

LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) PARA LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO: EL ESTUDIO DE LOS REVESTIMIENTOS CONTINUOS TRADICIONALES DEL CENTRO HISTÓRICO DE VALENCIA¹

Vincenzina La Spina¹, Camilla Mileto, Fernando Vegas López-Manzanares y Eloína Coll Aliaga

Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la Universitat Politècnica de València

¹Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación, Universidad Politécnica de Cartagena

AUTOR DE CONTACTO: Vincenzina La Spina, vincenzina.laspina@upct.es

RESUMEN: *El estudio y la caracterización de los revestimientos continuos tradicionales del centro histórico de Valencia han permitido conocer su verdadero carácter material, el yeso, que implica la realización de una técnica constructiva específica definida por unos acabados superficiales determinados y característicos. Esta peculiaridad, tan concreta que singulariza las fachadas históricas, se aprecia únicamente en aquellas construcciones que no han sufrido rehabilitaciones o restauraciones recientes y que aún conservan su revestimiento histórico. A la vista de los resultados obtenidos, se ha considerado necesaria la creación de una base de datos gráfico-alfanumérica vinculada a la cartografía del centro histórico a través de un Sistema de Información Geográfica para obtener una información más completa y exhaustiva. Ésta será de gran utilidad tanto para evidenciar su situación de desamparo y estado de conservación como para reformular textos normativos a partir de la sistematización de los datos recogidos en un formulario específico.*

PALABRAS CLAVE: georreferenciación, Sistema de Información Geográfica (SIG), acabados superficiales, fachadas históricas, revestimientos continuos, patrimonio material, base de datos, cartografía

1. INTRODUCCIÓN

Los revestimientos continuos de las fachadas históricas del centro de Valencia han sido objeto de un reciente estudio que ha tenido como objetivo principal conocer con más detalle las características, peculiaridades, singularidades y prestaciones de los revestimientos históricos, tanto desde el punto de vista constructivo como formal para fomentar su progresiva valorización y conservación. En definitiva, se ha perseguido en todo momento conocer las técnicas constructivas empleadas en su ejecución para poder caracterizarlas y tipificarlas arquitectónica, física y químicamente. Y todo ello gracias a la aplicación de una metodología diversificada, completa y exhaustiva que se ha apoyado en diversas disciplinas. Los resultados obtenidos han desvelado un aspecto único a nivel constructivo que singulariza y distingue al centro histórico y a sus construcciones, ya que ha supuesto descubrir su verdadero carácter material.

En este caso concreto se considera que la elaboración de una base de datos cartográfica que recoja a todas las fachadas históricas existentes en el centro de Valencia y sus principales rasgos es un instrumento necesario para continuar su estudio, para difundir su conocimiento, pero sobre todo para promover su conservación, valorización y supervivencia. Para este propósito, se ha colaborado con el servicio de Geodesia y Cartografía y con el Servicio Informático de la Universitat Politècnica de València creando un grupo interdisciplinar para optimizar el trabajo y seleccionar las mejores herramientas, lo que ha supuesto aplicar un Sistema de Información Geográfica a todas las fachadas del centro histórico.

2. LOS REVESTIMIENTOS Y ACABADOS DE LAS FACHADAS DEL CENTRO HISTÓRICO DE VALENCIA: principales resultados del reciente estudio

En la actualidad, la mayoría de los edificios del centro histórico de

Valencia datan de finales del siglo XVIII hasta principios del siglo XX o han sido reformados durante este periodo de tiempo, pero sus fachadas y sus revestimientos han seguido sufriendo cambios, siendo constantemente reparados o sustituidos, y más aún con las recientes intervenciones de restauración [fig. 1]. Por ello, el estudio se ha centrado en los edificios residenciales históricos del centro de Valencia que aún conservan su revestimiento exterior y que han sido construidos antes de la Guerra Civil Española, ya que tras ella se comenzó a utilizar con más frecuencia materiales no tradicionales, como el cemento Portland, para revestir íntegramente sus fachadas.

La metodología aplicada al estudio ha tenido un carácter tanto teórico como práctico. Concretamente, se ha utilizado un método deductivo partiendo de los antecedentes y de los conocimientos generales para posteriormente centrarse en el caso concreto de Valencia. Las principales fuentes consultadas han sido las fuentes directas [fig. 2], que no son otras que los propios revestimientos históricos que aún revisten los edificios. Estas fuentes han sido la evidencia material que ha permitido la toma de muestras y que además ha consentido conocer, analizar, estudiar e interpretar las posibles técnicas utilizadas en la realización de los revestimientos históricos, sus acabados superficiales y sus peculiaridades más destacadas.

El estudio ha recogido el guante lanzado por diversas investigaciones² realizadas sobre los revestimientos en Valencia y otros lugares, pero ha querido profundizar en el aspecto material y técnico que nos han legado nuestros antepasados; y en poner en énfasis la relevancia de la elaboración de un catálogo como herramienta del binomio conocer y proteger imprescindible en el Patrimonio Arquitectónico.

2.1. La materialidad de los revestimientos

Los revestimientos y los acabados superficiales son el resultado de la aplicación de una o varias capas de morteros o pastas

frescas, con la ayuda de diversas herramientas específicas, que al endurecer conforman una capa que desempeña una doble función tanto protectora como estética. Históricamente se han utilizados diferentes materiales como componente/ aglomerante principal de estos morteros o pastas, pero el más generalizado y el que se recoge en la gran mayoría de los tratados de construcción ha sido la cal. Esta es una de las razones por las que siempre se ha afirmado que los revestimientos de las fachadas históricas son de cal incluso en el caso del centro histórico de Valencia. Sin embargo, los recientes análisis realizados³ a un número considerable de muestras de revestimientos históricos permiten afirmar y sin lugar a dudas que son de yeso. Este material está presente en todas las muestras analizadas y en proporciones considerables por lo que no es posible considerarlo fruto de una posible contaminación superficial o alteración material. Y aunque el sentido común, marcado por la formación constructiva actual de los arquitectos, tiende instintivamente a rechazar esta realidad, los ejemplos de revestimientos históricos existentes en el centro de Valencia son una buena prueba de ello.

