



Escola Politècnica Superior  
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

## ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN TRABAJO DE FIN DE GRADO

### EL COEFICIENTE DE DECONSTRUCCIÓN

**Proyectista:** Eduardo Vázquez López

**Directores:** Antoni Caballero Mestres,  
Oriol París Viviana

**Convocatoria:** Marzo - Mayo de 2017



## RESUMEN

El siguiente Trabajo de Final de Grado es un “*practicum*” realizado en empresa. Se corresponde con el período de prácticas curriculares realizado en la institución *ITeC* durante el último año lectivo en el departamento de Construcción Sostenible, bajo la supervisión de Licinio Alfaro, el que ha sido mi tutor dentro de la institución.

La investigación comienza con unos breves apartados introductorios que nos sitúan en el contexto global en el que nos encontramos, referente a la producción de residuos, al elevado incremento de las emisiones y al agotamiento de recursos materiales y reservas energéticas.

El objetivo es el de establecer una metodología objetiva y útil que sistematice el hecho de otorgar a cualquier elemento, (que conforme una obra) un coeficiente llamado *Coeficiente de Deconstrucción (CD)* y que dicho coeficiente pueda ser implementado en el BEDEC (base de datos perteneciente a *ITeC* que contiene información de productos de la construcción).

El núcleo comienza con la breve explicación del ciclo de vida del edificio, concretamente de la fase de fin de vida (C), donde se toma la decisión del destino que tendrá el edificio que ya ha llegado al fin de su vida útil.

Una vez claras las bases, se define el *Coeficiente de Retorno al Acopio (CRA)* y se realiza un breve análisis de referencias y antecedentes de la investigación para finalmente estudiar el concepto: *Diseñar para que la máxima cantidad del material que conforma la construcción tenga posibilidad de volver a ser puesto en obra* (uno de los fundamentos de la economía circular).

En tercer lugar, se explica cómo funciona el BEDEC y también los softwares que se nutren de él (TCQ, TCQ-GMA...), ya que uno de los objetivos es plantear su futura implementación en el propio banco de datos.

Finalmente se desarrolla una metodología de cálculo que sirve para el análisis de cualquier clase de elemento perteneciente a cualquier tipo de obra a través de sus partidas extraídas mediante TCQ2000 (realización de presupuestos).

Se utilizará dicha metodología para analizar el conjunto de partidas (correspondiente a un sistema constructivo) y dar como resultado

- a) La cantidad del material al que se le puede otorgar un CD y que tendrá posibilidad de ser deconstruido.
- b) La cantidad de material que será demolido y gestionado como residuo.

Por último se exponen mis conclusiones acerca de la complejidad del trabajo.

- 1) La primera de ellas es que debido a las consideraciones que se han aportado a la metodología, el CRA ha evolucionado y por tanto debe redefinirse como *Coeficiente de deconstrucción (CD)*.
- 2) La dificultad que aun hoy en día genera la implementación de dicho coeficiente en un banco de datos como es el BEDEC, que está actualmente en proceso de reprogramación para poder dar una respuesta ágil a los cada vez más exigentes requisitos que se demandan en el sector de la construcción.

**ÍNDICE:**

GLOSARIO	05
PREFACIO	09
INTRODUCCIÓN	11
1. CONOCIMIENTOS PREVIOS	13
1.1. El ciclo de vida	14
1.2. Etapas o módulos de información del ciclo de vida	15
1.3. Fase de fin de vida (C1-C4)	18
2. EL COEFICIENTE DE RETORNO AL ACOPIO	20
2.1. Antecedentes	20
2.2. Definición de Coeficiente de Retorno al Acopio	21
2.3. Contexto histórico	22
3. EL BANCO DE DATOS BEDEC	26
3.1. Estructura y funcionamiento actual del BEDEC	27
3.1.1. El banco de datos de ITeC	27
3.1.2. El banco de entidades	28
3.1.3. El banco de empresas	29
3.2. Criterios de clasificación del BEDEC	30
3.3. Compatibilidades con TCQ y TCQ-GMA	33
3.3.1. TCQ	33
3.3.2. UtilidadesTCQ-GMA	34
4. METODOLOGÍA DE CÁLCULO	37
4.1. Requisitos del BEDEC	37
4.2. Criterio para la obtención del Coeficiente de Deconstrucción	38
5. APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS	43
6. COMPARATIVA ENTRE CERRAMIENTO VENTILADO Y CERRAMIENTO TRADICIONAL	54
6.1. Cerramiento del tipo ventilado (cálculos por m <sup>2</sup> )	54
6.2. Cerramiento del tipo tradicional (cálculos por m <sup>2</sup> )	55
7. COMPARATIVA ENTRE VIGAS DE MADERA, METÁLICA Y DE HORMIGÓN PREFABRICADO	56
7.1. Viga de madera (cálculos para 1 Kg)	56
7.2. Viga de acero (cálculos para 1 Kg)	56
7.3. Viga de hormigón prefabricado (cálculos para 1 Kg)	57
8. ESTUDIO DE LOS CASOS ANALIZADOS	58
8.1. Comparativa entre fachada ventilada y fachada tradicional	58

8.2. Comparativa entre estructura metálica, de madera y hormigón prefabricado	60
CONCLUSIONES	63
BIBLIOGRAFIA	65
AGRADECIMIENTOS	67
ANEJOS	69

## GLOSARIO

Las definiciones han sido extraídas de diversas normas y consultas web (referenciadas en la bibliografía):

### **Material:**

Proviene del término latino "*materialis*" y hace referencia a lo que tiene que ver con la materia. El concepto de material tiene diferentes usos según el contexto. Es necesario conocer en el contexto de la investigación dos de sus acepciones:

- En la construcción, un material puede ser un bloque de materia o componente que se utiliza para edificar ya sea un edificio o cualquier otra construcción.
- El uso que se le da al término en ingeniería, define a los materiales como sustancias con cualidades útiles que pueden ser térmicas, mecánicas o de otra clase.

### **Elemento:**

Proviene del latín "*elementum*", un elemento es un principio químico o físico que forma parte de la composición de un cuerpo. El concepto de elemento tiene diferentes usos según el contexto, pero a nosotros nos interesan sus acepciones referentes al sector de la construcción:

- Un elemento es un conjunto de materiales de construcción que se unen para formar parte de un todo, que actúa de manera individual. Un ejemplo claro de elemento puede ser un ladrillo.

### **Sistema constructivo:**

Es un conjunto de elementos, materiales, técnicas, herramientas, procedimientos y equipos, que son característicos para un tipo de edificación en particular.

### **Ciclo de vida (Aplicado a la construcción):**

Son un conjunto de etapas o fases por las cuales pasan todas las construcciones que van desde la extracción de la materia prima, hasta el fin de su vida útil.

### **Acopio:**

Acumulación, cosecha, recolección, acaparamiento, provisión, almacenamiento, depósito, montón, conjunto. Aplicado a la construcción, es el almacenamiento o depósito provisional de los materiales de construcción a pie de obra.

**“Stock”:**

Anglicismo que se usa en español con el sentido de existencias, es decir, todo lo referente a los bienes que una persona u organización posee y sirven para la realización de sus objetivos. Utilizada en ese sentido, la palabra se escribe en letra cursiva.

**Economía circular:**

Es un concepto económico que se interrelaciona con la sostenibilidad, y cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos (agua, energía,...) se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Se trata de implementar una nueva economía cuyo sentido no será lineal sino circular, basada en el principio de “cerrar el ciclo de vida” de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía.

**Eco-concepción:**

Integra el impacto medioambiental del ciclo de vida de un producto desde su concepción.

**Ecología industrial y territorial:**

Establece la organización industrial en un territorio que se caracteriza por la gestión optimizada de los stocks y de los flujos de materiales, energía y servicios.

**Economía de la funcionalidad:**

Dar importancia a la compra de un servicio frente a la de un bien, premiando así el uso en vez de la posesión de algo. Por ejemplo el uso del transporte público frente a la compra de un vehículo privado.

**Segundo uso:**

Volver a usar un producto, que ha cumplido su objetivo inicial, es decir, reintroducirlo en el circuito económico.

**Reutilizar:**

Usar residuos o partes de ellos para hacer nuevos productos..

**Reparar:**

Dar una segunda vida a un producto estropeado solucionando el problema de función.

**Reciclar:**

Aprovechar materiales que se encuentren en elementos considerados residuos.



**Valorar:**

Aprovechar energéticamente residuos que no pueden ser reciclados.

**Reutilizar:**

Usar residuos o partes de ellos para hacer nuevos productos.

**Fuente urbana:**

Construcción o conjunto de construcciones en des uso cuya función es servir de fuente de recursos para la realización de nuevas construcciones o con el objetivo de reciclar la mayor cantidad de materia posible para ser convertida posteriormente en un nuevo elemento que formará parte de una nueva construcción. Similar a una mina de recursos.

Definiciones según el BEDEC:**Elemento simple (ES):**

Cada uno de los elementos de mano de obra, materiales y maquinaria que intervienen en la formación de un elemento compuesto o de una partida de obra. Por ejemplo, el quilogramo de cemento, la hora de alquiler de una máquina, la hora del paleta, el m<sup>3</sup> de hormigón comprado en una central hormigonera, etc.

**Elemento compuesto (EC):**

Conjunto de elementos simples que, convertidos en un material que se prepara y se consume a pie de obra, es parte integrante de una partida de obra. Por ejemplo, la confección en obra de 1 m<sup>3</sup> de mortero de cemento, el quilogramo de hierro R46 cortado en obra, etc.

**Partida de obra (PO):**

Conjunto de elementos simples i/o compuestos que configuran una unidad de obra, y que realiza un mismo grupo de especialistas. Por ejemplo el m<sup>2</sup> de enyesado de pared, el m<sup>2</sup> de cubierta de teja cerámica colocada con mortero mixto, etc. A lo largo de la investigación, las PO serán consideradas como elementos (no en todos los casos), ya que no se tienen en cuenta los rendimientos y la mano de obra de oficial y peón.

**Conjunto de partidas de obra (CP):**

Partida de obra formada por otras partidas de obra que definen una unidad de obra más amplia que la de una partida y que la realizan uno o diversos grupos de

especialistas. Por ejemplo, el m<sup>2</sup> de fachada de dos hojas con aislamiento en cámara de aire...

A lo largo de la investigación, las CP serán consideradas como sistemas constructivos (no en todos los casos).

## PREFACIO

A día de hoy, la construcción es una de las actividades más contaminantes que llevamos a cabo los seres humanos. La elevada cantidad de materiales utilizados (que genera una elevada cantidad de residuos) y la necesidad de desarrollar tareas que requieren de maquinaria pesada (cuyo uso aumenta la producción de CO<sub>2</sub>, que deteriora nuestra atmosfera y dispara los consumos energéticos necesarios) crean la necesidad de buscar alternativas sostenibles a las actividades que suelen llevar a cabo los profesionales del sector de la construcción.

En general, el siglo XX ha supuesto un aumento muy elevado de la contaminación y la explotación de recursos a nivel mundial. Podemos hablar de un sinfín de factores como por ejemplo:

- Un aumento descontrolado del CO<sub>2</sub> atmosférico y otros gases nocivos debido a la masificación de la industria.
- Una elevada producción de residuos, que ha provocado la contaminación de zonas deshabitadas debido a vertidos descontrolados.
- La tala masiva de árboles, que está deforestando territorios que actúan a modo de "pulmón del planeta".
- La explotación de materias primas, que está acelerando su desaparición, como por ejemplo el petróleo o el cobre, que ya tienen fecha de caducidad.

Todo ello se ha producido debido al desarrollo que ha sufrido la industria en la historia de la humanidad, que no hace tantos años empezó a crear regulaciones en diversos sectores. De esta forma se consigue no acelerar en exceso las consecuencias negativas que vienen como resultado del desarrollo, progreso e innovación alargando la vida de los recursos y produciendo un impacto ambiental menor.

La investigación, en concreto, se centra en el momento en el que la construcción ha dejado de cumplir su función y se decide que sea derribada, no conformándonos con aceptar el derribo íntegro, sino buscando alternativas para usos futuros de los elementos que puedan volver a ser utilizados.

Para llevar a cabo la investigación, me basaré en estudios anteriores realizados por estudiantes cuya línea a seguir ha sido la puesta en práctica real del hipotético concepto del *Coeficiente de Retorno al acopio de los Materiales de Construcción*.



## INTRODUCCIÓN:

La motivación que guía la siguiente investigación puede resumirse en una simple pregunta:

*“¿Qué podemos hacer para que la construcción se desarrolle en una dirección mucho más sostenible?”*

Para dicha pregunta podemos encontrar un sinnúmero de respuestas que atañen a las diversas actividades que conforman el término: “Construcción”, pero mi investigación gira en torno a un ámbito concreto:

*“La posible reutilización de materiales cuando una edificación llega al fin de su vida útil (aplicable a cualquier tipo de construcción una vez finalizado su período de uso).”*

Por tanto, mi trabajo, siguiendo la línea de investigaciones previas, se centra en la investigación referente no a la construcción, sino a la deconstrucción, es decir, a la búsqueda de alternativas a la demolición (final de vida de la edificación).

El objetivo principal de la investigación será el de llevar a cabo una metodología que sienta las bases de un método objetivo de cálculo que se llevará a cabo realizando análisis concretos a los componentes de un sistema constructivo, una vez este ha dejado de cumplir su función. Es por ello que surge la siguiente pregunta:

*¿Podemos otorgar una segunda vida útil a elementos o incluso sistemas constructivos enteros una vez ese edificio ha finalizado su período de uso?*

Dicha respuesta viene dada por el *Coeficiente de Retorno al Acopio*, cuya utilidad empieza a ser una realidad.

Gracias a dicho coeficiente, podemos obtener de forma numérica la reutilización de un recurso lo cual no es un factor inamovible, sino algo que, como podremos comprobar a lo largo de la investigación, varía en función de diversas situaciones, necesidades o usos.

Otro de los objetivos de la investigación se basa en reconocer qué aporta tanto el banco BEDEC como las herramientas que se nutren de él (programa TCQ y programas que trabajan en formato paramétrico BIM) y sobre todo lo que no nos aporta todavía, para poder materializarlo como un indicador más.

Para ello, además de todo el estudio previo, realizaré casos prácticos llevando su utilidad a la realidad.

Es necesario realizar unos estudios previos, tanto referentes al estudio del Ciclo de vida de los materiales, sus diferentes etapas y cómo éstas afectan al edificio en fase de proyecto como también el estudio de diversas alternativas a la demolición que hoy en día ya son una realidad (como lo es por ejemplo el concepto de *Minería urbana*). También es necesario el estudio de antecedentes a mi investigación realizadas por

otros alumnos que comenzaron definiendo parcialmente el concepto de Coeficiente de Retorno al Acopio para finalmente dar un paso más allá en su definición estableciendo una metodología para su puesta en práctica real.

De este modo podremos realizar diferentes comparativas entre partidas constructivas para así demostrar que es posible tomar decisiones sostenibles desde la misma fase de proyecto.

El estudio se ha realizado en el *Institut Tecnològic de la Construcció de Catalunya* (ITeC), así pues todos los proyectos han sido proporcionados por ellos y toda la información ha sido extraída del banco BEDEC y el programa TCQ (ambas propiedad de ITeC).

Los antecedentes de mi estudio han sido proporcionados por el profesorado del Dac de Sostenibilidad.

Por último debo decir que el fin de mi investigación es el de implementar el *Coeficiente de Retorno al Acopio* como un indicador más en el BEDEC, para que de este modo aplicaciones como el TCQ-GMA (que se utiliza en el ITeC para la obtención de datos medioambientales a partir de presupuestos ya realizados) adquieran la posibilidad de su implementación en un futuro no tan lejano.

## 1. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para empezar, es necesario dedicar el primer apartado de la investigación al asentamiento de una base previa necesaria para comprender el alcance del proyecto. Como se ha mencionado de forma superficial en los apartados introductorios, se trata del desarrollo de un coeficiente que indicará de forma numérica y según una serie de factores y situaciones planteadas, el retorno al acopio del material que conforma un edificio. Dicho coeficiente logrará que podamos establecer la cantidad de material que podrá tener una segunda vida útil y la cantidad de material que será gestionada como residuo.

Para estructurar la información de forma adecuada, hablaremos de un edificio como un conjunto de materiales<sup>1</sup>, que forman elementos<sup>2</sup>. Los diversos conjuntos de elementos formarán sistemas constructivos<sup>3</sup> y definiremos el edificio como un conjunto de sistemas constructivos. Es decir, aplicaremos dicho coeficiente de retorno a elementos y sistemas constructivos (a sus correspondientes partidas constructivas, cuya organización se explica más adelante).

Comenzaremos explicando en qué consiste el ciclo de vida de los materiales, sus diferentes etapas y fases que las componen. De esta forma nos haremos una idea general de los procesos por los que pasa una materia prima hasta convertirse finalmente en parte de una construcción que cumplirá una determinada función.

Una vez contextualizado todo el proceso, haremos hincapié en una fase concreta, conocida como *Fin de vida*, que es la que nos indica en qué punto del proceso nos encontramos investigando y una vez explicado esto procederemos a realizar una breve explicación de cómo funciona el BEDEC y que pretende ser el nuevo BEDEC 2017 (en proceso de desarrollo), que implementará una serie de datos medioambientales (entre ellos, diversos indicadores medioambientales entre los cuales se encuentra el coeficiente de retorno al acopio) que proporcionarán una información sumamente útil a los técnicos para llevar a cabo decisiones de gran importancia en el ámbito de la construcción sostenible en la fase de proyecto.

---

<sup>1</sup> Véase definición de material en el apartado Glosario, página 5

<sup>2</sup> Véase definición de elemento en el apartado Glosario, página 5

<sup>3</sup> Véase definición de sistema constructivo en el apartado Glosario, página 5

## 1.1. El ciclo de vida (CV):

En primer lugar debemos definir el concepto del ciclo de vida<sup>4</sup>. No tiene sentido hablar de materiales, elementos y sistemas constructivos y su reutilización sin previamente entender las fases por las que pasa una materia prima desde su extracción hasta el final de su vida útil.



**Figura 1.1:** El Ciclo de vida de un producto.

**Fuente:** Envapack: *REVISTA ONLINE DEL ENVASE, EMPAQUE Y EMBALAJE*, 27 de Enero de 2017. Disponible en: <http://www.envapack.com/wp-content/uploads/2013/10/ciclo-de-vida.jpg>.

Aplicando el término *ciclo de vida* a la construcción, podemos resumir el proceso en cuatro etapas:

1. Etapa de producto: Es la más agresiva a nivel medioambiental, debido a las técnicas utilizadas para realizarse. Abarca desde el momento de la obtención de la materia prima, pasando por el transporte a planta y la elaboración del material en cuestión, hasta el proceso de entrega a obra.
2. Etapa de construcción: Hace referencia a la puesta en obra de los materiales (que empieza en la fase de movimiento de tierras y finaliza con la fase de acabados).
3. Etapa de uso: Es la que abarca todas las reparaciones y mantenimiento necesario durante la vida útil del edificio.

<sup>4</sup> Véase definición de Ciclo de vida en el apartado Glosario, página 5



4. Etapa de fin de vida: En esta fase el edificio ha llegado al final de su vida útil y se dispone a su demolición o desmontaje y su gestión de residuos.

A cada una de las etapas del ciclo de vida debe añadirse todo su consumo energético así como su generación de residuos y demás indicadores ambientales. Estas etapas están interrelacionadas y este concepto es muy importante ya que es posible que el impacto de una etapa pueda venir condicionado por el de sus etapas anteriores.

La investigación no se centra en el ciclo de vida ni en su análisis, ya que se han realizado otros trabajos de final de grado cuyo objetivo era profundizar en el análisis del impacto medioambiental de los materiales.

En los estudios realizados por José Lucas y Miquel Monte, el objetivo era el de contribuir a este análisis del ciclo de vida (ACV) y para ello llevaron a cabo el objetivo de realizar una base de datos de materiales (físicos o primarios) para su posterior análisis y así poder medir su impacto ambiental por *fase*, calculando una serie de indicadores ambientales para cada fase de cada etapa del ciclo de vida.

Si más no, nuestro objetivo es el de desarrollar un indicador que responda a la reutilización del material, a lo que va después de la vida útil del edificio, es decir, un coeficiente que ayude a proyectar una segunda vida útil. Para ello debemos clarificar qué fases componen cada etapa de uso del edificio, y específicamente, qué fases componen la etapa de fin de vida.

#### 1.2. Etapas o módulos de información del ciclo de vida:

Las etapas (también catalogadas como módulos de información) definen el límite de estudio de un análisis del ciclo de vida (ACV). Distinguimos cuatro tipos diferentes de alcance para dicha clasificación.

De menor a mayor alcance encontramos: *cradle to gate* (de la cuna a la puerta) o *cradle to gate with options* (de la cuna a la puerta con opciones), *cradle to grave* (de la cuna a la tumba) y finalmente la que atañe a nuestra investigación, *cradle to cradle* (de la cuna a la cuna). Actualmente la información de la que disponemos acerca de *cradle to cradle* es realmente escasa, por tanto se deduce que su puesta en práctica es relativamente escasa. Nuestra investigación aportará información a este método de análisis.

