron adivinos para localizar el tesoro, sin ningún éxito. Contrataron jornaleros que excavaron en el aljibe, donde profundizaron

Castillo de Ayerbe

1

Castillo de Montoro. Ermita de San Sebastián

2

Layana

3

Los toros de oro

más de 30 metros, y aunque encontraron armas, cerámicas y utensilios, nunca dieron con la res dorada, abandonando su búsqueda tras varias semanas. Todavía de vez en cuando aún se ve husmear por entre las ruinas a algún nuevo buscador esperando encontrarlo.

La siguiente historia de toro de oro se ubica en La Muela de San Juan, paraje cercano a la población turolense de Griegos. Se cuenta que en el siglo VIII existía en aquel lugar una hermosa y rica ciudad que fue tomada y destruida por los musulmanes al invadir la Hispania visigoda. Entre los tesoros de la ciudad se encontraba un macizo toro de oro, heredado del templo pagano de la ciudad primitiva. Antes de arrasar la ciudad, un moro llamado Abén Jair encontró el toro y, con la intención de recuperarlo más adelante, lo arrojó una noche por las almenas y lo enterró en un bosque próximo, en un lugar que solo él conocía. Siguieron las tropas agarenas avanzando en su conquista de pueblos y ciudades, y en uno de los combates, Abén Jair fue herido de muerte por una flecha. Antes de morir, y haciéndole jurar que compartiría el tesoro con su familia, reveló a su amigo Abén Jaye el lugar donde había escondido el toro de oro. Abén Jaye buscó el tesoro siguiendo las indicaciones de su amigo, pero fue inútil. Por más que cavó, jamás encontró el toro de oro, que se dice que sigue oculto, hasta que sea reconstruida la hermosa ciudad arrasada.

En Tres Vallejos, en Albarracín, se cuenta que, como casi siempre, fue un rey moro el que escondió un toro de oro junto con otros tesoros. Un pastor que cuidaba su rebaño lo encontró casualmente. Pero el toro de oro era enorme y de un gran peso, no pudiendo el pastor con sus solas manos sacarlo del agujero en el que lo había hallado, así que se fue en busca de herramientas adecuadas, picos, palas y poleas. Pero cuando regresó, un corrimiento de tierras lo había sepultado, siendo incapaz de encontrarlo de nuevo. Y allí debe de seguir, en el fondo de los Tres Vallejos, esperando que algún afortunado lo rescate.

Al igual que el toro de oro de Sádaba, que, al parecer, se encuentra escondido en alguna parte de un subterráneo que comunica el castillo con el pueblo. Sin embargo, nadie hasta ahora ha conseguido encontrarlo, como tampoco nadie ha encontrado el toro de oro que se encuentra encima de una mesa en una de las numerosas galerías y subterráneos del castillo de Albeta en la comarca de Campo de Borja.

De nuevo en Layana, en las Cinco Villas, se repite la leyenda del toro de oro. Esta vez, como no podía ser menos, se le ubica entre las ruinas de Los Bañales, ruinas romanas de entre las que destacan los restos de las termas y del acueducto. Probablemente no encontrarán el toro de oro, pero les invito a que paseen entre esas ruinas y se maravillen de la eficacia técnica de nuestros antepasados.

Y si encuentran alguno de los tesoros de los que les hablamos, avisen. No es para repartirlo, sino para dejar de buscarlo.

