

G- GI3003/IDIS

Huella Ecológica de la Rehabilitación de Edificios: Viabilidad Económica y Ambiental. (HEREVEA)



Universidad de Sevilla



Manual de usuario



Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



CONTENIDO DEL MANUAL DE USUARIO

MANUAL DE USUARIO	3
1. Introducción	3
2. Estructura de este manual.....	3
3. Instalación de la herramienta.....	3
4. Uso de la herramienta.....	4
Módulo de datos iniciales.....	4
Módulo de intervenciones de rehabilitación	7
Módulo de demolición y nueva construcción.....	9
Módulo de resultados	11
GUÍA DEL USUARIO	17
1. Justificación.....	17
2. Hipótesis de referencia.....	19
3. Desarrollo por capítulos	20
Capítulo 03: Cimentaciones	20
Capítulo 04: Saneamiento	21
Capítulo 05: Estructuras	23
Capítulo 06: Albañilería.....	23
Capítulo 07: Cubiertas.....	28
Capítulo 08: Instalaciones	32
Capítulo 11: Carpintería y elementos de seguridad.....	36
Accesibilidad.....	38

MANUAL DE USUARIO

1. Introducción

El presente documento constituye el Manual de Usuario de la herramienta informática HERVEA (Huella Ecológica de la Rehabilitación de Edificios: Viabilidad Económica y Ambiental). Además de este manual, la documentación que complementa el programa informático está formada por:

- Guía del usuario (**ANEXOII**)
- Banco de precios de rehabilitación (**ANEXOIII**)
- Indicador huella ecológica adaptado a la rehabilitación de edificios (**ANEXOIV**)

El manejo de la herramienta es muy sencillo, teniendo en cuenta que el usuario previamente ha de consultar la información técnica contemplada en los anexos anteriores.

2. Estructura de este manual

El objetivo fundamental de este manual es proporcionar a los usuarios las pautas clave para la correcta utilización de la herramienta informática así como para la identificación de los datos de entrada necesarios. Para ello se describen los requisitos informáticos para su correcto funcionamiento y el tipo de pantallas de entrada de datos y resultados que incluye. Para ello, el manual se desarrolla en tres módulos, describiendo específicamente cada una de las pantallas integradas en ellos:

- Módulo de datos iniciales. Pantallas de localización de la parcela, información catastral e información usuario.
- Módulo de intervenciones de rehabilitación. Compuesto por las pestañas clasificadas según los capítulos de las actuaciones: Cimentación, Saneamiento, Estructuras, Albañilerías I, Albañilerías II, Cubiertas, Instalaciones I, Instalaciones II, Carpintería y Accesibilidad.
- Módulo de demolición y nueva construcción. Compuesto por la pestaña demolición y la pestaña nueva construcción.
- Módulo de resultados. Donde se muestran los resultados en dos pestañas: Huella de rehabilitación y Comparativa económica y ambiental. Se generará el informe de resultados en formato pdf.

3. Instalación de la herramienta

1.1. Descarga del programa QGIS:

La herramienta HERVEA, se desarrolla como complemento dentro del programa QGIS, Sistema de Información Geográfica (SIG) de código abierto, considerado el mejor SIG gratuito para escritorio.

Por ello el primer paso para la instalación será descargar (de forma gratuita) el programa a través del siguiente enlace: <http://www.qgis.org/es/site/forusers/download.html>

La herramienta HERVEA, sólo funciona con la versión 2.10 QGIS o posteriores.

1.2. Proceso de instalación de HERVEEA:

Una vez instalado el programa QGIS, el siguiente paso es introducir la herramienta HERVEEA como complemento del mismo. Para que QGIS use el plugin, deberá copiarse la carpeta Herevea siguiendo las rutas detalladas a continuación, en función de la versión del sistema operativo Windows existente en el equipo:

- Windows XP: C:\Usuario\.qgis2\python\plugins\apps\qgis\python\plugins
- Versiones superiores de Windows: C:\Users\[TuUsuario]\.qgis2\python\plugins

Si la carpeta plugins no existiera habría que crearla antes de copiar la carpeta Herevea.

Una vez instalada la herramienta HERVEEA debe marcarse la casilla correspondiente en el desplegable superior de Qgis “Complementos”. Para que dicho complemento funcione es imprescindible que el equipo cuente con acceso a Internet, ya que para la obtención de la información catastral se accede a los datos de la Sede Electrónica del Catastro.

Una vez instalado correctamente, aparecerá el icono de HERVEEA en la barra de herramientas de QGIS (Ver Fig. 1).

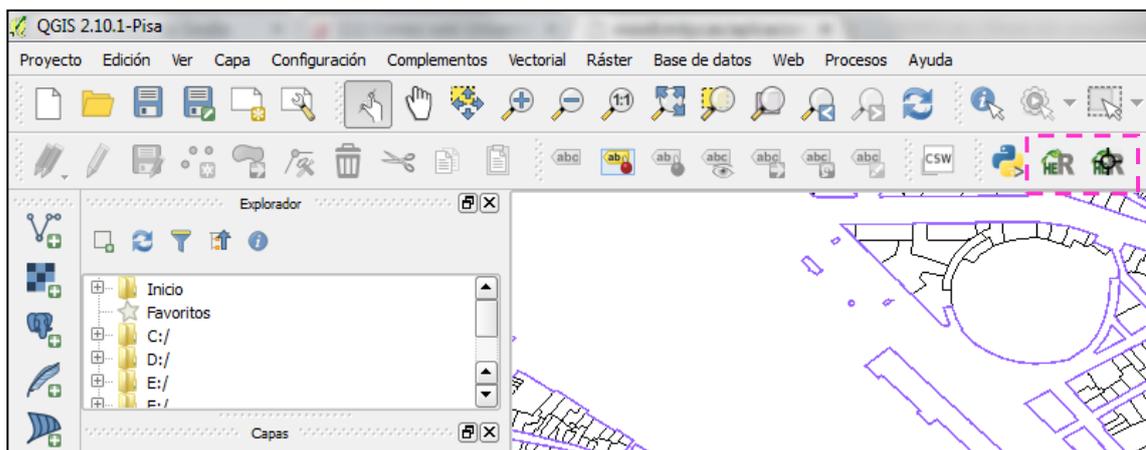


Fig. 1: Botón HERVEEA en barra de herramientas.

4. Uso de la herramienta

En este apartado se describen las diferentes pantallas y funcionalidades de la herramienta, así como los datos de entrada necesarios para obtener la comparativa económica y ambiental de la rehabilitación del edificio frente a su demolición y nueva construcción.

Módulo de datos iniciales

Pantalla inicial:

En esta pantalla se da la bienvenida al usuario a HERVEEA, mostrando los logos de los organismos que han subvencionado la herramienta. Presionando sobre continuar se accede a la siguiente pestaña de la herramienta. (Ver Fig. 2)



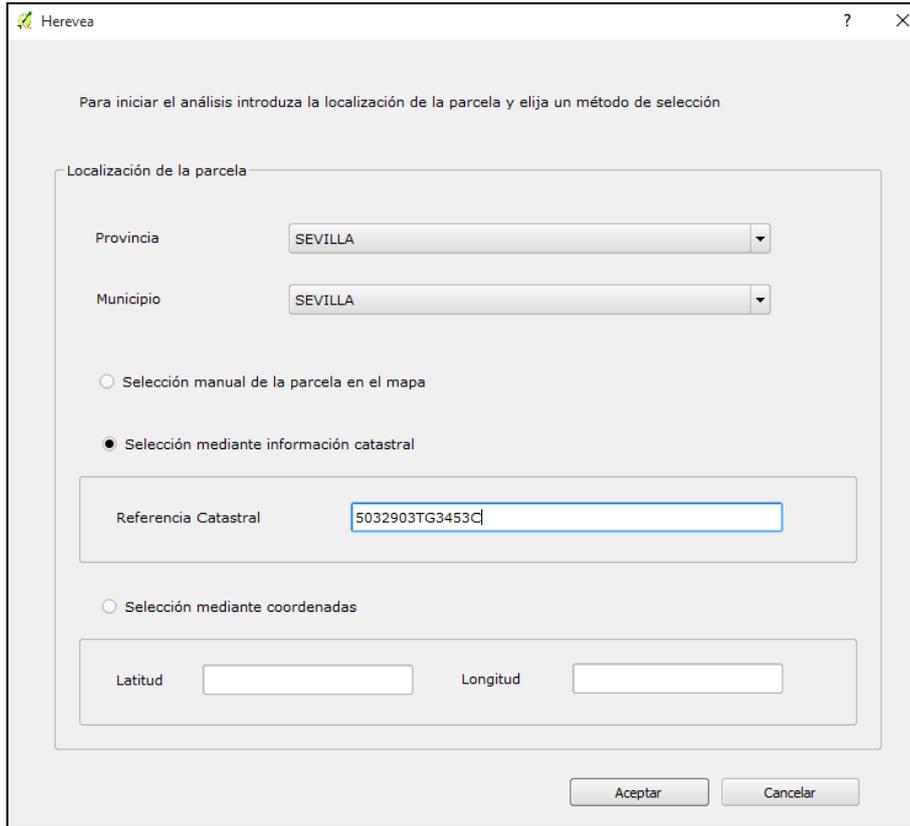
Fig. 2: Pantalla inicial HEREEVA

Pantalla de localización de la parcela:

Para localizar la parcela, siempre ha de indicarse como primer paso la provincia y municipio. En segundo lugar, en función de la información disponible por el usuario, podrá realizar la selección de la parcela de tres formas distintas:

- Selección manual de la parcela, para lo cual ha de utilizarse el botón, seleccionar parcela. (Ver Fig. 1)
- Selección mediante información catastral. (Ver Fig. 3)
- Selección mediante coordenadas(Ver Fig. 3)





Herevea

Para iniciar el análisis introduza la localización de la parcela y elija un método de selección

Localización de la parcela

Provincia: SEVILLA

Municipio: SEVILLA

Selección manual de la parcela en el mapa

Selección mediante información catastral

Referencia Catastral: 5032903TG3453C

Selección mediante coordenadas

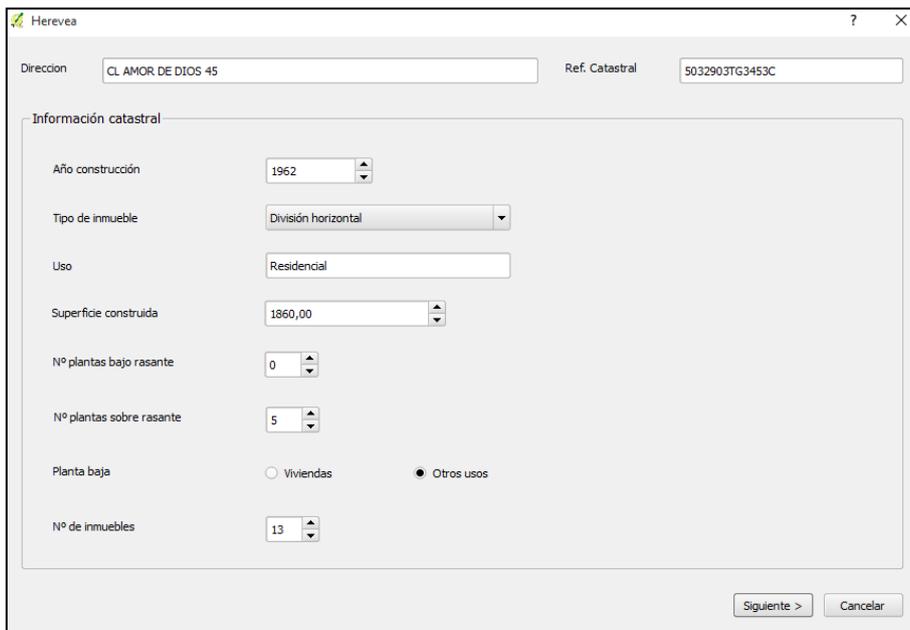
Latitud: [] Longitud: []

Aceptar Cancelar

Fig. 3. Localización de la parcela

Pantalla de información catastral:

La información reflejada en esta pantalla se obtiene, como se ha indicado anteriormente de la Sede Electrónica del Catastro, pudiendo ser actualizada por el usuario cuando sea necesario. (Ver Fig. 4)



Herevea

Dirección: CL AMOR DE DIOS 45 Ref. Catastral: 5032903TG3453C

Información catastral

Año construcción: 1962

Tipo de inmueble: División horizontal

Uso: Residencial

Superficie construida: 1860,00

Nº plantas bajo rasante: 0

Nº plantas sobre rasante: 5

Planta baja: Viviendas Otros usos

Nº de inmuebles: 13

Siguiente > Cancelar

Fig.4. Información catastral

Pantalla de información del usuario:

El usuario deberá introducir los datos referentes a la cimentación, estructura y cubierta, haciendo uso de los desplegados, así como la altura media por planta de suelo a techo y la altura total del edificio. (Ver Fig. 5)