Las etapas del ciclo de vida tienen nomenclatura propia, separan y diferencian en todo momento las fases del ciclo de vida:

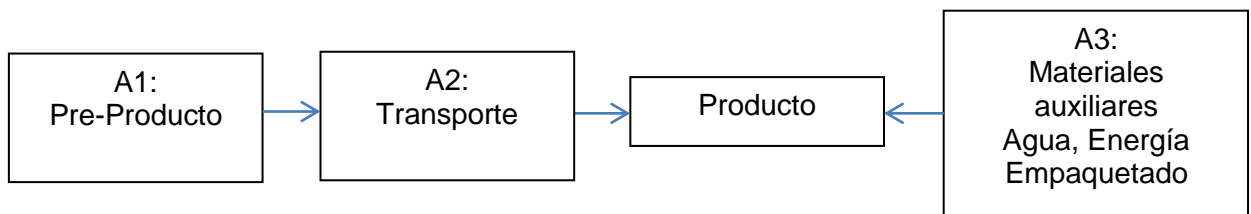
El estudio *cradle to gate* (de cuna a puerta) solamente tiene en cuenta la fase de producto, es decir, la extracción de materia prima, su transporte a fábrica y su transformación en producto.

El estudio *cradle to gate with options* (de cuna a puerta con opciones) tiene en cuenta la fase de producto (igual que *cradle to gate*) y se le añaden otras etapas del ciclo de vida (las que se requieran en función del caso).

El estudio *cradle to grave* (de cuna a tumba) es el que tiene en cuenta todas las fases y módulos de información del ciclo de vida:

#### Fase de producto:

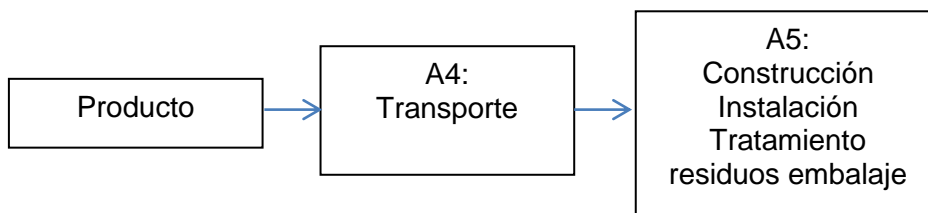
- A1: Extracción de materias primas.
- A2: Transporte a fabrica.
- A3: Fabricación del producto.



Esquema 1.1: Fase de producto

#### Fase de construcción:

- A4: Transporte de fábrica a obra.
- A5: Proceso de instalación y construcción.

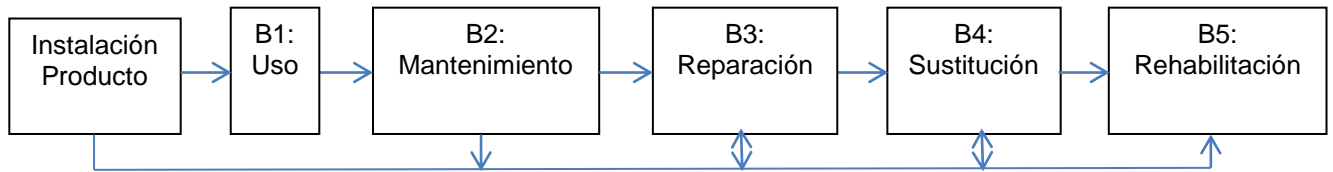


Esquema 1.2: Fase de construcción

#### Fase de uso:

- B1: Uso.
- B2: Mantenimiento.
- B3: Reparación.
- B4: Sustitución.

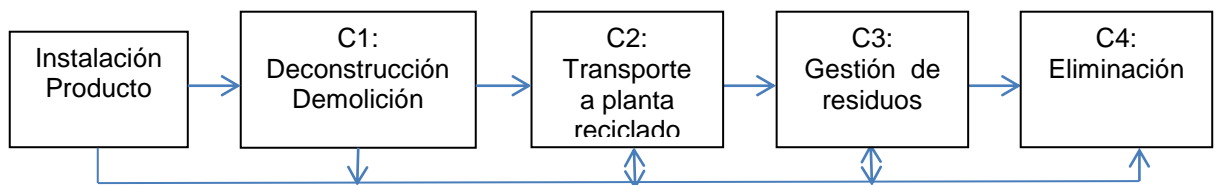
- B5: Rehabilitación.
- B6: Uso de energía para la realización de las operaciones.
- B7: Uso de agua para la realización de las operaciones.



Esquema 1.3: Fase de uso

#### Fase de fin de vida:

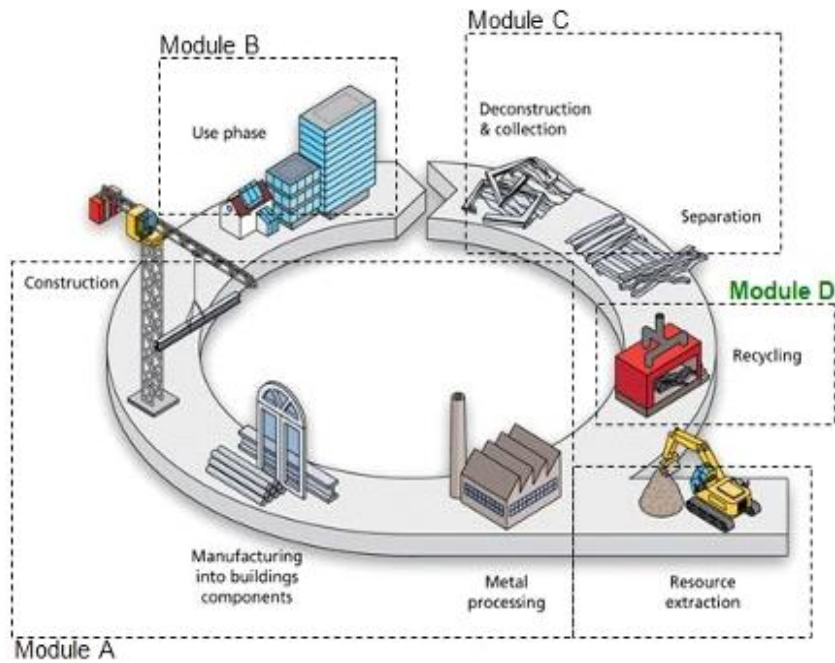
- C1: Demolición/Deconstrucción.
- C2: Transporte de residuos.
- C3: Gestión de residuos.
- C4: Eliminación de residuos.



Esquema 1.4: Fase de fin de vida

#### Fase de reutilización, recuperación y reciclaje potencial:

- D: Cargas y beneficio neto (reutilización, recuperación y reciclaje).



**Figura 1.2:** Módulos de información del ciclo de vida del metal aplicado a la construcción.

**Fuente:** Santiago de la Torre, 3D Printing Industry: *CICLO DE VIDA DEL METAL*, 19 de Junio de 2015. Disponible en: <https://santiagodelatorre.wordpress.com/page/2/>.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, la investigación no radica en el análisis del ciclo de vida, por tanto basta con conocer el ciclo de vida (CV) y concretamente la Fase C, que contextualiza la entrada en escena de nuestra metodología.

### 1.3. Fase de fin de vida C1-C4:

Debe analizarse en que consiste la fase de fin de vida, ya que es importante comprender el proceso al que se somete el edificio (tratado como conjunto a analizar), una vez ha llegado al fin de su vida útil:

La fase de fin de vida se inicia en el momento en el que el producto de la construcción se sustituye, deconstruye o desmonta del edificio u obra a la cual pertenece, y dicho producto ya no tiene funcionalidad adicional, siempre que el edificio haya llegado al fin de su vida útil.

Se considerará residuo: los procesos de mantenimiento, reparación o sustitución, todos los deshechos, productos de construcción, elementos o materiales de construcción que salgan del edificio y todas las salidas de deconstrucción, desmantelamiento o demolición, que se produzcan en el momento del fin de su vida útil:

- C1: Demolición/Deconstrucción:

Deconstrucción, incluido el desmantelamiento o demolición del producto de la construcción, incluyendo la clasificación *in situ* de los materiales de construcción.

- C2: Transporte de residuos:

Transporte del producto que se ha desechado durante el proceso del tratado de residuos. Se lleva a un lugar para su posterior reciclaje o eliminación final.

- C3: Gestión de residuos.

Tratamiento de residuos como por ejemplo la recogida de residuos procedentes de la deconstrucción y tratamiento de residuos de flujos materiales destinados a la reutilización, reciclado y recuperación de energía. El tratamiento de residuos se debe modelar y los flujos incluirse en el inventario.

- C4: Eliminación de residuos.

Eliminación (*disposa*) incluyendo el pre tratamiento físico y la gestión "*in situ*".

Finalmente, cabe destacar que, toda carga producida por la eliminación de residuos en éste módulo informativo C4, se considera como objeto de estudio, basándonos en el principio "el que contamina paga"<sup>5</sup>.

En cambio, si dicho proceso genera energía como el calor y la energía eléctrica procedente de la incineración de residuos o el almacenamiento en vertedero, los beneficios potenciales del uso de la energía en el siguiente sistema de producto se asignan al módulo D. Se calculan utilizando procesos medios de sustitución vigentes.

A lo largo de la investigación, hablaremos de posibles alternativas que se plantean una vez el edificio llega al fin de su vida útil, como por ejemplo el concepto de Economía circular (diseñar para poder deconstruir y aprovechar los recursos empleados) y el concepto de Minería urbana, el cual considera la ciudad como la mina en la cual podemos abastecernos de material todavía útil para llevar a cabo nuevas edificaciones y que tienen que ver con el *cradle to cradle*, cuya iniciativa a día de hoy aún es utópica.

---

<sup>5</sup> En 1972, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico aprobó los principios directores relativos a los aspectos económicos de las políticas ambientales en la perspectiva internacional. Entre ellos, se encontraba el conocido como "quien contamina paga". Poco tiempo después, este principio fue asumido por la entonces Comunidad Económica Europea hasta que se convirtió en derecho positivo en todos los Estados miembros. Lo que el principio quiere decir es que quienes contaminan deben pagar el costo, el control y la vigilancia de su actividad además de pagar la limpieza de la contaminación. Si la limpieza no es total, deberán además abonar a la comunidad el pago por prejuicios e incomodidades.

## 2. EL COEFICIENTE DE RETORNO AL ACOPIO

Una vez definido el contexto en el cual nos encontramos se procede a hablar sobre el “*estado del arte*” de la investigación y posteriormente de las herramientas y la metodología de análisis que se van a emplear, no sin antes clarificar conceptos que puedan ser confusos para el correcto entendimiento tanto de la metodología, como de los casos prácticos realizados.

Es por ello que en primer lugar se debe definiremos el contexto y posteriormente el objeto de estudio, aquello que va a ser analizar y a lo que se otorgará el mencionado Coeficiente de Retorno al Acopio (CRA).

### 2.1. Antecedentes<sup>6</sup>:

Para empezar, cabe decir que ya se han realizado investigaciones sobre el *Coeficiente de Retorno al Acopio* la cual cosa ha llevado a dar un paso más allá.

Paralelamente al concepto de *Coeficiente de retorno al acopio*, se encuentran las investigaciones de los alumnos José Lucas y Miquel Monte, que analizaron el ciclo de vida de los materiales y su metodología de análisis, que son la base que ayuda a contextualizar el CRA y aporta la información necesaria sobre la fase de fin de vida<sup>7</sup>.

Los alumnos David Puig i Jordi Gumí fueron los que sentaron las bases del coeficiente ya que estudiaron el CRA como una herramienta de ponderación de sostenibilidad cuyo objetivo era otorgar un valor porcentual que debía aplicarse a los costes energéticos como las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas en la construcción de materiales, elementos y sistemas de nueva construcción.

La finalidad que ambos tenían era la de obtener unos de cálculos muy próximos a la realidad de los costes energéticos y la emisión de CO<sub>2</sub> producidos en las fases de construcción del edificio, para así una vez aplicado el coeficiente de retorno al acopio en los materiales de construcción, ver qué parte de energía y de emisiones podemos ahorrar, debido a que al reutilizar una parte del material no debemos volver a iniciar todo el proceso constructivo. De esta manera se aproximaban al análisis del “*cradle to cradle*” sin profundizar en el cálculo del CRA y sus posibles planteamientos, pero sí haciendo hincapié en el ahorro de costes ambientales.

---

<sup>6</sup> Referenciados en la Bibliografía, véase página 66.

<sup>7</sup> Véase apartado 1.3. Fase de fin de vida, página 18.

Las investigaciones de Paola Castán y Montserrat Aguado dieron un paso más allá en las investigaciones de David Puig y Jordi Gumí, ya que ellas, una vez calculados los consumos energéticos y las emisiones de CO<sub>2</sub>, realizaron una hipótesis de deconstrucción en las que otorgaban un CRA basándose en el tipo de unión entre materiales:

Si la unión entre materiales es química, se considera inseparable y por tanto se le otorga un coeficiente de 0 (no reutilizable), sin embargo, si la unión es mecánica se considera separable y posiblemente reutilizable, por tanto hay que analizar el caso y otorgar un coeficiente (normalmente otorgaban un 1 que significa que no perdemos nada de material, totalmente reutilizable). De esta forma se asentaron las bases de lo que es el actual CRA.

Es en este punto en el que se encuentra la actual investigación. Gracias a las bases que ya han sido asentadas, se pretende establecer una metodología de cálculo fiable y sistemático que permita otorgar de forma objetiva un coeficiente para obtener los quilogramos de material que pueden ser deconstruidos, aportando muchas más consideraciones (de la forma más real y objetiva posible) de las que se han tenido en cuenta hasta ahora.

Así, una vez analizados algunos casos prácticos podrán realizarse comparativas y extraerse conclusiones diferentes a las obtenidas hasta ahora. Los estudios se realizarán a nivel de elemento simple y elemento compuesto. Una vez analizado el objeto de estudio, y previo a la explicación de la metodología, se procederá a explicar referentes y muestras de la importancia del estudio que se está desarrollando.

## 2.2. Definición del Coeficiente de retorno al acopio (CRA):

El CRA pretende ser el coeficiente que definirá la capacidad de “retorno al acopio” de los materiales de construcción que conforman una edificación (en este caso se analizarán edificios pero puede aplicarse a cualquier obra de construcción). Es decir, aportará un valor que dirá cuán reutilizable es un elemento (simple o compuesto) o incluso un sistema constructivo (0 si no es para nada recuperable, 1 si se está hablando de algo que es 100% recuperable y volverá a funcionar en su puesta en obra, igual que funcionó en su primera vida útil).

Hablamos entonces de un coeficiente que dará una estimación de la posibilidad de una segunda vida útil para los materiales, elementos o sistemas que conforman una obra pudiéndose extrapolar al resultado, obra en sí. De esta manera, por ejemplo, podemos otorgarle a un edificio en conjunto un único *Coeficiente final de Retorno al Acopio* que ayudará a intuir si estamos empleando soluciones constructivas adecuadas o no a nivel medioambiental para así plantear alternativas desde la misma fase de proyecto.

Debido al tipo de análisis que se va a realizar, cabe distinguir entre: Elemento simple, elemento compuesto y sistema constructivo.

Desde el punto de vista del coeficiente que se está investigando y desarrollando, es muy posible que los términos elemento y sistema sean en muchos casos “tratados” como un elemento simple, ya que se ponderarán los resultados a nivel de conjunto de partidas y en muchos casos será incluso necesario analizar un elemento compuesto o un sistema desde el punto de vista de un solo elemento y establecer un único coeficiente.

Como podrá observarse en la metodología, el CRA será utilizado con el objetivo final de obtener unas cantidades ( $\text{kg/m}^2$ ) de material que se deconstruirá y por tanto podrá tener una segunda vida útil y por otra parte descartar la cantidad de material que directamente será demolido y gestionado como residuo.

Es importante aclarar que el hecho de poder deconstruir parte de la construcción no querrá decir que la cantidad de material que puede volver al acopio vaya a ser implementada en otra obra, sino simplemente que tendrá capacidad para ello y podrá ser gestionada de forma diferente.

Es interesante entonces plantear si es correcta la nomenclatura utilizada para el coeficiente que va a metodizarse (CRA), ya que plantea pero no restringe la opción de ser o no vuelto a utilizar en obra el material al que se le otorga, y por tanto afecta a su deconstrucción. Es también interesante dedicar unas líneas a la breve explicación de los referentes en los cuales se basa la investigación, ya que el coeficiente surge de una necesidad que debe ser contextualizada.

### 2.3. Contexto histórico:

En primer lugar, es necesario introducir el concepto de economía circular (Diseñar para reutilizar) ya que podemos decir que se basa gran parte de la investigación en las premisas básicas de dicho concepto:



Cuando se habla de economía circular<sup>8</sup> se habla de mantener durante el mayor tiempo posible un producto con vida y reducir al máximo los residuos que puedan producirse. La necesidad viene dada porque la especie humana en las últimas décadas, ha descubierto que hay diferentes recursos materiales, fuentes de energía, etc, no renovables que tienen fecha de caducidad, y dicha caducidad se aproxima a pasos agigantados. Debido a la necesidad de conservación de estos recursos, los humanos se han visto obligados a buscar alternativas renovables cuyo uso retrase el agotamiento de los no renovables.

La economía circular tiene en cuenta tanto los aspectos ambientales como los económicos y propone el abandono del sistema lineal (Extracción, fabricación, utilización y eliminación de productos) y propone un nuevo modelo social cuyo objetivo es la eficiencia del uso de los recursos (optimizando stocks y flujo de materiales)<sup>9</sup>.

Lo que antes era considerado como un residuo, se convierte en recurso, ya que se pretende que el producto sea diseñado para ser deconstruido, no desechado. Pretenden convertirse los residuos en material de acopio.

También, el concepto de economía circular pretende generar empleo local no deslocalizable y se basa en unos principios fundamentales, que son la eco-concepción, la ecología industrial y territorial, la economía de “funcionalidad”, el segundo uso, reutilizar, reparar, reciclar y valorar<sup>10</sup>.

Se dirige tanto a actores públicos encargados del desarrollo sostenible, como a empresas que buscan resultados económicos, sociales y ambientales, como a la misma sociedad, es decir, gente que se pregunta cuáles son sus necesidades.

Los beneficios del desarrollo de la economía circular giran alrededor de la disminución del uso de recursos, la producción de residuos y el consumo energético. Además del beneficio medioambiental, crea empleo en el territorio y permite obtener una ventaja competitiva de la ciudad, país, o incluso continente, en el contexto de la globalización.

Pretenden llevarse a cabo diferentes estrategias como por ejemplo la *Europa 2020*, cuya iniciativa pretende ayudar a mejorar los resultados económicos reduciendo el uso de los recursos, impulsar la innovación y el crecimiento económico de la UE, que no se agoten suministros energéticos esenciales y luchar contra el cambio climático y limitar el impacto ambiental del uso de los combustibles fósiles y el uso de recursos.

Estrategias como *Europa 2020*, basadas en el concepto de economía circular, son iniciativas que pretenden evitar el concepto de “*Minería urbana*”.

---

<sup>8</sup> Véase Glosario, significado de Economía circular, página 6.

<sup>9</sup> Véase Glosario, significado de *Stock*, página 6.

<sup>10</sup> Véase Glosario, principios fundamentales de la Economía circular, página 6.

Las *Ciudades como mina* o la *Minería urbana* son otro recurso sostenible que pretende solucionar el problema ambiental al que nos enfrentamos, se trata del uso de partes aprovechables de las obras construidas en una ciudad, es decir: materiales, elementos o sistemas constructivos que ya han sido puestos en obra y han tenido un periodo de vida útil.

Es por ello que llamamos al concepto “Ciudad como mina” o “Minería urbana” ya que se establece el paralelismo entre una ciudad y una mina de la cual se extraen los recursos que necesitamos. Es por ese motivo por el cual cada vez cobra más importancia el concepto de *fente urbana*, dado el gran potencial que tiene el reciclado de productos de la edificación.

Las fuentes urbanas<sup>11</sup>, sirven para no tener que recurrir a fuentes tradicionales de materia prima, que conllevan la extracción de tierra, roca y metales. La *Minería urbana* lo que hace es conservar estos recursos naturales que proceden de la tierra para generaciones futuras.

Por ejemplo, con respecto al aluminio utilizado en la construcción, podemos recuperar un 92-96% usando las técnicas adecuadas de forma relativamente sencilla y económica, lo cual significa que prácticamente la totalidad del aluminio será usado otra vez en el futuro, sin perder ninguna de sus propiedades.

De esta forma es posible conseguir retrasar la extinción de materiales y energías no renovables. En la siguiente grafica se muestra la fecha de caducidad de diferentes materiales y fuentes de energía no renovables:



Figura 2.1: Gráfica que muestra la caducidad del Petróleo, Carbón, Gas natural, Hierro, Aluminio y Cobre.

<sup>11</sup> Véase Glosario, significado de *Fente urbana*, página 7.

**Fuente:** Ecologistas en acción, *EL AGOTAMIENTO DE “LA GRAN MINA TIERRA”*,  
Diciembre de 2009. Disponible en:  
<http://www.ecologistasenaccion.org/article21247.html>

Cabe añadir finalmente que el concepto de *Minería urbana* es algo que empieza a ponerse en práctica, es un concepto real hoy en día y tiene un papel fundamental en el desarrollo sostenible, ya que trata de evitar la extinción de recursos y fuentes de energía no renovables y aporta otra visión de la etapa de fin de vida que coincide con el *cradle to cradle*.