Castillo de Sádaba

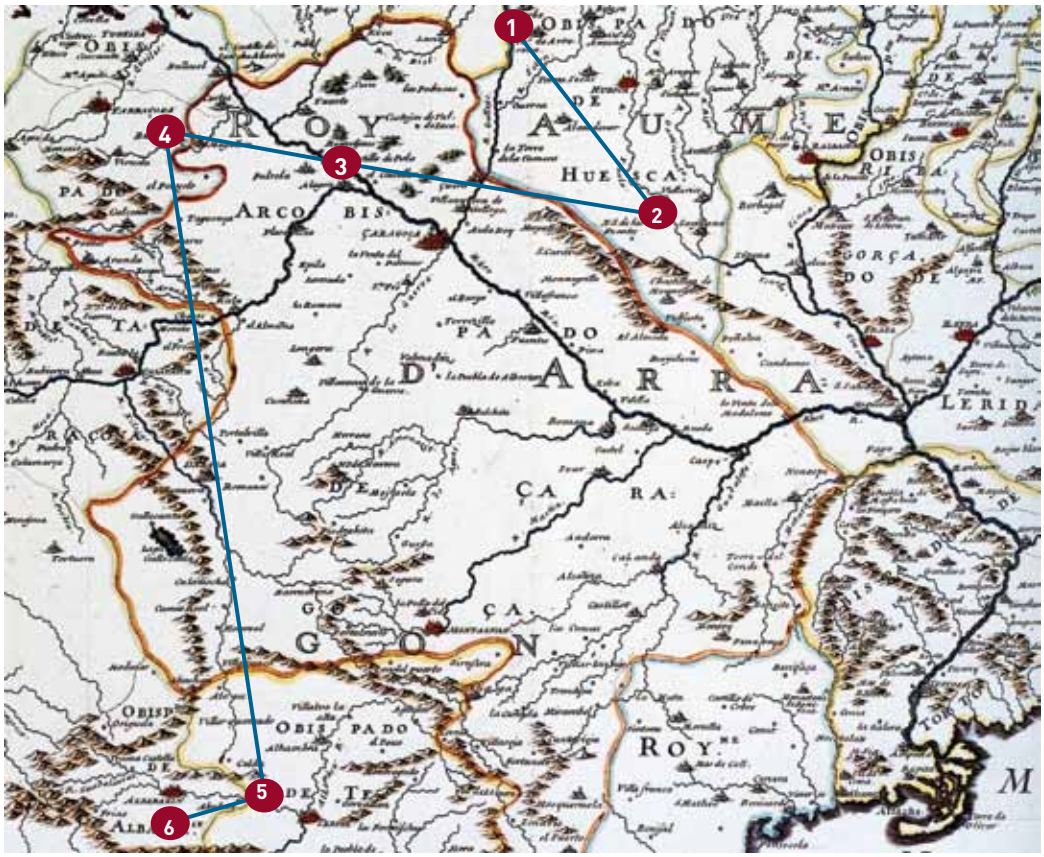
4

Griegos

5

Albarracín

6



Antonio Martínez Valero

Bibliografía utilizada

Leyendas para una historia paralela del Aragón medieval. Agustín Ubieto Arteta. Institución Fernando el Católico. Excma. DPZ. 1998.

Leyendas aragonesas. Antonio Beltrán. Club Everest. 1990.

Diccionario de símbolos. Juan Eduardo Cirlot. Colección Labor. 1991.

Historias de andar por casa. Conjunto de relatos preparados por Antonio Martínez Valero durante los años 2004-2005 para RNE Zaragoza.

TÉCNICAS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Problemática geotécnica en los suelos de la provincia de Huesca.

(PRIMERA PARTE)

El padre de la mecánica de suelos, Karl Terzaghi, comentó hace ya varias décadas que un hombre conocedor de las teorías de la Mecánica del Suelo, pero sin experiencia, puede ser un enemigo público.

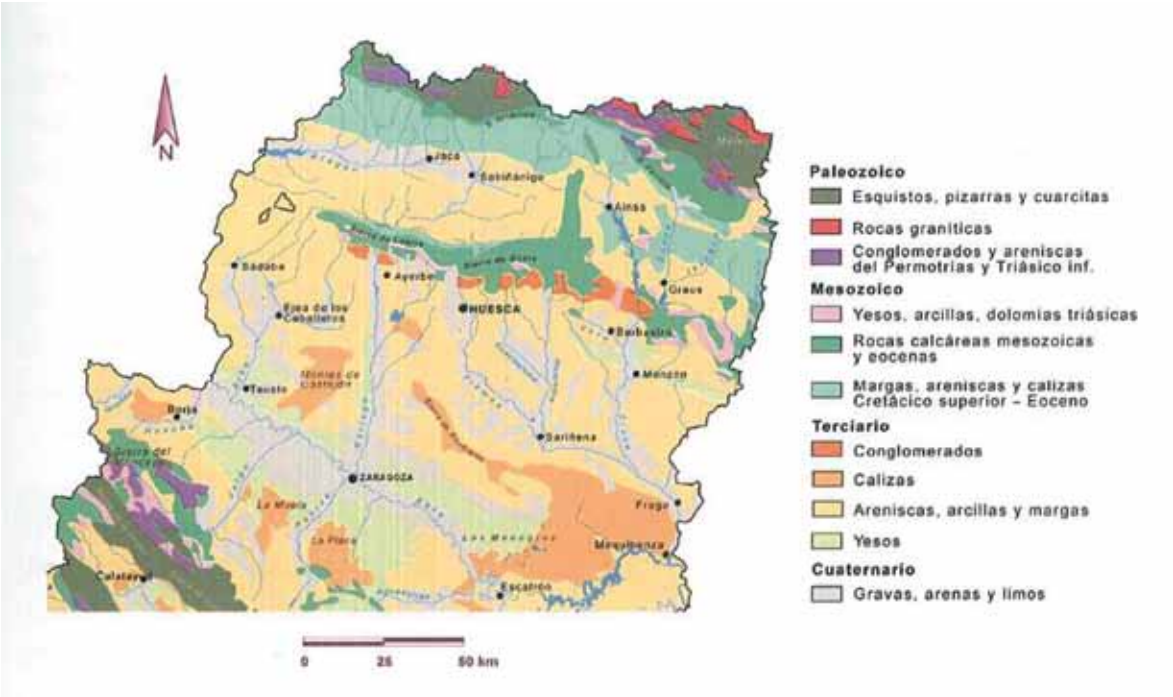
Aragón, y más concretamente nuestra provincia de Huesca, atesora un sinfín de tipos de suelos. Dichos suelos han sido formados tras una historia geológica más o menos larga, pero que los ha caracterizado y los caracteriza, teniendo sustratos para todos los gustos: expansivos, colapsables, con riesgo sísmico, yesíferos, deslizables...

El objetivo de este artículo, dividido en dos partes, es conocer en unas pocas pinceladas las características geotécnicas de nuestros suelos, saber cómo enfrentarnos a su problemática geológica e intentar absorber el conocimiento y la experiencia en problemas cotidianos, para así no ser enemigos públicos en cuanto al suelo se refiere y tranquilizar al maestro Terzaghi.