En la ciudad de Valencia, gracias a diversos textos históricos, se tiene constancia de la existencia de industrias del yeso en el centro histórico ya durante el siglo XVI. Con toda seguridad una de las canteras históricas que abasteció a la ciudad fue la de Niñerola en Picassent que ya explotaron los romanos y, con posterioridad, las existentes en los términos de Pedralba, Riba-Roja, Chiva y Alborache. Por tanto, el abundante uso del yeso para revestir exteriormente las fachadas históricas de la ciudad es posible justificarlo por una parte debido a la existencia de abundantes yacimientos yesíferos en las



Figura 1. (La Spina) Imagen de un conjunto de edificios del centro histórico de Valencia

proximidades de la ciudad, pero por otra parte por la influencia de la cultura hispano musulmana y el trasvase cultural de la tradición italiana durante el Renacimiento (Sanz y Villanueva L. 2009: 1329).

2.2 Los acabados superficiales de los revestimientos

La textura superficial que caracteriza todo acabado es un aspecto muy relacionado con la composición material de los revestimientos y, por supuesto, con la técnica y las herramientas empleadas para su realización. A ello, también han influido los dictámenes de la moda y el gusto de cada periodo histórico por lo que pueden darse gran diversidad de acabados superficiales. En concreto, los revestimientos históricos de las construcciones del centro de Valencia son revocos, es decir, revestimientos continuos exteriores realizados con morteros de mejor calidad que los enfoscados, que pueden aplicarse en varias capas, tendidas o proyectadas, con igual o diferente composición y dosificación pero de menor espesor y que al ser la capa superficial constituye el acabado del revestimiento continuo, aportando el aspecto decorativo a la fachada mediante diferentes texturas o coloraciones. Concretamente, en el centro histórico pueden distinguirse exclusivamente dos grandes grupos bien diferenciados: los revocos lisos y los revocos rugosos [fig. 3].

Revoco liso bruñido

Se caracteriza por su superficie tersa, completamente plana sin presentar porosidad, que se realiza con llana o paleta apretando fuertemente la superficie de la última capa aplicada de yeso para cerrar los posibles poros que se pudieran formar, se consigue así su bruñido. Habitualmente, una vez obtenida la superficie deseada se aplica una capa de pintura muy suave.

Revoco liso estucado

Es el revoco más elaborado de realizar y su ejecución es similar a la de los estucos de yeso. Principalmente, se caracteriza porque una vez repasada la superficie con la paleta, se frota con un lienzo o fieltro y por último se bruñe con una muñequilla. La superficie así obtenida es completamente lisa pero a la vez completamente suave al tacto, con un aspecto algo brillante que la diferencia de un simple revoco liso.

Revoco liso lavado

Este acabado superficial se realiza de forma muy similar al revoco liso con la única excepción que una vez que se ha obtenido la superficie bruñida, incluso con la ayuda de un paletín, se lava con brocha o cepillo de crin y agua para eliminar la lechada y sacar al exterior los granos de árido si éste existe en la composición de la masa. Sin embargo, el lavado cuando se realiza sobre una masa con escaso árido, como es muy frecuente en el caso de Valencia, lo que provoca es la aparición de cierta porosidad pero exclusivamente superficial y muy determinada.

Revoco rugoso pétreo

La ejecución de este tipo de revoco es completamente análoga al revoco liso lavado, con la gran diferencia que la cantidad de árido presente en la última capa es tal que al final se obtiene una superficie plana pero rugosa al tacto por el árido que ha aflorado en ella. Con él se pretende imitar a los sillares de piedra.

Revoco rugoso rústico o labrado

Se caracteriza por su aspecto final menos elaborado y por ser la base de muchos otros revocos por su superficie irregular que permite la fácil adherencia de nuevas capas de masa. Y en principio, para realizarlo no se utilizaría ni la llana ni la paleta para no conseguir el alisado de la superficie.

Revoco rugoso a la martellina

Es un tipo de revoco que se obtiene a partir de un recovo liso y que se caracteriza por el picado de la superficie con una martellina o una bujarda, con el que se obtiene un aspecto muy similar al de un sillar, pero dependiendo de la densidad del picado, por lo que se utiliza con frecuencia en los almohadillados o avitolados.

Éstos son los acabados más generalizados, destacando principalmente el revoco liso con respecto a los demás. Asimismo, modificando pequeños aspectos como los útiles utilizados es posible conseguir más tipologías de revocos rugosos, como los revocos a la rasqueta, picados o a la tirolesa.

2.3. La relación entre los revestimientos, las fachadas y los edificios

A su vez, el estudio realizado ha permitido evidenciar la existencia de relaciones directas entre el tipo de edificio o el tipo de estilo arquitectónico y el acabado superficial de su revestimiento. Sin embargo, éstas se han limitado tan sólo a los casos analizados durante la investigación, que a pesar de ser una muestra representativa no reflejan todas las casuísticas existentes en el centro histórico de Valencia. Sin embargo, es posible destacar que los acabados superficiales desde el siglo XVIII hasta la primera mitad del siglo XIX suelen ser más sencillos, y con un único tratamiento superficial para toda la fachada [fig. 4]. En cambio, a partir de la segunda mitad del siglo XIX y con más frecuencia en los edificios construidos en este periodo que en los reformados, se combinan varios tipos de acabados superficiales distintos para proporcionar a las fachadas mayor variedad superficial y así satisfacer los nuevos gustos eclécticos y modernistas. El acabado liso se combina con avitolados, almohadillados o acabados picados a la martellina, dependiendo de la zona de la fachada y la altura del revestimiento [fig. 5]. Y paralelamente evoluciona el espesor de los enlucidos para permitir el nuevo repertorio decorativo que puede considerarse la evolución de la simple imitación de los sillares de piedra y de los encintados pintados de las edificaciones barrocas, en el caso específico de los recercados de puertas y de ventanas.