Es por ello que a día de hoy, en el cuál la infinita mayoría de grandes construcciones no han sido diseñadas de cara a su deconstrucción, el papel de la minería urbana como vía de desarrollo sostenible es fundamental, es lógico y es una realidad.

Sin embargo, pese a ser un concepto que tiene que ver con el reciclaje y pese a ser una iniciativa sostenible irrenunciable, debe reconocerse que su fundamento no se basa en la premisa del CRA (diseñar para ser reutilizado), el cual coincide con el fundamento de la *Economía circular* y por tanto cabe añadir que es un recurso que pese a ir de la mano con el concepto medioambiental de la economía circular no se corresponde con el fin al cual se pretende llegar con la presente investigación, ya que la investigación va un paso más allá y defiende la posibilidad de que el concepto de otorgar una segunda vida útil a los componentes de una obra puede ser planteado en la misma fase de proyecto. Consideramos el desmontaje (deconstrucción - demolición selectiva) en la etapa de diseño se considera imprescindible desde la perspectiva de la economía circular. Una muestra del creciente interés en esta temática es el borrador de la norma ISO 20887 - *Design for disassembly and adaptability of buildings and civil engineering works*<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Referenciada en la Bibliografía, página 65.

### 3. EL BANCO DE DATOS BEDEC:

Actualmente, el BEDEC 2016 es un conjunto de bases de datos, perteneciente a ITeC (*Institut Tecnològic de la Construcció*) que contiene información de productos de la construcción: precios, pliegos de condiciones técnicas, empresas, certificaciones, imágenes de productos y datos ambientales. A parte del banco de datos de ITeC, contiene bancos de entidades y bancos de empresas, que sirven para facilitar la confección de presupuestos, pliegos de condiciones técnicas, estudios y planes de seguridad y salud, planes de control de calidad, estudios y planes de gestión de residuos y cálculos ambientales en fase de proyecto.

Actualmente, la interfaz del BEDEC se visualiza de la siguiente forma:

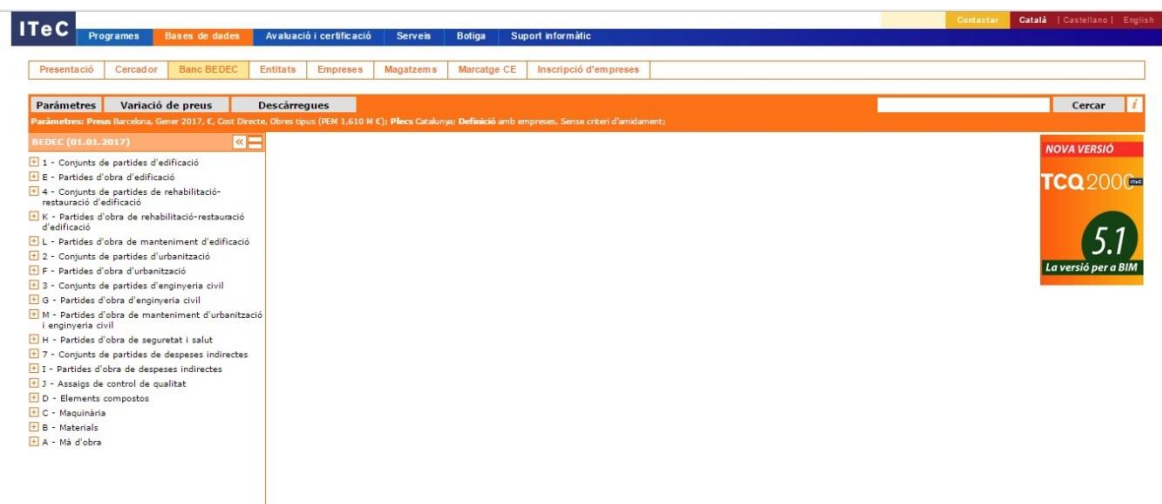


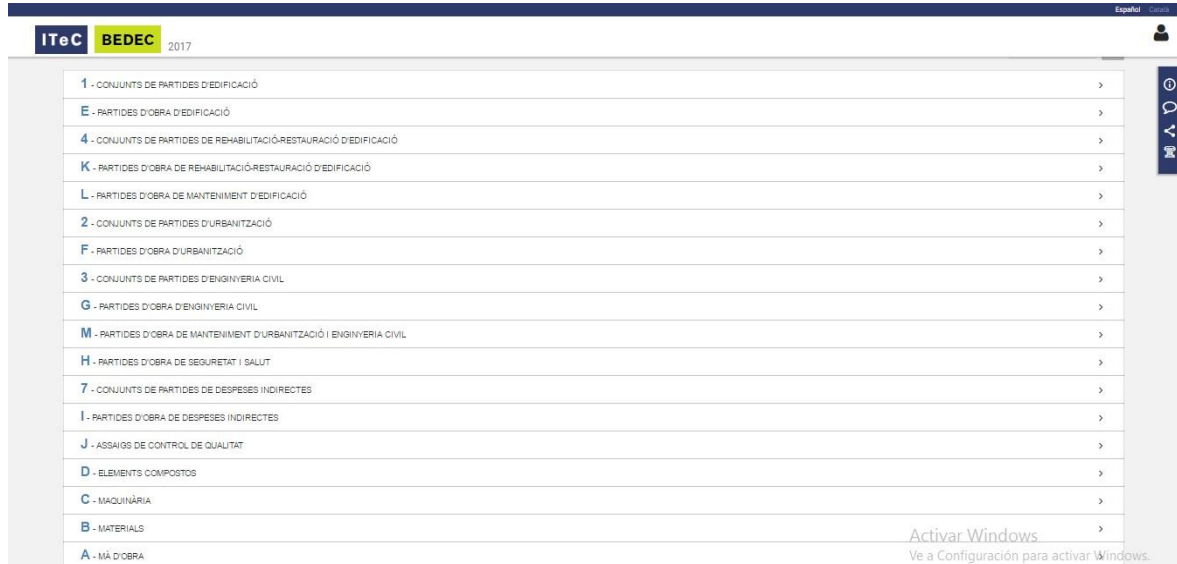
Figura 3.1: Interfaz clásica del BEDEC (2016)

**Fuente:** Base de datos del BEDEC: (ITeC) *Institut Tecnològic de la Construcció*, 1 de Febrero de 2017. Disponible en: <https://itec.es/noubedec.e/bedec.aspx>

El nuevo BEDEC implementará toda una serie de indicadores medioambientales que ya implementa el antiguo BEDEC con una diferencia fundamental en la forma de organización, (que es más visual y cómoda) y en la programación, que está preparada para que la implementación de futuros indicadores sea más rápida y eficaz, ahorrando en horas de trabajo y gastos de programadores externos. La versión antigua tiene fecha de caducidad y las actualizaciones se irán añadiendo a la nueva versión.

El objetivo final de la investigación es la implementación del *Coeficiente de Retorno al Acopio* como indicador del nuevo BEDEC que se encuentra en fase de desarrollo, es por ello que debe profundizarse en el funcionamiento y es necesario ser consciente de la información que pone a día de hoy a nuestra disposición.

La siguiente imagen muestra la nueva interfaz del BEDEC 2017 (y en adelante), cuya estructura es ciertamente más clara:



**Figura 3.2:** Nueva interfaz del BEDEC (2017)

**Fuente:** Base de datos del BEDEC: (ITeC) *Institut Tecnològic de la Construcció*, 1 de Febrero de 2017. Disponible en: [https:// http://metabase.itec.cat/vid#/#/ca/bedec](https://http://metabase.itec.cat/vid#/#/ca/bedec)

### 3.1. Estructura y funcionamiento actual del BEDEC:

A continuación se resumirán los conceptos básicos que deben quedar claros acerca de la estructura de información del BEDEC, que contiene los bancos ITeC, el banco de entidades y el banco de empresas<sup>13</sup>:

#### 3.1.1. El banco de datos de ITeC:

El BEDEC contiene precios, pliegos de condiciones, datos medioambientales y productos comerciales.

*BEDEC preus*, incluye los precios de referencia de 750.000 elementos, tanto simples como compuestos, partidas de obra y conjuntos de partidas de obra con precios para cada una de las provincias y comunidades autónomas de España.

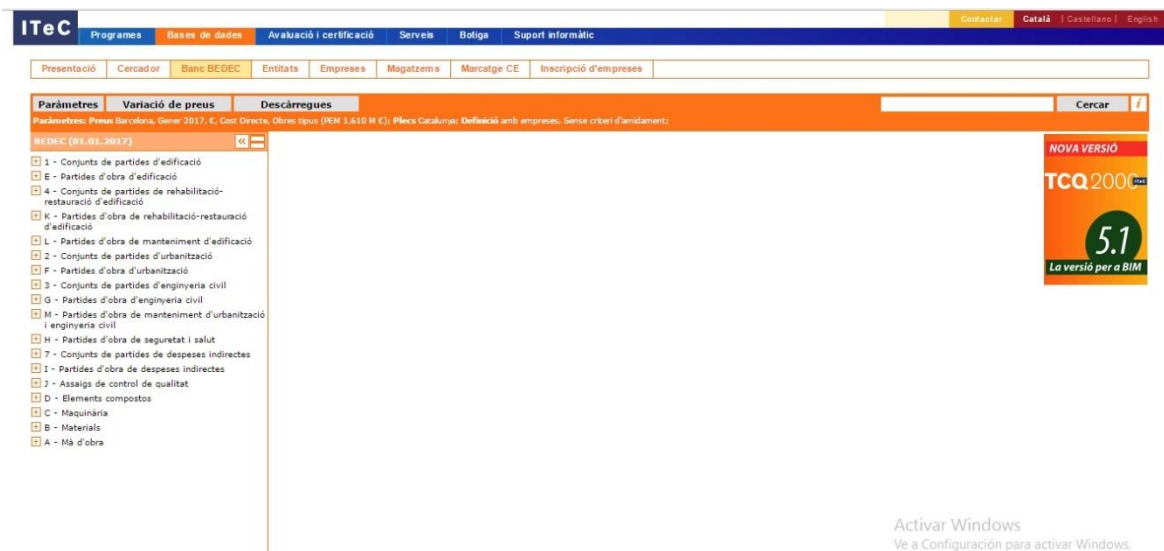
Los elementos disponen de código, definición completa y resumida, precios de referencia, unidad de medida, descomposición, rendimientos y datos ambientales (coste energético, emisión de CO2, residuos de obra y embalaje, clasificación CER, % de materia prima, % contenido reciclado, coste total por usuario), y permiten la

<sup>13</sup> Véase anejo: *Contingut i criteris BEDEC 2016*, página 69.

selección de los 60.000 artículos comerciales de 90 fabricantes de productos de la construcción integrados en el banco con sus características técnicas, certificados, imágenes y PVP.

*BEDEC plecs*, incluye 5000 pliegos de condiciones técnicas asociadas con la normativa vigente de Catalunya y de España.

Con un programa de presupuestos o (TCQ2000 es el que suele usarse en ITeC) o con el Visual ITeC, se puede acceder a la consulta de los elementos directamente por código, por texto o por el índice de tipologías, capítulos, subcapítulos, familias y subfamilias. A partir del nivel subfamilia, la consulta puede ser discreta (por listado de elementos) o paramétrica (por selección de propiedades y artículos comerciales). La consulta paramétrica es una forma ágil y directa de acceder a la consulta de elementos o de grupos de elementos que muestra en todo momento las combinatorias válidas (esto diferencia el BEDEC de otros bancos de datos, tan solo permite combinaciones de elementos que puedan materializarse).



**Figura 3.3:** Aspecto actual (BEDEC 2016)

**Fuente:** Base de datos del BEDEC: (ITeC) *Institut Tecnològic de la Construcció*, 1 de Febrero de 2017. Disponible en: [https:// http://metabase.itec.cat/vid/#/ca/bedec](https://http://metabase.itec.cat/vid/#/ca/bedec)

### 3.1.2. El banco de entidades:

El banco de entidades incluye 10 bancos oficiales de entidades, de distribución exclusiva a través del BEDEC, con partidas de obra con precios de referencia y algunos con pliegos de condiciones técnicas. Cada entidad es titular del contenido de su banco.

Entitats / Data	Banc / Descripció
AGÜES TER LLOBREGAT 01/2012	<b>Banc ATLL 2012</b> Banc d'Aigües Ter Llobregat, per a l'abastament d'aigua potable en alta als municipis de la regió metropolitana de Barcelona així com per a la conservació, reposició i millora de la xarxa regional d'abastament.
AJUNTAMENT DE BARCELONA 03/2014	<b>Ajuntament de Barcelona. Contracta de manteniment de les estructures vials setembre 2014 - 2018</b> Contracta de manteniment de les estructures vials i espais urbans singulars (setembre 2014 - 2018). Ajuntament de Barcelona - Infraestructures i coordinació urbana - Habitat urbà. Direcció d'inversions i xarxes de transport.
AJUNTAMENT DE BARCELONA 01/2013	<b>Ajuntament de Barcelona. Contracta de paviments 2013-2016</b> Contracta de manteniment de paviments (2013-2016). Ajuntament de Barcelona - Serveis Urbans i Medi Ambient - Vialitat.
AJUNTAMENT DE BARCELONA 01/2014	<b>Ajuntament de Barcelona. Contracta de senyalització 2014-2018</b> Contracta de manteniment de la senyalització horitzontal, vertical, informativa urbana i abalisament de seguretat viària (2014-2018). Ajuntament de Barcelona. Infraestructures i Coordinació Urbana. Departament de Xarxes Viàries.
AJUNTAMENT DE BARCELONA 01/2014	<b>Ajuntament de Barcelona. Contracta de senyalització excepcional</b> Contracta de serveis per a la fabricació, col·locació i posterior retirada de la senyalització excepcional. Ajuntament de Barcelona. Infraestructures i Coordinació Urbana. Departament de Xarxes Viàries.
AREA METROPOLITANA 07/2016	<b>Banc AMB 2016</b> Banc de l'Àrea Metropolitana de Barcelona per a la construcció d'obres públiques d'urbanització (vialitat, senyalització, enllumenat, parcs i jardins...).
AREA METROPOLITANA 10/2017	<b>Banc AMB SMI Rondes 2017-2020</b> Banc de preus del Servei de Manteniment Integral de les Rondes de Barcelona i la Gran Via Nord (Àrea Metropolitana de Barcelona) 2017-2020.
BAGURSA-IMU 01/2016	<b>Banc BAGURSA-IMU 2016</b> Banc BAGURSA-IMU Ajuntament de Barcelona, Habitat Urbà, per a la construcció i el manteniment d'obres públiques d'urbanització (vialitat, senyalització, enllumenat, parcs i jardins...) del nucli urbà de Barcelona.
BPJP 01/2017	<b>Banc BPJP paramètric de jardineria i paisatgisme 2017</b> Banc per a la realització d'obres de jardineria i paisatgisme. <b>Novetat</b> Banc en col·laboració amb l'Associació Espanyola d'Arboricultura, l'Associació Espanyola d'Enginyeria del Paisatge, l'Associació Espanyola de Paisatgistes, l'Associació Espanyola de Parcs i Jardins Públics, l'Associació de Professionals dels Espais Verds de Catalunya, el Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles i Perits Agrícoles de Catalunya, la Federació de Viverristes de Catalunya, el Gremi de Jardineria de Catalunya i el Gremi de Jardineria de les Comarques de Tarragona.
FORESTAL CATALANA SA 01/2014	<b>Banc Forestal Catalana SA 2014</b> Banc de Forestal Catalana SA (FCSA) per a la realització d'obres i treballs forestals (correccions hidrològiques, reforestacions, treballs silvícoles...) a Catalunya.

Figura 3.4: Banco de entidades (BEDEC 2016)

Fuente: Base de datos del BEDEC: (ITeC) *Institut Tecnològic de la Construcció*, 1 de Febrero de 2017. Disponible en: [https:// http://metabase.itec.cat/vidoe/#/ca/bedec](https://http://metabase.itec.cat/vidoe/#/ca/bedec).

### 3.1.3. El banco de empresas:

El banco de empresas incluye 70 bancos de empresas fabricantes de productos de la construcción, en catalán y castellano en formato FIEBDC-3 discreto, con partidas de obra con justificaciones de precios que contienen en 60.000 artículos comerciales con su PVP para su uso directo en presupuestos y 5.500 productos comerciales con sus características técnicas, certificados e imágenes. Incluyen también información de las empresas fabricantes con los datos de contacto de la sede central y de sus delegaciones (dirección, web, correo electrónico, teléfono, fax) y certificados de la empresa.



Empresa	Enllaç	Sectors
A CASTELO SL	Empresa	Materials bàsics; Impermeabilitzacions i aïllaments
A&M ELECTRIC TOOLS SL	Empresa	Materials bàsics; Maquinària; Eines
AB MÓDULOS SA	Empresa	Tancaments i divisòries; Equipaments
ABAD DECOPIERMETRAL	Empresa	Materials bàsics; Tancaments i divisòries; Tancaments i divisòries practicables; Proteccions i senyalització
ABB - ASEA BROWN BOVERI SA	Empresa	Materials bàsics; Electricitat
ABB AUTOMATION PRODUCTS SA Divisió Baja Tensión	Empresa	Electricitat
ABB MEDICIÓN SA	Empresa	Tubs; Lampisteria, reg i aparells sanitaris; Vàlvules, bombes i grups de pressió
ABB METRON SA	Empresa	Electricitat; Lampisteria, reg i aparells sanitaris
ABET LAMINATI SA	Empresa	Materials bàsics; Estructures; Paviments
ABN PIPE SISTEMAS SL	Empresa	Evacuació, canalització i ventilació estàtica; Climatització, calefacció i ventilació mecànica; Tubs
ABRASIVOS Y MAQUINARIA SA	Empresa	Materials bàsics; Maquinària especial
ABRIPOOL SL	Empresa	Equipaments
ABZAC IBÉRICA SL	Empresa	Materials bàsics
AC URGELL SL	Empresa	Impermeabilitzacions i aïllaments; Tubs
ACCES INDUSTRIE	Empresa	Maquinària elevadora
ACCESORIOS DE ACERO GALVANIZADO SL (ACERGAL)	Empresa	Evacuació, canalització i ventilació estàtica; Climatització, calefacció i ventilació mecànica; Tubs
ACCESORIOS FERRO SL	Empresa	Proteccions individuals, col·lectives, implantació i assistències tècniques
ACCESORIS PER TANCAMENTS SL	Empresa	Tancaments i divisòries practicables; Contra incendis, parallamps i seguretat
ACERINOX SA	Empresa	Materials bàsics; Tubs
ACEROS INOXIDABLES DELTAMETAL SL	Empresa	Materials bàsics; Estructures; Tubs; Vàlvules, bombes i grups de pressió
ACEROS PARA LA CONSTRUCCIÓN SA - GRUPO CELSA	Empresa	Materials bàsics; Estructures; Cobertes; Tubs
ACEROS URS SA	Empresa	Materials bàsics

Figura 3.5: Banco de empresas (BEDEC 2016)

Fuente: Base de datos del BEDEC: (ITeC) *Institut Tecnològic de la Construcció*, 1 de Febrero de 2017. Disponible en: <https://metabase.itec.cat/vid/#/ca/bedec>

### 3.2. Criterios de clasificación del BEDEC:

Una vez conocido el banco BEDEC y su contenido, hay que saber qué criterios sigue para clasificar el material que contiene en su base de datos. Para ello, una vez conocidas las definiciones<sup>14</sup> deben conocerse los códigos mediante los cuales se clasifica la información:

Los códigos, son un conjunto de 8 o 12 caracteres alfanuméricos con el siguiente significado:

1º) Indicador del tipo de elemento:

- A. Elemento simple de mano de obra.
- B. Elemento simple de materiales.
- C. Elemento simple de maquinaria.
- D. Elemento compuesto.
- E. Partida de obra de edificación.
- F. Partida de obra de urbanización.
- G. Partida de obra de ingeniería civil.
- H. Partida de obra de seguridad y salud.
- I. Partida de obra de gastos indirectos.
- J. Partida de obra de ensayos de control de calidad.

<sup>14</sup> Véase: Definiciones según el BEDEC (Glosario), página 7.



- K. Partida de obra de rehabilitación y restauración.
- L. Partida de obra de mantenimiento de edificación.
- M. Partida de obra de mantenimiento de urbanización-ingeniería civil.
  - 1) Conjunto de partidas de obra de edificación.
  - 2) Conjunto de partidas de obra de urbanización.
  - 3) Conjunto de partidas de obra de ingeniería civil.
  - 4) Conjunto de partidas de obra de rehabilitación y restauración.
  
- 7) Conjunto de partidas de obra de gastos indirectos.

2º) Indicador de capítulo.

3º) Indicador de subcapítulo.

4º) Indicador de familia.

5º, 6ª, 7º, 8º) Diferenciadores de los elementos genéricos de una misma familia.

Cuando un usuario crea elementos propios, si utiliza el carácter Z en el 5º dígito del código, no tendrá ninguna incompatibilidad con ningún código procedente del banco BEDEC, banco de entidades ni banco de empresas de la metaBase. Esto permite agrupar elementos propios a la familia que corresponda sin entrar en conflicto con el resto de elementos y aprovechar el pliego de condiciones técnicas.