Como apreciamos en la Figura 1, tomada del MAPA GEOLÓGICO DE ARAGÓN, en Huesca existen depósitos evaporíticos (sulfatos, halitas) como en la zona de Barbastro. A su vez, depósitos detríticos de grano grueso a fino (gravas, limos, arcillas) teniendo un ejemplo en municipios cercanos a la capital como Tierz o Nueno. Y por supuesto depósitos rocosos, donde destacarían los turbidíticos (rocas turbiditas o flysch del puerto de Cotefablo), los margosos (Arguis), los calizos (pico de Guara –típico por restos fósiles de nummulítidos–), los areníticos (areniscas de los "Torrollones" de Gabarda), los conglomerados (Vadiello o Santa Orosia-Serrablo); sin olvidarnos de las rocas plutónicas (granitos de Panticosa), volcánicas (pitón de Anayet) y metamórficas (marmoleras del Infierno en el valle de Tena) del Pirineo; y para concluir con los depósitos rocosos argilíticos (más conocido como "salagón") en el entorno de Huesca capital.

En este artículo (y en su parte 2 de continuación) se va a presentar la metodología de actuación ante la aparición de suelos:

1. Expansivos
2. Salinos y agresivos
3. Colapsables
4. Rellenos antrópicos
5. Laderas deslizables
6. Zonas afectadas por sísmica



Sin mayor preámbulo, vamos a proceder a observar los suelos expansivos.

1. Suelos expansivos

Los suelos expansivos en Huesca están asociados a depósitos arcillosos o argilíticos.

Por definición es aquel que en muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad de puesta en obra, supere un hinchamiento libre superior al 3 %, cuando se ensaye según la norma UNE 103.601: Ensayo de hinchamiento libre de un suelo en edómetro.

En suelos parcialmente saturados, al variar su humedad (por épocas de lluvias, fugas en saneamientos, inundaciones, riegos intensivos...) se pueden llegar a producir dos tipos de fenómenos, uno mecánico y otro físico-químico. En ambos, si el agua entra en la estructura por espacios interlaminares, se produce un aumento de las partículas o un fenómeno de hinchamiento. Cuando el agua migra de la estructura (épocas de sequía, evaporación intensa..) se produciría un pequeño colapso, retornando el suelo a su estado inicial.

La estructura en láminas de las arcillas, típico en caolinitas, illitas o esmectitas, es muy propensa a hidratarse y deshidratarse, con el aumento y disminución de volumen que ello acarrea.

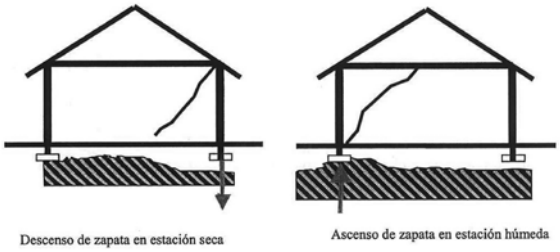


Imagen 1

En la imagen anterior (imagen 1) están dibujadas las patologías típicas en estructuras construidas sobre materiales expansivos.

En la imagen 2 se observa una fotografía de arcilla expansiva de la zona de La Puebla de Castro. Aparte de esta zona de Ribagorza, se ha observado este fenómeno en Binéfar, Tamarite de Litera, Fraga y otras localidades de Monegros y Somontano.

Un buen criterio de identificación *de visu*, es que cuando las arcillas expansivas están húmedas y caminas sobre ellas, son materiales muy plásticos y pegajosos, quedando mucho

Imagen 2

barro adherido a las botas. En cambio, cuando están secas en épocas veraniegas, aparecen grietas de retracción formando elementos poligonales.

Si se tiene sospecha de encontrarnos ante una arcilla potencialmente expansiva, se debería proponer en laboratorio un ensayo de Límites de Atterberg UNE 103.103/94, para conocer el Índice de Plasticidad de la muestra. Si se obtiene un Índice de Plasticidad a partir de 15 (IP→15) para Límites Líquidos mayores de 30 (LL→30), podríamos encontrarnos ante un suelo expansivo. Ante esta tesitura, se debería realizar un ensayo temporalmente más largo (y económicamente algo más caro) de Presión de Hinchamiento UNE 103.602/96. Dicha presión es la vertical necesaria para mantener, sin cambio de volumen, una probeta confinada lateralmente cuando se inunda de agua. Con dicho ensayo se conoce exactamente el potencial hinchable de un suelo, siendo apreciable a partir de 0,25-0,30 kg/cm^2.

Las soluciones constructivas en materiales expansivos pasarían por:

Para hinchamientos pequeños (0,30-0,50 kg/cm^2), especialmente en viales, se podrían utilizar estabilizaciones con cal: es decir, extensión de cal sobre cada tongada, mezclado con el material origen y compactado con pata de cabra. En ocasiones, también se plantean estabilizaciones mediante inyecciones de productos químicos, como silicatos de sodio.

Para hinchamientos reducidos, cara a cimentaciones, se podría plantear la sustitución de la "capa activa", es decir, la zona del terreno sujeta a oscilaciones de humedad. Dicha capa activa, en la provincia de Huesca, sería de aproximadamente 2-3 metros. Tras la sustitución, relleno de material seleccionado debidamente compactado y cimentación convencional mediante zapata o losa.

Para hinchamientos de entidad ($\rightarrow$1 kg/cm^2) se pensaría en realizar pozos hasta al menos 2-2,50 incluso 3 metros de profundidad, rellenarlos de hormigón ciclópeo hasta cota zapata y desplantar la cimentación. O, por supuesto, optar por una cimentación profunda (aunque menos económica) mediante pilotes o micropilotes empotrados si es factible en el firme.

