

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transcribirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito de la Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural

Cubierta: Vidriera. Fotografía de Jacinto Cuesta

Jornada Técnica Arespa-Investigación y empresa. Actas

© de los textos, los autores

© de la edición, Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural, 2013

Editores: Juan P. Duque y Miguel Ángel Rogerio Candelera

Diseño y Maquetación: Miguel Ángel Rogerio

Edita: Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla, CSIC

Imprime: Coria Gráfica

I.S.B.N.: 978-84-695-8157-5

Impreso en España – Printed in Spain

JORNADA TÉCNICA ARESPA-
INVESTIGACIÓN Y EMPRESAS

ACTAS

Volumen editado por

Juan P. Duque

Delegación del CSIC en Castilla y León

y

Miguel Ángel Rogerio Candelera

Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla, CSIC



Sevilla, 2013

Título	Página
<i>Introducción</i> , Juan P. Duque y Miguel Ángel Rogerio Candellera	vii
<i>La Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural como plataforma de colaboración para el sector</i> , Emilio Cano Díaz, Miguel Ángel Rogerio Candellera y Cesáreo Saiz Jiménez	1
<i>Inventario y análisis del fondo documental de la Asociación de Empresas de Restauración (DocuReCoPaRESPA)</i> , Rosa Bustamante Montoro, M ^a Soledad Camino Olea, Juan Monjo Carrió, César Díaz Gómez y Virtudes Azorín López	15
<i>Nuevas metodologías de conservación, restauración y puesta en valor. Aplicación a la arquitectura de repoblación en Castilla y León</i> , David Villanueva Valentín-Gamazo	33
<i>La puesta en valor del Patrimonio Cultural en el sector turístico</i> , Francisco José García Gómez	49
<i>Estudio integral de edificios patrimoniales: un modelo de integración disciplinar para el análisis del patrimonio</i> , José Santos Torres y José Miguel Useros Martín	63
<i>La vidriera</i> , Jacinto Cuesta	81
<i>La intervención de vidrieras históricas como modelo de colaboración Empresa-CSIC</i> , Jacinto Cuesta, Manuel García Heras y M ^a Ángeles Villegas	101
<i>¿Cómo elaborar Proyectos de Restauración y Rehabilitación?</i> , María Isabel Sardón de Taboada	123
<i>Restauración del Patrimonio Histórico en España. Datos de un sector económico alternativo y sostenible</i> , Javier Leache Aristu	145

Introducción

La Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural (TecnoHeritage) surgió formalmente en 2011. Se trata de una Red abierta a universidades y centros de investigación nacionales, así como a instituciones culturales y empresas del sector, cuya intención declarada es contribuir al intercambio y la transferencia de conocimientos dentro del sistema *ciencia-tecnología-empresa*, fomentando así la cooperación entre ellos para propiciar la creación de consorcios, incrementar la participación en proyectos nacionales e internacionales, optimizar y coordinar las infraestructuras científico-tecnológicas, así como asegurar la vertebración de las comunidades científicas de cara al Espacio Europeo de Investigación. Entre las actividades previstas en TechnoHeritage se encuentra la organización de jornadas técnicas en las que, sobre un tema concreto, se propone la participación activa de miembros de los diferentes grupos implicados en la conservación del Patrimonio Cultural.

En este contexto se inscriben las jornadas celebradas en Valladolid, los días 24 a 26 de mayo de 2012 dentro de la VIII Bienal de la Restauración y Gestión del Patrimonio AR&PA 2012, que bajo el título “Jornadas Técnicas *Arespa-Investigación y Empresa*”, han sido promovidas conjuntamente por la Delegación en Castilla y León del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural (TechoHeritage) y la Asociación Española de Empresas de Restauración del Patrimonio Histórico (Arespa).

El encuentro reunió a expertos en diversos campos de la conservación-restauración del Patrimonio Cultural procedentes del ámbito empresarial y académico, presentes a lo largo de catorce comunicaciones orales, una mesa redonda sobre el tema “Innovación y oportunidades de negocio en el sector del Patrimonio Cultural” y la presentación en primicia del libro “Románico en Soria: Arte y Patrimonio” a cargo de su propio autor, el Dr. Francisco José García Gómez, investigador de la Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC), y que ha sido editado por la UEMC con el patrocinio de las empresas TRYCSA y REARASA.

El volumen que aquí editamos recoge una selección destacada de las ponencias que tuvieron lugar durante estas jornadas, a cargo, casi de forma paritaria, de expertos del mundo empresarial y académico.

La primera de ellas aborda, a modo de presentación, la misión de la Red TechnoHeritage y su relación con el sistema de ciencia-tecnología-empresa, a cargo del Dr. Emilio Cano y colaboradores, del CSIC. Le sigue el trabajo dedicado al inventario y análisis del fondo documental de la Asociación de Empresas de Restauración, por la Dra. Rosa Bustamante y colaboradores del ámbito universitario. Continúa con la ponencia dedicada al desarrollo de nuevas metodologías de conservación, restauración y puesta en valor para la Arquitectura de Repoblación de Castilla y León, por D. David Villanueva, de la UEMC. Por su parte, la empresa TECNUM presentó un modelo para el estudio integral de edificios patrimoniales, a cargo de D. José Santos y D. José Miguel Users. El Dr. Francisco José García Gómez de la UEMC realizó también una novedosa aportación sobre la puesta en valor del Patrimonio Cultural en el sector turístico. A su vez la Dra. María Isabel Sardón de Taboada, de la Universidad Alfonso X el Sabio, expuso cómo elaborar un proyecto de conservación/restauración de edificios. Finalmente la publicación recoge algunas notas históricas sobre el arte de la vidriera y la ponencia sobre intervención en vidrieras históricas como modelo de colaboración *Empresa-CSIC*, presentada juntamente por D. Jacinto Cuesta, de la empresa VITREA y M^a Ángeles Villegas, investigadora del CSIC.

Como broche final, el responsable de la empresa LEACHE, D. Javier Leache Aristu, en calidad de Vicepresidente de la asociación de empresas del sector, cerró estas jornadas con una valoración crítica de la situación económica del sector del Patrimonio Histórico en España.

A todos ellos, a los nombrados expresamente y a los que detrás de cada ponencia han trabajado silenciosamente con su esfuerzo y su ilusión, nuestra sincera gratitud, y nuestro deseo de que lo puedan seguir haciendo en el futuro.

Esperamos que con la publicación de estas aportaciones los lectores adquieran un compromiso con un sector tan necesitado de apoyo y sujeto a las veleidades externas con la esperanza puesta en hacer comprender y mantener vivo este legado después de nosotros. Porque ¿quién sabe si *resucitarán de los montones del polvo las piedras que fueron quemadas?* (Nehemías 4:2)

Juan Pablo Duque Soladana
Miguel Ángel Rogerio Candelera
Editores

La Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural como plataforma de colaboración

Emilio Cano Díaz¹, Miguel Ángel Rogerio Candelerá² y Cesáreo Sáiz Jiménez²

¹ *Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CENIM-CSIC). Avda. Gregorio del Amo 8, 28040 Madrid. ecano@cenim.csic.es*

² *Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IRNAS-CSIC). Avda. Reina Mercedes 10, 41012 Sevilla.*

Resumen

El carácter multidisciplinar de la investigación en conservación del patrimonio cultural hace especialmente adecuado y necesario el establecimiento de redes que pongan en contacto y permitan la colaboración de los distintos actores implicados: universidades, centros de investigación, instituciones culturales y empresas. Con este fin, se creó en 2011 la Red TechnoHeritage (Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural), con la financiación del Ministerio de Economía y Competitividad.

TechnoHeritage aglutina en la actualidad a 80 grupos de los ámbitos citados. En la presente publicación se presentan los orígenes de la Red, las motivaciones para su puesta en marcha, los objetivos que se pretenden alcanzar y algunas de las actividades que se han llevado a cabo.

Introducción

El Patrimonio Cultural Europeo es un legado inestimable e integral y en reconocimiento a su naturaleza frágil y finita, la política europea trata de identificar los mejores y más sostenibles medios para conservar nuestro patrimonio. El Patrimonio Cultural Europeo es el producto de muchas culturas que han contribuido durante siglos a su desarrollo, al mismo tiempo que se reconoce los elementos esenciales que la distingue de otras culturas, tales como la americana, africana o asiática.

Existe un claro posicionamiento político en la Unión Europea en el sentido de que esta debe contribuir al florecimiento de las culturas de los estados miembros, a la vez que respetar su diversidad nacional y regional. El Artículo 128 del Tratado de la Unión Europea (7 febrero de 1992) especifica que la UE debe apoyar la conservación y salvaguardar el Patrimonio Cultural Europeo, y que el Patrimonio Cultural debe ser un campo de acción prioritario para la Comunidad. En noviembre de 2007, los ministros de Cultura de los estados miembros en su Agenda Europea para la Cultura incluyeron entre las acciones prioritarias para el periodo 2008-2010 la promoción del Patrimonio Cultural.

Un documento de trabajo del IPTS-JRC: *Emerging thematic priorities for research in Europe* (15 diciembre 2000) presentaba cinco “*European Mega Challenges*”; uno de ellos era “Construyendo Europa”. En este se indica que la investigación sobre las raíces culturales europeas, que comprende la conservación y profundización de la diversidad europea, el Patrimonio Cultural, las tradiciones y la identidad constituye una fuerte justificación para una investigación a nivel europeo. Teniendo en mente estas consideraciones, un informe interno de la Comisión Europea considera la protección y conservación del Patrimonio Cultural Europeo como un problema importante que afecta a todos los miembros de la Unión Europea.

El concepto de un Espacio Cultural Europeo no es nuevo y ha sido reconocido y promovido por la Comisión Europea en las dos últimas décadas, creando un marco para todas las actividades asociadas con el

Patrimonio Cultural, incluyendo la investigación científica (Cassar et al. 2004).

En los últimos años se ha reconocido el potencial del Patrimonio Cultural para jugar un papel activo en el enriquecimiento y fortalecimiento de la calidad de vida, en proporcionar respuestas básicas sobre nuestros orígenes históricos, en proporcionar soluciones a problemas ambientales (Camuffo 1998, Brimblecombe 2003), de construcción (Cowell y Apsimon 1996, van Hees 1998, Newby et al. 1991, Saiz-Jimenez et al. 2002, etc.), y a interactuar con otros drivers sociales, económicos y políticos (Prentice 1993, Quagliuolo 1996, Criado-Boado 2001, etc).

El Patrimonio Cultural es una fuente de unidad nacional, especialmente proveniente del reconocimiento de la arquitectura y monumentos, pero se ve también como un fenómeno más amplio que contribuye a los ideales políticos, a la prosperidad económica y a la cohesión social. Sin embargo, el Patrimonio no se valora simplemente por su edad o belleza, sino que se reconocen nuevos valores para el Patrimonio. De crucial importancia es que las actuales políticas relacionadas con el desarrollo sostenible y la regeneración urbana no solo hacen recaer nuevas demandas sobre el Patrimonio Cultural, sino que también reconoce la necesidad de utilizar el Patrimonio para conseguir esos objetivos (Cassar et al. 2001).

Europa ha demostrado su capacidad para liderar la investigación científica en el campo del Patrimonio Cultural desarrollando productos innovadores para la protección y conservación, que tienen una gran demanda en otras partes del mundo. Existe una creciente necesidad de investigar el comportamiento de los materiales. Actualmente, el incremento progresivo del deterioro de los materiales (piedra, ladrillos, cuero, papel, madera, pinturas, metales, etc.) es causa de una gran preocupación en toda la Unión. La contaminación atmosférica, los riesgos naturales (inundaciones, incendios, terremotos), la urbanización, el turismo, los tratamientos inadecuados... todos juegan un papel. Puesto que los efectos ambientales no tienen fronteras, los

estados miembros combinando sus esfuerzos y recursos para desarrollar estrategias comunes para la protección de sus bienes culturales no tienen nada que perder y sí mucho que ganar. Por ello, es necesario dirigir la atención al entendimiento de las causas, mecanismos y consecuencias de los daños al Patrimonio mediante la colaboración en una investigación internacional y establecer las prácticas basadas en evidencias tecnológicas y científicas adecuadas.

Todo ello sitúa a la Ciencia y Tecnología para la Protección del Patrimonio en una posición clave, no solo en nuestro país, sino en toda Europa. Según Cassar (2003) existe la necesidad de desarrollar nuevas especializaciones en Patrimonio, incluyendo la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos dentro de un esquema humanista/histórico/arquitectónico y sostenible.

Iniciativas europeas sobre investigación en Patrimonio Cultural

La Unión Europea, fundamentalmente a través de los Programas Marco de I+D+i, es uno de los principales motores y fuente de financiación de la investigación en los países miembros. La investigación en conservación del Patrimonio Cultural se ha considerado siempre dentro de los programas de investigación de la Unión Europea, y ha estado presente con distintos proyectos desde el primer Programa Marco hasta la actualidad, aunque de una forma irregular (Cano et al. 2011).

El lanzamiento de la Era-Net NET-HERITAGE, “*European Network on Research Programme Applied to the Protection of Tangible Cultural Heritage*” (<http://www.netheritage.eu/>), de la Comisión Europea, supuso la primera iniciativa a nivel europeo para coordinar los programas de investigación y desarrollo de los países europeos y para el apoyo específico de la investigación sobre la protección del Patrimonio Cultural. El trabajo desarrollado en el marco de NET-HERITAGE sirvió de núcleo para el establecimiento de la Iniciativa de Programación Conjunta (*Joint Programming initiative, JPI*) de Patrimonio Cultural (<http://www.jpi-culturalheritage.eu/>). En base al trabajo realizado por

los países, el Consejo de Competitividad de la UE reconoció en su reunión de 3 de diciembre de 2009, que “*Cultural Heritage, Climate Change and Security*” (el título fue cambiado posteriormente a “*Cultural Heritage and Global Change: a new challenge for Europe*”) es una de las áreas prioritarias para la programación conjunta de la investigación en Europa, y reconoció la necesidad del lanzamiento de una JPI sobre el tema.

En la Recomendación de la Comisión Europea sobre la iniciativa de programación conjunta de investigación «Patrimonio cultural y cambio mundial: un nuevo desafío para Europa» (2010/238/UE), publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea de 28/04/2010, se invita a los Estados Miembros a incorporar una serie de medidas (Diario Oficial Unión Europea, 2010):

- *“puesta en común, cuando proceda, de las infraestructuras de investigación existentes, creación de nuevos recursos, tales como bancos de datos coordinados, o desarrollo de modelos para el estudio de los procesos de deterioro;*
- *fomento de una mejor colaboración entre los sectores público y privado, así como de la innovación abierta entre diversas actividades de investigación y sectores empresariales relacionados con el patrimonio cultural; incluidos el turismo, el mantenimiento y la construcción o reconstrucción sostenibles de yacimientos, edificios o paisajes, y los servicios empresariales conexos;*
- *exportación y difusión de conocimientos, innovación y enfoques metodológicos interdisciplinarios;*
- *creación de redes entre los centros dedicados a la investigación del patrimonio cultural.”*

La JPI sobre Patrimonio Cultural (JPI-CH) incide en la colaboración entre estados miembros y la apertura a oportunidades de colaboración con socios no europeos, incluyendo los países mediterráneos y las economías emergentes de Brasil, Rusia, India y China, así como la

necesidad de adaptarse a las iniciativas comunitarias y plataformas internacionales.

En los últimos meses, en nuestro país la Estrategia 2020 OPIS ha propuesto el proyecto “Patrimonio Cultural. De la pieza al contexto”, con el objetivo de dar respuesta a la necesidad de elaborar Planes Nacionales, asesorados científicamente, para la puesta en marcha y aplicación de convenios internacionales, así como para la adaptación de los Planes a iniciativas comunitarias y plataformas internacionales.

TechnoHeritage

Estas iniciativas europeas crearon una nueva necesidad a los investigadores españoles: la de trabajar en ese campo y posicionarse favorablemente en el punto de partida para hacer frente a las exigencias de dicho programa. Dado que los temas que cubre NET-HERITAGE y la JPI-CH afectan al desarrollo de las actividades futuras de muchos grupos nacionales que investigan en Patrimonio, se consideró que una primera actuación debía estar orientada al establecimiento de Redes temáticas amplias que abarcasen departamentos de universidades, centros de investigación, institutos de Patrimonio, museos, empresas del sector, etc. y que permitieran el establecimiento de contactos con centros de investigación y universidades europeas, con vistas a programar actividades conjuntas.

En España venía trabajando una Red, limitada exclusivamente a los grupos del CSIC. La actividad de sus miembros en programas nacionales e internacionales, a través de los años, así como su visibilidad y logros, mostraron que grupos de distintas Universidades y centros de investigación nacionales, instituciones culturales y empresas del sector estaban interesados en colaborar con esa Red o, mejor, integrarse en una nueva Red abierta a todos los sectores. El sector donde se consideró que existía una mayor demanda y futuro era en la aplicación de la Ciencia y Tecnología a la Conservación del Patrimonio.

En una reunión, celebrada el día 17 de marzo de 2010, con motivo de las Jornadas sobre “Investigación en Conservación del Patrimonio Cultural en España”, organizadas por NET-HERITAGE en el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, se discutió el presente y futuro de la investigación en Patrimonio y los nuevos retos que los programas europeos suponían para ella. Allí, un número representativo de participantes acordaron posicionarse ante la situación de la investigación en este tema en Europa mediante la creación de una Red, abierta a universidades y centros de investigación nacionales, así como a instituciones culturales y empresas del sector, que contribuyera al intercambio y la transferencia de conocimientos entre los grupos de los distintos agentes del sistema de ciencia-tecnología-empresa, de manera que se fomentase la cooperación entre ellos para propiciar la creación de consorcios, incrementar la participación en proyectos nacionales e internacionales, optimizar y coordinar las infraestructuras científico-tecnológicas, así como asegurar la vertebración de las comunidades científicas de cara al Espacio Europeo de Investigación.

La creación de la “Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural” (TechnoHeritage), coordinada por el Prof. Cesáreo Sáiz, fue financiada por una Acción Complementaria del Ministerio de Economía y Competitividad (HAR2010-11432-E) y se inició de manera oficial en marzo de 2011. TechnoHeritage representa, tal vez, el primer intento multidisciplinar y transversal para la investigación en Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural en nuestro país. Su amplio espectro, el número de participantes y la variedad de su procedencia, así como la representación de todas las áreas del saber: arqueología, arquitectura, ingeniería, química y ciencia de los materiales, física, geología, biología, etc. es su mejor valor. Además, los grupos participantes tienen una reconocida trayectoria en el campo del Patrimonio Cultural. El interés de esta Red reside en la agrupación de los principales actores en el área de la conservación del Patrimonio Cultural. Pone en contacto a los grupos de investigación más activos, líderes en su especialidad y utilizando la más novedosa y sofisticada instrumentación para el diagnóstico y estudio de los procesos de deterioro y las propuestas de conservación, con los

responsables de los bienes culturales y su preservación (Ministerio y Consejerías de Cultura, museos, institutos de conservación del patrimonio, etc.) y las empresas del sector. Esta diversidad de entidades de distinto tipo es imprescindible para la afrontar de manera adecuada un asunto claramente interdisciplinar como es la conservación del Patrimonio Cultural.

El objetivo y aspecto más innovador es que ofrece una investigación de calidad y altura para la resolución de problemas de conservación del Patrimonio y un foro donde investigadores, gestores y empresas pueden presentar sus puntos de vista y necesidades. La articulación de todos los actores da robustez a la propuesta española y la sitúa en una posición favorable para competir en Europa.

Los objetivos de TechnoHeritage son:

- Impulsar a los diferentes grupos mediante la coordinación de actividades, en la actualidad dispersas en diferentes áreas científicas;
- Obtener el reconocimiento institucional de las actividades y la promoción de los grupos miembros a través de acciones prioritarias;
- Fomentar la colaboración entre los grupos de cara a crear una masa crítica mediante su asociación en proyectos de investigación nacionales y europeos; y
- Crear una proyección adecuada de la Red mediante la colaboración con grupos europeos similares para facilitar el acceso a consorcios y proyectos internacionales.

En el momento de la publicación de estas Jornadas Técnicas “ARESPA-investigación y empresa”, la Red se encuentra integrada por un total de 80 grupos, agrupados en 4 bloques: 42 grupos de Universidades españolas; 14 grupos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas; 13 grupos de instituciones culturales, centros de conservación del patrimonio y museos y 11 grupos de empresas del sector. Como estructura dinámica que pretende ser, la Red está siempre

abierta a la incorporación de nuevos grupos y, de hecho, ha venido contando con nuevas incorporaciones desde su creación. El listado actualizado de los miembros, con las fichas con la descripción de cada grupo, sus actividades, experiencia y datos de contacto pueden ser consultados en la página web de la Red: www.technoheritage.es.

Actividades de la Red

Para alcanzar los objetivos propuestos, la Red ha estructurado sus actividades en las siguientes líneas:

Reuniones Anuales

Como actividad fundamental de comunicación interna entre los grupos, se planteó la celebración de reuniones anuales. Se celebró una primera reunión de ámbito nacional, en el Instituto del Patrimonio Cultural de España los días 28-29 junio 2011, en donde cada grupo de la Red presentó sus actividades para conocimiento del resto de la Red y así fomentar sinergias, colaboraciones y preparación de proyectos (Rogerio-Candelera y Sáiz Jiménez 2011).

Con el fin de fomentar las colaboraciones con grupos europeos con vistas a formar consorcios para futuros proyectos internacionales, se decidió organizar las siguientes reuniones dotándolas de una dimensión internacional. Así, se celebró el congreso internacional “*International Congress on Science and Technology for the Conservation of Cultural Heritage*” en Santiago de Compostela, los días 2-5 de octubre de 2012.

Acciones de movilidad

La Red financia estancias breves de investigadores (preferentemente en formación) y conservadores/restauradores entre los distintos grupos de

la Red para el aprendizaje de técnicas o para análisis en equipos complejos, no existentes en sus centros, como una de las bases de colaboración entre los distintos nodos de la Red y, particularmente, con grupos extranjeros.

Organización de Jornadas Técnicas

Orientadas a difundir los últimos avances en instrumentación y análisis a los miembros de la Red y particularmente a las Instituciones culturales. Con ellas se pretende dar conocer las posibilidades analíticas de los miembros y su demanda y utilización por Institutos de Patrimonio, Museos, etc. Se ha colaborado en una primera jornada con AIDICO y la AEND el 18 de octubre de 2011, en la V Jornada-Reunión del Grupo de Trabajo de Ensayos no Destructivos Aplicados a la Evaluación de los Bienes de Interés Cultural; y en esta segunda con ARESPA en el marco de la VIII edición en 2012 de la Bienal de la Restauración y Gestión del Patrimonio AR&PA.

Página Web

La visibilidad de la Red, tanto nacional como internacional, se apoya en la difusión de sus actividades, de las que una parte importante se produce en Internet. Para ello, se ha creado la citada página web de la Red, www.technoheritage.es, en la que se mantiene un listado actualizado de los grupos de la Red, información y novedades sobre actividades de la misma, y se ponen a disposición de los interesados las publicaciones que se van elaborando en formato digital.

Difusión de actividades

TecnoHeritage ha continuado con la edición semestral de la revista electrónica COALITION (ISSN: 1579-8410) que recoge las

investigaciones de todos sus miembros y de investigadores extranjeros. Esta revista se inició en septiembre del año 2000 y actualmente se publica los meses de enero y julio. La revista se envía a una lista de más de 1000 suscriptores y se cuelga en la página web, teniendo un amplio número de descargas e incluso sus artículos aparecen citados en la bibliografía de artículos de revistas internacionales. Se considera que COALITION es un medio importante para contribuir a la visibilidad de esta Red y fomentar las colaboraciones.

Agradecimientos

Al Ministerio de Economía y Competitividad por la financiación de la Red dentro del Programa de Acciones Complementarias del Plan Nacional de I+D+i 2008-2011 (HAR2010-11432-E).

Referencias

- BRIMBLECOMBE, P. (2003). *The Effects of Air Pollution on the Built Environment*. London: Imperial College Press.
- CAMUFFO, D. (1998). *Microclimate for Cultural Heritage*. Amsterdam: Elsevier.
- CANO, E., RAMÍREZ, B. y DEL EGIDO, M. (2011). Situación actual y perspectivas de futuro de la investigación en conservación del Patrimonio Cultural en Europa. En *Actas del XVIII Congreso Internacional de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Parque de las Ciencias, Granada. 9-11 noviembre 2011*.
- CASSAR, M. (2003) Education and training needs for the conservation and protection of cultural heritage: Is it a case of 'one size fits all'? En R. Koslowski, M. Chapuis, M. Dradcky, R. Drewello, J. Leissner, P. Redol y J. Vallet (eds.) (*Proceedings*) *5th European Commission on Research for*

- the Protection of Cultural Heritage: A Pan European Challenge*: 159-163. Brussels: European Commission, OPOCE.
- CASSAR, M., BRIMBLECOMBE, P., NIXON, T., PRICE, C., SABBIONI, C., SAIZ-JIMENEZ, C. y VAN BALEN, K. (2001). *Technological requirements for solutions in the conservation and protection of historic monuments and archaeological remains. Final Report for the European Parliament, Scientific and Technological Options Assessment Unit. (STOA Project 2000/13-CULT/04)*. [en línea] http://www.heritagescienceacuk/science-and-heritage/about-heritage-science/1234539054_TECHNOLOGICAL_REQUIREMENTS.pdf (consulta: 26/04/2013).
- CASSAR, M., BRIMBLECOMBE, P., NIXON, T., PRICE, C., SABBIONI, C., SAIZ-JIMENEZ, C. y VAN BALEN, K. (2004). Sustainable solutions in the conservation and protection of historic monuments and archaeological remains: a critical assessment of European research needs. En C. Saiz-Jimenez (ed.) *Air Pollution and Cultural Heritage*: 249-261. Lisse (The Netherlands): Balkema.
- COWELL, D. y APSIMON, H. (1996). Estimating the cost of damage to buildings by acidifying atmospheric pollution in Europe. *Atmospheric Environment* 30: 2959-2968.
- CRiado BOADO, F. (2001). La Memoria y su huella. Sobre arqueología, patrimonio e identidad. *Claves de Razón Práctica* 115: 36-43.
- DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA (2010). Recomendación 2010/238/UE, Recomendación de la Comisión, de 26 de abril de 2010, sobre la iniciativa de programación conjunta de investigación «Patrimonio cultural y cambio mundial: un nuevo desafío para Europa», L106, 18. doi:10.3000/17252512.L_2010.106.spa.
- NEWBY, P.T., MANSFIELD, T.A. y HAMILTON, R.S. (1991). Sources and economic implications of building soiling in urban areas. *Science of the Total Environment* 100: 347-365.
- PRENTICE, R. (1993). *Tourism and Heritage Attractions*. London: Routledge.

- QUAGLIUOLO, M. (1996). La gestione del Patrimonio Culturale. *Lo stato dell'arte. Atti del I° Colloquio Internazionale*. Orvieto: DRI-Ente Interregionale.
- ROGERIO-CANDELERA M.A. y SAIZ-JIMENEZ, C. (eds.) (2011). *Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural*. Sevilla: Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (CSIC).
- SAIZ-JIMENEZ, C., BLANCO-VARELA, M.T., URZI, C., BOCK, E., BEECH, I.B., BALZAROTTI, R. y GOMEZ-BOLEA, A. (2002). Development of an innovative water repellent/biocide surface treatment for mortars: assessment of performance. En A. Brand-Grau y S. Perez-Vitoria (eds.) *4th European Commission Conference on Research for Protection, Conservation and Enhancement of Cultural Heritage: Opportunities for European Enterprises*: 112-117. Luxembourg: European Commission.
- VAN HEES, R.P.J. (1998). *Evaluation of the performance of surface treatments for the conservation of historic brick masonry. Research Report No. 7*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Inventario y análisis del fondo documental de la Asociación de Empresas de Restauración (DocuReCoPaRESPA)

Rosa Bustamante Montoro¹, M^a Soledad Camino Olea², Juan Monjo Carrió¹, César Díaz Gómez³ y Virtudes Azorín López⁴

¹ *Escuela Técnica Superior de Arquitectura - Universidad Politécnica de Madrid.*
rosa.bustamante@upm.es

² *Escuela Técnica Superior de Arquitectura - Universidad de Valladolid.*

³ *Escuela Técnica Superior de Arquitectura - Universidad Politécnica de Cataluña.*

⁴ *Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción, ICCET-CSIC.*

Resumen

Se presentan los resultados del análisis del fondo documental de la Asociación de Empresas de Restauración (ARESPE), en base a dos muestras del inventario de las obras de intervención de bienes inmuebles y muebles, realizadas entre 1984 y 2012. Se exponen las características del estado de la documentación dividida por elementos arquitectónicos, las intervenciones más frecuentes de restauración, rehabilitación y reparación de los elementos constructivos: cimentaciones, estructuras, cubiertas, fachadas y acabados; así como la información relacionada con los promotores.

Introducción

En las últimas décadas se ha llevado a cabo una gran inversión en la conservación del patrimonio histórico español, tanto por parte del Estado, Comunidades Autónomas, como de las instituciones privadas, por lo que las empresas especializadas en trabajos relacionadas con la conservación de los bienes culturales, cuentan con una amplia documentación, tanto del estado anterior a la intervención como de la obra finalizada.

Bajo la modalidad Acción Complementaria (Ministerio de Ciencia e Innovación, BIA 2010-10324-E), se ha realizado el proyecto Inventario y Análisis del Fondo Documental de la Asociación de Empresas de Restauración (ARESPA). Los autores son miembros de la red temática RECOPAR de la Universidad Politécnica de Madrid, que fue constituida con la ayuda de una acción complementaria del Ministerio de Educación en 2005. Se consideró oportuno el planteamiento de este proyecto, pues su importancia radica en que puede constituir un futuro archivo documental de apoyo a la investigación y evaluación de las intervenciones, conformado por documentos escritos, fotografías y planimetrías, en papel y soporte digital.

Metodología

Para la ordenación de la información contenida en los documentos procedente de los archivos se ha procedido a confeccionar dos bancos de datos. Uno de ellos ordena y clasifica una selección aleatoria que abarca 1.312 bienes muebles e inmuebles que denominaremos “muestra ampliada”. Dichas intervenciones proceden del 25% de las empresas asociadas en ARESPA. Los campos asociados a la ficha de la base de datos son: tipo de edificio, elemento intervenido, localización geográfica, tipo de intervención, duración de la obra y promotor.

En esta base de datos se ha individualizado el elemento intervenido, teniendo en cuenta que la mayoría de las obras no se realizan sobre el conjunto del edificio, sino en las partes deterioradas o de mayor valor histórico. También se incluye al promotor, no solamente porque participa en la financiación, sino también porque dispone de la documentación de las obras.

En la segunda base de datos de acceso telemático directo por parte de las empresas de ARESPA, la información recoge las actuaciones de lo que

denominaremos “muestra reducida”, correspondiente a 120 inmuebles, dividida por elementos constructivos (cimentaciones, obras de fábrica, estructuras de madera, metálicas y de hormigón, cubiertas, acabados, fachadas, carpintería y vidriería, cerrajería e instalaciones); y bienes muebles; fechas de inicio y de finalización de la obra, uso inicial y posterior a la intervención, coste (presupuestos de ejecución material, licitación y de liquidación final), y fotografías antes y después de la intervención.

Debido a que las dos bases de datos no cuentan con los mismos campos, se han procesado por separado, y en el apartado de análisis se sustentan los resultados que se desarrollan a continuación.

Análisis de resultados y evaluaciones

Como antecedente de la participación en concursos de licitación de obras, habría que remontarse al año de 1877 en que Alfonso XII promulgó la Ley General de Obras Públicas. En dicho texto jurídico no se indicaban las actuaciones en el patrimonio histórico, pero se mencionaban las obras sobre "monumentos históricos" como asuntos de competencia provincial y municipal.

En cualquier caso, el 75% de las empresas de restauración de bienes muebles e inmuebles, se creó a partir de 1970. La mayoría de las empresas relacionadas con bienes muebles se creó en 1985, aunque una de las más antiguas, Talleres Granda, fue creada en 1891.

En las muestras ha sido posible incluir documentación de 27 años de antigüedad, localizable en las empresas, pero parece conservarse más asequible la documentación generada en los últimos quince años, desde 1984 hasta 2012, que abarca la segunda mitad de la década de los '90 y primera mitad de la década pasada, en las que se realizó un mayor número de intervenciones (Figura 1). La información resultante se ha evaluado en tres apartados: documentación, intervenciones y promotores.

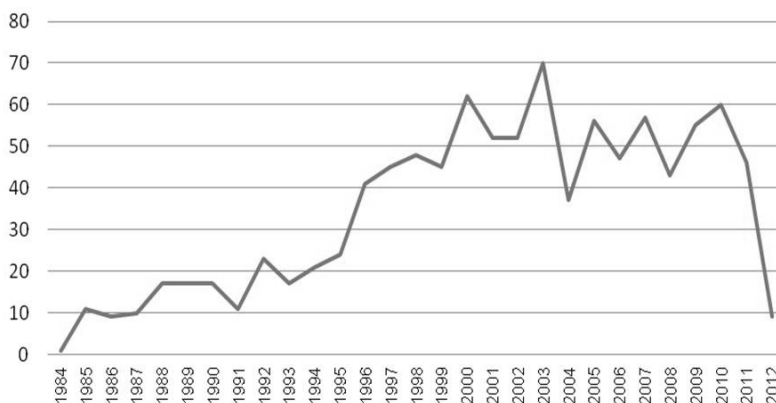


Figura 1. Antigüedad de la documentación.

Documentación

Documentación fragmentada y dispersa

La documentación de las intervenciones se caracteriza porque está dividida en partes, por elementos constructivos en caso de inmuebles, por ejemplo, cubierta, fachada, torre, etc. Además puede encontrarse en más de un repositorio. Las causas son las siguientes:

En primer lugar, la prioridad de la actuación para evitar el deterioro progresivo, las limitaciones presupuestarias y los plazos de ejecución, inciden en la elaboración del proyecto y por consiguiente de la obra, que originan la desmembración documental del inmueble y de los bienes muebles.

En segundo lugar, la documentación de un bien se encuentra en más de una empresa, sin considerar a los promotores públicos y privados, que en general no son propietarios del mismo, tales como el Archivo General de la Administración, el Instituto del Patrimonio Cultural de España, las Comunidades Autónomas y las Diputaciones. La explicación de la dispersión se debe a varias razones, siendo algunas de ellas las siguientes:

- La empresa como el promotor pueden ser diferentes en cada fase de intervención, desde el momento en que un edificio ha registrado varias

- intervenciones a lo largo del tiempo, en que cada cierto número de años es necesario realizar obras para evitar el deterioro progresivo;
- Generalmente las empresas grandes restauran los inmuebles y las pequeñas, los bienes muebles, por lo que en una obra pueden participar varias empresas formando UTEs (Unidades Temporales de Empresas).
 - Las nuevas empresas han conservado los archivos de las empresas desaparecidas, o una de ellas.