9º, 10º, 11º, 12º) Diferenciadores de los elementos particularizados mediante un artículo comercial.

**Definición:**

Descripción estructurada de las propiedades que concretan la información de forma, material, función y coste de un elemento de acuerdo con las especificaciones de su correspondiente pliego de condiciones técnicas.

Niveles de clasificación empleados en las definiciones:

- Precio económico, normal, alto y superior:
  - Nivel de clasificación de materiales con características objetivas idénticas (propiedades físicas, químicas, funcionales, etc) pero que, por consideraciones subjetivas (política de ventas, diseño, color de moda, propaganda, etc), tienen

un precio unitario diferente. Como todos los precios de un mismo material tienen las mismas propiedades objetivas, su pliego de condiciones técnicas ITeC será también igual.

- Calidad 1, 2 y 3:

Nivel de clasificación de diferentes materiales según sus características objetivas, definidas en el pliego de condiciones técnicas de ITeC.

Se agrupan en el índice 1 todos los materiales que configuran el pliego de condiciones más restrictivo que, generalmente es el grupo de valor económico más elevado, y en el 3 los materiales con el pliego de condiciones menos restrictivo que suele coincidir con los materiales de valor económico más bajo.

- Clase:

Nivel de clasificación extraído de las normativas.

#### Composición:

Para elementos compuestos, partidas de obra y conjuntos de partidas de obra, se refiere a los componentes que forman el elemento con su código, unidad de medición, definición, rendimiento y precio.

#### Precio de referencia:

Coste unitario de un elemento constructivo.

Las unidades de medida utilizadas para los precios están de acuerdo con el Sistema internacional de unidades adoptado por la Confederación general de pesos y medidas, vigente a la Unión europea (RD 2032/2009, de 30 de diciembre):

- a: Área.
- cm<sup>2</sup>: Centímetro cuadrado.
- cm<sup>3</sup>: Centímetro cúbico.
- d: Día.
- dm<sup>3</sup>: Decímetro cúbico.
- h: Hora.
- ha: Hectárea.
- kg: Quilogramo.
- km: Quilómetro.
- l: Litro.
- m: Metro.
- m<sup>2</sup>: Metro cuadrado.
- m<sup>3</sup>: Metro cúbico.

- t: Tonelada.

Por similitud con este real decreto se adoptan también las siguientes:

- u: Unidad.
- cu: Cien unidades.
- mu: Mil unidades.
- mes: Mes.

Datos ambientales:

Datos sobre los vectores de impacto ambiental más característico:

- Peso de los diversos materiales que constituyen la partida de obra.
- Cantidades y características de los residuos de obra y residuos de embalaje que genera cada partida de obra.
- Coste energético y valor de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmosfera de los materiales y de los procesos de ejecución empleados en cada partida de obra.
- % de materia prima y % de contenido reciclado que contiene cada partida de obra.
- Coste total por usuario (CTU), que añade al coste de adquisición, el del futuro mantenimiento.

### 3.3. Compatibilidades con TCQ y TCQ-GMA:

#### 3.3.1. TCQ:

El ITeC dispone del programa TCQ2000 para Windows, un programa que acepta bancos de precios y pliegos de condiciones técnicas en los formatos TCQ2000 y FIEBDC-3 y que permite confeccionar la siguiente información:

- Mediciones, presupuestos y pliegos de condiciones técnicas.
- Licitación y comparación de ofertas.
- Planificación y seguimiento económico de certificaciones y desviaciones.
- Planificación y seguimiento de control de calidad.
- Estudios, estudios básicos y planes de seguridad y salud.
- Gestión ambiental (energía, emisiones de CO<sub>2</sub>, residuos, % materia prima, % contenido reciclado, coste total por usuario).
- Gestión de control de costes.
- Libro del edificio y mantenimiento preventivo y corrector de edificios y obras urbanas.

Los usuarios pueden acceder desde el menú del programa TCQ2000 al BEDEC, a los bancos de empresas y a bancos de entidades de la web y pueden copiar y enganchar partidas de obra directamente a un presupuesto o a un banco TCQ2000.

Es decir, mediante los criterios que utiliza BEDEC de clasificación de elementos, tanto simples como compuestos, podemos establecer una compatibilidad directa con TCQ2000, ya que reconoce los códigos de dichos elementos y a partir de ellos realizar un presupuesto.

### 3.3.2. Utilidades TCQ-GMA:

El programa TCQ-GMA es la herramienta que se utiliza para la realización de los informes de datos medioambientales:

Autores que intervienen:

Proyectista y revisor.

Utilidades:

- Hacer un anexo de gestión de residuos conforme a las disposiciones de la Real Decreto 105/2008, Decreto Legislativo 1/2009 y 9/2008.
- Hacer un estudio de impacto ambiental en relación con la energía, el costo de fabricación y construcción.
- Realizar un estudio de impacto ambiental relativo a las emisiones de CO2 desde la fabricación y construcción.
- Conocer el peso de la obra a ejecutarse.
- Conocer los principales materiales.

Fases del ciclo de vida:

- Fabricación.
- Construcción.

Indicadores medioambientales:

- Coste energético (MJ).
- Coste de energía (kWh).
- Emisión de CO2 (Kg).
- Residuos: códigos LER

La compatibilidad con el programa TCQ-GMA, no se realiza de forma directa, ya que no tiene en su base de datos la información necesaria que compatibiliza su base de datos con los códigos de los elementos del BEDEC creando un reconocimiento de dichos códigos de clasificación, por tanto debemos pasar esos elementos que nos interesa estudiar previamente por TCQ2000 y realizar un presupuesto del que después extraerá su información el programa TCQ-GMA. El técnico puede manipular y modificar toda la información medioambiental, pero no podrá modificar el presupuesto mediante TCQ-GMA.

Estos últimos datos son realmente importantes, puesto que como ya se ha mencionado, se está implementando la base de datos del nuevo BEDEC, que será compatible con un nuevo TCQi que se encontrará en la nube y que unificará toda la información haciéndolo directamente compatible con la información de la que dispone el BEDEC.

Es decir, se está realizando un proceso de unificación de la información que permitirá al técnico tomar decisiones a nivel medioambiental, la cual cosa rebajará el impacto ambiental y las emisiones, antes de la realización del presupuesto. Por tanto, en el futuro el alcance del TCQ-GMA será el siguiente:

Autores que intervienen:

Proyectista, revisor, constructor y gestor.

Utilidades:

- Hacer un anexo de Gestión de Residuos conforme a las disposiciones de la Real Decreto 105/2008, Decreto Legislativo 1/2009 y 9/2008.
- Determinar la relación de las partidas de gestión de residuos con su colocación en el presupuesto según el futuro orden de áridos reciclados.
- Realizar un estudio de impacto ambiental relativo a diversos impactos y comparar la selección de partidas con más o menos impacto, en las fases de Fabricación, Construcción, Uso y Fin de vida.
- Conocer los ratios de referencia por tipología constructiva para determinar el ahorro de impacto respecto a valores de referencia (determinados por cada entidad).
- Conocer los principales materiales que intervienen en la obra.
- Conocer el peso de la obra a ejecutar.

- Identificar el impacto del transporte, de forma diferenciada del proceso de construcción.
- Definir la localización de los impactos ambientales.
- Conocer el consumo de energía en el uso del edificio y sus afectaciones al mantenimiento.
- Gestionar la información ambiental de los aparatos que envíen a la nube información de diversos paquetes de edificios.
- Reconocer la información geométrica contenida en el archivo BIM de la obra.
- Realizar una gestión de nivel especializado de la información medioambiental de las bases de datos.

Fases del ciclo de vida:

- Fabricación.
- Construcción.
- Uso.
- Final de vida.

Indicadores ambientales:

- Coste energético (MJ) renovable y no renovable.
- Coste de energía (kWh) renovable y no renovable.
- Emisión de CO<sub>2</sub> (Kg).
- Residuos: códigos LER.
- Porcentaje de contenido reciclado pre y post consumo.
- Porcentaje de materia prima.
- Consumo de agua.
- Consumo de recursos naturales.
- Emisión de partículas al aire.
- Toxicidad humana.
- Acidificación.
- Eutrofización.

#### 4. METODOLOGÍA DE ANALISIS:

El siguiente apartado presenta una metodología de análisis propia que pretende llegar a dar respuesta a dos aspectos fundamentales:

1. La obtención del Coeficiente de Deconstrucción, mediante el cual obtendremos la cantidad de quilogramos de material (por unidad de partida correspondiente) que tendrán posibilidad de ser reutilizados (deconstrucción) y por otra parte la cantidad de material de residuo (demolición).
2. La posibilidad de implantación dentro de la base de datos del BEDEC.

##### 4.1. Requisitos del BEDEC:

A día de hoy el BEDEC ya cuenta con gran parte de los datos necesarios para llevar a cabo la metodología a seguir, pero a continuación se muestra la información<sup>15</sup> de la base de datos necesaria para poder llevar a cabo un caso práctico siguiendo la metodología explicada en el apartado posterior.

REQUISITOS NECESARIOS BEDEC	
ELEMENTO SIMPLE (ES)	RELACIONES
Peso (Kg)	Tipo de relación (Hecho de)
Código LER y BEDEC	Tipo de unión (química o mecánica)*
Precio elemento nuevo	Factor de residuo (cantidad de material perdido durante su construcción)
Coste energético fase de producción (MJ)	Factor de residuo* (cantidad de material perdido durante la deconstrucción)
Emisiones de CO2 fase producción	
Partida de deconstrucción*: Precio Coste energético (MJ) Emisiones de CO2	

**Tabla 4.1:** Requisitos necesarios para hacer posible la compatibilidad con el CRA (BEDEC).

**Fuente:** Propia

En lo que a requisitos de la base de datos del BEDEC se refiere, con los anteriormente clasificados por el momento es suficiente, sin embargo dentro del TCQi se encuentra el TCQ-MNT (A día de hoy se encuentra en fase de desarrollo).

<sup>15</sup> Los datos que contienen (\*) no aparecen actualmente en la base de datos.

La aplicación TCQ-MNT es fundamental para realizar el análisis, puesto que es la que proporcionará toda la información guardada en el historial de registro de los diversos tipos de mantenimiento realizados a lo largo de la vida útil del elemento analizado.

El uso de TCQ-MNT será fundamental poner en práctica la metodología para la obtención del Coeficiente de Deconstrucción.

#### 4.2. Criterios para la obtención del Coeficiente de Deconstrucción:

En primer lugar, es fundamental establecer un criterio objetivo para obtenerlo. Para la mayoría de elementos el método es fácilmente aplicable pese a que, parte de los criterios quedarán a merced del técnico responsable encargado de evaluar en qué situación se encuentran los materiales, teniendo en cuenta que queda de por medio toda una vida útil (Fase B) de la cual no se puede obtener información certera, solamente podemos conocer el mantenimiento gracias al TCQ-MNT, cuyo registro mostrará todas las acciones de mantenimiento realizadas en un elemento, sin embargo las acciones concretas que dicho elemento sufra a lo largo de toda la vida útil, no es posible cuantificarlas.

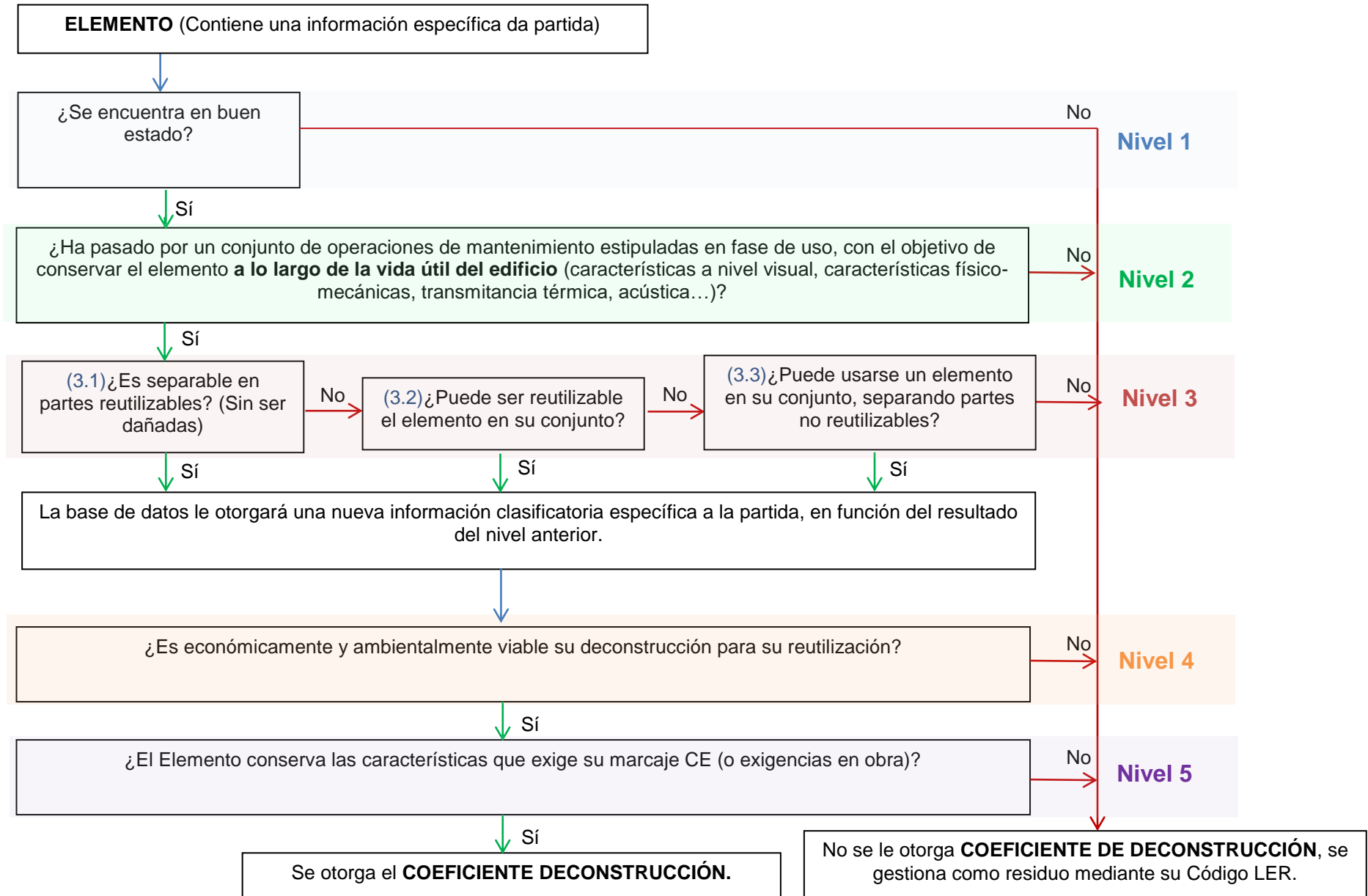
Mediante la metodología (posteriormente detallada), se establecerá un coeficiente que determinará:

*“La cantidad de material que será tratada como residuo (Demolición) y la cantidad de material que tendrá la opción de ser gestionada como material con posibilidad de reutilización (Deconstrucción)”.*

Llegado este punto cabe destacar el hecho de que poder gestionar elementos o incluso sistemas constructivos enteros que podamos deconstruir no significa que el encargado de gestionarlo tan sólo tenga la opción o el deber de llevarlo a cabo de esa manera, simplemente tendrá otra forma de gestionar dicho material para tener opción de otorgarle una segunda vida útil y siempre estará la opción de gestionarlo como otro tipo de residuo si su reutilización no resulta económicamente viable. Este hecho fue uno de los que impulsó el cambio a considerarlo *Coeficiente de deconstrucción*.

El esquema metodológico se divide en cinco niveles:

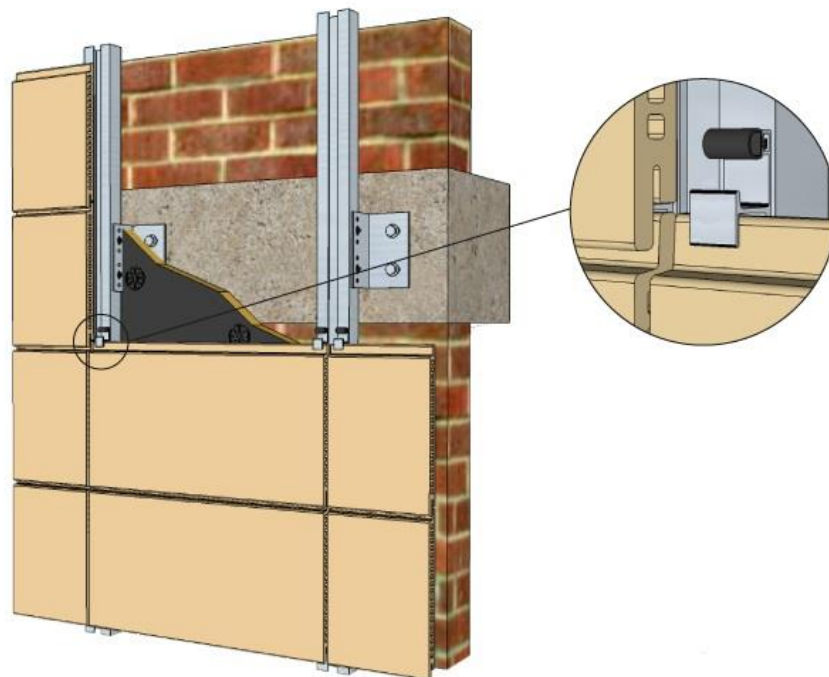




Esquema 4.1: Metodología

- El **Nivel 1** responde a la pregunta: “¿Se encuentra en buen estado?” cuya respuesta vendrá dada como resultado de una primera inspección visual y la información extraída del registro de mantenimiento preventivo, proporcionado por el TCQ-MNT (mantenimiento), que asegurará que se ha realizado el mantenimiento preventivo de forma correcta y en la fecha prevista.

Es importante en este primer nivel de análisis, el estudio del detalle constructivo ya que debe entenderse el orden y la colocación del material, ya que el objetivo es analizar si el tipo de material por su puesta en obra y posible combinación con otro material o por sus características físicas puede quedar en mal estado. Se debe determinar si las uniones son químicas o mecánicas ya que el hecho de ser unión mecánica crea la posibilidad de desmontaje, sin embargo, las uniones químicas dificultan el desmontaje del material debido a que ambos materiales se han combinado. Por último, permite intuir los tratamientos que se realicen posteriormente y que posiblemente cambien la gestión del elemento constructivo.



**Figura 4.1:** Detalle constructivo Cerramiento tipo fachada ventilada.

**Fuente:** <http://www.favemanc.com>: *FACHADA VENTILADA Placa XD Panel*,  
31 de Octubre de 2016.

Disponible en: <http://www.favemanc.com/wk-placa-sistema-xd-favemanc>

En el primer nivel se descartan elementos evidentemente dañados a causa de una mala colocación, exposición a la intemperie, escasa vida útil, etc.

Estudiar el detalle constructivo es importante, ya que conocer la puesta en obra de los elementos nos puede ayudar a realizar una posterior deducción de deconstructividad.

- El **Nivel 2** responde a la pregunta: “¿Ha pasado por un conjunto de operaciones de mantenimiento estipuladas en fase de uso, con el objetivo de conservar el elemento a lo largo de la vida útil del edificio?” cuya respuesta será afirmativa en el caso de que el registro de mantenimiento correctivo, sustitutivo, conductivo y de modificaciones y mejoras corrobore que el elemento se encuentra en buen estado. Por ejemplo, si el elemento analizado ha sido sustituido recientemente según el registro, y además ha pasado las pertinentes inspecciones visuales previas, es muy posible que sea un elemento en buen estado con capacidad de ser reutilizado. Si por el contrario el registro nos dice que se trata de un elemento que se ha tenido que reparar en diversas ocasiones o cada cierto período de tiempo a causa de un funcionamiento irregular, es muy posible que la respuesta sea negativa y deba ser gestionado como residuo.
- El **Nivel 3** responde al tipo de elemento a gestionar, es decir, si puede separarse en elementos simples reutilizables (3.1), si no es separable pero puede volver a usarse como elemento compuesto (3.2) y por último si puede utilizarse parte del elemento como elemento conjunto y otra parte puede ser desechada (3.3). En caso de no pertenecer a ninguno de los tres casos se considerará residuo, ya que la única combinación posible que queda, es que no pueda ser reutilizado en conjunto o por separado. En el caso de que la partida pertenezca al caso 3.1, se le otorgará un código LER<sup>16</sup> a cada elemento simple que la compone, en el caso 3.2 su código LER seguirá siendo el de la partida

---

<sup>16</sup> El código LER es una lista armonizada de residuos que se revisa periódicamente ya que conforme la investigación avanza, se realizan nuevos descubrimientos. Sirve para clasificar los residuos en diferentes grupos o familias (que se corresponden con una serie de códigos) y esta clasificación en grupos sirve para llevar a cabo una gestión conjunta de los residuos. Es decir, deberán gestionarse del mismo modo los residuos que comparten un mismo código (para más información véase anejo Código LER).

