

## JRC TECHNICAL REPORTS

# Indicador 6.1 de Level(s): Coste del ciclo de vida

*Manual del usuario:  
Información introductoria,  
instrucciones y orientaciones  
(versión 1.1)*

Nicholas Dodd, Shane Donatello,  
Mauro Cordella (JRC, Unidad B.5)

Enero de 2021



Comisión Europea  
Centro Común de Investigación  
Dirección B: Crecimiento e Innovación  
Unidad 5: Economía Circular y Liderazgo Industrial

*Información de contacto*

Shane Donatello  
Dirección: Edificio Expo. C/ Inca Garcilaso, 3. E-41092 Sevilla (España)  
Correo electrónico: [jrc-b5-levels@ec.europa.eu](mailto:jrc-b5-levels@ec.europa.eu)  
<https://ec.europa.eu/jrc>  
<https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/product-groups/412/home>

**Aviso legal**

Esta publicación es un informe técnico del Centro Común de Investigación, el servicio científico interno de la Comisión Europea. Su objetivo consiste en prestar apoyo científico basado en pruebas para el proceso europeo de elaboración de políticas. Los resultados científicos que figuran en esta publicación no reflejan un posicionamiento político de la Comisión Europea. Ni la Comisión Europea ni ninguna persona que actúe en su nombre son responsables del uso que pudiera hacerse de esta publicación.

Cómo citar: Dodd, N.; Donatello, S. y Cordella, M.: Indicador 6.1 de Level(s): *Coste del ciclo de vida. Manual del usuario: Información introductoria, instrucciones y orientaciones* (versión 1.1), 2021.

**Título**

Indicador 6.1 de Level(s): *Coste del ciclo de vida. Manual del usuario: Información introductoria, instrucciones y orientaciones* (versión 1.1).

**Resumen**

Level(s), diseñado como marco común de la UE de indicadores básicos para evaluar la sostenibilidad de edificios residenciales y de oficinas, puede aplicarse desde las primeras fases del diseño conceptual hasta el fin de la vida útil previsto para el edificio. Además de estudiar el comportamiento medioambiental, que es su principal objetivo, también permite evaluar otros aspectos importantes relacionados con el comportamiento mediante indicadores y herramientas relativos a la salud y el bienestar, el coste del ciclo de vida y los posibles futuros riesgos para el comportamiento.

El objetivo de Level(s) es ofrecer una terminología común para hablar sobre la sostenibilidad de los edificios. Esta terminología común debería permitir la adopción de medidas a nivel de edificio que puedan contribuir claramente a la consecución de objetivos más generales de la política medioambiental europea. Está estructurado de la siguiente manera:

1. Macroobjetivos: un conjunto global de seis macroobjetivos para el marco Level(s) que contribuyen a la consecución de los objetivos de las políticas de la UE y de los Estados miembros en ámbitos como la energía, el uso de materiales, la gestión de residuos, el agua y la calidad del aire en interiores.
2. Indicadores básicos: un conjunto de dieciséis indicadores comunes, además de una metodología de análisis del ciclo de vida (ACV) simplificada, que pueden usarse para medir el comportamiento de los edificios y su contribución a cada macroobjetivo.

Además, el marco Level(s) tiene como finalidad promover un enfoque que abarque todo el ciclo de vida. Guía a los usuarios desde un enfoque inicial centrado en aspectos individuales del

# Índice

<b>La estructura del documento Level(s)</b> .....	4
<b>Términos y definiciones técnicos utilizados</b> .....	5
<b>Información introductoria</b> .....	7
Instrucciones para el nivel 1 .....	10
Instrucciones para el nivel 2 .....	12
Instrucciones para el nivel 3 .....	16
<b>Orientaciones e información adicional para utilizar el indicador</b> .....	20
Para utilizar los niveles 2 y 3.....	20
L2.2. Pasos para la creación de un modelo de coste: La metodología de cálculo que debe emplearse .....	20
L2.2. Pasos para la creación de un modelo de coste: Supuestos que deben utilizarse para la modelización	21
L2.2/3.2. Pasos para la recopilación de datos: Fuentes y requisitos de información .....	22
L2.2/3.2. Pasos para la recopilación de datos: La calidad y la representatividad de los datos sobre costes utilizados .....	23
L2.2/3.2. Pasos para la recopilación de datos: La elaboración de planes y proyecciones de mantenimiento, reparación y reposición .....	24

## La estructura del documento Level(s)

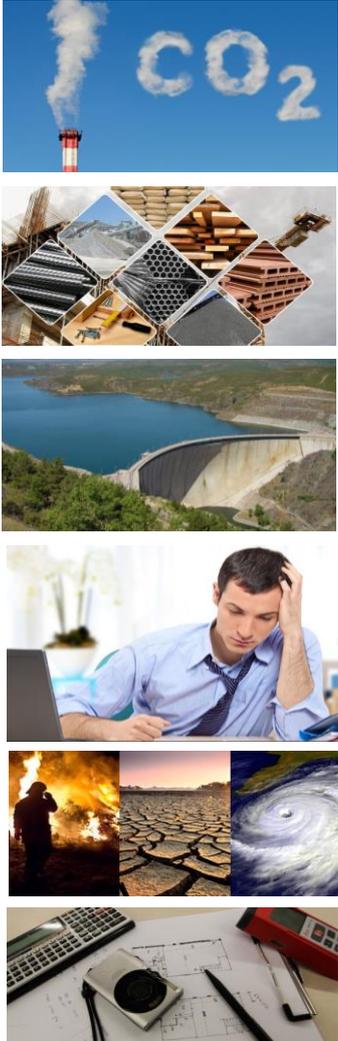
<p>Manual del usuario n.º 1 <b>Presentación del marco común</b></p> <p>Orientación e información para posibles usuarios de Level(s)</p>		<p><b>1. Cómo se puede utilizar Level(s)</b></p> <p><b>2. La terminología común de la sostenibilidad</b></p> <p><b>3. Cómo funciona Level(s)</b></p> <p>Notas de la explicación: <b>Reflexiones sobre sostenibilidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo de vida completo y pensamiento circular</li> <li>• Reducción de las deficiencias de comportamiento</li> <li>• Cómo conseguir una reforma sostenible</li> <li>• Cómo puede influir la sostenibilidad en el valor</li> </ul>
<p>Manual del usuario n.º 2 <b>Puesta en marcha de un proyecto</b></p> <p>Planifique el uso de Level(s) en su proyecto y complete la descripción del edificio.</p>		<p><b>1. Defina el plan del proyecto</b></p> <p><b>2. Complete la descripción del edificio</b></p>
<p>Manual del usuario n.º 3 <b>Manuales del usuario sobre los indicadores</b></p> <p>Instrucciones detalladas y orientaciones sobre cómo usar cada indicador</p>		<p><b>1.1. Eficiencia energética en la fase de uso</b></p> <p><b>1.2. Potencial de calentamiento global del ciclo de vida</b></p> <p><b>2.1 Estado de mediciones, materiales y vidas útiles</b></p> <p><b>2.2. Residuos y materiales de construcción y demolición</b></p> <p><b>2.3. Diseño con fines de adaptabilidad y reforma</b></p> <p><b>2.4. Diseño con fines de deconstrucción, reutilización y reciclado</b></p> <p><b>3.1. Consumo de agua en la fase de uso</b></p> <p><b>4.1. Calidad del aire en interiores</b></p> <p><b>4.2. Tiempo fuera del intervalo de bienestar térmico</b></p> <p><b>4.3. Iluminación y bienestar visual</b></p> <p><b>4.4. Acústica y protección contra el ruido</b></p> <p><b>5.1. Protección de la salud y el bienestar térmico de los ocupantes</b></p> <p><b>5.2. Mayor riesgo de fenómenos meteorológicos extremos</b></p> <p><b>5.3. Desagüe sostenible</b></p> <p><b>6.1. Coste del ciclo de vida</b></p> <p><b>6.2. Creación de valor y exposición al riesgo</b></p>

Gráfico 1. La estructura del documento Level(s)