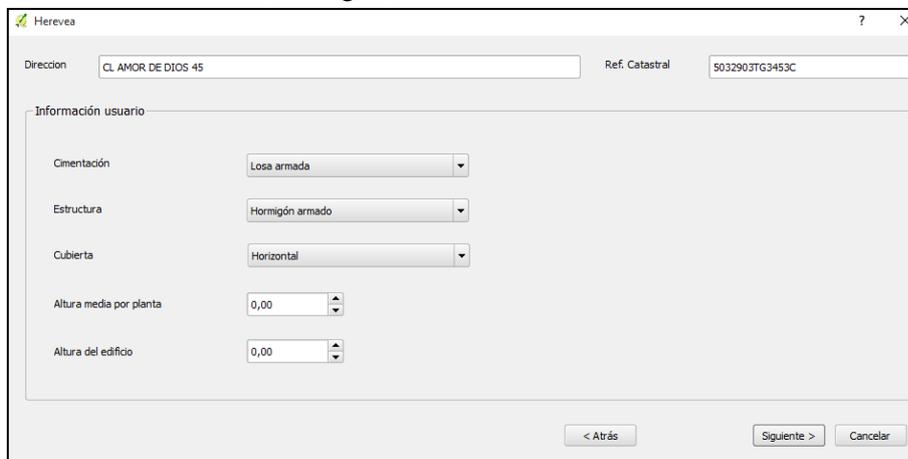


Fig. 5: Introducción de datos del usuario

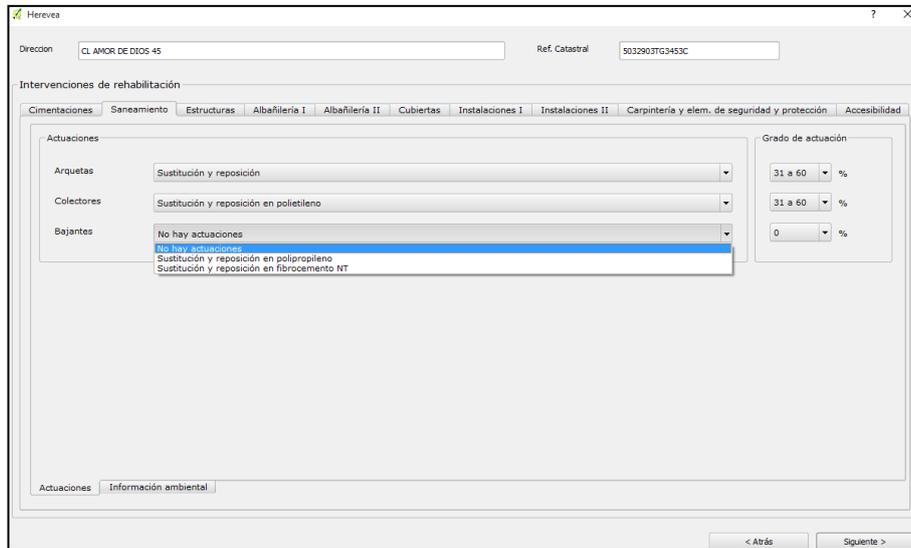
Módulo de intervenciones de rehabilitación

Para acceder a este módulo seleccionar en la siguiente pantalla (Ver Fig. 6) la opción rehabilitación.



Fig. 6: Introducción de datos de la opción de rehabilitación

A continuación aparecen las pestañas correspondientes a los capítulos, donde se seleccionarán las actuaciones, a través de los distintos desplegados, y el porcentaje de intervención a partir de los grados de actuación.

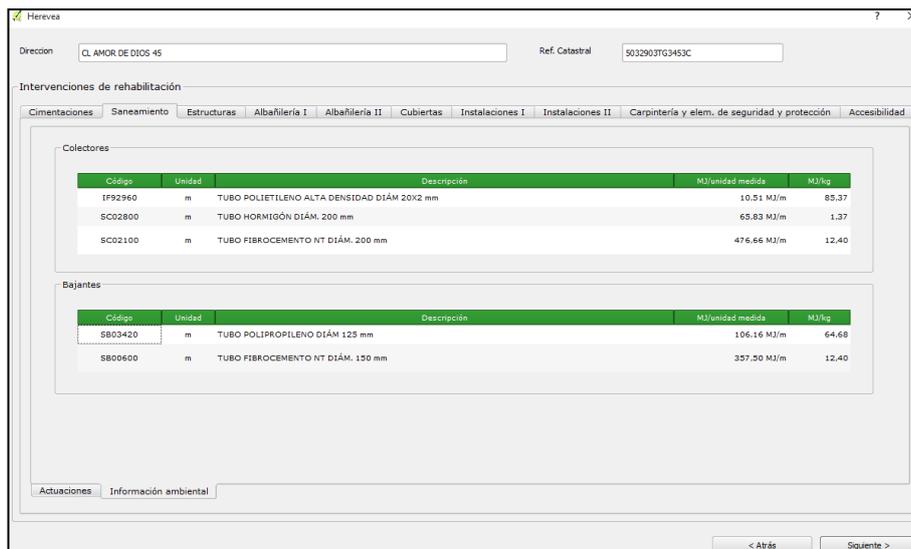


Intervenciones de rehabilitación

Actuaciones

Actuación	Grado de actuación
Arquetas: Sustitución y reposición	31 a 60 %
Colectores: Sustitución y reposición en polietileno	31 a 60 %
Bajantes: No hay actuaciones	0 %

Fig. 7: Datos de rehabilitación: Saneamiento



Colectores

Código	Unidad	Descripción	MJ/unidad medida	MJ/kg
IF92960	m	TUBO POLIETILENO ALTA DENSIDAD DIÁM 20X2 mm	10,51 MJ/m	85,37
SC02800	m	TUBO HORMIGÓN DIÁM. 200 mm	65,83 MJ/m	1,37
SC02100	m	TUBO FIBROCEMENTO NT DIÁM. 200 mm	476,66 MJ/m	12,40

Bajantes

Código	Unidad	Descripción	MJ/unidad medida	MJ/kg
S803420	m	TUBO POLIPROPILENO DIÁM 125 mm	106,16 MJ/m	64,68
S800600	m	TUBO FIBROCEMENTO NT DIÁM. 150 mm	357,50 MJ/m	12,40

Fig.8: Datos de Rehabilitación: Saneamiento. Información ambiental

Quando se proponen actuaciones con distintos materiales, en la pestaña “información ambiental” se podrán consultar los datos sobre la energía incorporada de los materiales propuestos. (Ver Fig. .8).

Módulo de demolición y nueva construcción

Para acceder a este módulo seleccionar en la pantalla que se muestra en la Fig. 9 la opción demolición + nueva construcción:

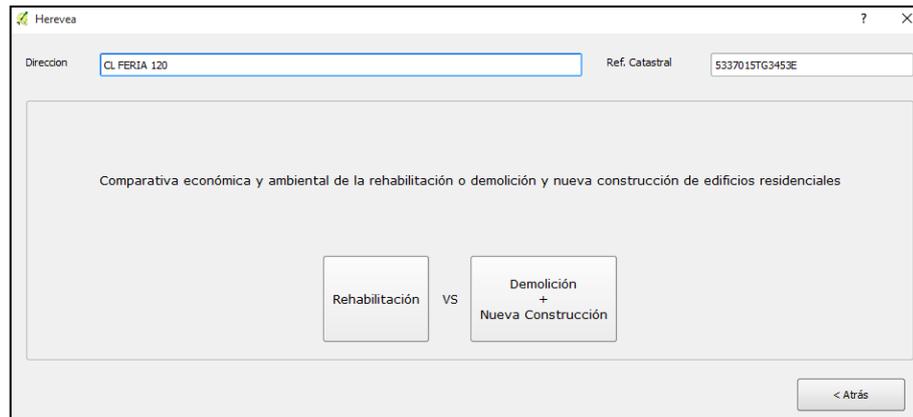


Fig. 9: Elección opción demolición + Nueva Construcción

Esta pantalla aparecen las pestañas correspondientes a demolición y nueva construcción:

Pestaña Demolición: En el desplegable deberá seleccionarse la demolición según la estructura del edificio. (Ver Fig. 10).

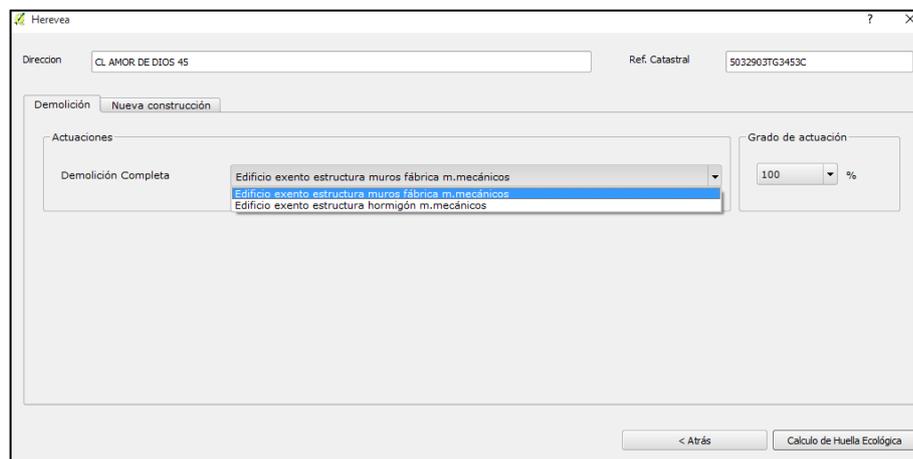


Fig. 10: Tipo de demolición

Pestaña Nueva construcción: Se reflejan los datos del edificio original para realizar la nueva edificación. (Ver Fig. 11).



Hereva

Dirección: CL AMOR DE DIOS 45 Ref. Catastral: 5032903TG3453C

Demolición Nueva construcción

Cimentación:	Zapatas aisladas	Superficie construida:	1860.0
Estructura:	Muros de carga	Nº plantas bajo rasante:	0
Cubierta:	Horizontal	Nº plantas sobre rasante:	5
Altura media por planta:	2.7		
Altura del edificio:	13.5		

El nuevo edificio será ejecutado según las mismas características constructivas del proyecto original y con materiales de calidad media

< Atrás Cálculo de Huella Ecológica

Fig. 11: Características de la nueva construcción

Introducidos todos los datos, se selecciona el botón “Cálculo de Huella Ecológica” (Ver Fig. 11) y aparecerá el mensaje “Calculando Huella ecológica (Ver Fig. 12).

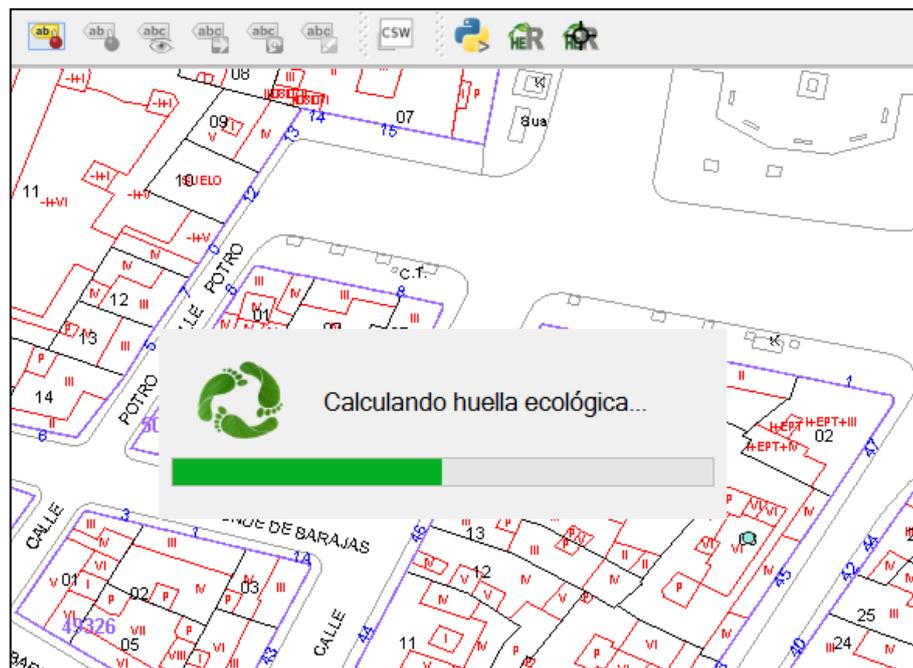


Fig. 12: Calculando Huella

Módulo de resultados

A continuación aparecen los resultados ambientales y económicos de las opciones de rehabilitación y demolición + nueva construcción.

Pestaña “Huella Ecológica Rehabilitación”: recoge los resultados obtenidos en función de las intervenciones que se han realizado en el edificio. Los resultados de HE son totales (hag) y por unidad de superficie (hag/m²). En las gráficas se representan los resultados de huellas parciales y un análisis de la huella de la energía divida por distintas fuentes de impacto. (Ver Fig. 13).