2.4 Los valores de los revestimientos

Los revestimientos y los acabados superficiales imprimen un carácter propio y característico tanto en los edificios del centro histórico de Valencia como en su tejido urbano [fig. 6]. Por lo que deberían de dejar de ser una simple superficie de sacrificio susceptible de cualquier alteración y carente de cualquier tipo de valor. Así pues las conclusiones obtenidas en el estudio pueden resumirse en los diferentes valores que poseen los revestimientos reseñando sus aspectos más destacados.

Valor material

Este es quizás el aspecto principal y más característico de los revestimientos de la ciudad histórica, el alto contenido de yeso presente en las muestras, en detrimento de la cal, como es común en otras ciudades españolas o europeas. Probablemente, ello se deba a la abundancia de canteras cercanas de yeso y es por tanto un valor diferenciador y singular, pero no buscado sino que consecuencia de los condicionantes específicos de la ciudad de Valencia y que han caracterizado su construcción histórica. Por ello, no puede dejar de tenerse en cuenta este aspecto a la hora de realizar cualquier intervención, no sólo por las consecuencias materiales que implica el uso de productos cementosos, cuya incompatibilidad con el yeso afectan tanto al revestimiento como al soporte, sino que también por su propio valor intrínseco y cultural.

Valor técnico

Hoy en día, debido a los nuevos materiales y a la falta de especialización de los profesionales que trabajan en las obras se



Figura 2. (La Spina) Fotografía que evidencia la toma de una muestra de revestimiento en una fachada del centro histórico de Valencia

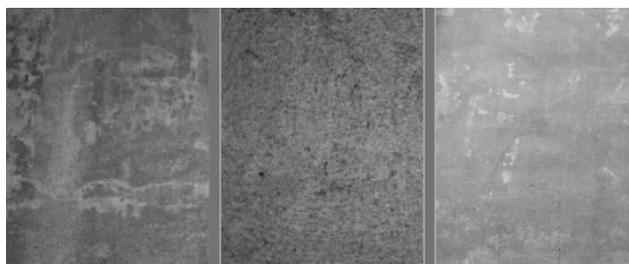


Figura 3a. (La Spina) Los principales acabados superficiales lisos de las fachadas históricas del centro de Valencia

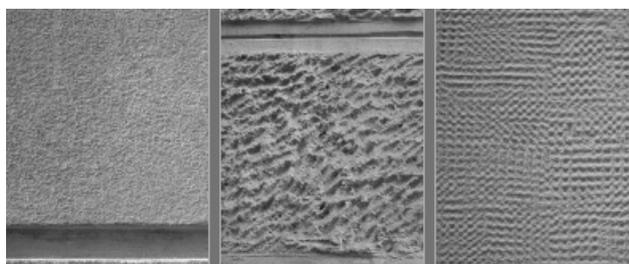


Figura 3b. (La Spina) Los principales acabados superficiales rugosos de las fachadas históricas del centro de Valencia

están utilizando nuevas técnicas constructivas mucho más sencillas y menos elaboradas para revestir las fachadas de los edificios, por lo que los revestimientos exteriores de yeso son algo completamente desconocido e impensable incluso para las obras de restauración. Si además, a ello se suma la poca información que ofrecen al respecto los grandes tratadistas de la historia de la construcción, el problema se agrava y el olvido se convierte en una constante que contribuye a su desaparición y pérdida. Los revestimientos históricos son fuentes inmejorables de estudio, tanto teórico y práctico, son muestras "vivas" de las prestaciones técnicas y materiales del yeso y su técnica. Además, poseen un valor técnico incalculable porque son el único eslabón que puede permitir recuperar esta técnica milenaria, pero no únicamente enfocada a su aplicación en edificios históricos sino también en las nuevas arquitectura como reivindicación de una técnica construcción propia de la ciudad.

Valor estético-formal

Estéticamente los revestimientos continuos tradicionales del centro histórico de Valencia no destacan por un fuerte valor artístico, decorativo y figurativo desplegado en sus superficies. Sin embargo, la peculiaridad que diferencia el caso específico del centro histórico de Valencia es el acabado superficial completamente plano, terso, liso, sin apenas poros y muy próximo al estuco que reviste la mayoría de los edificios que siguen conservando su revestimiento histórico. Este tipo de acabado está muy relacionado con el valor material y técnico, pero no es algo puntual, es un rasgo característico, sencillo, sin grandes pretensiones artísticas y sobre todo, compartido por diversas construcciones históricas. Además, lo más destacable es que contribuyen a proporcionar una identidad propia no sólo a los edificios sino también al entorno urbano, ya que caracteriza el propio centro histórico de la ciudad.

Valor patrimonial

Los revestimientos carecen de una normativa específica que indique el material, la textura, el aspecto o el acabado que deberían tener tanto las reparaciones como las posibles sustituciones. No obstante, resulta paradójico que se exija en los Planes Especiales de Protección y Reforma Interior que los revocos tengan la apariencia de los del siglo XVIII, si se desconoce cómo son, y que se asemejen a los del entorno, si puede que todos sean modernos. O que simplemente no se proteja cualquier revestimiento histórico, por su propio valor, independientemente del nivel de protección del edificio, lo que



Figura 4. (La Spina) Fotografía de la fachada de un edificio con un único tratamiento superficial.

en ocasiones puede provocar la conservación de revestimientos externos inapropiados y ajenos a los edificios históricos, o en el caso contrario su completa desaparición.

Reflexionando sobre la perspectiva de futuro que aguarda a los revestimientos éstos están destinados, con casi total seguridad, a desaparecer sin dejar rastro y con ello también su técnica constructiva y la cultura material que representan. La ignorancia es la principal culpable de este proceso y, por ello, el conocimiento y el estudio es la primera arma para combatirla y para conseguir una progresiva sensibilización de la sociedad sobre la importancia de mantener y conservar los revestimientos de sus fachadas históricas. No solamente por su valor histórico o estético, sino también por su valor material, técnico y formal que son los que configuran el verdadero valor patrimonial de los enlucidos de Valencia.

3. LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) Y LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

En la actualidad, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han sido un revulsivo en la metodología científica de las ciencias Sociales y Humanas, ya que pueden ser un medio muy eficaz para poder desarrollar líneas estratégicas que permitan potenciar la conservación y la puesta en valor del Patrimonio Arquitectónico.

3.1. Definiciones de un sig y sus principales aplicaciones

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG o GIS en inglés) se crearon hace relativamente poco tiempo, concretamente a mediados del siglo XX, y su evolución ha ido marcada por los sucesivos avances informáticos. Conceptualmente, posee múltiples definiciones dependiendo del autor que la enuncie, pero sustancialmente según Star y Estes es una base de datos ligada a una información espacial, es decir, a unos datos georreferenciados mediante coordenadas espaciales o geográficas (Gutiérrez y Gould, 1994) que se traducen en polígono, líneas o puntos con información que hace posible su almacenamiento y su análisis. O como los define el NCGIA (National Center of Geographical Information System) "un sistema de hardware, software y procedimientos diseñado para realizar la captura, almacenamiento, manipulación, análisis, modelización y presentación de datos referenciados espacialmente para la resolución de problemas complejos de planificación y gestión". En definitiva son sistemas que permiten gestionar y analizar toda aquella información que posee carácter espacial.

Históricamente, los campos de aplicación y las áreas de uso práctico de esta herramienta han sido muy diversos y variados como: el medio





Figura 5. (La Spina) Detalles de varios acabados superficiales que pueden estar presentes en una misma fachada de un edificio histórico.

ambiente y los recursos naturales; el catastro de bienes inmuebles; el análisis de mercados; las redes de infraestructuras básicas; la protección civil o la planificación urbana y del transporte.

En España, la tecnología SIG se ha aplicado en diversos campos, en todos los niveles, nacional, regional y local (Petrescu, F. 2007: 4) y solo más recientemente, al igual que en el resto del mundo, su utilización se ha extendido también al Patrimonio Cultural, convirtiéndose en una herramienta de gran utilidad. Buen ejemplo de ello son los diversos proyectos realizados sobre el Patrimonio Arqueológico y gestionados por entidades públicas (el proyecto ArqueSIG de la Universidad de Jaén, el proyecto SIPMUR de la Región de Murcia o el proyecto en la comarca de La Serena del CSIC). Y también lo es en Uruguay el inventario del patrimonio Arquitectónico y Urbanístico de la Ciudad Vieja de Montevideo (<http://inventariociudadvieja.montevideo.gub.uy/>), llevado a cabo por la Intendencia de Montevideo, la Comisión Especial Permanente de Ciudad Vieja y la Facultad de Arquitectura UdelaR⁴. Es evidente que su aplicación para la gestión, el análisis y el mantenimiento del Patrimonio Cultural construido es ya una realidad posible debido a que son entidades georreferenciables que cumplen el principal requisito para la implementación de un SIG.

4. LA CREACIÓN DEL SIG ESPECÍFICO PARA EL ESTUDIO DE LOS REVESTIMIENTOS Y ACABADOS DE LAS FACHADAS DEL CENTRO HISTÓRICO DE VALENCIA

Los descubrimientos realizados en torno a los revestimientos de las fachadas del centro histórico de Valencia y la existencia de relaciones entre el tipo de revestimiento, el tipo de edificio, el estilo arquitectónico o el acabado superficial han demandado la elaboración de una catalogación completa y exhaustiva de todas las fachadas del centro histórico para complementar y ampliar el estudio. Por ello, el objetivo principal ha sido realizar un registro de todas las fachadas con revestimientos continuos, haciendo distinciones en función del tipo de edificación y de su datación histórica, limitando el estudio a las edificaciones residenciales anteriores al año 1940.

Por tanto, se han excluido del estudio y de la catalogación los edificios del centro histórico de nueva planta, los edificios monumentales no residenciales, como iglesias, mercados, lonjas, etc. y todos aquellos edificios históricos sin revestimientos continuos. En definitiva, el estudio se ha centrado en la catalogación de la arquitectura revestida del centro histórico, con el objeto de conocer en detalle sus características y peculiaridades, desde el punto de vista cronológico, tipológico, constructivo o decorativo. La gran utilidad y facilidad que presentan los Sistemas de Información Geográfica

para la elaboración de una base de datos detallada con la que poder gestionar la información, así como los proyectos ya realizados en este campo han sido factores determinantes a la hora de elegir este tipo de tecnología para aplicarla al estudio.

4.1. La metodología de trabajo aplicada al estudio

Los claros objetivos que persigue el proyecto han definido una metodología de trabajo, muy concreta y específica, de carácter tanto teórico como práctico, que ha consistido en un estudio de campo fundamentado en la elaboración de un formulario personalizado para poder recorrer y clasificar todos los edificios del centro histórico incluidos en los límites del estudio. Primeramente, para poder sistematizar todas las características, los rasgos, las propiedades y los elementos observados en las fachadas que se ha considerado necesario recopilar en el estudio, se ha tomado como punto de partida una ficha tipo [fig. 7] que se ha estructurado en:

- Datos previos (situación del edificio y fotografías)
- Datos relativos al edificio histórico (datación, tipología edificatoria, tipología formal, estilo, tipología constructiva, etc.)
- Datos relativos al revestimiento histórico y su acabado superficial (coloración, textura, puesta en obra, decoración, estado de conservación, imitación, etc.)
- Comentarios y observaciones

Antes de continuar con el estudio se ha comprobado la idoneidad de su contenido realizando una toma de datos selectiva de algunos edificios del centro histórico in situ y de forma manual, aplicándose de este modo un método de prueba y error.

En segundo lugar, una vez testeado el contenido de la ficha y los problemas que planteaban algunos casos concretos y conocedores de la tecnología que se iba a implementar se ha elaborado un diagrama o un mapa lógico de la información que ha hecho posible definir los campos a introducir en la programación del formulario. Éste ha sido un paso previo y necesario para la adaptación del Sistema de Información Geográfica, aspecto que se detalla en el apartado 4.2.

