

## **EVALUACIÓN GLOBAL DE LA RECUPERACIÓN DE EDIFICIOS. FASE 1: BASE DE DATOS EN SOPORTE ARCGIS.**

<sup>1</sup>Alba Rodríguez, M. D.; <sup>2</sup>Marrero, M.; <sup>2</sup>Solís-Guzmán, J.; <sup>3</sup>Mercader Moyano, M. P.;  
<sup>3</sup>Barragán Maestre, M.

<sup>1y2</sup>Departamento de Construcciones Arquitectónicas II. Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación. Universidad de Sevilla.

<sup>3</sup>Departamento de Construcciones Arquitectónicas I. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla.  
e-mail: <sup>1</sup>malba2@us.es

### **RESUMEN**

La elevada prioridad que hoy día ha adquirido la sostenibilidad ambiental ha intensificado el conflictivo debate demolición vs recuperación de edificios. La recuperación ofrece claros beneficios más allá de contribuir a las sostenibilidad del medio ambiente: reducción de los tiempos de ejecución, protección de comunidades existentes y frenar la expansión de los núcleos urbanos. Sin embargo, la recuperación no siempre es la solución más económica, es posible que se opte por la demolición. En base a esto, el modelo que se propone permitirá evaluar la viabilidad de la renovación del edificio frente a su demolición, a través de una visión global: ambiental, económica y social.

Para la obtención de dicho modelo, la primera fase del proyecto consiste en conocer el mercado de edificios que actualmente son susceptibles de sufrir rehabilitación debido a su mal estado de conservación en Sevilla. El objeto de este estudio previo no es otro que el de identificar edificios reales de los que obtener indicadores que permitan generar un procedimiento innovador para evaluar e integrar todos los impactos. El objetivo es diseñar un modelo de decisión que permita la evaluación social, técnica, económica y ambiental de la recuperación de edificios o su demolición.

El proceso de identificación de este mercado de edificios ha consistido, en primer lugar establecer rangos de edad que permiten tener a los edificios divididos según su antigüedad. A continuación se agrega la información constructiva general de la edificación como superficies, uso, nº plantas, etc., así como fotografías que permiten comprobar el estado de conservación en el que se encuentra.

Obtenida toda la información, el siguiente paso de esta fase consiste en volcarla en el programa de procesamiento geoespacial ArcMAP. La funcionalidad de dicho programa permite una fácil, efectiva y clara introducción, manipulación y visualización de la información mencionada, de manera que, en la vista de datos del programa, con tan solo dirigirse a la parcela de interés se puede obtener la información constructiva de esta, así como una visualización fotográfica de su estado de conservación. El programa facilita la visualización de zonas, calles o barrios, más susceptibles de políticas de rehabilitación global.

Keywords: Renovación, rehabilitación, demolición, viabilidad económica, indicadores ambientales.

## **1.- Introducción.**

La elevada prioridad que afortunadamente hoy día ha adquirido la protección del medio ambiente ha intensificado el conflictivo debate demolición vs recuperación de edificios. Las grandes y aceleradas demoliciones de edificios no contribuyen a una adecuada gestión de los residuos, además de otros inconvenientes como el incremento del coste final de construcción debido al sobrecoste que supone el proceso de demolición.

En cambio, la recuperación de edificios ofrece claros beneficios más allá de contribuir a la sostenibilidad del medio ambiente, algunas de estas ventajas son: la reducción de los tiempos de ejecución, gran parte de las estructuras se mantienen o tan sólo requieren refuerzo, la disminución del impacto que supone en la comunidad una demolición y la posterior ejecución de la nueva construcción, la reutilización de las infraestructuras y la protección de las comunidades existentes [1]. Sin embargo, la recuperación de edificios no siempre es la solución más económica, debido sobre todo a las particularidades del entorno del edificio a recuperar, por lo que excepto en los casos en los que la recuperación del edificio sea motivada por la protección del patrimonio, es posible que tomando como único factor de decisión el aspecto económico, se opte por la demolición del edificio [2].