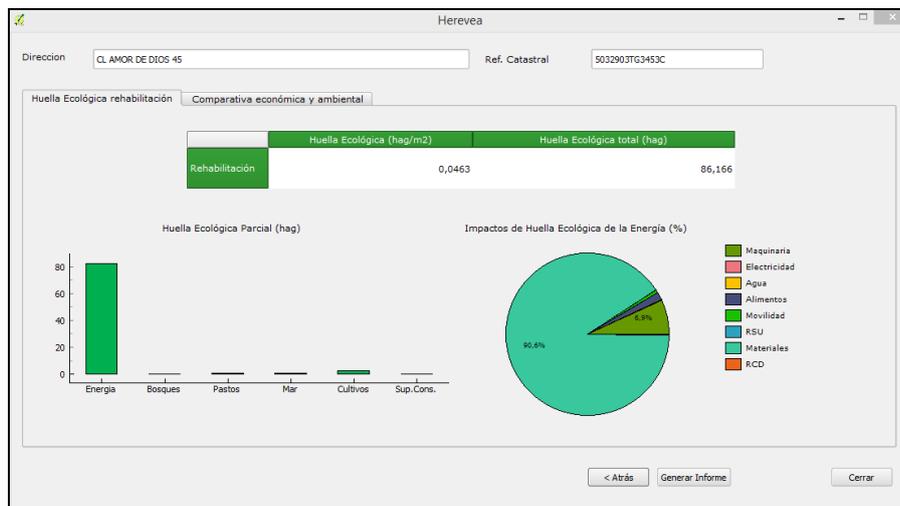


Fig. 13: Hoja de resultados: HE de rehabilitación

Pestaña “Comparativa económica y ambiental”: recoge los resultados de HE total y por unidad de superficie, así como el total del análisis económico representado en PEM relativo, (que representa los euros de la actuación divididos por el coste medio de la nueva construcción (€/m²), resultando un valor adimensional) en ambas opciones de rehabilitación y demolición + nueva construcción.

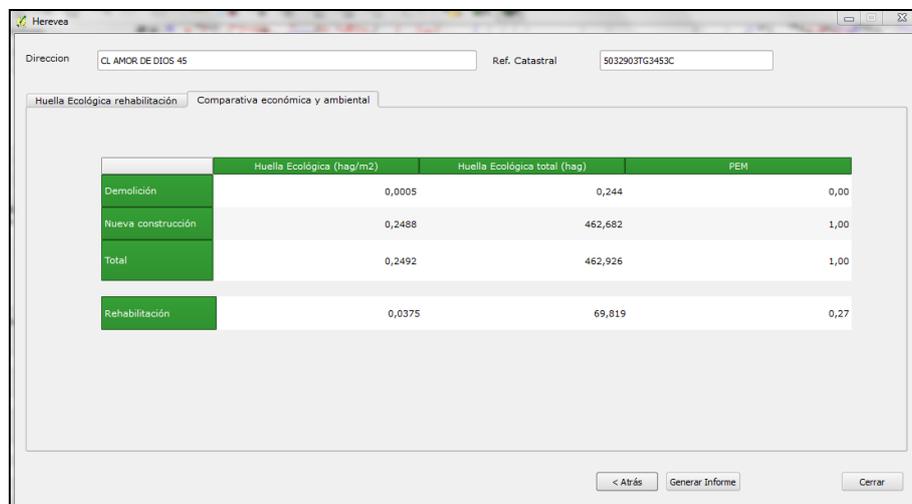


Fig. 14: Hoja de resultados: Comparativa ambiental y económica

Seleccionando el botón “Generar Informe”, se crea en formato pdf el documento resumen de resultados.

Informe de resultados

A continuación se define la estructura del informe:

1. Intervenciones realizadas:
 - a. Rehabilitación: Se especifican las actualizaciones y grados de actuación seleccionados, así como sus correspondientes códigos de los precios utilizados (Ver Fig. **15** y **16**).
 - b. Demolición y Nueva construcción (Ver Fig. **17**).
2. Huella Ecológica
 - a. Tabla resumen de HE total y parcial de rehabilitación (Ver Fig. **17**).
 - b. Datos totales y por m² de HE: Rehabilitación y demolición + Nueva construcción (Ver Fig. **18**).
3. Resumen económico y ambiental diferenciado por capítulo: Rehabilitación y demolición + Nueva construcción. El PEM representa el valor relativo con respecto al coste de nueva planta. (Ver Fig. **18**).
4. Comparativa: Se adjunta una gráfica comparativa de huella económica y ambiental, clasificada por capítulos. (Ver Fig. **18**).

Informe de comparativa económica y ambiental de la rehabilitación o demolición y nueva construcción de edificios residenciales



Datos de la parcela

Provincia	SEVILLA
Municipio	SEVILLA
Dirección	CL GONZALO SEGOVIA 2
Referencia catastral	4616011TG3441N

Características del edificio

Superficie construida (m ²)	1381,00
Número de plantas S/R	5
Altura total edificio (m)	15,00

Intervenciones de rehabilitación

CAPITULOS/SUBCAPITULOS/Apartados	Código PUC asociado	Actuaciones según patologías		Grado de actuación (%)
03. CIMENTACIONES. 03R. RECUPERACIONES				
m3. Hormigones armados zapatas			No hay actuaciones	0
04. SANEAMIENTO. 04R. RECUPERACIONES				
u. Arquetas			No hay actuaciones	0
m. Colectores			No hay actuaciones	0
m. Bajantes			No hay actuaciones	0
05. ESTRUCTURAS. 05R. RECUPERACIONES				
m2. Forjados			No hay actuaciones	0
06. ALBAÑILERÍA. 06R. RECUPERACIONES				
m2. Distribución de tabiquería (Particiones)		Fisuras	No hay actuaciones	0
		Grietas	No hay actuaciones	0
m2. Cerramientos de ladrillo		Fisuras	No hay actuaciones	0
	06RLR95013	Grietas	Superf. dañada >60%. Mejora energética con aislam. EPS. Cara ext. fach. ventilada	61 a 100
		Humedades en suelo	No hay actuaciones	0
		Humedades en techo	No hay actuaciones	0
m2. Fábricas interiores de ladrillo		Fisuras	No hay actuaciones	0
		Grietas	No hay actuaciones	0
		Humedades en suelo	No hay actuaciones	0
07. CUBIERTAS. 07R. RECUPERACIONES				
m2. Cubiertas horizontales	07RHR00152	Cubierta completa	Superf. dañada >60%. Sustitución completa. Mejora energética con aislam. pl.EPS	61 a 100
		Faldón de cubierta	No hay actuaciones	0

Fig. 15: Informe final. Resumen de intervención de rehabilitación (1)

			Encuentros I	No hay actuaciones	0
			Encuentros II	No hay actuaciones	0
m2. Cubiertas Inclclinadas			Cubierta completa	No hay actuaciones	0
			Faldón de cubierta	No hay actuaciones	0
			Remates	No hay actuaciones	0
			Encuentros I	No hay actuaciones	0
09. INSTALACIONES. 09R. RECUPERACIONES					
u. Aparatos climatización				No hay actuaciones	0
m2. Radiadores				No hay actuaciones	0
m. Circuitos				No hay actuaciones	0
m. Líneas y derivaciones				No hay actuaciones	0
u. Puntos de luz				No hay actuaciones	0
u. Toma de corriente				No hay actuaciones	0
m. Conductor de puesta a tierra				No hay actuaciones	0
m. Canalizaciones agua caliente				No hay actuaciones	0
u. Desagües				No hay actuaciones	0
m. Canalizaciones agua fría				No hay actuaciones	0
u. Aparatos sanitarios				No hay actuaciones	0
u. Termos/calentadores				No hay actuaciones	0
11. CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN. 11R. RECUPERACIONES					
m2. Carpintería ligera	11RVS12022			Ventana abat. de aluminio con RPT y vidrio bajo emisivo	61 a 100
m2. Carpintería madera				No hay actuaciones	0
m2. Rejas				No hay actuaciones	0
ACCESIBILIDAD					Unidad a ejecutar
u. Ascensor				No hay actuaciones	0
u. Escalera				No hay actuaciones	5
m2. Rampa acceso minusválidos				No hay actuaciones	0
u. Portero electrónico				No hay actuaciones	0
17.GESTIÓN DE RESIDUOS					
m3. Retirada de residuos mixtos	17RRR900220			Gestión RCD mixtos a planta de valorización a 15 km.	100

Fig. 16: Informe final. Resumen de intervención de rehabilitación (2)

Demolición y nueva construcción			
CAPÍTULOS/SUBCAPÍTULOS/Apartados	Código PUS asociado	Actuación	Grado de actuación (%)
01. DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS			
m3. Edificaciones		Demolición Edificio exento estructura muros fábrica m.mecánicos	100
17. GESTIÓN DE RESIDUOS			
m3. Retirada de residuos	17RRR090420	Retirada RCD mixtos a planta de valorización a 15 km.	100
NUEVA CONSTRUCCIÓN			
m2. Edificio de nueva construcción		Ejecutado según las mismas características constructivas del proyecto original y con materiales de calidad media	100

Huella Ecológica de Rehabilitación

HUELLA TOTAL						
Impactos	Huellas Parciales					
	Energía	Bosques	Pastos	Mar	Cultivos	Superficie consumida
Maquinaria	4,13					
Electricidad	0,06					
Agua		0,00				
Alimentos	0,72		0,45	0,34	1,41	
Movilidad	0,26					
RSU	0,01					
Materiales	51,58					
RCD	0,12					
Ocupación directa						0,00
Huella Ecológica Parcial (hag)	56,892	0,004	0,449	0,342	1,412	0,002
Huella Ecológica Parcial (hag/m2)	0,0412	0,0000	0,0003	0,0002	0,0010	0,0000
Huella Ecológica Total (hag)	59,101					
Huella Ecológica Total (hag/m2)	0,0428					

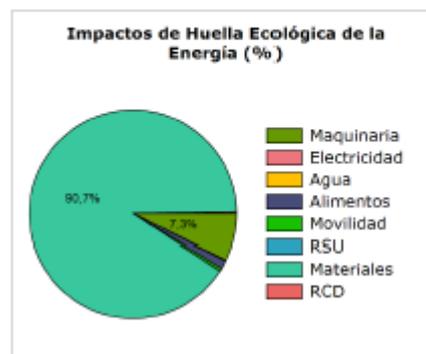
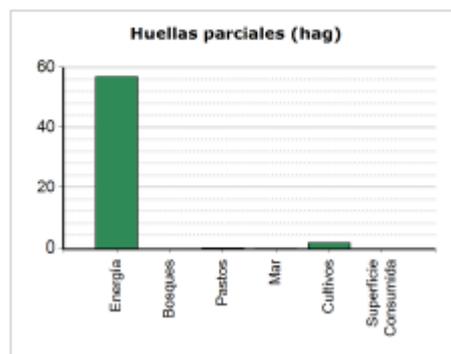


Fig. 17: Informe final. Resumen de intervención de demolición y nueva construcción. Resultados de huella ecológica de rehabilitación (tablas y diagramas)

Huella Ecológica Demolición de Edificios

Huella Ecológica Demolición de Edificios (hag/m2)	0,0005
Huella Ecológica Demolición de Edificios (hag)	0,209

Huella Ecológica Construcción de Edificios

Huella Ecológica Construcción de Edificios (hag/m2)	0,2488
Huella Ecológica Construcción de Edificios (hag)	343,529

Comparativa entre Rehabilitación y Demolición + Nueva Construcción

Huella Ecológica Rehabilitación (hag)	59,101
Huella Ecológica Demolición + Construcción (hag)	343,737

Rehabilitación. Resumen económico e impacto medio ambiental

CAPÍTULOS	PEM	HE (hag)
03. CIMENTACIONES	-	-
04. SANEAMIENTO	-	-
05. ESTRUCTURAS	-	-
06. ALBAÑILERÍA	0,19	18,188
07. CUBIERTAS	0,02	3,124
08. INSTALACIONES	-	-
11. CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN	0,09	18,284
ACCESIBILIDAD	-	-
17. GESTIÓN DE RESIDUOS	-	0,120
TOTAL REHABILITACIÓN	0,30	59,101

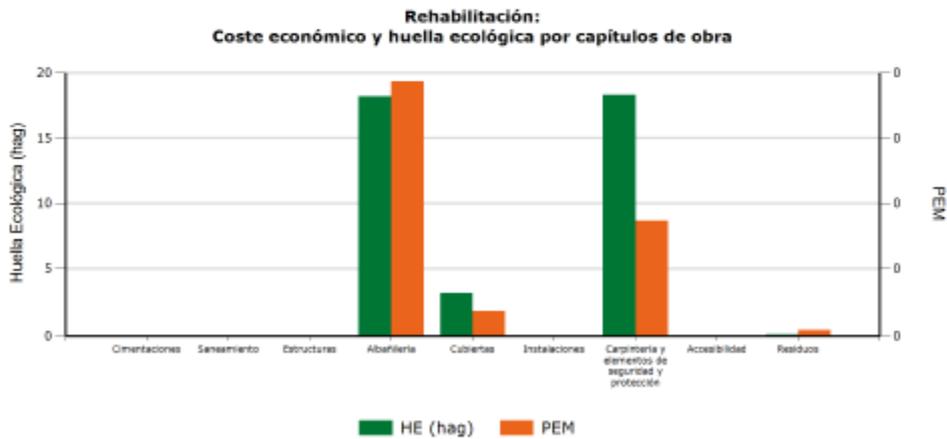


Fig. 18: Informe final. Resumen económico y ambiental y comparativa por capítulos.

GUÍA DEL USUARIO

1. Justificación

La metodología de cálculo empleada se alimenta del banco de costes de obra de rehabilitación elaborado en el presente proyecto, el cual se sustenta en la clasificación sistemática del BCCA, lo que ha permitido obtener un modelo con una estructura estable y consolidada que no deja lugar a duda de su fiabilidad.