Es siempre muy recomendable una estanqueidad en saneamiento y fontanería, un adecuado drenaje, forjados sanitarios, construcción de aceras perimetrales con pendiente hacia el exterior y alejar las zonas de jardín de las viviendas.

2. Suelos salinos y agresivos

La Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) indica los valores de referencia de suelos y aguas al grado de ataque al hormigón.

Imagen 3

sas constructoras de los tramos de autovía que atraviesan el corredor yesífero.

En la fotografía anexa (imagen 3) se observa la formación salina yesífera comentada anteriormente. Son intercalaciones de argilitas con margas y yesos, totalmente replegados y en forma de domo salino.

Desde luego que no tan exagerados como los ejemplos del corredor Barbastro-Monzón, pero la argilita presente en el subsuelo de la capital oscense también conserva restos yesíferos, como podemos ver en la imagen n.º 4. Se trata de una muestra argilítica tomada en el polígono 29 de Huesca.

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	*PARÁMETROS*	*TIPO DE EXPOSICIÓN*		
		Qa *Ataque débil*	*Qb* *Ataque medio*	*Qc* *Ataque fuerte*
AGUA	IÓN SULFATO (mg/l) según UNE 83.957	200-600	600-3000	>3000
SUELO	IÓN SULFATO (mg SO^{2-}_4/kg de suelo seco) según UNE 83.963	2000-3000	3000-12000	>12000

Como observamos en la tabla anterior, existen tres tipos de ataque: débil, medio y fuerte. Según se presente un suelo más o menos agresivo, se utilizará un tipo de hormigón con su resistencia característica (para hormigón armado: HA-30 para Qa y Qb y HA-35 para Qc) y con dosificación tipo SR para ataques medios y fuertes (Qb y Qc).

En la provincia de Huesca, este material es muy característico en la zona del anticlinal de Barbastro (Formación Yesos de Barbastro) de hecho, ha sido todo un hándicap para las empre-

La imagen n.º 5, que acompaña al texto, es un perfil típico de la capital oscense. Dicho perfil constaría de un terreno vegetal a techo, con unos limos a limos arcillosos bajo el vegetal. En contacto con el vegetal, y en profundidad, observamos material granular formado por gravas y gravillas subredondeadas en matriz limo arenosa normalmente cementada. A muro del perfil, es distintivo la aparición de la argilita (o "salagón", como es conocido popularmente). En ocasiones existen intercalaciones arenosas, entre gravas y argilita, asociadas normalmente a los niveles freáticos abundantes bajo la capital.

Problemática geotécnica en los suelos de la provincia de Huesca

Imagen 4

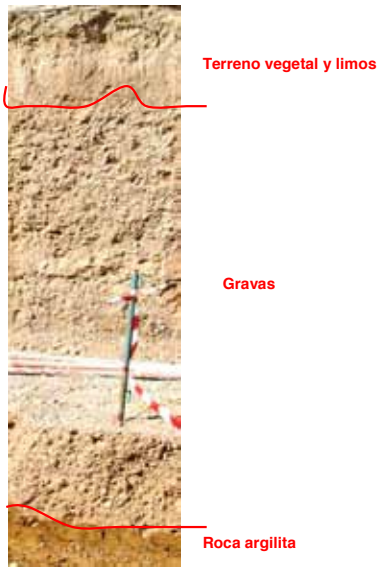


Imagen 5

En resumen, un terreno o un agua agresiva al hormigón, son aquellos en los que existe un porcentaje apreciable de sales o elementos nocivos para el hormigón de las cimentaciones. La localidad de Almudévar es otro ejemplo de subsuelo rocoso yesífero.

En ocasiones, los suelos yesíferos tienen un componente mayoritario limoso, pudiendo dar lugar a suelos colapsables. Los limos se han originado a partir de la erosión y denudación de los relieves constituidos por materiales yesíferos de las cuencas terciarias. Es un fenómeno muy frecuente en la provincia de Zaragoza, en todo el corredor del Ebro, también en las Bardenas, fosa de Teruel..., pero como no es muy frecuente en la provincia de Huesca, no lo voy a tratar en profundidad.

Otro ejemplo asociado a materiales yesíferos, pero que tampoco son usuales en Huesca, son las dolinas evaporíticas. Es decir, oquedades formadas al disolverse los yesos por agua meteórica o de riego, creando huecos de diferentes formas y tamaños. Estas dolinas son muy frecuentes en Remolinos, autovía de Logroño entre Casetas y Zaragoza.

Antes de la intervención

OBRA: REHABILITACIÓN DE LA IGLESIA DE SANTA MARÍA LA MAYOR EN TAMARITE DE LITERA (HUESCA)

Antes de la intervención

OBRA: RESTAURACIÓN PUENTE VIEJO DE MONZÓN (HUESCA)

DAMARIM S.L.
Restauración y rehabilitación de edificios históricos
Construcción de obra nueva

ARESPA

C/ Valle Inclán, s/n · Pol. Ind. Canal de Monegros · 22270 ALMUDÉVAR (Huesca)

Administración
Tel. y fax: 974250106
E-mail: administracion@damarim.com

Recursos Humanos
Tel.: 974251250 · Fax: 974251014
E-mail: rrhh@damarim.com

Oficina Técnica
Tel.: 974251250 · Fax: 974251014
E-mail: oficinatecnica@damarim.com

HYPERLINK "http://www.damarim.com" www.damarim.com

TÉCNICAS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

En la actualidad, en zonas yesíferas como las comentadas, es práctica habitual el uso de cementos sulforresistentes.