Como se ha mencionado a lo largo de la investigación, no se está realizando un estudio de gestión de residuos, pero el material que no puede volver al acopio debe ser gestionado como residuo de forma obligatoria. De hecho existe la posibilidad de que el técnico en funciones decida que un material al que finalmente se le pueda otorgar un CRA deba ser gestionado como residuo. Es por ese motivo por el cual la base de datos otorga un código LER a cada partida. Además, el código LER aporta pistas acerca de si el material puede obtener CRA.

de elemento compuesto, y en el caso 3.3 su código LER se corresponderá con una partida de elemento compuesto diferente a la original.

- El **Nivel 4** debe responder a la viabilidad tanto económica como ecológica, por tanto es necesario que el BEDEC aporte los datos necesarios mediante partidas de deconstrucción y demolición.

En cuanto a viabilidad económica, el proceso de deconstrucción debe ponderarse con el proceso de fabricación del elemento. En caso de ser el precio de compra del elemento más bajo que el precio la partida de deconstrucción del mismo, no será viable. En caso contrario será viable.

Para saber si el elemento es viable desde el punto de vista ecológico, realizamos una comprobación similar. Si el coste de emisiones y consumos energéticos producidos en el proceso de fabricación es superior al que se produce durante su deconstrucción, será sostenible deconstruirlo para reutilizarlo en el caso de ser posible, en caso contrario no valdrá la pena deconstruir el elemento.

- El **Nivel 5** (último nivel) responde a la pregunta: “*¿El Elemento conserva las características que exige su marcaje CE (o exigencias en obra)?* “

Su respuesta será afirmativa en el caso de que una muestra de elemento sea sometida a un conjunto de pruebas y ensayos que confirmen que no ha perdido ninguna de las características, es decir, la comprobación de las prestaciones de un material – producto - kit una vez ha dejado de ejercer su función en un edificio se considera imprescindible y, aunque no es objeto del presente proyecto, se considera que deberá estar alineada con los requisitos establecidos por la normativa vigente: normas armonizadas de mercado CE, Documentos de Evaluación Europeos (DEE) que equivalen a las antiguas Guías DITE, etc.

Los criterios descritos son orientativos y la ponderación debe realizarla el técnico responsable de su evaluación en función de lo que crea conveniente para cada situación que pueda plantearse

## 5. APLICACIÓN DEL METODO DE ANALISIS:

El caso práctico analizado a continuación no puede seguir exactamente la metodología propuesta, ya que la base de datos del BEDEC no cumple con todos los requisitos expuestos a lo largo de los apartados anteriores. Tampoco es posible obtener un registro de mantenimiento completo por elemento a lo largo de la vida útil de una edificación, debido a que la aplicación TCQ-MNT es muy reciente y se encuentra en fase de desarrollo.

Finalmente, y como es obvio, no es posible realizar una deconstrucción real de un sistema constructivo y someter sus elementos a toda una serie de ensayos y pruebas, por tanto el nivel 5 de análisis se realizará de forma teórica.

Para la realización del caso, seguiremos los siguientes pasos:

- a) Seleccionamos un conjunto de partidas (1), al cual el BEDEC le asigna un código clasificatorio y un código LER por partida a todas y cada una de las partidas que componen el conjunto (E). Puesto que ni el BEDEC dispone de todos los requisitos, ni podemos acceder a un registro de mantenimiento, tan solo podemos realizar una inspección visual del detalle constructivo, realizando dos suposiciones:
  - **Nivel 1:** El elemento se encuentra en buen estado a nivel visual y su registro de mantenimiento preventivo ha sido revisado y corroborado para emitir un diagnóstico favorable y su paso al segundo nivel de análisis.
  - **Nivel 2:** El mantenimiento ha sido realizado correctamente y dentro de las fechas previstas, suponiendo pequeñas reparaciones y casos de sustitución que no comprometen el estado del elemento que se encuentra actualmente, por tanto el diagnóstico es favorable y se procede a la realización del tercer nivel de análisis.

**1633A3B1: m<sup>2</sup>** *Cerramiento tipo fachada ventilada de una hoja de obra de fábrica cerámica, de pared apoyada de 14cm de espesor, de ladrillo perforado de 290x140x100mm, para revestir, tomado con mortero elaborado en obra, revestimiento intermedio con enfoscado proyectado, aislamiento con placas rígidas de lana mineral de vidrio (MW) de 30mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas, cámara de aire ventilada y revestimiento exterior de aplacado de pieza cerámica para fachada, de gres porcelánico extruido longitud entre 45 y 55cm, altura entre 15 y 25cm y 3cm de espesor, acabado liso color estándar, colocadas con fijación oculta con grapas y perfilaria, colocado con fijaciones mecánicas sobre paramento vertical. R2+B3+C1+J1 según CTE/DB-HS.*

- b) **Nivel 3:** En este caso, el cerramiento (1) está formado por cuatro partidas (E). Cada una de las partidas está formada por diferentes elementos simples (B), en algún caso nos encontraremos un material compuesto (D) que trataremos como único material (como sería el caso del mortero). Otorgaremos un código LER según los criterios de asignación del esquema inicial:

**E612B51K:** Pared de cerramiento apoyada de espesor 14cm, de ladrillo perforado, HD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x100mm, para revestir, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEMII. Código LER: 17 01 07

- **B0F1D2A1:** Ladrillo calado, de 290x140x100mm, para revestir, categoría I, HD, según la norma UNE-EN 771-1. Código LER: 17 01 02
- **D070A4D1:** Mortero mixto de cemento portland con filler calizo CEM II/B-L, cal y arena, con 200kg/m<sup>3</sup> de cemento, con una proporción en volumen de 1:2:10 y 2,5N/mm<sup>2</sup> de resistencia a compresión, elaborado en obra.

Código LER: 17 01 01

**E7C4T304:** Aislamiento con placa rígida de lana mineral de vidrio (MW) para aislamientos, según UNE-EN 13162, de espesor 30mm, con una conductividad térmica  $\leq 0,034\text{W/mK}$ , resistencia térmica  $\geq 0,88235\text{m}^2\cdot\text{K/W}$ , colocado con fijaciones mecánicas. Es desmontable, por tanto su gestión se realiza por separado.

- **B7C4T300:** Placa rígida de lana mineral de vidrio (MW) para aislamientos, según UNE-EN 13162, de grosor 30mm, con una conductividad térmica  $\leq 0,034\text{W/mK}$ , resistencia térmica  $\geq 0,88235\text{m}^2\cdot\text{K/W}$ . Código LER: 17 06 04
- **B7CZ1400:** Taco y soporte de nailon para fijar materiales aislantes, de 40mm de grosor como máximo. Código LER: 17 02 03

**E811A5S2:** Enfoscado proyectado a buena vista, sobre paramento vertical exterior, a 3,00m de altura, como máximo, con mortero de cemento para uso corriente (GP), de designación CSIII-W1, según UNE-EN 998-1, fratasado. Código LER: 17 01 01

- **B0111000:** Agua.
- **B8111G80:** Mortero de cemento para uso corriente (GP), de designación CSIII-W1, según UNE-EN 998-1, en sacos. Código LER: 17 01 01

**E831E2A3:** Revestimiento para la formación de fachada ventilada con piezas cerámicas, de una cara vista, longitud entre 45 y 55cm, altura entre 15 y 25cm y 3cm de espesor, machiembreada longitudinalmente, de 21kg/m<sup>2</sup> de masa superficial, acabado liso color estándar, colocadas con grapas de acero inoxidable para fijación

*oculta sobre estructura de soporte de aluminio, formada por perfiles verticales tipo T, anclajes regulables tipo L, tomadas con fijaciones mecánicas sobre paramento vertical.*

Es desmontable, por tanto su gestión se realiza por separado.

- **B831E2A3:** *Pieza cerámica para fachada de gres porcelánico extruido de una cara vista, largo entre 45 y 55cm, altura entre 15 y 25cm y 3cm de grosor, surco longitudinal, de 21kg/m<sup>2</sup> de masa superficial, acabado liso color estándar, de designación A1 según norma UNE-EN 14411.*

Código LER: 17 01 03

- **B83ZA338:** *Estructura de soporte de aluminio para formación de fachada ventilada con piezas cerámicas, de dimensiones entre 45 y 65cm, de anchura, entre 15 y 35cm de altura y entre 2, 5 y 4cm de grosor, formada por perfiles tipo omega de 90x40 con alas de 30mm y 2mm de grosor, anclajes regulables de tipo L de 110x123x3mm y 110x60x3mm, grapas de acero inoxidable para fijación de la placa oculta y parte proporcional de elementos de montaje.*

Código LER: 17 04 07

En el caso de las partidas E74T304 y E831E2A3, su código LER corresponde a residuos mezclados, cuando esto sucede puede haber varias posibilidades. En este caso la partida puede ser desmontable y gestionada por separado, en cuyo caso es probable que alguno de los elementos simples (ES) que la compone sea considerado material con posibilidad de deconstrucción o no, o por el contrario que no sea separable y su LER sea el que originariamente le otorgaría su base de datos, lo que nos aportaría una pista bastante significativa sobre su coeficiente de deconstrucción, que posiblemente sería 0.

-

- c) **Nivel 4:** Una vez otorgada la información clasificatoria adecuada según indica el tercer nivel de análisis, pasamos al cuarto. No se dispone de información de partida de deconstrucción, por tanto los datos serán empíricos, y nos basaremos en lo que sabemos acerca del elemento analizado. Usaremos la información que el BEDEC proporciona acerca del precio, consumo energético y emisiones de CO<sub>2</sub><sup>17</sup>. Una vez analizado, procederemos al cálculo de porcentajes de material de demolición y deconstrucción:

<sup>17</sup> Véase apartado 6.1: Síntesis de los datos de cerramiento del tipo fachada ventilada, página 54.

- **E612B51K:** Pared de cerramiento formada por ladrillo calado y mortero mixto:

Se gestiona conjuntamente mediante código LER de elemento compuesto. El mortero en combinación con el ladrillo es inseparable, no existe ningún tipo de técnica que permita al mortero volver a su estado inicial previo al fraguado. Los ladrillos se encuentran químicamente adheridos por el mortero, la cual cosa los hace irrecuperables. Por tanto el Coeficiente de Deconstrucción del elemento en conjunto es 0.

- **E7C4T304:** Aislamiento con placa rígida de lana mineral de vidrio y taco de nailon

Se gestiona por separado ya que se trata de un elemento separable.

Por un lado, las placas rígidas de lana mineral (B7C4T300), cuyos anclajes son mecánicos, son elementos desmontables. Debido a su colocación, no han sido expuestas a agentes externos, por tanto se considera que sus características no han sido alteradas y además al cerramiento se le ha realizado el mantenimiento correctamente. No tenemos datos acerca de su partida de deconstrucción, por tanto no podemos compararla con el proceso de producción del aislamiento. Es por ello que consideramos que el aislamiento es recuperable y su Coeficiente de Deconstrucción es 1.

Por otro lado, se ha considerado que los tacos de nailon (B7CZ1400), con el paso del tiempo pueden haberse deteriorado y siendo realistas, no es económicamente viable destinar a un técnico que se encargue de conseguir su extracción cuidadosa y completa. Por tanto su Coeficiente de Deconstrucción se considera 0.

- **E811A5S2:** Enfoscado proyectado, gestionado mediante el código LER de mortero de cemento.

Se gestiona mediante el código LER del mortero de cemento. Una vez fraguado es imposible recuperar el mortero, por tanto su Coeficiente de Deconstrucción se considera 0.

- **E831E2A3:** Revestimiento formado por piezas cerámicas y estructura de aluminio:

Se gestiona por separado ya que se trata de un elemento separable.

Por un lado, las piezas cerámicas (B831E2A3), cuyos anclajes son mecánicos, son elementos desmontables. Debido a su colocación, han sido expuestas a agentes externos, pero se considera que sus características no han sido alteradas ya que han sido tratadas superficialmente para que pese a su exposición a la intemperie, no sean deterioradas. Puesto que al cerramiento se le ha realizado el mantenimiento



correctamente, es posible que las piezas más expuestas a pie de calle hayan sido deterioradas. En este caso se ha debido prever y han debido ser sustituidas todas aquellas piezas dañadas antes de realizar el análisis, como se ha explicado anteriormente<sup>18</sup>, es imposible hacer una previsión de todo el material que puede ser deteriorado en fase de uso.

No tenemos datos acerca de su partida de deconstrucción, por tanto no podemos compararla con el proceso de producción de la propia placa cerámica. Es por ello que consideramos que las piezas son recuperables y su Coeficiente de Deconstrucción es 1.

Por otro lado, se ha considerado que la estructura de aluminio (B83ZA338), es un elemento resistente, desmontable y duradero, que además ha sido tratado contra los agentes externos, por ese motivo se considera que sus características no han sido alteradas (en caso de exposición o deterioro por parte de algún perfil, será sustituido durante la fase de uso). No tenemos datos acerca de su partida de deconstrucción, por tanto no podemos compararla con el proceso de producción de los perfiles de aluminio, pero su huella ecológica es elevada, por tanto es previsible su viabilidad tanto ecológica como económica. Es por ello que consideramos que los perfiles de aluminio son recuperables y su Coeficiente de Deconstrucción es 1.

d) Cálculo de la fase de fin de vida:

Finalmente se realiza el cálculo de la fase de fin de vida. El resultado del cálculo nos aporta tanto los quilogramos de material que será demolido como los quilogramos de material que será deconstruido (o al menos tendrá potencial de deconstrucción y su gestión será diferente a la del material de demolición) por unidad de obra (en este caso metros cuadrados) y sus porcentajes con respecto al total determinado por el conjunto de partidas analizado.

La fase C adquiere los códigos LER de la siguiente forma:

- **Demolición:** Código LER Partida (EC).
- **Deconstrucción:** Código LER Material (ES).

En resumen, de cada partida se obtendrá un Coeficiente de Deconstrucción, a nivel de elemento simple (ES) cuyo resultado será 1 (recuperable) o 0 (no recuperable) y el cálculo de la cantidad de quilogramos por unidad de obra correspondiente que serán demolidos o deconstruidos.

---

<sup>18</sup> Véase Fase B (Apartado 1.2: Etapas del ciclo de vida), página 15.

Finalmente, el resultado será extrapolable al conjunto analizado, otorgando de ese modo un coeficiente complejo que aportará todos los datos anteriormente mencionados:

PARTIDA:

**1633A3B1:** Cerramiento tipo fachada ventilada de una hoja de obra de fábrica cerámica, de pared apoyada de 14cm de espesor, de ladrillo perforado de 290x140x100mm, para revestir, tomado con mortero elaborado en obra, revestimiento intermedio con enfoscado proyectado, aislamiento con placas rígidas de lana mineral de vidrio (MW) de 30mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas, cámara de aire ventilada y revestimiento exterior de aplacado de pieza cerámica para fachada, de gres porcelánico extruido longitud entre 45 y 55cm, altura entre 15 y 25cm y 3cm de espesor, acabado liso color estándar, colocadas con fijación oculta con grapas y perfilera, colocado con fijaciones mecánicas sobre paramento vertical. R2+B3+C1+J1 según CTE/DB-HS.

**E612B51K:** Pared de cerramiento apoyada de espesor 14cm, de ladrillo perforado, HD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x100mm, para revestir, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEMII.

B0F1D2A1: Ladrillo calado, de 290x140x100mm, para revestir, categoría I, HD, según la norma UNE-EN 771-1.

$$Peso = 133,01kg/m^2$$

D070A4D1: Mortero mixto de cemento portland con filler calizo CEM II/B-L, cal y arena, con 200kg/m<sup>3</sup> de cemento, con una proporción en volumen de 1:2:10 y 2,5N/mm<sup>2</sup> de resistencia a compresión, elaborado en obra.

$$Peso = Agua (4,32) + Cal aérea CL 90 (8,64) + Cemento Portland y filler calc (4,32) + Arena morteros (33,05) = 50,33kg/m^2$$

$$Peso total Pared = 183,34kg/m^2$$

**Coeficiente de Deconstrucción:**

Coeficiente de Deconstrucción =0,00

**Cálculo de C:**

DEMOLICIÓN:

Código LER (Padre): 17 01 07

$$Ladrillo: 133,01kg \times 1,00 = 133,01kg (DEMOLICIÓN)$$

*Mortero: 50,33kg x 1,00 = 50,33kg (DEMOLICIÓN)*

*133,01 + 50,33 = 183,34kg de material (DEMOLICIÓN)*

#### DECONSTRUCCIÓN:

Código LER (Mortero): 17 01 01

*Mortero: 50,33kg x 0,00 = 0,00kg (DECONSTRUCCIÓN)*

Código LER (Ladrillo): 17 01 02

*Ladrillo: 133,01kg x 0,00 = 0,00kg (DECONSTRUCCIÓN)*

*0,00kg de material (DECONSTRUCCIÓN)*

#### Porcentajes:

*% Material (DEMOLICIÓN) = 100%*

*% Mortero (DEMOLICIÓN) = 100%*

*% Ladrillo (DEMOLICIÓN) = 100%*

*% Material (DECONSTRUCCIÓN) = 0%*

*% Mortero (DECONSTRUCCIÓN) = 0%*

*% Ladrillo (DECONSTRUCCIÓN) = 0%*

Es decir, la partida E612B51K será demolida en su totalidad y gestionada íntegramente como residuo mediante su código LER.

**E7C4T304:** Aislamiento con placa rígida de lana mineral de vidrio (MW) para aislamientos, según UNE-EN 13162, de espesor 30mm, con una conductividad térmica  $\leq 0,034\text{W/mK}$ , resistencia térmica  $\geq 0,88235\text{m}^2\cdot\text{K/W}$ , colocado con fijaciones mecánicas.

B7C4T300: Placa rígida de lana mineral de vidrio (MW) para aislamientos, según UNE-EN 13162, de grosor 30mm, con una conductividad térmica  $\leq 0,034\text{ W/mK}$ , resistencia térmica  $\geq 0,88235\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ .

$$\text{Peso} = 1,32\text{kg/m}^2$$

B7CZ1400: Taco y soporte de nailon para fijar materiales aislantes, de 40mm de grosor como máximo.

$$\text{Peso} = 0,011\text{kg/m}^2$$

$$\text{Peso total aislamiento} = 1,331\text{kg/m}^2$$

#### **Coeficiente de Deconstrucción:**

El Coeficiente de Deconstrucción de la partida (en este caso) nos aporta dos valores:

Coeficiente de Deconstrucción (B7C4T300)= 1,00

Coeficiente de Deconstrucción (B7CZ1400)= 0,00

**Cálculo de C:**DEMOLICIÓN:

Código LER (Padre): (Se gestiona por separado)

$$\text{Lana mineral: } 1,32\text{kg} \times 0,00 = 0,00\text{kg (DEMOLICIÓN)}$$

$$\text{Taco: } 0,011\text{kg} \times 1,00 = 0,011\text{kg (DEMOLICIÓN)}$$

$$0,011\text{kg de material (DEMOLICIÓN)}$$

DECONSTRUCCIÓN:

Código LER (Lana mineral): 17 06 04

$$\text{Lana mineral: } 1,32\text{kg} \times 1,00 = 1,32\text{kg (DECONSTRUCCIÓN)}$$

Código LER (Taco): 17 02 03

$$\text{Taco: } 0,011\text{kg} \times 0,00 = 0,00\text{kg (DECONSTRUCCIÓN)}$$

$$1,32\text{kg de material (DECONSTRUCCIÓN)}$$

Porcentajes:

$$\% \text{ Material (DEMOLICIÓN)} = 0,83\%$$

$$\% \text{ Lana de roca (DEMOLICIÓN)} = 0\%$$

$$\% \text{ Taco (DEMOLICIÓN)} = 100\%$$

$$\% \text{ Material (DECONSTRUCCIÓN)} = 99,17\%$$

$$\% \text{ Lana de roca (DECONSTRUCCIÓN)} = 100\%$$

$$\% \text{ Taco (DECONSTRUCCIÓN)} = 0\%$$

La partida E7C4T304 se gestionará de dos formas diferentes: El 0,83% del material que la compone será gestionado como residuo (tacos de nailon), sin embargo el 99,17% restante tendrá la opción de ser o no gestionado como tal (lana de roca).

**E811A5S2:** Enfoscado proyectado a buena vista, sobre paramento vertical exterior, a 3,00m de altura, como máximo, con mortero de cemento para uso corriente (GP), de designación CSIII-W1, según UNE-EN 998-1, fratasado.

B0111000: Agua.

$$\text{Peso} = 7,10\text{kg/m}^2$$

B8111G80: Mortero de cemento para uso corriente (GP), de designación CSIII-W1, según UNE-EN 998-1, en sacos.

$$\text{Peso} = 22,10\text{kg/m}^2$$

$$\text{Peso total Enfoscado} = 29,20\text{kg/m}^2$$

**Coeficiente de Deconstrucción:**

Coeficiente de Deconstrucción =0,00

**Cálculo de C:**DEMOLICIÓN:

Código LER (Padre): 17 01 01

$$\text{Mortero: } 22,10\text{kg/m}^2 \times 1,00 = 22,10\text{kg (DEMOLICIÓN)}$$

DECONSTRUCCIÓN:

Código LER (Mortero): 17 01 01

$$\text{Mortero: } 22,10\text{kg/m}^2 \times 0,00 = 0,00\text{kg (DECONSTRUCCIÓN)}$$

Porcentajes:

% Material (DEMOLICIÓN) = 100%

% Mortero (DEMOLICIÓN) = 100%

% Mortero (DECONSTRUCCIÓN) = 0%

Es decir, la partida E811A5S2 será demolida en su totalidad y gestionada íntegramente como residuo.