## Términos y definiciones técnicos utilizados

Término	Definición
Coste anual	Costes que representan la suma de los costes de funcionamiento y de los costes periódicos o de sustitución pagados en un determinado año.
Coste descontado	Coste resultante cuando el coste real se descuenta aplicando la tasa de descuento real, o cuando el coste nominal se descuenta aplicando la tasa de descuento nominal.
Tasa de descuento	Factor o relación que refleja el valor temporal del dinero, y que se utiliza para convertir a un momento común los flujos de tesorería que se producen en momentos diferentes.
Plan de costes elemental	Coste total de construcción de un proyecto dividido en elementos del edificio, estimado con base en las cantidades reales de trabajo y materiales que se requerirán para la ejecución del proyecto.
Coste global	Suma del valor actual de los costes de inversión iniciales, los costes de funcionamiento anuales y los costes de sustitución (en relación con el año de inicio), así como los costes de eliminación, si procede.
Coste de inversión inicial	Coste incurrido hasta el momento en que el edificio (o el elemento del edificio) se entrega al cliente, listo para su utilización. Estos costes incluyen los derivados del diseño, la compra de los elementos del edificio, la conexión con los proveedores y los procesos de instalación y puesta en servicio.
Coste del ciclo de vida (CCV)	Coste de un activo o de sus componentes a lo largo de su ciclo de vida, mientras conserve sus requisitos de rendimiento.
Mantenimiento	Combinación de todas las actuaciones técnicas que se llevan a cabo a lo largo de toda la vida útil para conservar un edificio o un sistema ensamblado en un estado que le permita ejercer las funciones requeridas.
Coste de mantenimiento	Costes totales de mano de obra, materiales u otros necesarios para conservar un edificio o sus partes en un estado que le permita ejercer las funciones requeridas.
Coste actual neto	Suma de los costes futuros descontados.
Coste nominal	Precio esperado que se abonará al vencimiento de un coste determinado, incluidas las variaciones estimadas en el precio que deba abonarse debido, por ejemplo, a cambios en las previsiones relativas a la eficiencia, la inflación/deflación o la tecnología.
Coste de funcionamiento	Coste en el que se incurre en el marco del funcionamiento o la gestión de una instalación o del entorno construido, incluidos los servicios de apoyo administrativo.
Coste periódico	Inversión sustitutiva necesaria por motivos de antigüedad; corresponde al coste de sustitución de todos los componentes (o el sistema) en función de su ciclo de vida, que ocurre en el año de desgaste previsto. Los costes periódicos incluyen todos los costes de sustitución de cualquier componente o sistema que ocurra el mismo año.
Coste real	Coste expresado como un valor en la fecha de referencia, incluidas las variaciones estimadas en el precio debidas a cambios en las previsiones relativas a la eficiencia y la tecnología.
Vida útil de referencia	Vida útil de un producto de construcción que cabe esperar bajo un conjunto específico de referencia de condiciones en uso y que pueden formar la base para estimar la vida útil en otras condiciones en uso.
Reparación	Intervención realizada sobre un elemento para devolverlo a un estado aceptable mediante la renovación, la reposición o la modificación de partes desgastadas, dañadas o deterioradas.
Sustitución	Reemplazo de un producto, elemento o instalación de construcción en su totalidad por el mismo producto, elemento o instalación de construcción u otro equivalente con el fin de recuperar el rendimiento funcional y técnico requerido.
Vida útil requerida (o prevista)	Vida útil que requiere el cliente o exigida por la normativa.

Escenario	Conjunto de hipótesis e información relativa a una secuencia esperada de posibles eventos futuros.
-----------	--

## Información introductoria

**Nota para los usuarios:** Los usuarios pueden utilizar los datos sobre el edificio recopilados como parte del indicador 2.1 (Estado de mediciones, materiales y vidas útiles) para calcular este indicador.

### ¿Por qué utilizar este indicador para medir el comportamiento?

El coste del ciclo de vida es una técnica que «permite realizar evaluaciones comparativas de los costes durante un período determinado, teniendo en cuenta todos los factores económicos pertinentes, tanto en términos de costes iniciales de capital como del futuro coste de funcionamiento y sustitución de activos»<sup>1</sup>. Resulta especialmente importante para mejorar el comportamiento medioambiental, dado que puede ser necesario incurrir en unos costes iniciales de capital más elevados para reducir los costes de funcionamiento a lo largo del ciclo de vida.

Al estimar los costes del ciclo de vida, se puede facilitar información importante a los inversores, los gestores de activos y los ocupantes. En este último grupo se incluye a los propietarios, a quienes les puede interesar conocer los costes asociados al mantenimiento y la gestión de una casa a lo largo de la duración de la hipoteca, y a las organizaciones de residentes encargadas de los costes comunitarios derivados de mantener edificios de apartamentos.

Una perspectiva de los costes del ciclo de vida anima a los clientes y a los diseñadores estudiar la relación entre los costes de capital iniciales y los costes de la fase de uso. Asimismo, pueden facilitar una base más fundamentada para entender el futuro comportamiento, el futuro valor y los futuros pasivos asociados a un edificio.

Es posible traducir en capital los ahorros asociados a unos edificios eficientes en el consumo de energía y agua, con miras a capitalizar el valor de los ahorros y reflejarlo en las tasaciones de los inmuebles y en las decisiones de inversión. Para ello se puede realizar una comparación con los niveles de comportamiento de referencia para un mercado local o para toda una cartera, o del comportamiento de los activos previo a una renovación importante.

Diseñar un plan de mantenimiento y sustitución de medio a largo plazo puede contribuir a una gestión más rentable de los activos. Dicho plan puede incluir decisiones relacionadas con la vida útil y la durabilidad de los principales elementos y componentes, así como predicciones de posibles costes y pasivos futuros que podrían estar relacionados con el fallo prematuro de los componentes.

### ¿Qué mide?

El indicador mide todos los costes de los elementos del edificio en que se incurra en cada fase del ciclo de vida de un proyecto para el período de estudio de referencia y, si el cliente lo precisa, para la vida útil prevista. Las fases del ciclo de vida se presentan y se explican en la primera parte de las instrucciones 1.4 (véase el **Error! Reference source not found.** del Manual del usuario n.º 1) y el alcance mínimo de los elementos del edificio que deben abordarse se indica originalmente en las instrucciones 2.2 y 2.3 (véase el cuadro 11 del manual del usuario n.º 2) como parte de la descripción del edificio. Las fases del ciclo de vida se corresponden con las utilizadas como base para las normas de referencia EN 16627 e ISO 15686-5.

Estos costes se verán sumamente afectados por las decisiones y por el comportamiento calculado de los siguientes indicadores del marco Level(s):

- 1.1 Consumo de energía primaria de la fase de uso
- 2.1 Estado de mediciones, materiales y vidas útiles
- 3.1. Empleo eficiente de los recursos hídricos.

### ¿En qué fase de un proyecto?

Nivel	Actividades relacionadas con el empleo del indicador 6.1
-------	--

<sup>1</sup> Davis Langdon: *Life cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: a common methodology*, estudio bibliográfico preparado para la Comisión Europea, mayo de 2007.

Nivel	Actividades relacionadas con el empleo del indicador 6.1
1. Diseño conceptual (siguiendo los principios de diseño)	✓ Enfoque que abarque todo el ciclo de vida: fomento de una perspectiva a más largo plazo del diseño y las decisiones relativas a las especificaciones.
2. Diseño detallado y construcción (sobre la base de cálculos, simulaciones, dibujos y cotizaciones)	✓ Estimaciones y simulación de costes: basados en los requisitos de los clientes y los diseños detallados.
3. Comportamiento en uso (facturas, lecturas de contadores y acuerdos contractuales)	✓ Verificación de los costes según construcción: basada en el coste final y en las especificaciones según construcción. ✓ Costes de los servicios contabilizados: datos sobre el comportamiento real de los costes de energía y agua. ✓ Seguimiento de los costes de mantenimiento y reparación: ajuste de las proyecciones con el paso del tiempo a medida que se reciben datos sobre el comportamiento real.