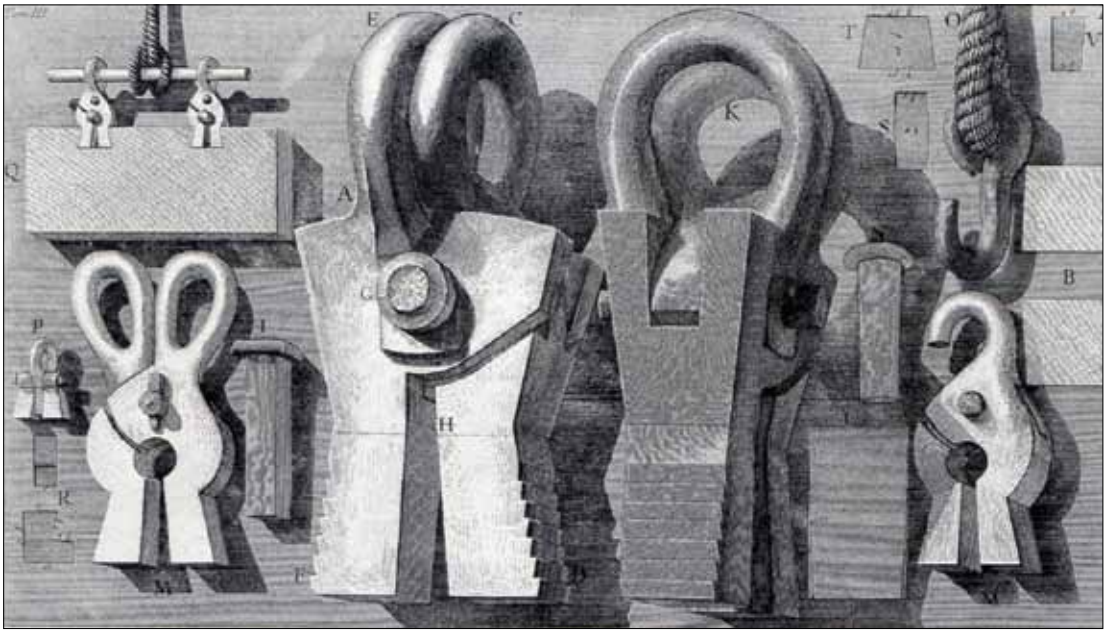
Desde el punto de vista químico, el ión sulfato del yeso reacciona con el aluminato tricálcico del cemento, formándose ettringita. Esta reacción conlleva un aumento de volumen y la pérdida de resistencia del hormigón. La ettringita aparece en forma de cristales aciculares o formando masas radiales rellenando poros. De allí que esta reacción esté controlada por la presencia de agua y por la porosidad del hormigón.

Las soluciones constructivas en materiales yesíferos pasarían por la utilización de hormigones con dosificaciones tipo SR y dotar al mismo de una resistencia característica adecuada dependiendo del tipo de ambiente.

Como se ha comentado anteriormente, el agua es un factor nocivo para los yesos, por la capacidad de estos últimos de disolverse en presencia del elemento acuoso. Por lo tanto, se vigilarán especialmente las tuberías de las construcciones, inspeccionando su perfecta estanqueidad.

Carlos Liesa Ramón
Geólogo.
Director DPT. Geología y Geotecnia. IGEO 2 Huesca.
cliesa@igeo2.com

DETALLES PARA EL RECUERDO

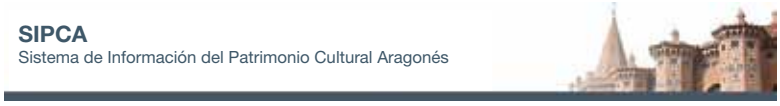


AFORISMO

"Conocer cuándo las cosas están en su punto, en su razón, y saberlas disfrutar".

CULTURA

SIPCA: Recurso cultural y herramienta profesional



En las últimas décadas se han realizado en Aragón decenas de inventarios de patrimonio cultural, con formatos y enfoques muy heterogéneos, que han generado un ingente volumen de información inédita sobre todo tipo de edificios, bienes muebles o yacimientos arqueológicos. Desde los ministerios y el gobierno regional hasta las más remotas mancomunidades, pasando por obispados, diputaciones e incluso ayuntamientos, todos los organismos cuyas competencias han estado de un modo u otro vinculadas con el patrimonio se han embarcado en costosas campañas de recogida de datos sobre los bienes culturales de su ámbito territorial. Sin embargo, la falta de coordinación en la ejecución de estos trabajos ha provocado, por un lado, que los datos existentes resulten de muy difícil acceso tanto para ciudadanos como para organismos públicos; y, por otro, la duplicación de trabajos en determinadas zonas (o sobre estilos o tipologías arquitectónicas) mientras se perpetuaban ciertas lagunas geográficas, históricas y tipológicas. Recientemente varias instituciones aragonesas han emprendido actuaciones destinadas a superar esta problemática, racionalizando la producción y gestión de la información sobre los bienes culturales. De alguna manera, esta es la idea general que subyace tras los objetivos concretos que propiciaron el nacimiento del SIPCA.