**E831E2A3:** Revestimiento para la formación de fachada ventilada con piezas cerámicas, de una cara vista, longitud entre 45 y 55cm, altura entre 15 y 25cm y 3cm de espesor, machiembreada longitudinalmente, de 21kg/m<sup>2</sup> de masa superficial, acabado liso color estándar, colocadas con grapas de acero inoxidable para fijación oculta sobre estructura de soporte de aluminio, formada por perfiles verticales tipo T, anclajes regulables tipo L, tomadas con fijaciones mecánicas sobre paramento vertical.

B831E2A3: Pieza cerámica para fachada de gres porcelánico extruido de una cara vista, largo entre 45 y 55cm, altura entre 15 y 25cm y 3cm de grosor, surco longitudinal, de 21kg/m<sup>2</sup> de masa superficial, acabado liso color estándar, de designación A1 según norma UNE-EN 14411.

$$\text{Peso} = 22,37\text{kg/m}^2$$

B83ZA338: Estructura de soporte de aluminio para formación de fachada ventilada con piezas cerámicas, de dimensiones entre 45 y 65cm, de anchura, entre 15 y 35cm de altura y entre 2, 5 y 4cm de grosor, formada por perfiles tipo omega de 90x40 con alas de 30mm y 2mm de grosor, anclajes regulables de tipo L de 110x123x3mm y 110x60x3mm, grapas de acero inoxidable para fijación de la placa oculta y parte proporcional de elementos de montaje.

$$\text{Peso} = 4,99\text{kg/m}^2$$

*Peso total Revestimiento fachada ventilada = 27,36kg/m<sup>2</sup>*

**Coeficiente de Deconstrucción:**

Coeficiente de Deconstrucción (B831E2A3) =1,00

Coeficiente de Deconstrucción (B83ZA338) =1,00

**Cálculo de C:**

DEMOLICIÓN:

Código LER (Padre): 17 09 04

*Pieza cerámica: 22,37kg/m<sup>2</sup> x 0,00 = 0,00kg/m<sup>2</sup> (DEMOLICIÓN)*

*Perfilaría: 4,99kg/m<sup>2</sup> x 0,00 = 0,00kg/m<sup>2</sup> (DEMOLICIÓN)*

*0,00kg/m<sup>2</sup> de material (DEMOLICIÓN)*

DECONSTRUCCIÓN:

Código LER (Pieza cerámica): 17 01 03

*Pieza cerámica: 22,37kg/m<sup>2</sup> x 1,00 = 22,37kg/m<sup>2</sup> (DECONSTRUCCIÓN)*

Código LER (Perfilaría): 17 04 07

*Perfilaría: 4,99kg/m<sup>2</sup> x 1,00 = 4,99kg/m<sup>2</sup> (DECONSTRUCCIÓN)*

*22,37 + 4,99 = 27,36kg/m<sup>2</sup> de material (DECONSTRUCCIÓN)*

Porcentajes:

*% Material (DEMOLICIÓN) = 0,00%*

*% Pieza cerámica (DEMOLICIÓN) = 0%*

*% Perfilaría (DEMOLICIÓN) = 0%*

*% Material (DECONSTRUCCIÓN) = 100%*

*% Pieza cerámica (DECONSTRUCCIÓN) = 100%*

*% Perfilaría (DECONSTRUCCIÓN) = 100%*

La partida E831E2A3 tendrá la opción de ser o no gestionado como material que puede retornar al acopio, en este caso se corresponde con la totalidad de la estructura de aluminio y las piezas.

**e) Obtención de totales:**

**E612B51K:**

*Peso total Pared = 183,34kg/m<sup>2</sup>*

*% = 76,00*

E7C4T304:

*Peso total aislamiento* = 1,331kg/m<sup>2</sup> % = 0,55

E811A5S2:

*Peso total Enfoscado* = 29,20kg/m<sup>2</sup> % = 12,10

E831E2A3:

*Peso total Revestimiento* = 27,36kg/m<sup>2</sup> % = 11,35

**1633A3B1: *Peso total Partida de fachada ventilada* = 183,34 + 1,331 + 29,20 + 27,36 = 241,231kg/m<sup>2</sup> % = 100**

Porcentajes:

$\Sigma$  Material (DEMOLICIÓN) = 183,34 + 0,011 + 29,20 + 0,00 = 212,55 kg/m<sup>2</sup>

$\Sigma$  Material (DECONSTRUCCIÓN) = 0,00 + 1,32 + 0,00 + 27,36 = 28,68 kg/m<sup>2</sup>

% Material (DEMOLICIÓN) = 88,11

% Material (DECONSTRUCCIÓN) = 11,89

Finalmente podemos decir que de la partida **1633A3B1** de Fachada ventilada:

El 88,11% será gestionado como residuo y no podrá volver a ser puesto en obra.

El 11,89% tiene la opción de ser gestionado como residuo o de ser deconstruido.

- f) **Nivel 5:** No es posible realizar las comprobaciones, debido a que se trata de un análisis teórico, llevado a la práctica, la realización de las comprobaciones se realizaría mediante ensayos que evaluaran las características descritas en documentos similares a una Guía ETA<sup>19</sup>, que hace referencia a cerramientos del tipo fachada ventilada.

<sup>19</sup> ETAG 034. Edition April 2012. *GUIDELINE FOR EUROPEAN TECHNICAL APPROVAL of KITS FOR EXTERNAL WALL CLADDINGS. Part I : VENTILATED CLADDING KITS COMPRISING CLADDING COMPONENTS AND ASSOCIATED FIXINGS*, Véase Bibliografía, página 65.

## 6. COMPARATIVA ENTRE CERRAMIENTO VENTILADO Y CERRAMIENTO TRADICIONAL

Se ha realizado el siguiente estudio comparativo para estudiar cuál de los dos casos es potencialmente más sostenible.

### 6.1. Cerramiento del tipo ventilado (cálculos por m<sup>2</sup>):

Partida	Materiales	P(ES)	(MJ)	Kg(CO <sub>2</sub> )	CD(ES)	(€/m <sup>2</sup> )	P(EC)	CD(EC)	DMI	DC
E612B51K:	Mortero	50,33	63,25	11,08	0,00	33,69	183,34	0,00	183,34	-
	Ladrillo	133,01	368,16	27,93	0,00					
E7C4T304:	Lana mineral de vidrio	1,32	64,39	1,94	1,00	8,34	1,331	0,9917	0,011	1,32
	Taco nailon	0,011	1,13	0,17	0,00					
E811A5S2:	Agua	7,10	0,04	0,01	-	16,80	29,20	0,00	29,20	-
	Mortero	22,10	54,06	15,02	0,00					
E831E2A3:	Pieza cerámica	22,37	61,91	4,70	1,00	124,60	27,36	1,00	-	27,36
	Estructura aluminio	4,99	692,16	39,41	1,00					
<b>1633A3B1:</b>	<b>Cerramiento</b>	<b>-</b>	<b>1305,1</b>	<b>100,26</b>	<b>-</b>	<b>183,43</b>	<b>241,231</b>	<b>0,1189</b>	<b>212,55</b>	<b>28,68</b>

Tabla 6.1: Síntesis de los datos de cerramiento del tipo fachada ventilada.

Fuente: Propia



6.2. Cerramiento del tipo tradicional (cálculos por m<sup>2</sup>):

Partida	Materiales	P(ES) <sup>20</sup>	(MJ) <sup>21</sup>	Kg(CO <sub>2</sub> ) <sup>22</sup>	CD(ES) <sup>23</sup>	(€/m <sup>2</sup> ) <sup>24</sup>	P(EC) <sup>25</sup>	CD(EC) <sup>26</sup>	DMI <sup>27</sup>	DC <sup>28</sup>
E612853K	Mortero	69,40	101,58	17,79	0,00	58,54	195,96	0,00	195,96	-
	Ladrillo	126,56	350,22	26,57	0,00					
E614TK1N:	Mortero	12,80	6,57	1,16	0,00	16,52	62,30	0,00	62,30	-
	Ladrillo	49,50	137,03	10,40	0,00					
E8112562:	Agua	7,30	0,04	0,002	-	20,43	29,80	0,00	29,80	-
	Mortero	22,50	38,85	6,92	0,00					
E7C23601	Plancha poliestireno	0,63	73,71	10,88	0,00	8,77	0,63	0,00	0,63	-
<b>16129222:</b>	<b>Cerramiento</b>	<b>-</b>	<b>708,00</b>	<b>73,72</b>	<b>-</b>	<b>104,26</b>	<b>288,69</b>	<b>0,00</b>	<b>288,69</b>	<b>0,00</b>

Tabla 6.2: Síntesis de los datos de cerramiento del tipo fachada tradicional.

Fuente: Propia

<sup>20</sup> P(ES): Peso del elemento simple en kg/m<sup>2</sup><sup>21</sup> (MJ): Cantidad de energía empleada en la fabricación y puesta en obra del elemento simple.<sup>22</sup> Kg(CO<sub>2</sub>): Quilogramos de CO<sub>2</sub> por m<sup>2</sup> producidos en la fabricación y puesta en obra del elemento simple.<sup>23</sup> CD(ES): Coeficiente de deconstrucción del elemento simple.<sup>24</sup> (€/m<sup>2</sup>): Precio por m<sup>2</sup> del elemento compuesto.<sup>25</sup> P(EC): Peso del elemento compuesto en kg/m<sup>2</sup>.<sup>26</sup> CD(EC): Coeficiente de deconstrucción del elemento compuesto.<sup>27</sup> DMI: Demolición intensiva del elemento compuesto (cantidad de material en kg/m<sup>2</sup>).<sup>28</sup> DC: Deconstrucción del elemento compuesto (cantidad de material en kg/m<sup>2</sup>).

## 7. COMPARATIVA ENTRE VIGAS DE MADERA, METÁLICA Y DE HORMIGÓN PREFABRICADO:

Se han realizado los siguientes cálculos medioambientales con el objetivo de comparar su viabilidad económica y ecológica. Se han realizado los cálculos por Kg de material.

### 7.1. Viga de madera (cálculos para 1 Kg):

Viga de madera de pino de Flandes C24 acabado cepillado, de 10x20 a 14x24 cm de sección y L hasta 5 m trabajada en taller y con tratamiento insecticida-fungicida, con un nivel de penetración NP1 (UNE-EN 351-1), colocada en obra con soportes de madera o acero.

Partida	Materiales	Kg	(MJ)	(Kg CO2)	(€)	CD(EC)	DC
E433F142	Madera pino	1	2,1	0,06	1,13	1,00	1

**Tabla 7.1:** Síntesis de los datos del elemento Viga de madera.

**Fuente:** Propia

### 7.2. Viga de acero (cálculos para 1 Kg):

Acero S355JO según UNE-EN 10025-2, para vigas formadas por pieza simple, en perfiles laminados en caliente, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura.

Partida	Materiales	Kg	(MJ)	(Kg CO2)	(€)	CD(EC)	DC
E4439125	Acero S355JO	1	44,01	4,36	1,70	1,00	1

**Tabla 7.2:** Síntesis de los datos del elemento Viga de acero.

**Fuente:** Propia

7.3. Viga de hormigón prefabricado (cálculos para 1 Kg):

Viga triangular prefabricada de hormigón armado para ir visto con sección doble T, 13 m de luz máximo, colocado con grúa.

Partida	Materiales	Kg	(MJ)	(Kg CO2)	(€)	CD(EC)	DC
E4439125	Hormigón armado	1	2,71	0,27	0,23	1,00	1

**Tabla 7.3:** Síntesis de los datos del elemento Viga de hormigón prefabricado.

**Fuente:** Propia

## 8. ESTUDIO DE LOS CASOS ANALIZADOS

Se han realizado diferentes comparativas con el objetivo de ofrecer datos reales mediante la información de la cual disponemos actualmente en el BEDEC.

### 8.1. Comparativa entre fachada ventilada y fachada tradicional:

En primer lugar, se ha realizado una comparativa entre dos fachadas; la primera (mediante la cual se ha detallado toda la metodología), es un cerramiento tipo fachada ventilada y la segunda, un cerramiento tipo fachada tradicional (muro de mortero y ladrillo, aislamiento de poliestireno y tabique de ladrillo y mortero).

A la fachada ventilada le asignaremos el código Fv y a la fachada tradicional Ft.

Si hablamos del Coeficiente de Deconstrucción de cada una, prácticamente el 12% del material que compone Fv es deconstruible, mientras que Ft, por el hecho de ser un cerramiento de doble hoja sin cámara de aire, compuesto tan solo por ladrillo, mortero y una lámina de poliestireno (no deconstruible debido a su colocación), no será en absoluto recuperable.

En cifras absolutas, Ft genera mayor cantidad de residuo, ya que es más pesada que Fv y además ninguno de sus materiales son recuperables, pero si nos basamos en el nivel de emisiones y gasto energético, los consumos son mucho más elevados en Fv, según las conclusiones a priori establecidas, por tanto, en caso de duda es mucho más viable realizar Ft:

- Se emitirán a la atmosfera **100,26 kg/m<sup>2</sup> de CO<sub>2</sub>** producidos al crear Fv, mientras que en Ft tan solo se producirán **73,72 kg/m<sup>2</sup> de CO<sub>2</sub>**. La diferencia es de **26,54 Kg/m<sup>2</sup> de CO<sub>2</sub>**.
- Se necesitarán **1305,10 MJ/m<sup>2</sup>** para crear Fv, mientras que para Ft tan solo son necesarios **708,00 MJ/m<sup>2</sup>**. La diferencia es de **597,10 MJ/m<sup>2</sup>**, casi el 84% de los MJ necesarios para realizar el **m<sup>2</sup>** de Ft.
- Fv nos cuesta **183,43 €/m<sup>2</sup>** frente a los **104,26 €/m<sup>2</sup>** que cuesta Ft. La diferencia es de **79,17 €/m<sup>2</sup>**.
- Por el contrario Ft genera **288,69 Kg/m<sup>2</sup>** mientras que Fv genera **212,55 Kg/m<sup>2</sup>**. La diferencia es de **76,14 Kg/m<sup>2</sup>** más que Fv, incluyendo el gasto de gestión de estos.

Si ahora suponemos que volvemos a construir unas nuevas Fv y Ft, aprovechando los materiales a los que les hemos otorgado la posibilidad de deconstrucción, Ft volverá a construirse desde 0, mientras que de Fv se conservan el revestimiento y la lana de vidrio.

En el nuevo proceso los datos quedarían de la siguiente manera:

- Se emitirán a la atmosfera **54,21 Kg/m<sup>2</sup> de CO<sub>2</sub>** con respecto a los **100,26 kg/m<sup>2</sup>** producidos al crear Fv la primera vez, mientras que en Ft volverán a producirse **73,72 Kg/m<sup>2</sup>**.
- Se necesitarán **486,64 MJ/m<sup>2</sup>** con respecto a los **1305,10 MJ/m<sup>2</sup>** necesarios la primera vez, mientras que en Ft volverán a ser necesarios **708,00 MJ/m<sup>2</sup>** de energía.
- En Fv recuperamos el 100% del revestimiento, que nos cuesta **124,60 €/m<sup>2</sup>** y gran parte del aislante (cuya parte proporcional cuesta **8,27€/m<sup>2</sup>**), si restamos esto al total (**183,43 €/m<sup>2</sup>**) nos queda **50,56 €/m<sup>2</sup>**, frente a los **104,26 €/m<sup>2</sup>** que cuesta volver a construir Ft.

Una vez realizados los cálculos, podemos establecer, que lo que a simple vista parecía menos viable, tanto desde el punto de vista económico, como ecológico, ha resultado ser una opción mucho más sostenible de lo que a priori parecía.

Una segunda Fv sería mucho más sostenible que una segunda Ft, sin embargo en consumos totales, la realización de dos Fv sigue siendo relativamente menos sostenible que la realización de dos Ft:

Fachada	Kg de CO <sub>2</sub>	Energía (MJ)	Precio €/m <sup>2</sup>	DC
Fv	154,47	1791,74	233,99	212,55
Ft	147,44	1416,00	208,52	288,69

**Tabla 8.1:** Comparativa de consumos y deconstrucción entre Fv y Ft.

**Fuente:** Propia

Podemos observar cómo se han recortado las distancias en cuanto al precio y los consumos, además del hecho de que Ft tendrá que ser íntegramente gestionada como residuo y por tanto tendrá unos gastos más elevados en gestión de residuos que los de Fv (cuyo 12% no será gestionado como residuo).

Derribo	Kg de CO <sub>2</sub>	Energía (MJ)	Precio €/m <sup>2</sup>
K2164671: Derribo	0,57	4,20	10,89

**Tabla 8.2:** Partida de Derribo de cerramiento de ladrillo y mortero.

**Fuente:** Propia

Si obtuviésemos las equivalencias entre los quilogramos y el metro cubico, calculando la densidad de la fachada, obtendríamos la cantidad de m<sup>3</sup> que deberíamos gestionar como residuo.

Gestión de residuos	Kg de CO2	Energía (MJ)	Precio €/m <sup>3</sup>
K2R24200: Clasificación en obra	-	-	19,81
K2R540J0: Transporte (cuba 9m <sup>3</sup> )	0,92	11,56	17,84
K2RA6580: Disposición residuos mezclados	-	-	12,75

**Tabla 8.3:** Partidas de Gestión de residuos.

**Fuente:** Propia

Podemos comprobar que es un proceso que produce pocas emisiones y consume poca energía, sin embargo económicamente hablando, se trata de un proceso a tener en cuenta.

El análisis acaba en este punto, ya que no podemos comparar los consumos que se producen en la demolición con los de la deconstrucción, ni tampoco sus precios.

## 8.2. Comparativa entre estructura metálica, de madera y hormigón prefabricado:

En segundo lugar, se ha realizado una comparativa entre tres elementos que se ha considerado que tienen capacidad de deconstrucción, por tanto se otorga a los tres elementos un Coeficiente de Deconstrucción de 1,00.

Sin embargo, a pesar de que todos tienen potencial de deconstrucción, es posible que los tratamientos que siguen, el precio y por supuesto las características del material utilizado hagan que cada elemento se use en un determinado tipo de construcción (es obvio que no conseguiremos el mismo nivel de acabado ni de resistencia con una viga de madera que con una viga de hormigón o con una viga de acero).

Sin embargo, para un tipo de construcción en la cual pudiera servir cualquiera de los tres elementos comparados, podríamos establecer que el acero es el que consume más energía y emite más emisiones en su proceso de fabricación y construcción, y por ese motivo se ha considerado que se trata del elemento menos sostenible.

En el caso de la madera, es posible que pese al tratamiento superficial que tiene (que alargará su vida muchos años), su vida útil sea inferior a la de los otros dos materiales, haciéndola comparativamente menos sostenible, estableciendo por tanto, que posiblemente el más sostenible sea el prefabricado de hormigón.

A una viga de hormigón realizada en obra, es difícil otorgarle un Coeficiente de Deconstrucción, debido a que el esfuerzo que debe hacerse para extraerla es inviable, sin embargo para un prefabricado colocado en obra, la extracción es más sencilla y por tanto podemos decir que tiene posibilidad de deconstrucción.

Por último, no podemos obviar la realidad y relativizar la huella ecológica y el precio que cuesta realizar un edificio mediante estructura de acero, ya que es el que proporciona mejores características estructurales y es el elemento con mayor vida útil. Realizando correctamente las funciones de mantenimiento, y previniendo su corrosión mediante tratamientos superficiales podrá ser utilizado en varias construcciones, y no vuelto a fabricar tantas veces como edificaciones se realicen.





## CONCLUSIONES:

En primer lugar, pueden extraerse tres conclusiones fundamentales una vez realizado el período de prácticas en la empresa *ITeC*.

- 1) La primera es que, una vez estudiado el Coeficiente de Retorno al Acopio, no dejaba de ser tan solo un coeficiente que se basaba en la capacidad de deconstrucción de un elemento construido. En el estudio realizado, se ha considerado además la capacidad de deconstrucción: la vida útil, la tecnología de futura reutilización, la tecnología de unión, la definición de reutilización... y se ha llegado a la conclusión de que por el momento es imposible afirmar que ese producto pese a poder ser deconstruido puede volver a ser puesto en obra (devuelto al acopio) al instante, sin realizar unas comprobaciones previas.

En definitiva el *Coeficiente de Retorno al Acopio* (CRA) ha sido mejorado, ampliado y objetivado, por tanto se ha considerado su cambio de nomenclatura a *Coeficiente de Deconstrucción* (CD).

- 2) La segunda es que una vez implementado el uso del Coeficiente de Deconstrucción, no siempre el considerado elemento más caro, o más agresivo a nivel medioambiental en lo que respecta a su fabricación será necesariamente el que más dinero y costes ambientales se cobre a la larga.
- 3) La tercera y fundamental es que durante el proceso, he encontrado requisitos fundamentales que no se han parametrizado, y por tanto ni se dispone de ellos en la base de datos ni hace que sea posible la implementación del Coeficiente de Deconstrucción a día de hoy.