En este inventario la mayor parte de la documentación inventariada procede de obras situadas en la Comunidad de Castilla y León, como se aprecia en la Figura 2, confeccionada en base a la muestra ampliada, con datos poco representativos de Cataluña, Canarias y Murcia, y ninguno de Asturias, Ceuta y Melilla.

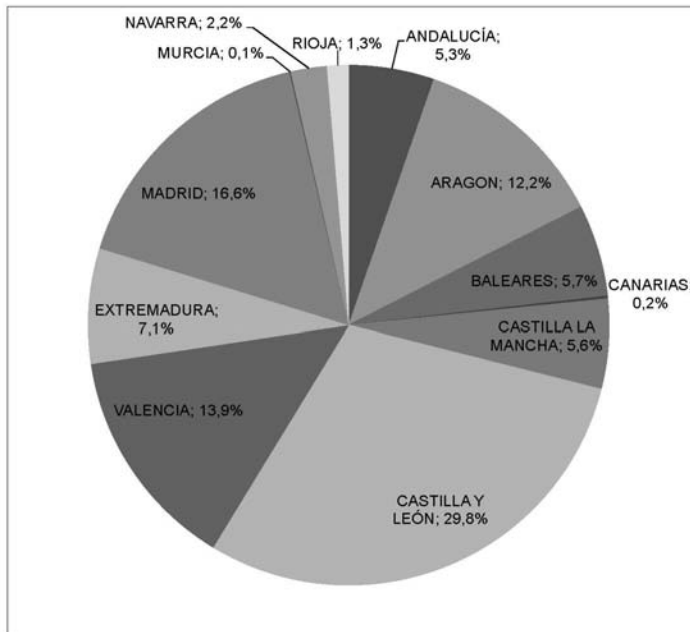


Figura 2. Situación de las obras inventariadas en base a la muestra ampliada.

Las intervenciones más frecuentes y su documentación

El primer apartado de las bases de datos es el título del proyecto, es decir, de la intervención. En la Figura 3 se puede apreciar que el mayor porcentaje, 60%, está dirigido a obras de restauración, en menor proporción, 14%, rehabilitación, 6%, consolidación, 4%, actuaciones previas, 3%, reparaciones, 3%, actuaciones para acondicionar el uso, 5% destinado a estudios previos, reconstrucción, tratamiento de humedades, limpieza y mantenimiento; el 2% son títulos generales (actuación, recuperación, mejora) y existe un 3% para reformas y obras nuevas.

La antigüedad de los proyectos se puede reconocer en algunos títulos como *adecentamiento*, y en los más recientes, *eliminación de biodeterioro*, *supresión de barreras arquitectónica o proyecto cultural* (Morate Martins 2008); otros son proyectos relacionados con actuaciones previas, *apeo* y *apuntalamiento*, el título puede caracterizar el tipo de bien, como *reentelado*, o bien conceder importancia a la actuación, como *rescate*. Y bajo el título de *consolidaciones* se incluyen tanto los refuerzos de obras de fábrica como de la cohesión superficial de los materiales (Camino y Bustamante 2012).

La mayoría de los proyectos no incorporan estudios previos, con mapas detallados de lesiones, excepto la indicación de grietas en los alzados o en la documentación fotográfica. En cualquier caso, es más común la realización de trabajos arqueológicos que un análisis de lesiones. Hay que tener en cuenta que la mayoría de las empresas de estudios arqueológicos y las relacionadas con las modernas técnicas de levantamiento planimétrico se ha creado entre 1993 y 2007 (Cotec 2010).

El tipo de bien establece diferencias en la documentación, para los inmuebles, la memoria escrita es sencilla, completada con documentación fotográfica y planimetrías a escala, detalles constructivos y de reparación; mientras que para los bienes muebles, la memoria escrita es más detallada con menor documentación fotográfica, acompañada a veces de varios estudios como el de caracterización microscópica de los estratos de los acabados.

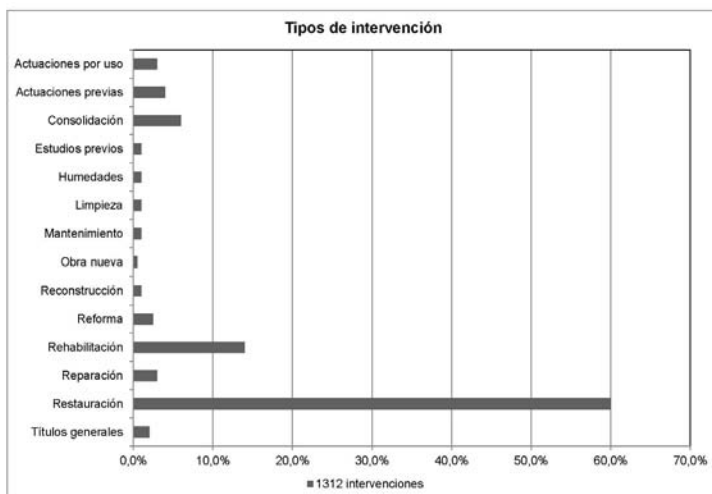


Figura 3. Intervenciones según los proyectos inventariados sobre la muestra ampliada.

En cualquier caso, los proyectos más modernos en bienes inmuebles son los que incluyen mayor información sobre el edificio, levantamiento fotogramétrico, estudios históricos, estudios arqueológicos, ensayos sobre materiales y fábricas, es decir toda la información necesaria para hacer un diagnóstico y redactar un proyecto de restauración. Se aprecia el incremento dedicado a estudios previos sobre el bien a intervenir a partir del 2000.

En general, la documentación archivada no incluye la memoria final por lo que se desconocen los cambios registrados durante el desarrollo de las obras. Posiblemente porque la dirección de la obra la entregó directamente al promotor, generalmente la Administración. Asimismo hay que tener en cuenta que durante la ejecución de obras se producen modificaciones a la memoria inicial, que luego no aparecen documentadas en detalle, ante las dificultades que origina modificar el proyecto, tener que paralizar las obras y luego reiniciarlas.

En los últimos años la Comunidad de Castilla y León solicita a la finalización de obras la memoria actualizada, planos con las actuaciones realizadas,

memoria fotográfica de la restauración y estudios comparativos del presupuesto inicial y final cuando hay modificaciones o incremento de precios.

Intervenciones

Tipos de bienes intervenidos

Si bien el objetivo de esta acción complementaria era realizar el inventario de la documentación de bienes inmuebles, solamente abarca el 87%, pues el 13% corresponde a intervenciones en bienes muebles, que nos da un indicio de la magnitud de los campos de actuación.

Se ha agrupado en cinco campos la variedad de tipos, en base a una muestra sobre 848 inmuebles, que da como resultado que el 48% de la documentación está destinada a inmuebles religiosos (iglesias, ermitas, conventos, monasterios), el 13% a inmuebles que han tenido un uso residencial (casas y palacios) pero se han adaptado a otro uso generalmente cultural, 10% actuaciones urbanas que incluyen tratamiento de yacimientos arqueológicos, 8% inmuebles militares (incluyendo fortificaciones), 5% uso cultural, equipamiento urbano (cementerio, mercado), 4% institucional, 2% industrial, sanitario, 1% hotelero y de espectáculos (Figura 4). En esta clasificación las intervenciones en pinturas murales se han tipificado como parte de los bienes inmuebles en donde están localizados.

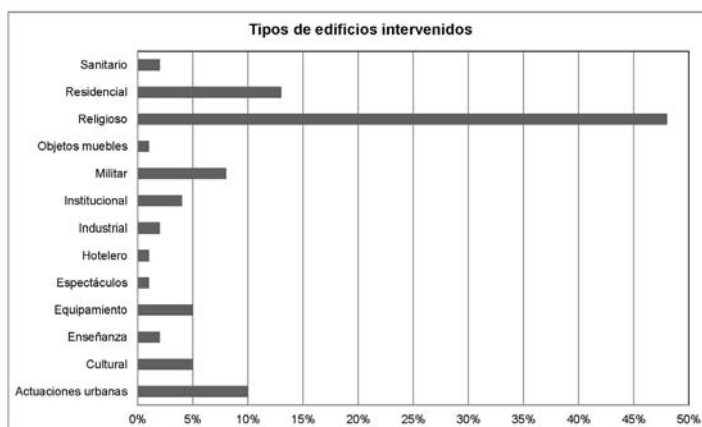


Figura 4. Documentación según el tipo de bien (sobre 848 inmuebles).

La variedad de bienes muebles se aprecia en este listado: retablos, fuentes, esculturas, vidrieras, molinos, rejas, relojes, pilas bautismales, sepulcros exentos, cruces, campanas, ascensores, elementos de iluminación, escudos, lienzos, puertas, carrozas procesionales, objetos arqueológicos, etc.; a los cuales hay que añadir la restauración de máquinas que conforman el patrimonio industrial. También se incluye en este ámbito el embalaje para almacenamiento y/o traslado de piezas, tanto dentro de la obra como del taller a la obra.

Los resultados anteriores se pueden completar con los del uso de los inmuebles después de la intervención en base a la muestra reducida, obras elegidas por las empresas. En esta muestra el resultado es 58% uso religioso, seguido del 22% usos culturales, 4% usos militares, 4% hoteles y 2,4% para cada una del resto de actuaciones documentadas (Figura 5).

Aproximadamente el 11% de los edificios intervenidos han sufrido un cambio de uso, a partir de edificios religiosos en ruinas o que habían dejado de usarse para el culto, edificios militares, casas singulares, palacios o edificaciones de uso industrial, para adaptarlos al uso cultural en su mayor parte. Por ejemplo:

- Antigua estación de Chamberí – espacio museístico del servicio de metro de Madrid;
- Rehabilitación del castillo de Chipiona para centro de interpretación turística;
- Adaptación de liceo para centro andaluz de la fotografía en Almería;
- Rehabilitación de exconvento de San Francisco como auditorio en Ávila (presenta dos fases de intervención 1993-1995 y 2002-2004 por dos empresas diferentes);
- Rehabilitación y restauración del monasterio de la abadía de Retuerta para hotel de cinco estrellas en Sardón del Duero;
- Rehabilitación del palacio Irizar y su adecuación como centro educativo en Bergara.

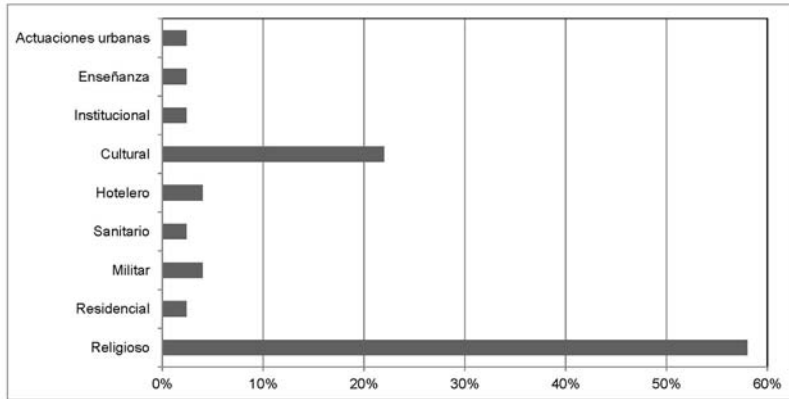


Figura 5. Uso después de la intervención de los inmuebles.

Actuaciones en los elementos constructivos

Como se ha indicado en la metodología, las intervenciones más frecuentes por elementos constructivos se han determinado sobre la muestra específica, 8,5% de la muestra global. En la Figura 6 se aprecia el resultado según las técnicas en cada una de las intervenciones de restauración, rehabilitación, reparación y renovación. El mayor porcentaje que se registra en fachadas, 29%, obedece a la variedad de técnicas dados los distintos materiales y sistemas constructivos de las mismas. El resto se divide en 13% en obras de fábrica, 11% revestimientos, 6% estructuras metálicas, instalaciones y bienes muebles para cada unos de ellos, 5% cimentaciones, cubiertas, carpintería/vidriería, y cerrajería para cada uno de ellos, 4% artesanados, 3% estructuras metálicas y 2% estructuras de hormigón.

Actuaciones en cimentaciones

Los resultados son los siguientes: 39% destinado a drenajes, que constituyen la actuación principal en las cimentaciones, 19% recalces, 10% cámaras de ventilación, 10% inyecciones, 6% corte capilar, 3% pilotaje y 13% otras actuaciones, como nuevos cimientos y obras de reestructuración del inmueble.

Actuaciones en obras de fábrica

Se incluyen en este apartado obras de fábrica de ladrillo, piedra y tierra. Las actuaciones previas como los apeos constituyen el 6%, mientras que las principales intervenciones de reparación constituyen el 60% que se divide en 19% cosidos, 11% tirantes y sustituciones respectivamente, 10% zunchados y 9% nuevas fábricas para recuperar elementos perdidos, y para prevenir humedades, 10% hidrofugación y 6% impermeabilización. En otras actuaciones, 11%, se consideran actuaciones como encamisados de hormigón armado en bóveda con conectores a plementerías y nervios, acuñado de bóvedas, consolidaciones mediante anclajes de acero postensado permanentes, rejuntados con morteros de cal o con resinas epoxídicas, y las reintegraciones tradicionales de retacado de fábricas con mortero de cal-arena; también se incluyen, demoliciones y limpiezas.

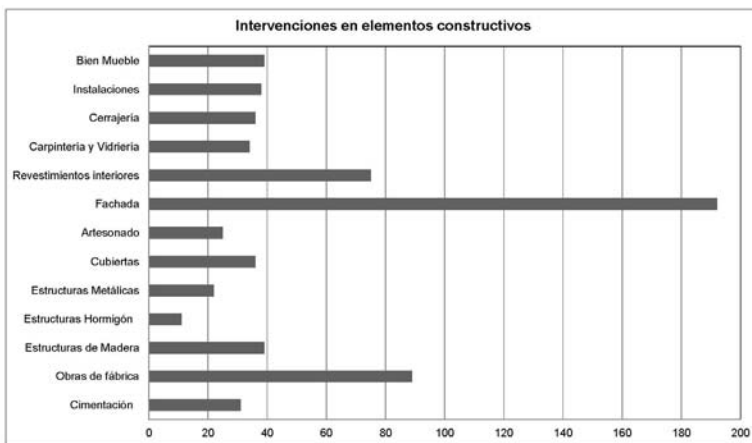


Figura 6. Resultados de las técnicas de intervención sobre elementos constructivos.

Actuaciones en estructuras de madera, metálicas y de hormigón

En las estructuras de madera las sustituciones de piezas constituyen el 46%, las prótesis y refuerzos 26%, las impregnaciones 15%, apeos permanentes 3% y otras actuaciones 10%, entre las que se incluyen la reproducción de elementos perdidos, tratamientos antixilófagos que no constituyen impregnaciones

solamente, capa de compresión nueva y falsos techos. En sustituciones se considera la introducción de nuevas estructuras con madera laminada.

En las estructuras metálicas las nuevas estructuras de escaleras, plataformas y forjados constituyen la actuación principal en 60%, 15% el saneado (protección, imprimación y pintado), 15% los refuerzos, 5% sustituciones y 5% otras actuaciones.

De forma similar a las actuaciones en estructuras metálicas, las nuevas estructuras de hormigón constituyen la actuación más importante, 55%, 18% refuerzos de fábricas, 18% sustituciones y 9% otras actuaciones.

Restauración de fachadas

En las intervenciones en fachadas el 16% es de saneado o restauración de acabados, aleros y cornisas, así como el armado y cosido de fábricas para su consolidación estructural; el resto está destinado a: 14% limpieza, 13% consolidación de superficies, 11% reposición de elementos/acabados y 10% reintegraciones en su caso. En menor porcentaje se presentan varias actuaciones, 13,5%, que comparten por igual las sustituciones, protecciones (por ejemplo pequeños aleros) e impermeabilizaciones en general, frente al 9% específico de hidrofugaciones. Generalmente las consolidaciones superficiales son de materiales pétreos.

Quizás una de las dudas radica en la diferencia entre reposiciones y reintegraciones. Generalmente el primero se refiere a materiales perdidos que hay que recuperar o volver a colocar en su lugar, mientras que las reintegraciones completan las superficies perdidas en base a adhesiones de los elementos perdidos con resina epoxídica, con piedra artificial (85% de detritus y 15% de resina según alguna receta), o la aplicación de morteros predosificados industriales. En cualquier caso ambas intervenciones requieren la preparación de moldes de goma para confeccionar las réplicas, que pueden suscitar confusiones o mimetismos en el reconocimiento visual.

Las formas de limpieza son variables, con aire a presión, con papetas de pulpa de papel para desalaciones, combinación de limpiezas manuales y de proyección de esferas de vidrio, y mediante equipos láser para materiales pétreos (Ordaz et al. 2003).

Dentro del apartado de otras intervenciones, 6,5%, se incluye la aplicación de biocidas y de antipalomas modernos que reemplazan a los antipalomas antiguos, por ejemplo el que fue encontrado en la Catedral de Pamplona en la intervención de 2010, conformado por clavos sobre tablas de madera de pino.

Restauración de cubiertas

La sustitución de las cubiertas constituye el 44% en las intervenciones, seguida del 28% de retejado, 17% de drenaje y 11% en aleros. Estos resultados habría que enlazarlos con los ya comentados anteriormente para estructuras de madera. En cuanto al campo de sustituciones, en los proyectos más recientes la reparación de estructuras de madera se realiza con prótesis, si la lesión es puntual, o con sustitución de piezas muy lesionadas por otras nuevas; y los zunchados, durmientes y soleras de apoyo de las estructuras de madera se realizan también con madera. Las cubiertas si son de teja se realizan con tableros fenólicos, láminas impermeables y tejas que van colgadas o clavadas a rastreles.

En el retejado habría que considerar la práctica del reciclado de las tejas en buenas condiciones. Los remates de bordes, limas, encuentro con muretes se suelen realizar con zinc, cobre o con plomo, si es el material empleado en la cubierta que se repara. Si las cubiertas son metálicas se vuelven a ejecutar con el mismo tipo de metal reutilizando también el existente, en el caso de que no esté muy deteriorado. Las cubiertas metálicas de zinc o de cobre se están empleando en edificios en los que la pendiente del faldón es muy baja, y con una cubierta de tejas o de losas o lajas de piedra no se consigue la suficiente estanquidad.

Renovación de artesonados y de acabados interiores

Las actuaciones en artesonados vienen precedidas de las realizadas en cubiertas. El 32% está relacionado con imprimaciones de los artesonados, 28% de sustituciones, 24% de prótesis y refuerzos, 12% de otras actuaciones, entre las que se consideran limpieza, desmontaje y tratamiento de policromías, y un 4% de apeos.

El 31% de saneado de los acabados, está acompañado de 25% de reintegraciones, 11% de tratamientos de protección y 5% de trabajos de acuchillado, frente al 28% de obra nueva de revestimientos interiores en paredes, suelos y techos.

Actuaciones en carpintería, vidriería y cerrajería

La sustitución de elementos de carpintería y vidriería de puertas, ventanas y otros huecos, es el mayor campo de actuación, 47%, más 3% en prótesis; a ello se añade un 29% de saneado general con pequeñas intervenciones para mantener principalmente su funcionalidad en condiciones óptimas y 9% en imprimaciones. En otras actuaciones, 12%, se consideran nuevos acristalamientos, inclusive en donde no existían antes de la intervención, así como persianas y elementos de protección. En saneado, se incluye por ejemplo, el emplomado de vidrieras.

A diferencia de los resultados en cerrajería el 33% está destinado a técnicas de saneado y restitución, 31% en sustitución de elementos, más 22% en imprimaciones. En otras actuaciones, 14%, se consideran nuevos elementos de protección como barandillas y rejas, y el mantenimiento de maquinarias.

Sustitución de instalaciones

Las sustituciones de las instalaciones de los bienes inmuebles constituyen el 58% de las intervenciones; nuevas instalaciones, 26%, de protección contra incendios, calefacción y de iluminación artística exterior; y 16% actualizaciones del resto de las instalaciones, incluyendo además nuevas canalizaciones. La normativa que se aplicaba es la que estaba en vigor en la época de redacción del proyecto, aunque en muchas obras se indica que no procede por el uso del edificio o por ser un bien de interés cultural y por las limitaciones en la implementación.

Bienes muebles

Las principales actuaciones son la limpieza, consolidación y reintegración de pinturas murales y de retablos. En este apartado se incluye la intervención no solamente de los bienes muebles que se han inventariado como tales, sino también de algunos elementos de inmuebles, como la restauración de esculturas, desmontaje de losas funerarias o tratamiento de elementos de acondicionamiento. La restauración in situ constituye el 69% y el 21% restante se realizaba en el taller permanente de la empresa. El 10% está conformado por sustituciones o réplicas de elementos significativos (incluyendo piezas de portadas), o por traslado o musealización de bienes consustanciales al inmueble (artesonados, pinturas murales u otros).

Los materiales y técnicas utilizados

Por un lado se aplican técnicas de la albañilería tradicional, y por otro, innovadoras. Se incluyen materiales industriales, anclajes de acero inoxidable, consolidaciones con resinas epoxídicas, cosidos con fibra de vidrio, entre otros. En este sentido se puede mencionar que la utilización de productos sintéticos se reitera en las consolidaciones y en las restauraciones de bienes muebles, mientras que en las obras de fábrica se continúan aplicando conglomerantes de uso tradicional como el yeso negro y también productos industriales.

Varias de las memorias de las restauraciones justifican las remociones o sustituciones de materiales, como el cemento portland por su incompatibilidad en las reparaciones de materiales pétreos, de anclajes de hierro debido a los efectos de hidroxidación y corrosión (por ejemplo, en la portada de la catedral de Valencia, intervención de 2006), o de piedra deteriorada por piedra nueva que proporcionará más durabilidad.

Promotores

El aporte de los promotores

El alto número de promotores públicos, privados y mixtos que se ha detectado se detalla en la Figura 7, que se ha dividido en doce campos. Dicho inventario, compuesto de 985 fichas, abarca tanto los bienes muebles como los inmuebles.

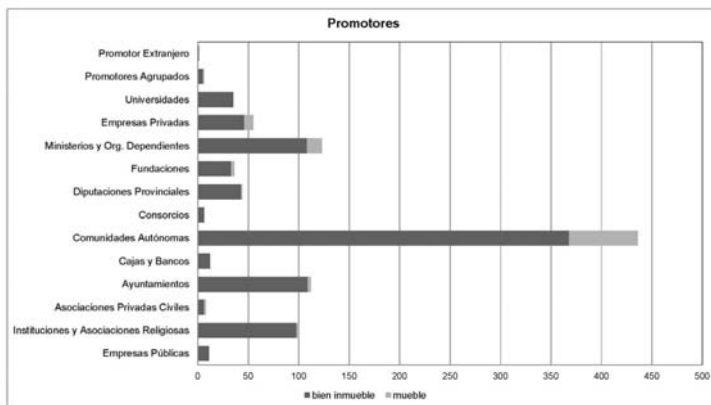


Figura 7. Promotores públicos y privados de bienes muebles e inmuebles.

Al respecto, se puede reiterar que la Administración pública es el promotor más importante en la conservación del patrimonio histórico (González Moreno-Navarro 2006), de forma directa a través de los ayuntamientos que constituyen el 25%, las Comunidades Autónomas 17%, ministerios 7%, diputaciones provinciales 5%, empresas y universidades públicas 3% cada una de ellas; y de forma indirecta a través de las instituciones religiosas 15%, cajas de ahorros 1% y consorcios y promotores nacionales 1,5%. El aporte privado, 22,5%, se divide en 12% empresas privadas, 7% fundaciones, 2% asociaciones privadas civiles, 1% de bancos y 0,5% promotores extranjeros. En cuanto a la conservación del patrimonio mueble la contribución procede principalmente de los ministerios y organismos dependientes, comunidades autónomas y empresas privadas, principalmente constructoras e inmobiliarias (mecenasgo).

Duración y coste de las obras

Los resultados de duración de las obras en los campos, fecha de inicio y fecha de fin de obra, aportan datos muy variables. Desde un mes para una obra pequeña hasta cuatro años y medio, con una duración media de quince meses, aunque la tendencia es de dos o más años, debido a presupuestos que permiten la realización de más partidas de obras.

La fecha límite para un análisis del coste real de las obras podría definirse hasta 2008 (Arespa 2008). A partir de ese año el sector de las empresas de restauración empezó a sufrir las limitaciones de la oferta pública con el peligro de las bajas temerarias, aspecto de gran importancia a tener en cuenta en los costes de las obras. En base a un 20% de las obras, el 70% tiene un coste menor a 500.000 euros y solamente el 17% pasaba de 1.000.000 euros.

¿En qué tipos de bienes se ha invertido más? En las intervenciones en inmuebles el presupuesto está orientado a una parte del mismo generalmente, no a todo el inmueble; y en bienes muebles, puede tratarse de uno solo o de varios que forman una colección. Considerando que el 87% corresponde a bienes inmuebles se desprende la respuesta. Sin embargo, las comparaciones entre los costes por metro cuadrado resultantes de cada intervención, no serían indicativos de niveles de intervención diferenciados ni de aspectos relacionados con las soluciones técnicas aplicadas o con la ejecución de las obras consideradas, si no se han considerado otras variables, por ejemplo, la relación directa que existe entre el rigor de los estudios previos y del proyecto con el presupuesto detallado de ejecución de la obra.

Bibliografía resultante

Uno de los aspectos positivos de las intervenciones ha sido el notable número de publicaciones de que han sido objeto, generalmente por el impulso de los promotores, por ejemplo, Fundación para la Conservación del Patrimonio Histórico de Navarra, Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla y León, Consejería de Cultura, Deporte y Juventud del Gobierno de La Rioja, Diputación General de Aragón, Generalitat Valenciana, Colegio Territorial de Arquitectos de Valencia, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Diputación de Barcelona, etc.

Muchas de estas se han realizado en los años correspondientes al mayor número de obras, como se ha indicado en el apartado de análisis de resultados y evaluaciones, lo cual puede apreciarse en las publicaciones mensuales de R&R creada en 1997 (revista internacional del patrimonio histórico del grupo de prensa española), siendo de interés las fichas técnicas que indican los datos relacionados con el arquitecto, aparejador, promotor, financiación, la empresa responsable y las fotografías de finalización de las obras.

Conclusiones

Del inventario realizado se deduce que las restauraciones constituyen el 60% de las actuaciones, el 48% se refiere a intervenciones en inmuebles de uso religioso y las administraciones son el principal promotor, con una participación alrededor del 75%. El conjunto del patrimonio analizado se divide en 87% inmuebles y 13% bienes muebles.

La documentación está fragmentada en proyectos diversos que se refieren a elementos constructivos o singulares como portadas, capillas, torre, etc., porque los proyectos de intervención se han redactado atendiendo a prioridades de actuación, al presupuesto disponible para realizar la misma, y a plazos de ejecución relacionados con la contratación de las obras.

La consolidación de un repositorio del fondo documental de las empresas de intervención en el patrimonio cultural, sería un gran avance para realizar futuras investigaciones en materia de restauración y para la redacción de proyectos de intervención.

Para consolidar este repositorio una de las primeras acciones que sería necesario llevar a cabo es unificar y relacionar la documentación de que disponen las empresas, organizando una base de datos de forma que se puedan localizar todas las intervenciones relativas a cada edificio, o cada tipo de intervención, o técnica empleada.

Otra de las actuaciones sería la de redactar una propuesta de normalización de los títulos de los proyectos para facilitar su inventario y catalogación

Agradecimientos

A todas las empresas y personas que participaron en la encuesta y aportación de los datos solicitados.

Bibliografía

ARESPA (2008). Las empresas de restauración y la crisis del 2008. Viven sin vivir en sí. *Restauro 2*: 22.

CAMINO M.S. y BUSTAMANTE, R. (2012). La terminología de los títulos de los proyectos para el conservar el patrimonio cultural/The terminology of titles of projects to conserve the cultural heritage. *Revista electrónica ReCoPaR 9*: 29-42.

COTEC (2010). *Innovación en el Sector del Patrimonio Histórico, Informes sobre el Sistema Español de Innovación*. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.

GONZÁLEZ MORENO-NAVARRO, A. (2006). *Conservación preventiva: última etapa, memoria SPAL 1999-2001*. Barcelona: Diputació de Barcelona.

MORATE MARTIN, G. (2008). Proyecto cultural de la Fachada de la Iglesia de San Pablo de Valladolid. *Restauro 2*: 40-43.

ORDAZ, J., VALDEÓN, L. ESBERT, R.M., ROJO, A., ALONSO, F.J. y MATEOS, F. (2003). Limpieza con láser de la piedra del claustro de la Catedral de Oviedo, *R&R 81*: 42-47.

Nuevas metodologías de conservación, restauración y puesta en valor. Aplicación a la arquitectura de repoblación en Castilla y León

David Villanueva Valentín-Gamazo

Universidad Europea Miguel de Cervantes, Valladolid, España. dvillanueva@uemc.es

Resumen

Investigar el patrimonio histórico encuadrado en un marco temporal, extenso y complejo, implica comprender el bien patrimonial como resultado de un proceso estratificado con el transcurso del tiempo a través de progresivas actuaciones, sustentadas en factores culturales, funcionales, constructivos, estéticos, etc. Con este objetivo, en el artículo que a continuación se presenta, se exponen las nuevas metodologías que se proyectan aplicar al estudio y reconocimiento integral de la arquitectura de repoblación en Castilla y León, todo ello encaminado al desarrollo de un plan estratégico para su conservación, restauración y puesta en valor.

Los métodos de estudio propuestos para su implementación, dentro de las cinco fases principales en las que se estructura el proyecto, abordan el plano de la investigación histórica, arqueológica, arquitectónica o tecnológica desde la perspectiva que ofrecen las actuales aplicaciones derivadas de la Investigación, el Desarrollo y la Innovación. La práctica de estas metodologías hace necesaria la participación activa de grupos de trabajo, empresas e instituciones, para abordar múltiples disciplinas y aportar un conocimiento riguroso que conduzca a la definición de un plan estratégico sólido cuya gestión final sea eficaz y eficiente.

Introducción

El presente artículo se desarrolla en el marco del proyecto de investigación *“Plan Estratégico de la Arquitectura de Repoblación en Castilla y León”* con objeto de exponer las nuevas metodologías de investigación que se aplicaran en el análisis de la arquitectura de repoblación en Castilla y León, para potenciar su conservación, restauración y puesta en valor. El Dr. Francisco José García Gómez, experto en el estudio del arte alto-medieval y en la elaboración de Planes Estratégicos en el Área del Patrimonio, dirige, como responsable de la idea inicial del proyecto, las fases de estudio y las unidades multidisciplinares de investigación integradas en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Este propósito se proyecta entendiendo que para establecer una metodología de investigación del patrimonio, orientada a diseñar un plan estratégico de intervención sobre el mismo, es necesario considerar el objeto patrimonial de análisis como resultado de un proceso estratificado en espacio y tiempo, sometido a progresivas actuaciones, sujeto a necesidades funcionales, constructivas, económicas, estéticas, etc. En este sentido, comprender sólidamente el patrimonio heredado obliga a re-conocer lo interpretado y a conocer lo desconocido para reconstruir el ritmo evolutivo del bien patrimonial, aplicando métodos de investigación histórica, arqueológica, arquitectónica o tecnológica, donde la Investigación, el Desarrollo y la Innovación tengan su incidencia.

La metodología de estudio propuesta, dirigida a programar acciones de conservación y restauración del patrimonio histórico desde una perspectiva integral, demanda un estudio riguroso integrado por múltiples disciplinas cuyos técnicos, sean historiadores, geólogos, arqueólogos, restauradores, arquitectos o ingenieros, desempeñen su especialización aplicando los avances tecnológicos derivados de la Investigación, Desarrollo e Innovación, poniendo en su verdadero valor los bienes patrimoniales afectados. Entendemos, por tanto, que las aplicaciones derivadas de la labor de I+D+I por parte de técnicos, empresas o administraciones, deben aprovecharse para conseguir un conocimiento cada vez más riguroso y de calidad del objeto de investigación y de su entorno, sobre todo cuando se trata de un análisis que engloba bienes patrimoniales encuadrados en un marco temporal, geográfico, cultural, etc., tan amplio y complejo como el que comprende el proyecto de investigación que a continuación se presenta (De la Mata Gorostizaga 2007).

Contexto de la investigación

Desde que en 1919 Manuel Gómez Moreno acuñara el término “mozárabe” para caracterizar aquellas construcciones ejecutadas en territorio cristiano durante la época de repoblación por los mozárabes que residían en el Al-Andalus, esta tesis se ha ido sustentando de forma generalizada, a pesar de contar con detractores, hasta que las actuales corrientes de pensamiento han suscitado su reinterpretación, rechazando esta procedencia islámica.

A día de hoy, la catalogación que se dispone de estos edificios es notoriamente reducida, procedente en su mayor parte de los volúmenes desarrollados por Gómez Moreno bajo el título de *Iglesias Mozárabes. Arte Español de los siglos IX a XI*. Analizando el contenido de esta conocida obra, Francisco José García Gómez manifiesta que “su falta de exhaustivo estudio ha dejado de lado construcciones de la época objeto de estudio y que están presentes en remotes de edificios hoy catalogados como visigodos, restos en obras románicas y otras que han sido mal interpretadas en las épocas de la Restauración Arqueológica, que basada en el Repristinismo han dado lugar a edificios faltos de una investigación, que debe establecer una serie de conclusiones críticas a dichas intervenciones, estableciendo los espacios constructivos reales y los falsos históricos que han dejado como ciertos algunos edificios faltos de una revisión crítica.” (García Gómez y Duque 2011: 6).

Con este contexto, el proyecto toma como objetivo prioritario investigar las edificaciones de carácter religioso, de la denominada recientemente “*Arquitectura de Repoblación*”, construidas en el período comprendido entre el siglo VIII y el XI para:

- Re-conocer los vestigios caracterizados tradicionalmente como mozárabes.
- Conocer sólidamente los restos, existentes, desconocidos o desvirtuados por intervenciones desafortunadas.
- Catalogar de forma completa y exhaustiva las edificaciones.
- Establecer categorías para priorizar la intervención en el patrimonio encontrado.
- Planificar acciones para su conservación, restauración y puesta en valor.

Metodología y estructura de la investigación

El *Plan Estratégico para la Arquitectura de la Repoblación en Castilla y León* programa integrar los objetivos enunciados desarrollando, principalmente, una metodología de investigación histórica y arqueológica, complementada con estudios arquitectónicos, técnicos e incluso geológicos. La innovación en la metodología de análisis que se pretende aplicar radica en la incorporación de técnicas derivadas del desarrollo e innovación tecnológica a los métodos tradicionales de investigación histórica, arqueológica y arquitectónica, para dotar de un conocimiento fidedigno a la arquitectura de repoblación en Castilla y León posibilitando una futura intervención de conservación, restauración y puesta en valor que evite falsos históricos, todo ello, desde una perspectiva de colaboración conjunta entre técnicos, empresas y administraciones.