El Sistema de Información de Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA) es una red estable de colaboración institucional, desarrollada y mantenida por numerosos organismos públicos con el fin de compartir e intercambiar información sobre esta temática, mediante el uso de herramientas y metodologías de trabajo comunes, y hacerla llegar al ciudadano con eficacia.

El SIPCA, que nació en el Instituto de Estudios Altoaragoneses y la Diputación de Huesca, fue desarrollado a lo largo de la pasada década por estos organismos en colaboración con el Gobierno de Aragón. Desde finales de 2009 se ha abierto a las restantes instituciones aragonesas, de manera que hoy forman parte también del Sistema la Diputación de Zaragoza y el Instituto de Estudios Turolenses, así como 19 consejos comarcales: Alto Gállego, Andorra-Sierra de Arcos, Bajo Aragón-Caspe, Bajo Cinca, Bajo Martín, Campo de Belchite, Campo de Borja, Cuencas Mineras, Gúdar-Javalambre, Jiloca, Maestrazgo, Matarraña, Monegros, Ribagorza, Ribera Alta del Ebro, Ribera Baja del Ebro, Sierra de Albarracín, Sobrarbe y Somontano de Barbastro.

Hoy en día el SIPCA constituye un punto de acceso unificado a la información sobre el Patrimonio Cultural, que se ofrece de forma adaptada a sus distintos usuarios potenciales públicos y privados. Para las instituciones participantes, el sistema dispone de herramientas de uso interno que les permiten acceder a la información sobre los bienes culturales de su ámbito geográfico y gestionarla según sus necesidades. Por su parte, el ciudadano dispone de la posibilidad de consultar, a través de Internet, una amplia selección de información y material gráfico, generalmente de carácter inédito, que hasta el momento resultaba de difícil acceso debido a su dispersión y heterogeneidad.

El patrimonio cultural como objeto complejo de análisis y gestión

El SIPCA almacena, gestiona y difunde información sobre todos los bienes integrantes del patrimonio cultural aragonés, según la amplia definición de la Ley de Patrimonio Cultural de Aragón de 1999. El concepto "patrimonio" recogido en ella aglutina un heterogéneo conjunto de bienes culturales materiales e inmateriales, muebles, inmuebles, arqueológicos, paleontológicos..., que configuran un panorama complejo, difícil de abordar desde una perspectiva integradora y simultáneamente respetuosa con las peculiaridades de cada tipo de bienes.

El SIPCA optó por estructurar este conjunto en cinco grandes áreas temáticas de análisis, que agrupaban bienes culturales con características y necesidades comunes: patrimonio arquitectónico, bienes muebles (que incluye un heterogéneo conjunto de objetos artísticos, etnográficos, industriales, etc.), yacimientos arqueológicos, yacimientos paleontológicos y

SIPCA: Recurso cultural y herramienta profesional

patrimonio inmaterial (conjunto también muy variado, que incluye tanto música tradicional y literatura oral como rituales religiosos, oficios artesanales, etc.). A ellos se ha sumado recientemente, a través de un proyecto confluyente, el patrimonio documental y gráfico custodiado en los archivos aragoneses. Cada uno de estos conjuntos homogéneos de bienes culturales cuenta con sus propias bases de datos, tesauros especializados y metodologías de trabajo normalizadas.

Patrimonio arquitectónico	13038 registros
Yacimientos arqueológicos (incluye fosas comunes y vestigios de la Guerra Civil	13565 registros
Bienes muebles	8002 registros
Yacimientos paleontológicos	1674 registros
Patrimonio inmaterial/Archivos sonoros	12535 registros
Patrimonio industrial y obra pública (en proceso de revisión previo a la redistribución de la información)	8101 registros

Materiales complementarios

Imágenes	34484 registros
Registros sonoros	4436 registros

Patrimonio documental

Archivos	Registros	Registros digitalizados
19	200000	400000

Figura 2. Estadísticas de fichas y materiales complementarios a finales de 2010

A finales de 2010, el SIPCA almacena información sobre 59615 bienes culturales de todo tipo (excluyendo de este recuento la documentación archivística), con un desglose por tipologías que se detalla en la tabla adjunta (fig. 2).

La mayor parte de los datos proceden de inventarios inéditos de patrimonio cultural, completados con bibliografía y permanentemente actualizados (nuevas publicaciones, restauraciones, etc.). Se han introducido más de 50 inventarios realizados en los últimos 30 años, desde trabajos pioneros como el inventario del Ministerio de Cultura de 1979 (cuyo material gráfico constituye por sí mismo hoy en día un valioso documento histórico) o los famosos *estudios piloto* del Pirineo aragonés patrocinados por el ISVA a comienzos de la década de 1990, hasta los más recientes estudios de carácter comarcal o regional (como el recién finalizado *Inventario de patrimonio industrial y obra pública de Aragón*, con un saldo de casi 10000 fichas de edificios y bienes muebles). Asimismo, para completar las fichas se ha recurrido a otras fuentes inéditas: expe-