Para evitar que la decisión entre ambos procesos esté sujeta tan solo al aspecto económico, el modelo que se propone permitirá evaluar tanto técnica como económicamente la viabilidad de la recuperación de la edificación frente a su demolición. Para poder tomar la decisión deberán tenerse en cuenta los costes derivados de la ejecución de la renovación, por un lado, así como los costes de demolición y ejecución del nuevo edificio por otro. En definitiva, deberán tenerse en cuenta todos los costes derivados de dichos procesos. Todo ello dividido por los años de vida útil añadidos en caso de optar por la recuperación o por los años de la nueva edificación.

El modelo de viabilidad que se propone será el resultado del estudio de casos reales de los cuales obtener indicadores que permitan un análisis de costes integral, con una evaluación mucho más ajustada, ya que se analizan todos los costes intervinientes en los diferentes procesos de renovación a través de una clasificación sistemática de los mismos [3].

Además, para que este análisis de costes sea integral, no solo las variables económicas serán tenidas en cuenta, sino también los costes ambientales. Debido a las directrices establecidas por la UE [4, 5] el aspecto ambiental ha tomado un grado de vital importancia, por lo que cualquier análisis de costes de edificios debe incluir un análisis ambiental, para la minimización de los impactos ambientales derivados de dicha decisión. Por lo que el modelo permitirá, con datos objetivos, tomar la decisión si la opción de la renovación es o no la más coherente. Para el análisis ambiental se utilizará el análisis de huella ecológica que ya ha sido empleado con éxito para evaluar el coste ambiental de la nueva edificación [6].

## **2.- Justificación del método.**

Como ya se ha establecido anteriormente, el primer paso para la creación del modelo es el estudio de casos reales, para ello, en esta primera fase se ha llevado a cabo un estudio que permite conocer el mercado de viviendas que actualmente son susceptibles de sufrir una rehabilitación debido a su mal estado de conservación, se ha centrado en Sevilla, capital de la comunidad autónoma de Andalucía, más concretamente, en el casco histórico de la ciudad, el más grande de España y uno de los más grandes de Europa (Fig.1). El objeto de este estudio previo no es otro que el de identificar edificios reales de los que obtener indicadores de evaluación de edificios.

La motivación para llevar a cabo esta primera fase de estudio dentro del centro histórico de la ciudad, se debe a que hay una mayor densidad de edificaciones antiguas, con el fin de la muestra presente un interés constructivo y patológico para el estudio. Más concretamente, se establecieron diferentes rangos de edad dentro de los cuales irían englobadas las edificaciones identificadas, estos rangos son: entre 50-75 años, 75-100 años y más de 100 años. De manera que por rango de edad se puedan establecer las tipologías edificatorias más frecuentes y sus respectivos indicadores.

Debido a la antigüedad mínima de 50 años que se exige a las edificaciones, el primer muestro identificativo se centra en la zona más septentrional del casco norte (Fig.1). Éste se encuentra delimitado por la Avda. de Torneo, la muralla islámica de la Macarena y el hipotético eje que dibujan la Puerta Osorio y la Puerta Real (Fig.2). El casco norte ha constituido tradicionalmente la zona más pobre y degradada del centro histórico, al ser ocupado por las residencias del sector obrero, pues hasta fechas muy recientes el casco norte ha albergado gran cantidad de industrias (fábricas, almacenes, carpinterías, talleres...). Por lo que a pesar de tener una superficie inferior a la del casco sur, el casco norte ha presentado siempre mayor peso poblacional (en torno al 60% del total) [8].

Por todo lo anteriormente descrito, al realizar el primer muestreo identificativo en la zona de casco norte, nos asegurábamos el encontrar edificaciones dentro de los rangos marcados y previsiblemente en un estado de conservación por lo menos deficiente. Asimismo, con ese primer muestreo estratégico se consigue tener una visión del amplio mercado de edificaciones que presentan las características idóneas para llevar a cabo una evaluación técnica, económica, ambiental y social de la viabilidad de la demolición.