Es por ese motivo que la metodología realizada y puesta en práctica deja cabos sueltos, lo que a su vez abre la posibilidad a nuevas líneas de trabajo, por ejemplo:

*“Cómo llevar a cabo la comercialización de productos reutilizados”:*

Para realizar la investigación, deben estudiarse los ensayos que deben realizarse a los productos que deconstruimos en el momento en el que el proceso de deconstrucción se estandarice. Para realizar esta investigación, deberían definirse los ensayos a realizar a los productos deconstruidos para comprobar si cumplen las prestaciones requeridas antes de volverlos a utilizar.

Además debe analizarse si la normativa y las exigencias siguen siendo las mismas que en el momento de su construcción, ya que si no lo son, deberían equipararse a las que se les exigiría a un producto nuevo. Esto podría estudiarse basándonos en los criterios que ha seguido la norma en los últimos años y haciendo propuestas de evolución.

*“Estudio de viabilidad del producto desde el punto de vista ecológico”:*

Posiblemente, este estudio cambiará la metodología a seguir para establecer el Coeficiente de Deconstrucción, puesto que analizaría exhaustivamente si el proceso de deconstrucción es viable o no. Como se explica en el Nivel 4 de análisis de la metodología, es necesario que el BEDEC aporte los datos necesarios mediante partidas de deconstrucción y demolición.

*“En cuanto a viabilidad económica, el proceso de deconstrucción debe ponderarse con el proceso de fabricación del elemento. En caso de ser el precio de compra del elemento más bajo que el precio la partida de deconstrucción del mismo, no será viable. En caso contrario será viable.”* Primer nivel de análisis a corroborar.

*“Para saber si el elemento es viable desde el punto de vista ecológico, realizamos una comprobación similar. Si el coste de emisiones y consumos energéticos producidos en el proceso de fabricación es superior al que se produce durante su deconstrucción, será sostenible deconstruirlo para reutilizarlo (si es posible), en caso contrario no valdrá la pena deconstruir el elemento”.* Este sería el segundo nivel de análisis que debería ser corroborado. Probablemente el estudio exhaustivo de ambos puntos de vista vendría una vez se proporcionasen las partidas de deconstrucción pertinentes, pero una vez estandarizadas modificarían los actuales valores del Coeficiente de Deconstrucción haciéndolos mucho más exactos.

#### *“Aplicación del CRA al producto”*

Por último, podría realizarse una investigación de como las empresas deberían aplicar el Coeficiente de Deconstrucción a sus productos, ya que por el momento no se conoce forma de catalogar elementos (ya sean simples o compuestos).

Muy posiblemente las empresas adaptarían en su catálogo de elementos los coeficientes aproximados de cada uno (en caso de ser posible) y esto modificaría su precio. Un ejemplo sería el de incluir algo similar a las tablas analizadas en los apartados 6 y 7<sup>29</sup>.

El trabajo me ha permitido, además, aprender a desenvolverme en el mundo de la empresa, contactando con técnicos, estudiando proyectos reales y observando en primera persona las carencias actuales en el sector de la construcción.

En definitiva, el trabajo realizado ha concluido de manera satisfactoria y el resultado del proyecto es mucho más aplicable a la realidad de lo que pensaba que sería en un primer momento. Es cierto que queda un largo camino por recorrer para que éste pueda ser aplicado, pero la investigación sigue desarrollándose internamente en el departamento de construcción sostenible de ITeC, haciendo del Coeficiente de Deconstrucción una realidad el día de mañana.

---

<sup>29</sup> Véase apartado 6 y 7, páginas 54-57.

## BIBLIOGRAFIA

### Normativa:

- UNE-EN ISO 15804 (2012): Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto; Madrid (ES).
- ISO/TC 59/SC 17/WG 1, (2016): General principles and terminology. Working draft for ISO 20887 (Design for disassembly and adaptability of buildings and civil engineering works). Suiza (CH).
- ETAG 034, (2012). Guideline for European Technical Approval of Kits for External Wall Claddings. Part I: *VENTILATED CLADDING KITS COMPRISING CLADDING COMPONENTS AND ASSOCIATED FIXINGS*; Bruselas (B). Disponible en: <https://itec.cat/certificacion/ete/>.

### Consultas web:

- Base de datos BEDEC, Barcelona (ES): ITeC, 1978. Disponible en: <https://itec.cat/>.
- Fundación para la Economía Circular, España (ES), FEC, 2002. Disponible en <http://economiacircular.org/>.
- El blog Aluminio, Madrid (ES): ALUMINIO, 2003. Disponible en: <http://revistaaluminio.com/>.
- Diccionario Definición.de, España (ES), 2008 (actualizado en 2012). Disponible en: <http://definicion.de/>.

### Artículos:

- Jairo, R. Vargas, C., Colombia (CO): Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería nº 72, 2008: *Historia ampliada y comentada del análisis del ciclo de vida (ACV)*.
- Valero, Alicia. Valero, Antonio., Zaragoza (ES): Revista El Ecologista nº 63, 2009: *El agotamiento de “la gran mina” tierra*.
- Lezo, S. Sánchez, J., Madrid (ES): Expansión.com, 29/11/2007: *El principio de “quien contamina paga” en la nueva Ley de Responsabilidad Medioambiental*.

Trabajos de final de grado:

- Lucas, José (2015); Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de los materiales de la construcción. Trabajo de final de grado, EPSEB-UPC, 2015.
- Puig, David (2013); El Cost de les emissions de CO2 en la construcció dels habitatges i la seva ponderació amb el “coeficient de retorn” a l’acopi. Trabajo de final de grado, EPSEB-UPC, 2013.
- Gumí, Jordi (2013); El Cost de les emissions de CO2 en la construcció dels habitatges i la seva ponderació amb el coeficient de retorn a l’acopi. Trabajo de final de grado, EPSEB-UPC, 2013.
- Castán, Paola (2015); Anàlisi de les emissions de CO2 a la construcció d’habitatge i l’estudi del seu coeficient de retorn als edificis situats a Sant Adrià del Besòs a Barcelona. Trabajo de final de grado, EPSEB-UPC, 2015.
- Aguado, Montserrat (2014); Anàlisi de les emissions de CO2 a la construcció d’habitatge i l’estudi del seu coeficient de retorn als edificis situats a Torre Baró a Barcelona. Trabajo de final de grado, EPSEB-UPC, 2014.

## **AGRADECIMIENTOS:**

En primer lugar, debo decir que la experiencia de realizar mi Trabajo de Final de Grado en *ITeC* ha sido dura y motivadora. Un proceso lleno de altibajos y constantemente marcado por la desconfianza conmigo mismo, fruto del elevado grado de complejidad del trabajo.

Por suerte, he contado con la colaboración de los técnicos Gloria Díez, José Lucas y mi tutor en *ITeC*, Licinio Alfaro, que en todo momento me han brindado su ayuda y han actuado a modo de orientadores, interesándose por mi opinión, dándome ánimo en los momentos en los que pensaba que no sería posible llevar a cabo el proyecto y entendiendo que todos somos humanos, cometemos errores, y que lo importante es esforzarse y hacer todo lo posible por enmendarlos. Por supuesto he contado con la gran ayuda de mis tutores Antoni Caballero y Oriol París, a quienes debo agradecer la oportunidad de realizar este trabajo y que además, se han mostrado accesibles y dispuestos a resolver mis dudas en todo momento.

Un particular agradecimiento a la empresa *ITeC*, concretamente a su director técnico Ferran Bermejo quien ha respaldado mi propuesta, y finalmente le doy mi más sincero agradecimiento a Núria Vila, quien me ha respaldado y ha respetado en todo momento mis decisiones, además de apoyarme en los momentos en los que más perdido me he encontrado y además me ha brindado la oportunidad de trabajar en el desarrollo del TCQ-MNT para la gestión de mantenimiento.

Por supuesto, un particular agradecimiento a mi familia y amigos, los que siempre han estado ahí, mi soporte fundamental en los peores momentos.

No puedo concluir este apartado sin antes dedicarles unas breves líneas a mis padres, mis dos pilares, los que han sufrido conmigo durante este año y que por supuesto han aceptado en todo momento las decisiones tomadas y me han animado a seguir adelante.

A todos mi más sincero agradecimiento.



**ANEJOS:**

- Contingut i criteris del BEDEC 2016 70
- Lista Europea de Residuos (LER) 110
- Requeriments TCQ-GMA 151





**BEDEC**

**ITeC**

Contingut i criteris

Reservats tots els drets. Per a la reproducció total o parcial d'aquesta obra, en qualsevol modalitat, serà necessària l'autorització prèvia del titular del ©.

© Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya. ITeC

Gener de 2016

# Índex

<b>1. Presentació</b>	<b>5</b>
1.1 Contingut	5
1.2 El programa TCQ2000	8
<b>2. Criteris del banc BEDEC</b>	<b>9</b>
2.1 Elements constructius	9
2.2 Preus de referència	12
2.3 Plecs de condicions tècniques	17
2.4 Dades ambientals	18
<b>3. Altres criteris</b>	<b>22</b>
3.1 Elaboració d'un pressupost	22
3.2 Estudi de gestió de residus i Pla de gestió de residus	27
3.3 Estudi de seguretat i salut i Pla de seguretat i salut	28
3.4 Revisió de preus	30
3.5 Quadre per al càlcul del preu de la mà d'obra	35
<b>4. Novetats i assistència tècnica</b>	<b>37</b>
<b>5. Referent a</b>	<b>38</b>



# 1. Presentació

BEDEC 2016 és un conjunt de bases de dades amb informació de productes de la construcció que li ofereix informació de preus, plecs de condicions, característiques tècniques, empreses, certificacions, imatges de productes i dades ambientals.

## 1.1 Contingut

---

BEDEC conté bancs de l'ITeC, bancs d'entitats i bancs d'empreses que serveixen per a facilitar la confecció de pressupostos, plecs de condicions tècniques, estudis i plans de seguretat i salut, plans de control de qualitat, estudis i plans de gestió de residus i càlculs ambientals en fase de projecte.

### 1.1.1 Bancs ITeC

#### Banc BEDEC

La 33<sup>a</sup> edició del Banc BEDEC de preus, plecs de condicions, productes comercials i dades ambientals, en català i castellà, en format FIEBDC-3 paramètric API, conté elements constructius d'obra nova i de manteniment de les tipologies edificació, enginyeria civil, urbanització, rehabilitació i restauració, manteniment, seguretat i salut, assaigs de control de qualitat i despeses indirectes.

El format FIEBDC-3 (Format d'intercanvi estàndard de bases de dades de la construcció) és el format estàndard espanyol que permet l'intercanvi de bancs de preus i de pressupostos entre programes, i està regulat per l'Associació FIEBDC ([www.fiebdc.es](http://www.fiebdc.es)) de la qual l'ITeC n'és membre fundador junt amb els més importants redactors de bases de dades i productors de programes de software de la construcció.

El banc **BEDEC preus** inclou preus de referència de 750.000 elements entre elements simples, elements compostos, partides d'obra i conjunts de partides d'obra, amb preus per a cada una de les províncies, CCAA i un promig Espanya.

Els elements disposen de codi, definició completa i resumida, preus de referència, unitat d'amidament, descomposició i rendiments i dades ambientals (cost energètic, emissió de CO<sub>2</sub>, residus d'obra i d'embalatge, classificació CER, % matèria primera, % contingut reciclat, cost total per l'usuari), i permeten la selecció dels 60.000 articles comercials de 90 fabricants de productes de la construcció integrats al banc amb les seves característiques tècniques, certificats, imatges i PVP (vegeu relació de fabricants a *Bancs d'empreses*).

En funció de la llicència adquirida també conté el banc **BEDEC plecs** que inclou 5.000 plecs de condicions tècniques associats amb la normativa vigent de Catalunya i d'Espanya.

Amb un programa de pressupostos (vegeu *Programa TCQ2000*) o amb el Visual ITeC facilitat, es pot accedir a la consulta dels elements directament per codi, per text o per l'índex de tipologies, capítols, subcapítols, famílies i subfamílies. A partir del nivell subfamília la consulta pot ser discreta (per llistat d'elements) o paramètrica (per selecció de propietats i articles comercials). La consulta paramètrica és una forma àgil i directa d'accedir a la consulta d'elements o de grups d'elements que mostra en tot moment les combinatòries vàlides.

El banc disposa d'una sèrie de paràmetres globals que permeten ajustar els resultats:

- Àmbit de preus. Permet seleccionar preus adaptats a qualsevol de les províncies, CCAA i a un promig Espanya, així com a l'àmbit Barcelona CCOC (Cambra Oficial de Contractistes d'Obres de Catalunya).
- Llista de preus. Permet seleccionar una llista de preus d'una determinada data que s'obté de les diferents actualitzacions que es produeixen al llarg de l'any i que els usuaris poden descarregar d'internet.
- Empresa. Permet que durant la selecció paramètrica dels elements es mostrin i es puguin escollir els 60.000 articles comercials de les 70 empreses integrades en el banc.
- Tipus de preu. Permet seleccionar la consulta de preus de cost directe (els que s'inclouen a la justificació de preus amb materials, mà d'obra, maquinària i despeses auxiliars); de cost d'execució material (que afegeix a l'anterior les despeses indirectes, al voltant del 10% en obres d'edificació, 5% en obres d'enginyeria civil i 6% en obres d'urbanització); i de cost d'execució per a contractar, sense IVA (que afegeix a l'anterior les despeses generals d'empresa, del 13% per a obres oficials, i el benefici industrial, del 6% per a obres oficials).
- Volum d'obra nova. Permet adaptar els preus en funció de tres franges de volum d'obra per a cada una de les tipologies d'obra nova del banc (edificació, enginyeria civil i urbanització). Per a obtenir un coeficient corrector per a obres de rehabilitació-restauració d'edificació, cal calcular-lo manualment i aplicar-lo amb un programa de pressupostos seguint les instruccions de l'apartat 2.2.3 del *Banc BEDEC preus* d'aquesta guia.
- Criteri d'amidament. Permet ampliar les definicions de les partides d'obra amb el seu criteri d'amidament, que s'obté del plec de condicions tècniques associat.
- Àmbit de plecs. Permet seleccionar plecs de condicions tècniques adaptats a l'àmbit de Catalunya o a l'àmbit d'Espanya.

El banc BEDEC es troba disponible a la web de l'ITeC per a la seva consulta gratuïta i per a la seva descàrrega si es disposa de la llicència adquirida del BEDEC a [www.itec.cat](http://www.itec.cat) -> Bases de dades -> metaBase -> Banc BEDEC -> descàrrega -> descàrrega -> descarregar el mòdul de descàrrega. També es troba disponible al DVD-Rom BEDEC.

### Selecció BEDEC

Selecció d'elements del banc BEDEC, en català i castellà, en format FIEBDC-3 discret, útil per a aquells usuaris que no poden accedir al banc BEDEC paramètric per no disposar d'un programa de pressupostos que admeti el format FIEBDC-3 paramètric API.

Inclou 4 bancs que corresponen als Llibres de preus de referència que anualment edita l'ITeC, amb preus de referència i plecs de condicions tècniques (\*) d'una selecció de 50.000 elements habituals en obres d'edificació, enginyeria civil, urbanització i rehabilitació-restauració d'edificació, tots ells amb els apartats addicionals de manteniment, seguretat i salut, assaigs de control de qualitat i despeses indirectes.

*(\*) En funció de la llicència adquirida només conté preus (licència BEDEC preus) o bé conté preus i plecs (licència BEDEC preus-plecs). La versió en català inclou preus de referència d'aplicació per a la província de Barcelona i plecs de condicions tècniques amb la normativa vigent de Catalunya. La versió en castellà inclou preus de referència d'aplicació per a un mitjana d'Espanya i plecs de condicions tècniques amb la normativa vigent d'Espanya.*

La Selecció BEDEC s'inclou a la descàrrega del Banc BEDEC de la web de l'ITeC. També es troba disponible al DVD-Rom BEDEC.

### Pressupostos tipus ITeC

Inclou 51 pressupostos tipus d'obres completes o parcials d'obra nova de les tipologies edificació, enginyeria civil i urbanització, en català i castellà (\*), en format FIEBDC-3 discret.

Els pressupostos són: habitatge plurifamiliar, nau industrial, escola, instal·lacions de calefacció, electricitat i lampisteria de pisos de 70, 100 i 130 m<sup>2</sup>, cuina, bany, bany petit, 9 trams d'autopista, 4 rotondes, 2 ponts, plaça, parc i 20 seccions de carrer.

(\*) La versió en català disposa de preus d'aplicació per a la província de Barcelona. La versió en castellà disposa de preus d'aplicació per a una mitjana d'Espanya.

Els Pressupostos tipus ITeC s'inclouen a la descàrrega del Banc BEDEC de la web de l'ITeC. També es troben disponibles al DVD-Rom BEDEC.

### 1.1.2 Bancs d'entitats

Inclou 10 bancs oficials d'entitats, de distribució exclusiva a través del BEDEC, amb partides d'obra amb preus de referència i alguns amb plecs de condicions tècniques. Cada entitat és la titular del contingut del seu banc.

Els bancs inclosos són:

Banc	Cat.	Cast.	Plec	Ambient	Format
Amb – Àrea Metropolitana de Barcelona	X	X		X	FIE discret
BPJP de jardineria i paisatgisme	X	X	X	X	FIE paramètric API
Infraestructures.cat edificació	X		X	X	FIE paramètric API
Infraestructures.cat obra civil	X			X	FIE discret i TCQ2000
Infraestructures.cat obres hidràuliques	X			X	FIE discret i TCQ2000
Bagursa-Imu	X		X		FIE discret
Incasòl edificació – Institut Català del Sòl	X				FIE discret
Incasòl urbanització – Institut Català del Sòl	X		X		FIE discret
Patrimoni Arquitectònic de Catalunya	X		X		FIE discret
Port de Barcelona		X	X		FIE discret

Els Bancs d'entitats es troben disponibles a la web de l'ITeC per a la seva consulta gratuïta i per a la seva descàrrega si es disposa de la llicència adquirida del BEDEC, a [www.itec.cat](http://www.itec.cat) -> Bases de dades -> metaBase -> Entitats.

### 1.1.3 Bancs d'empreses

Inclou 70 bancs d'empreses fabricants de productes de la construcció, en català i castellà, en format FIEBDC-3 discret, amb partides d'obra amb justificacions de preus que contenen a 60.000 articles comercials amb el seu PVP per al seu ús directe en pressupostos i amb 5.500 productes comercials amb les seves característiques tècniques, certificats i imatges. Inclouen també informació de les empreses fabricants amb les dades de contacte de la seu central i de les seves delegacions (adreça, web, correu electrònic, telèfon, fax) i els certificats de l'empresa.

Els bancs d'empreses també estan integrats en el banc BEDEC, de manera que si empra aquest banc no es necessari d'instal·lar-los.

Els bancs són (en negreta les novetats): Aco, Air Tub, Armstrong, Artigo, Asfaltos Chova, Basf CC, Bjc, Butech, Cerámicas Calaf, Cerámicas Gala, Ceranco, Coalsa, Danosa, dBlok, Degom, **Dinteco**, Filtube, General Cable, Geobruigg, Gerflor, Gestora de runes, Giacomini, Humicontrol, Hunter, Ibermapei, Industrias Mas Salvadó, Industrias Fapp, Isover, Jaga, Jung, Knauf AMF, Knauf gmbh, **Knauf Insulation**, Knauf Miret, Kronospan, Lafarge, Multitubo systems, Noken, Nou Bau, Onduline, Palau Almacelles, Palau Alpícat, Palautec, Piera eco-cerámica, **Poliuretanos**, Porcelanosa, Remosa, Renolit, Roca sanitario, Rockwool, Salicru, Salvador Escoda, Santa&Cole, Santa&Cole forestal, Saunier Duval, Schlüter systems, Seneton, Simon, Technal, Terreal, Texsa, **ThCoat**, Tradesa, Trespa, Ulma, **Unex**, Ursa, Velux, Venis i **Wieland**.

Els Bancs d'empreses es troben disponibles a la web de l'ITeC per a la seva consulta i descàrrega gratuïtes a [www.itec.cat](http://www.itec.cat) -> Bases de dades -> metaBase -> Empreses -> Bancs de preus FIE.

## 1.2 El programa TCQ2000

---

L'ITeC disposa del programa TCQ2000 per a Windows, bilingüe català i castellà, que accepta bancs de preus i plecs de condicions tècniques en els formats TCQ2000 i FIEBDC-3 (en totes les seves versions: discret, paramètric estàndard i paramètric API) i que permet confeccionar de forma integrada la següent informació:

- Amidaments, pressupostos i plecs de condicions tècniques (inclou, entre d'altres, importació i exportació de bancs i pressupostos, amidaments gràfics amb els programes de CAD més habituals i generació automàtica del plec de condicions).

A partir de la versió 5.0, conté un conjunt d'utilitats BIM per a la confecció de pressupostos a partir dels amidaments extrets de qualsevol de les plataformes de modelat BIM (Autodesk-Revit, Bentley-AECOSim, Graphisoft-Archicad i Nemestchek-Allplan), sense necessitat de cap *plug-in* addicional.

- Licitació i comparació d'ofertes.
- Planificació i seguiment econòmic de certificacions i desviacions.
- Planificació i seguiment del control de qualitat.
- Estudis, estudis bàsics i plans de seguretat i salut.
- Gestió ambiental (energia, emissions de CO<sub>2</sub>, residus, % matèria primera, % contingut reciclat, cost total per l'usuari).
- Gestió de control de costos.
- Llibre de l'edifici i manteniment preventiu i corrector d'edificis i d'obres urbanes.