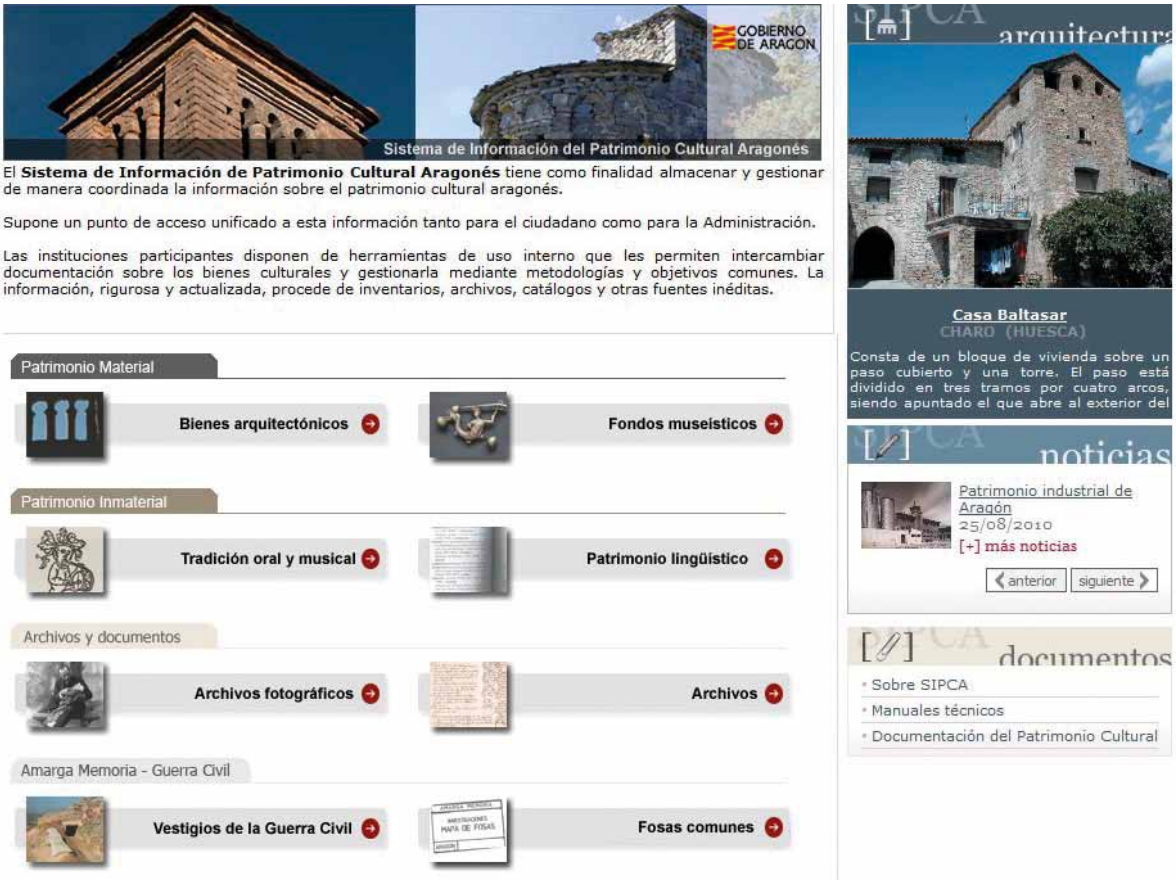


Figura 3. Pantalla de inicio del portal http;//www.sipca.es.

CULTURA

Figura 4. Ficha de un bien cultural: pantalla con datos descriptivos

Figura 6. En la franja vertical izquierda, posibilidades de navegación entre varias fichas correspondientes a un conjunto arquitectónico

Figura 7. Búsqueda de fondos documentales. Listado de archivos participantes en el proyecto en diciembre de 2010

dientes de protección, informes sobre el estado de conservación, memorias de restauración, etc.

La información contenida en cada una de las fichas es amplia y muy diversa, ya que se pretende que resulte de utilidad para cualquier proceso de gestión institucional (desde el planeamiento urbanístico hasta la promoción turística, pasando por la conservación o la protección) y, al mismo tiempo, sea capaz de satis-

SIPCA: Recurso cultural y herramienta profesional

Figura 5. Distintas opciones de visualización cartográfica de un bien cultural aplicadas a la Ciudadela de Jaca

facer de una forma flexible las necesidades de un amplio abanico de usuarios particulares y profesionales. De este modo, por ejemplo, en el caso de los edificios cada ficha incluye información referente a su localización georreferenciada, entorno, descripción, datos históricos, estado de conservación, intervenciones, información etnográfica o cultural (leyendas, romerías, etc.), horarios de visita y datos de contacto, historial administrativo de protección, y bibliografía y otras fuentes de información, todo ello completado con la información gráfica disponible (fotografías de distintas épocas, planimetrías, etc.).

El portal sipca.es: punto de acceso unificado a la información sobre el patrimonio aragonés

Una parte importante de los datos contenidos en el SIPCA se han puesto a disposición del público a través de Internet. De este modo, el sistema cuenta con un portal web (http://www.sipca.es) cuyo principal objetivo es convertirse en un punto de acceso unificado a toda la información generada por las instituciones sobre cualquier bien del patrimonio cultural aragonés. Con este objetivo, el portal no solo ofrece información procedente de las bases de datos específicas del SIPCA, sino de otras bases de datos patrimoniales nacidas en el marco de diversos proyectos, como la red Ceres (Colecciones Españolas en Red), que pone a disposición de los usuarios las fichas catalográficas de un buen número de museos aragoneses.