Al igual que ocurre con los precios elaborados en el BCCA para obra nueva, los precios de obra de rehabilitación desarrollados no pueden ser concebidos como válidos para cualquier situación. No obstante, los precios relativos a obras de edificación de nueva planta pueden ser utilizados en una banda de situaciones bastante amplia, pero no ocurre igual con los precios de obras de rehabilitación que, por sus peculiaridades requieren un tratamiento, no sólo de cada obra en particular, sino de cada unidad de obra específica. Es por ello que se hace indispensable la redacción de la presente guía que permite mostrar el proceso y metodología seguidos tanto en la redacción de los precios de rehabilitación como en las hipótesis tomadas para la conformación de la estructura interna del modelo, en la cual se basa la herramienta informática desarrollada, **HEREVEA**.

Por tanto, a la hora de implementar cualquier actuación de rehabilitación sobre un edificio existente, se hace necesario establecer un procedimiento que tome en consideración las particularidades que encierran las obras de rehabilitación, comenzando por:

1. Definir la situación actual del edificio en el que se realizan las actuaciones de rehabilitación, en función de un edificio de referencia, para poder contar así con un orden de magnitud del que partir ante la singularidad de las actuaciones de rehabilitación. Esta singularidad imposibilita que la repetición de la actuación sea sistemática, aunque las características tipológicas y constructivas del edificio sean similares, lográndose por tanto a través de los precios de rehabilitación creados una aproximación o estimación de los costes esperados.

2. Definir los procesos de actuación de las intervenciones llevadas a cabo en la rehabilitación, los cuales son más complejos y difieren de los procesos de actuación sobre los mismos elementos en el caso de obra nueva. Esta diferencia entre procesos de rehabilitación y nueva construcción comienzan por la necesidad de realizar previamente determinadas labores antes de la inclusión de nuevos componentes, a continuación se puntualizan esas labores previas:

- 2.1. Apertura de huecos, demolición o retirada de elementos existentes para poder realizar la actuación de rehabilitación. Ejemplo de esto sería la necesidad de abrir huecos en el forjado para poder actuar sobre arquetas a rehabilitar.

- 2.2. Transformación sobre elementos constructivos del edificio para poder llevar a cabo la actuación. Por ejemplo, apertura de huecos en forjados para paso de nuevas instalaciones.

- 2.3. Implantación de nuevos elementos, este es el único punto donde la actuación de rehabilitación guarda alguna relación con la nueva planta, puesto que con los puntos anteriores ya se han solventado las problemáticas surgidas ante la actuación en un edificio existente.

- 2.4. Terminación de la actuación mediante remates de acabados y revestimientos para dejar el elemento en perfectas condiciones de uso e integrado en el edificio.

El procedimiento descrito desvela las connotaciones especiales de las actuaciones de rehabilitación, siendo necesario por tanto elaborar precios que sean capaces de acoger esta

mayor complejidad en su definición. Por ello la base precios de rehabilitación se ha resuelto mediante la creación de precios complejos, que reúnen los procedimientos de ejecución y las actividades necesarias para realizar los distintos trabajos que conllevan las unidades de obra consideradas. Los procedimientos de ejecución y las actividades, que se convierten en partes indispensables de la unidad de obra, se integran en la valoración económica como precios unitarios simples descompuestos. Para la creación de estos precios unitarios complejos (PUC), siempre que ha sido posible, se han empleado precios unitarios simples de obras de nueva planta existentes en el BCCA, reflejando en el PUC el incremento que supone la diferencia de rendimientos de mano de obra por una mayor dificultad de los trabajos.

Los precios complejos elaborados se engloban en el subcapítulo recuperaciones de cada capítulo desarrollado en la clasificación sistemática del BCCA, tomando en consideración que, debido a la particularidad de los precios complejos arriba referida, algunos de los capítulos no se emplean en la base de costes de rehabilitación ya sea porque no se consideran actuaciones en los mismos o bien porque ya están incluidas en los precios complejos de otros capítulos, como revestimientos, pinturas, vidrios, etc. A continuación se detallan los capítulos que componen el banco de costes de rehabilitación y se justifica aquellos que se excluyen por estar embebidos en los PUC de otros capítulos:

Capítulo 01. DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS. En rehabilitación no se contempla este capítulo ya que su contenido está incluido en los PUC de otros capítulos.

Capítulo 02. ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS. No se contempla, estas actuaciones están incluidas en PUC de otros capítulos.

Capítulo 03. CIMENTACIONES. Se desarrolla para casos particulares de rehabilitación (Recalce).

Capítulo 04. SANEAMIENTO. Se ha realizado el estudio de costes mediante precios complejos de rehabilitación incorporando en los PUC elementos de otros capítulos (Demoliciones, Acondicionamiento de terrenos, Revestimientos, etc).

Capítulo 05. ESTRUCTURAS. Se desarrolla para casos particulares de rehabilitación (Refuerzos).

Capítulo 06. ALBAÑILERÍA. En este capítulo se desarrolla gran parte del estudio de costes, incorporando en los PUC elementos de otros capítulos (Aislamientos, Revestimientos, Pinturas, etc.). En los cerramientos se considera que cuando el elemento esté muy dañado, en un valor superior al 60% de su superficie, se realiza una rehabilitación energética del mismo que permita elevar en al menos dos letras la calificación energética del edificio.

Capítulo 07. CUBIERTAS. Incorpora en los PUC elementos de otros capítulos (Aislamientos, Revestimientos, Pinturas, etc.). En las cubiertas, al ser parte integrante de la envolvente, se toma el mismo criterio que en los cerramientos, realizándose rehabilitación energética cuando la cubierta esté dañada en más de un 60% de su superficie.

Capítulo 08. INSTALACIONES. Se ha realizado el estudio de costes mediante PUC de rehabilitación incorporando en estos elementos de otros capítulos (Demoliciones, Aislamientos, Revestimientos, Pinturas, etc.).

Capítulo 09. AISLAMIENTOS. No se contempla, estas actuaciones están incluidas en PUC de otros capítulos.

Capítulo 10. REVESTIMIENTOS. No se contempla, estas actuaciones están incluidas en PUC de otros capítulos.

Capítulo 11. CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN. Se considera la sustitución, cuando sea preciso, de las carpinterías exteriores que forman parte de la envolvente por carpinterías que permitan mejorar la calificación energética del edificio. La carpintería interior está incluida en los PUC de albañilería.

Capítulo 12. VIDRIERÍA Y ELABORADOS SINTÉTICOS. No se contempla, estas actuaciones están incluidas en PUC de otros capítulos.

Capítulo 13. PINTURAS. No se contempla, estas actuaciones están incluidas en PUC de otros capítulos.

Capítulo 17. GESTIÓN DE RESIDUOS. Acoge los residuos producidos por la rehabilitación, considerándose los costes derivados de la gestión de los mismos.

2. Hipótesis de referencia

Ante la inabarcable casuística que puede surgir en las obras de rehabilitación, a la hora de abordar los precios se han tomado una serie de criterios simplificadores, estos permiten marcar los márgenes en los que se mueven los precios creados en el banco de rehabilitación. Se considera que del análisis de los precios complejos así como de los unitarios simples se pueden deducir las hipótesis tomadas sin necesidad de hacer referencias explícitas de ellas, no obstante parece oportuno clarificar los aspectos más fundamentales que se entiende pueden inducir a interpretaciones erróneas.

En principio se desarrollan los conceptos que de un modo general afectan a todos los precios, para a continuación pasar a aquellas particularidades específicas que puedan presentar cada capítulo, subcapítulo y apartado. Estas hipótesis se realizan sobre aquellos aspectos que se consideran de influencia en este tipo de obras:

- Edificio: Tipología de edificio residencial de tres a cuatro plantas de altura sobre rasante (sin sótano) y cuatro viviendas por planta.
- Estado de conservación: Presenta un mal estado de conservación aunque razonablemente recuperable. No contiene elementos singulares que requieran labores específicas o técnicas de restauración. Antigüedad de 40 a 100 años.
- Ocupación: En el momento de la intervención el edificio se encuentra desocupado.
- Entorno: Edificio ubicado en un entorno urbano, con acerado suficiente para albergar cajón de obra y circulación peatonal simultáneamente.
- Organización de la obra: No puede emplazarse grúa por lo que para los movimientos verticales se utilizan montacargas, plataformas, etc. Los movimientos horizontales en planta baja se realizan con medios mecánicos y en plantas superiores con medios manuales.
- Intervenciones de rehabilitación: Se actúa sobre la totalidad del edificio. Realizándose reparaciones de cimentación, consolidaciones estructurales puntuales, reparación y/o sustitución de saneamiento, reparación de grietas, fisuras y humedades en fábricas, reposiciones y reparaciones en cubiertas, sustitución y/o nueva implantación de instalaciones y carpinterías. Con el objeto de aproximar al máximo la estimación de costes, deberá indicarse el grado de actuación de cada intervención, estos porcentajes se especifican para cada actuación en el desarrollo por capítulos de la presente memoria.

- Gestión de residuos: En los precios de rehabilitación creados, tanto los precios unitarios complejos como en los precios unitarios simples que forman el descompuesto de los anteriores, no se han considerado los trabajos correspondientes a carga y transporte a vertedero de los residuos generados, por considerarse estas actividades parte de la gestión de residuos tratada en capítulo independiente (capítulo 17) del banco de costes.

3. Desarrollo por capítulos

Capítulo 03: Cimentaciones

Tomando en consideración la tipología edificatoria y rango de antigüedad especificado en la hipótesis de referencia, en la metodología se establecen como posibles tipos de cimentación:

- Losa armada.
- Zapata de hormigón.
- Pilotes. Se contempla este tipo de cimentación profunda con el fin de hacer más completo es estudio, aunque es poco frecuente en la tipología edificatoria de referencia.

La información referida a la tipología de cimentación del edificio será solicitada al usuario e introducida por este en el modelo. La fiabilidad de esta información radica en el conocimiento que tenga el usuario de la tipología de cimentación implantada en el edificio, para lo cual sería de gran utilidad que disponga del proyecto de ejecución original para verificación y comprobación de los datos introducidos en el modelo de cálculo. Sin embargo, dado la antigüedad que pueden tener estos edificios este no siempre va a poder ser localizado, en cuyo caso, un usuario con suficiente conocimiento técnico en materia de edificación puede intuir con mayor fiabilidad la tipología de cimentación mediante inspección visual de la estructura del edificio.

Subcapítulo 03R: Recuperaciones

Apartados

Las opciones de intervenciones de rehabilitación contempladas en el subcapítulo de recuperación de cimentación van encaminadas a solventar una escasa capacidad portante del terreno con el consecuente asiento diferencial de la cimentación. Para dar respuesta a esta problemática en la metodología se propone un único apartado: **Reparación de zapata.**

Actuaciones

En principio se estima que este tipo de reparaciones sean casos aislados, pero es necesario que estén presentes en la metodología ya que su repercusión es determinante tanto en el coste económico como ambiental de la rehabilitación de edificios. Del mismo modo, debido al comportamiento monolítico de la losa de cimentación y la robustez que caracteriza a los pilotes, se determina que en ambos casos la estabilidad de la cimentación se encuentra garantizada, proponiéndose como posibles actuaciones:

- No hay actuación: Esta opción se tomará cuando, tras un reconocimiento visual del inmueble, no se aprecien patologías que reseñen un fallo de sustentación de la cimentación con afectación estructural. En este caso se presupone que las características del suelo y parámetros considerados para el cálculo de la cimentación han sido validados por el tiempo.

- Recalce de zapata mediante micropilotes: De las diversas técnicas destinadas a recuperar la interacción entre terreno y cimentación, en el modelo de evaluación se emplea el recalce por micropilotes, esta técnica busca la transmisión directa de las cargas, por lo que se considera la más idónea para trasladar las cargas del edificio desde la cimentación al estrato competente del terreno.

Grados de actuación

En caso de ser necesaria la actuación de recalce de zapata mediante micropilotaje, deberá indicarse el porcentaje de cimentación del edificio afectada por el daño, estableciéndose estos grados de actuación en intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100. Estos grados de actuación pretenden ajustar los recursos empleados para subsanar la patología, con el fin de conseguir una mayor y más fiable aproximación de los coste económico y ambiental de la intervención.

Capítulo 04: Saneamiento

Partimos de la hipótesis inicial de que la acometida domiciliaria presenta un correcto funcionamiento con características técnicas y dimensiones normalizadas, no siendo necesario la intervención en la acometida, por tanto las actuaciones contempladas en los precios de recuperación comprenden desde la arqueta sifónica hasta el último punto de desagüe conectado.

La verificación del estado de la red de saneamiento no siempre es inmediata, salvo casos evidentes de riesgos higiénico-sanitarios por filtraciones de aguas fecales por interrupción o conexiones deficientes de los colectores que componen la red de saneamiento, siendo necesaria la apertura de catas para la verificación del estado de la red. Los trabajos de inspección y diagnosis mediante equipos de alta tecnología no están contemplados en los precios desarrollados.

La disposición de la red de saneamiento en el edificio es un condicionante a tener en cuenta a la hora de establecer los procesos constructivos, tanto durante los trabajos previos como durante los trabajos de reparación y reposición de los elementos de la red a su estado inicial. Por ello se hace necesario aclarar la hipótesis tomada en tal sentido, estableciéndose que debido a la tipología edificatoria y rango de antigüedad especificado en la hipótesis de referencia, las arquetas y colectores de la red de saneamiento se sitúan bajo forjado sanitario, realizándose los precios teniendo en cuenta los procesos de ejecución necesarios en función de esta consideración.