En primer término, hay que tener en cuenta que la consecución con éxito de un trabajo de esta índole requiere estructurar la metodología de investigación propuesta mediante una secuencia lógica de fases. Investigar patrimonio histórico como el que nos ocupa sin un método de gestión sistemático puede conducir a demoras en la superación de los hitos, a un incremento del presupuesto planificado o incluso a no abarcar todos los campos de análisis posibles.

Es al inicio del estudio cuando se deben sentar las bases del proceso metodológico a desarrollar, en este caso consistente en las siguientes etapas principales:

- I. Análisis Previo.
- II. Catalogación Inicial.
- III. Análisis Funcional.
- IV. Análisis Técnico.
- V. Análisis Práctico de Valor.

Etapas I. Análisis Previo

El proceso histórico al cual, por naturaleza, se ven sometidas las edificaciones con el paso del tiempo va dejando huella de las acciones de quienes lo

promovieron, proyectaron y construyeron. Muchas de estas transformaciones funcionales, constructivas, estéticas, etc., son motivadas por el contexto político, social, cultural o económico del momento. Estas y otras razones son las que otorgan un carácter histórico, más o menos palpable, a las obras arquitectónicas. Tratar de leer estos agregados, desentrañar su procedencia, explicar la razón de su existencia, constituye una de las fases primordiales en la comprensión previa del objeto de análisis.

Es por ello, que la labor inicial en cualquier estudio del patrimonio histórico debe centrarse en un examen documental consistente, básicamente, en recopilar la información existente sobre el objeto de análisis. Su estudio pormenorizado nos proporcionará un contexto histórico, geográfico, social, funcional, económico, etc., objetivo a partir del cual comenzar a trabajar. En el proyecto que nos ocupa, esta etapa aportará una perspectiva global del proceso histórico de la arquitectura de repoblación para reconocer el estado actual en el que se encuentra, incidiendo en aspectos como los que se apuntan, brevemente, a continuación:

a) Ámbito geográfico

El término arquitectura de repoblación, con el cual se denomina a las construcciones religiosas materializadas entre el siglo IX y XI, debe su nombre a los reinos cristianos que llevaron a cabo la reconquista de la Península tras la invasión musulmana en el siglo VIII. Según mantienen muchas teorías actuales, la reacción de los focos asturianos se inició casi seguidamente a la conquista árabe, propiciando el pautado asentamiento de grupos de población más allá de la cornisa cantábrica.

Sin embargo, el proceso de repoblación fue lento, debido principalmente al límite geográfico y fronterizo que constituía el Río Duero. Por esta razón, es en la actual provincia de León, territorio que ocupaban las monarquías astur-leonesas durante la reconquista, donde hallamos los primeros vestigios concentrados en torno al Valle del Silencio y a las riberas del Esla y el Eslonza (García Gómez y Duque 2011: 4). Esta frontera marcada por los musulmanes se mantuvo hasta el siglo X, época de mayor esplendor de la arquitectura de repoblación, momento a partir del cual las construcciones se extienden a las provincias restantes.

Esta evolución histórica del proceso de reconquista de la Península por parte de los reinos cristianos focaliza la presencia de este patrimonio único en la actual Comunidad de Castilla y León, ámbito geográfico definido para la investigación. La Tabla 1 muestra un extracto de las edificaciones religiosas de la arquitectura de repoblación que se someterán a investigación, diferenciando las localizaciones tradicionales de las ampliadas en el presente proyecto de investigación.

Tabla 1. Extracto de la localización de la Arquitectura de Repoblación propuesta como objeto de investigación.

Arquitectura de repoblación	
Localización tradicional	Localización ampliada
S. Miguel de Escalada (León)	Sta. Cecilia de Barriuso (Burgos)
Santiago de Peñalba (León)	S. Adrian de Boñar (León)
Sto. Tomás de las Ollas (León)	S. Pedro de Montes (León)
S. Miguel de Gormaz (Soria)	Villavieja-Ucero (Soria)
S. Cebrián de Mazote (Valladolid)	Capilla de Coto Castilleja (Valladolid)
Sta. María de Wamba (Valladolid)	Monasterio Villa Motarraf (Valladolid)
S. Salvador de Tábara (Zamora)	S. Román de Hornija (Valladolid)

b) Tipología arquitectónica

La tipología religiosa que compone las edificaciones de la arquitectura de repoblación se caracteriza por aunar influencias de diferente procedencia. Distribuidas de forma irregular, encontramos herencias paleocristianas, del arte prerrománico asturiano o vestigios visigodos y musulmanes. Estas referencias estilísticas son consecuencia del pausado proceso histórico de la repoblación. En el caso de las improntas de origen árabe, su inevitable incursión en la arquitectura septentrional se debe a la convivencia fronteriza que, durante varios siglos, condicionó la avenencia de los reinos cristianos del norte, con los califatos del centro y sur de la Península. La convergencia de esta

notable variedad de influencias artísticas condicionó la consolidación de un estilo eclesial sólido en el cual, a pesar de que no se llegó a formar escuela y que las tipologías arquitectónicas que han llegado hasta nuestros días cuentan con agregados de época que enmascaran sus elementos reconocibles, se pueden valorar unas características arquitectónicas comunes.

“Sus estructuras pasan de la sencilla planta salón a la basilical latina – visigoda con arquerías seriadas y apoyos en columnas de diverso origen, como sus capiteles y cimacios, cubiertas de madera en las naves y abovedamientos de medio punto o califal en los espacios presbiterales y las cabeceras. Su evolución lleva al planteamiento de edificios de raigambre bizantina con abovedamientos completos de los espacios y cuerpas independientes entre sí. La razón de estos planteamientos independientes debe ser estudiada de manera exhaustiva para esclarecer las razones auténticas de su construcción, ya que no siempre habrá que buscarlos en cuestiones técnicas sino prácticas” (García Gómez y Duque 2011: 5-6).

c) Elementos constructivos

El legado estilístico de la época dejó también su huella en los elementos constructivos característicos de la arquitectura de repoblación. Junto al predominio del lenguaje arquitectónico tradicional de los núcleos del norte encontramos componentes llegados desde los Pirineos y del sur.

Puede así observarse, entre otros aspectos, como los edificios incorporan huecos de ventana y notables aleros sobre modillones lobulados de tradición asturiana, arcos de herradura califal, ligeramente más cerrado y peraltado que el visigodo, en vanos, capillas o tramos presbiterales o decoración generalizada en los alfices con ornamentación árabe o motivos visigodos.

Etapa II. Catalogación inicial

La catalogación del patrimonio a investigar requiere de una labor previa de reconocimiento de las edificaciones objeto de estudio. El proyecto de investigación de la arquitectura de repoblación en Castilla y León propone desarrollar una “catalogación nueva”, que renueve la existente hasta el momento, estableciéndose una secuencia cronológica desde un punto de vista más científico.

Partiendo del análisis de los testimonios documentales de la evolución histórica de las sociedades de la repoblación, realizado en la etapa anterior, se catalogarán las edificaciones a partir del estudio de los vestigios localizados en emplazamientos reconocidos, desconocidos, en construcciones de épocas posteriores o en intervenciones restauradas por la *Restauración de la Arqueología*. Este estudio hace necesario una investigación desde una perspectiva territorial y no local, siendo conscientes de que se trata de construcciones vinculadas a vías de comunicación.

En este sentido, se analizarán las condiciones geográficas y topográficas de las infraestructuras que estructuraban la alta Edad Media. A partir de aquí, estaremos en disposición de elaborar un plano completo con la “catalogación nueva” posicionando las construcciones en el territorio de la región castellano-leonesa, organizadas por provincias y municipios.

Superada la etapa de identificación de los emplazamientos se iniciará el proceso del trabajo de campo del cual se extraerán muestras arqueológicas y levantamientos arquitectónicos para la posterior emisión de informes técnicos y de Arqueología de la Arquitectura. En cualquier investigación, el trabajo de campo constituye la fase de mayor influencia en el resultado final obtenido. Si la toma de datos *in situ* del objeto arquitectónico no refleja con objetividad el mismo, las reflexiones que se deriven de esta fase no alcanzarán las expectativas demandadas por el estudio.

Esta tarea de campo implica organizar el número de jornadas necesarias, las rutas e itinerarios, los medios auxiliares a emplear y, sobre todo, concretar qué datos son los que se van a tomar, así como la forma elegida de representación para los mismos. En el proyecto que nos ocupa se proyecta organizar las áreas a visitar por sectores, en función de la duración de cada jornada y el número de las mismas. Respecto a los medios auxiliares a emplear, variarán desde dispositivos tradicionales a sistemas actuales derivados de la investigación, el desarrollo y la innovación de los técnicos y empresas implicadas.

El resultado del trabajo de campo lo constituirán, fundamentalmente, cuadernos de dibujos escalados con todas las medidas y cotas tomadas *in situ*, con anotaciones de los aspectos relevantes del elemento arquitectónico (materiales, sistema constructivo, patologías, etc.) realizados por arqueólogos, topógrafos, arquitectos, etc. Junto a ello, se procederá a tomar fotografías, e incluso videos, para integrarlas en la base de datos de la investigación.

Etapa III. Análisis Funcional

Otro de los puntos clave en la investigación del patrimonio integrado en un ámbito territorial es la realización de estudios funcionales. El objeto prioritario de los mismos no es otro que explicar la relación entre dos parámetros en base a la existencia de una razón funcional común. Este análisis resulta de vital importancia en la investigación de la arquitectura de repoblación, ya que es una metodología de análisis que no se ha empleado favorablemente.

“El catálogo revela una casi totalidad de edificaciones religiosas, pero teniendo en cuenta la época de desarrollo estilístico, todas las construcciones se levantaron bajo una tipología litúrgica mozárabe, anterior a la reforma gregoriana impuesta desde Roma. Este hecho explica perfectamente muchas de las soluciones arquitectónicas adoptadas en las estructuras constructivas objeto de estudio. [...]

Dentro de este punto se tendrán en cuenta los elementos muebles de la época que puedan tener un sentido importante en la investigación. Así se encuentran también elementos fragmentarios, capiteles, fustes, etc. en zonas que puedan aportar luz a las investigaciones arquitectónicas.” [...] (García Gómez y Duque 2011: 8).

El análisis funcional de las inmuebles y objetos mueble de la época de la repoblación se propone complementarle, entre otras líneas de trabajo, con estudios de los niveles freáticos apoyados en la toma de muestras en prospección y excavación arqueológica.

Etapa IV. Análisis Técnico

Con la información derivada de las etapas anteriores, estamos en disposición de realizar un análisis técnico de las edificaciones. Con esta premisa, debemos ser conscientes de que, durante la evolución histórica de un edificio, tienen lugar transformaciones acumulativas que alteran, en mayor o menor medida, su fisonomía. La dificultad de su interpretación radica en que estas variaciones del proceso constructivo no solo se producen de abajo hacia arriba sino también de dentro hacia fuera o viceversa, fundamentalmente en lo que atiende a los cerramientos horizontales o verticales.

Para entresacar la lógica secuencial de los distintos elementos arquitectónicos es necesario interpretar sus discontinuidades y el contacto de las mismas con

los paramentos contiguos. Muchas de estas juntas constructivas son resultado de los procesos de ejecución desempeñados, así como de los materiales seleccionados. Como se ha comentado, en la fase de toma de datos *in situ* se debe proceder a recoger toda aquella información que se considere relevante para el posterior análisis estratigráfico del edificio. Estos datos se plasmarán seguidamente en un levantamiento arquitectónico cuyo alcance dependerá, principalmente, del grado de concreción de la fase de estudio de campo.

a) Levantamiento Arquitectónico

Un levantamiento arquitectónico es la representación gráfica de una realidad, generalmente ya construida. Implica conocer, y reconocer, el objeto a través de la toma de datos y su posterior traslación sobre el papel. El dibujo resultante debe trascender la razón meramente geométrica del elemento para incorporar referencias relativas a los materiales o sistemas constructivos utilizados en su ejecución, así como a la presencia de patologías, vegetación, etc. (Almagro Gorbea 2004).

Para ello, todo levantamiento arquitectónico debe partir de la elección de la técnica de representación, dibujo a línea o con sombras, empleando lapicero, tinta, carboncillo, acuarela, etc. A partir de ahí comenzaría la representación del objeto arquitectónico según el punto de origen referenciado en la toma de datos durante el trabajo de campo.

Identificar un origen de replanteo y tomar los datos *in situ* a partir de él facilitará la labor posterior del levantamiento arquitectónico ya que, todas las mediciones, quedarán vinculadas a este punto objetivo. Seguidamente, estaremos en disposición de comenzar a representar la planimetría de planta, alzado y/o sección. La decisión de por qué planos de proyección empezar a representar el objeto construido es una decisión del autor del levantamiento. En términos generales, se inicia la representación por la planta dado que esta proyección horizontal permite traducir de forma directa las dimensiones tomadas *in situ* sin depender de la altura de cada punto, ofreciendo una realidad completa del conjunto. De hecho, lo más habitual es que la toma de datos durante el trabajo de campo se inicie también con la representación del objeto en planta siguiendo, paso a paso, la totalidad del perímetro del elemento. La cercanía a la planta, y su inmediatez en la comprensión, hace que se represente previamente a los alzados o las secciones.

Acto seguido, completada y contrastada la representación de la planta, se procede a levantar los alzados y las secciones. En esta ocasión se hace necesario disponer de las referencias de cada punto de planta en altura. Con estos datos, no hay más que trasladar la proyección de la planta en vertical para obtener el conjunto de los alzados y las secciones que se decidan realizar. El número de alzados variará en función de la forma del objeto y la orientación de cada cara y el de secciones dependerá de la complejidad del elemento arquitectónico (García Rubio y Villanueva Valentín-Gamazo 2008).

Finalizada la representación de la planimetría que en su caso demande el conjunto edificado, debe comprobarse que se puede comprender la totalidad del objeto analizado. Si es constatable, el levantamiento arquitectónico habría concluido.

b) La Arqueología de la Arquitectura

Desde que en 1990 Mannoni denominara Arqueología de la Arquitectura a la disciplina encargada de conocer la sociedad que ha construido y utilizado los edificios, a través de documentos arquitectónicos, no ha dejado de integrarse, como método de estudio, a los trabajos de investigación del patrimonio (Mannoni 1990). Es constatable que en la mayor parte de los proyectos de intervención en el patrimonio arquitectónico la fase de estudio técnico está compuesta, exclusivamente, por la realización de un levantamiento arquitectónico dirigido a su posterior interpretación.

Es en este punto donde la disciplina de la Arqueología de la Arquitectura, siguiendo una línea arqueológica, se centra, fundamentalmente, en analizar planimetrías estratigráficas para definir Unidades Estratigráficas (UE) y Unidades Constructivas (UC) con objeto de establecer conexiones de anterioridad, contemporaneidad o posterioridad entre ellas y, a su vez, con la lógica constructiva global de la edificación (Núñez Martínez 2004). Para ello, tal y como se opera en un análisis arqueológico, la planimetría y los escritos requeridos para las posteriores lecturas estratigráficas de la arquitectura deben ser documentos normalizados y coherentes. Elaborada la planimetría se redacta el diagrama estratigráfico señalando, de igual forma, las unidades estratigráficas de los paramentos para, seguidamente, datar la secuencia relativa mediante indicadores cronológicos que permitan la posterior interpretación histórica de su evolución.

Esta técnica de investigación se ha extendido notablemente en las dos últimas décadas, sobre todo en Italia y España, por su aplicación a casi todos los edificios históricos, al tratarse de construcciones multiestratificadas de las cuales se puede entresacar información directa de las intervenciones sufridas en cada época e incluso determinar los aportes procedentes de otras manifestaciones estilísticas (Caballero Zoreda y Escribano Velasco 1996). Aplicar esta ciencia arqueológica al estudio de la arquitectura de repoblación en Castilla y León, a través de fichas específicas de lectura estratigráfica, arrojará conclusiones inequívocas para establecer los criterios de intervención para su conservación, restauración y puesta en valor.

c) Estudios materiales y patológicos

Como un valor añadido a las habituales investigaciones del patrimonio, la presente investigación incorpora métodos de estudio de materiales y patológicos. Estos ensayos técnicos, realizados por personal cualificado y empresas especializadas en la materia, afianzarán las conclusiones extraídas del análisis coetáneo de la Arqueología de la Arquitectura de repoblación.

De las intervenciones arqueológicas que se estimen necesarias realizar se tomarán muestras para su posterior ensayo. Los estudios abarcarán tanto el análisis geotécnico de los rellenos y niveles freáticos, como de los materiales y productos de las estratificaciones murarias o del elemento arquitectónico en cuestión. De estos ensayos se extraerán informes técnicos con resultados y recomendaciones de gran utilidad para la comprensión del objeto analizado y para profundizar en la innovación de las posteriores intervenciones que demande. En este sentido, para cualquier campo de la intervención patrimonial, especialmente para su conservación y restauración, es clave tener un sólido conocimiento de los materiales y sus propiedades ya que esto permite decidir la actuación más apropiada teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos, ambientales, etc.

Junto a los análisis de materiales y productos se propone la realización de estudios patológicos a través de la elaboración de planimetrías específicas o sustentadas en las estratificaciones de los paramentos analizados. Paralelamente, se realizarán fichas de diagnóstico, valoración e intervención, con toma fotográfica de las zonas afectadas.

Etapa V. Análisis Práctico de Valor

Posicionados en esta etapa, el siguiente paso consistirá en establecer los criterios lógicos y efectivos de intervención para la conservación y restauración del patrimonio que lo requiera. Esta labor se inicia a partir de la base de datos elaborada con la información extraída de las fases anteriores.

Primeramente, se deben establecer los parámetros potenciales (técnicos, históricos, sociales, turísticos, etc.) que jerarquicen las preferencias en las intervenciones. Para ello, el trabajo de investigación fijará criterios de “valorización” del patrimonio, proyectando posteriores aprovechamientos en su puesta en valor. Debemos ser conscientes que el uso, y con ello la funcionalidad que se prevea para el patrimonio, será lo que mantenga activa su conservación. Es, por tanto, en este punto donde se hace necesario precisar el fin -o prioridad- que se persigue con la actuación para intervenir desde principios de restauración o de rehabilitación. Ambas acciones implican tomar decisiones de intervención sobre la base de indagaciones cognitivas. El conocimiento sólido del objeto patrimonial alcanzado con el transcurso de la metodología de investigación será la antesala del análisis práctico de valor para determinar coherentemente cómo, cuando y dónde intervenir.

Definido el alcance y los principios que regirán estas intervenciones, es momento de proceder a la redacción del plan estratégico de actuación. Como paso previo a la definición del mismo, se debe establecer la “gobernanza” de los bienes patrimoniales para esclarecer su titularidad y facilitar la posterior gestión en la intervención. Finalmente, con el Plan Estratégico redactado, en virtud del nivel de preservación al que esté sometida la edificación y del fin al que se vaya a destinar, se procederá a conservar, restaurar o rehabilitar y poner en valor el patrimonio. Con esta metodología expuesta se busca entender la herencia cultural, más que como un lastre para el momento actual que viven nuestras sociedades, como un recurso de reconocimiento social que potencie su cultura, economía, turismo, etc.

El camino para la consecución de este objetivo final se inicia al re-conocer el patrimonio desde una perspectiva técnica global, a través de la aplicación de nuevos métodos de investigación desarrollados en un clima que favorezca la Investigación, el Desarrollo y la Innovación. Una metodología de investigación que aglutine estos métodos e instrumentos otorga a los investigadores un conocimiento específico de los bienes patrimoniales estudiados *“para decidir*

las intervenciones, su orden preferente, valoración y fines de las mismas" (García Gómez y Duque 2011).

A su vez, la aplicación de métodos analíticos de este tipo al ámbito de la investigación patrimonial, requiere la implementación de un modelo de gestión integral fundada en la especialización técnica de los grupos y empresas intervinientes, sin olvidar la colaboración y el apoyo financiero de las instituciones y administraciones públicas. De este modo, proyectar un Plan Estratégico de intervención eficaz y eficiente, como el que se propone aplicar a la Arquitectura de Repoblación en Castilla y León, que actúe desde la investigación sólida, evitará los incrementos económicos que este tipo de actuaciones suelen ocasionar, amortizará la inversión en un plazo sostenible y fomentará la innovación en el patrimonio para aquellas empresas u organismos que pretendan llevar a cabo un programa de actuación en la misma.

Bibliografía

- ALMAGRO GORBEA, A. (2004). *Levantamiento Arquitectónico*. Granada: Universidad de Granada.
- CABALLERO ZOREDA, L. y ESCRIBANO VELASCO, C. (eds.) (1996). *Arqueología de la Arquitectura. El método arqueológico aplicado al proceso de estudio y de intervención en edificios históricos*. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- DE LA MATA GOROSTIZAGA, R. (2007). El patrimonio histórico español. La situación actual. En *Actas del V Congreso Internacional Restaurar la Memoria: Patrimonio y Territorio. Valladolid, 10.12 de noviembre de 2006*. Valladolid: Junta de Castilla y León, pp. 387-389.
- GARCÍA GÓMEZ, F. J. y DUQUE, J.P. (2011). *Propuesta de Proyecto de Investigación del Plan Estratégico de la Arquitectura de Repoblación en Castilla y León*. Valladolid.
- GARCÍA RUBIO, R. y VILLANUEVA VALENTÍN-GAMAZO, D. (2008). Campo de Batalla: Metodología inicial para un levantamiento arquitectónico del Monasterio de San Benito en Sahagún. En E. Fernández González y J. Pérez Gil (coords) *Alfonso VI y su época II. Los horizontes de Europa (1065-1109)*. León: Diputación Provincial de León, pp. 161-178.

- GÓMEZ MORENO, M. (1919). *Iglesias Mozárabes. Arte español de los siglos IX a XI*. Madrid: Centro de Estudios Históricos.
- MANNONI, T. 1990. Archeologia dell'architettura. *Notiziario di Archeologia Medievale* 54: 28-29.
- NÚÑEZ MARTÍNEZ, A.M. (2004). Reflexión Metodológica sobre la Arqueología de la Arquitectura. *ArqueoMurcia* 2: 1-20.

La puesta en valor del Patrimonio Cultural en el sector turístico

Francisco José García Gómez

Universidad Europea Miguel de Cervantes, 47012 Valladolid. ffgarcia@uemc.es

Resumen

La responsabilidad de gestionar un Recurso Turístico, independientemente de que tenga unas u otras declaraciones, no sólo pertenece a los órganos administrativos competentes en la materia, sino que los agentes directamente implicados en un recurso activo como el patrimonio arquitectónico, tienen también su importancia en el mantenimiento y gestión de la misma. La declaración de un Recurso como Bien de Interés Turístico Internacional es uno de los más altos reconocimientos que pueden alcanzarse y la conciencia de ello debe estar latente en todos los agentes, responsabilizándose de su representatividad internacional en el más alto nivel.

Conceptos turísticos

La declaración de un Bien Patrimonial como Bien Turístico Internacional (BIT), supone su inmediata consideración como elemento turístico, en cuanto a su gestión y desarrollo se refiere. El Turismo, entendido como campo científico, se debe considerar joven, ya que sólo unas escasas décadas le contemplan como área de estudio, pero, sin embargo, es capaz de establecer una serie de premisas y certezas fundamentales para la correcta gestión de cualquier bien patrimonial, independientemente de su catalogación o declaración, al pasar a ser considerado como Recurso Turístico (Leno Cerro 1991: 9).

El Patrimonio Arquitectónico en general y sus componentes patrimoniales en particular, materiales e inmateriales, siguen unas pautas de actuación que responden a dichos estudios turísticos, que los definen y catalogan. Por ello, es imperativo comenzar con una serie de definiciones básicas, que ayudarán a entender mejor las bases científicas de cualquier estudio turístico:

Patrimonio Turístico: Conjunto potencial conocido o desconocido de los bienes materiales o inmateriales de un espacio geográfico, a disposición del hombre. Estos pueden utilizarse mediante un proceso de transformación para satisfacer sus necesidades turísticas.

Debe partirse de la premisa de que no todo espacio potencialmente turístico llega a serlo realmente. Para que un determinado lugar se convierta en espacio turístico, debe existir un elemento fundamental: el *Recurso* que genere demanda turística, motivando a cierto número de personas a abandonar su domicilio habitual y permanecer cierto tiempo fuera de él.

Turismo se define como el conjunto de relaciones y fenómenos de los viajes y de la permanencia temporal de las personas que se desplazan, por lo tanto no existe turismo sin desplazamiento en el espacio. El turismo surge como consecuencia de un fenómeno social que se inicia a partir del desarrollo del concepto de tiempo libre pero con clara vocación geográfica, a lo que el turismo va ligado íntimamente, junto con los conceptos de ocio y recreo.

El turismo es una actividad que lleva a cabo el turista, que provoca unas actividades de producción y consumo originadas por los desplazamientos, de al menos una noche, desde su domicilio habitual ya sea para placer, negocios, salud, deporte, religión, etc. No se considera turista al inmigrante o persona que se desplaza para realizar un trabajo, aunque si al que viaje temporalmente por motivos de negocio.

La Organización Mundial de Turismo (OMT) parte del nombre genérico de viajes para definir a los turistas como aquellas personas que realizan cualquier desplazamiento, ya sea este provocado por cualquier motivo. Si es por recreo o placer se llaman visitantes y estos pueden ser turistas si pernoctan una noche, o excursionistas si no permanecen ni una noche (OMT 2002: 26).

Recurso turístico

Recurso Turístico: Todo elemento natural, toda actividad humana o todo producto social, que puede motivar un desplazamiento no lucrativo, cuyo móvil básico sea la curiosidad o la posibilidad de realizar una actividad física o intelectual. En definitiva, se habla de los bienes y servicios que por intermedio de la actividad humana y los medios con que cuenta hacen posible la actividad turística y satisfacen las necesidades de la demanda.

Un elemento patrimonial no puede ser considerado recurso en tanto no tenga capacidad de satisfacer una necesidad humana. El recurso no se define en sí mismo, en su propia existencia, sino para satisfacer dichas necesidades de la demanda. Pasa a ser recurso cuando el ser humano percibe su existencia, reconoce su utilidad y aplica su capacidad para explotarlo.

Es una materia prima que, entendida desde el punto de vista económico, responde a una serie de características:

- Su naturaleza es intangible.
- El proceso de elaboración hace que los recursos sean transformados y consumidos *in situ*.
- Su valor de mercado no desaparece al ser consumido sino que permanece o revaloriza y solo puede perderse con la degradación, un uso abusivo o una mala planificación y gestión.

Los recursos turísticos son los alicientes que reúne una zona geográfica y que, por sus relevantes cualidades capaces de satisfacer necesidades de orden superior, arrastran o atraen visitantes, generando flujos o corrientes de viajeros, para los cuales constituyen el motivo o fin de su desplazamiento, o uno de los motivos o fines.

Uno de los principales grupos de Recursos Turísticos lo forma el Patrimonio Cultural: comprende las obras de los artistas, arquitectos, músicos, escritores y sabios, así como las creaciones anónimas, surgidas del alma popular y el conjunto de valores que dan sentido a la vida. En definitiva, las obras materiales y no materiales que expresan la creatividad de un pueblo: la lengua, los ritos, los lugares y monumentos históricos, la literatura, las obras de arte, los archivos y bibliotecas.

Tipología

Se pueden identificar:

Patrimonio Material: aquél que se integra por las realizaciones materiales de un grupo humano.

Patrimonio Inmaterial: comprende el conjunto de creaciones sociales que emanan de una comunidad cultural, fundados en la tradición, expresadas por un grupo de individuos. Responden reconocidamente a las expectativas de la comunidad, como expresión de su identidad cultural y social, además de los valores que se transmiten oralmente por imitación o de otras maneras.

Es imprescindible conocer que el éxito de los Recursos, a nivel general, depende de su poder de convocatoria, que se encuentra en función de que responda a una serie de características fundamentales:

Factores de Éxito

- Originalidad: Un recurso exclusivo siempre tendrá mayor número de visitas que otros con características más comunes.
- Universalidad de sus valores: El que sus elementos característicos sean atractivos a mayor número de personas implica un mayor poder de atracción.
- El grado de satisfacción de las necesidades de la demanda que logre, es fundamental. Un visitante que esté satisfecho con sus pretensiones hace que vuelva y extienda el conocimiento del recurso con otras personas.
- Público objetivo: intento de llegar a la mayor cantidad de demanda posible, evitando factores de exclusividad.
- Disponibilidad en el tiempo: debe ser la mayor posible, este elemento marca a veces el éxito de recursos puntuales como las exposiciones.
- Accesibilidad en el espacio: es fundamental para el éxito de recurso su facilidad de acceso con buenas infraestructuras, lógicamente atrae más demanda.
- Proximidad a centros emisores: aquellos en los que reside mayor cantidad de demanda provoca un desplazamiento de más visitantes.

Estos recursos tienen la capacidad de llevar diferentes catalogaciones y declaraciones que los protegen legalmente a través de diferentes normas legislativas de orden mayor que aseguran su mantenimiento en el tiempo y el espacio:

Bien de Interés Cultural (BIC):

Declaración que supone la máxima categoría de protección del Patrimonio Cultural. Se otorga tanto por su calidad histórica y artística como por la protección jurídica que reciben. Hay dos formas para declarar un BIC (Ivars 1999: 35):

1- Los declarados con carácter general por la ley: son bienes que ya estaban protegidos antes de la ley de 1985 y otros conjuntos de bienes.

2- Los declarados de forma específica por la administración: son los bienes que después de un largo expediente y del informe de los expertos alcanzan la declaración de BIC.

Bienes de Interés Turístico (BIT):

Declaración de Recursos turísticos con carácter de protección y representación en el ámbito que permita la administración que lleva a cabo dicha declaración. Internacional: declarado por la administración nacional para que dicho recurso represente al país en el extranjero.

Sin embargo, al estar sujetas a un amplio desarrollo turístico, estos recursos deben velar por un mantenimiento sostenido en el tiempo, procurando una evolución coherente que de no tenerla en cuenta las desvirtuarían peligrosamente.

Del Reguero Oxinalde (1994: 57) advierte la presencia de tres nuevos términos fundamentales:

Turismo Sostenible:

Aquel que, basado en la perfecta gestión de la explotación de recursos, se encamina al mantenimiento de la integridad de los mismos.

Aculturación:

Pérdida de identidad cultural a causa de la recepción y asimilación de los valores culturales de un grupo dominante.

Gestión:

Los fines últimos de una buena gestión deben pretender el equilibrio de dos factores:

- Grado de satisfacción de la demanda: Aquel que provoca una reacción satisfactoria de la experiencia turística de la demanda coincidiendo el grado de satisfacción esperado por la demanda antes de comenzar dicha experiencia turística.
- Capacidad de carga: Umbral a partir del cual se llega a una saturación del equipamiento turístico (oferta complementaria) una degradación del medio ambiente o una disminución de la calidad de la experiencia turística.

Desde el punto de vista de la explotación, los recursos se pueden dividir en diferentes categorías (Alonso 2004: 24):

- Recursos Desconocidos: Aquellos que siendo susceptibles de explotación, no lo son porque la comunidad en la que se encuentran no es consciente de su explotación turística.
- Recursos Ociosos: Los que aún siendo conocidos, no son transformados para su explotación. Esta situación puede hacer caer en la desidia con el consecuente proceso de deterioro del recurso que podría llegar a quedar inútil.
- Recursos Activos: Son los recursos que ya están siendo explotados desde el punto de vista turístico con fines lucrativos.

Estos recursos se encuentran cada vez más presentes en cualquier explotación turística, gracias al gran desarrollo de los elementos activos, que permiten a la demanda participar de manera directa en el desarrollo de las actividades turísticas que se llevan a cabo.

Oferta complementaria

Una vez que los recursos turísticos quedan definidos para su explotación, estos no pueden funcionar por sí solos. Si lo que se quiere es obtener un beneficio económico, fin último de cualquier hecho turístico, deben aparecer en escena los elementos propios de la Oferta Complementaria. Esta ayudará a una fructífera y ordenada explotación turística:

Oferta Complementaria: servicios de los que se benefician los turistas de una zona geográfica cuando viajan a un espacio turístico, aun cuando esos servicios no hayan sido expresamente instalados para ellos. Incluye toda clase de estímulos (en forma de bienes o servicios) que posee una zona geográfica y que, no siendo el motivo o fin del desplazamiento, incitan a los turistas y excursionistas a prolongar su visita y aumentar su gasto.

Suele consistir en centros específicos de alojamiento, mercadillos, tiendas, tiendas especiales para forasteros (de productos típicos, de productos que satisfacen necesidades específicas de los viajeros, de productos que no están a la venta en otros lugares, de productos de alta calidad o a precios baratos...), áreas comerciales, centros de ocio, salones recreativos, cines, teatros, propuestas participativas o contemplativas de carácter lúdico (práctica de juegos y asistencia a espectáculos), actos culturales, bibliotecas, galerías de arte, liturgia religiosa (ritos originales mozárabes, visigóticos... canto gregoriano, etc.), instalaciones deportivas, gimnasios, piscinas, salas de fiestas, discotecas, pubs, jardines, terrazas, etc.

Componentes

En un principio es fundamental tener en cuenta los diferentes elementos que básicamente componen la oferta turística, la cual debe estar encaminada a alcanzar un óptimo grado de satisfacción de la demanda:

- **Hospitalidad Social:** es la actitud acogedora de los vecinos y del medio frente a los forasteros. Es independiente del trato profesional de los agentes turísticos. Condiciona la satisfacción de los visitantes, la rentabilidad económica de los flujos, su fidelización y otros valores entre los que no se debe olvidar la imagen del núcleo receptor. En los anfitriones, los visitantes aprecian, según encuestas, la disposición para el encuentro, el respeto y las ganas de agradar y de ser serviciales, cuidadosos y diligentes. Mantener una relación con sencillez, nobleza, cordialidad, emotividad, etc. La forma de vestir, hablar sin palabras malsonantes, el sentido del humor...
- **Transportes y Comunicaciones:** Son aquellos elementos que permiten un acceso rápido y cómodo de la demanda hasta el lugar de destino poniendo en relación la distancia y el tiempo a emplear. En este apartado deben tenerse en cuenta el estado y el tipo de infraestructuras viarias y su señalización y los transportes públicos y

de empresas privadas.

- Infraestructuras de Soporte: Son las que apoyan a las instalaciones propiamente turísticas, haciendo posible el bienestar de los visitantes. Son fundamentalmente: red eléctrica, red de aguas, depuradoras, tendido telefónico, servicios de protección y sanitarios, o bancarios.

Estas infraestructuras se ofrecen principalmente para la población residente, aunque a menudo hay que crearlas o ampliarlas para atender a la demanda turística. El coste económico no produce beneficios directos a la Administración, pero sí indirectos, por la actividad económica que genera. Junto con las infraestructuras se garantizan el bienestar del turista. Pueden ser también servicios de primera necesidad (restaurantes, alimentación, bancarios,...), mantenimiento (construcción, fontanería,...), comodidad (mobiliario, confección, peluquerías,...), seguridad (policía, bomberos, sanidad,...) y lujo (joyerías, deportes,...).