### Unidad de medida

La unidad de medida común para cada fase del ciclo de vida es **euros por metro cuadrado de superficie de suelo útil y por año (EUR/m<sup>2</sup>/año)**.

La unidad común se basará en el coste neto existente para cada fase del ciclo de vida. Deberá calcularse aplicando una tasa de descuento a los costes estimados o notificados para cada año del período de referencia estudiado de cincuenta años.

Por lo general, los costes actuales netos deberían calcularse utilizando los costes reales, es decir, sin tener en cuenta la inflación. Sin embargo, si se requieren costes nominales para realizar una evaluación financiera detallada, podrán incluirse supuestos sobre la inflación en la tasa de descuento.

### Límites del sistema

Los límites del sistema deberán abarcar todas las fases del ciclo de vida, incluidos los costes de construcción, funcionamiento<sup>2</sup>, mantenimiento, reacondicionamiento y eliminación. En el caso de los edificios existentes renovados, los límites del sistema deberán abarcar todas las fases del ciclo de vida relacionadas con la vida útil ampliada del edificio.

Se anima a los usuarios a informar sobre los costes de todas las fases del ciclo de vida. Sin embargo, es obligatorio informar como mínimo sobre las siguientes fases:

- Costes de energía y agua de la fase de uso (fases del ciclo de vida B6 y B7).
- Costes de construcción (fases del ciclo de vida A1-3), mantenimiento a largo plazo, reparación y sustitución (fases del ciclo de vida B2-4).

El alcance mínimo representa una parte importante del coste total del ciclo de vida de un edificio. Su objetivo es facilitar información que puedan utilizar directamente quienes operen un edificio o inviertan en él.

### Alcance

El indicador deberá calcularse para los costes elementales de un edificio. A efectos de comparabilidad, en la descripción del edificio de Level(s) se define un alcance mínimo de los elementos, componentes, productos y materiales de un edificio que deben evaluarse (véanse las instrucciones 2.2 y 2.3).

### Método de cálculo y normas de referencia

Las normas de referencia para calcular los costes del ciclo de vida de cada fase del ciclo de vida serán EN 15459, ISO 15686-5 y EN 16627. La norma de referencia ISO 15686-8 prevé una metodología para calcular y estimar la vida de diseño de los elementos y componentes.

Para elaborar un plan de costes del ciclo de vida será necesario recoger una serie de datos sobre los costes, cuya calidad variará en función de la fuente y la antigüedad. En las orientaciones para la recopilación de datos

<sup>2</sup> En la norma de referencia EN 15978, los módulos de la fase de uso pertinentes son el B6 («uso de energía en servicio») y B7 («consumo de energía durante el funcionamiento»).

que acompañan a las instrucciones para los niveles 2 y 3 se proporcionan orientaciones adicionales sobre la recopilación de datos sobre los costes.

## Instrucciones para el nivel 1

### L1.1. Finalidad de este nivel

Este nivel es para aquellos que no tienen la intención de *calcular* el coste del ciclo de vida de su proyecto de construcción pero desean comprender cómo pueden adoptar una perspectiva a más largo plazo sobre los costes asociados con un proyecto de construcción. Por consiguiente, ofrece instrucciones sobre cómo incorporar algunos conceptos importantes del coste del ciclo de vida en los diseños conceptuales y, más adelante, en los diseños detallados.

### L1.2. Instrucciones paso a paso

Estas instrucciones deben leerse junto con las orientaciones y la información adicional proporcionadas para ayudarlo a utilizar el indicador, las cuales pueden consultarse a partir de la página 17.

1. Completar la descripción del edificio de Level(s), ya que parte de la información podría ser necesaria para comprobar la pertinencia de los conceptos de diseño.
2. Consultar la lista de comprobación de los conceptos de diseño del coste del ciclo de vida que aparece más adelante en la sección L1.4.
3. *Paso opcional:* Consulte estudios pertinentes sobre los costes del ciclo de vida de tipos de edificios similares en el mismo país y, de preferencia, en la misma región o localidad. Asimismo, el equipo de diseño puede tener estudios disponibles.
4. *Paso opcional:* Interpretar e identificar recomendaciones sobre cómo optimizar los costes del ciclo de vida a partir de los estudios consultados.
5. En el equipo de diseño, examinar y determinar opciones para utilizar los conceptos de diseño del ciclo de vida y para abordar cualquier recomendación identificada a partir de estudios previos y la experiencia.
6. Una vez que se finalice el concepto de diseño con el cliente, registrar los conceptos de diseño del coste del ciclo de vida que se han tenido en cuenta utilizando el formato de notificación de L1.

### L1.3. ¿Quién debe participar y cuándo?

Los agentes involucrados en la fase de diseño conceptual, que suelen estar dirigidos por el arquitecto conceptual. Los conceptos de diseño del ciclo de vida pueden estudiarse más a fondo una vez que los profesionales, tales como un ingeniero de estructuras, un medidor de cubicaciones en obra y un experto en el mercado inmobiliario, participen más activamente en el proyecto.

### L1.4. Lista de comprobación de los conceptos de diseño del coste del ciclo de vida

Se ha considerado que los siguientes conceptos de diseño proporcionan un margen para informar dichos conceptos y mejorar el comportamiento sin necesidad de tener que realizar una nueva evaluación del coste del ciclo de vida.

Concepto de diseño del nivel 1	Descripción
1. Adoptar una perspectiva a más largo plazo con respecto a los costes y las decisiones	Los modelos del coste del ciclo de vida crean el potencial para analizar todo el coste del ciclo de vida de una inversión. Esto significa que debe establecerse un vínculo entre los costes de inversión (de capital) iniciales y los costes corrientes de funcionamiento y mantenimiento. Al invertir para disminuir los costes de funcionamiento y mantenimiento a largo plazo, puede aumentar el valor obtenido de un edificio.
2. La calidad y la representatividad de los datos sobre costes	Los datos sobre los costes sobre cuya base pueden adoptarse decisiones deben ser lo más representativos posible, desde el punto de vista geográfico, temporal y técnico, del diseño del edificio y la construcción, así como las previsiones a largo plazo realizadas para los programas de mantenimiento y sustitución. De este modo, pueden minimizarse los márgenes de error del modelo de coste del ciclo de vida.
3. Planificar y estimar los futuros costes, riesgos y responsabilidades	La experiencia adquirida a través de la gestión a largo plazo de un parque inmobiliario, como un conjunto de viviendas sociales, ofrece un punto de partida muy útil para planificar y estimar los costes futuros asociados con el mantenimiento, la reparación y la reposición de los elementos y los componentes del edificio. De esta manera, un plan

Concepto de diseño del nivel 1	Descripción
	también puede utilizarse para gestionar posibles riesgos y responsabilidades futuros.
4. Establecer un vínculo entre el coste del ciclo de vida y el comportamiento medioambiental	Al realizar las evaluaciones de los costes del ciclo de vida de forma paralela a las evaluaciones del comportamiento medioambiental, como el consumo de energía y el PCG del ciclo de vida, puede optimizarse la inversión para mejorar el comportamiento medioambiental. Asimismo, las posibles sinergias pueden detectarse más fácilmente; el CCV capta mejor el beneficio a largo plazo de la mejora del comportamiento medioambiental.
5. Empoderar a los propietarios y los ocupantes de los edificios	Al estimar los costes del ciclo de vida, se puede facilitar información importante a los inversores, los gestores de activos y los ocupantes. En este último grupo se incluye a los propietarios, a quienes les puede interesar conocer los costes asociados al mantenimiento y la gestión de una casa a lo largo de la duración de la hipoteca, y a las organizaciones de residentes encargadas de los costes comunitarios derivados de mantener edificios de apartamentos.

### L1.5. Formato de notificación

Para completar el formato de notificación del nivel 1, debe responder «sí» o «no» para cada uno de los conceptos de diseño que haya abordado y proporcionar breves descripciones de las medidas o decisiones adoptadas para cada uno de ellos.