Subcapítulo 04R: Recuperaciones

Apartados

El subcapítulo de recuperación de saneamiento se ha estructurado en tres apartados, en función del elemento sobre el que se realiza la actuación:

- Arquetas
- Colectores
- Bajantes

Actuaciones

- Arquetas:

Las actuaciones sobre las arquetas de saneamiento consideradas en el modelo por ser las más habituales en obras de rehabilitación son:

- Reparación de impermeabilización: Esta actuación se realizará cuando la arqueta haya perdido la estanqueidad, produciéndose fugas y filtraciones de las aguas residuales.
- Sustitución y reposición: Por encontrarse estas en un deficiente estado de conservación debido el envejecimiento y progresivo deterioro, por rotura y desplazamiento de la misma o por no cumplir las condiciones de uso idóneas, imposibilitando el correcto funcionamiento de la red de saneamiento.
- Arqueta nueva: Esta actuación se seleccionará cuando se requiera la ampliación de la red de saneamiento existente por ser esta insuficiente, mediante ejecución de nuevas arquetas de paso. El precio creado para ampliación de red lleva repercutido la parte proporcional del nuevo colector necesario para conectar la nueva arqueta a la red existente.

La ejecución de las nuevas arquetas, ya sea por sustitución y reposición de la existente o por necesidad de ampliación de red, se realizan "in situ" de ladrillo, esto se debe a que este sistema permite adaptar la arqueta al limitado espacio del que se dispone en obras de rehabilitación, cosa que no permiten las arquetas prefabricadas.

▪ Colectores:

En el caso de los colectores el modelo establece como única actuación la sustitución y reposición de los mismos, por encontrarse estos en un deficiente estado de conservación o no cumplir con el diámetro suficiente para asegurar la correcta evacuación de las aguas.

La actuación de sustitución y reposición de colectores presenta tres variantes, permitiendo al usuario seleccionar el material del nuevo colector a implantar en función de su energía incorporada. Los materiales de los colectores propuestos son polietileno, hormigón y fibrocemento NT (libre de amianto). La información relativa a la energía incorporada del material puede ser consultada por el usuario accediendo a la pestaña inferior de la ventana "información ambiental", donde se despliega un cuadro en el que aparece la descripción del material empleado así como la información de energía incorporada expresada en mega julios por kilo de material (MJ/kg) y en mega julios por metro (MJ/m), facilitando así una visión global y unitaria del consumo energético necesario para la producción de los materiales.

▪ Bajantes:

Al igual que en el apartado anterior, en el caso de los bajantes el modelo establece como única actuación su sustitución y reposición cuando presenten un deficiente estado de conservación, considerando su longitud desde la unión con la cazoleta de cubierta hasta la unión con el codo de entrada a la arqueta a pie de bajante. No está considerada en dicha actuación la sustitución y reposición de la cazoleta, por lo que en caso de considerarse necesaria dicha actuación, deberá indicarse en el capítulo de cubierta la sustitución de la cazoleta y como consecuencia la reparación del encuentro de la misma con la cubierta.

A pesar de contar con sólo una actuación, al igual que en el apartado anterior, el modelo despliega en el caso de los bajantes dos opciones de materiales, polipropileno o fibrocemento NT (libre de amianto), mostrando del mismo modo la información relativa a la energía incorporada en los materiales.

Debido a la antigüedad del edificio de referencia, se considera que tanto los colectores como los bajantes existentes originariamente en edificio son de fibrocemento con contenido de fibras de amianto, por lo que, en caso de ser necesario su retirada, se ha tenido en cuenta el tratamiento reglamentario del amianto como RCD y desde el punto de vista de su manipulación para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores.

Es necesario especificar que las nuevas canalizaciones de fibrocemento contempladas en las soluciones constructivas propuestas, tanto en colectores como en bajantes, no están fabricados

con fibras de amianto, prohibido por la normativa actual, sino con fibras no perniciosas para la salud.

Grados de actuación

De aplicarse alguna de las actuaciones especificadas anteriormente sobre la red de saneamiento, en cualquiera de sus apartados (arquetas, colectores, bajantes), deberá indicarse el porcentaje de elementos de la red afectada por el daño, estableciéndose estos grados de actuación en intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100. Estos grados de actuación pretenden ajustar los recursos empleados para subsanar la patología, con el fin de conseguir una mayor y más fiable aproximación de los coste económico y ambiental de la intervención.

Capítulo 05: Estructuras

En el caso específico de los forjados, por la trascendencia económica que puede suponer, es necesario puntualizar que se parte del supuesto de forjados horizontales con cargas normales y luces medias en torno a 4 m, no siendo válido este precio para luces medias distintas a las tomadas como base.

Subcapítulo 05R: Recuperaciones

Apartados

El único apartado sobre es que se realiza actuaciones en el capítulo de estructura son los forjados, más concretamente y debido a las características del edificio de referencia, forjado horizontal unidireccional con viguetas auto portantes.

Actuaciones

La actuación a realizar sobre el forjado consiste en la reparación de la capa de compresión, mediante la subsanación de la aparición de grietas producidas en la dirección de las viguetas como consecuencia de algún movimiento de la estructura del edificio, sin que llegue a ocasionar un fallo en la capacidad auto portante de los elementos del forjado. Dado que la afectación de las grietas no repercute en el metro cuadrado completo de la capa de compresión, sino que se estima que para su reparación se requiere realizar las actuaciones en aproximadamente un tercio del metro cuadrado, al precio de reparación de este capítulo se le afecta de un coeficiente de minoración que reduce los recursos empleados a un tercio del metro cuadrado.

Grados de actuación

De llevarse a cabo la actuación sobre el forjado, deberá indicarse el porcentaje de superficie de forjado afectado por el daño, estableciéndose estos grados de actuación en intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100. Estos grados de actuación pretenden ajustar los recursos empleados para subsanar la patología, con el fin de conseguir una mayor y más fiable aproximación de los coste económico y ambiental de la intervención.

Capítulo 06: Albañilería

La larga tradición arquitectónica sevillana basada en la construcción con ladrillo cerámico, unido a las características tipológicas del edificio de referencia, condicionan que el presente capítulo dedicado a la albañilería, tanto los muros de carga portantes como la distribución de tabiquería interior, se consideren ejecutadas en fábrica de ladrillo.

Subcapítulo 06R: Recuperaciones

Apartados

Los apartados que constituyen el subcapítulo recuperaciones de albañilería se desarrollan considerando por el exterior cerramiento de ladrillo portante y por el interior fábricas de ladrillo pudiendo ser estas portantes cuando se refieran a muros de carga interior o no portantes cuando se refieran a distribución de tabiquería interior (particiones), quedando estos apartados descritos de la siguiente manera dentro del modelo:

- Cerramientos de ladrillo
- Distribución de tabiquería (particiones)
- Fábricas interiores de ladrillo (muros de carga)

Actuaciones

Las actuaciones a realizar sobre los apartados de albañilería propuestos van encaminados a subsanar patologías de diverso origen, por un lado se propone actuar sobre fisuras o grietas que pudiesen surgir en los elementos de fábrica a causa de movimientos estructurales en el edificio. Y por otro lado, se plantea la subsanación de lesiones causadas en las fábricas por presencia de humedad, ya sean por capilaridad o por filtraciones de cubiertas. En ambos casos las actuaciones proyectadas pretenden devolver el estado de servicio inicial de las fábricas, pero en el caso concreto de la reparación de grietas, cuando estas estén presentes en un elevado porcentaje, se plantean actuaciones de mejora del estado inicial mediante la rehabilitación energética en el caso del cerramiento exterior o sustitución completa en el caso de la tabiquería interior.

A continuación se puntualizan las actuaciones llevadas a cabo en cada apartado:

▪ Cerramiento de ladrillo:

- Reparación de fisuras: Se considera fisura cuando estas sean de escaso calado, sin afección estructural ya que son de poca profundidad sin alcanzar el espesor total de la fábrica. Se resuelven mediante resanados de borde de fisura y colocación de malla de fibra de vidrio, incorporando medios auxiliares para los trabajos en altura al exterior de la fachada.

Grado de actuación: Deberá indicarse el porcentaje de superficie de cerramiento afectado de fisuras, estableciéndose estos grados de actuación en intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100. En el caso de indicarse que el 100% del cerramiento está afectado de fisuras, se entiende que no hay superficie afectada de grietas, puesto que ya se habría asignado la totalidad de superficie del cerramiento a la reparación de fisuras.

- Reparación de grietas: Se considera grieta cuando estas sean de gran calado, con afectación estructural ya que son de gran profundidad llegando a alcanzar el espesor total de la fábrica, con la consecuente pérdida en la homogeneidad del muro portante, lo que afecta a la correcta transmisión de las cargas, creándose puntos con sobre esfuerzos que ponen en riesgo la estabilidad estructural de la fábrica.

La solución adoptada pretende recuperar la correcta transmisión de las cargas, realizando retacado de las grietas con ladrillo, devolviendo así la homogeneidad estructural a la fábrica. Al igual que el caso anterior, se incorporan los medios auxiliares para los trabajos en altura al exterior de la fachada.

Como ya se ha indicado, en el caso de las grietas se plantea no sólo devolver la fábrica a su estado inicial, sino que en el caso de que el daño de afectación sea más del 60% de la superficie del muro, se realiza la reparación sobre el elemento y se mejora energéticamente la solución de cerramiento existente. Por lo que dentro de la actuación de reparación de grietas, en función del porcentaje de afectación tendremos:

· Superficie dañada \leq 60%: En este caso la actuación consiste únicamente en reparar las grietas tal como se ha puntualizado, mediante retacado con ladrillo para recuperar la capacidad portante de la fábrica.

Grado de actuación: Debe indicarse el porcentaje de superficie de cerramiento afectado de grietas, en este caso los grados de actuación porcentuales van de 1 a 60, esto se debe a que si se supera el 60% de superficie afectada se pasaría al siguiente supuesto, donde se incluye además de la reparación de grieta la mejora energética del cerramiento.

· Superficie dañada $>$ 60%: Al superar el 60% de superficie de cerramiento afectado por las grietas, además de reparar las grietas mediante retacara con ladrillo para recuperar la capacidad portante de la fábrica, se rehabilita energéticamente el cerramiento de fachada. Se dan tres opciones de rehabilitación energética en las que varían la solución de revestimiento exterior y el material aislante, a escoger por el usuario:

· **Mejora energética con aislamiento EPS. Cara exterior fachada con revestimiento continuo**: Rehabilitación energética por el exterior con revestimiento continuo y aislamiento con planchas rígidas de poliestireno expandido (EPS)

· **Mejora energética con aislamiento EPS. Cara exterior fachada ventilada**: Rehabilitación energética de cerramiento de fachada por el exterior para fachada ventilada y aislamiento con planchas rígidas de poliestireno expandido (EPS)

· **Mejora energética con aislamiento lana de oveja. Cara exterior fachada ventilada**: Rehabilitación energética de cerramiento de fachada por el exterior para fachada ventilada y aislamiento con lana de oveja.

Estas actuaciones especifican dos materiales de aislamiento distintos, permitiendo al usuario seleccionar dicho material a implantar en la nueva solución de fachada en función de su energía incorporada. Como puede deducirse de las soluciones constructivas descritas, los materiales aislantes propuestos son poliestireno expandido (EPS) y lana de oveja. La información relativa a la energía incorporada del material puede ser consultada por el usuario accediendo a la pestaña inferior de la ventana “información ambiental”, donde se despliega un cuadro en el que aparece la descripción del material empleado así como la información de energía incorporada expresada en mega julios por kilo de material (MJ/kg) para ambos aislantes. También se aporta la información energética en mega julios por metro cúbico (MJ/m³) en el caso del EPS y en mega julios por metro cuadrado (MJ/m²) en el caso de la lana de oveja, facilitando así una visión global y unitaria del consumo energético necesario para la producción de los materiales.

Grado de actuación: Debe indicarse el porcentaje de superficie de cerramiento afectado por las grietas, en este caso los grados de actuación porcentuales van de 61 a 100, esto se debe a que si no se supera el 60% de superficie afectada correspondería con el supuesto en el sólo se realiza reparación de grieta sin mejora energética.

· Reparación de humedades en suelo:

Esta actuación se llevará a cabo cuando la humedad presente en el terreno ascienda por capilaridad por los muros de fábrica portantes hasta una cierta altura. Se realiza mediante formación de barrera anticapilaridad por electro-osmosis-foresis (sistema Traber). La

altura que alcanza la lesión depende de factores como la porosidad del material, evaporación y el porcentaje de humedad del terreno, se establece que podrán encontrarse muros afectados de humedad por capilaridad en los primeros 60 o 70 cm de muro.

Grado de actuación: Deberá indicarse el porcentaje de superficie de cerramiento afectado de humedad por capilaridad, estableciéndose estos grados de actuación en intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100. Estos grados de actuación permiten ajustar los recursos empleados para subsanar la patología, con el fin de conseguir una mayor y más fiable aproximación de los coste económico y ambiental de la intervención.

· Reparación de humedades en techo:

Se considera esta actuación cuando la humedad sobre la fábrica se deba a la filtración de agua por mal estado de cubiertas planas o inclinadas, llegando a alcanzar estas filtraciones en torno a los 65-70 cm de muro. La actuación para la subsanación de esta patología se realiza mediante aplicación de resinas epoxi y enfoscado maestreado con mortero de drenado y anti-condensación tipo draining.