### **3.- Fase previa: Obtención de información.**

Una vez clasificadas por rangos las edificaciones identificadas, se procede a la obtención de información de dichas edificaciones, extraídas de la Sede Catastral de la Dirección General del Catastro del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas [9]. Se obtiene la información referente a las características constructivas generales de la edificación, tales como: dirección exacta del inmueble para su correcta localización, usos principal y secundario, fecha de construcción y si fuese de aplicación, fecha de la última intervención, tipo de finca, si se trata de un inmueble único o de división horizontal, superficies de suelo y superficie construida total y por plantas, número de plantas y número de viviendas por plantas (Tabla 1). Con esta información se consigue tener identificado el inmueble en sus aspectos más significativos, con el fin de poder establecer, en fases posteriores de la investigación, la tipología edificatoria más significativa y que sirva de prototipo a la hora de aplicar el modelo desarrollado. Toda esta información se recoge en una hoja de cálculo para con posterioridad ser anexada a la información gráfica de las correspondientes parcelas a través del programa de procesamiento geoespacial ArcGis.

Una vez definidas constructivamente las edificaciones, se procede a completar la información de las mismas desvelando el estado de conservación en el que se encuentran. Para ello, se ha considerado que la forma más visual y eficaz es a través de fotografías generales de fachada tomadas in situ, que permiten comprobar el estado de conservación en el que se encuentra la edificación.

### **4.- Creación de la base de datos en soporte ArcGIS.**

Obtenida toda la información considerada de interés para la investigación, se procede a la creación de la base de datos. El siguiente paso de esta fase del

proyecto consiste en volcar la información en el programa de procedimiento geoespacial ArcGIS, más concretamente se ha empleado ArcMAP, principal componente de dicho programa de procesamiento.

El procedimiento llevado a cabo para la creación de la base de datos consiste en:

1. Anexar la información constructiva contenida en la hoja de cálculo con la información gráfica de las parcelas de Sevilla en soporte ArcGis.

Partiendo de la planimetría facilitada por la Gerencia de Urbanismo de Sevilla, en la que se encuentran la totalidad de las parcelas de Sevilla en soporte ArcGis, con los polígonos que constituyen dichas parcelas correctamente cerrados, requisito indispensable para poder asociar la parcela con la información previamente obtenida de los inmuebles, se procede a asociar la información constructiva ya obtenida con la parcela a la que pertenece. Una vez anexada la información al polígono, con pinchar sobre el mismo aparece una tabla de atributos en el que queda reflejada toda la información constructiva relativa al inmueble que define dicho polígono en el plano.

2. Destacar las parcelas por rango de edad.

Una vez anexada la información, se realzan en el mapa las parcelas comprendidas dentro de los rangos de edades establecidos. Dicho realce se lleva a cabo estableciendo una tonalidad de color diferente para cada rango de edad, de esta forma todas las parcelas de un mismo rango de edad aparecen en el mismo color, diferenciándose de las parcelas de otro rango. Esto permite una identificación inmediata de la antigüedad aproximada de los inmuebles que se desea consultar.

3. Introducir la fotografía de muestra de los inmuebles.

Para introducir las fotografías de muestra que permiten conocer el estado en el que se encuentra el inmueble se crea dentro de la tabla de atributos de cada inmueble un nuevo campo, denominado campo tipo ráster, de forma que la fotografía forma parte de la información contenida en la tabla de atributos.

Llegados a este punto y gracias a la funcionalidad del programa, se consigue una fácil, efectiva y clara visualización de la información, de manera que, en la vista de datos del programa, con tan sólo dirigirse a la parcela de interés se puede obtener la información constructiva de ésta, así como una visualización fotográfica de su estado de conservación (Fig.3).

La base de datos creada permite identificar de una manera fácil y fiable las zonas, barrios o calles más degradadas de la ciudad, que necesitan una actuación prioritaria. Dentro del primer muestreo identificativo realizado en la zona de casco norte, se han identificado como zonas de actuación prioritaria la zona noroeste, más concretamente el conjunto formado por los pasajes Conde de la Mejorada y Marques de Esquivel y las calles Becker y Pacheco-Núñez del Prado (Fig.4), casualmente, la zona más distante de la Alameda de Hércules, jardín público más extenso del centro de Sevilla y punto de encuentro de los habitantes de la ciudad.