Por último, una vez realizada la puesta a punto del sistema se ha iniciado la toma de datos, que ha supuesto intensificar y organizar los recorridos iniciados por el centro histórico para la obtención de muestras de revestimientos históricos. Tomando como punto de partida uno de los cinco barrios del centro histórico, se han definido recorridos por las principales calles y a continuación en las secundarias. Para ello, se ha utilizado únicamente: la vista, un dispositivo móvil y una cámara fotográfica digital. Pero, a pesar de las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías ha sido necesario



Fig. 6a (La Spina) Detalle del acabado superficial de la fachada con revestimiento histórico

completar con posterioridad todos los formularios del estudio con las fotografías de las fachadas que permiten identificar rápidamente los edificios y asociar gráficamente toda la información recopilada.

4.2. La adaptación del sistema de información geográfica al estudio

La adecuación de un Sistema de Información Geográfica al estudio⁵ ha supuesto la toma de ciertas decisiones previas, en función de las características y las limitaciones propias del estudio y la realización de unos trabajos necesarios para la puesta a punto del mismo. Estos han sido principalmente: elegir y adaptar el programa comercial de

SIG, adecuar la cartografía, crear un formulario específico a partir de un diagrama de trabajo y poner a punto el sistema.

La elección del software y del dispositivo móvil

Para poder aplicar un Sistema de Información Geográfica al estudio ha sido necesario tener a disposición un software. En el mercado es posible encontrar tanto software libres como otros que no lo son, pero, en nuestro caso concreto se ha decidido usar un software comercial de la casa comercial ESRI, ya que es una empresa con gran experiencia en el ámbito del SIG que tiene el programa ArcPad, y con la que más trabaja el departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría de la Universitat Politècnica de València.

Uno de los principales requisitos que se ha perseguido en el estudio ha sido poder implementar el sistema en un dispositivo móvil para facilitar la toma de datos. Sin embargo, el gran inconveniente que existe en la actualidad es que la mayoría de dispositivos móviles poseen Android como sistema operativo, un sistema aún no compatible con los softwares de SIG que en su defecto necesitan Windows Mobile. Este hecho ha condicionado considerablemente el tipo de dispositivo móvil que finalmente ha sido un ordenador portátil Asus Eee Pc T101MT (Touch Series), con diseño tipo tablet, pantalla de 10.1" giratoria y táctil con tecnología PenWrite que permite tomar notas con lápiz óptico lo que le confiere las mismas prestaciones que una PDA, y en el que ha sido posible instalar el programa ArcPad.

El tratamiento de la cartografía

La cartografía base disponible para llevar a cabo el estudio ha sido de tipo catastral que se caracteriza por el hecho de que cada edificio, y en su defecto su o sus fachadas, se identifica con una parcela, es



Figura 6b (La Spina) Fachada restaurada recientemente y detalle del acabado superficial

decir, con el perímetro lineal cerrado que configura una superficie. Pero, en nuestro caso la unidad de estudio son las fachadas que para su georreferenciación se sintetizan con una simple línea, por lo que ha sido necesaria la adaptación de cartografía para que cada elemento correspondiera a una fachada diferente. Además, para facilitar la toma de datos y la operatividad del estudio se han delimitado 30 zonas [fig. 8] para que pueda ser llevada a cabo por más de una persona de forma independiente y poder así unificar la información recogida a posteriori en un único dispositivo.

La programación del formulario

La programación de las fichas de trabajo para la toma de datos se ha desarrollado a partir del diagrama de contenidos que se pretende obtener de cada fachada. Analizando el diagrama con detenimiento se han identificado todos los diferentes campos a introducir, computándose un total de 553. A continuación, se ha diseñado el formulario [fig. 9 y 10] que a su vez se ha compuesto de diversas fichas específicas ligadas a los temas a rellenar. En ellas, para ordenar y simplificar la introducción de datos se han creado dominios desplegados que permiten realizar la toma de datos de forma rápida y sencilla, por lo que con un simple clic es posible añadir toda una cadena de texto sin tener que escribirlo de forma manual. Por lo tanto, la introducción de datos se reduce a la selección de una de las opciones posibles incluidas en el formulario.

El otro aspecto tratado ha sido el código de programación en el que ha sido necesario ligar cada uno de los cuadros de texto o desplegables de los formularios para que sus valores fueran introducidos directamente en la base de datos correspondiente al elemento seleccionado. Además, para facilitar la introducción de los datos, el formulario se ha programado para que en función de las opciones seleccionadas aparezcan o desaparezcan los cuadros de texto o desplegables a rellenar y se dirija directamente a la ficha correspondiente una vez se haya seleccionado la opción. Ello se ha hecho para que el resultado final sea bastante sencillo y automatizado, ya que introduciendo los datos en el formulario éstos se registran automáticamente en la base de datos de la fachada analizada y además cambia la coloración de la línea que identifica la fachada mostrando claramente en cuales se ha completado el formulario [fig 11]. Con todas las operaciones realizadas el proceso de programación puede considerarse concluido, sin embargo, se considerado conveniente añadir una serie de herramientas adicionales al programa:

- Se ha observado que la cartografía disponible podría haber variado con respecto a la realidad actual, por lo que se ha pensado en incluir una herramienta para borrar las líneas de fachada y para añadir nuevos elementos (añadiendo también los datos en el formulario).
- Las parcelas se han separado en la cartografía por fachadas, por lo que es posible que dos fachadas separadas tengan las