Grado de actuación: Se indicará el porcentaje de superficie de cerramiento afectado de humedad por filtración, estableciéndose estos grados de actuación en intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100. Estos grados de actuación permiten ajustar los recursos empleados para subsanar la patología, con el fin de conseguir una mayor y más fiable aproximación de los coste económico y ambiental de la intervención.

▪ Distribución de tabiquería (particiones):

El cambio de distribución de los espacios interiores de las viviendas no es una actuación contemplada en el modelo, puesto el objetivo es devolver el edificio a sus condiciones de servicio inicial, en cambio, se plantean las siguientes actuaciones en caso de encontrar que dicha distribución presenta las siguientes patologías:

· Reparación de fisuras:

Cuando estas sean de escaso calado, sin alcanzar el espesor total del tabique. Se resuelven mediante resanados de borde de fisura y colocación de malla de fibra de vidrio.

Grado de actuación:

Deberá indicarse el porcentaje de superficie de tabiques afectado por fisuras, estableciéndose estos grados de actuación en intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100. En el caso de indicarse que el 100% del tabique está afectado de fisuras, se entiende que no hay superficie afectada de grietas, puesto que ya se habría asignado la totalidad de superficie del tabique a la reparación de fisuras.

· Reparación de grietas:

Se considera grieta cuando estas sean de gran calado, con una profundidad que alcanza el espesor total del tabique. La solución adoptada pretende recuperar la homogeneidad del tabique realizando retacado de las grietas con ladrillo.

En este caso se plantea que, dado que el tabique no cumple función estructural, en caso de que el daño de afectación sea más del 60% de la superficie de tabique, se lleve a cabo la sustitución y reposición del mismo. Por lo que dentro de la actuación de reparación de grietas, en función del porcentaje de afectación tendremos:

- Superficie dañada \leq 60%: En este caso la actuación consiste únicamente en reparar las grietas tal como se ha puntualizado, mediante retacara con ladrillo para recuperar la homogeneidad del tabique.



Grado de actuación: Debe indicarse el porcentaje de superficie de tabique afectado de grietas, en este caso los grados de actuación porcentuales van de 1 a 60, esto se debe a que si se supera el 60% de superficie afectada se pasaría al siguiente supuesto, donde se plantea la sustitución completa del tabique debido al elevado porcentaje de daño que presenta.

· Superficie dañada > 60%: Al superar el 60% de superficie de tabique afectado por las grietas y no cumplir ninguna función estructural, se considera que es más conveniente su sustitución completa, tirándolo y levantarlo de nuevo sin modificar su disposición dentro del edificio. El precio elaborado para esta actuación también contempla la reposición de las puertas de pasos en los nuevos tabiques ejecutados.

Grado de actuación: Debe indicarse el porcentaje de superficie de tabique afectado por las grietas, en este caso los grados de actuación porcentuales van de 61 a 100, esto se debe a que si no se supera el 60% de superficie afectada correspondería con el supuesto anterior de reparación de grietas y no sustitución completa de tabique.

▪ Fábricas interiores de ladrillo (muro de carga interior):

· Reparación de fisuras:

Se considera fisura cuando estas sean de escaso calado, sin afección estructural ya que son de poca profundidad sin alcanzar el espesor total de la fábrica. Se resuelven mediante resanados de borde de fisura y colocación de malla de fibra de vidrio.

Grado de actuación: Deberá indicarse el porcentaje de superficie de muro afectado de fisuras, estableciéndose estos grados de actuación en intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100. En el caso de indicarse que el 100% del muro está afectado de fisuras, se entiende que no hay superficie afectada de grietas, puesto que ya se habría asignado la totalidad de superficie del muro a la reparación de fisuras.

· Reparación de grietas:

Se considera grieta cuando estas sean de gran calado, con afectación estructural ya que son de gran profundidad llegando a alcanzar el espesor total de la fábrica, con la consecuente pérdida en la homogeneidad del muro portante, lo que afecta a la correcta transmisión de las cargas, creándose puntos con sobre esfuerzos que ponen en riesgo la estabilidad estructural de la fábrica. La solución adoptada pretende recuperar la correcta transmisión de las cargas, realizando retacado de las grietas con ladrillo, devolviendo así la homogeneidad estructural a la fábrica.

Se plantea que en caso de que el daño de afectación sea más del 60% de la superficie de muro, se lleve a cabo la sustitución y reposición del mismo. Por lo que dentro de la actuación de reparación de grietas, en función del porcentaje de afectación tendremos:

· Superficie dañada < 60%: En este caso la actuación consiste únicamente en reparar las grietas tal como se ha puntualizado, mediante retacara con ladrillo para recuperar la capacidad portante de la fábrica.

Grado de actuación: Debe indicarse el porcentaje de superficie de muro afectado de grietas, en este caso los grados de actuación porcentuales van de 1 a 60, esto se debe a que si se supera el 60% de superficie afectada se pasaría al siguiente supuesto, donde se plantea la sustitución completa del muro debido al elevado porcentaje de daño que presenta.

· Superficie dañada > 60%: Al superar el 60% de superficie de muro afectado por las grietas, se considera que es más conveniente su sustitución completa, tirándolo y levantarlo de nuevo, para lo cual se han contemplado, dado el carácter estructural

del elementos, todos los apeos, apuntalamientos y medios necesarios para asegurar la estructura durante la demolición y reposición del muro.

Grado de actuación: Debe indicarse el porcentaje de superficie de muro afectado por las grietas, en este caso los grados de actuación porcentuales van de 61 a 100, esto se debe a que si no se supera el 60% de superficie afectada correspondería con el supuesto anterior de reparación de grietas y no sustitución completa del muro.

· Reparación de humedades en suelo:

Esta actuación se llevará a cabo cuando la humedad presente en el terreno ascienda por capilaridad por los muros de fábrica portantes hasta una cierta altura. Se realiza mediante formación de barrera anticapilaridad por electro-osmosis-foresis (sistema Traber). La altura que alcanza la lesión depende de factores como la porosidad del material, evaporación y el porcentaje de humedad del terreno, se establece que podrán encontrarse muros afectados de humedad por capilaridad en los primeros 60 o 70 cm de muro.

Grado de actuación: Deberá indicarse el porcentaje de superficie de cerramiento afectado de humedad por capilaridad, estableciéndose estos grados de actuación en intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100. Estos grados de actuación permiten ajustar los recursos empleados para subsanar la patología, con el fin de conseguir una mayor y más fiable aproximación de los coste económico y ambiental de la intervención.

En el capítulo de albañilería, a todas las actuaciones de reparación de fisuras, grietas y humedades se les ha creado un precio por metro cuadrado de fábrica reparada, dado que la afectación tanto de las fisuras y grietas como de las humedades nunca repercuten en el metro cuadrado completo, sino que se estima que para su reparación se requiere realizar las actuaciones en aproximadamente un tercio del metro cuadrado, levantando en el m² un tercio de revestimientos alrededor de la patología, sobre el que se aplicará el tratamiento de reparación y se repondrá el revestimiento retirado. Por ello, todos los precios de reparación de este capítulo se encuentran afectados de un coeficiente de minoración que reduce los recursos empleados a un tercio del metro cuadrado.

Capítulo 07: Cubiertas

La información referida a la tipología de cubierta presente en el edificio será introducida por el usuario, pudiendo escoger entre cubierta plana o cubierta inclinada. En caso de existir en el edificio ambas tipologías de cubierta, el usuario deberá indicar como opción la tipología de cubierta que mayor superficie ocupe en el edificio.

Subcapítulo 07R: Recuperaciones

Apartados

El subcapítulo de recuperación de cubiertas, como ya se ha puntualizado, se ha estructurado en dos apartados, en función da la tipología de cubierta existente en el edificio:

- Cubierta horizontal
- Cubierta inclinada

Actuaciones

Para abordar las actuaciones a llevar a cabo sobre el subcapítulo recuperaciones de cubiertas, se aplica el mismo criterio tomado por el BCCR en obra nueva, consistente en no incluir en los precios de faldones la ejecución de encuentros, remates, juntas, limas y demás puntos singulares de las cubiertas, de esta manera es posible actuar independientemente sobre estos elementos considerados más vulnerables y sobre los que pueden aparecer patologías puntuales a tratar. En

cualquier caso las actuaciones planteadas, ya sean sobre faldones o encuentros, pretenden devolver el estado de servicio inicial de las cubiertas, pero en el caso en el que el daño afecte a un elevado porcentaje de la superficie de cubierta se propone la mejora del estado inicial mediante la rehabilitación energética.

A continuación se especifican las actuaciones programadas para las dos tipologías de cubierta propuestas:

▪ Cubiertas horizontales

· Reparación cubierta completa: En el caso de que el daño de afectación sea superior al 60% de la superficie de la cubierta se realiza la reparación completa, levantando todas las capas que constituían la cubierta original hasta el soporte resistente y ejecutando una nueva cubierta. La nueva solución a implantar consiste en una cubierta horizontal invertida, se ha decidido esta tipología por disponerse el aislante sobre la impermeabilización, quedando protegida la impermeabilización de posibles punzonamientos y las consecuentes filtraciones de agua. Aprovechando que se realiza de nuevo la cubierta completa, siendo esta parte integrante de la envolvente del edificio, la solución que se plantea incluye la mejora energética de la cubierta.

Se dan dos opciones de rehabilitación energética en las que se permite escoger al usuario el material aislante empleado en la solución de cubierta:

· **Superficie dañada > 60%. Mejora energética con aislamiento EPS:**
Rehabilitación energética de cubierta plana invertida con planchas rígidas de poliestireno expandido (EPS)

· **Superficie dañada > 60%. Mejora energética con aislamiento XPS:**
Rehabilitación energética de cubierta plana invertida con planchas rígidas de poliestireno extruido (XPS)

Estas actuaciones especifican dos materiales de aislamiento distintos, permitiendo al usuario seleccionar dicho material a implantar en la nueva solución de cubierta en función de su energía incorporada. Como puede deducirse de las soluciones constructivas descritas, los materiales aislantes propuestos son poliestireno expandido (EPS) y poliestireno extruido (XPS). La información relativa a la energía incorporada del material puede ser consultada por el usuario accediendo a la pestaña inferior de la ventana “información ambiental”, donde se despliega un cuadro en el que aparece la descripción del material empleado así como la información de energía incorporada expresada en mega julios por kilo de material (MJ/kg) para ambos aislantes. También se aporta la información energética en mega julios por metro cúbico (MJ/m³), facilitando así una visión global y unitaria del consumo energético necesario para la producción de los materiales.

Grado de actuación: Debe indicarse el porcentaje de superficie de cubierta afectado por la actuación, en este caso los grados de actuación porcentuales van de 61 a 100, esto se debe a que si no se supera el 60% de superficie afectada correspondería con el supuesto siguiente, en el que sólo se realiza reparación de algunos faldones y/o encuentro de la cubierta.

· Reparación de faldón de cubierta: (Superficie dañada de la cubierta \leq 60%) En el caso de que el daño de afectación sea inferior o igual al 60% de la superficie de faldones de la cubierta se propone tan sólo la reparación de los faldones afectados, mediante el levantado selectivo de las capas hasta la impermeabilización y posterior reposición para devolver al faldón a su estado inicial.

Grado de actuación: Debe indicarse el porcentaje de superficie de cubierta afectada, en este caso los grados de actuación porcentuales van de 1 a 60, esto se debe a que si se supera el 60% de

superficie afectada se pasaría al supuesto de reparación de la cubierta completa, incluyendo encuentros.

· Reparación de encuentros con paramentos: Como ya se ha puntualizado al comienzo del presente capítulo, en la actuación sobre el faldón no se incluyen los encuentros de la cubierta, de manera que estos puedan ser tratados independientemente debido a su consideración de puntos de gran vulnerabilidad en las cubiertas. Las actuaciones a realizar sobre los encuentros con paramentos pretender solucionar las filtraciones que pudiesen ocasionarse, de manera que al igual que ocurre en el faldón, se plantea el levantado selectivo de las capas hasta la impermeabilización, incluidas las zabaletas, y posterior reposición de los elementos retirados para devolver al encuentro con paramento su estanqueidad.

Grado de actuación: Deberá indicarse el porcentaje encuentros con paramentos afectados por el daño, estableciéndose grados de actuación en intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100.

· Reparación de encuentros con cazoleta: Al igual que ocurre en los encuentros con paramentos, los encuentros de los faldones con cazoletas son puntos críticos de las cubiertas donde suelen surgir patologías que derivan en filtraciones por la pérdida de estanqueidad de la cubierta. Para solucionar las patologías surgidas se propone la sustitución de la cazoleta mediante levantado de parte de la solería colindante, retirar la cazoleta defectuosa y realizar las labores de reposición para devolver al encuentro con cazoleta su estanqueidad.

El haber aislado la actuación sobre los encuentros con cazoleta del resto de intervenciones sobre la cubierta, permite que este precio pueda ser empleado en el caso de que el técnico estime, al actuar sobre el saneamiento, que al sustituir los bajantes las cazoletas también deban ser respuesta, aunque el resto de elementos de la cubierta no requieran intervención.

Grado de actuación: Deberá indicarse el porcentaje encuentros con cazoleta afectados por el daño, estableciéndose grados de actuación en intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100.

Los grados de actuación permiten ajustar los recursos empleados para subsanar la patología, con el fin de conseguir una mayor y más fiable aproximación de los coste económico y ambiental de la intervención.