Concepto de diseño del coste del ciclo de vida	¿Se ha abordado? (sí/no)	¿Cómo se ha incorporado en el concepto de diseño del edificio? (proporcionar una breve descripción)
1. Adoptar una perspectiva a más largo plazo con respecto a los costes y las decisiones		
2. La calidad y la representatividad de los datos sobre costes		
3. Planificar y estimar los futuros costes, riesgos y responsabilidades		
4. Establecer un vínculo entre el coste del ciclo de vida y el comportamiento medioambiental		
5. Empoderar a los propietarios y los ocupantes de los edificios		

## ***Instrucciones para el nivel 2***

### **L2.1. Alcance de este nivel**

Este nivel es para aquellos que tengan la intención de calcular los costes del ciclo de vida de su proyecto de construcción. Proporciona instrucciones sobre:

- Cómo utilizar la descripción del edificio de Level(s).
- Cómo seleccionar herramientas informáticas y bases de datos.
- Las partes básicas del cálculo y los pasos según el método para calcular los niveles óptimos de rentabilidad y las normas EN 15459 e ISO 15686-5.
- Información e hipótesis adicionales al método para calcular los niveles óptimos de rentabilidad y la norma ISO 15686-5 para realizar un cálculo, incluidos los parámetros predeterminados que deberán utilizarse y la subsanación de la carencia de datos.

### **L2.2. Instrucciones paso a paso**

*Debe seguirse el proceso de evaluación para obtener resultados reproducibles y comparables.*

#### Establecimiento del modelo de coste

1. Completar la descripción del edificio de Level(s), ya que la información es necesaria para realizar la evaluación.
2. Reunir al arquitecto y al medidor de cubicaciones en obra (en ocasiones también denominado «consultor de costes») para establecer el modelo de coste y comenzar a recopilar los datos necesarios sobre los costes.
3. *Paso opcional:* seleccionar una herramienta informática que pueda utilizarse para realizar cálculos relacionados con el coste del ciclo de vida según un método nacional para calcular los niveles óptimos de rentabilidad y las normas EN 15459 o ISO 15686-5, y garantizar que usted o el miembro del equipo que lo utiliza cuente al menos con una capacitación básica sobre su uso.
4. Determinar el alcance de los escenarios de las fases del ciclo de vida que se calcularán —consultar las orientaciones para conocer cómo algunos de los escenarios a más largo plazo pueden aportar una nueva perspectiva sobre la planificación de costes.
5. Establecer el modelo de coste con previsiones de costes descontados en términos interanuales para el proyecto. El modelo debe basarse en el alcance mínimo de los elementos del edificio de Level(s) y seguir las orientaciones detalladas relativas al alcance de los elementos del edificio y el período de estudio de referencia, así como utilizar los parámetros predeterminados, como la tasa de descuento.

#### Recopilación de datos

1. Recoger y recopilar los datos necesarios. Localizar fuentes de datos complementarias en las bases de datos disponibles, incluido el uso de datos medios representativos y cualquier información adicional para colmar cualquier laguna.
2. Las previsiones de costes a largo plazo deberán realizarse sobre la base de los datos obtenidos con otros indicadores, tales como el 1.1 (Eficiencia energética en la fase de uso) y el 3.1 (Consumo de agua en la fase de uso), así como sobre la base del plan de mantenimiento y sustitución.
3. Clasificar las fuentes de los datos utilizando la clasificación según la transparencia de los datos, incluida en las orientaciones para este paso más adelante en el presente documento.

#### Cálculo y análisis de los costes del ciclo de vida

1. Introducir y procesar los datos recopilados en el modelo de coste que se ha establecido, o en la herramienta informática elegida, y calcular los costes del ciclo de vida a lo largo de cincuenta años.
2. *Ir un paso más allá:* Una evaluación del potencial de calentamiento global (PCG) del ciclo de vida o un análisis del ciclo de vida (ACV) puede realizarse de forma paralela al cálculo del coste del ciclo de vida basándose en estas instrucciones.

3. Interpretar los resultados, lo cual podría incluir un análisis de distintos diseños, la identificación de oportunidades para optimizar los costes del ciclo de vida y tener en cuenta la incertidumbre y la variabilidad de la calidad de los datos.
4. En el equipo de diseño, analizar e identificar opciones para optimizar el coste del ciclo de vida del edificio, así como cualquier interacción.
5. Si es posible, mejorar el diseño hasta conseguir un diseño definitivo antes de salir al mercado para seleccionar a un contratista.
6. Completar el formato de notificación con los resultados y las hipótesis principales, junto con un informe de fondo conciso para el cliente.

### **L2.3. ¿Qué se necesita para realizar una evaluación?**

Los principales elementos necesarios son los siguientes:

- ✓ una descripción completa del edificio de Level(s),
- ✓ el estado de mediciones del indicador 2.1 completo para el diseño o los diseños de edificios que se modelizarán,
- ✓ el modelo de coste para el proyecto,
- ✓ opcional: una herramienta informática para calcular el CCV que cuente con las funciones correctas, y
- ✓ acceso a bases de datos de costes y a costes de proyectos de referencia que cubran los productos de construcción que se prevé utilizar.

### **L2.4. ¿Quién debe participar y cuándo?**

Aquellos miembros del equipo del proyecto involucrados en la fase de diseño, dirigidos por el arquitecto técnico y el medidor de cubriciones en obra. Asimismo, en función de la división de las responsabilidades y la fase del proyecto, podría ser pertinente contar con el apoyo del equipo del cliente involucrado en las tasaciones de los costes y el contratista.

### **L2.5. Garantizar la comparabilidad de los resultados**

La base normalizada para garantizar la comparabilidad de las evaluaciones de los costes del ciclo de vida de Level(s) es:

- una rutina de cálculo que se ajuste al método para calcular los niveles óptimos de rentabilidad de la UE y las normas EN 15459 e ISO 15686-5;
- una rutina de cálculo que cumpla los requisitos adicionales de Level(s), lo cual también se aplica a cualquier herramienta informática utilizada;
- la determinación de las fuentes de los datos sobre costes utilizados, conforme a las orientaciones de Level(s), como mínimo;
- la notificación utilizando la unidad de medida estipulada.

Los datos sobre los costes del ciclo de vida generados mediante un método nacional o una herramienta informática pueden utilizarse como base para la notificación del indicador siempre que cumplan estos requisitos.

### **L2.6. Ir un paso más allá**

Una vez que los usuarios hayan adquirido experiencia siguiendo las instrucciones y obteniendo resultados utilizando una extensión de un modelo de coste para proyectos o una herramienta informática para calcular el CCV, existe la posibilidad de realizar, de forma paralela, una evaluación del PCG del ciclo de vida o un análisis de todo el ciclo de vida (ACV) del edificio. Esto puede entonces apoyar un análisis de las relaciones e interacciones entre la mejora del coste del ciclo de vida y el comportamiento medioambiental. Un conjunto completo de instrucciones para llevar a cabo una evaluación medioambiental del ciclo de vida se proporciona como parte del indicador 1.2.