Fines

La oferta complementaria se compone de una serie de factores que responden a una serie de fines concretos:

1. Prolongar la estancia de la demanda.
2. Aumentar su gasto.
3. Incrementar el grado de satisfacción y seguridad de la demanda.
4. Diversificar los servicios ofrecidos.
5. Establecer elementos diferenciadores respecto de otros negocios del sector.
6. Acrecentar la calidad de la experiencia turística.

La oferta complementaria contribuye en muchos casos al éxito de un área turística y debe ser un factor especialmente dinámico para adaptarse a las intenciones que busca la demanda en cada momento. En definitiva, se trata de implantar unos servicios diferenciadores en la calidad y la oferta que se le da al cliente para poder aumentar el número de visitantes, su tiempo de estancia y con ello el gasto que consecuentemente provocará el incremento del beneficio económico.

Es verdad que cuantos más turistas haya, más se desarrollará la oferta complementaria, que pasará de estar dirigida principalmente a los residentes a estarlo a los turistas, con las consecuencias negativas que esto conlleva para la propia población autóctona. Para que el grado de satisfacción de la demanda sea óptimo la oferta complementaria debe atender todo tipo de necesidades de la demanda, desde los elementos de acceso con la existencia de unas infraestructuras adecuadas, pasando por las necesidades básicas de servicios primarios de atención sanitaria o incluso servicios bancarios, hasta llegar a los evidentes servicios turísticos propiamente dichos.

Tipología

La oferta complementaria se plantea en dos vías diferentes para cubrir las necesidades principales de la demanda, con el fin de lograr un adecuado Grado de Satisfacción de ésta.

Servicios: Elementos que se desarrollan en un Recurso enfocados únicamente de cara al consumo de la demanda exterior. En este sentido, se encuentran clasificados los relacionados con patrimonio artístico, natural y cultural. Cabe señalar alguna diferencia especial en aquellos ejemplos en los que el recurso se basa en factores humanos (Fiestas y tradiciones), eventos temporalmente puntuales (mercados, exposiciones...) o tiendas especializadas en artesanía o productos de la tierra, en los que la población del recurso también debe considerarse demanda.

En definitiva, se trata de aquella industria turística que se desarrolla en torno al recurso propiamente dicho, con el fin de explotar económicamente las actividades ofertadas. Se estaría hablando de restauración con carácter típico y oferta gastronómica de temporada, ocio, cultura y deporte.

Promoción e información: Se refiere a aquellos que dan una cobertura de tipo informativo al turista que llega a una zona desconocida y que podrá encontrar opciones turísticas en las oficinas de turismo o en los alojamientos y agencias que promocionan rutas y actividades para turistas que no pretenden desarrollar un típico turismo de relax.

Características Específicas

La Gestión adecuada de un recurso debe plantear la oferta del mismo de acuerdo a una serie de características que aseguren el éxito a lo largo de un

tiempo dilatado:

- Variada, para ocupar todas las épocas del año y la mayoría de los segmentos de la demanda.
- Dirigida a concretos flujos de turistas.
- Organizada y gestionada por la población local.
- Ofertar una especialización del alojamiento, para evitar que sea similar a la de otros lugares (zonas rurales por ejemplo).
- Mantener un entorno medioambiental cuidado (Como ejemplo en el ambiente rural, para ofrecer un medio diferenciado respecto al que se da en las zonas urbanas).
- Debe ser diversificada, evitando la mono-producción que provoque cansancio en la demanda y estancamiento del recurso.
- Mentalizar a los recursos humanos de la zona de la significación económica y social del turismo.

Producto Turístico

Una vez identificado el Patrimonio Turístico, que pasa a ser conocido y se interviene en él para adecuarle a su explotación, es cuando aparecen los agentes propios de la Oferta Complementaria. Dentro de esta los agentes de información y promoción desarrollan una serie de formas de explotación de los recursos que serán los Productos Turísticos. Estos serán las diversas formas en las que el mercado comercializará cualquier Recurso debidamente preparado.

Demanda turística

El tercer elemento fundamental de estudio para desarrollar un negocio turístico es la demanda. Puede definirse como el conjunto de individuos que abandonan su lugar habitual de residencia para pasar un cierto tiempo fuera de su entorno y que se desplazan con motivaciones diferentes para buscar una experiencia, diferente a la vida cotidiana, atraídos por la curiosidad o la posibilidad de realizar una actividad física o intelectual.

Es lógico pensar que sin clientes no es posible optimizar la inversión que se realiza para llevar a cabo una idea empresarial, pero en el caso de los negocios turísticos es de suma importancia tener en cuenta dos factores fundamentales.

En primer lugar a qué tipo de demanda va a dirigirse la oferta que se pone en marcha, lo que se llama *segmentación de la demanda* y en qué época deben ofrecerse los servicios turísticos que se pretenden desarrollar, ya que no va a ser lo mismo realizar una serie de actividades en época de buen tiempo que con mal tiempo. En este caso, se habla de *estacionalidad de la oferta*, que se encuentra en relación directa con la demanda que acude en unas y otras épocas y con expectativas diametralmente opuestas.

El desplazamiento de la demanda permite la formación del individuo puesto que se le transmiten conocimientos y sentimientos de afectividad y solidaridad, así como una recuperación periódica psíquica y física. Para conocer las características de la demanda que llega a un centro turístico no cabe sino un estudio a partir de encuestas que encuadren los factores que intervienen en la demanda.

La demanda está determinada por tres elementos fundamentales en el sistema turístico:

- Accesibilidad de la demanda tanto física como de mercado es decir la proximidad a centros emisores.
- Capacidad de carga: Umbral a partir del cual se llega a una saturación del equipamiento turístico (oferta complementaria), una degradación del medio ambiente o una disminución de la calidad de la experiencia turística.
- La climatología del lugar de recepción, es un punto principal para tener claro a qué tipo de demanda puede dirigirse la oferta y en qué épocas. En este sentido deben definirse diferentes datos concretos. Es un factor turístico de primer orden, pero no determinante, aunque ciertas prácticas recreativas no son posibles fuera de un ambiente climático muy concreto.

Conclusiones

Características propias del Recurso Turístico Patrimonio Arquitectónico.

- Conjunción de Patrimonio Material e Inmaterial.
- Declaraciones BIT con Patrimonio declarado BIC.
- Convergencia de Gobernanza.
- Estacionalidad puntual dependiente de Factores Climatológicos condicionantes.
- Segmentación de demanda acusada.
- Riesgo de rotura de la Capacidad de Carga.
- Riesgo de Aculturación medio.
- Riesgo de dilación del Grado de Satisfacción.
- Oferta Complementaria cubierta.

En conclusión, debe afirmarse que la explotación de un recurso complicado como el Patrimonio Arquitectónico, conlleva una serie de beneficiosas consecuencias lógicas de progreso económico y social en la zona en la que se desarrolla. Debe observarse que no todo puede ser positivo en la explotación de los recursos, ya que una mala planificación y una peor gestión pueden suponer daños irreparables para los recursos e incluso la población que vive en ellos.

El Patrimonio Arquitectónico, entendido como Recurso Turístico, es un complejo conglomerado de una serie de objetos artísticos que conforman un Patrimonio Cultural material heredado, con un valor histórico y económico superior. A ellos se suma un entramado compuesto por todos aquellos aspectos propios del Patrimonio Inmaterial, entendidos en cada lugar de una manera propia. Tampoco debe olvidarse que la climatología actúa como factor condicionante, pudiendo impedir el correcto desarrollo del Recurso.

Esta situación debe plantear la consecución de un sensato ejemplo de simbiosis, por encima de los intereses relacionados con uno de los puntos clave para el perfecto desarrollo de los diferentes actos organizados en estos espacios: la gobernanza.

Esta se encarga de tener en consideración que son muchos los agentes que intervienen en la organización de un evento de estas características. De una

parte los propietarios o gestores del Patrimonio Material, administraciones de diferente índole, museos, cofradías, parroquias, etc. De otra las propias organizaciones, asociaciones y las cofradías, que se encargan directamente del desarrollo de productos turísticos que forman el auténtico centro neurálgico de la explotación.

Prevención de impactos

Tal y como reflexionan Wearing y Neil (2001), es sumamente sencillo dejarse arrastrar por novedades sugeridas por agentes externos que, movidos por intereses de diverso origen, influirán de manera negativa en el tradicional desarrollo de la gestión del Patrimonio arquitectónico. Ello puede provocar una serie de efectos sumamente negativos más allá de los aludidos. El riesgo de perder el carácter idiosincrásico de los edificios en función de la cantidad de demanda que se acerca a vivir unas experiencias, de las que termina formando parte, así como las injerencias de intereses más concretos de orden político o económico, pueden alterar factores fundamentales para el desarrollo exitoso de las mismas. En este sentido se tiende a alterar la capacidad de la demanda, incrementando exageradamente la Capacidad de Carga del Recurso y por extensión el Grado de Satisfacción de dicha demanda.

El Patrimonio Arquitectónico es una parte muy representativa de un emplazamiento y una pieza fundamental en la sociedad en la que se encuentra y a la que ha ayudado a conformar su idiosincrasia a lo largo de los siglos. La aculturación es el riesgo más importante dentro de los factores sociales que intervienen en cualquier gestión turística de este tipo de recursos. Su tipología se puede resumir en los siguientes puntos:

- Introducción de modas y prácticas diferentes e innovadoras
- Creación, transformación y predominio de culturas foráneas
- Desaparición de tipologías turísticas tradicionales y aparición de nuevas formas de viaje y disfrute del ocio
- Alteración grave de los rasgos y caracteres populares y autóctonos de los núcleos turísticos receptores.

- Modificación de hábitos y costumbres, valores y principios tradicionales motivadores de la atracción inicial

Frente a estos aspectos, se puede destacar el lógico enriquecimiento cultural de las sociedades receptoras, debido al contacto. Una gran solución, para evitar las consecuencias negativas, sería buscar la diversificación de actividades de la oferta complementaria.

La saturación de la capacidad de carga provoca que los recursos o elementos de la oferta se saturen y no ofrezcan un estado puro, que es lo que busca la demanda, que encontraría que su grado de satisfacción no es óptimo (Fernández Fuster 1991: 41).

Por último, los recursos arquitectónicos precisan de unos niveles de mantenimiento y adecuación constantes y regulares, lo que obliga a que una parte del beneficio que genera revierta en estos aspectos, puesto que en caso de no atenderlos convenientemente, reducirán su productividad y mermarán de manera constante sus rendimientos en toda la comunidad.

Bibliografía

- ALONSO, J. (2004). *Geografía Turística General y de España*. Madrid: Areces.
- DEL REGUERO OXINALDE, M. (1994). *Ecoturismo. Nuevas formas de turismo en el espacio rural*. Barcelona: Bosch.
- FERNÁNDEZ FUSTER, L. (1991). *Geografía general del turismo de masas*. Madrid: Alianza.
- IVARS, J. A. (1999). *Planificación turística de los espacios regionales en España*. Madrid: Síntesis.
- LENO CERRO, F. (1991). Los recursos turísticos en un proceso de planificación: inventario y evaluación. *Papers de Turisme* 7: 7-24.
- OMT (2002). *Desarrollo Sostenible del Ecoturismo. Una compilación de buenas prácticas*. Madrid: Organización Mundial Del Turismo (OMT).
- WEARING, S. y NEIL, J. (2001). *Ecoturismo. Impacto, tendencias y posibilidades*. Madrid: Síntesis.

Estudio integral de edificios patrimoniales: un modelo de integración disciplinar para el análisis del patrimonio

José Santos Torres y José Miguel Useros Martín

Tecnum Consulting de Ingeniería, S.L.

Resumen

El estudio de cualquier tipo de edificación existente con objeto de acometer su rehabilitación y recuperación es un proceso complejo en el cual están implicados múltiples factores. La singularidad de este tipo de edificios implica la participación de numerosos agentes, especializados en los diferentes campos, de forma que los resultados de todos los trabajos realizados conforman una importante fuente de conocimiento.

El concepto de Estudio Integral surge de la necesidad de interrelación de estos agentes, de forma que el resultado no sea la suma de procesos sino un proceso en sí mismo, en el cual se optimicen los recursos y se alcance como resultado un conocimiento profundo y completo del objeto de estudio.

Introducción

El parque edificatorio en España, como en el resto de Europa, se ha desarrollado durante siglos de forma continua dejándonos un patrimonio de una gran riqueza en todos los ámbitos. En las últimas décadas se ha incrementado el interés en el estudio, la recuperación y la rehabilitación de este patrimonio, dando lugar a una gran cantidad de iniciativas para asegurar su

mantenimiento y convertirlo en una fuente de conocimiento sobre nuestra historia y de riqueza para nuestro futuro.

La rehabilitación se está convirtiendo en una disciplina propia compuesta a su vez, por su gran complejidad, de una gran variedad de campos profesionales que abarcan todo el abanico de las ciencias y las letras, desde la historiografía a la informática, pasando por la química o la ingeniería.

El concepto de Estudio Integral se refiere a la utilización de todas las técnicas y disciplinas que en estos momentos se encuentran al alcance de los técnicos para el desarrollo de los trabajos, desde los estudios previos hasta los proyectos de intervención y el desarrollo de las actuaciones en si mismas. Pero no sólo se trata de realizar un estudio que cubra una necesidad específica, si no que el objetivo es que dicho trabajo tenga entidad en si mismo, como una aportación más al conocimiento de cada objeto de estudio y al conocimiento general del Patrimonio Construido.

A continuación se describe el proceso seguido en un Estudio Integral, abarcando un gran número de disciplinas. No quiere decir que las mencionadas sean las únicas, ni que sean necesarias en todo caso, ya que cada objeto de estudio es único.

Primeras actuaciones: el acercamiento al edificio

El primer paso para realizar cualquier trabajo sobre una edificación patrimonial es conocer la realidad del mismo desde el inicio de su ejecución hasta el momento en que se comienza la realización del estudio. Es importante conocer las circunstancias de la época en que se concibió y se inició su construcción, así como su desarrollo a través de su vida útil. La realización de un Estudio Histórico tiene dos objetivos principales:

Por un lado, el propio trabajo documental tiene como resultado la recopilación y sistematización de un conocimiento sobre el edificio que, en muchos casos, se encontraba disperso e incompleto. El resultado de estos trabajos tiene, por tanto, valor en si mismo y puede entenderse como una aportación individual al estado del conocimiento, válida para acometer otros trabajos.

Por otro lado, en relación con un Estudio Integral, el estudio histórico aporta datos sobre la época y los agentes implicados que pueden ser muy útiles a la

hora de comprender el funcionamiento del edificio como conjunto. Estos datos van desde el estilo imperante en la época o épocas de construcción, las peculiaridades de la zona geográfica, la identidad de los proyectistas e intervinientes, los materiales empleados o los sucesos que pueden haber afectado al edificio, como guerras, catástrofes naturales o, simplemente, modificaciones sustanciales.

La realización de un estudio histórico implica una investigación documental, que abarcará desde la bibliografía disponible hasta el acceso a archivos públicos de diferente índole. Como es lógico la profundidad del Estudio dependerá de varios factores: la época de construcción, las necesidades y alcance del propio Estudio Integral y la disponibilidad de la información. Para realizar un estudio histórico profundo y completo, que además de ser una herramienta se convierta en un bien en si mismo, es importante la implicación de diferentes disciplinas, como pueden ser la arquitectura, la historia, la historia del arte y la arqueología.

En paralelo al estudio histórico, conviene mencionar una disciplina que, si bien puede entenderse como parte del mismo, se ha desarrollado en los últimos años como un campo especializado muy enfocado al estudio de edificaciones. Se trata de la Arqueología de la Arquitectura, disciplina nacida y desarrollada en Italia y el Reino Unido, con sus diferentes particularidades, y que se comenzó a utilizar “oficialmente” en España en la década de los años 90 del pasado siglo (Utrero Agudo 2010).

El método estratigráfico de análisis aporta importante información sobre los materiales utilizados, los elementos constructivos y las etapas de desarrollo del objeto de estudio, útil para conocer y comprender el mismo, de cara a posteriores intervenciones (Figura 1).

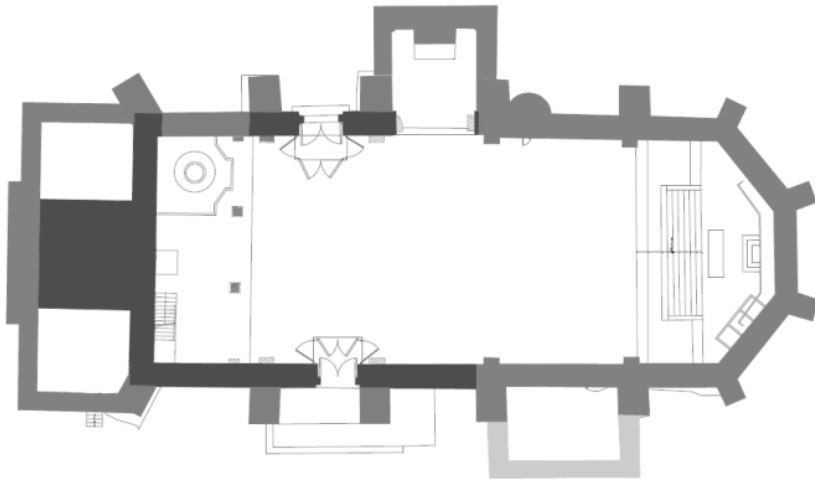


Figura 1. Lectura de paramentos de la Iglesia Parroquial de la Asunción de Nuestra Señora de Robledo de Chavela (Madrid). Realizado por la empresa *Groma, C.B.* por encargo del Arzobispado de Madrid.

Descripción del estado actual

Con el fin de realizar un análisis del estado y del comportamiento de una edificación es imprescindible tener acceso a un levantamiento geométrico lo más exacto posible. Como es lógico, las tolerancias permitidas en este levantamiento o, lo que es lo mismo, el nivel de detalle necesario depende del tipo de edificación: en edificaciones en las que el funcionamiento estructural depende de la geometría, como pueden ser las bóvedas de fábrica, un levantamiento geométrico específico es muy importante.

En muchos casos, una vez se ha realizado el levantamiento se perciben desplazamientos o desplomes que no es posible observar en una inspección visual y que indican la existencia de deformaciones o patologías no esperadas.

El programa de necesidades del propio Estudio y del cliente determinan a su vez las técnicas a utilizar para realizar el levantamiento. Estas técnicas pueden variar desde un sencillo levantamiento en planta y alzado mediante procedimientos convencionales a un levantamiento fotogramétrico y la digitalización mediante escáner láser.

Con la finalidad de ajustar los recursos disponibles a los objetivos del estudio es importante conocer las capacidades de cada una de las técnicas, sobre todo en los casos de aquellas con un alto componente tecnológico que se han desarrollado en los últimos años y que se han posicionado como una herramienta muy útil.

El levantamiento topográfico, en ciertos casos, por su sencillez y economía se ha demostrado válido para el levantamiento en tres dimensiones de elementos para cuyo estudio es necesario conocer su geometría exacta (Figura 2). El problema que se plantea es que para alcanzar una alta resolución es imprescindible hacer lecturas con gran número de puntos, circunstancia que complica el proceso de modelización posterior. Por esa razón, la adopción de métodos topográficos se limita a elementos de líneas sencillas en los que solo es necesario un levantamiento esquemático.



Figura 2. Levantamiento topográfico de las bóvedas de la Iglesia Parroquial de la Asunción de Nuestra Señora de Robledo de Chavela (Madrid). Realizado por *Tecnum*

En los últimos años se han realizado importantes avances en herramientas de escáner láser para el levantamiento en tres dimensiones de objetos con geometrías complejas e irregulares. La precisión de este tipo de tecnologías y los avances en desarrollos de hardware y software están permitiendo su utilización en diferentes trabajos con costes asumibles (Figuras 3 y 4). Los primeros usos de estos métodos avanzados de levantamiento se encaminaron a la catalogación y divulgación, pero su rápido desarrollo y particularmente la mejora en la precisión y la velocidad de tratamiento están permitiendo su

aplicación en otro tipo de trabajos, como el levantamiento patológico o el análisis estructural.

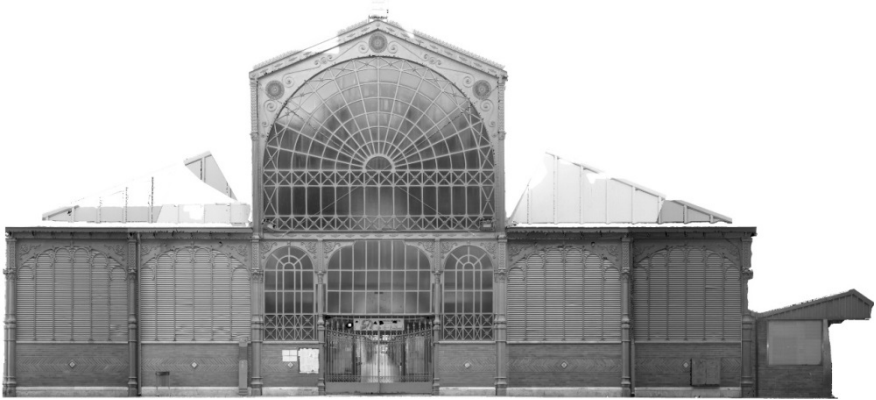


Figura 3. Levantamiento fotogramétrico de la fachada principal del Mercado de Abastos de Palencia. Realizado por *Topocal* y *Tecnum*.

Una vez alcanzada la definición geométrica necesaria para los objetivos planteados se debe avanzar un paso más en la definición del edificio. Para una comprensión lo más exacta posible de la composición y funcionamiento del mismo es imprescindible profundizar en los detalles constructivos de los elementos que forman cada uno de los sistemas, desde la estructura hasta las instalaciones, pasando por los elementos de partición y cerramiento, entre otros.

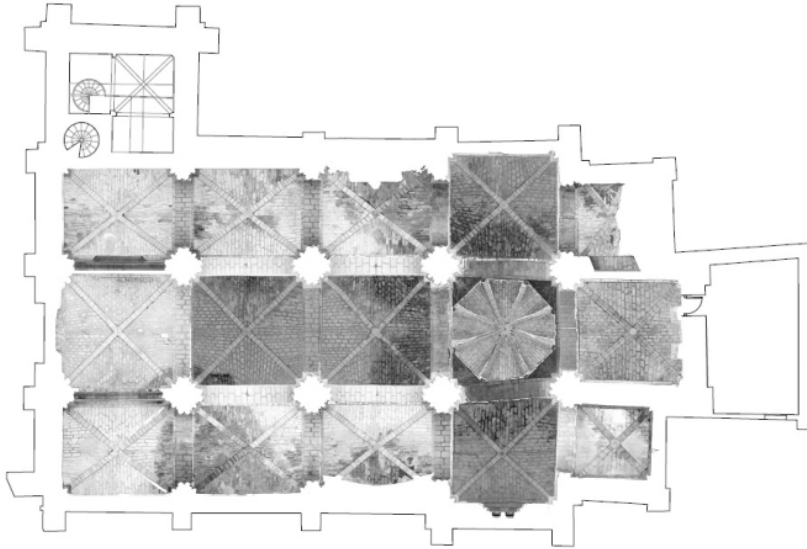


Figura 4. Levantamiento fotogramétrico de las bóvedas de la Iglesia de Santa María la Mayor de Villamuriel de Cerrato (Palencia). Realizado por el Laboratorio de Fotogrametría Arquitectónica de la ETSA de Valladolid.

Es importante comprender que el edificio objeto de cualquier estudio tiene un comportamiento unitario, de forma que no se debe delimitar el trabajo de la definición constructiva a los elementos afectados o a un sistema en particular. Un claro ejemplo de esta afirmación es el siguiente: una estructura abovedada que presenta deformaciones y fisuras en la plementería con pérdida de material de las juntas puede ser síntoma de un problema de funcionamiento de la estructura, pero un estudio que se limitara al análisis estructural obviaría otros problemas, como puede ser una deformación y pérdida de estanqueidad de la cubierta que ha producido la humectación de un relleno y el lavado de mortero en las juntas. En este caso, una patología estructural tiene su origen en un problema de estanqueidad, probablemente generado por la durabilidad del sistema constructivo, de solución relativamente sencilla.

En relación con una correcta definición constructiva se encuentra también un correcto análisis estructural. Una modelización exacta del sistema estructural y, por tanto, un análisis veraz depende en gran medida del trabajo previo de definición de las condiciones de contorno, definidas por cada detalle

constructivo. Esta circunstancia se agrava en el caso que nos ocupa, que es el de la edificación histórica. En la mayor parte de los casos, los edificios han sufrido modificaciones que, salvo raras excepciones, no han sido documentadas. Dichas actuaciones han podido variar el funcionamiento estructural o el comportamiento ante las condiciones externas, sin que ello se refleje en una inspección visual poco profunda. Si el estudio se limita a basarse en esa inspección visual, puede dar lugar a conclusiones erróneas y, por tanto, a llevar a cabo una intervención fallida.

En paralelo con los trabajos descritos y en relación directa con los mismos, se debe realizar un completo y exhaustivo levantamiento patológico. Esta actividad, adecuadamente sistematizada y analizados sus resultados por técnicos especializados, permitirá alcanzar una aproximación al origen de posibles daños y al comportamiento del edificio.

Como en el caso de la definición de los detalles constructivos, la inspección patológica debe abarcar todos y cada uno de los daños observables, sin obviar ninguno por su posible origen o por su escasa incidencia (Figura 5). De la misma manera, se debe acometer como un todo, teniendo en cuenta que la aparición de humedades puede deberse a una deformación de origen estructural o la aparición de fisuras puede deberse a pérdidas de material por escorrentía o a un lavado de finos en cimentación.

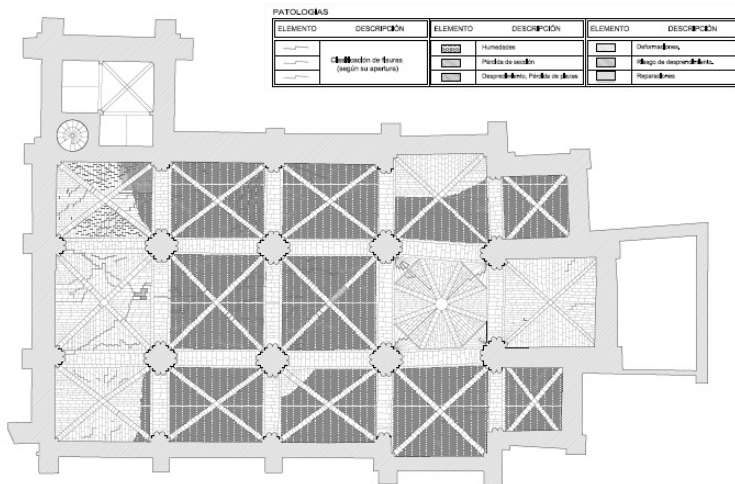


Figura 5. Plano de levantamiento patológico de las bóvedas de la Iglesia de Santa María la Mayor de Villamuriel de Cerrato (Palencia). Realizado por Tecnum.

El resultado de la inspección, junto con un levantamiento geométrico suficiente, formará la base sobre la cual se podrán desarrollar unas hipótesis de partida sobre el estado actual del edificio y el origen de las patologías observadas.

El estudio de materiales

Uno de los trabajos más importantes a desarrollar en el marco de cualquier Estudio Integral es el Estudio de Materiales. En un primer paso, que puede incluirse dentro de cualquiera de las actuaciones anteriores pero en particular del análisis estratigráfico de paramentos, se deberá determinar qué tipos materiales componen el edificio, principalmente aquellos que forman parte de la estructura.

La definición de la campaña de ensayos depende de los materiales existentes: no son las mismas las necesidades de estudio en un edificio con estructura de hierro de principios del siglo XX, un edificio de estructura de hormigón de los años 60 o un edificio de muros y bóvedas de fábrica de piedra.

La diferencia radica no solo en las diversas características físicas y mecánicas de los materiales, sino también en que parámetros son los necesarios en cada caso para una correcta comprensión del edificio.

El número de tipos de ensayos que se pueden realizar sobre cualquier material es muy alto, y la elección de los que se llevarán a cabo dependerá de factores muy diversos. Por ello, en base a un estudio previo, se deberá definir y dimensionar una campaña de ensayos que tenga en cuenta dichos factores:

Por un lado, la realización de ciertos ensayos en edificios incluidos en el Patrimonio Arquitectónico está limitada por la propia catalogación del bien. En la mayor parte de los casos la realización de ensayos debe limitarse a aquellos no destructivos, con la consiguiente limitación en los resultados obtenidos, o realizarse en ciertas zonas no accesibles y en número reducido.

Por otro lado, el tipo de material y los parámetros a reconocer, definidos por el análisis que se pretende realizar, también definen el tipo de ensayo a realizar.

En los últimos años se ha desarrollado toda una disciplina encaminada al desarrollo de ensayos no destructivos que proporcionen los datos necesarios para un adecuado control de las características de los materiales. Estos

desarrollos deben estar enfocados a la obtención de ciertos parámetros específicos requeridos por el resto de las disciplinas intervinientes, con el fin de evitar la pérdida de recursos en la realización de ensayos cuya información no es necesaria o es prescindible.

Para evitar esta circunstancia la campaña debe estar específicamente diseñada para los objetivos que se pretende cumplir y, por ello, debe ser desarrollada por los técnicos responsables de la realización del estudio.

El estudio de la durabilidad

De manera específica, uno de los problemas principales que aparecen en edificación patrimonial es la durabilidad de los materiales, ya sea de forma directa o como causa de otras patologías. Los ensayos de caracterización de materiales deben dotar de toda la información necesaria sobre el estado de los mismos en el momento del estudio y las causas de los daños observados (Figura 6).

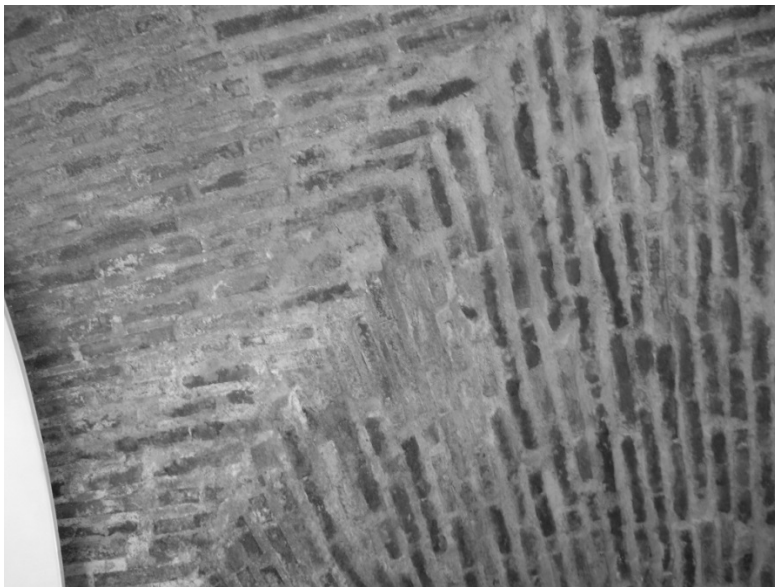


Figura 6. Daños por humedad de filtración. Sótano de la Casa de la Panadería en la Plaza Mayor de Madrid.

Hay que tener en cuenta que, en ciertos casos, las mermas en la durabilidad a causa de ataques químicos no son observables a simple vista. Este tipo de situaciones se dan en condiciones específicas que deben tenerse en cuenta para planificar la campaña de ensayos, a pesar de que no existan daños visibles.

Una de las dificultades que presenta el estudio de la durabilidad de materiales es la correlación de los resultados observados, la pérdida de características físicas o mecánicas y su afección el resto de sistemas y a las condiciones de seguridad, salubridad o estéticas del edificio.

Dentro del estudio de los materiales, en lo relativo a la durabilidad, el último paso antes de cualquier intervención que implique la utilización de nuevos materiales debe ser el ensayo de su comportamiento sobre el material base (Figura 7). Hay que tener en cuenta la gran variabilidad de materiales que se han utilizado durante siglos en la edificación y los procesos a los que se han visto sometidos, por lo que en ciertos casos el comportamiento de nuevos materiales aplicados sobre los antiguos no siempre es el esperado, circunstancia que se agrava por la sensibilidad de este tipo de edificaciones. Por esta razón, ante cierto tipo de intervenciones, es imprescindible realizar ensayos de durabilidad de los materiales que se van a utilizar ante las distintas acciones y ciclos a los que van a estar sometidos durante su vida útil.



Figura 7. Ensayos de aplicación de productos consolidantes sobre ladrillo macizo. Bóvedas de sótano de la Casa de la Panadería en la Plaza Mayor de Madrid.

Instrumentación y seguimiento

En la línea de los ensayos de materiales y del levantamiento geométrico se encuentran los diferentes métodos de instrumentación y auscultación que ofrece el mercado actual.

El rango de resultados y precisión que alcanzan los diferentes tipos de instrumentación es muy amplio. Puede ir desde una instrumentación manual, de características muy sencillas y con una exactitud limitada, a sistemas de alta tecnología, con gran precisión y posibilidad de medición de numerosos parámetros, e incluso seguimiento continuo y automatizado (Figura 8).



Figura 8. Medición de deformaciones mediante cinta extensométrica. Instrumentación realizada por *Tecnum*.

Los parámetros que se pueden estudiar son, así mismo, muy diversos y van desde la medida de movimientos y deformaciones al seguimiento de condiciones de humedad y temperatura. Las mediciones de diferentes tipos realizadas durante un periodo de tiempo deben analizarse en conjunto para dar una imagen general y válida del comportamiento.

En consecuencia, es necesario, como en el caso de los ensayos de materiales, un estudio previo y un dimensionamiento de los trabajos de instrumentación acorde con lo observado. Habitualmente estos trabajos se realizan en paralelo con la inspección de patologías ya que a partir de la misma se puede estimar el comportamiento de la edificación y la causa de las patologías.

El desarrollo de la instrumentación se puede realizar en dos fases del estudio: por un lado, en una fase inicial, de forma que los resultados aporten datos para su realización, y por otro lado, de forma posterior a la finalización del estudio, como un modo de confirmar las conclusiones del mismo, de realizar un seguimiento en el tiempo o, simplemente, ampliar los resultados de un estudio inicial realizado.

Teniendo en cuenta todos los condicionantes anteriores, el último aspecto a tener en cuenta es la economía de medios. La gran variedad de sistemas implica que el coste, tanto de recursos como de tiempo, varía en un rango muy amplio por lo que, para que cualquier estudio sea efectivo y eficiente, es necesario alcanzar el punto de equilibrio entre el coste y los resultados pretendidos.

Los modelos de análisis estructural

Uno de los campos de estudio que se deberán desarrollar en muchos de los casos de aparición de patologías en edificios históricos es el análisis del funcionamiento estructural, ya que muchos de los daños observados tienen su origen en estos elementos.

La modelización y el método de análisis para cada tipología estructural es diferente y el uso de las herramientas adecuadas para cada una de ellas revierte en la optimización de los recursos y en la mejora de los resultados. Para elegir el modelo de cálculo adecuado para cada objeto de estudio es necesaria una amplia experiencia del funcionamiento real de las estructuras y un conocimiento importante de los métodos de cálculo disponibles.