LOS ENLUCIDOS HISTÓRICOS EN LA VALENCIA INTRAMUROS		CÓDIGO:	
0. UBICACIÓN/SITUACIÓN			
Dirección:		Barrio:	
(plano de situación del edificio)		(fotografía del edificio)	
1. EDIFICIO HISTÓRICO CON REVESTIMIENTO CONTINUO			
1.1. DATACIÓN			
ANTES 1940		DESPUÉS 1940	
1.2. TIPOLOGÍA DE EDIFICIO			
RESIDENCIAL		NO RESIDENCIAL:	
1.3. TIPOLOGÍA FORMAL (según Ángela García)			
Artesanal-obrador		Vecinal	
Señorial		Obrera	
1.4. ESTILO (según estudio, posible reformulación en un futuro)			
Hasta s. XVIII- medieval		Académico	
Neoclásico		Modernista	
Ecléctico			
1.5. CONSTRUCCIÓN			
SIN REVESTIR			
REVESTIDA		Total	
De sillares		De ladrillos	
De tapia		No se aprecia	
SIN ZÓCALO			
CON ZÓCALO		De piedra	
De aplacado		De revoco	
1.6. ESTADO			
Habitado		Deshabitado	
Sin intervenir		Intervenido/Rehabilitado	
2. REVESTIMIENTO CONTINUO			
A) PLANTA BAJA			
2.1. CRONOLOGÍA			
2.1.1. Enlucido			
HISTÓRICO		Sin reparaciones	
Con reparaciones		Dudoso	
2.1.2. Pintura			
INEXISTENTE			
EXISTENTE		Histórica	
Repintado (2ª mitad XIX-XX)		Dudoso	
2.2. TIPOLOGÍA			
Enfoscado		Revoco	
Estuco			
2.3. ACABADO HISTÓRICO			
2.3.1. Según puesta en obra			
"in situ" Tendido		"in situ" Proyectado	
En tablero		En molde	
2.3.2. Según coloración			
SIN CAPA AÑADIDA		En masa	
superficialmente		Al fresco	
2.3.3. Según textura			
LISA		Bruñido	
Estucado		LISA	
RUGOSA		Rústico/labrado	
Pétreo		Picado	
A la martilina/abujardado		A la rasqueta	
A la tirolesa			
2.3.4. Según Imitación			
SIN IMITACIÓN			
CON IMITACIÓN		Ladrillo	
Piedra		Mármol	
2.3.5. Según modelo decorativo			
SIN DECORACIÓN			
CON DECORACIÓN		Esgrafiado	
Avitolado		Almohadillado	
Pintado			
2.4. ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Bueno		Medio	
Malo			

B) PLANTAS SUPERIORES			
2.5. CRONOLOGÍA			
2.5.1. Enlucido			
HISTÓRICO		Sin modificaciones	
Reparado con parches		Dudoso	
2.5.2. Pintura			
INEXISTENTE			
EXISTENTE		Histórica	
Repintado (2ª mitad XIX-XX)		Dudoso	
2.6. TIPOLOGÍA			
Enfoscado		Revoco	
Estuco			
2.7. ACABADO HISTÓRICO			
2.7.1. Según puesta en obra			
"in situ" Tendido		"in situ" Proyectado	
En tablero		En molde	
2.7.2. Según coloración			
SIN CAPA AÑADIDA		En masa	
superficialmente		Al fresco	
2.7.3. Según textura			
LISA		Bruñido	
Estucado		Lavado	
RUGOSA		Rústico/labrado	
Pétreo		Picado	
A la martilina/abujardado		A la rasqueta	
A la tirolesa			
2.7.4. Según Imitación			
SIN IMITACIÓN			
CON IMITACIÓN		Ladrillo	
Piedra		Mármol	
2.7.5. Según modelo decorativo			
SIN DECORACIÓN			
CON DECORACIÓN		Esgrafiado	
Avitolado		Almohadillado	
Pintado			
2.8. ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Bueno		Medio	
Malo			
3. OBSERVACIONES			
<p>Si se marca alguna de las celdas sombreadas no se continúa con el estudio (comprobar en los 2 apartados A) y B))</p>			

Figura7. (La Spina) Ficha inicial utilizada para el estudio



Figura 8. (Crespo Peremarch) Plano del centro histórico de Valencia en el que se han delimitado 30 zonas de trabajo

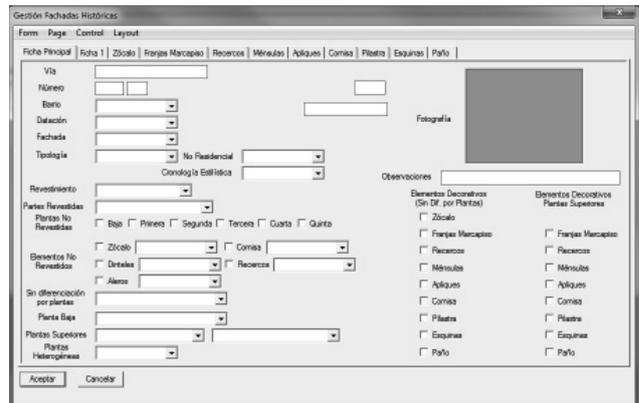


Figura 10. (Crespo Peremarch) Ficha sobre las características de los recercados a detallar en las diferentes plantas del edificio

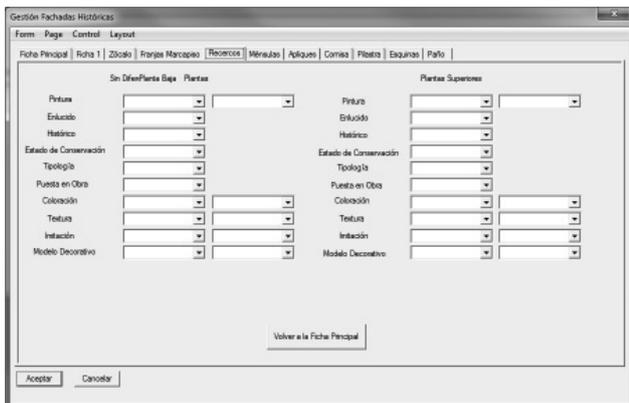


Figura 9. (Crespo Peremarch) Ficha principal del formulario elaborado para la Gestión de las Fachadas históricas de Valencia



Figura 11. (La Spina) Detalle de la cartografía empleada en la que el color azul indica que el formulario de la fachada ha sido rellenado

mismas características, por lo que también se ha introducido una herramienta para copiar los datos entre dos elementos, sin tener que volver a introducirlos nuevamente.