### **L2.7. Formato de notificación de los resultados de una evaluación**

Parte 1 - Resultados de la evaluación del comportamiento del nivel 2

Tipo de coste	Coste normalizado según la fase del ciclo de vida (€/m <sup>2</sup> /año)			
	A Fases de producto y construcción	B Fase de uso		C Fase de fin de vida útil
Costes iniciales	<i>Construcción</i>	<i>Reacondicionamiento y adaptación</i>		<i>Deconstrucción y demolición</i>
Costes anuales	-	<i>Energía</i>	<i>Agua</i>	-
	-	<i>Mantenimiento, reparación y reposición</i>		-
Costes periódicos	-	<i>Mantenimiento, reparación y reposición</i>		-
<i>Costes globales según la fase del ciclo de vida</i>	<i>Suma de los costes de la fase A</i>	<i>Suma de los costes de la fase B</i>		<i>Suma de los costes de la fase C</i>

Parte 2 - Informe de la transparencia de los datos del nivel 2

Elementos del edificio	Tipos de fuentes de datos utilizados para las fases del ciclo de vida identificadas*			
	A Fases de producto y construcción	Base para hipótesis futuras		
		B2 Mantenimiento	B3 Reparación	B4 Reposición
Cimientos				
Estructura portante				
Elementos no portantes				
Fachadas				
Tejado				
Plazas de aparcamiento				
Sistema de iluminación fija				
Sistema energético				
Sistema de ventilación				
Sistemas sanitarios				
<i>Otros sistemas diversos</i>				

\* Clasificación de las fuentes de datos que debe utilizarse:

- Datos genéricos o predeterminados a nivel nacional o de la UE
  - Datos predeterminados proporcionados a escala de la UE o nacional
  - Datos predeterminados proporcionados por un sistema de evaluación o notificación existente
- Datos establecidos como referencia o promediados, más antiguos o menos específicos desde el punto de vista geográfico
  - Datos publicados de referencia, agregados y promediados a partir de proyectos similares
  - Estimaciones obtenidas a partir de datos de costes publicados y promediados, obtenidos a través de contratistas y proveedores
- Estimaciones recientes obtenidas a través de licitaciones y del mercado
  - Análisis de los estados de mediciones y los cronogramas de otros proyectos similares
- Estimaciones actuales obtenidas a través de licitaciones y del mercado
  - Estimaciones directas basadas en ofertas de contratistas y proveedores



## ***Instrucciones para el nivel 3***

### **L3.1. Alcance de este nivel**

Este nivel es para aquellos que tengan la intención de revisar los costes del ciclo de vida de su proyecto de construcción sobre la base de los costes iniciales según la construcción y cualquier revisión conexas de los costes anuales y periódicos previstos. Asimismo, puede utilizarse para informar sobre los costes del ciclo de vida de un edificio terminado.

### **L3.2. Instrucciones paso a paso**

*El proceso de evaluación para el nivel 3 debe seguirse tal como se especifica en la presente sección para obtener resultados reproducibles y comparables.*

Para proyectos que ya han presentado información en el nivel 2:

#### Revisión del modelo de coste

1. Reunir al arquitecto, al contratista y al medidor de cubicaciones en obra (en ocasiones también denominado «consultor de costes») para revisar el modelo de coste y comenzar a actualizar los datos sobre los costes utilizados en el nivel 2.
2. Recoger y recopilar los datos revisados sobre los costes de la construcción ejecutada necesarios.
3. Decidir cualquier actualización que pueda ser necesaria de las proyecciones de datos basadas en los cálculos del comportamiento, tales como el consumo de agua y energía, así como los supuestos sobre los costes de mantenimiento y sustitución.
4. Clasificar los datos revisados utilizando el método de evaluación de la calidad de los datos, incluido en las orientaciones para este paso más adelante en el presente documento.

#### Nuevo cálculo y análisis de los costes del ciclo de vida

1. Introducir y procesar los datos revisados recopilados en el modelo de coste que se ha establecido, o en la herramienta informática elegida, y volver a calcular los costes del ciclo de vida a lo largo de cincuenta años.
2. Interpretar los resultados, lo cual puede incluir un análisis de cualquier cambio significativo o desviación respecto de los costes iniciales estimados del edificio para las fases de producción y construcción del ciclo de vida.
3. Completar el formato de notificación con los resultados y las hipótesis principales, junto con un informe de fondo conciso para el cliente.

Para proyectos que solo presentan información en el nivel 3:

#### Establecimiento del modelo de coste

1. Completar la descripción del edificio de Level(s), ya que esta información es necesaria para realizar la evaluación.
2. Reunir al arquitecto y al medidor de cubicaciones en obra (en ocasiones también denominado «consultor de costes») para establecer el modelo de coste y comenzar a recopilar los datos necesarios sobre los costes.
3. Paso opcional: seleccionar una herramienta informática que pueda configurarse para realizar cálculos relacionados con el coste del ciclo de vida según un método nacional para calcular los niveles óptimos de rentabilidad y las normas EN 15459 o ISO 15686-5, y garantizar que usted o el miembro del equipo que lo utiliza cuente al menos con una capacitación básica sobre su uso.
4. Determinar el alcance de los escenarios de las fases del ciclo de vida que se calcularán —consultar las orientaciones para conocer cómo algunos de los escenarios a más largo plazo pueden aportar una nueva perspectiva sobre la planificación de costes.
5. Establecer el modelo de coste con previsiones de costes descontados en términos interanuales para el proyecto. El modelo debe basarse en el alcance mínimo de los elementos del edificio de Level(s) y

seguir las orientaciones detalladas relativas al alcance de los elementos del edificio y el período de estudio de referencia, así como utilizar los parámetros predeterminados, como la tasa de descuento.

#### Recopilación de datos

6. Recoger y recopilar los datos necesarios. Identificar fuentes de datos complementarias en las bases de datos disponibles, incluido el uso de datos medios representativos e información adicional para colmar cualquier laguna.
7. Las previsiones de costes a largo plazo deberán realizarse sobre la base de los datos obtenidos con otros indicadores, tales como el 1.1 y el 3.1, así como sobre la base del plan de mantenimiento y sustitución.
8. Clasificar las fuentes de los datos utilizando la clasificación según la transparencia de los datos incluida en las orientaciones detalladas para el nivel 2.

#### Cálculo y análisis de los costes del ciclo de vida

9. Introducir y procesar los datos recopilados en el modelo de coste que se ha establecido, o en la herramienta informática elegida, y calcular los costes del ciclo de vida a lo largo de cincuenta años.
10. Ir un paso más allá: Una evaluación del PCG del ciclo de vida o un análisis del ciclo de vida (ACV) puede realizarse de forma paralela al cálculo del coste del ciclo de vida.
11. Interpretar los resultados, lo cual podría incluir un análisis de distintos diseños, la identificación de oportunidades para optimizar los costes del ciclo de vida y tener en cuenta la incertidumbre y la variabilidad de la calidad de los datos.
12. En el equipo de diseño, analizar e identificar opciones para optimizar el coste del ciclo de vida del edificio, así como cualquier interacción.
13. Si es posible, mejorar el diseño hasta conseguir un diseño definitivo antes de salir al mercado para seleccionar a un contratista.
14. Completar el formato de notificación con los resultados y las hipótesis principales, junto con un informe de fondo conciso para el cliente.

#### **L3.3. ¿Qué se necesita para realizar una evaluación?**

Los principales elementos necesarios son los siguientes:

- ✓ una descripción completa del edificio de Level(s),
- ✓ el estado de mediciones completo para el diseño o los diseños de los edificios que se modelizarán,
- ✓ el modelo de coste para el proyecto,
- ✓ opcional: una herramienta informática para calcular el CCV que cuente con las funciones correctas, y
- ✓ acceso a bases de datos de costes y costes de proyectos de referencia.

#### **L3.4. ¿Quién debe participar y cuándo?**

Deben participar aquellos miembros del equipo del proyecto involucrados en la fase posterior a la finalización, dirigidos por el arquitecto técnico y el medidor de cubicaciones en obra, pero también se debe contar con la participación del contratista. Asimismo, en función de la división de las responsabilidades, podría ser pertinente contar con el apoyo del equipo del cliente involucrado en las tasaciones de los costes y el contratista.

#### **L3.5. Garantizar la comparabilidad de los resultados**

La base normalizada para garantizar la comparabilidad de las evaluaciones del PCG del ciclo de vida de Level(s) es:

1. una rutina de cálculo que se ajuste al método para calcular los niveles óptimos de rentabilidad de la UE y las normas EN 15459 e ISO 15686-5;
2. una rutina de cálculo que cumpla los requisitos adicionales de Level(s), lo cual también se aplica a cualquier herramienta informática utilizada;

3. la identificación de las fuentes de los datos sobre costes utilizados, conforme a las orientaciones de Level(s), como mínimo;
4. la notificación utilizando la unidad de medida estipulada.

Los datos sobre los costes del ciclo de vida generados mediante un método nacional o una herramienta informática pueden utilizarse como base para la notificación del indicador siempre que cumplan estos requisitos.