En las últimas décadas, de la mano del desarrollo de la informática, tanto en lo que se refiere al software como al hardware, se han multiplicado las posibilidades al alcance de los técnicos para el análisis de estructuras. Las herramientas disponibles abarcan un espectro muy amplio y sus prestaciones mejoran día a día.

A pesar de ello, una gran parte de los programas informáticos existentes en el mercado están pensados para obra nueva, y su aplicación a la rehabilitación y refuerzo de estructuras no permite alcanzar unos resultados óptimos. Los problemas principales radican en la modelización de elementos constructivos y la introducción de datos de materiales que no son los definidos en las normativas habituales.

Esta circunstancia implica que no sea posible asumir directamente los resultados arrojados por este tipo de programas, sino que es imprescindible un trabajo de interpretación de los resultados para el que es necesaria una experiencia y un conocimiento específicos por parte de los técnicos implicados.

Un caso particular son las estructuras de fábrica, de diversa complejidad y edad, que, en gran número y en diferente estado de conservación, se pueden encontrar en todo el país e incluso en toda Europa.

Para el análisis de este tipo de estructuras los modelos tradicionales utilizados siguen siendo válidos para el estudio de ciertos elementos. Entre ellos se puede destacar la Teoría del Análisis Límite (Heyman 1966), que puede ser aplicada a multitud de tipologías de una forma relativamente sencilla con resultados perfectamente válidos.

A partir de la Teoría de la Elasticidad se han desarrollado en los últimos años métodos como el de Elementos Finitos (MEF), con diversas aproximaciones según el tipo estructural, el modelo a desarrollar o el tipo de análisis que se pretende realizar.

La utilización de estos métodos, muy desarrollada en otros ámbitos, plantea ciertas dificultades en el campo de las estructuras de fábrica. Las principales dificultades radican en la modelización de los elementos y la comprensión del funcionamiento del conjunto, consecuencia de la heterogeneidad y a la anisotropía del material, y la definición de las condiciones de contorno (Escrig Pallarés y Pérez Valcárcel 2004).

La aplicación del MEF a estructuras de fábrica constituye el mejor ejemplo de la necesidad de abordar el Estudio Integral de un edificio. Si se pretende alcanzar el conocimiento imprescindible para la definición de todas las variables necesarias para realizar un análisis de este tipo con garantías, es

necesario un trabajo interdisciplinar que incluya gran parte de los trabajos descritos en páginas precedentes.

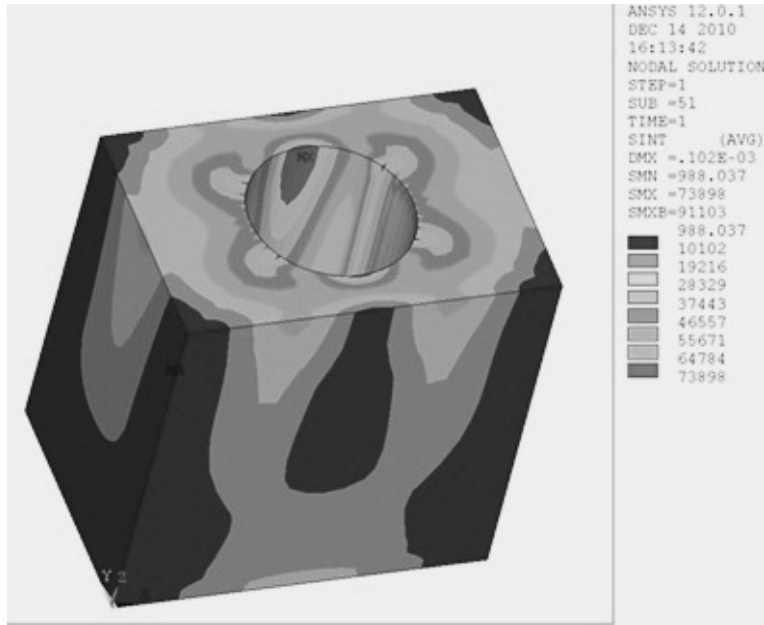


Figura 9. Tensiones en elemento de fábrica causadas por anclajes internos mediante MEF. Proyecto I+D: Actuación integral en la patología y rehabilitación de construcciones históricas. Refuerzo mediante anclajes de fijación interna. Realizado por *Incosa-Tecnum*.

El modelo de integración multidisciplinar

Como se ha indicado anteriormente, el desarrollo de un Estudio sobre un Edificio del Patrimonio Construido implica la colaboración e interrelación de multitud de disciplinas. La necesidad de adoptar un modelo de integración para acometer cualquier actuación surge de las especiales características de este tipo de edificios, empezando por su importancia y la delicadeza con la que hay que tratar cada intervención.

En este sentido, la heterogeneidad de los objetos de estudio y la especialización necesaria de los diferentes agentes para acometer cualquier actuación juegan en contra de la eficiencia de las mismas, en lo que se refiere a la sostenibilidad

económica, los plazos y recursos y, sobre todo, a los resultados de índole técnica.

Como es lógico, el desarrollo de nuevas herramientas que ponen a nuestro servicio grandes avances tecnológicos debe repercutir en la mejora de los procesos y de los resultados. El problema surge, como se ha apuntado, del gran número de disciplinas implicadas y la estructura atomizada del sector que impide un aprovechamiento eficiente de todas las herramientas disponibles.

La definición de un modelo de Estudio Integral pretende paliar este déficit, optimizando las aportaciones de los diferentes agentes, de forma que el estudio de un edificio no sea el compendio de múltiples actuaciones individuales sino el resultado de una actuación que se haya desarrollado por todos los agentes necesarios, pero en el marco de un proceso unitario.

Para ello, los trabajos desarrollados por *Tecnum* han contado con la colaboración de diferentes agentes, con amplia experiencia en cada campo y una seria implicación en la aplicación de herramientas innovadoras en los mismos, que han aportado los resultados en las disciplinas en las que son especialistas. Pero la principal aportación de este modelo de trabajo no es tomar los resultados y los datos obtenidos y unirlos en un informe de resultados, sino el desarrollo de un procedimiento en el que cada uno de los implicados aporte, desde el principio, aquellos conocimientos que mejoren el resultado global.

Como se puede intuir de lo descrito anteriormente, las necesidades en cada caso de estudio varían mucho, de forma que en cada ocasión será necesario realizar un trabajo previo que permita planificar el proceso posterior. Este trabajo inicial tiene un alto componente de experiencia en intervenciones en edificaciones patrimoniales, ya que cada caso es único y tiene sus propias características, y es imprescindible un conocimiento mínimo de todas las herramientas disponibles y su alcance. Una correcta planificación y previsión derivará en un desarrollo eficiente de los trabajos y un resultado óptimo.

Es importante hacer hincapié en las dos vertientes: la optimización de recursos durante el desarrollo del trabajo y la mejora de los resultados obtenidos. Es decir, alcanzar un resultado óptimo para las necesidades con una utilización sostenible de los recursos.

El conocimiento sobre cada objeto de estudio alcanzado mediante este modelo de integración multidisciplinar permite emitir unas conclusiones fiables sobre el estado y el comportamiento del mismo, y a partir de las mismas hacer las recomendaciones de actuación e incluso redactar los proyectos de intervención y la dirección o el seguimiento de las obras.

Bibliografía

ESCRIG PALLARÉS, F. y PÉREZ VALCÁRCEL, J. (2004). *La Modernidad del Gótico: cinco puntos de vista sobre la arquitectura medieval*. Sevilla: Universidad de Sevilla.

HEYMAN, J. (1966). *El Esqueleto de Piedra*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

UTRERO AGUDO, M.A. (2010). Archeology. Archeologia. Arqueología. Hacia el Análisis de la Arquitectura. En C. Martín Morales y E. de Vega García (coords.) *Arqueología aplicada al estudio e interpretación de edificios históricos: últimas tendencias metodológicas*. Madrid: Ministerio de Cultura, pp. 11-24.

La vidriera

Jacinto Cuesta

Vitrea S.C.L. 16003 Cuenca. cuestaalcarria@gmail.com

El arte de la vidriera

Entre todas las artes que hay en el mundo, el de las vidrieras tiene algo que lo diferencia de las demás: la relación que establece entre el vidrio y la luz. Vemos el color de una superficie pintada gracias a la luz que se refleja en ella, mientras que los colores que apreciamos en una vidriera proceden de la luz que la atraviesa. La luz reflejada amortigua los colores del vidrio, y cuando cae el día la vidriera deja de tener vida. El arte de las vidrieras es esencialmente dinámico, es un arte de la luz, que cobra energía por medio de su relación con la luz, y cambia según la hora del día, las estaciones y el tiempo. Todo afecta —unas veces, sutilmente; otras con fuerza— a la imagen que percibimos, pues el arte de las vidrieras es la forma de arte cinético más antigua y más ingeniosa. La luz, ese fenómeno intangible por el cual el mundo se nos hace visible, viene siendo equiparada simbólicamente, desde tiempos inmemoriales, con la bondad, la revelación y la belleza. Por eso se han centrado en ella las filosofías y las religiones de la humanidad.

Así el relato que se hace en el Antiguo Testamento del primer día de la creación empieza con las siguientes palabras: *“Y Dios dijo: que se haga la luz; y la luz fue. Y Dios vio la luz, y que era buena; y Dios separó la luz de la oscuridad”*. En el Nuevo Testamento, San Juan Evangelista describe a Cristo como la luz verdadera y la luz del mundo.

El florecimiento del arte de la vidriera durante la Edad Media puede remontarse hasta la influencia de Platón y los neoplatónicos. Fue el místico sirio Dionisio Aeropagita quien expuso en el siglo V la filosofía neoplatónica de la luz, y fueron sus escritos los que inspiraron al abad Suger, el padre de la arquitectura gótica, cuando adornó su iglesia abacial de Saint-Denis con *“las ventanas más radiantes”* para *“iluminar la mente de los hombres, de tal forma que viajen a través de ella (la luz) para aprehender la luz de Dios”*. De esta manera comenzó la época de esplendor de la arquitectura gótica y de las vidrieras.

En una extraordinaria imagen, el cisterciense San Bernardo de Clairvaux (1090-1153) comparó el inocuo y al mismo tiempo bello paso de la luz a través de un cristal con la concepción inmaculada de la Virgen María que quedó embarazada *“sin romperse ni mancharse”*.

Los orígenes

El cristal ha sido usado desde hace miles de años. En tiempos prehistóricos el hombre trabajaba la obsidiana, un cristal natural formado por la intensa temperatura de los volcanes, con la cual se hacían armas y diferentes herramientas. Una pasta cristalina, conocida después como *“fayenza”*, era utilizada ampliamente en el mundo antiguo para la fabricación de cuentas y figuritas. No se sabe dónde ni cómo apareció el cristal hecho por el ser humano, aunque más de tres mil años antes de Cristo y en algún lugar del Mediterráneo oriental este translúcido, ligero y decorativo material era ya usado y relacionado con lo mágico.

Los egipcios comprendieron bien pronto las posibilidades que ofrecía el cristal, y lo usaron para hacer vasijas sencillas, moldeadas y embutidas, cuentas, incrustaciones decorativas e incluso figuritas.

Por otro lado el gusto romano por el cristal, tanto decorativo como funcional, contribuyó a la expansión rentable de la industria del vidrio en la Edad Media. Fueron los romanos los primeros que apreciaron el enorme y variado potencial del cristal, capaz de producir obras de arte

como el “Vaso Portland” del siglo I o el “Vaso de Licurgo” del siglo V. El uso doméstico del cristal fue más común en el Imperio Romano que en cualquier otro momento anterior al siglo XIX.

La utilización del cristal en un contexto arquitectónico se desarrolló con relativa lentitud. Los romanos lo usaban en las ventanas, aunque no era sino una más entre los diversos materiales translúcidos, como la mica, el alabastro y la concha, inserto en decorativos marcos de madera, yeso y bronce. Las piezas de cristal utilizadas eran pequeñas, y moldeadas más que sopladas.

En ocasiones, las piezas que han llegado hasta nosotros tienen huellas de las bandejas o bateas de arena y madera en el que el cristal derretido se vertía y aplanaba. Se han encontrado *transennae* de alabastro del siglo V en la iglesia de San Apollinar in Classe de Ravena, hay también piezas del siglo XII en la catedral de Torcello y en San Cataldo de Palermo. La gradual sustitución de las celosías de yeso o de madera por plomo maleable hizo las vidrieras más flexibles o versátiles. No puede ser fechada con exactitud la introducción del uso del plomo en las vidrieras, pero se ha sugerido plausiblemente que fue la utilización de tiras de metal para separar las partes de diferente color en los esmaltes lo que inspiró a los vidrieros. Después de la invención de la caña para soplar, se trata del segundo elemento clave para el pintor de vidrieras medieval.

Los maestros vidrieros

Casi todos los artistas y artesanos medievales han quedado en el anonimato, oscuridad particularmente impenetrable por lo que a los pintores de vidrieras se refiere. Muy poco se ha escrito sobre la vida y profesión de los responsables de una de las más públicas de las artes medievales. No son muy conocidos, por ejemplo, los nombres de algunos destacados pintores de vidrieras como John Thornton, Peter Hemmel o Engrand Le Prince. Es irónico que destacados pintores de vidrieras, que trabajaban en un medio que al fin y al cabo tiene que ver con la luz, hayan terminado en una relativa oscuridad.

La apreciación del arte de los pintores de vidrieras exige muy a menudo un considerable esfuerzo de imaginación creativa por parte del espectador que desea reconstruir el aspecto original y el efecto producido por los vitrales, y ello cuando las propias imágenes representadas son, en ocasiones, muy poco legibles. El visitante de una gran catedral como Chartres, Colonia o York puede, acaso, encontrar impresionante el efecto del conjunto de vidrieras, pero el sentido de cada una se le aparecerá como enigmático.

A pesar del esplendor y vitalidad de sus creaciones, los hombres y las pocas mujeres que hicieron los ventanales medievales permanecen en la sombra. Las fuentes para la historia de la artesanía medieval son escasas, y a menudo ambiguas. Los documentos son, abrumadoramente, de naturaleza económica: impuestos, libros de cuentas y facturas, con un mínimo número de contratos y cartas de negocios anteriores al siglo XVI. Cuando sobrevive el nombre de un pintor de vidrieras, ha desaparecido casi de modo invariable el ventanal correspondiente; también es habitual lo contrario.

Tampoco han llegado hasta nosotros los instrumentos y herramientas utilizados en el oficio, aunque se descubrió en Gerona el banco de trabajo de un pintor de vidrieras. Lo que sabemos acerca de cómo trabajaban estos artesanos procede de cierto número de manuales y de las ordenanzas gremiales que regulaban la profesión.

Los hombres y mujeres medievales estaban acostumbrados a encontrar significado en señales y símbolos, el más obvio es la relación teológica de temas del Viejo y del Nuevo Testamento. El milagro diario de la luz y de la oscuridad tenía sin duda un significado muy especial en una vidriera con el bien y el mal. Al igual que otros artistas y artesanos de la Edad Media los pintores de vidrieras no constituían una clase aparte: eran profesionales a los que se pagaba por sus servicios, con tareas específicas que llevar a cabo y que trabajaban por encargo. Los documentos muestran al vidriero formando parte de un equipo de operarios de la construcción: albañiles, carpinteros, herreros. Su ocupación primordial

era la de trabajar con cristal, pero la naturaleza arquitectónica de lo que hacían podía exigir de ellos que fuesen llamados para abrir el hueco de una ventana, preparar las acanaladuras necesarias para fijar los vidrios al ventanal o echar una mano con la ferramenta o partes metálicas que sostenían los vidrios en su armazón.

A finales del medievo se hizo más común entre los pintores de vidrieras el poner sus nombres o iniciales en las obras. En Italia, donde predominaban las tablas y los frescos, era cosa mucho más habitual que los clientes ricos contratasen a grandes artistas como Andrea del Castagno o Paolo Ucello para diseñar ventanales y vidrieras. A finales del siglo XIV, el pintor florentino Cennino Cennini despreciaba así a quienes se dedicaban al vidrio coloreado: *“Es cierto que tal ocupación no es muy practicada por los de nuestra profesión, sino más bien por aquellos que han hecho de ella un negocio, y por lo general, esos maestros que a tal actividad se dedican tienen más deseos de dibujar que conocimientos, por lo que se ven forzados a pedir ayuda a quien realmente posee una acabada técnica, esto es, a alguien experto y en verdad conocedor del arte del dibujo”*.

Habiendo visto lo referente al pintor de vidrieras, hemos de tener en cuenta ahora la organización del correspondiente gremio. Durante toda la Edad Media, la práctica de toda actividad artesanal estaba regulada por el sistema de gremios, sostenido por la autoridad del alcalde y del consistorio municipal, sistema que protegía tanto los intereses de los artesanos como los de sus clientes. Se sabe que había gremios de pintores en Londres, Chester, Norwich y York. Las ordenanzas inglesas más antiguas que han llegado hasta nosotros son las de Londres, de 1364-1365, y después, las de York, de hacia 1380 y 1463-1464.

Las ordenanzas de York, establecían que todo trabajo valorado en más de medio marco había de ser inspeccionado por los *serchours* (“inspectores” nombrados por el gremio para mantener los niveles de calidad) antes de salir de la ciudad, disposición claramente encaminada a salvaguardar la reputación de la artesanía local. Las ordenanzas de los vidrieros de York, son claras al respecto:

“Serán elegidos cada año, durante la festividad de San Lucas, dos inspectores conocedores del oficio, y han de ser buenos, sinceros y sustancialmente honrados, de modo que no engañen a los súbditos del Rey”. Se fijaban diferentes multas por abusos y engaños, así como por trabajos que no alcanzasen el nivel requerido.

El aprendizaje, que según parece solía comenzar a la edad de diez años, tenía lugar en los talleres y duraba cuatro, siete o incluso diez. En Inglaterra era, por lo general, de siete años; un taller sólo podía tener un aprendiz, y otro más únicamente cuando el anterior llevara ya cuatro años en el mismo. En muchos países, y como prueba de su pericia, tenían que presentar un panel de cristal hecho por ellos mismos (la llamada “obra maestra”).

Al limitar el número de aprendices que podía tener un maestro, las regulaciones gremiales querían impedir que el mercado de trabajo se viera inundado de artesanos poco preparados, con lo que el artista bien formado y cualificado podía adquirir un prestigioso *cachet*. Los gremios eran celosos guardianes de sus propias ordenanzas, la limitación del número de aprendices indica que los talleres eran, por lo general, pequeños (un maestro y unos pocos ayudantes en diferentes niveles de aprendizaje y experiencia).

También se sabe algo acerca de la existencia de mujeres dedicadas a la pintura de vidrieras. Las viudas de los maestros continuaban a menudo las actividades del marido. Así, en 1542 la viuda de Jean Chastellain, de París, cobró una cierta suma por un ventanal; se conocen casos de que al casarse una de estas viudas en segundas nupcias con otro pintor de vidrieras, se unían los negocios de ambos.

Las técnicas, vidrios y color

“Pues el ojo humano no es capaz de decidir en dónde fijarse primero... , si mira la profusión luminosa de los ventanales, la maravillosa e inestimable belleza de los vidrios, y la infinitamente rica y variada ejecución de todo ello” (Teófilo, *De Diversis Artibus*, libro III, prefacio). Esta cita señala con claridad que,

debido a sus cualidades estéticas y al alto nivel profesional de sus creadores, las vidrieras eran enormemente apreciadas en la Edad Media. Para valorar de modo apropiado la calidad del trabajo hecho por los pintores de vidrieras es necesario conocer los métodos de trabajo y las técnicas utilizadas por estos artesanos-artistas. Unos y otras, si bien se desarrollaron en el medievo, han continuado sin grandes cambios desde entonces, por lo que es posible aprender mucho sobre el tema visitando alguno de los talleres más tradicionales de nuestros días.

La obra de Teófilo titulada *De Diversis Artibus*, escrita en el noroeste de Alemania aproximadamente entre 1110 y 1140 es la obra que más información nos ofrece sobre cómo se realizaban las vidrieras y la más importante. Teófilo era el seudónimo de un monje benedictino, acaso el metalario Roger de Helmershausen. Se trataba, en todo caso, de un intelectual que escribía sobre los artistas desde un punto de vista teológico y, al propio tiempo, de un artesano que tenía profundos conocimientos de pintura mural y sobre tabla, bajos en marfil y, por fin, pintura de vidrieras.

Aunque Teófilo comienza por describir un horno para fabricar cristal, es necesario insistir en que ni los vidrieros ni los pintores de vidrieras medievales solían fabricar su materia prima. Como ocurre hoy en día, la compraban ya hecha, más a menudo a mercaderes o intermediarios que directamente al fabricante. En épocas y trabajos muy tempranos, como en el siglo VII en Jarrow y en Monkwearmouth (ambos en Northumberland), los artesanos que hicieron el cristal quizá diseñaron y realizaron también los ventanales, pero, en general esta combinación no es práctica y ambas actividades permanecieron separadas.

Carecemos de una historia detallada de la fabricación del vidrio en la Edad Media, mas parece que en la época que describía Teófilo la producción se había desarrollado por toda Europa, floreciendo especialmente allí donde ya existía desde los tiempos romanos. Así sucedía en el sur, en las costas del Mediterráneo, incluyendo con toda probabilidad la isla de Murano, en la laguna veneciana, donde hay constancia de la existencia de pintores de vidrieras a finales del siglo XIII.

Al norte de los Alpes, la fabricación del vidrio se concentraba en zonas boscosas, donde abundaban los elementos básicos necesarios, arena (sílice) y madera de haya (potasa), que reducía la temperatura de fusión de la arena y producía así un material de más fácil manejo. Los bosques proporcionaban también, claro está, la leña para los hornos. Otras partes del norte de Europa en las que abundaba la manufactura del cristal eran los Países Bajos, Renania, Borgoña, Lorena, Normandía y los valles del Sena y el Loira.

El artesano tenía a su alcance dos tipos de cristal para vidrieras. El más común era el producido con el concurso de un manguito o cilindro en el cual el cristal fundido adquiría la forma de aquel; era cortado después en toda su longitud, vuelto a calentar y aplanado entonces hasta formar una lámina o plancha con sus bordes característicamente levantados. El otro método consistía en un proceso como el hilado, en el que el cristal era transferido de la caña del vidriero a una barra de hierro que se hacía girar rápidamente, lo que producía una lámina circular gracias a la fuerza centrífuga. Estas láminas tenían un típico ojo de buey central y se adelgazaban progresivamente hacia sus bordes, a menudo con unas líneas curvas conservadas en la textura del cristal.

La calidad de una vidriera medieval dependía en gran medida de la del cristal de que podía disponer el pintor de la misma. El vidrio soplado a mano varía en grosor y textura; burbujas e impurezas daban vida a una diversidad inexistente en el cristal moderno, hecho a máquina. Algunos tipos de cristal medieval se han conservado de manera sorprendente. El ejemplo más famoso es el azul del siglo XII (el cristal de color zafiro del abad Suger, el *bleu de ciel* de Chartres, utilizado también en York), rico en óxido de sodio y, por lo tanto, mucho más estable que el cristal, mucho más usual, de potasa.

El color era un aspecto importante en las ideas medievales sobre estética; quizá más que ningún otro artista, el pintor de vidrieras podía explotar este amor por el color más plenamente. Sin embargo, es necesario hacer hincapié en que, además de las pequeñas adiciones introducidas por el propio pintor, los colores tan admirados en las ventanas medievales ya se

impartían en la vidriería, cuando se añadían al cristal fundido óxidos metálicos como el cobalto, el cobre o el manganeso. Teófilo aclara que la temperatura del horno y el alcance de la oxidación pueden afectar al color. Dada la impureza de la arena y los problemas de control de la temperatura, era probable que los colores fueran algo impredecibles a veces. Como los óxidos metálicos se añadían al vidrio fundido en ollas de arcilla, a los vidrios coloreados medievales se les califica de “ollas de metales”, y el color, con su profundidad y su intensidad características, penetra totalmente en el material.

La diferencia de las vidrieras medievales con el resto, está en la combinación de colores vivos y plomo cuidadosamente unidos, de forma que la imagen mantiene su claridad incluso cuando se contempla a lo lejos. La ventana post-medieval consiste en un “lienzo” de vidrio blanco en el que el artista ha pintado con un pincel colores esmaltados vítreos. El plomo desempeña un papel vital al encerrar las distintas piezas de color y reforzar el dibujo. En las ventanas del siglo XVII, el plomo prácticamente sobra desde el punto de vista artístico.

Una vez hecho el diseño en la mesa o cartón, había que cortar el vidrio en la forma adecuada. Los vidrieros medievales utilizaban un método descrito por Teófilo, según el cual el cristal se cortaba con un hierro caliente y sus bordes se iban configurando con otro instrumento también de hierro. Éste tenía un gancho a cada extremo y dejaba un borde característicamente “mordisqueado”, que puede verse cuando se saca el vidrio de su emplomado. No se sabe exactamente cuándo se utilizó por primera vez el diamante para cortar el vidrio, pero ya en el siglo XIV se usaba en Italia y se menciona, junto a otras piedras duras, en el tratado de Antonio da Pisa.

Se iniciaba después una operación que quizá era la más especializada de todas: la pintura del propio cristal. El pigmento utilizado puede variar desde el gris al marrón rojizo o el negro intenso, y consistía en una mezcla de óxido de hierro (Teófilo recomienda cobre), vidrio como fundente y goma arábiga, orina o vino como aglutinante. Era el único color (con excepción del amarillo a partir del siglo XIV) que el pintor

aplicaba al vidrio, hasta la adición de algunos tonos rosa vivo y escarlata a finales del siglo XV y la introducción de esmaltes coloreados en el XVI. El pigmento se aplicaba al vidrio con diversos pinceles de pelo de castor, ardilla u otros animales. Sin duda que en la Edad Media, al igual que hoy, había otros métodos, incluso se aplicaba con los propios dedos, agujas, etc.

Aunque casi toda la pintura se aplicaba en la superficie interna del vidrio, en la Edad Media solía pintarse también la parte externa, bien para reforzar los matices del otro lado, bien para lograr efectos especiales.

Se pintaba colocando el vidrio sobre el banco de trabajo y sin ayuda de los caballetes que hoy se utilizan. Los rasgos principales se aplicaban con gruesas líneas de trazo, con un posible sombreado muy denso y diferentes tipos de modelado para la carne y los paños. El “sombreado manchado” consistía en aplicaciones iguales de finas soluciones de pintura; desde mediados del siglo XIV se utilizaba también el “sombreado punteado”, en el que se aplicaba la pintura con el extremo de madera del pincel, lo cual creaba un efecto muy translúcido. La vidriera tiene todos los detalles necesarios auténticos de dibujo, decoración y sombreado, pero también una función práctica, la de graduar cuidadosamente la luz.

El sombreado manchado requería de más tiempo y pinceles muy finos y de diferentes tipos para crear una imagen muy elaborada. Quizá en parte para acelerar el proceso y en parte también para conseguir un mayor naturalismo, los pintores de vidrieras de finales del medievo pusieron más énfasis en el sombreado punteado.

Para fijar lo pintado en la superficie del cristal de modo permanente, éste había de ser calentado en el horno a una temperatura de 600-620 °C. Teófilo describe un horno hecho de varas arqueadas cubiertas de arcilla y estiércol de caballo, en el que se colocaba el vidrio sobre lechos de cal viva seca o en bandejas de hierro con cenizas. Oidtmann ha calculado que un horno de leña necesita unas seis horas para alcanzar la temperatura adecuada, y otras doce para que las paredes de arcilla se

vayan enfriando. Las temperaturas correctas eran esenciales si se pretendía que la pintura durase. Algunos pintores medievales de vidrieras, según parece, añadían después de la cocción algunos pigmentos fríos al vidrio.

Para ciertos amarillos había otra técnica que incluía pintura y fuego. Aplicando una solución de nitrato o sulfuro de plata a la superficie exterior, el pintor de vidrieras podía transformar el cristal blanco en amarillo y, más raramente, el cristal azul en verde, mediante la cocción en el horno. Este sistema para obtener el amarillo fue descubierto a comienzos del siglo XIV.

La vidriera a través del tiempo

No ha sobrevivido ninguna ventana completa de los siglos V y VI, si bien abundan las referencias escritas. Sidonio Apolinar describe en el siglo V las ventanas de la Iglesia de Lyon y dice que tienen figuras multicolores; en la siguiente centuria, Gregorio de Tours enumera una serie de iglesias francas con ventanas de cristales de colores. En la Inglaterra del siglo VII, este arte, que se perdió cuando se marcharon los romanos y que, por lo tanto, no conocían los anglosajones, reapareció gracias al contacto con la iglesia de la Galia.

Los descubrimientos arqueológicos están haciendo retroceder las fechas de los primeros vidrios pintados; así unos fragmentos en que aparece el perfil de un Cristo bendiciendo, de San Vital de Ravena, han sido fechados tan temprano como el año 540. Un panel emplomado, hallado en el cementerio de Séry-les-Mézières (Aisnes, Francia), pero después destruido, y representando una cruz griega con los símbolos de Alfa y de Omega, se cree perteneciente al siglo IX. Una crónica de finales del siglo X del monasterio de Saint Rémi (Reims), describe "*Fenetris diversos continentibus historias*" ["varias ventanas con historias"]. Las impresionantes cabezas, presumiblemente de Cristo, halladas en las abadías de Lorsch (Hesse, Alemania) y Wissemburgo (Alsacia), datan quizá, respectivamente, del siglo IX y de mediados del XI; en ellas

aparece ya la pintura en tres tonos descrita por Teófilo en el siglo XII. Se trata, por lo tanto, de apropiados antecedentes de los profetas del “cleristorio” de la catedral de Augsburgo, de hacia 1100 (Jonás, Daniel y Oseas; y Moisés, una copia del siglo XVI); son los ejemplos más tempranos llegados hasta nosotros, pintado con un estilo y una seguridad que indican una tradición ya establecida.

En el siglo XI con los ventanales bajos y estrechos de la época románica, abundan las vidrieras con escenas sacadas de la Biblia y series de Santos. Las vidrieras de la época muestran generalmente un personaje único de pie ocupando toda la vidriera. Ya en el siglo XII las vidrieras están formadas por vidrios coloreados en masa, en los que lentamente fueron apareciendo con timidez los primeros ensayos de la pintura en vidrio, en trazos oscuros, con los que se representaba los rasgos de los rostros y los pliegues de las vestimentas.

Las composiciones son ingeniosas, sencillas y expresivas, los gestos y el modelado son expresados valientemente y traducidos con el mayor relieve posible. El dibujo más inocente que rebuscado, presentando a menudo rasgos y proporciones poco académicas. La armazón de plomo es poco acertada, pues corta los temas muy a menudo, los asuntos que predominan son escenas del Antiguo Testamento y Nuevo, la vida de la Virgen, la Pasión y episodios de la vida de los Santos, escogidos entre los periodos trágicos de su existencia.

La vidriera del gótico supone la definitiva consolidación, desarrollo y expansión de este arte en toda Europa y, según muchos autores, el periodo que mejor define el arte de la vidriera. En las vidrieras de este siglo, dominan los rojos, azules y verdes de tonalidades fuertes y sostenidas. El dibujo está hecho con fuertes trazos, la vidriera se forma con vidrios cuya coloración se debe a la fabricación y no a la pintura, como dibujo las figuras son algo hieráticas, pero muy expresivas, el desnudo desaparece casi por completo y las vestiduras se presentan plegadas y con más naturalidad.

Con el nacimiento del arte ojival en el siglo XIII el arte de las vidrieras

adquiere mayor importancia. En esta época se crean los grandes rosetones formando un verdadero encaje de piedra en el que se desarrollan temas de los Evangelios.

En el siglo XIV las vidrieras presentan más riqueza en la pintura, aparece un realismo cuyas consecuencias serán importantísimas con la obtención del “amarillo de plata” a principios de este siglo y de las carnaciones, originó un aumento de las posibilidades técnicas, pictóricas y expresivas de los maestros vidrieros, permitiéndoles a estos añadir a cualquier pieza de vidrio varios tonos de amarillo, desde el amarillo limón pálido hasta el naranja intenso. Otra de las consecuencias fue la reducción de la cantidad de plomo en las vidrieras. El amarillo de plata se utilizó asimismo, para dar mayor viveza a los motivos ornamentales de las grisallas.

Otra innovación que aumentó el abanico de colores, y lo hizo además más luminosos, fue la del vidrio doblado. Ésta técnica consistía en cubrir un color con otro cuando el vidrio estaba todavía fundido, con objeto de obtener un tercer color. Al mismo tiempo el concepto de las vidrieras queda totalmente modificado, ya que de simple decoración, pasa a ser personal y puede presentarse como obra de arte, motivo por el cual la vidriera ya no solo la encontraremos en la Iglesia.

El papel de los donantes civiles, como la nueva burguesía, los ricos comerciantes y los gremios, cobrará cada vez más importancia, junto a la monarquía y el clero, en la persecución de la gloria mediante el encargo de nuevas vidrieras para iglesias y catedrales, así mismo aumentan los encargos de nuevas vidrieras para edificios no religiosos, públicos y particulares, creándose así una nueva tipología de la vidriera civil, donde abundan los medallones de pequeño formato.

Durante las primeras tres décadas del siglo XV, se seguirán componiendo vidrieras en el estilo elegante hacia el que había evolucionado el gótico a finales del siglo anterior. Dicho estilo tenía su parangón en las miniaturas y reflejaba el lujo extravagante de la época. Pero fue hacia 1430 cuando aparece la pintura flamenca sobre todo la de

Jan Van Eyck, el cual era el maestro o el esclavo del detalle. El realismo que introducía en sus obras, nada debía al realismo italiano pues era propio del suelo flamenco medieval de donde era nativo. Pero para un vidriero era imposible trasladar al vidrio ese realismo tan esmerado, por eso, en vez de servirse del plomo como una parte integrante de la vidriera, los maestros vidrieros empezaron a pintar el vidrio olvidándose del plomo. Y así fue como se inició el declive del arte tradicional de las vidrieras, puesto que al transformarse en una imitación de frescos y pinturas con caballete, acabó por perder la cualidad esencial del vidrio de color, su translucidez.

Otra de las tendencias importantes durante el siglo XV fue la creciente introducción de temas profanos en Iglesias, y el uso creciente de vidrieras en casas particulares. Las vidrieras eran caras, pero también se podían trasladar de un sitio a otro. Como las ventanas de las casas particulares debían de dejar pasar la mayor cantidad de luz posible no se utilizó en ellas el rico colorido de las Iglesias, por consiguiente la mayor parte se acristalaba con paneles romboidales y losetas decoradas. Los medallones también tuvieron mucho éxito sobre todo los que representaban las labores tradicionales. Otro tema importante era el de los nuevos nobles conquistadores, que constaban de tres figuras bíblicas, tres figuras clásicas y tres caballeros cristianos.