- Para simplificar la toma de datos y evitar errores o pérdida de tiempo a la hora de localizar la situación de un edificio se ha introducido una herramienta GPS, que en el supuesto que el dispositivo móvil tenga un receptor GPS, puede centrar el zoom y la cartografía visualizada según dónde se encuentre el dispositivo.

La puesta a punto del sistema

Para finalizar el proceso se ha introducido la aplicación programada para ArcPad en el dispositivo móvil comprobando su correcto funcionamiento. Lo fundamental de esta última fase ha sido el poder verificar la idoneidad del trabajo realizado y principalmente de las fichas elaboradas.

4.3. Resultados

Por el momento, los datos recopilados son únicamente de uno de los barrios del centro histórico, el barrio del Mercat, pero han permitido ensayar el sistema de toma de datos propuesto, así como el formulario preparado y los soportes informáticos utilizados para

ello. Por tanto, debido a la extensión del centro histórico de Valencia, la información obtenida es parcial y debe ser completada para poder obtener conclusiones significativas y contrastadas. Sin embargo, es posible afirmar que según los primeros datos recogidos son escasos los ejemplos de revestimientos o de acabados históricos que se han respetado, sin apenas cambios o modificaciones superficiales en las recientes intervenciones de restauración o rehabilitación integral de los edificios. El nivel de transformación y alteración del aspecto exterior de las fachadas en algunos casos es alarmante lo que evidencia la falta consideración patrimonial que sufren los revestimientos de las fachadas históricas de Valencia.

5. CONCLUSIONES

A nivel práctico, una vez introducidos todos los datos de todas las fachadas será muy fácil obtener una cartografía temática de forma inmediata que evidencie la variable que se desea mostrar. Asimismo, se podrían obtener estadísticas zonales, o efectuar búsquedas por elementos, para por ejemplo localizar todas las fachadas que corresponden a un mismo estilo arquitectónico y ver sobre la cartografía su situación concreta dentro del centro histórico. De igual modo, se podrá conocer la evolución de los revestimientos y acabados históricos del centro histórico de Valencia, desde el punto de vista de su conservación, preservación y destrucción, ya que es posible la actualización periódica de los datos introducidos y contrastar la información pudiendo así evidenciar

de manera inmediata su evolución. Igualmente, la información recopilada puede ampliarse y complementarse con los otros caracteres constructivos que poseen los edificios del centro histórico de Valencia, rasgos propios de la arquitectura local como los tipos de fábrica, de balcones o de forjados que definen tan singular Patrimonio Arquitectónico. Y en un futuro próximo para conseguir una rápida y accesible difusión de todos estos rasgos particulares, se propone la creación de una página web donde volcar la información recopilada para así acercar la arquitectura histórica de la ciudad a todos los ámbitos de la sociedad. Poder evidenciar su potencial y valor implica dar a conocer la realidad material y técnica que en el caso de los revestimientos históricos es de vital importancia para conseguir su conservación ya que conocer es respetar. Por último, la información obtenida a través de la georreferenciación mediante SIG también puede ser de gran utilidad tanto a la hora de reformular documentos normativos como por ejemplo los Planes Especiales de Protección como a la hora de redactar proyectos de rehabilitación o de restauración.

En cambio, a nivel teórico, la aplicación de un Sistema de Información Geográfica enfocado a la conservación del Patrimonio Arquitectónico es un claro ejemplo de la necesidad de crear equipos de trabajo interdisciplinares y de la necesidad de utilizar las tecnologías más actuales y avanzadas. El objetivo final radica en que se convierta en un instrumento de divulgación de los revestimientos y de los acabados de las fachadas del centro histórico de Valencia. Y que gracias a su conocimiento exhaustivo, al adquirirse la consciencia de los valores que poseen para la ciudad y para sus edificios, poder dar los primeros pasos para su protección.

NOTAS

1 El presente artículo es fruto de los resultados obtenidos en el proyecto de nuevas líneas de investigación multidisciplinares de la Universidad Politécnica de Valencia "Revestimientos y acabados de las fachadas del centro histórico de Valencia. Estudio, caracterización y georreferenciación mediante SIG" (PAID-05-10, 2658) dirigido por la profesora D^a Camilla Mileto.

2 Los principales estudios realizados con anterioridad al inicio de la investigación y que la han motivado han sido los estudios de color dirigidos por la profesora Ángela García Codoñer y su equipo de investigación, en especial modo la tesis doctoral de Verónica Piles Dilma; el trabajo final de carrera de Luis M. Caparrós, Raquel Giménez Ibáñez y Cristina Vivó García, dirigido por el profesor Alfredo Cámara Manso, y las catalogaciones realizadas por Mario Piana para el Consorzio Ricerche Lagunari sobre los revestimientos históricos de Venecia, por Beatriz Abenza Ruiz sobre la ciudad de Cuenca y por Celia Barahona Rodríguez sobre los revocos madrileños.

3 El estudio material de los revestimientos ha sido posible gracias a la financiación de la Generalitat Valenciana y se ha fundamentado en el análisis químico, mineralógico y petrográfico de muestras a las que se han realizado los siguientes ensayos:

- Descripción visual
- Microscopía óptica
- Difracción de rayos X
- Microscopía mineralógica-petrográfica
- Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas

4 Programa de Revitalización de la Ciudad Vieja, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo y la financiación del Fondo Especial del Japón, la Intendencia de Montevideo junto al Instituto de Historia de la Arquitectura de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República han realizado el *Inventario del Patrimonio Arquitectónico y Urbanístico de la Ciudad Vieja*. El *Inventario 2010*, contiene la información actualizada de todos los padrones de la Ciudad Vieja, así como también de todas las plazas o espacios públicos y de todos los tramos de calles del Área Patrimonial. Además de esta información y de ser el primero en su tipo con la posibilidad de acceso universal a través de la web, el *Inventario 2010* cuenta entre sus innovaciones un campo de registro del patrimonio arqueológico y un campo de registro del patrimonio inmaterial asociados a cada ficha. Al mismo tiempo, contiene el registro fotográfico de la fachada, los elementos significativos y el tramo urbano de cada bien en su estado actual y, también, se ha incorporado la información gráfica de los antecedentes provenientes del Inventario 2000, del

Inventario 1983, del Centro de Fotografía de la Intendencia de Montevideo, además de otras fuentes.