## **5.- Conclusión.**

Como conclusión se esboza el procedimiento que se llevará a cabo en la siguiente fase de la investigación para la creación del modelo. A partir de los datos extraídos en la primera fase del proyecto se obtienen los indicadores de evaluación de las edificaciones. Estos indicadores de evaluación no son más que las unidades constructivas características que constituyen las tipologías edificatorias identificadas como las más representativas a través del muestreo realizado en la primera fase.

A estas unidades constructivas características, elementos determinantes que permitirán la elaboración del modelo, se le realizará un análisis de costes, este análisis supondrá la base del modelo, ya que se realizará en los supuestos de: renovación o construcción (demolición + ejecución de la nueva construcción).

En trabajos futuros se realizará el análisis de coste base del modelo, no se limitará únicamente al análisis de coste económico de los elementos, sino que integrará el análisis de coste ambiental y social conjuntamente. El análisis de costes sociales permitirá introducir en el método la implicación social de la decisión, tomando en consideración aspectos de vital importancia como; necesidad de realojo de los usuarios, previsión de tiempo de dicho realojo, protección de las comunidades existentes, mejora en la calidad de vida (habitabilidad, accesibilidad, bienestar social y confort), reducción del conocido como síndrome de “emigrante” sufrido por personas que se ven obligados a abandonar sus barrios, etc.

### **Agradecimientos.**

Esta investigación se ha realizado dentro del proyecto VEARE, subvencionado por la empresa Gabinete de Gestión Técnica Asistencia y Servicios Generales, S.L. Administrador Antonio J. Mata Serrano. (Tipo de Proyecto: Contrato 68/83 Ref: 1406/0492).

### **REFERENCIAS**

- [1] Anne Power: “Housing and sustainability: demolition or refurbishment?” *Urban Design and Planning* 163 (December 2010) Issue DP4 pp 205-216.
- [2] Debra F. Laefer, M.; and Jonathan P. Manke: “Building Reuse Assessment for Sustainable Urban Reconstruction” *Journal of construction engineering and management* (Marzo 2008) pp 217-227.
- [3] Madelyn Marrero, Antonio Ramírez de Arellano (2010) "Building Cost System in Andalusia: Application to construction and demolition waste management", *Construction Management and Economics*. Vol.28, 495- 507.
- [4] DIRECTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- [5] DIRECTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición)
- [6] Solís-Guzmán J., Marrero M., Ramirez de Arellano A. (2013) "Methodology for determining the ecological footprint of the construction of residential buildings in Andalusia (Spain)" *Ecological Indicators* 25 (2013) 239–249
- [7] Google (2012). Foto de satélite del casco histórico de Sevilla. Consulta: diciembre 2012, <https://maps.google.es>
- [8] Minguito Sarrión, Emilio. “Área de Rehabilitación concertada del Casco Norte de Sevilla” *Aparejadores. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla*. Vol.77 (Abril 2009) pp 22-27.
- [9] Sede Catastral de la Dirección General del Catastro del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas [en línea]. Consulta: 2012. Disponible en: <http://www.sedecatastro.gob.es/>

Figuras:

Fig. 1: Delimitación de los cascos Norte y Sur que constituyen el centro histórico de Sevilla

Fig. 2: Planeamiento en el que podemos apreciar los ejes hipotéticos que delimitan el casco norte del centro histórico de Sevilla.

Fig. 3: Vista de datos del programa.