### L3.6. Ir un paso más allá

Una vez que los usuarios hayan adquirido experiencia siguiendo las instrucciones y obteniendo resultados utilizando una extensión de un modelo de coste para proyectos o una herramienta informática para calcular el CCV, existe la posibilidad de realizar, de forma paralela en un proyecto, una evaluación del PCG del ciclo de vida o un análisis de todo el ciclo de vida (ACV) del edificio. Esto puede entonces apoyar un análisis de las relaciones e interacciones entre la mejora del coste del ciclo de vida y el comportamiento medioambiental. Un conjunto completo de instrucciones para llevar a cabo una evaluación medioambiental del ciclo de vida se proporciona en el manual del usuario del indicador 1.2.

### L3.7. Formato de notificación de los resultados de una evaluación

#### Parte 1 - Resultados de la evaluación del comportamiento del nivel 3

Tipo de coste	Coste normalizado según la fase del ciclo de vida (€/m <sup>2</sup> /año)			
	A Fases de producto y construcción	B Fase de uso		C Fase de fin de vida útil
Costes iniciales	<i>Construcción</i>	<i>Reacondicionamiento y adaptación</i>		<i>Deconstrucción y demolición</i>
Costes anuales	-	<i>Energía</i>	<i>Agua</i>	-
	-	<i>Mantenimiento, reparación y reposición</i>		-
Costes periódicos	-	<i>Mantenimiento, reparación y reposición</i>		-
<i>Costes globales según la fase del ciclo de vida</i>	<i>Suma de los costes de la fase A</i>	<i>Suma de los costes de la fase B</i>		<i>Suma de los costes de la fase C</i>

#### Parte 2 - Informe de la transparencia de los datos del nivel 3

Elementos del edificio	Tipos de fuentes de datos utilizados para las fases del ciclo de vida identificadas*			
	A Fases de producto y construcción	Base para hipótesis futuras		
		B2 Mantenimiento	B3 Reparación	B4 Reposición
Cimientos				
Estructura portante				
Elementos no portantes				
Fachadas				
Tejado				
Plazas de aparcamiento				
Sistema de iluminación fija				
Sistema energético				

Elementos del edificio	Tipos de fuentes de datos utilizados para las fases del ciclo de vida identificadas*			
	A Fases de producto y construcción	Base para hipótesis futuras		
		B2 Mantenimiento	B3 Reparación	B4 Reposición
Sistema de ventilación				
Sistemas sanitarios				
Otros sistemas diversos				

\* Clasificación de las fuentes de datos que debe utilizarse:

1. Datos genéricos o predeterminados a nivel nacional o de la UE
  - 1a. Datos predeterminados proporcionados a escala de la UE o nacional
  - 1b. Datos predeterminados proporcionados por un sistema de evaluación o notificación existente
2. Datos establecidos como referencia o promediados, más antiguos o menos específicos desde el punto de vista geográfico
  - 2a. Datos publicados de referencia, agregados y promediados a partir de proyectos similares
  - 2b. Estimaciones obtenidas a partir de datos de costes publicados y promediados, obtenidos a través de contratistas y proveedores
3. Estimaciones recientes obtenidas a través de licitaciones y del mercado
  - 3a. Análisis de los estados de mediciones y los cronogramas de otros proyectos similares
4. Estimaciones actuales obtenidas a través de licitaciones y del mercado
  - 4a. Estimaciones directas basadas en ofertas de contratistas y proveedores

## Orientaciones e información adicional para utilizar el indicador

### Para utilizar los niveles 2 y 3

En esta sección del manual, se proporcionan información y explicaciones generales adicionales en relación con las tres actividades principales que conlleva el cálculo de los costes del ciclo de vida, a saber, el método de cálculo, los supuestos para la modelización de los costes y la recopilación de datos:

- L2.2. Pasos para la creación de un modelo de coste: La metodología de cálculo que debe emplearse.
- L2.2. Pasos para la creación de un modelo de coste: Supuestos que deben utilizarse para la modelización.
- L2.2/3.2. Pasos para la recopilación de datos: Fuentes y requisitos de información.
- L2.2/3.2. Pasos para la recopilación de datos: La calidad y la representatividad de los datos sobre costes utilizados.
- L2.2/3.2. Pasos para la recopilación de datos: La elaboración de planes y proyecciones de mantenimiento, reparación y reposición.

Las orientaciones son pertinentes para los niveles 2 y 3; la principal diferencia es la sustitución en el nivel 3 de los costes de construcción iniciales estimados y los costes de funcionamiento calculados por costes basados en el comportamiento según la construcción.

#### L2.2. Pasos para la creación de un modelo de coste: La metodología de cálculo que debe emplearse

El método de cálculo se basa en estimaciones de los costes elementales, es decir, no se incluyen los costes del terreno ni de la mano de obra. Las estimaciones de los costes se elaborarán para cada uno de los elementos del edificio y sus componentes asociados, según se identifican en el alcance mínimo de Level(s) en el Cuadro 1. Los costes incluirán los siguientes elementos y se clasificarán de la siguiente manera:

- Costes iniciales de capital: aquellos relacionados con la construcción del edificio (costes iniciales),
- Costes de funcionamiento anuales: costes anuales previstos asociados con el futuro funcionamiento del edificio (por ejemplo, costes de los servicios), y
- Costes de capital anuales y periódicos: los costes previstos relacionados con el mantenimiento, la reparación o la sustitución de los elementos y componentes del edificio.

Pueden consultarse orientaciones adicionales sobre la planificación y las previsiones de futuros costes en los pasos para la creación de un modelo de coste incluidos en el presente manual.

Las normas de referencia para calcular la vida útil de cada fase del ciclo de vida serán EN 15459, ISO 15686-5 y EN 16627. La norma de referencia complementaria ISO 15686-8 prevé una metodología para calcular la vida de diseño de los elementos y los componentes.

Los datos de los costes se utilizarán para crear un flujo de tesorería de los costes reales a lo largo de todo el ciclo de vida del edificio. Posteriormente se aplicará una tasa de descuento para obtener un flujo de tesorería actualizado y los costes actuales netos. Se deberá utilizar una «tasa social» predeterminada del 3 % con arreglo a la orientación de la Comisión Europea para calcular los niveles óptimos de costes para garantizar unos requisitos mínimos de eficiencia energética<sup>3</sup>.

Los costes actuales netos deberán calcularse utilizando los costes reales, es decir, sin tener en cuenta la inflación. Sin embargo, si se requieren costes nominales para realizar una evaluación financiera detallada, podrán incluirse supuestos sobre la inflación en la tasa de descuento<sup>4</sup>. Cuando en un Estado miembro se disponga de pruebas de que los índices pasados de los costes de construcción o de los servicios han aumentado a una tasa considerablemente diferente de la inflación, se podrá aplicar una tasa diferente a dichos costes.

---

<sup>3</sup> Reglamento Delegado (UE) n.º 244/2012 de la Comisión, de 16 de enero de 2012, que complementa la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética de los edificios, estableciendo un marco metodológico comparativo para calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios y de sus elementos.

<sup>4</sup> La tasa de inflación reflejará la vigente en el Estado miembro en el momento en que se lleve a cabo la evaluación, y estará basada en el índice de precios de consumo armonizado (IPCA).

En todos los casos, los costes de los materiales y de la energía se ajustarán para reflejar los precios corrientes desde el año de referencia (2019). Este ajuste se basará en los índices anuales de precios para el país en el que esté ubicado el proyecto. Cuando no se disponga de una serie temporal de índices nacionales, se utilizarán los datos del índice de precios de construcción en la UE que publica Eurostat<sup>5</sup>.

Se utilizará el período de estudio de referencia, definido en cincuenta años. Además, se podrá calcular el coste del ciclo de vida durante la vida útil prevista por un cliente o el período de tenencia de la inversión, pero deberá notificarse por separado. En todos los casos, se supone que los elementos y los componentes no son sustituidos hasta que llegan al final de su vida útil prevista. En la sección 9.5 de la norma EN 16627 se proporcionan orientaciones adicionales sobre el cálculo de las tasas de reposición.