5 Los autores del artículo desean agradecer al alumno Pablo Crespo Peremarch por la programación del Sistema de Información Geográfica y su puesta a punto con el programa ArcPad, así como por la redacción de un "Manual básico" en el que se explica la utilización de la aplicación SIG para la gestión de fachadas del Casco Histórico de Valencia.

BIBLIOGRAFÍA

Abenza Ruiz, B. (2009): "Aplicación del yeso en exteriores: análisis de dosificaciones en laboratorio y estudio de campo en la ciudad de Cuenca", en *Actas del sexto Congreso Nacional de Historia de la construcción, Valencia, 21-24 de octubre de 2009*, Volumen I, Instituto Juan de Herrera, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Madrid, 1-10.

Alejandro Sánchez, F.J. (2002): *Historia, caracterización y restauración de morteros*, Universidad de Sevilla, Secretariado de Publicaciones. Instituto Universitario de Ciencias de la Construcción, Sevilla.

Barahona Rodríguez, C. (1992): *Revestimientos continuos en la Arquitectura Tradicional Española*, Ministerio de Obras Públicas y Transportes Dirección General para la Vivienda y Arquitectura, Madrid.

Baker, Alan R.H. (2003): *Geography and History: Bridging the Divide*. Cambridge: Cambridge University Press.

Caparrós Redondo, L., Giménez Ibáñez, R., Vivó García, C. (2001): *La cal y el yeso. Revestimientos continuos en la arquitectura tradicional valenciana*, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Valencia, Valencia.

Cerrillo Cuenca, E., Mayoral Herrera, V. (2009): "Un sistema de prospección arqueológica asistida por SIG libre: diseño, puesta en práctica y perspectivas futuras" III Jornadas de SIG libre, SITGE Servei de Sistemes d'Informació Geogràfica i Teledetecció Universitat de Girona.

Gárate Rojas, I. (1999): *Artes de los yesos. Yserías y Estucos*, editorial Munilla-Lería, Madrid.

_____ (2002): *Artes de la cal*, editorial Munilla-Lería, Madrid.

García Codoñer, A., Llopis Verdú J., Masiá León, J. V., Torres Barchino, A., Villaplana Guillén, R. (1995): *El color del centro histórico. Arquitectura histórica y color en el barrio del Carmen de Valencia*, Ajuntament de València, Valencia.

_____ (2000): *El color en el barrio de Velluters*, Ayuntamiento de Valencia Ed., Valencia.

González Martín, J. (2005): *Revestimientos continuos, tradicionales y modernos*, Fundación Escuela de la Edificación, Madrid.

Gutiérrez Puebla, J., Gould, M. (1994): *SIG. Sistemas de información Geográfica*, Editorial Síntesis, Madrid.

Moreira de Noronha Vaz, E. (2008): *GIS from a Cultural Heritage perspective: when Past and Future Collide*, Dissertation submitted in partial fulfilment of the requirements for the Degree of Mestre em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, Instituto Superior de Estatística e Gestao de Informação da Universidade Nova de Lisboa.

Knowles, H. K., Hillier, A. eds. (2008): *Placing history: how maps, spatial data, and GIS are changing historical scholarship*. Redlands: ESRI Press.

Parcero-Oubiña, C., González Pérez, C.A. (2007): "Los SIG y la gestión de la información arqueológica", Simposio Internacional de Arqueología de Mérida – SIG y arqueología.

Petrescu, F. (2007): "The use of GIS technology in Cultural Heritage", XI International CIPA Symposium, 01-06 October 2007, Athens, Greece.

Piles Selma, V. (2007): *Estudio de los morteros de los revestimientos continuos de las arquitecturas del centro histórico de Valencia. Preparación de morteros de restauración mixtos calpuzolana*, editorial de la Universitat Politècnica de Valencia, Valencia.

Sanz Arauz, D. (2009): *Análisis del yeso empleado en revestimientos exteriores mediante técnicas geológicas*, tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas, Madrid.

Sanz Arauz, D., Villanueva Domínguez, L. (2009): "Evolución de los morteros históricos de yeso al exterior en la España Central", en *Actas del sexto Congreso Nacional de Historia de la construcción, Valencia, 21-24 de octubre de 2009*, Volumen II, Instituto Juan de Herrera, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Madrid, 1329-1335.

Terol Esparza, E., Coll Aliaga, E.; Palomar Vázquez, J.; Irigoyen Gaztelumendi, J. (2000): *Apuntes SIG*, Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

Torres Caballer, B. (1993): *Introducción a los SIG*, Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

Torres, J.C., Soler, F., Cano, P., León, A., Luzón, V., Martín, D. (2011): "Sistema de Información para Patrimonio Histórico", III Internacional de Arqueología, Informática Gráfica, Patrimonio e Innovación, Sevilla 22-24 de junio de 2011, Arqueología 2.0.

English version

TITLE: *Applying Geographic Information Systems (GIS) in the conservation of Architectural Heritage: the study of traditional renderings in the historic center of Valencia.*

ABSTRACT: *The study and characterization of traditional outer surfaces in Valencia's historical center has allowed us to learn the true character of its material, mainly made of gypsum, which implies the implementation of a specific constructive technique defined by characteristic finishes of the surfaces. This interesting and defining peculiarity may only be observed in those buildings that have not been recently restored and conserve their historic outer surface. Given the data obtained, it has been thought necessary to create a graphical and numerical database linked to the cartography of the historic center of Valencia through a Geographical Information System (GIS), in order to acquire more complete and exhaustive information. This will be of great utility both to identify its unprotected state and the state of conservation, as well as to reformulate new protective regulations through the data already compiled.*

KEYWORDS: *Geo-Referentiation, Geographical Information System (GIS), surface finishings, historic façades, renderings, material heritage, data base, cartography*