Fue una suerte que la tendencia a representar temas con mayor realismo, no coincidiera con la época de la construcción de las grandes catedrales, y así podamos observar obras maestras de una modalidad de arte medieval que si bien se inspiró en otros visuales, jamás necesito imitarlos.

Así como en la época gótica se supo conservar en las vidrieras su típico carácter huyendo de la imitación de las formas naturales, en el Renacimiento se violentaron aquellas reglas. Se aplicó la pintura sobre vidrio a la representación de grandes conjuntos pictóricos, como si en ella pudiera procederse de igual modo que llevaban a cabo los grandes pintores de la época en sus lienzos. Con el siglo XVI estalla una verdadera revolución pues todas las tradiciones, todas las disciplinas que

durante la Edad Media habían regido la vidriera, se borran, dejando en su lugar manifestarse un deseo frenético de novedad que hace tabla rasa de toda tutela y se libra, a veces, con más violencia que éxito, de las reglas esenciales de la decoración monumental, hasta entonces consideradas como intangibles.

El Renacimiento, con el completo desarrollo de todas las posibilidades materiales y estéticas, abre a los artistas una era de atrevimiento y de independencia tan grande, que casi todas las reglas de la vidriería dominante hasta entonces se hallan reformadas.

La decadencia que se inicia en las postrimerías del siglo XVI por el abuso de color, el afán de copiar servilmente composiciones pictóricas y la aplicación de esmaltes que producen una lamentable opacidad, se acentúa en los siglos XVII y XVIII, en los que comienza a introducirse no solo en Francia y en España, sino también en Suiza y en Alemania, la vidriera como complemento ornamental de los edificios y habitaciones particulares.

Como muestras, que merecen ser recordadas de entre la producción de aquella época, figuran las de la Capilla de la Virgen en la Iglesia de Santa Gúdula de Bruselas. Pero pronto la decadencia se enseñorea de este arte, uno de cuyos mayores enemigos fueron los mismos capítulos que dieron en la preocupación de alegar que en la semioscuridad que producían las vidrieras coloridas en las catedrales, les era imposible leer los libros de rezo. Llegó ello al extremo de que en un manuscrito de iconografía rusa del siglo XVII se lee la prohibición a los artistas de pintar imágenes de santos sobre vidrio, pretexto de la naturaleza demasiado frágil de la materia.

El vidrio y sus patologías

Las singulares propiedades de los vidrios los han acreditado a lo largo de su historia milenaria con gran ventaja sobre otros materiales. A su funcionalidad, que les abrió el camino de numerosas aplicaciones

prácticas, han unido siempre la elevada consideración estética que les ha proporcionado el atractivo de su belleza. Por ambas razones, el vidrio se impuso, desde sus orígenes, como un material noble y suntuario, a la vez que funcional.

Entre sus principales propiedades merecen destacar la transparencia, el brillo, la textura, la carencia de porosidad, la resistencia química, el poder aislante y la dureza.

A estas cualidades positivas y deseables para la mayor parte de sus usos, hay que oponer, como contrapartida, el punto débil –su talón de Aquiles– que es su fragilidad. A veces se considera equivocadamente que la fragilidad es incompatible con la dureza. De los muchos ejemplos de materiales en los que concurren ambos comportamientos, el más representativo es, sin duda, el diamante, que es el material más duro que existe en la naturaleza.

Para poder establecer adecuadamente los criterios de restauración, protección y conservación hay que conocer previamente las posibles causas que producen el deterioro de los vidrios y los mecanismos físicos y químicos que intervienen. La metodología a seguir es común en todos los casos y consta de las siguientes fases: Identificación de las alteraciones físicas y químicas de los vidrios; diagnóstico de sus causas; caracterización y análisis de los vidrios; elección de los tratamientos de restauración a emplear; tratamiento de conservación y medidas de protección ulterior. Estas causas pueden ser inherentes al propio vidrio (causas intrínsecas) o ajenas a él (causas extrínsecas).

Causas intrínsecas

Las causas intrínsecas son las más importantes, ya que el origen del deterioro de los vidrios radica principalmente en sí mismos:

- Composición química
- Defectos de homogeneidad
- Tensiones mecánicas internas

- Lesiones superficiales, microfisuras y grietas
- Tratamientos anteriores de limpieza y restauración

De todas las causas intrínsecas que pueden influir en el estado de conservación de las piezas de vidrio la más determinante y decisiva es, sin duda, su composición química. La composición química de los vidrios puede variar entre límites muy amplios. A modo de ejemplo cabe citarlas cuatro familias de vidrio de silicato con que más frecuentemente puede encontrarse un restaurador: sódico-cálcico, potásico-cálcico (medieval), potásico cálcico (vidrio de Bohemia) y plúmbicos (vidrio-cristal).

Causas extrínsecas

Las causas extrínsecas de deterioro van a actuar sobre los puntos más vulnerables del vidrio, acelerando su ataque. La mayor o menor gravedad del deterioro depende, como es lógico de las condiciones ambientales a las que se halle expuesto: a la intemperie, enterrado o guardado en un espacio interior protegido.

Causas químicas: Humedad (condensaciones, régimen de precipitaciones), Contaminación ambiental (emisiones gaseosas al ambiente exterior, intensidad de tránsito, proximidad de fábricas y centrales térmicas), emisiones gaseosas al ambiente interior (ácidos fórmico y acético, formaldehído).

Causas físicas: Mecánicas (tensiones externas, vibraciones, presión de viento).

Térmicas: (temperatura ambiente, ciclos térmicos).

Ópticas: (fuentes de iluminación, irradiación solar).

Causas biológicas.

Tratamientos de conservación y restauración

La conservación de las piezas puede ser pasiva, si sólo se actúa sobre las condiciones ambientales de exposición, o activa, cuando se toman medidas y se aplican tratamientos directamente sobre ellas para su protección ulterior. En el primer caso es necesario asegurar unas condiciones ambientales estables rigurosamente controladas, de mínima agresividad sobre las piezas de vidrio. Si el vidrio se halla expuesto a la intemperie, como ocurre con las vidrieras, pueden protegerse colocando un acristalamiento convencional exteriormente y retranqueando la vidriera hacia el interior dejando una cámara intermedia para su aireación con el fin de evitar condensaciones de humedad.

La conservación activa mediante la aplicación de tratamientos protectores sobre el vidrio ha sido muy controvertida. Sin embargo, existen casos que no deben dejar lugar a dudas sobre su conveniencia. Por ejemplo, cuando se conoce la existencia de grietas –sobre todo en piezas de vidrio hueco– debe tratarse de bloquearlas e impedir que avance su propagación. Ello requiere aislarlas del entorno ambiental y protegerlas de la penetración de la humedad atmosférica, aplicando sobre ellas un recubrimiento hidrófugo. Si la superficie del vidrio está hidratada, no se conseguirá una buena adherencia. En tal caso el recubrimiento se ahuecaría, dejaría paso a una mayor entrada de humedad y el resultado sería peor.

Cualquier tratamiento de protección requiere una limpieza de la superficie del vidrio sobre la que se vaya a aplicar. Respecto a los métodos de limpieza existe una gran diversidad de criterios, aunque parece imponerse el más prudente basado en el “principio de mínima intervención”.

La limpieza puede realizarse en seco, en húmedo, o empleando disolventes orgánicos. La dificultad en la elección de un método de limpieza adecuado radica en que los resultados sólo se conocen a largo plazo; es decir, son de efecto retardado.

Los recubrimientos protectores deben satisfacer las siguientes características:

- Buena adherencia a la superficie que haya que proteger
- Buena barrera para impedir la difusión del agua y de los agentes contaminantes
- Reversibilidad
- No afectar al aspecto visual
- Estabilidad a la radiación solar, a la humedad, a los ciclos térmicos y a los agentes contaminantes.

Al restaurador se le ofrece una gran variedad de materiales poliméricos que, en principio, cabría pensar que podrían aplicarse sobre la superficie de los vidrios, tanto con fines protectores como para realizar pegaduras, para fijar capas desprendidas o para el sellado de bordes.

La intervención de vidrieras históricas como modelo de colaboración Empresa-CSIC

Jacinto Cuesta¹, Manuel García Heras² y M^a Ángeles Villegas²

¹ *Vitrea S.C.L. 16003 Cuenca. cuestaalcarria@gmail.com*

² *Instituto de Historia. Centro de Ciencias Humanas y Sociales, CSIC, Madrid.*

Resumen

Las vidrieras constituyen uno de los más valiosos e importantes bienes culturales del Patrimonio. Frecuentemente su restauración está sujeta a licitaciones en las que se requiere un estudio técnico especializado que incluye análisis químicos, evaluación del estado de conservación, plan de protección y conservación preventiva, etc. Los talleres de restauración de vidrieras precisan la colaboración de científicos y técnicos para llevar a cabo las tareas solicitadas en las licitaciones. El estudio conjunto de las patologías de alteración por parte de científicos, técnicos y restauradores es una labor que se retroalimenta y que, aplicando los procedimientos y materiales más adecuados conocidos hasta ahora, resulta en el beneficio neto de la conservación integral de las vidrieras. En este trabajo se expone el proceso de restauración de vidrieras de interés histórico, basado en una estrecha colaboración entre restauradores y científicos, y se muestran las patologías más frecuentes que tienen lugar en sus materiales.

La colaboración Empresa-CSIC

La restauración de las vidrieras de interés histórico es un proceso complejo que requiere la participación de muchos especialistas, tanto aquellos directamente relacionados con la propia restauración (limpieza, reintegración, capas pictóricas, elementos metálicos, etc.) como los científicos que evalúan el estado de conservación, determinan la composición química de los materiales y prestan apoyo técnico a las tareas concretas de la restauración y del plan de conservación preventiva. La colaboración entre todos los especialistas no debe restringirse a uno o varios momentos del proceso de restauración, sino que debe ser continua y actuar de modo sinérgico con el fin de potenciar los beneficios de la restauración en su conjunto, y minimizar el impacto de la manipulación.

En el caso del CSIC el apoyo técnico de los científicos se articula mediante un contrato con la empresa restauradora que debe comenzar algún tiempo antes del desmontaje de las vidrieras en su lugar de origen y prolongarse hasta después de la reinstalación de las mismas. Durante todo el tiempo de vigencia del contrato de apoyo técnico la comunicación entre restauradores y científicos debe ser continua y materializarse con inspecciones *in situ* que se realizan conjuntamente con los restauradores, tanto en el lugar de origen de las vidrieras como en el taller de restauración.

La colaboración entre la empresa y el CSIC se establece en tres etapas:

Etapa 1. La primera etapa es un estadio de información previa que consiste en el contacto de la empresa con el CSIC. Normalmente, la empresa conoce al CSIC a través de Internet y de páginas web, así como mediante el contacto personal con investigadores de la institución. Otras veces, el contacto se establece en ferias (como AR&PA) y congresos. En general, la empresa contacta con el CSIC para cubrir una necesidad que viene dada por las especificaciones técnicas que las empresas deben cumplir, cuando se presentan a la licitación de un trabajo de restauración de un conjunto de vidrieras. Dichas especificaciones son ya comunes en los concursos de este tipo de trabajos que publican la mayoría de comunidades autónomas. Si no existiera esta necesidad, las empresas difícilmente se pondrían en contacto con el CSIC. Una vez realizado este contacto, se planea la primera visita conjunta de inspección técnica a las vidrieras históricas, con el fin de evaluar la viabilidad de la posible

colaboración. Si la colaboración resulta viable se pasa entonces a la segunda etapa.

Etapa 2. Esta etapa comienza con la emisión por parte del CSIC de una oferta económica a la empresa interesada, que valore todas las actividades y actuaciones contempladas en la colaboración. Si la oferta es aceptada, se realiza entonces la negociación de un contrato entre el CSIC y la empresa. A veces, la oferta no es aceptada por la empresa en primera instancia, ya que resulta habitual que esta busque efectuar los trabajos convenidos a un precio más competitivo. En este caso, se reajusta la oferta a las actividades programadas y se emite una nueva oferta. De todas formas, es importante que la empresa sea consciente de que la labor científica y tecnológica conlleva unos gastos que, a menudo, no pueden ser ajustados en exceso sin comprometer la correcta ejecución de las actividades programadas. Según sean estas actividades, el contrato puede adaptarse a las modalidades de apoyo tecnológico o de investigación y desarrollo (I+D). En la negociación del contrato deben establecerse con claridad las siguientes condiciones: objeto del contrato, duración, actuaciones previstas, contraprestación económica, cómo será el seguimiento del trabajo y cuándo se emitirán, si se acuerdan, informes parciales; cuáles serán las obligaciones de cada una de las partes y, finalmente, cómo se establecen las cláusulas de confidencialidad. Cuando concluye la negociación, se procede a la formalización y firma del contrato entre el CSIC y la empresa interesada.

Etapa 3. La etapa final consiste en la ejecución de las actividades científico-técnicas contempladas en el contrato. Estas actividades de colaboración se llevan a cabo en el edificio o monumento que contenga las vidrieras históricas, en el propio taller de restauración, así como en el laboratorio del instituto o centro del CSIC. En los trabajos se lleva a cabo un seguimiento continuo antes, durante y después de la restauración, con el fin de proporcionar asesoramiento inmediato en la toma de decisiones, realizándose las oportunas recomendaciones sobre los procedimientos más adecuados de limpieza y conservación de las vidrieras. Asimismo, se establece un plan de conservación preventiva que asegure un correcto mantenimiento de las vidrieras a corto y medio plazo. Por último, esta etapa finaliza con la emisión de un informe final de los resultados de la colaboración entre el CSIC y la empresa, que contiene todo el conjunto de los estudios y actuaciones realizadas. Una vez emitido el informe final, se procede al abono por parte de la empresa de la contraprestación económica establecida en el contrato.

Las patologías de conservación de las vidrieras

Las patologías de conservación se pueden clasificar en dos grandes grupos, las intrínsecas que, fundamentalmente, se deben a la propia composición química de los materiales de las vidrieras, y las extrínsecas que son consecuencia de factores externos a las vidrieras (Fernández Navarro 2000). A continuación se describen las patologías intrínsecas y extrínsecas que más frecuentemente tienen lugar en las vidrieras de interés histórico.

Patologías intrínsecas

Entre ellas las más importantes son las alteraciones que tienen su origen en la propia composición química de los materiales que forman parte de las vidrieras: vidrios, plomos, otros metales, masillas, etc. (García-Heras et al. 2003). Por sus consecuencias negativas en la conservación integral de las vidrieras, la composición química de los fragmentos de vidrio, en particular de los vidrios de silicato potásico cálcico muy frecuentes en las vidrieras medievales, constituye un factor clave.

Picaduras y costras de corrosión: cuando la humedad ambiental o la lluvia interactúan con la superficie del vidrio se produce una hidratación y desalcalinización de su superficie que induce al aumento de la basicidad o alcalinidad del medio circundante. Esta mayor alcalinidad puede atacar intensamente al vidrio y provocar la destrucción de la red vítrea. Como consecuencia se forman picaduras (Figura 1) y se depositan productos del ataque químico que dan lugar a costras de corrosión insolubles (Figura 2) (Carmona et al. 2005a). La naturaleza de las costras de corrosión depende de la composición química del vidrio y del tipo de ambiente o microclima que exista en torno a las vidrieras, de su nivel de contaminación, humedad relativa, etc.

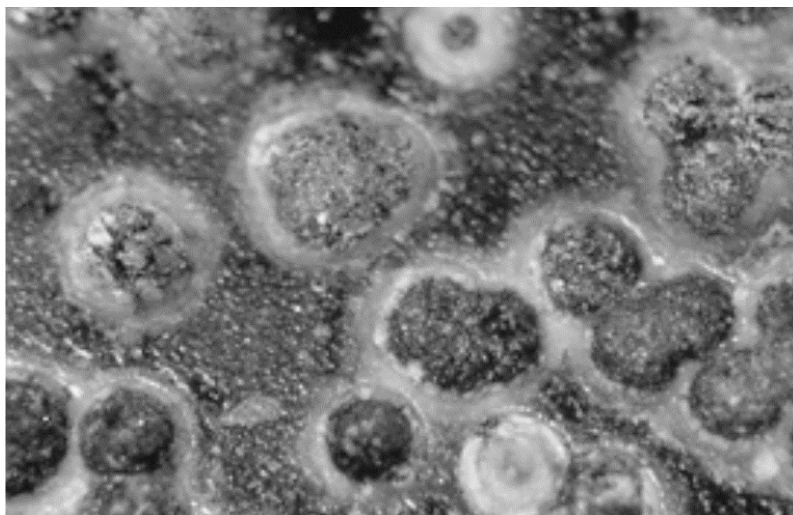


Figura 1. Imagen de microscopía óptica de un fragmento de vidrio con picaduras.

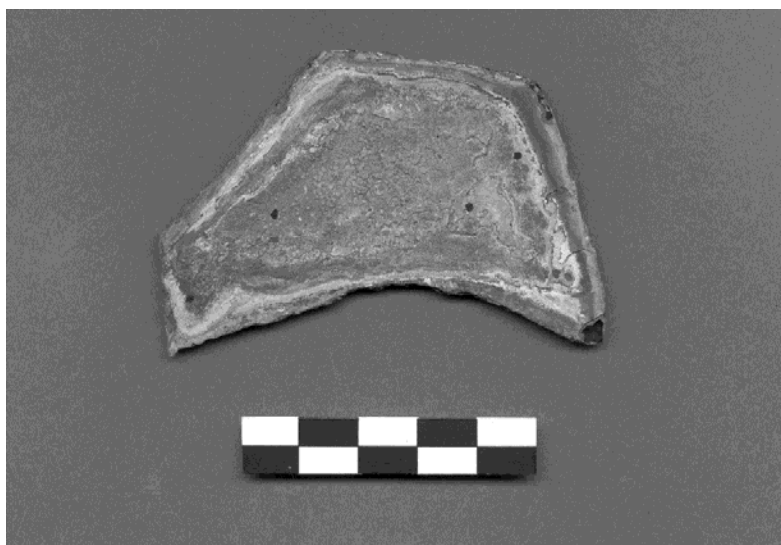


Figura 2. Imagen de un fragmento de vidrio con costra de corrosión.

Enmarronamiento: los tonos rosados de las carnaciones se deben al Mn_2O_3 incorporado al vidrio como cromóforo. Este óxido puede fotooxidarse por la acción de la luz ultravioleta y formar MnO_2 , que proporciona un color pardo o

negro al vidrio (Figura 3) (Palomar et al. 2011). El resultado en la vidriera es una pérdida de transparencia y dificultad en la lectura iconográfica.

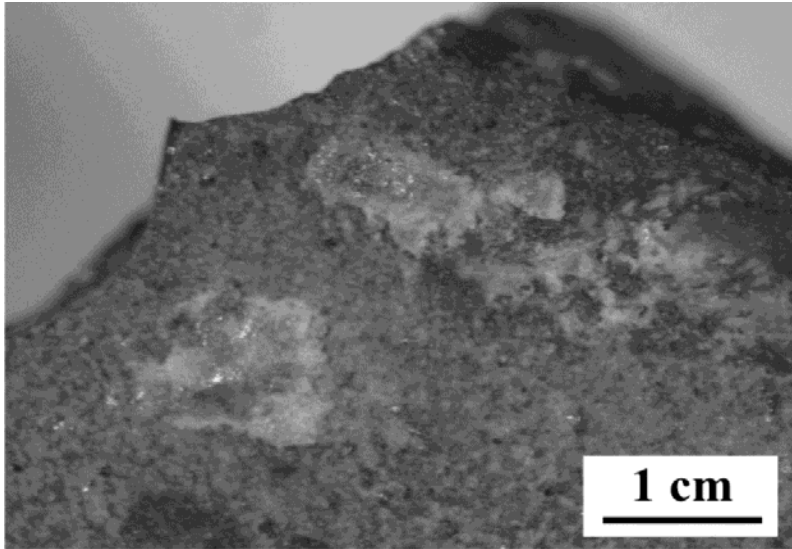


Figura 3. Imagen de microscopía óptica de un fragmento de vidrio con capa de enmarronamiento.

Patologías extrínsecas

Biodeterioro: determinados ambientes húmedos favorecen la proliferación de microorganismos de muy diversa naturaleza que pueden asentarse en la superficie del vidrio y penetrar en él, ya que el vidrio les proporciona un hábitat y una fuente de nutrientes. Los vidrios biodeteriorados presentan restos muy adheridos de hifas y otros órganos de los microorganismos que están o han estado en el vidrio (Figura 4) (Carmona et al. 2006) La limpieza y restauración en este caso es limitada, ya que se trata de una patología irreversible.

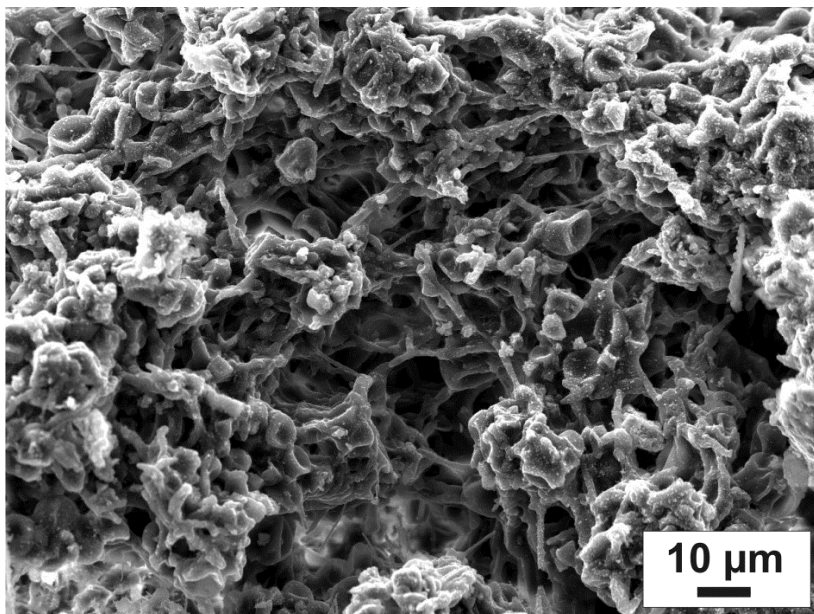


Figura 4. Imagen de microscopía electrónica de barrido de emisión de campo de un vidrio biodeteriorado.

Daños mecánicos: son patologías muy frecuentes tanto en vidrieras medievales como en otras más modernas. Las roturas catastróficas son debidas a actos vandálicos, vibraciones por tráfico rodado o al desprendimiento de la masilla y del emplomado (Figura 5). Otro daño mecánico muy frecuente es el abombamiento de los paneles, producido fundamentalmente por la presión del viento o por una sujeción insuficiente o debilitada de los correspondientes cercos y barras metálicos. En cualquier caso los daños mecánicos suponen una disminución del valor artístico de las vidrieras y una seria amenaza a su integridad.



Figura 5. Imagen de un fragmento de vidrio con daños mecánicos y capa de suciedad.

Ensuciamiento debido a la contaminación atmosférica: se trata de una patología muy frecuente en vidrieras ubicadas en centros urbanos (García-Heras et al. 2005). Se producen depósitos de partículas de hollín, polvo, polen, etc. (Figura 6) en la superficie del vidrio, que enmascaran los colores originales de los vidrios, hacen disminuir su transparencia y dificultan la lectura iconográfica (Carmona et al. 2005b). Adicionalmente pueden potenciar otros procesos de corrosión química, ya que las capas de suciedad mantienen la humedad en la que se pueden disolver los gases contaminantes de características ácidas (Palomar et al. 2011).

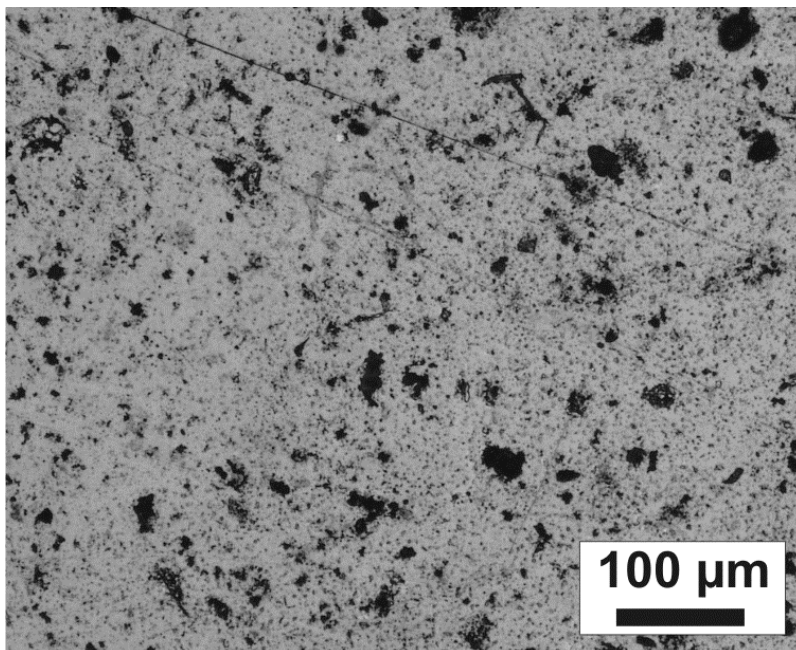


Figura 6. Imagen de microscopía óptica de un fragmento de vidrio con partículas de hollín.

Deyecciones de aves, restos de masilla, invasión del paramento: las deyecciones de las aves son una fuente de contaminantes muy agresivos para las vidrieras pues, sobre todo si proceden de palomas, son extremadamente ácidas y corrosivas, además de opacificar el conjunto de la vidriera (Figura 7). Los restos de masilla (normalmente mezcla de carbonato cálcico y aceite de linaza) no se eliminan bien de la superficie de los vidrios, especialmente si se aplica demasiado fluida. En ese caso cuando la vidriera se instala en su posición vertical puede chorrear y dar lugar a zonas opacas en las que la lectura iconográfica se hace prácticamente imposible. Posteriormente cuando se seca queda fuertemente adherida al vidrio y a los perfiles de plomo ensuciando el conjunto (Figura 8). En ocasiones la unión entre la vidriera y el paramento es excesivamente ancha debido a cualquier problema de la fábrica, y resulta que la vidriera queda invadida por gruesas capas de yeso o de mortero. Se trata de una patología que altera la apariencia de la vidriera en su conjunto y favorece la degradación de las partes ocultas por los materiales del paramento.



Figura 7. Imagen de la cara exterior de una vidriera con restos de deyecciones de palomas (palomina).



Figura 8. Imagen de una vidriera con restos de masilla aplicada en estado muy fluido.

Pérdida de grisalla: las pérdidas de grisalla se producen cuando su densificación térmica no ha sido completa (no está bien cocida), no se ha fundido con el vidrio base y, en consecuencia, se desprende (Carmona et al. 2006). Evidentemente esta patología afecta a la lectura iconográfica, que se puede alterar o resultar imposible (Figura 9). El problema se agrava en aquellos casos en los que las grisallas no densificadas coexisten con pinturas frías añadidas después de la realización de la vidriera. La eliminación de tales pinturas frías durante la restauración podrían arrastrar las grisallas originales mal cocidas.



Figura 9. Imagen de un fragmento de vidriera con pérdida parcial de grisalla de sombreado insuficientemente densificada o de pintura fría.

Deterioro por impactos de chorro de arena: cuando se lleva a cabo una limpieza de paramentos con chorro de arena es imprescindible proteger las vidrieras adyacentes. En caso contrario las vidrieras pueden deteriorarse seriamente por los impactos mecánicos de los granos de arena (Figura 10). Se trata de una patología irreversible que da como resultado una importante pérdida de transparencia, de las capas coloreadas, de las grisallas y una degradación del valor artístico del conjunto. Los vidrios afectados de esta patología pueden tratarse con recubrimientos especiales inocuos y reversibles

que recuperan parcialmente la transparencia y sobre los que es posible realizar retoques de las grisallas semi destruidas con pinturas frías.

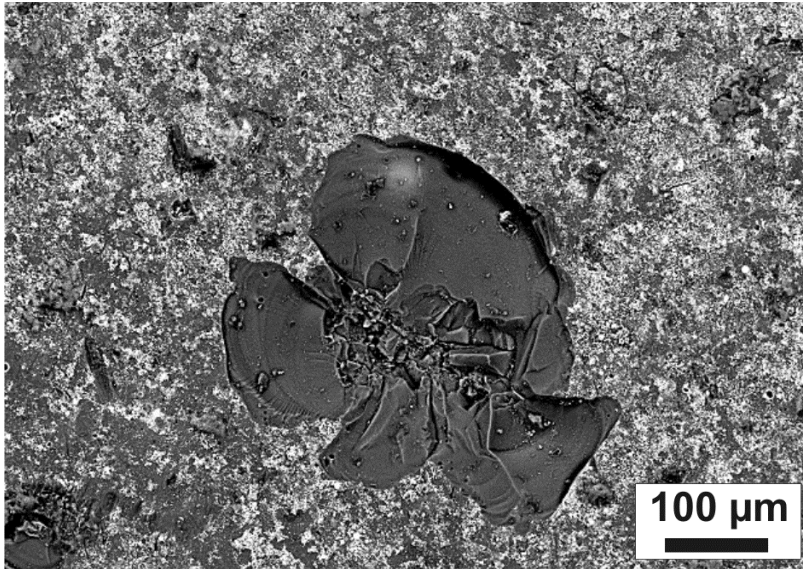


Figura 10. Imagen de microscopía electrónica de barrido de un vidrio con un impacto mecánico causado por chorro de arena.

Corrosión de elementos metálicos de sujeción: los elementos metálicos de sujeción o *ferramenta* de las vidrieras suelen ser de hierro, acero y plomo. El plomo se patina rápidamente cuando entra en contacto con la atmósfera y su proceso de corrosión se detiene o se atenúa (García-Heras et al. 2006). Sin embargo, los elementos de hierro experimentan una corrosión intensa, que comienza por desprender las capas de pintura de protección y al avanzar destruye materialmente la pieza. Las costras de corrosión se desprenden fácilmente y dejan desnudo el material que vuelve a corroerse repetidas veces (Peña-Poza et al. 2010). Los elementos de plomo pueden formar capas relativamente gruesas de productos de la corrosión, si están expuestos a ambientes contaminados (Figura 11), y los elementos de hierro, además de formar costras muy gruesas, se degradan hasta perder su capacidad de sujeción mecánica (García-Heras et al. 2004).

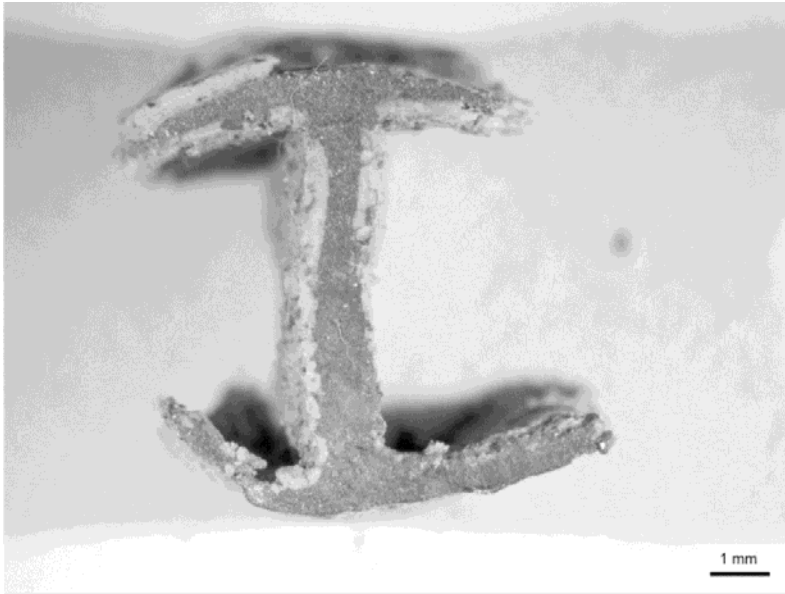


Figura 11. Imagen de un fragmento de perfil de plomo con depósitos blanquecinos de productos de corrosión.

Sistemas de iluminación artificial: se trata de una patología no muy frecuente. En ocasiones se ha pretendido iluminar las vidrieras artificialmente por transmisión luminosa para que puedan ser contempladas durante las horas nocturnas. La instalación de focos, tubos fluorescentes y otros sistemas más o menos avanzados perturba la apariencia natural de las vidrieras, ya que siempre causan sombras indeseables durante el día que enmascaran los colores y la iconografía originales (Figura 12). Siempre que sea posible y sin dañar las vidrieras es preferible eliminarlos por completo.



Figura 12. Imagen de una vidriera con sombras debidas a un sistema de iluminación artificial situado en su cara exterior.

El proceso de restauración

La primera acción previa a la restauración es realizar una documentación inicial, consistente en la descripción de las principales patologías de conservación detectadas por observación visual, la numeración de todas las vidrieras a intervenir y de los paneles que las constituyen, siguiendo los criterios aceptados y utilizados internacionalmente, y la medición de los vanos para la posterior realización de elementos estructurales de protección externa de las vidrieras. En esta primera evaluación del estado de conservación se prevén las intervenciones de restauración a realizar en el taller, se recogen documentos fotográficos del estado inicial y se seleccionan algunas muestras de materiales que se encuentren separados del conjunto de la vidriera, etc.

A continuación se procede al desmontaje de las vidrieras y su traslado al taller. Cuando es necesario se realiza una consolidación de los paneles para que no se

deterioreen durante su desmontaje y transporte. Para ello se usan materiales de protección que no causen daño alguno a los paneles y que sean fácilmente desechables y reciclables tras su función. Si las vidrieras no presentan un estado mecánicamente resistente se encintan panel por panel con tiras adhesivas inocuas (Figura 13), que evitan los desprendimientos de fragmentos de vidrio y de perfiles de emplomado. El desmontaje de las vidrieras por personal especializado y experto se realiza manualmente y sin alterar ni dañar los paramentos de obra. Cada panel se embala individualmente con protecciones adecuadas y seguras para su transporte. El traslado de los paneles al taller de restauración se lleva a cabo en vehículos adaptados a tal fin, en posición vertical inclinada. Los paneles se desembalan en el taller y se colocan en la misma posición en zonas preservadas para su almacenamiento temporal en espera de la intervención.



Figura 13. Imagen de un panel de vidriera encintado para su transporte.

Para la realización de los estudios analíticos se seleccionan muestras representativas de materiales diversos que no puedan ser reintegrables en la vidriera y, en general, que no afecten al valor histórico, artístico o museístico. Tales muestras deben permitir dictaminar los procedimientos más adecuados de limpieza y restauración, siguiendo los criterios establecidos por el *Corpus*

Vitrearum Medii Aevi (CVMA), o de otras organizaciones internacionales acreditadas sobre el estudio de vidrieras históricas y relacionadas con su conservación y restauración. Se efectúan registros fotográficos de las zonas de los materiales que ayudan a documentar sus daños y características, los cuales completarán los registros de ejecución y los del estado final.