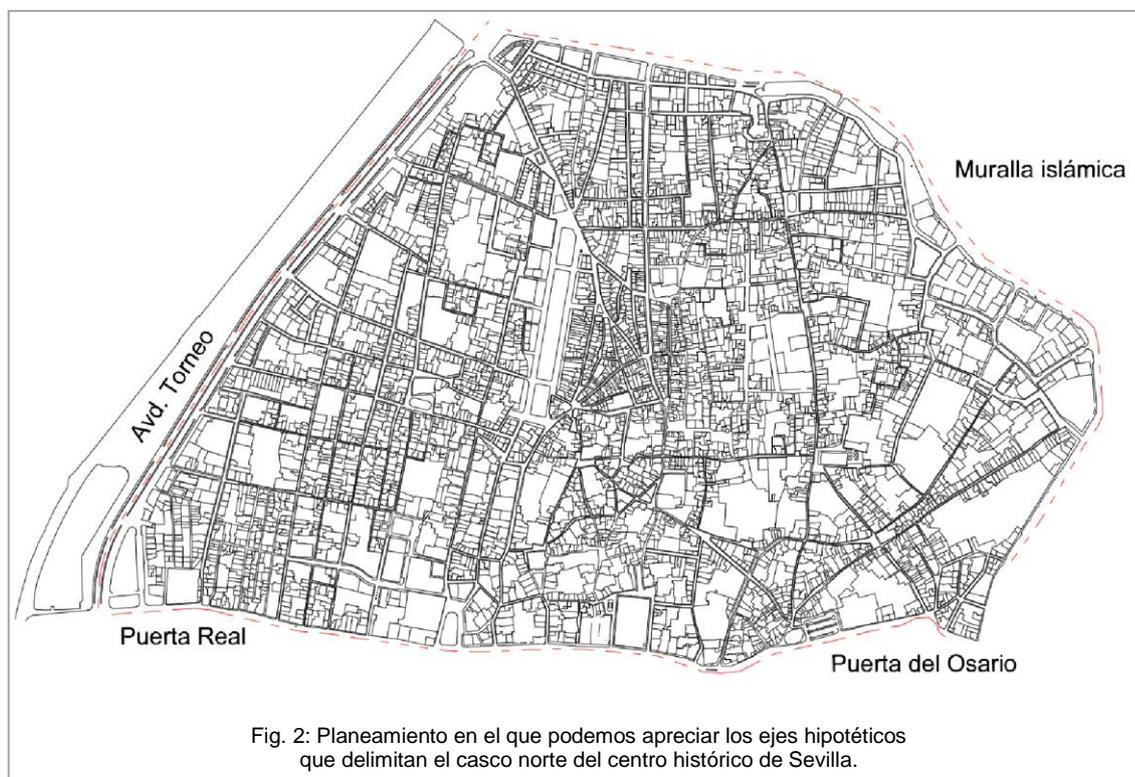
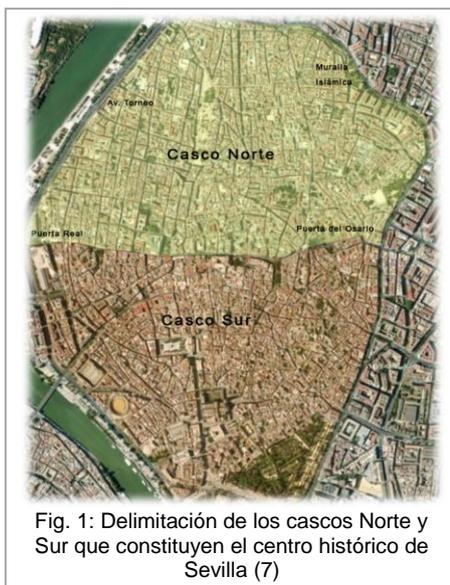
Fig. 4: Identificación de zonas de actuación prioritaria.

Tablas:

Tabla 1: Fragmento de hoja de cálculo que contiene la información constructiva de las edificaciones.