▪ Cubiertas inclinadas

· Reparación cubierta completa: Al igual que ocurre en cubierta horizontal, en el caso de que el daño de afectación sea superior al 60% de la superficie de la cubierta se realiza la reparación completa, levantando todas las capas que constituirían el faldón y encuentros de la cubierta original hasta el soporte resistente, manteniendo los tabiques palomeros de formación de pendiente. Posteriormente se ejecuta la nueva cubierta, reutilizando el 70% de las tejas levantadas del faldón original, esta nueva solución implantada se realiza con aislamiento térmico sobre el forjado horizontal, realizando los faldones mediante rasillones dispuestos en los tabiques palomeros, sobre los que irán el resto de capas de la cubierta, la solución que se plantea incluye la mejora energética de la cubierta.

Las dos opciones de mejora energética de la cubierta en las que al usuario puede escoger en función del material aislante empleado son:

- **Superficie dañada > 60%. Mejora energética con aislamiento EPS:**
Rehabilitación energética de cubierta inclinada con planchas rígidas de poliestireno expandido (EPS)
- **Superficie dañada > 60%. Mejora energética con aislamiento lana de oveja:**
Rehabilitación energética de cubierta inclinada con lana de oveja.

Como puede deducirse de las soluciones constructivas descritas, los materiales aislantes propuestos son poliestireno expandido (EPS) y lana de oveja. La información relativa a la energía incorporada del material puede ser consultada por el usuario accediendo a la pestaña inferior de la ventana “información ambiental”, donde se despliega un cuadro en el que aparece la descripción del material empleado así como la información de energía incorporada expresada en mega julios por kilo de material (MJ/kg) para ambos aislantes. También se aporta la información energética en mega julios por metro cúbico (MJ/m³), facilitando así una visión global y unitaria del consumo energético necesario para la producción de los materiales.

Grado de actuación: El porcentaje de superficie de cubierta afectado debe ser indicado por el usuario, en este caso los grados de actuación porcentuales van de 61 a 100, si no se supera el 60% de superficie afectada correspondería con el supuesto en el que sólo se realiza reparación de algunos faldones y/o encuentro de la cubierta.

· **Reparación de faldón de cubierta:** (Superficie dañada \leq 60%) Cuando el daño de afectación sea inferior o igual al 60% de la superficie de faldones de la cubierta se propone tan sólo la reparación de los faldones afectados, sin considerar los encuentros y remates. La actuación se realiza mediante el levantado selectivo de las capas y posterior reposición para devolver al faldón a su estado inicial, teniendo en consideración que al igual que ocurre en el caso anterior se reutilizan el 70% de las tejas levantadas del faldón original.

Grado de actuación: Debe indicarse el porcentaje de superficie de cubierta afectada, en este caso los grados de actuación porcentuales van de 1 a 60, esto se debe a que si se supera el 60% de superficie afectada se pasaría al supuesto anterior, donde se plantea la reparación de la cubierta completa incluyendo encuentros y no sólo el faldón con es el caso que nos ocupa.

· **Reparación de encuentros con paramentos:** Al no incluirse en la actuación sobre el faldón los encuentros de la cubierta estos puedan ser tratados independientemente. Las actuaciones a realizar sobre los encuentros con paramentos pretenden solucionar las filtraciones que pudiesen ocasionarse en el encuentro entre el faldón inclinado y el paramento vertical, levantando selectivamente las capas y posteriormente reponiendo los elementos retirados para devolver al encuentro estado inicial.

Grado de actuación: Deberá indicarse el porcentaje encuentros con paramentos afectados por el daño, estableciéndose grados de actuación en intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100.

· **Reparación de remates:** Se consideran remates de las cubiertas inclinadas los aleros, cunbreras, limatesas y limahoyas, estos remates son puntos de gran vulnerabilidad de las cubiertas donde suelen surgir patologías que derivan en filtraciones. Para solucionar las patologías surgidas se propone la sustitución de las tejas dañadas y resanado de las capas inferiores para asegurar la estanqueidad de la cubierta. Dado que la afectación sobre los remates no repercute en el metro completo, sino que se estima que afectará en aproximadamente un tercio del metro de remate, unas dos tejas por metro, al precio de reparación se le afecta de un coeficiente de minoración que reduce los recursos empleados a un tercio del metro afectado.

Grado de actuación: Deberá indicarse el porcentaje de remates afectados por el daño, estableciéndose grados de actuación en intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100.

Los grados de actuación permiten ajustar los recursos empleados para subsanar la patología, con el fin de conseguir una mayor y más fiable aproximación de los coste económico y ambiental de la intervención.

Tanto los encuentros con paramentos como los remates de tejas incluyen el aprovechamiento, limpieza y acopio del 70% de las tejas retiradas.

Capítulo 08: Instalaciones

Debido a la particularidad que encierran los precios unitarios complejos que se elaboran en el banco de recuperación desarrollado, cabe recalcar, aun cuando se desprenda del texto de los epígrafes de cada precio, que las ayudas de albañilería necesarias para ejecutar las distintas instalaciones han sido tratadas dentro de cada unidad de obra específica del precio unitario complejo. Tanto las necesarias para implantación de la nueva instalación, como las que se requieren debido a la particularidad de obra de rehabilitación para desmontado, levantado o acceso a las instalaciones existentes, entre las que se engloban actividades como: apertura y posterior tapado de regolas o rozas, calos, recibido de determinados elementos, etc.

Cómo ocurre en el capítulo de saneamiento, partimos de la hipótesis inicial de que las acometidas presentan un correcto funcionamiento con características técnicas y dimensiones normalizadas, no siendo necesario la intervención en las acometidas.

Subcapítulo 08R: Recuperaciones

Apartados

Respetando la clasificación sistemática de BCCA, como se ha venido realizando a lo largo de todos los capítulos, los apartados desarrollados en el subcapítulo de recuperaciones de instalaciones coinciden con los establecidos en banco siendo estos:

- Climatización
- Electricidad
- Fontanería

La complejidad que encierra el capítulo de instalaciones, agravada por las particularidades que caracterizan a las obras de recuperación, hacen necesaria la realización de una subdivisión de los elementos constituyentes de las tres instalaciones contempladas en el modelo. De este modo, es posible abordar los diferentes elementos en función de la su afectación patológica, siendo los elementos integrantes de cada instalación los siguientes:

- Climatización
 - Aparatos de climatización
 - Radiadores
- Electricidad
 - Circuitos
 - Líneas de derivaciones
 - Puntos de luz
 - Tomas de corriente
 - Conductor puesta a tierra
- Fontanería
 - Canalización agua caliente
 - Desagües
 - Canalización agua fría
 - Aparatos sanitarios

· Termos/calentadores Actuaciones

▪ Climatización

· Aparatos de climatización: Teniendo en cuenta la antigüedad del edificio de referencia se considera que originariamente el edificio no cuenta con instalación de climatización, por lo que se plantea la nueva instalación del sistema. Esto supone que no serán necesarias en los precios las ayudas de albañilería requeridas para eliminación de la instalación anterior, tan sólo se requieren las ayudas precisas para montar el nuevo sistema de climatización en el edificio. El sistema contemplado en la actuación consiste en multi Split con sistema inverter y bomba de calor que permite adaptar el rendimiento y optimizar el consumo a las necesidades requeridas.

En la elaboración del precio se parte de la hipótesis de que la unidad exterior puede colocarse en zona de cubierta, incluyéndose la construcción de bancada de fábrica de obra para aislar los equipos exteriores de las escorrentías de cubierta, así como los pasos de forjado y formación de falsos pilares necesarios para paso de canalizaciones.

· Radiadores: Al igual que en el apartado anterior, se considera que el edificio originariamente no cuenta con instalación de calefacción por radiadores, por lo que se propone en el modelo la nueva instalación, limitándose por tanto las ayudas de albañilería repercutida en el precio al montaje de los elementos de la instalación. Se ha previsto una instalación de calefacción fija en vivienda mediante un conjunto de radiadores convectores distribuidos por las distintas estancias de la vivienda, incluido el baño. Las canalizaciones se han dispuesto empotradas, contemplándose en el precio la reposición de los paramentos a su estado inicial.

La alimentación de estos radiadores está prevista que se realice a través del sistema de producción de agua caliente (ACS) y calefacción con energía solar térmica, por lo que si el usuario decide instalar radiadores en el edificio, deberá escoger en la pestaña instalaciones II, en el apartado fontanería, termos/calentadores la opción: sustitución y reposición de ACS y calefacción con energía solar térmica, de no ser así, no se estaría considerando ningún sistema de alimentación de calefacción para los radiadores.

Grado de actuación: Al considerarse que originariamente no existía en el edificio ningún tipo de instalación de climatización, en ambas actuaciones, tanto en aparatos de climatización como en radiadores los intervalos porcentuales son 0% y 100%. Estos se emplean para indicar si se realiza o no la implantación de la nueva instalación en el edificio, marcándose el cien cuando se decida implantarla y si por el contrario se decide no implantar la instalación se marcaría el cero, por no haber actuación al respecto sobre el edificio.

▪ Electricidad

· Circuitos: La actuación propuesta sobre los circuitos eléctricos se centra en la sustitución y reposición de los mismos, cuando estos se encuentren en un deficiente estado de conservación debido al desfase que sufren las instalaciones contenidas en edificios de cierta antigüedad como es el caso que nos ocupa. Los nuevos circuitos se instalan según el RBT instrucción ITC-BT 25, protegidos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual (protección contra sobrecargas y cortocircuitos) instalados en el cuadro general de mando y protección junto con un interruptor general y dos interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA). Al tratarse de actuaciones de sustitución y reposición, en el precio se contemplan tanto las labores necesarias para el desmontado de los circuitos existentes como la incorporación de los nuevos circuitos, incluso la reposición de los paramentos a su estado inicial.

· Líneas y Derivaciones: Se propone como actuación la sustitución y reposición de las líneas y derivaciones del edificio cuando estas presenten un deficiente estado de conservación, al igual que el caso anterior, por encontrarse desfasadas debido a la antigüedad del edificio de referencia. Esta intervención comprende las instalaciones necesarias para abastecer de suministro eléctrico a las viviendas y zonas comunes. Al tratarse de un precio complejo se

especifican las inclusiones contenidas en el PUC, donde además de las labores de albañilería necesarias para desmontar los elementos existentes, implantación de la nueva instalación y reposición de los elementos del edificio a su estado inicial, la instalación propiamente dicha incluye: caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores y derivación individual

La hipótesis tomada para la centralización de contadores es que esta se ubicará en lugares no privativos del edificio, cumpliendo así con el REBT.

· Puntos de luz: Se plantea la sustitución y reposición de los puntos de luz como actuación destinada a subsanar el desfasado estado de conservación de estos elementos de la red eléctrica del edificio, incluidas las zonas comunes en el caso de edificios plurifamiliares. Se contemplan en el precios las actuaciones de desmontado de los puntos de luz originales, colocación de los nuevos así como reposición de los paramentos a su estado inicial.

· Toma de corriente: Al igual que los elementos anteriores de la red eléctrica se plantea la actuación de sustitución y reposición de las tomas de corriente, si estos elementos presentasen un mal estado de conservación. También se elaboran precios complejos que engloban todas las actuaciones, desde que se desmonta la antigua instalación hasta que se consigue devolver los paramentos a su estado original.

Grado de actuación: De realizarse la actuación propuesta sobre cualquiera de los cuatros apartados anteriores, deberá indicarse el porcentaje del elemento afectado por el daño, estableciéndose grados de actuación en intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100. Los grados de actuación permiten ajustar los recursos empleados para subsanar la patología, con el fin de conseguir una mayor y más fiable aproximación de los coste económico y ambiental de la intervención.

· Conductor de Puesta a Tierra: Las instalaciones de puesta a tierra en edificios con cierta antigüedad suelen manifestar grandes deficiencias pudiendo presentar desde la interrupción del circuito, una mala conservación o incluso la ausencia de la puesta a tierra. Por ello se plantea como actuación sobre este elemento directamente la nueva instalación del mismo, asegurando así la correcta función protectora que debe cumplir este elemento de la red eléctrica.

Al tratarse de una actuación sobre edificios existentes no podemos colocar la red de tierra en la cimentación del edificio, ubicándose esta en los patios de luces o en los sótanos de los edificios. No se contemplan labores de mejora del valor de la resistencia de paso a tierra mediante tratamiento el terreno.

Grado de actuación: Al considerarse como única actuación la nueva instalación del conductor puesta a tierra los intervalos porcentuales son 0% y 100%, indicándose el cien cuando se decida implantarla y si por el contrario se decide no implantar la instalación se marcaría el cero.

- Fontanería

· Canalizaciones agua caliente: En el caso de las canalizaciones de agua caliente sanitaria el modelo establece como única actuación la sustitución y reposición de los mismos, por encontrarse estos en un deficiente estado de conservación debido a la corrosión, que suele ser la patología más extendida en instalaciones de ACS.

La actuación de sustitución y reposición de canalización de agua caliente sanitaria presenta dos variantes, permitiendo al usuario seleccionar el material de las nuevas canalizaciones a implantar en función de su energía incorporada. Los materiales de las canalizaciones propuestas son polietileno y cobre. La información relativa a la energía incorporada del material puede ser consultada por el usuario accediendo a la pestaña inferior de la ventana “información ambiental”, donde se despliega un cuadro en el que aparece la descripción del material empleado así como la información de energía incorporada expresada en mega julios por kilo de

material (MJ/kg) en ambos casos. También se aporta la información energética en mega julios por metro (MJ/m) en el caso del tubo de polietileno o mega julios por unidad (MJ/u) en el caso del tubo de cobre, facilitando así una visión global y unitaria del consumo energético necesario para la producción de los materiales.