La intervención de los paneles se realiza en una mesa plana horizontal provista de iluminación difusa que permite la visualización de la vidriera por transmisión luminosa. La limpieza de cada uno de los paneles se lleva a cabo utilizando los métodos necesarios menos agresivos y los materiales recomendados por el CVMA, y de acuerdo con los resultados de los estudios analíticos específicos. La limpieza de los vidrios se realiza por ambas caras usando procedimientos físicos (pinceles y cepillos de cerdas naturales suaves) y químicos (mezcla de agua desionizada y etanol al 50 % en volumen, y/o acetona, ablandadores como los ácidos hidroxicarboxílicos y aminocarboxílicos, ácido exametilén-diamino-tetraacético (EDTA), polifosfatos, etc.). Para la aplicación de líquidos se utilizan pinceles, hisopos, algodones y paños de materiales naturales. Los instrumentos rígidos o punzantes como escalpelos, bisturís, pinzas, tenazas, etc. sólo se usan en los casos imprescindibles de eliminación de costras de corrosión muy adheridas, depósitos insolubles y para la manipulación de la red de emplomado. En cuanto a la profundidad de la limpieza, no debe eliminarse la capa de gel de sílice adherida a la superficie del vidrio, que se encuentra debajo de las capas o costras de corrosión. La integración de fragmentos de vidrio en las faltas o huecos sólo se realiza si es absolutamente imprescindible para la función de cerramiento de la vidriera o para la correcta lectura iconográfica del conjunto. Para su identificación posterior, los fragmentos de vidrio de reposición se firman y se fechan. Se decoran con grisallas, pinturas frías o con la decoración más adecuada en función de las características del panel y conforme a los parámetros técnicos, estéticos y cromáticos de la vidriera a la que se incorporan.

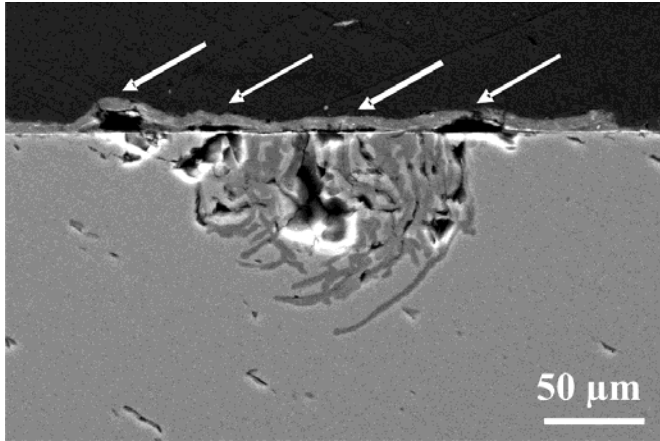


Figura 14. Imagen de microscopía electrónica de barrido de la sección transversal de un vidrio con grisalla parcialmente desprendida. Las flechas señalan los desprendimientos.

Las grisallas (pinturas vitrificables) y otras capas pictóricas se limpian con el mismo procedimiento que los vidrios. En caso de ser necesario, se consolidan si están desprendidas (Figura 14) y se retocan con pinturas o esmaltes fríos inocuos y reversibles (que no necesitan cocción o tratamiento térmico de fijación). Esta intervención sólo se lleva cabo si se tiene conocimiento firme de la iconografía representada. En caso contrario sólo se consolidan los restos de grisalla y no se añade ningún tipo de trazo.

La red de emplomado se inspecciona cuidadosamente y se detectan los puntos con o sin soldadura en los que haya discontinuidades, roturas y grietas. Los puntos de soldadura saltados o débiles (Figura 15) se refuerzan con estaño fundido, y los fragmentos de emplomado deteriorado en las alas o en el alma se sustituyen por otros nuevos, previamente patinados en un tono semejante a los perfiles originales, de modo que, aún distinguiéndose de éstos, armonicen en el conjunto del panel. Los denominados plomos de rotura, que puedan haberse añadido en restauraciones anteriores para unir dos fragmentos de vidrio fracturado, se eliminan y en su lugar se procede a la unión directa de los dos fragmentos de vidrio con un adhesivo de calidad, incoloro, inocuo y reversible para el vidrio, según recomienda el CVMA. Durante la revisión y limpieza de las redes de emplomado se corrigen las deformaciones y los abombamientos, se sustituyen los elementos degradados, si fuera necesario, y una vez reforzados

los puntos de soldadura se deja constancia documentada de los materiales utilizados.



Figura 15. Imagen de un panel de vidriera con rotura en la soldadura del emplomado.

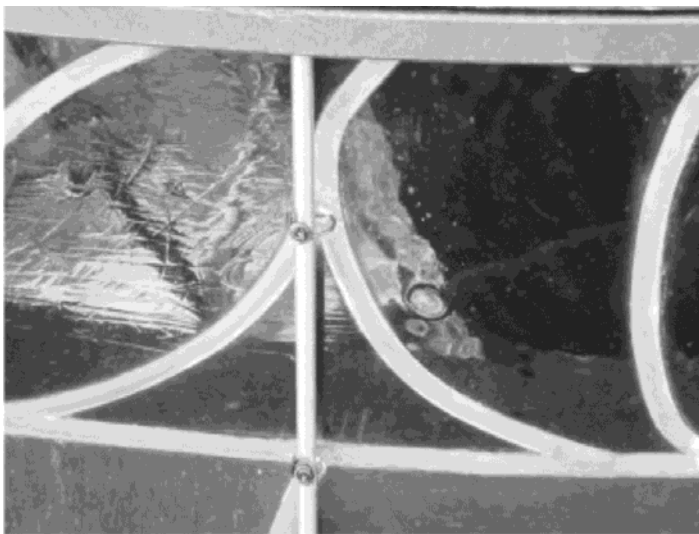


Figura 16. Imagen de un panel de vidriera restaurada y reinstalada, con ataduras de hilo de cobre lacado.

El relleno de la red de emplomado de los paneles por su cara exterior se realiza con masilla de calidad (mezcla de carbonato cálcico y aceite de linaza), según los procedimientos tradicionales documentados. La masilla sobrante se retira por medios manuales sin la utilización de serrín u otros materiales que puedan retener humedad.

Los elementos metálicos de sujeción (barras, ataduras, trabillas, etc.) se limpian si es posible su reutilización y se vuelven a pintar con un sistema tricapa consistente en imprimación, capa intermedia y capa de acabado. En general las ataduras se sustituyen por otras nuevas, de hilo de cobre o de plomo lacados de alta calidad (Figura 16), con el fin de evitar la formación de pares galvánicos que acelerarían la corrosión del metal más oxidable en presencia de atmósfera húmeda (corrosión electroquímica). En algunos casos, si es necesario por falta de elementos originales en los paneles, se instalan nuevas barras de sujeción de acero inoxidable, que puede pintarse en un tono adecuado que armonice con el conjunto de la vidriera.

El embalado de los paneles y su transporte con seguridad a la ubicación original se realiza según los criterios anteriormente indicados. Cada panel ha de ser cubierto por ambas caras por planchas protectoras de poliuretano o material similar que no se quitan hasta el momento mismo de la reinstalación definitiva del panel. Dicha reinstalación no se efectúa hasta que el vano de la vidriera ha sido completamente acondicionado en cuanto a limpieza y reparación de paramentos adyacentes, cercos metálicos y barras de sujeción de la vidriera completa (que deben pintarse con un sistema tricapa que garantice su resistencia frente a la meteorización). El montaje de los paneles y la ubicación de las vidrieras se fijan en una posición retranqueada del vano que permite la instalación de acristalamientos exteriores protectores. En su caso, se repasan los posibles daños causados en los perímetros de los paramentos de obra con motivo del desmontaje y montaje. La reinstalación de la vidriera se efectúa panel a panel, desmontando cada plancha de policarbonato que se instaló como cerramiento temporal durante la restauración y colocando en su lugar el panel correspondiente de la vidriera. Finalmente se colocan las barras pequeñas de sujeción de paneles y se ajustan las ataduras y trabillas en sus posiciones.



Figura 17. Imagen de una vidriera restaurada y reinstalada, con el cerco metálico exterior preparado para el acristalamiento protector.

La protección de las vidrieras frente a la meteorización atmosférica se consigue mediante la instalación de acristalamientos exteriores con vidrios de doble hoja isotérmicos no reflectantes, y con bastidores de acero inoxidable a los que se les da una imprimación de color acorde con el conjunto de las vidrieras. En dicha instalación se ha de habilitar una cámara de ventilación natural entre la vidriera y el acristalamiento protector, de unos 15-20 cm, para evitar condensaciones y cualquier fenómeno de degradación que progrese en condiciones ambientales estacionarias (Figura 17). De este modo se evitan las condiciones que pueden favorecer los procesos de degradación y de corrosión de los materiales de las vidrieras.

Respecto a la documentación final consta de una colección gráfica completa del conjunto de vidrieras restauradas y reintegradas en sus posiciones originales y, por otra parte, de los resultados del estudio científico de los materiales de las vidrieras que se recogen en un informe técnico final redactado por el grupo de investigación que lo ha ejecutado o por su responsable. Este

informe técnico, que se facilita en formato papel y electrónico, contiene la documentación gráfica, iconográfica, estudios analíticos, materiales y procedimientos, patologías de conservación detectadas, pautas de conservación preventiva, etc. En la documentación gráfica también se acompaña una lista identificativa de todas las imágenes, incluyendo, por separado, imágenes individuales de cada vidriera con resolución óptima.

En cuanto a los seguros que cubren la intervención, además del Seguro de Responsabilidad Civil en los términos exigidos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la empresa restauradora debe asegurar todas las vidrieras durante todo el proceso de restauración y transporte mediante un seguro de los denominados “Clavo a clavo”, que cubre el transporte de las vidrieras desde su ubicación original al taller de restauración y su vuelta a las posiciones definitivas, así como su estancia y manipulación en dicho taller.

Respecto al plazo de garantía de la restauración, lo habitual es que los trabajos realizados conforme al contrato Empresa-CSIC tengan un período de garantía de dos años a partir de la finalización de la intervención.

Bibliografía

- CARMONA, N., GARCÍA-HERAS, M., GIL, C. y VILLEGAS, M.A. 2005a. Glass and grisailles of the 15th century from the Cartuja de Miraflores (Burgos): characterisation and state of conservation. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio* 44: 251-258.
- CARMONA, N., GARCÍA-HERAS, M. y VILLEGAS, M.A. 2005b. The paradigm of stained glasses from the cathedral of León (Spain). Pollution effects and the challenge for their preservation. *Coalition* 9: 8-11.
- CARMONA, N., LAIZ, L., GONZÁLEZ, J.M., GARCÍA-HERAS, M., VILLEGAS, M.A., SAIZ-JIMÉNEZ, C. 2006. Biodeterioration of historic stained glasses from the Cartuja de Miraflores (Spain). *International Biodeterioration and Biodegradation* 58: 155-161.
- CARMONA, C., VILLEGAS, M.A. y FERNÁNDEZ NAVARRO, J.M. 2006. Study of glasses with grisailles from historic stained glass windows of the Cathedral of León (Spain). *Applied Surface Science* 252: 5936-5945.

- FERNÁNDEZ NAVARRO, J.M. 2000. Causas del deterioro físico y químico de los vidrios históricos. En J.M. Fernández Navarro y P. Pastor Rey de Viñas (eds.) *Jornadas nacionales sobre restauración y conservación de vidrios*. La Granja de San Ildefonso: Fundación Centro Nacional del Vidrio, pp. 17-37.
- GARCÍA-HERAS, M., GIL, C., CARMONA, N. y VILLEGAS, M.A. 2003. Weathering effects on materials from historical stained glass windows. *Materiales de Construcción* 53: 21-34.
- GARCÍA-HERAS, M., VILLEGAS, M.A., CANO, E., CORTÉS PIZANO, F. y BASTIDAS, J.M. 2004. A conservation assessment on metallic elements from Spanish Medieval stained glass Windows. *Journal of Cultural Heritage* 5: 311-317.
- GARCÍA-HERAS, M., CARMONA, N., GIL, C. y VILLEGAS, M.A. 2005. Neorenaissance/neobaroque stained glass windows from Madrid: A characterisation study on some panels signed by the Maumejean Frères company. *Journal of Cultural Heritage* 6: 91-98.
- GARCÍA-HERAS, M., VILLEGAS, M.A., CAEN, J.M.A., DOMINGO, C. y GARCÍA-RAMOS, J.V. 2006. Patination of historical stained windows lead comes from different European locations. *Microchemical Journal* 83: 81-90.
- PALOMAR, T., CONDE, J.F., GARCÍA-HERAS, M. y VILLEGAS, M.A. 2011. El fenómeno del enmarronamiento en las vidrieras de la Catedral de León. En A.M. López Montes, F. Collado Montero, V. Medina Flórez, T. Espejo Arias y A. García Bueno (eds.) *Libro de Actas del XVIII Congreso Internacional Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Granada, 9-11 de noviembre de 2011*. Granada: Universidad de Granada, pp. 239-242.
- PALOMAR, T., AGUA, F., GARCÍA-HERAS, M. y VILLEGAS, M.A. 2011. Chemical degradation and chromophores of 18th century window glasses. *Glass Technology: European Journal of Glass Science and Technology Part A* 52: 145-153.
- PEÑA-POZA, J., PALOMAR, T., GARCÍA-HERAS, M. y VILLEGAS, M.A. 2010. Estudio y estado de conservación de elementos metálicos de vidrieras de la catedral de León. *Revista de Metalurgia Madrid* 46: 260-273.

¿Cómo elaborar Proyectos de Restauración y Rehabilitación?

María Isabel Sardón de Taboada

*Universidad Alfonso X el Sabio, Escuela Politécnica Superior,
A-232, Av. de la Universidad, 1 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid*
msarddet@uax.es

Resumen

La ponencia describe el nacimiento y los primeros 5 años de existencia del Master Universitario en Rehabilitación, mantenimiento y recuperación de Edificios de la Universidad Alfonso X el Sabio de Madrid, que tratando de dar respuesta a la demanda de especialización en este aspecto de la arquitectura, trató de aproximar los contenidos de su formación a las demandas profesionales reales de este campo, obteniendo como resultado un Programa práctico y cercano que ha tenido mucha aceptación entre los jóvenes profesionales que buscan dedicarse a la intervención en la arquitectura existente.

Introducción

Ante el auge y la actualidad de la actividad constructiva orientada hacia la recuperación de la edificación, tanto en el campo del Patrimonio, como en el de la Edificación existente, la Universidad Alfonso X el Sabio se planteó, hace 5 años, tratar de responder a la pregunta que da título a esta ponencia y que supone el eje central de un documento que analiza, decide y dirige toda

intervención en dicha arquitectura; convirtiéndose con ello en el gran regulador de esa actividad profesional.

La respuesta llegó mediante la creación de un Programa de Postgrado a nivel de Master, que sirviera por un lado, para completar la formación profesional básica de los participantes en la creación del mencionado documento: arquitectos y arquitectos técnicos, y por otro que realmente facultara y entrenara a dichos profesionales en éste ámbito del quehacer arquitectónico que requería aprender a trabajar en un equipo multidisciplinar en el que los responsables del Proyecto deben de partir de los testimonios que, sobre el hecho arquitectónico, les otorguen otros profesionales que analizan y descubren los diferentes aspectos que formaron parte de la idea primigenia del edificio, ayudándoles así a entenderlo en tal profundidad, que luego puedan tomar decisiones que les lleven a su mejor recuperación y puesta en valor.

Como el Programa nació de esta pregunta, el final y la conclusión lógica del Master debía de ser la redacción exquisita de un Proyecto de éstas características. Los Proyectos Finales de Master presentados a lo largo de éstos 5 años, resumen la búsqueda de esas condiciones óptimas perseguidas en todo el Programa a través de las premisas metodológicas y conceptuales planteadas por los distintos profesores del Master, alrededor de 70 profesionales consagrados en este campo, que durante estos 5 años brindaron su experiencia y punto de vista, compatibilizándola con la diversidad de aspectos y temas arquitectónicos que engloba este campo. Esto ha dado como resultado una riqueza y variedad en los temas propuestos, realmente representativa e interesante. A lo que se suma la singularidad y el sello propio de cada uno de sus autores: 130 jóvenes profesionales venidos de las diversas realidades constructivas y patrimoniales de toda España.

¿Habremos con ello contestado la pregunta?, lo que sabemos, es que hemos reflexionado muy a fondo sobre ella, buscando la mejor respuesta técnica y conceptual para este Patrimonio... Y que el resultado ha sido más que interesante... (Figura 1)



Figura 1. Promoción 08/09 del MUR.

Objetivos

Desde un primer momento, el programa del Master estuvo enfocado a trabajar con dos tipos de profesionales muy diferentes entre sí y que solían ser los que actuaban en los edificios: los primeros, profesionales con una formación de alto nivel académico pero escasa en cuanto a la gestión y a la realidad práctica de la obra, y los segundos, con una formación tan vinculada al ejercicio práctico que carecía de bases teóricas para sustentarla. Por lo que las obras de Rehabilitación se convertían muchas veces en “elefantes blancos” interminables y otras, en meras actuaciones de “reforma”, perdiéndose en el camino piezas y espacios originales que hubieran puesto en valor el edificio, mucho más allá de su mero cumplimiento funcional.

El programa se planteó entonces estos dos objetivos:

1. Completar la formación de profesionales vinculados a este campo con una amplia base teórico-conceptual, histórica, normativa y científica que tomen decisiones sobre soluciones constructivas y de recuperación arquitectónica, con un conocimiento profundo sobre el objeto real en el que intervienen: el edificio con su tipología

arquitectónica, su historia constructiva, sus técnicas y sistemas constructivos, su entorno urbano y sus circunstancias económicas y de uso; así como sobre lo que le pasa; es decir las patologías que sufre dicha edificación, elemento a elemento, localizando causas y alcance de los daños para aplicar las soluciones.

2. Adquirir un conjunto de técnicas y metodologías, así como un acercamiento a los últimos materiales y adelantos existentes en el mercado para una aplicación idónea de soluciones constructivas a la realidad analizada del estado de la edificación, así como a su gestión y puesta en obra.

Se trataba finalmente de especializar al profesional y profesionalizar al especialista. Por lo que abrió su universo de trabajo a dos profesiones que representaban, en cierta medida, estas dos realidades: arquitectos y arquitectos técnicos. (Figura 2).



Figura 2. Promoción 0708 del MUR, Aparejadores y Arquitectos juntos.

Novedades del Programa

- Un mismo punto de partida para los trabajos de Patrimonio y Edificación:

El programa del master no diferencia el enfoque del trabajo por el valor patrimonial que pueda tener el edificio a intervenir. Lo aborda como un mismo problema, y si lo diferencia de la obra nueva, en nuestro caso se trata de “pintar sobre un lienzo ya trazado, con unas pautas y unas leyes que no fueron aportadas por nosotros, que hay que descubrir para recuperar lo valioso y adaptarlo al futuro”. Toda edificación existente merece una reflexión previa, incluso la arquitectura popular y la vernácula, esa reflexión es la que nos lleva a su puesta en valor. Toda pieza, por más pequeña e insignificante que sea es parte fundamental de la recuperación de un conjunto histórico pues califica y define al mismo. Por lo tanto, no hay gran arquitectura o pequeña arquitectura, a la hora de intervenirla, lo que hay es “buena” o “mala” arquitectura, en la tipología que sea. Y por lo tanto nos podemos encontrar con tipologías grandilocuentes que no nos aporten nada histórica y técnicamente o nos podemos encontrar con “pequeñas” arquitecturas que sean una joya como testimonio histórico y arquitectónico de su época. (Figura 3)

- Vinculación estrecha con el quehacer profesional real de los alumnos:

El master propone constantemente, a través de su metodología, una reflexión y un acercamiento en cada uno de los temas de sus asignaturas, a la realidad profesional que enfrenta cada alumno. Por lo que los temas de análisis son siempre abiertos y sugeridos, aceptando en gran medida sugerencias de temas, que por una razón u otra pudieran estar más cerca del conocimiento de los alumnos. Se trata entonces, de terminar de formar a los alumnos de cara a la experiencia previa que puedan aportar y de cara a las exigencias que su ejercicio profesional pueda estar solicitándoles. Por ello, en algunos de los temas de investigación se aceptan casos de encargos profesionales reales. El Master aporta su metodología, su consulta o corrección, pero no hace que partan de cero. La idea es que el año que estén vinculados al programa no detengan o paralicen sus actividades profesionales relacionadas con el tema central del Master, sino todo lo contrario, que lo potencien y lo depuren. (Figura 4)



Figure 3. Patrimonio. Como tema de intervención: Castillo de la Mota.



Figura 4. Edificación. Como tema de intervención: Vivienda en el Casco de Madrid.

- Fomento de la multidisciplinaredad y de la colaboración profesional:

El programa sugiere, y brinda facilidades para la formación de grupos de trabajo multidisciplinar, fomentando con ello la creación de vínculos profesionales entre los alumnos, para que mantengan una estrecha cooperación. Además promueve la formación de una red profesional en el contacto con los especialistas y profesores, tratando de extender ese contacto más allá del programa. Por otro lado el universo de alumnos con los que ha contado, abarca todo el territorio nacional, por lo que la red es nacional y, en algunos casos, internacional.

- Compartir el conocimiento:

El universo de alumnos con los que ha contado el Master, abarca todo el territorio nacional y en algunos casos, incluso, se han traspasado fronteras. Por ello, al fomentar compartir los conocimientos de las investigaciones individuales realizadas por los alumnos, se permite que los resultados de las mismas se amplíen a dimensiones mayores, abarcando problemáticas más extensas y variadas. Esta innovación ha tenido dos resultados muy positivos: primero el ampliar los horizontes de conocimientos específicos de nuestros alumnos y segundo elevar el nivel de la investigación de los mismos, ya que al conocer que se trataría de trabajos que finalmente se harían públicos el nivel de exigencia es mayor.

Estructura del Programa

Teniendo en cuenta los objetivos y las novedades propuestas por el Master, se estructuró un Programa que recogiera 3 grandes campos o aspectos de esta labor profesional:

1. La primera, dirigida hacia la formación teórica y metodológica que tiene que ver con la primera fase de acercamiento a una arquitectura ya existente: todo lo que tuviera que ver con la realidad presente del edificio: lo cuál nos lleva a tratar temas de localización geográfica y socio-económica, entorno, normativa urbanística y de protección, tipología e historia constructiva del edificio, entendimiento del sistema constructivo original y los oficios presentes, patologías y estado de deterioro, etc. En consecuencia, todo aquello que permitiera establecer un Diagnóstico, lo más acertado posible, sobre

el aprendizaje global del edificio y su estado actual. Para que la futura intervención tuviera el fundamento adecuado.

2. La segunda, se dirige directamente a lograr establecer una metodología o una forma de trabajo para esa intervención, tanto en la fase de Proyecto, como en la de Ejecución de Obra. Por lo que abarca temas que van desde el planteamiento del proyecto, partes, metodología, desarrollo de soluciones constructivas, utilización de materiales específicos, presupuesto y puesta en obra.
3. Para terminar en una tercera, que lo que busca es lograr tener contacto y contar con la información adecuada para localizar los distintos campos de especialización o entornos de trabajo profesional que se generan alrededor de éste campo, brindando con ello la posibilidad de establecer una red profesional relacionada con la Intervención en la Arquitectura.

Todas las asignaturas en el Programa dan el contenido a estos tres campos.

Metodología

- Clases presenciales:

Que permiten al alumno el contacto directo con expertos de reconocida trayectoria y experiencia en cada tema, quienes alternan sus sesiones teóricas con análisis de casos reales de su bagaje profesional (Figura 5).



Figura 5. Clases Presenciales directamente en la Obra: Rehabilitación de Iglesia desamortizada en Toro por Javier Vila.

- Trabajos prácticos:

Tienen por objeto la profundización de los conocimientos expresados en cada asignatura, por los ponentes, mediante el desarrollo de Trabajos Monográficos de investigación sobre determinados temas propuestos en cada asignatura y realizados de forma individual por el alumno. El tema elegido deberá tener estrecha relación con la realidad profesional y/o personal del alumno, es decir deberá tratar temas reales de problemas enfrentados profesionalmente o temas vinculados a su lugar de origen o del lugar donde ejerce profesionalmente. Para ello cuentan con un guión del mismo, al comenzar cada una de las asignaturas, para que la base del análisis sea la misma para todos los alumnos, y una vez terminados los mismos, la información de los temas tratados por todos pueda ser compartida. (Figura 6)

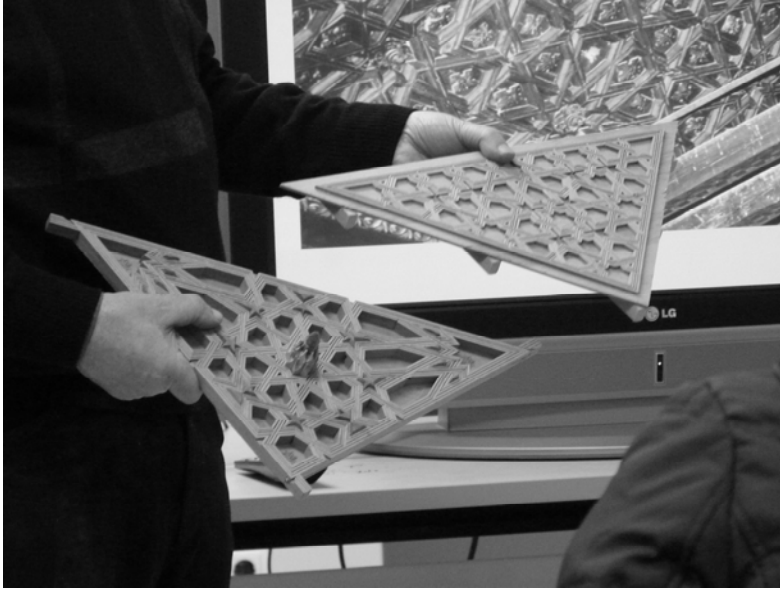


Figura 6. Visita a Talleres especializados: Clase sobre Carpintería de Armar en REARASA por José Alonso.

- Clases de demostración:

Dadas por especialistas en oficios tradicionales que cada vez se van perdiendo más, en el ámbito de la construcción. Lo que permite a los alumnos un adecuado acercamiento a la ejecución y puesta en obra de dichas actividades. (Figura 7)



Figura 7. Clases de demostración: Revocos a la cal por Oriol García.

- Prácticas de Laboratorio:

Que permiten a los alumnos una visión más directa de los distintos ensayos que se pueden realizar en el ámbito del diagnóstico de patologías en edificios y de qué manera estos ensayos químicos y físicos nos ayudan a determinar claramente un diagnóstico final en el estado actual del edificio. (Figura 8)



Figura 8. Prácticas de Laboratorio: Análisis de revestimientos.

- Visitas de Obra:

Visitas a obras abiertas con los técnicos responsables de las mismas, para apreciar en vivo y en directo la labor de intervención sobre el edificio y los criterios tomados por la Dirección. (Figura 9)



Figura 9. Visita de Obra: Clase en el andamio con Eduardo González Fraile.

- Prácticas en Empresa:

Para finalizar el programa formativo, los alumnos realizan una incursión en una empresa especializada en rehabilitación o restauración de edificios, permitiéndoles con ello ver por dentro el funcionamiento de la misma y los posibles puestos que un profesional con su formación puede alcanzar. (Figura 10)

- Red de contacto profesional:

En el último módulo, el Master dedica un tiempo a conferencias de profesionales y empresarios de este campo, así como instituciones estatales relacionadas con el mismo, en el ánimo de que muestren a los alumnos su “experiencia vital” para alcanzar esos ámbitos relacionados con la Intervención en la Arquitectura.

- Optatividad:

También se ofrece dentro del Master dos módulos optativos dirigidos uno a la Sostenibilidad y Gestión de Residuos de una obra de esta categoría, requerimientos actuales para cualquier proyecto, y a la Valoración económica del Patrimonio arquitectónico que se interviene, ambos de vital actualidad.

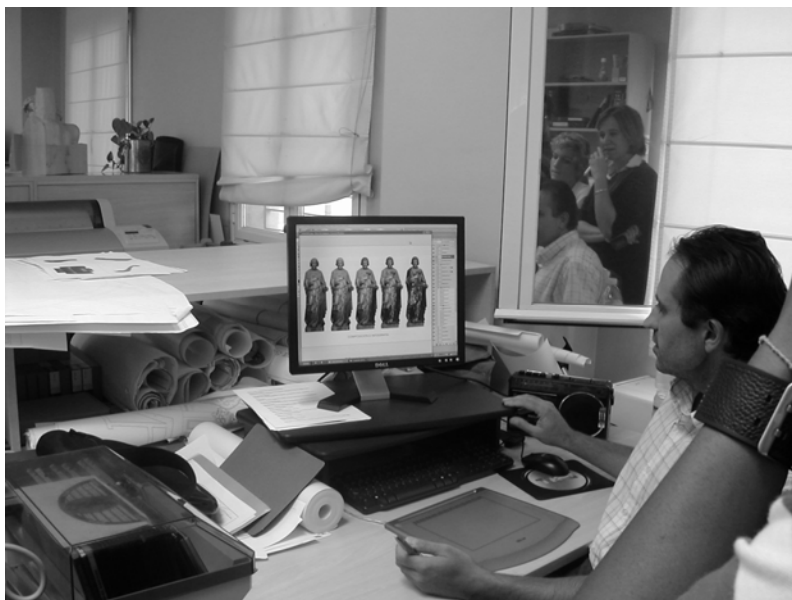


Figura 10. Prácticas en Empresas de Restauración o Rehabilitación.

Trabajos Prácticos o Trabajos de Investigación de las Asignaturas

Los trabajos de investigación completan la formación teórica y práctica de los estudiantes, en la visión de que el conocimiento adquirido mediante recursos propios, es un conocimiento de gran valor y con la visión de integrar en su formación la experiencia profesional previa o la familiarización que pudieran tener con algún tema a analizar por residencia.

Durante el desarrollo de las asignaturas, los estudiantes trabajaron en los siguientes temas:

TP1. Asignatura: Conceptos, normativa y gestión urbanística: Tema de trabajo: “Análisis del Plan Especial del Casco Histórico de distintas ciudades

españolas”. En actualidad se han revisado cerca de 50 Planes Especiales, comenzando por las ciudades de residencia de los alumnos, como entorno natural de trabajo, y siguiendo con ciudades capitales como Madrid o Barcelona, ciudades intermedias como Sevilla, Valencia o Bilbao y ciudades con “encanto” como Jerez de la Frontera o Toro.

TP2. Asignatura: Sistemas constructivos y oficios tradicionales: Tema de trabajo: “Monográfico sobre un Sistema constructivo u Oficio tradicional”. Los temas analizados en este campo han sido muy variados, desde los Sistemas con Tierra de España, Entramados Españoles, Bóvedas y Cúpulas españolas, Sistemas de Forjados de Madera, etc. hasta los Esgrafiados Segovianos, Revocos Madrileños, Azulejos de Cuerda Sevillanos, etc.

TP3. Asignatura: Análisis de Patologías Constructivas: Tema de trabajo: “Investigación y clasificación de una Patología constructiva”. Los temas presentados se han relacionado con los temas investigados en el TP2, así ante un trabajo sobre Muros de Entramados de madera, se ha estudiado la patología que se puede observar en los mismos, o ante el trabajo de Bóvedas, las patologías que las mismas presentan. Presentando también Monográficos sobre Patologías de la Piedra, Humedades, Ataques Químicos, etc.

TP4. Asignatura: Inspección Técnica de Edificios: Tema de trabajo: “Realización de una ITE” En este caso el trabajo a desarrollar es directamente la realización de una Inspección Técnica real a un Edificio.

TP5. Asignatura: Proyecto de Rehabilitación: Metodología y Gestión: Tema de trabajo: “Estado Actual del Edificio elegido para el PFM”. Otro trabajo de aplicación práctica, constituye los Estudios Previos del Edificio elegido para ser Rehabilitado o Restaurado mediante el Proyecto Final del Master.

TP6. Asignatura: Soluciones Constructivas para Dirección de Obra: Tema de trabajo: “Diseño de una Solución Constructiva para una Patología específica”. Este trabajo se vuelve a vincular con los temas del TP2 y el TP3, pudiendo continuar con la línea de investigación en un sistema constructivo, con su patología y finalmente el diseño de su solución constructiva.

TP7. Asignatura: Materiales para Rehabilitación: Tema de trabajo: “Búsqueda de nuevos materiales para la Solución Constructiva diseñada”. Se enlaza

nuevamente con el tema del TP6 y los anteriores, constituyendo la guinda del análisis del sistema constructivo elegido en un principio.

En el resto de Asignaturas pendientes: Campos Profesionales y Especialización y las dos Optativas, se realizan ejercicios vinculados al tema de la asignatura y que sirvan para apoyar la idea concreta del posible campo de especialización del alumno, así como de su tema de PFM, así por ejemplo en Campos Profesionales se hace un Plan Estratégico para una posible empresa de Rehabilitación, en Sostenibilidad, se hace el Plan de Residuos para el PFM y en Valoraciones se tasa el Edificio del PFM.

La variedad de estos trabajos, constituye la riqueza del Master y el resultado obtenido en estos cinco años ha sido estupendo.

Participantes del Programa

- Alumnos: A lo largo de estos cinco años hemos podido contar con un total de 130 participantes en el programa, arquitectos superiores y arquitectos técnicos venidos de toda España: Madrid, Granada, Huesca, Jaén, Sevilla, Segovia, Ciudad Real, Vigo, Lugo, Zamora, Tenerife, Zaragoza, Vitoria, Salamanca, Valencia, Coruña, Bilbao, San Sebastián, Toledo, Las Palmas de Gran Canaria, Palma de Mallorca, Vitoria, Alcalá de Henares, Alicante, Burgos, Valladolid, Málaga y Lisboa (Portugal), como se puede observar en la relación siguiente. Lo que ha permitido una diversidad de criterios y realidades en los trabajos y Proyectos Finales presentados, que ha enriquecido el programa docente

- Profesores: El cuerpo docente está formado alrededor de unos 70 profesionales entre arquitectos, químicos, ingenieros de minas, aparejadores, carpinteros, estucadores, empresarios, consultores, promotores, investigadores e historiadores. Todos ellos miembros destacados de la red profesional que trabaja con el Patrimonio y la Edificación. Cuenta, a su vez, con un conjunto de prestigiosos catedráticos, doctores y profesores universitarios que completan el aspecto académico y brindan las metodologías para las posibles investigaciones. Tomado en cuenta, finalmente, las relaciones con la Administración, que se ven representadas por importantes funcionarios de diversas instituciones públicas relacionadas con este campo de trabajo y que completan el contexto profesional que hay que conocer.

- Asesores: El Programa del Master contó, desde el principio, con la asesoría de dos profesionales pertenecientes a dos asociaciones ligadas al trabajo con el Patrimonio: la Asociación de Empresas de Restauración del Patrimonio de España (ARESPA) y la Asociación Española de Gestores del Patrimonio Cultural (AEGPC). Cuyo conocimiento de ésta realidad ha permitido este acercamiento vital a la realidad empresarial y económica del trabajo en Patrimonio y Rehabilitación.