Nº Ref.	Via	Nombre	Nº	Uso Principal	Uso Secundario	Fecha Construcción	Última Intervención	Tipo de Finca	Sup. Suelo	Sup. Construida total	Nº plantas
E342019	CL	Becquer	16	Residencial	...	1950	...	Inm. único	60	147	PB+1+C
E441214	CL	Becquer	17	Residencial	Comercial .PB	1950	...	Inm. único	292	426	PB+1+C
E342020	CL	Becquer	18	Residencial	Comercial .PB	1950	...	Inm. único	57	164	PB+2+C
E342022	CL	Becquer	26	Residencial	Comercial .PB/	1950	...	Inm. único	138	302	PB+1+C
E241214	CL	Becquer	31	Residencial	...	1960	1989	Inm. único	72	153	PB+1+C
E239040	CL	Peral	2	Residencial	Comercial .PB	1940	...	Div. horizontal	58	146	PB+2+C
E140436	CL	Peral	3	Residencial	Comercial .PB	1940	...	Inm. único	149	490	PB+2+A
E239041	CL	Peral	4	Residencial	Comercial .PB	1945	...	Inm. único	133	391	PB+2+C
E140435	CL	Peral	7	Residencial	Comercial .PB	1950	2005	Div. horizontal	145	516	PB+2+A
E140431	CL	Peral	15	Residencial	...	1950	2005	Div. horizontal	109	323	PB+2
E240013	CL	Escobero	2	Residencial	...	1940	...	Inm. único	199	665	PB+2+A
E240014	CL	Escobero	4	Residencial	Comercial .PB	1940	2000	Div. horizontal	186	586	PB+2+C
E340018	CL	Escobero	18	Residencial	...	1940	2005	Div. horizontal	165	477	PB+2+C
E340019	CL	Escobero	20	Residencial	...	1960	...	Div. horizontal	153	463	PB+2+C
E340020	CL	Escobero	22	Residencial	...	1960	...	Div. horizontal	155	465	PB+2

Tabla1: Fragmento de hoja de cálculo que contiene la información constructiva de las edificaciones



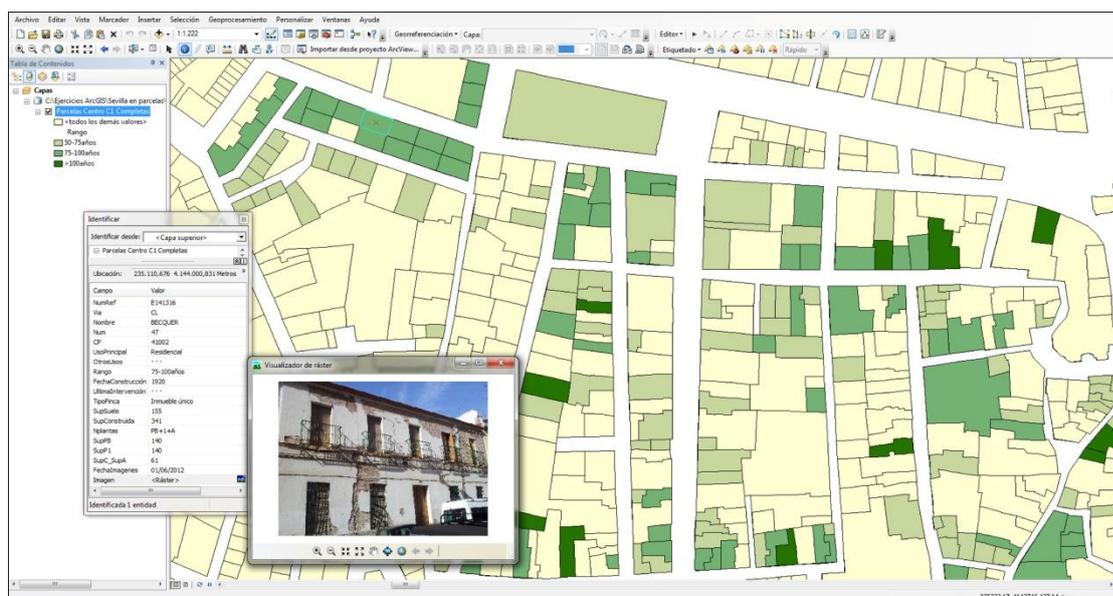


Fig. 3: Vista de datos del programa.



Fig. 4: Identificación de zonas de actuación prioritaria. (7)