*Cuadro 1. Alcance mínimo de las partes y los elementos del edificio de Level(s)*

Clase 1	Clase 2	Clase 3
Cerramiento exterior	Cimientos (subestructura)	i) pilotes; ii) sótanos; iii) muros de contención.
	Estructura portante	i) estructura (vigas, columnas y losas); ii) niveles superiores; iii) muros exteriores; iv) balcones
	Elementos no portantes	i) losa de planta baja; ii) muros interiores; iii) tabiques y puertas; iv) escaleras y rampas
	Fachadas	i) sistemas de muros exteriores; ii) revestimientos y dispositivos de sombra; iii) aberturas de la fachada (incluidas ventanas y puertas exteriores); iv) pinturas, recubrimientos y revocos exteriores
	Tejado	i) estructura; ii) impermeabilización.
	Plazas de aparcamiento	i) En superficie y subterráneas (dentro del perímetro del solar del edificio y para uso de los ocupantes del mismo)
Núcleo	Guarniciones y moblaje	i) sanitarios; ii) armarios, roperos y encimeras (cuando se incluyan en inmuebles residenciales); iii) techos; iv) acabados de paredes y techos; v) revestimientos y acabados para el suelo
	Sistema de iluminación incorporado	i) luminarias; ii) sistemas y sensores de control
	Sistema energético	i) central y distribución de calefacción; ii) central y distribución de refrigeración; iii) generación y distribución de electricidad
	Sistema de ventilación	i) unidades de acondicionamiento de aire; ii) conductos y distribución
	Sistemas sanitarios	i) distribución de agua fría; ii) distribución de agua caliente; iii) sistemas de tratamiento del agua; iv) sistema de desagüe
	Otros sistemas	i) ascensores y escaleras mecánicas; ii) instalaciones de lucha contra incendios; iii) instalaciones de comunicación y seguridad; iv) instalaciones de telecomunicaciones y datos
Trabajos exteriores	Servicios	i) conexiones y desvíos; ii) subestaciones y equipos
	Paisajismo	i) pavimentación y otros endurecimientos superficiales; ii) cerramientos, barandillas y muros; iii) sistema de desagüe

*Adaptado de CEN (2011), BCIS (2012), DGNB (2014), BRE (2016)*

## **L2.2. Pasos para la creación de un modelo de coste: Supuestos que deben utilizarse para la modelización**

Además de la descripción del método de cálculo, a continuación se mencionan los supuestos principales que deben utilizarse:

<sup>5</sup> Eurostat, [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Construction\\_producer\\_price\\_and\\_construction\\_cost\\_indices\\_overview](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Construction_producer_price_and_construction_cost_indices_overview).

- El período de estudio de referencia será de cincuenta años. Podrán notificarse también los resultados obtenidos con respecto a la vida útil o el período de tenencia de la inversión previstos por el cliente.
- Se utilizará una tasa de descuento del 4 % para calcular los costes actuales netos que se notifiquen. También podrán notificarse los resultados obtenidos utilizando la tasa de descuento estipulada por el cliente a efectos de la tasación interna.
- El año de referencia para los costes de construcción se ajustarán para reflejar los precios corrientes desde 2019.
- Los flujos de tesorería generados se descontarán a lo largo del período de estudio de referencia para indicar los costes actuales netos del edificio.
- Se utilizarán los costes medios nacionales de los servicios para los hogares o los servicios<sup>6</sup>. Como valores de referencia podrán emplearse las proyecciones futuras proporcionadas por la Comisión Europea en la orientación sobre el Reglamento Delegado (UE) n.º 244/2012.

De forma alternativa, podrá optarse por seguir las normas de notificación comparativa de otro marco de evaluación de edificios o de notificación; en ese caso, deberá notificarse el marco y los parámetros conexos utilizados para la modelización de los costes a fin de identificar la base de comparación.

Las fases del ciclo de vida que se indican a continuación serán opcionales, dependiendo de si se ha especificado que tienen lugar en el período de estudio de referencia sobre el que se vaya a informar. Cuando se informe al respecto, deberán formularse las siguientes hipótesis:

- **Reacondicionamiento (que también se conoce comúnmente como «renovación importante»):** se determinarán los costes de los escenarios siguientes, sobre los que se informará con fines comparativos:
  - **edificio de oficinas:** reacondicionamiento interior y renovación de ventanas y sistemas de iluminación, calefacción, ventilación y aire acondicionado. De cara al cálculo de los costes se tendrá en cuenta el nivel de facilidad del reacondicionamiento;
  - **edificio residencial de apartamentos:** reacondicionamiento interior y de fachadas, así como de los sistemas de iluminación y energía;
  - **viviendas individuales:** reacondicionamiento interior y de fachadas, así como de los sistemas de iluminación y energía.
- **Final de la vida útil:** los costes de las etapas al fin de vida se determinarán con base en la tecnología y los precios actuales. En todo caso, se incurrirá en algunos costes en relación con las inversiones realizadas en la fase de uso (por ejemplo, reposición de equipos).

### L2.2/3.2. Pasos para la recopilación de datos: Fuentes y requisitos de información

La elaboración de un modelo de coste del ciclo de vida para un edificio exigirá recopilar diversos tipos de datos. Para todo el ciclo de vida, deberán representarse o modelizarse los costes en distintos momentos. Como resultado, esto podría requerir el empleo de diversos tipos y fuentes de datos, especialmente en el nivel 2. En el cuadro a continuación se presenta un resumen de los requisitos de información y los profesionales de la construcción que suelen ser responsables de recopilar y estimar los datos sobre los costes.

*Cuadro 2. Requisitos de información y responsabilidades según la fase del ciclo de vida*

Fase del ciclo de vida	Función de los profesionales	Tipo y fuente de los datos necesarios
Costes de construcción	Obtenidos por el consultor de costes durante las fases de diseño y contratación.	Datos de costes obtenidos a través de proveedores y contratistas.
Costes operativos	Obtenidos a partir de los cálculos del diseño y según la construcción, o del	Durante las fases de diseño y construcción, sobre la base de las evaluaciones de la eficiencia energética y

<sup>6</sup> Véase Eurostat, [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy\\_price\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_price_statistics).

Fase del ciclo de vida	Función de los profesionales	Tipo y fuente de los datos necesarios
(de servicios)	comportamiento medido en la fase de uso.	del consumo de agua. Tras la finalización, los gestores de inmuebles y los ocupantes propietarios podrán obtener datos de los contadores.
Costes de mantenimiento, reparación y reposición	Estimados por los consultores de costes en colaboración con los gestores de inmuebles durante la adquisición de uno o varios edificios	A nivel básico, las estimaciones requieren datos sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>- la vida de diseño de los elementos y los componentes,</li> <li>- las condiciones ambientales a las que pueden estar expuestos los elementos del edificio,</li> <li>- las condiciones de servicio a las que se verán sometidos los elementos del edificio,</li> <li>- las posibles causas de fallos prematuros y la probabilidad de estos.</li> </ul>
Costes de reacondicionamiento	Será necesario desarrollar posibles escenarios para la adaptación futura de un inmueble a los cambios de las condiciones del mercado, junto con los costes de dichos escenarios; de ello se encargarán los tasadores inmobiliarios.	Sobre la base de los productos y las tecnologías actualmente disponibles y a los precios actuales. En el caso de las oficinas, esto puede abarcar desde la determinación del coste de una renovación del acondicionamiento y los servicios hasta un cambio de uso (de oficina a residencial o a unidades para estancias breves, o viceversa).
Costes al final de la vida útil	Será necesario desarrollar posibles escenarios para la deconstrucción y la demolición del edificio, junto con sus correspondientes costes.	Se podrán obtener estimaciones de costes revisadas a través de contratistas, sobre la base de características de diseño dirigidas a hacer que el edificio resulte más fácil de deconstruir, reutilizar y reciclar. Sería necesario que las estimaciones de los costes estuvieran elaboradas con base en las tecnologías y los precios actuales.