La figura 3 reproduce la pantalla de acceso del portal sipca.es y muestra la variedad de recursos informativos que este ofrece a sus

estucs
esgrafiats i restauració
ORIOL GARCIA s.l.

Polonia, 8 · 08024 Barcelona · Telefax 93 210 61 08 · Teléfono 93 219 19 85

Empresa fundada por Sebastià Garcia i Prats en el año 1870

CULTURA

usuarios. De ellos destacaremos dos, que pueden ejemplificar la diversidad de temas abordados, la flexibilidad de las estrategias de acceso y el alcance de la información ofrecida sobre cada bien cultural.

En primer lugar, el apartado sobre **patrimonio arquitectónico** publica información sobre más de 13000 edificios y construcciones de todo tipo (desde los principales monumentos aragoneses a las más modestas muestras de arquitectura tradicional), sometida a un constante proceso de completado y actualización. Se han habilitado dos buscadores cuyo diseño trata de combinar la facilidad de uso con la flexibilidad de las opciones de consulta: un buscador sencillo permite localizar las fichas deseadas a partir de cualquier palabra clave elegida por el usuario (un estilo artístico, un lugar, una tipología); para quienes deseen refinar la búsqueda, el formulario avanzado posibilita cruzar distintos criterios de interrogación más específicos. Las fichas contienen un amplio conjunto de datos histórico-descriptivos sobre los edificios (véase fig. 4), junto a bibliografía y otras fuentes de información, la cartografía asociada al edificio (véase fig. 5) y la posibilidad de navegar a través de otras fichas complementarias en los casos de conjuntos arquitectónicos complejos (véase fig. 6).

Por último, interesa destacar la reciente incorporación al SIPCA de los **fondos documentales de 19 archivos aragoneses** (véase fig. 7), difundidos a través del proyecto DARA (Documentos y Archivos de Aragón). Este recurso no solo ofrece acceso a la tradicional documentación histórica (entre la que el usuario podrá encontrar contratos de obras, memorias de intervenciones, etc.), sino que incluye un amplio fondo de fotografía antigua custodiado en diversos centros aragoneses (Fototeca de la Diputación de Huesca, Archivo Histórico de Zaragoza, Fundación Hospital de Benasque...), con colecciones tan importantes para el conocimiento del patrimonio regional como, por ejemplo, el Archivo Mora, los fondos de Ricardo del Arco o las imágenes de pueblos pirenaicos tomadas a principios del siglo XX por los miembros del Centro Excursionista de Cataluña.

Francisco Bolea

BIBLIOTECA

Últimas adquisiciones

CUADERNOS ARBOTANTE NÚMERO 1

LA TECNOLOGÍA LÁSER Y OTROS MÉTODOS DE LIMPIEZA Y RESTAURACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS

Autor: Equipo Arbotante.

Un equipo pluridisciplinar, coordinado por el doctor en Petrología Josep Gisbert Aguilar, vinculado al Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza, con quince años de recorrido, dedicado a la investigación y trabajando en temas relacionados tanto en la caracterización y el comportamiento de los materiales pétreos implicados en la restauración monumental, como en las técnicas de limpieza y mejora de dichos materiales.

Edita: Libros Pórtico. www.porticolibrerias.es

REAL ALCÁZAR DE SEVILLA (1990-2008)

Autor: José María Cabeza Méndez, sevillano, arquitecto técnico desde 1972 que ha intervenido en más de 350 obras de restauración y rehabilitación de monumentos y edificios por toda Andalucía. En 1988 es nombrado por el Cabildo catedralicio, con carácter honorífico y vitalicio, aparejador de Fábrica de la S. M. y P. Catedral de Sevilla.

El autor, relata su apasionante experiencia vivida como mantenedor del Real Alcázar de Sevilla desde 1990 a 2008, dieciocho años de trabajos de conservación del monumento, desde actuaciones de restauración, rehabilitación y mantenimiento, así como las excavaciones arqueológicas realizadas.

Edita: Fundación Cultural COAAT Sevilla

Obra nueva y restauración,

mantenemos la historia,
creamos ilusión

OBRAS Y RESTAURACIONES SAGARRA S.L.U.
Tozal del Mallo 15, 22300 Barbastro (Huesca) T 974 313 209 F 974 313 209 info@obras-sagarra.com

SAGARRA
OBRAS Y RESTAURACIONES

José Miguel Sanz

Nebrija Universidad
La Universidad en Vivo

LIVING NEBRIJA
LIVING UNIVERSIDAD

CURSO DE ACCESO
al título oficial de
GRADO EN INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN
para ARQUITECTOS TÉCNICOS Y APAREJADORES

Curso de Adaptación a Grado aprobado por la ANECA

Modalidad "A DISTANCIA"

El curso tiene una carga de 30 ECTS repartidos en 5 asignaturas. Se realiza un estudio personalizado de convalidaciones, pudiéndose reconocer créditos por experiencia profesional.

Duración El curso comenzará en **marzo de 2011 y terminará el mes de julio de 2011**.

Plazo de inscripción **Hasta el 25 de febrero de 2011**

Información e inscripciones **edificacion@nebrija.es**
Tel.: **91 452 11 00**

www.nebrija.com

MULTINÓMINA

La nómina que te cambia la cara

Cada vez, más y mejores ventajas

Y ahora, uno de estos regalos puede ser tuyo

www.multicaja.es

efr empresa familiarmente responsable
empresa responsable

MULTICAJA

Estamos contigo