Proyecto Final de Master

El Programa trata finalmente de contestar la pregunta planteada al inicio, a través de la presentación y defensa un Proyecto Final de Master, desarrollado bajo la metodología ofrecida y que cubre niveles que van desde un Plan Director hasta un Proyecto de Ejecución de Rehabilitación, sobre un tema real elegido por cada alumno. El Proyecto deberá seguir las premisas y objetivos de un encargo profesional de esta magnitud, para que si la circunstancia se presentara pudiera ser directamente ejecutable, o sirva como carta de presentación profesional al alumno graduado.

- Metodología del Proyecto:

La metodología propuesta por el Master ordena tanto la parte formal del Proyecto, como su contenido. Y fija como objetivo el desarrollo completo de este documento vital. Resaltando el trabajo en dos aspectos que muchas veces escasos o presentes meramente como cumplimiento, pero alejados de la realidad de la Ejecución y la economía del Proyecto:

- a) Se trata de los Estudios Previos en los Proyectos de Rehabilitación de escala menor, y
- b) Los temas de la Seguridad, Gestión de Residuos, y demás documentos dirigidos a la Gestión de esa Ejecución. En éste último caso, son los Proyectos de gran envergadura los que por encargarse la Ejecución a otros responsables de esta fase terminan desarrollando ellos el Proyecto en esta parte; reforzando la idea de que los Proyectos son un mero trámite y no el Documento Vital para acometer cualquier intervención de este tipo.

Por lo tanto, el esquema metodológico propuesto para la Fase de Elaboración del Proyecto es la siguiente:

1º Parte: Estudios previos, Diagnóstico y Planificación: (*Análisis de lo que tocaré*):

1) Información y toma de contacto:

- Objetivos:
- Entender las características y circunstancias del edificio, a través de la evolución constructiva del mismo y de todas sus intervenciones.
 - Encontrar bases y puntos de apoyo para la toma de decisiones del Proyecto.
- a. Documentación gráfica existente (Planos urbanos de la zona y planos específicos)
 - b. Normativa Urbanística sobre el Área de Actuación
 - c. Investigación sobre el Sistema Constructivo original y/o parecidos
 - d. Antecedentes Históricos de la Tipología arquitectónica a la que pertenece el edificio.
 - e. Historia Constructiva del Edificio

2) Análisis del Estado y la Patología existente:

- Objetivos:
- Realizar el trabajo de campo mediante la observación directa del edificio.
 - Personalizar el edificio, entendimiento de sus condiciones actuales.
- a. Visita al lugar
 - b. Levantamiento de la edificación
 - c. Expediente fotográfico
 - d. Localización de la patología existente
 - e. Toma de muestras del deterioro producido

3) Diagnóstico:

- Objetivos:
- Entendimiento del problema específico
 - Evaluación del Estado Real
- a. Análisis de la toma de datos sobre patología
 - b. Determinación de las causas
 - c. Diagnóstico de Estado Actual de la Edificación

4) Propuesta de Actuación:

a. Plan de Intenciones: (*Exposición de lo que quiero hacer*):

- Objetivos:
- Magnitud del Problema
 - Planificación del Proyecto
 - Valoración de la Obra

b. Planos de actuación: (*Localización de la intervención*):

- Zonificación de las intervenciones (con el grado de intervención)
- Panorama de los edificios a intervenir (en plano)

2º Parte: Desarrollo del Proyecto de Intervención: (*Detalle de lo que haré*):

1) Estado Actual del Edificio:

a. Memoria Descriptiva de la Arquitectura encontrada

b. Fichas de Patología

c. Planos del Estado Actual:

- Plantas (con patologías)
- Alzados (con patologías)
- Secciones (con patologías)

d. Medidas preventivas de Seguridad (Apeos)

2) Estado Reformado: Propuesta de soluciones de Rehabilitación

a. Memoria Descriptiva

b. Memoria Constructiva

c. Memoria de Refuerzos Estructurales

d. Memoria de Instalaciones (actuaciones)

e. Cumplimiento de las Normativas Urbanística y Técnica (CTE)

f. Planos del Estado Reformado

- Acondicionamiento al nuevo uso
- Consolidación de lo existente
- Intervenciones
- Detalles constructivos de los temas:

Cimentación y Estructura

Cerramientos y Cubiertas

Acabados: Paramentos y solados. Carpintería. Cerrajería

Instalaciones

3) Documentos para la Puesta en Obra:

- a. Mediciones y Presupuesto
- b. Pliego de Condiciones
- c. Planificación de Obra
- d. Estudio de Seguridad (medidas)
- e. Control de Calidad
- f. Gestión de Residuos
- g. Manual de Uso y Mantenimiento

Proyectos presentados

Los temas elegidos a lo largo de estos años han sido muy variados, lo que ha constituido una variedad sin precedentes de posibilidades y maneras de abordar el tema de la Rehabilitación de Edificios y la Restauración de Patrimonio. Mencionaremos tan sólo 10 de los más singulares:

1. Plan Director de los Talleres y Depósitos Ferroviarios de Cajo. Santander. Proyecto de Rehabilitación de Edificio de la Rotonda. Autora: M. Blanco Puente. Arq. Técnica.

Una propuesta de recuperación de una arquitectura industrial olvidada en un espacio urbano recuperable para la ciudad. Un exquisito trabajo de detalle en el edificio singular de la rotonda: el lugar del mantenimiento de las locomotoras.

2. Proyecto de Restauración y Recuperación de la Iglesia de Iznalloz en Granada.

Autor: J. Guzmán Fernández. Arquitecto.

Un análisis completo sobre la arquitectura renacentista andaluza para hallar las bases que le permitieran realizar una propuesta personal y arriesgada para completar una iglesia que nunca fue completada por circunstancias históricas.

3. Rehabilitación de Secadero de Tabaco en la Vega de Granada.

Autora: K. Medina Granados. Arquitecta.

Un exquisito trabajo en el intento de recuperar una ruta que pusiera en valor los últimos edificios testimoniales de la actividad del secado del tabaco en la Vega de Granada. Un proyecto que resuelve un nuevo uso para estos edificios "coladera".

4. Rehabilitación y puesta en valor de la Iglesia de San Luis de Granada.

Autora: M. Maldonado Montávez. Arquitecta.

Un Proyecto que plantea no sólo la recuperación de una Iglesia, sino de todo un entorno cultural, con la propuesta global de su conjunto y la solución detallada de su torre.

5. Plan Director y Proyecto de Rehabilitación de Fachada de la Casa-Asilo San José. Playa de las Canteras. Las Palmas de G. Canaria. Autora: I. Díaz Bolaños. Arquitecta.

La recuperación de una arquitectura maltratada por las constantes intervenciones de adaptación a su uso social, y un proyecto sensible y actual que recobra una arquitectura original escrita con letras mayúsculas.

6. Restauración de Cubiertas y Fachada de Villa Urbana Regionalista en Salamanca.

Autora: M.J. Materos Pérez. Arquitecta Técnica.

Ejemplo de un Proyecto de Rehabilitación que no trata sólo los grandes temas, sino también de la puesta en valor de los oficios, cuando éstos fueron resueltos de forma magistral, como los que encontramos en esta casa regional olvidada en medio de una ciudad histórica.

7. Proyecto de Rehabilitación de Edificio de Viviendas en Lisboa.

Autor: G.F. Freire Capelo Tavares. Arquitecto portugués.

Magistral ejemplo de redacción de Proyecto para la recuperación de un edificio de estructura "pombalina", en una de las zonas históricas de Lisboa, y claro ejemplo de los puntos en común en la recuperación de los Centros Históricos europeos.

8. Proyecto de Rehabilitación del Antiguo Cine Ideal. Toledo.

Autora: I. Ros Martín. Arquitecta Técnica.

La búsqueda de la mejor recuperación y puesta en valor de un edificio "sentimental" para los habitantes de un pueblo de Toledo: El cine del pueblo, resuelto desde la identidad y el oficio. No pudimos evitar recordar Cinema Paradiso ...

9. Proyecto de Rehabilitación de Pazo en Galicia.

Autora: M. Vidal. Arquitecta.

Un proyecto delicadamente elaborado, que además de permitir la adecuación para su nueva vida, recupera la esencia de esta arquitectura gallega tan tradicional. Cabe mencionar que este Proyecto se hará realidad.

10. Plan Director para la recuperación del BIC de las Salinas de Arcos en Teruel. Restauración de la Noria. Autor: J. Cornejo Martín. Arquitecto.

Una mirada a la arquitectura industrial de otra época con proyecto de calidad para su más emblemático elemento: la Noria a tracción de mula.

Conclusiones

Luego de estos cinco primeros años, y visto el resultado con nuestros alumnos creemos haber alcanzado un tipo de profesional más completo en el campo de la Intervención en el Patrimonio construido:

- Por un lado, se les ha propuesto acercarse a cualquier nivel de edificio, para que mediante su estudio puedan situar: su tipología arquitectónica, su historia constructiva, sus técnicas y sistemas constructivos tradicionales, su entorno urbano y sus circunstancias actuales.

- Se les ha dado una metodología para analizar y diagnosticar el estado actual y las patologías que sufre la edificación, elemento a elemento, causas a causa, daño a daño para que con la profunda comprensión del mismo, posteriormente, se busquen las soluciones adecuadas.

- Se les ha preparado para tomar decisiones efectivas y reales, basadas en una metodología y en una técnica que respalde su trabajo de proyecto y ejecución, así como un acercamiento a los últimos materiales y sistemas constructivos existentes en el mercado consiguiendo, con ello, la aplicación idónea de soluciones arquitectónicas para una edificación ya existente, proveniente de otra época y realidad.

- Se ha remarcado las metodologías de organización de su puesta en obra y de gestión y defensa económica de la misma.

Todo ello, bajo la premisa de que es el correcto diagnóstico del estado de un edificio, el que nos permite la mejor intervención para su puesta en valor, *recobrando con ello, la importancia de la correcta redacción del Proyecto, completo y definido hasta el detalle.* Que abarque tanto la obra y la economía de la intervención, como los temas conceptuales. Sin diferenciar categorías vinculadas a sus valores histórico-artísticos, sino bajo la premisa de *entender al patrimonio arquitectónico como una visión final de conjunto*, que independientemente de esos valores, requiere que aportemos soluciones técnicas y científicas, en todas sus escalas, para su recuperación final.

Entendiendo a la arquitectura como hecho cultural, que nos permite a todos, reconocernos en ella como sociedad.

Queremos enfocar nuestro próximo lustro hacia la Innovación, tanto Tecnológica (sistemas, materiales, técnicas), como No tecnológica (ideas, procesos, metodologías) de este campo, que estamos seguros, alberga el futuro de nuestro trabajo con la Arquitectura. A la par de abrir nuevos caminos hacia otros ámbitos del mundo donde podamos encontrar puntos comunes y maneras de compartir nuestra visión del Patrimonio.

Referencias

UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO (2010). Plan de Estudios del Master Universitario en Rehabilitación, mantenimiento y recuperación de Edificios. *BOE 65, del 16 de marzo de 2010*, p. 26334.

Restauración del Patrimonio Histórico en España. Datos de un sector económico alternativo y sostenible

Javier Leache Aristu

Asociación Española de Empresas de Restauración del Patrimonio Histórico (ARESPA)

En nombre de la Asociación Española de Empresas de Restauración del Patrimonio Histórico (ARESPA) quiero agradecer a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León, organizadora de AR&PA la oportunidad que se nos brinda de poder exponer cuál es la aportación de las empresas de restauración, rehabilitación y conservación, a la economía y a la sostenibilidad. En lo sucesivo cuando nombre restauración me referiré a los tres conceptos. En el I Congreso Internacional de Empresas de Restauración uno de los puntos del “Manifiesto de Pamplona” era *nuestro compromiso de hacer llegar a la sociedad el valor de nuestro trabajo sobre el Patrimonio Cultural*, en este caso el valor de nuestro trabajo respecto a la economía y a la sostenibilidad.

Dados los conceptos que se manejan sobre economía y sostenibilidad, tan amplios y complejos, podría parecer que nuestra actividad de restauradores no tendría que ver mucho con ellas, porque a fin de cuentas se nos conoce más como esas empresas que colocan piedras, ladrillos, tejas, restauran pinturas, limpian fachadas, etc.

Nada más lejos de la realidad. Pocas actividades existen en construcción que tengan más factores de repercusión en la economía y en la sostenibilidad que la restauración de monumentos históricos y en la Historia de la Restauración siempre se han utilizado métodos de diseño y de trabajo que llevan directamente a la sostenibilidad y en sí misma la restauración es fuente de sostenibilidad y de economía no deslocalizable.

¿Qué es una empresa de restauración, rehabilitación y conservación?

Distinguiremos dos tipos de empresas

- A) De bienes inmuebles. Son empresas de construcción especializadas en la actuación sobre la arquitectura monumental y la rehabilitación. Están clasificadas para poder contratar obras de restauración del patrimonio con las diferentes administraciones del Estado, es decir disponen de la clasificación K7.
- B) De bienes muebles. Su actividad se centra en la restauración de obras de arte, muebles, pintura mural y frescos, además de los tratamientos de limpieza y de conservación y consolidación de los materiales que sirven de soporte a las obras de arte: piedra, madera, morteros, metales, etc. Son empresas que están clasificadas para poder contratar servicios de restauración, es decir disponen de la clasificación N5.

La tríada vitruviana *firmitas, utilitas, venustas* comparte ciertas características con las del desarrollo económico sostenible, en lo que a restauración se refiere. Bien podemos decir también en restauración que

está basada en tres conceptos: ahorro medioambiental, rentabilidad económica y socialización del Patrimonio.

Dado que nuestras empresas de restauración, de acuerdo con el eslogan que definió el I Congreso, somos las que hacemos las cosas, es decir las que ponemos las manos sobre el monumento, no se me ocurre mejor manera de exponer mi experiencia de economía sostenible, que a través de las obras que cuatro empresas de ARESPA hemos llevado a cabo para la restauración del castillo de Marcilla, en Navarra (Figura 1) así que iré desarrollando los tres conceptos a través de la experiencia práctica en la que incluiré además la concepción del proyecto y también el uso al que se destina, hechos estos en los que una empresa de restauración tiene poco protagonismo pero que forman parte de la restauración del monumento.

Sostenibilidad medioambiental 4R

Las cuatro Rs son las que mejor definen la sostenibilidad de una actuación desde el punto de vista medioambiental. Aunque este apartado de sostenibilidad medioambiental es muy importante, considero que dado el foro en el que nos encontramos hay otros aspectos de sostenibilidad más interesantes, así que trataré de ser conciso pero a la vez claro en este concepto.

La primera R es de REDUCIR

Llegó un momento en el que las necesidades de locales propios de la actividad municipal de Marcilla llevó a plantear la necesidad de nuevos locales y seguramente no pensaron en el Castillo como el edificio apropiado para esta función, porque un castillo es mucho castillo y

además tiene muchas piedras, pocas ventanas, es incómodo, etc. por lo que lo fácil era hacer un edificio nuevo y punto. Pero hete aquí que hubo alguien que pensó que se debía de actuar sobre el monumento a pesar de las dificultades. Aquí está la R de Reducir, *¿por qué vamos a construir edificios nuevos si los que tenemos son maravillosos y los podemos adecuar a usos diversos?*



Figura 1. Castillo de Marcilla, antes y después.

Las 2 siguientes R son RECICLAR y REUTILIZAR

Uno de los capítulos de la obra era el vaciado del Castillo dado su malísimo estado de conservación. Lo que explica Gonzalo Rey en una magnífica ponencia sobre patrimonio es que las empresas de restauración no hacemos demoliciones de edificios, y entonces se preguntarán ustedes cómo se vacía, realmente lo que las empresas de restauración hacemos son desmontajes. A simple vista puede que no haya mucha diferencia, pero la hay y muy grande, desmontar es actuar sobre el monumento de manera que los materiales son levantados o retirados para su posterior reaprovechamiento, ya sea en su misma función, ya sea en otra función, ya sea en el mismo edificio o en otro. Lo que Gonzalo llama la redención de los materiales.

La lista de los materiales indultados en restauración es muy amplia, revocos, ladrillos, tejas, herrajes de las carpinterías, barandillas metálicas de las escaleras, revestimientos de azulejo, baldosas de mármol, peldaños, en general elementos singulares, no solo pueden sino que deben de ser reutilizados.

Pero, tenemos dos materiales estrella,

La Piedra

La piedra es uno de los materiales más reutilizado o reciclado en restauración. En nuestro caso puedo decir que el 90 % de la piedra que desmontamos fue reutilizada para colocarla en paramentos verticales o reciclada para enlosados o adoquines.

La Madera

Aunque nada tiene que ver la durabilidad de la madera con la de la piedra, su aprovechamiento permite muchas variantes. Se puede utilizar

para la misma función y puede ser transformada para otras funciones tales como carpinterías, tablas, etc.

En nuestras obras una gran cantidad de la madera fue utilizada o bien como elemento estructural o se recicló para hacer carpintería. Cumpliendo con el plan de gestión de residuos de la obra toda la madera que no servía se llevó a un gestor autorizado para su conversión en virutas o para ser utilizada como energía.

La 4ª R: REHABILITAR

No olvidemos que estamos hablando del primer concepto de sostenibilidad, el medioambiental.

¿Por qué rehabilitar desde el punto de vista medioambiental?

Para hacer los edificios más eficientes en el consumo de energía, que se traduce en menos emisiones de CO₂, y en el ahorro de recursos naturales, ya que los edificios existentes de años atrás son muy poco eficientes respecto del medioambiente.

La eficiencia medioambiental en una construcción se evalúa mediante el análisis de la eficiencia energética del edificio, mediante el análisis del ciclo de vida del edificio, es decir el análisis de la utilización de materiales sostenibles y por fin también se evalúa mediante el análisis de buenas prácticas medioambientales en el uso del edificio y la aportación de energías renovables.

En nuestro proyecto se hizo una evaluación de todos estos conceptos, en la parte que corresponde a la estructura y la envolvente del edificio la evaluación del consumo de energía en fabricación fue fantástica, ya que había una gran parte de la obra ejecutada, además se reutilizaron ladrillos, vigas de madera y se recicló mampostería y sillería.

A la hora de tomar decisiones sobre las instalaciones, sin ninguna duda siempre primó el ahorro de energía y la optimización de los recursos naturales.

Rentabilidad económica

En este momento de máxima preocupación por conseguir formulas diferentes de economía, creo que en el Patrimonio tenemos un bien que tiene mucho que aportar a la economía.

Para mí lo más importante en este apartado es que la restauración de monumentos no es un gasto, es una inversión perfectamente recuperable y muy rentable.

La restauración de monumentos conlleva la utilización de gran cantidad de mano de obra, en esta obra el 60% de la inversión fue en personal de las empresas restauradoras, de los subcontratistas de instalaciones, de pintores, carpinteros, etc. Por tanto, ya tenemos un primer dato económico, 60% de mano de obra, sin ninguna duda generación de empleo, de calidad, estable. Hace falta formación para poder trabajar, pero eso da un plus a los trabajadores, estamos trabajando sobre un bien que no se puede deslocalizar.

Por otra parte los monumentos están distribuidos por toda la geografía, cosa que no ocurre tan a menudo con la industria o la construcción en general, esto hace que los trabajadores que se emplean en esos puestos puedan en muchas ocasiones seguir atendiendo su actividad en las zonas rurales.

En España las estadísticas sobre el volumen de empleo tropiezan con la dificultad de obtener datos fiables debido a la fortísima descentralización. Se estima que el empleo en restauración de

patrimonio ronda la cifra de 15.000 personas. Se estima asimismo que el número de empleos que existen en monumentos y museos es de unos 20.000.

El 10 de marzo de 2011 en un encuentro organizado por ARESPA en Caixa Forum de Madrid el director del Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE) del Ministerio de Cultura D. Alfonso Muñoz afirmó que por cada euro de inversión en patrimonio hay una reversión de 50.

Según datos del Proyecto EVOCH (Valor Económico del Patrimonio Cultural) las actividades ligadas al Patrimonio Cultural en la Unión Europea, generan unos ingresos aproximados de 350 billones de euros anuales y generan 8 millones de empleos de manera directa e indirecta.

En un artículo publicado recientemente el arquitecto D. Fernando Cobos, experto en restauración de monumentos decía que está demostrado que la restauración de patrimonio y la rehabilitación es la actividad del sector de la construcción que más empleo genera por euro invertido y, como cuantificaron los franceses hace ya muchos años, por cada 10.000 visitantes que tiene un monumento se genera un puesto de trabajo directo y dos indirectos.

Según los estudios realizados por la Fundación Caja Madrid el conjunto de la inversión pública y privada en el sector de la restauración y conservación de monumentos se sitúa en los últimos años en unos 1.900 millones de euros anuales.

Inversiones e intervenciones

Según los datos obtenidos por la Red Temática RECOPAR a través del estudio realizado para el Proyecto Inventario Documental de ARESPA (Figura 2), el 87% de las inversiones se realizan en bienes inmuebles y el 13% en bienes muebles. Las intervenciones son en un 48% en bienes religiosos, 13% en casas y palacios, un 10% en yacimientos

arqueológicos, un 8% en edificaciones militares y el resto en otras actuaciones de tipo institucional, industrial, etc. (Figura 3).

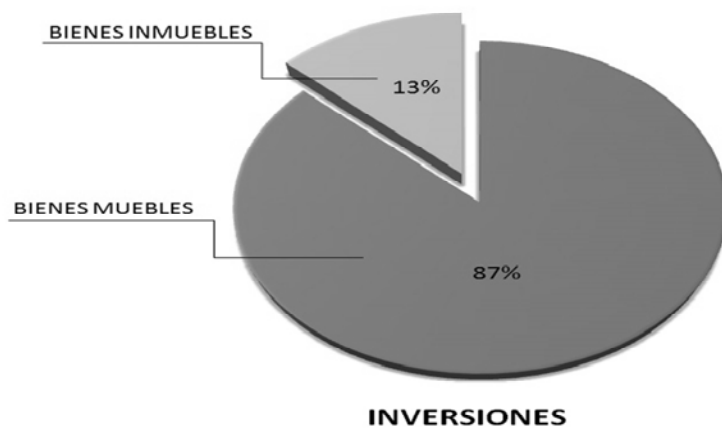


Figura 2. Reparto de las inversiones en intervenciones de conservación-restauración.

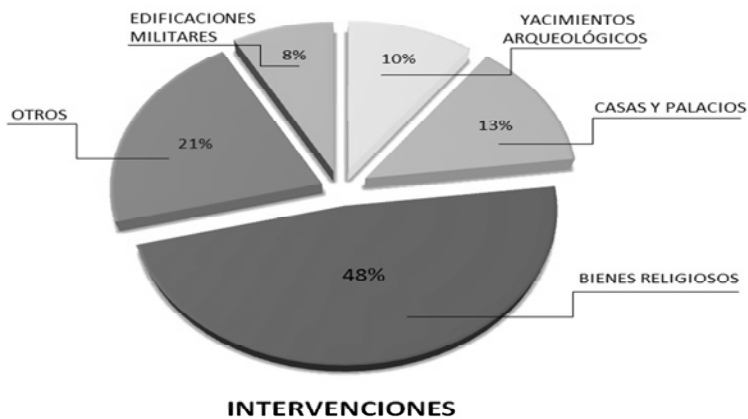


Figura 3. Tipología de los bienes en los que se ha efectuado intervenciones de conservación-restauración.

Dentro de la parte que corresponde a los bienes inmuebles, el 59% se lo lleva la restauración, 14% la rehabilitación, 6% la consolidación, el resto actuaciones previas, reparaciones, etc. De acuerdo con los estudios realizados por la Fundación Caja Madrid el consumo cultural de años recientes fue de unos 49.000 millones de euros anuales.

He explicado que el Proyecto de Restauración del Castillo de Marcilla nació con la idea de un uso administrativo y municipal, pero además de este uso siempre queda el uso turístico. En su diseño se ha tenido muy en cuenta la realidad de que este Castillo debe de visitarse y estos visitantes tienen que pasar por taquilla, pueden comprar unas publicaciones y van a dejar unos ingresos en la localidad. He dado anteriormente datos económicos de reversión de la inversión, seguro que aquí ocurrirá lo mismo. Que nadie dude de que la restauración es una fuente de ingresos y una fuente no deslocalizable. En España tenemos un gran patrimonio, pero desgraciadamente todavía no se lo mira como una fuente de ingresos. Tal vez sea un poco exagerado pero se dice que los 17 castillos del Loira generan mayor riqueza que los 700 que tenemos en España.

En palabras del catedrático D. Javier Rivera “El peso de la financiación de edificios históricos en España recae en un 90 % sobre la administración, mientras que en países como Francia el 70% lo realiza el sector privado”. Considera también muy importante el cambio de la Ley de Mecenazgo para permitir mayores desgravaciones, poniendo como ejemplo a países como Francia o Estados Unidos donde se alcanzan deducciones del 100%, siempre bajo la supervisión y contratación de la Administración, porque es ella la responsable final del Patrimonio.

Según las últimas estadísticas parece que solo el turismo está en condiciones de generar riqueza y empleo en España, el Patrimonio Histórico y la conservación de nuestros cascos históricos es una de las patas principales en la que el turismo de interior se sustenta.

Además de los ingresos del paso por taquilla hay otros ingresos en hoteles, restaurantes, bares, cafeterías, taxis, tiendas de recuerdos, etc. Nos queda mucho camino por recorrer, pero la restauración genera beneficios.

Socialización del Patrimonio

En este punto me voy a centrar en la Carta de Bruselas porque refleja muy bien toda la repercusión social que tiene que llegar a tener el Patrimonio y por ende la restauración del Patrimonio.

En junio de 2009 se reunieron en Bruselas representantes de Administraciones Públicas, instituciones, expertos de conservación, restauración y gestión del patrimonio de diferentes países europeos con el fin de analizar el alcance de las distintas actividades relacionadas con el Patrimonio y llegaron a la siguiente serie de conclusiones:

- 1.- Que el Patrimonio ha de dejar de percibirse como una carga y ha de ser considerado como un activo y debe de considerarse un derecho fundamental para el bienestar y desarrollo de las personas.
- 2.- Que es necesario poner en marcha una estrategia de socialización de los valores del patrimonio cultural.
- 3.- Que las actividades destinadas a la conservación, restauración y gestión de los bienes que integran el Patrimonio Cultural constituyen una red de elementos capaces de dinamizar la economía de nuestros

países en ventaja competitiva con otras actividades sometidas en mayor medida a los ciclos y coyunturas que se producen periódicamente.

4.- Que ha resultado evidente que este sector económico alternativo a otros modelos preponderantes es capaz de crear empleo estable, especializado, de calidad y no deslocalizable, estas políticas económicas se configuran por lo tanto como una inversión de elevado índice de rentabilidad social.

5.- Que es necesario reconocer el impulso que estas actividades ejercen en el avance y transferencia de la Investigación, Desarrollo e Innovación.

6.- Que el Patrimonio Cultural constituye un valioso e insustituible recurso como elemento revitalizador de las ciudades y de los territorios, capaz de mejorar la calidad de vida de los habitantes.

7.- Que la inversión en Patrimonio favorece la integración de la sociedad europea dentro de su variedad, fomentando la identidad y el sentido de pertenencia de cada uno de los pueblos, así como difundiendo valores sociales que han caracterizado históricamente nuestra Comunidad: tolerancia, democracia, diversidad y pluralismo.

La Restauración del Patrimonio como motor económico

He explicado cuál es la aportación del Patrimonio y por lo tanto también de la restauración del Patrimonio a la economía sostenible y los importantes beneficios que produce. Sin embargo, la situación de las inversiones y por lo tanto la situación de las empresas que trabajamos en el patrimonio es muy preocupante.

Creo y mucho en que la restauración tiene motivos para ser un motor de la economía y voy a dejar en el aire unas realidades que evidencian que algo tiene que cambiar:

- 1.- Los administradores del Patrimonio en muchos casos no disponen del conocimiento ni de los recursos necesarios para realizar una intervención que pueda ser rentable en términos económicos y sociales.
- 2.- Existen múltiples ejemplos de patrimonio restaurado que no es accesible al público porque no se cuenta con un programa de gestión realista y sostenible.
- 3.- La valorización del Patrimonio está intrínsecamente ligada al uso turístico y/o social.
- 4.- Tenemos en el patrimonio una oportunidad de mejorar la economía de forma sostenible.
- 5.- La gestión del patrimonio en Europa ha experimentado notables cambios en la última década. Todos ellos van dirigidos a generar riqueza a través de la puesta en valor de los monumentos.
- 6.- En el año 2008 el importe de las obras licitadas por todas las administraciones españolas fue de 485 millones de euros, en el año 2009 fue de 540 millones de euros, en el año 2010 fue de 429 millones de euros, en el año 2011 fue de 263 millones de euros (Figura 4).

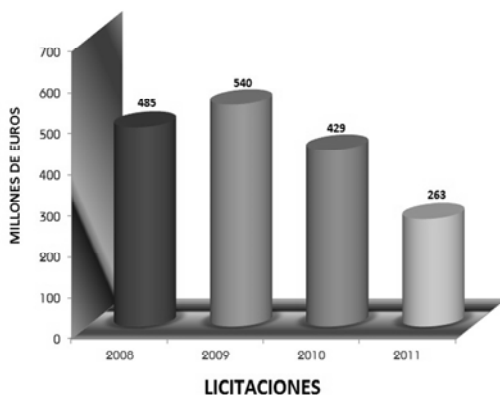


Figura 4. Importe de las obras licitadas por la Administración entre los años 2008-2011.

7.- Las empresas lo estamos pasando francamente mal, y numerosas no han podido resistir la crisis, principalmente porque la contratación ha caído en los últimos años de una manera muy importante (Figura 5).

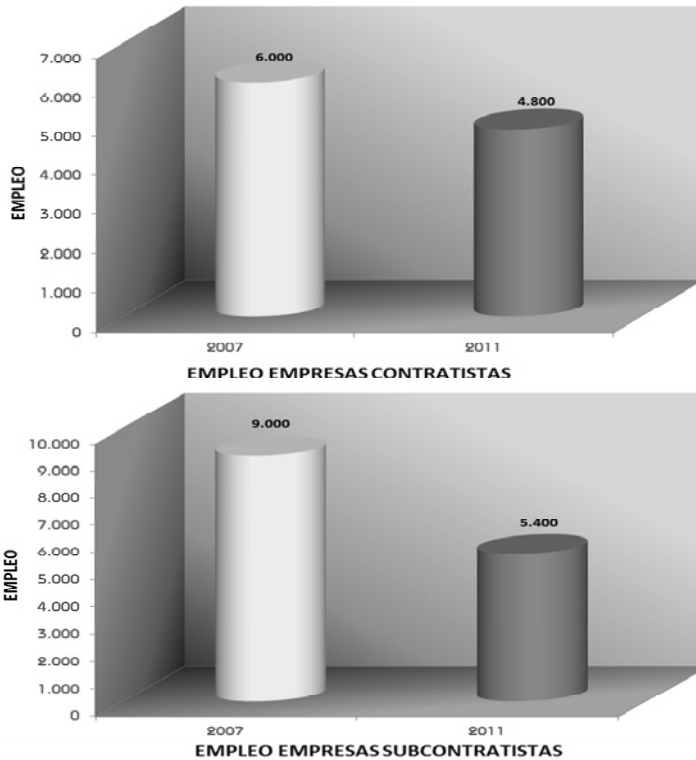


Figura 5. Evolución del empleo en empresas contratistas y subcontratistas entre 2007 y 2011.

A continuación expongo cuál es la situación de las empresas del sector. He expuesto anteriormente que en el año 2011 las licitaciones de las diferentes Administraciones del Estado alcanzaron la cifra de 263 millones de euros, licitaciones que acabaron contratando 131 empresas.

De acuerdo con el número de empleos directos de las empresas de ARESPA podemos establecer que estas 131 empresas daban empleo directo en 2007 a aproximadamente 6.000 personas y que además

empleaban a 9.000 personas de empresas subcontratistas, lo que hace un total de 15.000 empleos.

Podemos decir que en 2011 las empresas contratantes perdieron un 20% de empleo y las empresas subcontratistas un 40%, lo que hace una pérdida total de 4.800 empleos.

Y ¿quiénes son estas empresas subcontratantes que han perdido un 40% de empleo?, pues son empresas que se dedican a la auténtica artesanía como vidrieros, plomeros, campaneros, electricistas, pintores, tallistas de piedra o madera, etc. son pequeñas empresas de artesanos con mucho conocimiento y mucha dedicación que saben muy bien su oficio y que no tienen otra salida profesional y a las que nosotros hemos cuidado mucho con nuestra fidelidad hacia ellos y que hoy en día están desapareciendo.

Además tanto los contratistas como los subcontratistas lo estamos pasando francamente mal debido a que los precios unitarios de las partidas de las licitaciones están en niveles de hace 7 años, con el agravante de que la media de la baja de los concursos bien podemos decir que están alrededor del 25%, puntuando también las mejoras a la obra que no son más que otra baja encubierta.

Ante todas estas realidades expuestas algo tiene que cambiar, las empresas sufrimos, pero los monumentos también sufren porque en numerosas ocasiones ante la falta de la necesaria aportación económica para la obra se están dejando de proyectar partidas muy necesarias para la conservación posterior del monumento o sencillamente hay una pérdida de calidad en las actuaciones. Las partidas presupuestarias en mantenimiento en la mayoría de los casos han desaparecido.

Pero, es cierto que no estamos aquí para quejarnos sino para explicar que seguimos creyendo y amando al Patrimonio y que las empresas de ARESPA estamos haciendo esfuerzos y muy importantes para darle la vuelta a la crisis.

Muchas de las empresas de ARESPA somos empresas familiares, y queremos que pasen a la siguiente generación lo mismo que queremos que se transmitan los monumentos a las generaciones venideras, para eso estamos aportando todo el esfuerzo y el capital económico del que disponemos para poder seguir adelante.

Estamos acostumbrados a luchar por nuestras empresas, nosotros no hemos vivido el boom de la construcción, estamos acostumbrados a buscar siempre soluciones a todos los problemas y este no debe de ser más que uno más de ellos.

Nuestros trabajadores luchan con nosotros contra la crisis, soportando EREs, reducción de salarios, etc. hacemos lo indecible por mantenerlos porque se nos escapa el conocimiento. Lo mismo hacen nuestros proveedores que soportan precios bajos y pagos aplazados.

Los empresarios estamos haciendo esfuerzos de internacionalización, de innovación, de calidad, de nuevos servicios, de búsqueda de nuevas fórmulas de colaboración con otros agentes del patrimonio, esfuerzos económicos poniendo nuestro patrimonio particular al servicio de nuestras empresas.

Las empresas de Arespa somos empresas restauradoras y es nuestro principal trabajo y lo que mejor sabemos hacer, pero tengo que decir que ha llegado el momento en que tenemos que unir nuestras fuerzas con empresas de otras actividades ligadas al Patrimonio Cultural con la finalidad de tener más oportunidades, siempre bajo el paraguas y la contratación de la Administración.