### L2.2/3.2. Pasos para la recopilación de datos: La calidad y la representatividad de los datos sobre costes utilizados

Los datos de costes deben ser lo más representativos posible de la tipología y los elementos del edificio desde el punto de vista geográfico, temporal y técnico. Las notables diferencias regionales que presentan los costes de construcción y de los servicios implican que los usuarios deberán examinar los datos que utilizan, su calidad y su representatividad.

Los usuarios deben tratar de obtener datos que sean lo más representativos posible de los costes reales del edificio y del mercado. La representatividad de los datos puede evaluarse utilizando las siguientes categorías generales; 1 indica los menos representativos y 4, los más representativos:

#### 1. Datos genéricos o predeterminados a nivel nacional o de la UE

- Datos predeterminados proporcionados a escala de la UE o nacional
- Datos predeterminados proporcionados por un sistema de evaluación o notificación existente

#### 2. Datos establecidos como referencia o promediados, más antiguos o menos específicos desde el punto de vista geográfico

- Datos publicados de referencia, agregados y promediados a partir de proyectos similares
- Estimaciones obtenidas a partir de datos de costes publicados y promediados, obtenidos a través de contratistas y proveedores

#### 3. Estimaciones recientes obtenidas a través de licitaciones y del mercado

- Análisis de los estados de mediciones y los cronogramas de otros proyectos similares

#### 4. Estimaciones actuales obtenidas a través de licitaciones y del mercado

- Estimaciones directas basadas en ofertas de contratistas y proveedores

En el recuadro a continuación se ofrecen orientaciones sobre las posibles fuentes de datos predeterminados, genéricos y específicos. Las fuentes de datos sobre costes utilizadas para cada elemento principal del edificio se notificarán utilizando el formato proporcionado para los niveles 2 y 3, que requiere la clasificación de las fuentes de datos utilizadas según las categorías de representatividad mencionadas anteriormente.

##### **Más información sobre:**

###### *Posibles fuentes de datos sobre costes elementales para la evaluación del coste del ciclo de vida*

Existen diversas fuentes de datos sobre costes de construcción; por lo general, estas se recopilan a partir de promedios disponibles para tipos concretos de edificios a nivel de los Estados miembros. Estas fuentes pueden ser un recurso económico para la obtención de datos iniciales. Algunos ejemplos incluyen:

- European Construction Costs: servicio de pago por suscripción de carácter privado que ofrece acceso a datos recopilados en una serie de Estados miembros;
- bases de datos de costes nacionales:
  - BCIS (Building Cost Information Service) en línea (Reino Unido): servicio de pago prestado por el Royal Institute for Chartered Surveyors (RICS),
  - Catálogo de Elementos Constructivos del CTE (BEDEC, España): base de datos nacional de elementos y materiales de construcción que incluye datos indicativos sobre el coste del ciclo de vida y el ACV;
  - base de datos sobre costes de Bélgica (ASPEN) ([www.aspen-index.eu/benl/home.asp](http://www.aspen-index.eu/benl/home.asp)): base de datos nacional de elementos y materiales de construcción;
  - BKI (Alemania): servicio de pago para equipos de diseño que ofrece acceso a referencias de costes para elementos típicos de un edificio, así como para diferentes tipos de edificios<sup>7</sup>;
  - OSCAR (Alemania): servicio de pago recopilado por especialistas del sector inmobiliario, que proporciona referencias de costes relativos a edificios de oficinas<sup>8</sup>.

El consumo de energía y agua de un edificio, así como el ahorro potencial que puede conseguirse en comparación con el comportamiento de otros edificios existentes en el mercado, se pueden verificar a través de una norma como el Protocolo internacional de medición y verificación del rendimiento (IPMVP)<sup>9</sup>.

#### **L2.2/3.2. Pasos para la recopilación de datos: La elaboración de planes y proyecciones de mantenimiento, reparación y reposición**

Los costes estimados de mantenimiento, reparación y reposición deben estar basados en los datos, los conocimientos y la experiencia de mayor calidad disponibles. El desarrollo de un conjunto fiable de proyecciones de costes periódicos exige estructurar una serie de datos que describan la futura evolución del edificio dentro de un cronograma y un plan coherentes. El recuadro a continuación ofrece un conjunto de orientaciones iniciales sobre los elementos que suele contener dicho plan.

##### **Más información sobre:**

###### *Desarrollo de planes de mantenimiento, reparación y reposición*

La experiencia adquirida a través de la gestión a largo plazo de un parque inmobiliario, como un conjunto de viviendas sociales, ofrece un punto de partida muy útil para planificar y estimar los costes futuros asociados

<sup>7</sup> Baukosteninformationszentrum Deutscher Architekten (BKI): *Statistische Kostenkennwerte für Gebäude*, 2010, [www.baukosten.de](http://www.baukosten.de).

<sup>8</sup> Jones Lang LaSalle: *Büroebenkostenanalyse OSCAR – Office Service Charge Analysis Report*, Jones Lang LaSalle, Alemania, 2009, <http://www.joneslanglasalle.de/Germany/DE-DE/Pages/Research-OSCAR.aspx>.

<sup>9</sup> Efficiency Valuation Organisation: *International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP)*, <https://evoworld.org/en/products-services-mainmenu-en/protocols/ipmvp>.

con el mantenimiento, la reparación y la reposición de los elementos y los componentes del edificio.

A través de la estructuración del plan según los epígrafes siguientes, puede obtenerse una mejor comprensión de la necesidad de contar con datos y de los tipos de estimaciones requeridos:

- **costes de reposición, reparaciones y trabajos de mantenimiento imprevistos:** estos guardan relación con fallos o daños no previstos antes de que concluya la vida de diseño del edificio. Generalmente, estos costes se pueden estimar sobre una base probabilística;
- **costes periódicos de reposición, reparaciones y trabajos de mantenimiento previstos:** están relacionados con costes que se vuelven a producir a lo largo de la vida útil; pueden comprender las tasas de desgaste previstas de los elementos o los sistemas del edificio a lo largo del tiempo. A modo de ejemplo, el repintado de marcos de ventanas y del revoco exterior, la reparación o reposición de unidades de ventana acristaladas o la reparación o reposición de calderas domésticas;
- **costes periódicos de reposición, reparaciones y trabajos de mantenimiento menores:** estos costes están vinculados a componentes que pueden requerir intervenciones en varios momentos a lo largo de su vida útil, pero cuyo importe es relativamente bajo cada vez. A modo de ejemplo, cabe citar la reposición o reparación de partes del acondicionamiento externo;
- **Costes periódicos importantes de reposición previstos:** están relacionados con la reposición prevista de elementos importantes del edificio al término de su vida de diseño prevista, como tejados, revoco externo, revestimientos, ventanas y sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado.

El plan resultante se puede utilizar para anticipar los costes futuros que pueden surgir. Esto permite ahorrar anualmente sumas importantes, que pueden depositarse en un fondo de amortización con el fin de hacer frente a los costes de las reposiciones conocidas o previstas que vaya a ser necesario efectuar en diferentes momentos en el futuro. Este tipo de plan también puede utilizarse para gestionar posibles riesgos y responsabilidades.

*Pueden obtenerse orientaciones adicionales al respecto en la sección 5.4.2 de la norma ISO 15686-5.*

Se recomienda que los usuarios del marco Level(s) que deseen mejorar la fiabilidad de sus planes y proyecciones se centren en la calidad del análisis de los datos y las hipótesis que forman la base del plan, teniendo en cuenta lo siguiente:

- ✓ los datos referentes a la vida de diseño y el desgaste de los elementos y componentes,
- ✓ la consideración de las condiciones ambientales a las que estarán expuestos a lo largo del tiempo,
- ✓ la consideración de las condiciones de servicio a las que se verán sometidos los elementos del edificio, y
- ✓ las posibles causas de fallos prematuros y la probabilidad de estos.

Además, una revisión especializada del plan global y de las hipótesis a cargo de un profesional de mantenimiento experimentado podría destacar ámbitos adicionales que pueden mejorarse.