Dentro del precio de canalizaciones, tanto de agua caliente como fría se encuentran repercutidos los pasos de forjado y falsos pilares necesarios para el paso de los nuevos montantes, así como las labores de retirada de las antiguas canalizaciones y reposición de los elementos del edificio afectados por la actuación a su estado inicial.

· Desagües: Al igual que en el apartado anterior, en el caso de los desagües el modelo establece como única actuación su sustitución y reposición cuando presenten un deficiente estado de conservación.

· Canalizaciones agua fría: Ante el elevado proceso de degradación que suelen sufrir las canalizaciones de agua de las viviendas de cierta antigüedad, que van desde la oxidación interior de la cañería a la obstrucción de la sección de paso favorecida por la combinación de diferentes materiales en la red, generándose como consecuencia escapes, deterioro de la calidad del agua o disminución del caudal, se plantea como única actuación la sustitución y reposición de las canalizaciones.

A pesar de contar con sólo una actuación, el modelo despliega en el caso de la canalización de fría dos opciones de materiales, polietileno y cobre, mostrando del mismo modo que en el apartado anterior de canalización de ACS la información relativa a la energía incorporada en los materiales.

En el precio complejo creado para canalización de agua fría incluye los contadores divisorios, esto se debe a que hasta hace unos años era común que únicamente existiera un contador general por finca y ahora es preceptivo disponer de un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente (si es de producción centralizada) para cada vivienda. Estos contadores divisionarios se sitúan en zonas de uso común, de fácil y libre acceso, bien reunidos en una batería de contadores.

· Aparatos sanitarios: Sustitución y reposición de los aparatos sanitarios en la actuación propuesta, siempre que estos presenten un estado de conservación no apto para su uso. A la hora de abordar el precio de este elemento se ha tomado en consideración que los aparatos sanitarios tiene una repercusión muy importante en el ahorro de agua; la grifería monomando, el diseño de cisterna, los sistemas de descarga automática, aireadores etc., son elementos que optimizan el caudal aportado, con ahorro de agua y estabilidad en la demanda, por lo que a la hora de realizar el precio se han optado por sanitarios que cumpliesen estos requisitos.

En el precio se encuentra repercutido tanto la demolición de los aparatos sanitarios y la colocación de los aparatos nuevos, como la nueva grifería.

Grado de actuación: De realizarse la actuación propuesta sobre cualquiera de los cuatros apartados anteriores, deberá indicarse el porcentaje del elemento afectado por el daño, estableciéndose grados de actuación en intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100. Los grados de actuación permiten ajustar los recursos empleados para subsanar la patología, con el fin de conseguir una mayor y más fiable aproximación de los coste económico y ambiental de la intervención.

· Termos/Calentadores: En el caso de que exista la necesidad de sustituir el sistema de producción de agua caliente sanitaria, en el modelo se plantea la implantación del nuevo sistema pero siempre apoyado en energía solar térmica. Eso se plantea con el objeto de conseguir reducir el consumo energético necesario en la vivienda para la producción de ACS, tanto para los puntos de consumo como para la calefacción de las viviendas a través de radiadores. Por lo tanto en este apartado contamos con dos actuaciones:

• **Sustitución y reposición. Sistema de producción de ACS con energía solar térmica:** Consiste en sustituir el sistema de producción existente, comúnmente según las características del edificio de referencia se supone termo/calentador y reponerlo mediante un sistema comunitario dotado de placas de energía solar térmica que contribuyan a la producción de ACS.

• **Sustitución y reposición. Sistema de producción de ACS y calefacción con energía solar térmica:** Al igual que el anterior, la actuación consiste en sustituir el sistema de producción existente (termo/calentador) y reponerlo mediante un sistema comunitario dotado de placas de energía solar térmica. Pero en este caso la instalación también va destinada a producir agua caliente para la caldera comunitaria, por lo que se aumenta la capacidad de producción del sistema. Esta actuación ha de seleccionarse siempre que se indique la implantación de radiadores en el edificio, ya que será el sistema de producción que los alimente de agua caliente.

Grado de actuación: En ambos casos, al ser un sistema de producción no existente previamente en el edificio, a pesar de considerarse sustitución y reposición, se entiende que el nuevo sistema ha de instalarse completo, por lo que los intervalos porcentuales son 0% y 100%, indicándose el cien cuando se decida implantar el nuevo sistema y si por el contrario se decide no implantarlo se marcaría el cero, por implantarse el nuevo sistema.

Capítulo 11: Carpintería y elementos de seguridad

Como ya se ha puntualizado al comienzo de la presente memoria, en este capítulo sólo se considera la sustitución, cuando sea preciso, de las carpinterías exteriores que forman parte de la envolvente por carpinterías con características que permitan mejorar la calificación energética del edificio. Esto se debe a que al igual que en los capítulos anteriores se sigue el criterio de elaboración de precios complejos, habiéndose incluido las carpinterías interiores del edificio en el precio complejo de sustitución de tabiques interiores, englobado en el capítulo de albañilería.

En los precios de carpintería generalmente no se consideran ayudas de albañilería para recibidos, ya que normalmente se miden como partida con entidad propia en el capítulo de albañilería. Sin embargo, debido a la particularidad de los precios complejos de obras de recuperación y al tratarse de una actuación de sustitución y reposición, en nuestro caso se ha considerado no sólo la mano de obra de la colocación de las nuevas carpinterías, sino que en el precio también se encuentra repercutida la mano de obra necesaria para retirar la carpintería original a sustituir.

Además de las carpinterías exteriores en este capítulo también se incluyen las rejas de huecos exteriores, por considerarse elementos de seguridad y protección.

Subcapítulo 11R: Recuperaciones

Apartados

Los apartados que constituyen el capítulo de carpinterías y elementos de seguridad son:

- Carpintería ligera (aluminio)
- Carpintería de madera
- Rejas

Actuaciones

Se considera la sustitución y reposición de la carpintería exterior cuando esta se encuentre en un deficiente estado de conservación o por querer completar la mejora de la eficiencia energética de la envolvente en el caso de haberse realizado la actuación de rehabilitación energética en

cerramientos y cubiertas del edificio. Por ello el precio de carpinterías exteriores se ha elaborado con carpinterías que permitan la mejora calificación energética del edificio, pudiendo escoger entre:

- **Carpintería ligera (aluminio):** Se propone la colocación de carpinterías ligeras de aluminio lacado con rotura de puente térmico (RPT), consiguiendo con esta tipología de ventanas reducir la transmisión térmica y acústica, ya que la RPT evita que la cara exterior e interior de la carpintería tengan contacto entre sí, además intercala un material de baja conductividad térmica, asegurando así su buen comportamiento energético. En el precio también se incluye la persiana enrollable de aluminio anodizado como elemento de protección solar del hueco.

- **Carpintería de madera:** Se propone colocar carpinterías de madera abatibles de pino de Flandes rotura de puente térmico (RPT), dotadas de contraventanas de lamas de madera como elemento de protección solar. La madera se caracteriza por ser un material con una muy baja conductividad térmica, lo que la convierte en el material ideal para carpinterías exteriores. Además a esto hay que tener en cuenta la poca energía que requiere la madera para su transformación, como podrá comprobar el usuario en el apartado información ambiental de este capítulo, lo que la cataloga como material altamente sostenible.

Tanto para la carpintería ligera (aluminio) como para la carpintería en madera, se da la opción de seleccionar, dependiendo de las exigencias y necesidades para lograr una mejora del control solar y temperatura, hasta 3 tipos de vidrios compuestos con distintas características específicas de aislamiento térmico y acústico adaptado a las exigencias del CTE-DB-HE1. Estos vidrios son:

- **Vidrio de doble acristalamiento:** Formado por dos lunas pulidas incoloras de 6 mm de espesor, cámara de aire deshidratado de 12 mm.
- **Vidrio bajo emisivo:** formado por dos lunas pulidas incoloras con baja emisividad, de 6 mm de espesor, cámara de aire deshidratado de 12 mm.
- **Vidrio con control solar:** formado por dos lunas pulidas incoloras con control solar, de 6 mm de espesor, cámara de aire deshidratado de 12 mm.

Las variantes de materiales propuestos, tanto para las carpinterías como para los vidrios, permiten al usuario seleccionar la tipología de carpintería a implantar en función de la energía incorporada de los materiales. La información relativa a la energía incorporada del material puede ser consultada por el usuario accediendo a la pestaña inferior de la ventana “información ambiental”, donde se despliega un cuadro en el que aparece la descripción del material empleado así como la información de energía incorporada expresada en mega julios por kilo de material (MJ/kg) y en mega julios por metro cuadrado (MJ/m²), facilitando así una visión global y unitaria del consumo energético necesario para la producción de los materiales.

- **Rejas:** En el caso de las rejas se proponen dos posibles actuaciones a realizar sobre el elemento, dependiendo de si el estado de conservación que presenta permite o no su reutilización, pudiendo ser:

- **Desmontado y reutilización:** Se seleccionará esta opción cuando las rejas presenten un estado de conservación que permita la recuperación del elemento mediante tratamiento. El precio elaborado para esta opción comienza por el desmontado y aplicación de reparaciones mecánicas, decapados de pinturas, eliminación del óxido, pintado al esmalte sintético, y vuelta a anclar en su lugar de origen.
- **Sustitución y reposición:** En caso de encontrarse las rejas en un estado de conservación tan deficiente que no es posible su recuperación, se plantea con esta opción la posibilidad de sustituirlas por otras de nueva fabricación, en cuyo caso

deberán incluirse las ayudas de albañilerías necesarias para la retirada de las rejas originales e implantación de las nuevas.

Grados de actuación

De aplicarse alguna de las actuaciones especificadas anteriormente, en cualquiera de sus apartados (carpinterías o rejas), deberá indicarse el porcentaje de elementos afectados por la actuación, estableciéndose intervalos porcentuales de 1 a 30, de 31 a 60 o de 61 a 100. Estos grados de actuación pretenden ajustar los recursos empleados para subsanar la patología, con el fin de conseguir una mayor y más fiable aproximación de los coste económico y ambiental de la intervención.

Accesibilidad

En este punto se da respuesta a las actuaciones a llevar a cabo sobre aquellos elementos comunes del edificio que afectan directamente a las condiciones de accesibilidad del edificio.

Apartados

Tomando en consideración la antigüedad de los edificios sobre los que se aplica el modelo, se estima que estos no cumplen normativa en lo que se refiere a condiciones de accesibilidad de personas con movilidad reducida, por lo que los apartados considerados en este punto son aquellos que afectan directamente a dicha accesibilidad, como son:

- Escalera
- Rampa de acceso
- Portero electrónico
- Ascensores

Actuaciones

- Escaleras

· Sustitución losa de escalera: Se seleccionará esta opción cuando el ámbito de la escalera existente no cumpla normativa y mediante nuevo replanteo de la misma sea posible su adaptación. Al tratarse de un edificio existente, se debe tomar en consideración la posibilidad de que las características del hueco de escalera hagan inviable técnicamente la ampliación de dicho ámbito, en cuyo caso no sería posible realizar esta opción.

· Rectificación del peldañado: Esta opción se seleccionará cuando el peldañado de la escalera no cumpla con las dimensiones de huella y tabica establecidas. En esta opción se plantea la demolición del peldañado existente y ejecución del nuevo, incluso barandilla.

Grado de actuación

En estas actuaciones en lugar del grado, ya que de realizarse cualquiera de ellas se aplicaría sobre el 100% de la escalera, se requiere que se especifique el número de plantas, esto se debe a que los precios se han elaborado en función del número de plantas del edificio.

- Rampa de acceso

· Nueva instalación: Esta actuación se llevará a cabo cuando las zonas comunes del edificio no cuente con rampa de acceso para personas con movilidad reducida. En el precio creado se incluyen las labores necesarias para crear el espacio en el que se ubicará la nueva rampa.

Grado de actuación:

En este caso, en lugar del grado de actuación, habrá que indicar la superficie que ocupará la nueva rampa, dado que el precio se ha elaborado por superficie ejecutada.

▪ Portero electrónico

· Sustitución y reposición: Se plantea esta actuación cuando el portero electrónico existente en el edificio haya dejado de cumplir su función por presentar un estado de conservación deficiente. Esto supone que serán necesarias las ayudas de albañilería requeridas para eliminación de la instalación anterior, así como las ayudas precisas para montar el nuevo portero electrónico.

Grado de actuación

En lugar del grado de actuación, en función de las dimensiones del edificio, habrá que indicar el número de porteros electrónicos a instalar.

▪ Ascensor:

· Nueva instalación: Teniendo en cuenta la antigüedad del edificio de referencia se considera que originariamente no cuenta con ascensor, por lo que se plantea su nueva instalación. Esto supone que en el precio elaborado se contemplan las actuaciones necesarias para adaptar la zona del edificio donde va a implantarse el ascensor, lo que supone la adaptación de los forjados, así como la ejecución del hueco para foso de ascensor y creación de cuarto de maquinaria en la cubierta del edificio.

Grado de actuación

En lugar del grado de actuación, en función de la superficie total del edificio, habrá que indicar el número de ascensores necesarios.