El programa gestiona conjuntament i de forma integrada les dades tècniques, econòmiques i temporals que intervenen en el cicle de la obra amb els diferents mòduls, que també es poden emprar de forma independent.

Els usuaris poden accedir des del menú del programa TCQ2000 al banc BEDEC, als bancs d'empreses i als bancs d'entitats de la web, i poden copiar i enganxar partides d'obra directament a un pressupost o a un banc de TCQ2000.



## 2. Criteris del banc BEDEC

### 2.1 Elements constructius

---

S'enten per element constructiu aquell concepte que es refereix a la part física que s'integra en una obra de construcció i/o al procediment directe utilitzat per aconseguir-la.

#### 2.1.1 Tipus d'elements constructius

##### Element simple (ES)

Cada un dels elements de mà d'obra, materials i maquinària que intervenen en la formació d'un element compost o d'una partida d'obra. Per exemple, el quilo de ciment, l'hora de lloguer d'una màquina, l'hora de paleta, el m3 de formigó comprat en una central formigonera, etc.

##### Element compost (EC)

Conjunt d'elements simples que, convertits en un material que es prepara i es consumeix a peu d'obra, és part integrant d'una partida d'obra. Per exemple, la confecció en obra d'1m3 de morter de ciment, el quilo de ferro R46 ferrallat, etc.

##### Partida d'obra (PO)

Conjunt d'elements simples i/o compostos que configuren una unitat d'obra, i que realitza un mateix grup d'especialistes. Per exemple, el m2 d'enguixat reglejat de paret, el m2 de coberta de teula ceràmica col·locada amb morter mixt, etc.

##### Conjunt de partides d'obra (CP)

Partida d'obra, formada per altres partides d'obra, que defineix una unitat d'obra més amplia que la d'una partida i que la realitza un o diversos grups d'especialistes. Per exemple, el m de ràfec d'una coberta, el m2 de façana de dos fulls amb aïllament a la cambra d'aire, etc.

#### 2.1.2 Informació associada als elements constructius

##### Codi

Conjunt de vuit o dotze caràcters alfanumèrics, amb el significat següent:

- 1r caràcter: Indicador del tipus d'element:
  - A Element simple de mà d'obra.
  - B Element simple de materials.
  - C Element simple de maquinària.
  - D Element compost.
  - E Partida d'obra d'edificació.
  - F Partida d'obra d'urbanització.
  - G Partida d'obra d'enginyeria civil.
  - H Partida d'obra de seguretat i salut.
  - I Partida d'obra de despeses indirectes.
  - J Partida d'obra d'assaigs de control de qualitat.
  - K Partida d'obra de rehabilitació i restauració.

- L Partida d'obra de manteniment d'edificació.
- M Partida d'obra de manteniment d'urbanització-enginyeria civil.
  - 1 Conjunt de partides d'obra d'edificació.
  - 2 Conjunt de partides d'obra d'urbanització.
  - 3 Conjunt de partides d'obra d'enginyeria civil.
  - 4 Conjunt de partides d'obra de rehabilitació i restauració.
  - 7 Conjunt de partides d'obra de despeses indirectes.
- 2n caràcter: Indicador de capítol.
- 3r caràcter: Indicador de subcapítol.
- 4t caràcter: Indicador de família.
- 5è, 6è, 7è i 8è: Diferenciadors dels elements genèrics d'una mateixa família. Quan un usuari crea elements propis, si utilitza el caràcter Z en el 5è dígit del codi no tindrà cap incompatibilitat amb cap codi provinent del banc BEDEC, dels bancs d'entitats ni dels bancs d'empreses de la metaBase. Això permet a l'usuari agrupar els seus elements a la família que correspongui sense entrar en conflicte amb la resta d'elements i, a més, aprofitar el seu plec de condicions tècniques.
- 9è, 10è, 11è i 12è: Diferenciadors dels elements particularitzats amb un article comercial.

### Definició

Descripció estructurada de les propietats que concreten la informació de forma, material, funció i cost d'un element d'acord amb les especificacions del seu corresponent plec de condicions tècniques.

Nivells de classificació emprats en les definicions:

- Preu econòmic, normal, alt i superior:  
Nivell de classificació de materials amb característiques objectives idèntiques (propietats físiques, químiques, funcionals, etc.), però que, per consideracions subjectives (política de vendes, disseny, color de moda, propaganda, etc.), tenen un preu unitari diferent. Com que tots els preus d'un mateix material tenen les mateixes propietats objectives, el seu plec de condicions tècniques ITeC serà també igual.
- Qualitat 1, 2 i 3:  
Nivell de classificació de diferents materials segons les seves característiques objectives, definides en el plec de condicions tècniques de l'ITeC.  
S'agrupen a l'índex 1 tots els materials que configuren el plec de condicions més restrictiu que, normalment, però no necessàriament, és el grup de valor econòmic més elevat, i al 3 els materials amb plec de condicions menys restrictiu que, generalment, però no sempre, coincideix amb els materials de valor econòmic més baix.
- Classe:  
Nivells de classificació extrets de les normatives.

### Composició

Pels elements compostos, partides d'obra i conjunts de partides d'obra, es refereix als components que formen l'element, amb el seu codi, unitat d'amidament, definició, rendiment i preu.

## Preu de referència

Cost unitari d'un element constructiu.

Les unitats d'amidament utilitzades per als preus estan d'acord amb el Sistema internacional d'unitats adoptat per la Confederación general de pesas y medidas, vigent a la Unió europea (RD 2032/2009, de 30 de desembre):

- a àrea
- cm<sup>2</sup> centímetre quadrat
- cm<sup>3</sup> centímetre cúbic
- d dia
- dm<sup>3</sup> decímetre cúbic
- h hora
- ha hectàrea
- kg quilogram
- km quilòmetre
- l litre
- m metre
- m<sup>2</sup> metre quadrat
- m<sup>3</sup> metre cúbic
- t tona

Per similitud amb aquest real decret s'adopten també les següents:

- u unitat
- cu cent unitats
- mu mil unitats
- mes mes

## Dades ambientals

Dades sobre els vectors d'impacte ambiental més característics:

- Pes dels diversos materials que constitueixen la partida d'obra.
- Quantitats i característiques dels residus d'obra i residus d'emalatge que genera cada partida d'obra.
- Cost energètic i valor de les emissions de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera dels materials i dels processos d'execució emprats en cada partida d'obra.
- % de matèria primera i % de contingut reciclat que conté cada partida d'obra.
- (novetat 2016) Cost total per l'usuari (CTU), que afegeix al cost d'adquisició, el del futur manteniment.

Quan a les dades ambientals d'un element es mostra un asterisc (\*) vol dir que l'element o algun dels seus components té alguna dada incompleta.

## Plec de condicions tècniques

Especificacions tècniques que han de reunir els elements subministrats, preparats o executats a l'obra, amb un determinat preu de referència i rendiment, en el seu cas. El plec de condicions tècniques es redacta en el nivell que permet agrupar elements amb unes mateixes característiques, i inclou, en el seu cas, la informació més particular que pugui tenir algun dels seus elements.

## 2.2 Preus de referència

---

**Els preus son de referència.** Això vol dir que els preus de cadascun dels elements han de ser entesos com a referent per a obtenir els preus dels elements de les obres que no s'ajusten en algun dels seus aspectes a "l'obra de referència" que més endavant es defineix.

L'augment o disminució del volum de l'obra pot afectar al preu del material. Els rendiments també es veuen afectats pel volum de l'obra (temps) i principalment per les condicions d'execució (dificultat).

En el cas d'obres de rehabilitació i restauració, el concepte de preu de referència s'ha de considerar amb més cura atès el desconeixement que es té de la realitat de l'obra, en molts casos coneguda al llarg de l'execució. Paràmetres com l'accessibilitat de l'obra, el possible emmagatzematge, l'existència o no de sistemes d'avaluació, la possibilitat d'evacuació de runes i, sobretot, el fet de treballar sobre l'existent han de ser considerats en cada cas particular.

Aquestes i d'altres consideracions, fan que el preu que es dóna a cadascuna de les partides d'obra només sigui, aproximadament, el que correspon a "l'obra de referència", i que les diferències entre els valors obtinguts amb aquests preus de referència i els observats posteriorment de la realitat poden ser notables en qualsevol sentit.

Així doncs, per trobar el preu idoni cal prendre el corresponent de referència i ajustar, si és el cas, els preus i els rendiments, i tenir en compte les despeses indirectes que conformaran el cost total de la partida d'obra.

### 2.2.1 Obra de referència

Els preus dels diferents materials depenen del volum de l'obra que cal executar, ja que a mesura que aquest augmenta, es poden obtenir avantatges econòmics en els costos de compra, transport i embalatge. Els preus són d'aplicació per a obres de:

#### Obra nova

- Edifici d'habitatges, urbà, de nova planta, d'aproximadament 2.500 m<sup>2</sup> construïts i amb un procés constructiu normal, no conflictiu.
- Obres d'urbanització d'exemple de ciutat de nova planta, d'una superfície d'actuació entre 5 i 10 ha, amb una superfície de jardineria entre 5.000 i 15.000 m<sup>2</sup> i amb un procés constructiu no conflictiu.
- Obres de vialitat lineals de nova planta, d'1 km de llargària amb obres de pas de 15 m de llum màxima i fals túnels de 30 m, com a màxim, amb 2 carrils de circulació.

#### Rehabilitació i restauració

- Rehabilitació d'un o diferents subsistemes constructius d'un edifici destinat principalment a habitatge, de volum superior a 500 m<sup>2</sup> i amb una situació no conflictiva, i restauració d'obres de patrimoni arquitectònic.

### 2.2.2 Característiques i comportament dels preus

#### Mà d'obra

En el preu de la mà d'obra es consideren els diferents conceptes retributius segons categories, de salari i pagues extres, plusos, càrregues, seguretat social, etc., repartits unitàriament, d'acord amb les hores de treball anuals vigents en els diferents convenis.

El cost per hora treballada pel 2016 dels diferents convenis provincials s'obté del cost per hora treballada segons els mínims convenis de 2015 incrementats un cert percentatge de plus voluntari i amb un increment del +0,25% com a estimació d'augment per al 2016. No obstant respecte al Banc BEDEC 2015 l'increment real és del +0,61% després de regularitzar l'estimació provisional de l'any 2015.

Els costos dels rams de la construcció, metall, fusteria, ferralla, arqueologia i serveis es calculen per conveni provincial. El ram de la vidrieria és per conveni estatal, de manera que el cost per hora treballada és el mateix amb independència de la província considerada. Els rams de jardineria, submarinisme i informàtica no s'obtenen segons conveni, donat que es refereixen a treballs puntuals on el seu personal no es considera de plantilla de l'empresa sinó contractat externament. Els costos del ram de jardineria (facilitats pel Gremi de jardineria de Catalunya) i els del ram submarinisme (facilitats per la Asociación nacional de empresas de buceo profesional) son comuns per a tot l'estat.

Les diferències que es puguin donar entre la mà d'obra amb els d'una obra concreta són deguts, entre d'altres, a diferències en el tipus d'empresa considerada: tipus d'empresa (entre mitjana i gran), estructura contractual de l'empresa pel que fa al personal fix i temporal; mitjana d'anys d'antiguitat del personal fix de plantilla de l'empresa import del plus voluntari; transport del personal a l'obra, roba de treball, eines, etc. A l'apartat *Quadre per al càlcul del preu de la mà d'obra* s'indiquen els paràmetres aplicats en aquesta edició.

Comportament:

- No podrà intervenir directament en una línia de pressupost.
- No té justificació.
- Formarà part d'una justificació de nivell superior, és a dir, pot formar part d'una justificació d'un element compost, una partida d'obra i un conjunt de partides d'obra.
- El preu és directe.
- Quan intervé en una justificació, el seu preu està afectat pel factor de rendiment.
- És l'únic element que dóna el valor a les despeses auxiliars d'un element constructiu amb justificació.

Hores extraordinàries.

Seràn voluntàries i no excediran de 80 a l'any per a cada treballador, excepte les que tinguin la seva causa en força major i les motivades per comandes o puntes de producció, absències imprevistes, canvi de torn i pèrdua o deteriorament de la producció, o per qualsevol circumstància que alteri el procés normal de producció. Els imports de les hores extraordinàries per a cada una de les categories o nivells es determinaran en els convenis col·lectius d'àmbit provincial. Les empreses, sempre i quan no es pertorbi el normal procés productiu, podran compensar la retribució de les hores extraordinàries per temps equivalents de descans, hores que no computaran a efectes del límit de 80 a l'any.

Plus de nocturnitat.

El personal que treballi entre les 10 de la nit i les 6 del matí rebran un plus de treball nocturn equivalent al 25% del salari base de la seva categoria. Si el temps treballat en el període nocturn fos inferior a 4 hores, s'abonarà el plus sobre el temps treballat efectivament. Si les hores nocturnes excedeix de 4, s'abonarà el complement corresponent a tota la jornada treballada. Quan existeixin 2 torns i en qualsevol d'ells es treballi només 1 hora del període nocturn, no serà abonada aquesta com a complement de nocturnitat.

## Materials

El preu del material es considera col·locat a peu d'obra, per tant inclou, en el seu preu, la manipulació, l'emballatge, el transport fins a 30 km, la descàrrega i els descomptes per nombre d'unitats o volum de compra corresponents a l'obra tipus de referència. El preu s'obté dels fabricants, subministradors i instal·ladors i corresponen a tarifes vigents a novembre de l'any anterior al de la publicació, sense IVA i amb pagament a 30 dies.

No es considera l'increment de preu degut al transport i a l'embalatge des de la península a les CCAA de Canàries i Balears ni a les ciutats autònomes de Ceuta i Melilla. Com a orientació per a Balears, els formigons s'incrementen en promig un 23%, l'acer (barres corrugades, malles electrosoldades i perfils per a estructures) un 7,7%, el morter per a ram de paleta un 5,8% i el betum un 2,5%.

Comportament:

- No podrà intervenir directament en una línia de pressupost.
- No té justificació.
- Formarà part d'una justificació de nivell superior, és a dir, pot formar part d'una justificació d'un element compost, una partida d'obra i un conjunt de partides d'obra.
- El preu és directe.
- Pot ser un material d'aplec o no.

### **Maquinària**

El preu de la maquinària engloba el preu de lloguer, el preu de personal manipulador, combustible, petit material i d'altres necessaris per al seu funcionament, conservació i amortització. El preu s'obté d'empreses de lloguer de maquinària i corresponen a tarifes vigents a novembre de l'any anterior al de la publicació, sense IVA i amb pagament a 30 dies.

Comportament:

- No podrà intervenir directament en una línia de pressupost.
- No té justificació.
- Formarà part d'una justificació de nivell superior, és a dir, pot formar part d'una justificació d'un element compost, una partida d'obra i un conjunt de partides d'obra.
- El preu és directe.
- Quan intervé a una justificació, el seu preu està afectat pel factor de rendiment.

### **Element compost**

El preu de l'element compost és la suma dels preus dels seus components: mà d'obra, materials, maquinària i despeses auxiliars.

Comportament:

- No podrà intervenir directament en una línia de pressupost.
- Podrà tenir justificació, i estarà formada per una combinació d'elements simples.
- Formarà part d'una justificació de nivell superior, és a dir, formarà part d'una justificació d'una partida d'obra i d'un conjunt de partides d'obra.
- Si té justificació, el preu és calculat en funció de la seva justificació.
- Si no té justificació, el preu és directe.
- Si té justificació, té associat un factor de rendiment, que, com s'ha dit anteriorment, afecta als elements de la seva justificació que siguin de mà d'obra i de maquinària.
- Si té justificació, té associat un percentatge de despeses auxiliars, que, com s'ha dit anteriorment, afecta al total dels elements de mà d'obra que hi ha en la seva justificació.

### **Partida d'obra**

El preu de la partida d'obra és la suma dels preus dels seus components: elements compostos, mà d'obra, materials, maquinària i despeses auxiliars.

Comportament:

- Podrà intervenir directament en una línia de pressupost.
- Podrà tenir justificació, i estarà formada per una combinació d'elements simples i elements compostos.
- Podrà formar part d'una justificació d'un conjunt de partides d'obra.

- Si té justificació, el preu és calculat en funció de la seva justificació.
- Si no té justificació, el preu és directe i és equivalent a una partida alçada d'abonament íntegre.
- Si té justificació, té associat un factor de rendiment, que, com s'ha dit anteriorment, afecta als elements de la seva justificació que siguin de mà d'obra i de maquinària.
- Si té justificació, té associat un percentatge de despeses auxiliars, que, com s'ha dit anteriorment, afecta al total dels elements de mà d'obra que hi ha en la seva justificació.
- Si té justificació, el preu està afectat pel percentatge de despeses indirectes.

### Conjunt de partides d'obra

El preu del conjunt de partides d'obra és la suma dels preus de les partides d'obra que el componen.

Comportament:

- Podrà intervenir directament en una línia de pressupost.
- Té justificació, i estarà formada per una combinació d'elements simples, elements compostos i partides d'obra.
- Podrà formar part d'altres justificacions.
- Té justificació, i el preu és calculat en funció de la seva justificació.
- Té associat un factor de rendiment, que, com s'ha dit anteriorment, afecta als elements de la seva justificació que siguin de mà d'obra i de maquinària.
- Té associat un percentatge de despeses auxiliars, que, com s'ha dit anteriorment, afecta al total dels elements de mà d'obra que hi ha en la seva justificació.
- El preu està afectat pel percentatge de despeses indirectes.

### Rendiments

Valors mitjans obtinguts de la pràctica habitual i de consultes amb aplicadors, corresponents a l'obra tipus de referència. En el camp factor de rendiment s'inclouen, si és el cas, els retalls i minves de material derivades de l'execució de la unitat d'obra, així com el nombre de recursos de la mà d'obra expressats de forma unitària.

### CD, PEM i PEC

Per a cada partida d'obra i conjunt de partides d'obra es mostren tres preus: CD, PEM i PEC.

- Cost directe (CD), és aquell que s'obté de la suma dels preus dels seus components de mà d'obra, materials, maquinària i despeses auxiliars.
- Pressupost d'execució material (PEM), és aquell que inclou a més de les despeses de cost directe, les despeses indirectes.
- Pressupost d'execució per a contracte (PEC) sense IVA, és aquell que afegeix al preu anterior les despeses generals d'empresa i el benefici industrial

## 2.2.3 Coeficients de preus en funció del volum d'obra

### Obra nova

La Comissió tècnica del banc BEDEC (\*) va elaborar un estudi per trobar uns coeficients que permetessin corregir els imports dels elements en funció del volum de l'obra.

(\*) Comissió tècnica formada per empreses representants de l'administració pública, la Cambra de Contractistes d'Obres Públiques de Catalunya (CCOC), el Gremi de Constructors d'Obres de Barcelona i comarques, representants dels fabricants i dels aplicadors, els col·legis professionals i l'ITeC.

Tenint en compte que el tipus d'obra de referència correspon a un pressupost d'execució material (PEM) al voltant de 1,610 milions € i, per tant, amb un coeficient corrector de volum d'obra igual a 1, els coeficients recomanats per a volums diferents són:

- Obres de PEM de 0,402 milions €: 1,124 per a obres d'edificació; 1,139 per a obres d'urbanització; 1,085 per a obres d'enginyeria civil.
- Obres de PEM de 4,004 milions €: 0,905 per a obres d'edificació; 0,861 per a obres d'urbanització; 0,901 per a obres d'enginyeria civil.

Per a obres de PEM entremig es deduirà el coeficient proporcionalment. Per a obres de PEM inferior a 0,402 milions € o superior a 4,004 milions € no s'ha establert cap coeficient.

Exemple de càlcul de PEM entremig: En una obra d'edificació de PEM 0,975 milions € el coeficient seria 1,0652 resultat de  $1,124 + (((1-1,124) / (1,610-0,402)) \times (0,975-0,402))$ .

Aquests coeficients no s'aplicaran en el cas d'obres de rehabilitació (que ja disposen d'uns coeficients específics), obres singulars, obres parcials (estructura de formigó...), ni en obres de gran intervenció d'un material bàsic (àrids, formigons, asfalt, ceràmica...) per estar subjectes a l'evolució del mercat en un moment donat.

### Rehabilitació d'edificis

La Unitat de la Rehabilitació de l'ITeC va elaborar un estudi semblant orientat a obres de rehabilitació. Les condicions dels preus del banc per l'obra tipus es refereixen a intervencions que reuneixen els següents supòsits:

- Situades en poblacions amb menys de 100.000 habitants.
- Sense dificultat d'accés viari.
- Amb suficient espai d'emmagatzematge de materials a l'obra.
- Sense dificultat de transport de materials a l'obra i a peu d'obra.
- Amb un volum d'obra superior a 500 m<sup>2</sup> (vegeu *Coeficient b4*).
- Sense presència d'usuaris durant l'execució de les obres.

Per a obres amb característiques diferents a les anteriors cal aplicar un coeficient corrector sobre el PEM, que s'obté amb la següent fórmula:

$\text{Coeficient de rehabilitació} = a * b \quad (\text{on } b = 1 + b1 + b2 + b3 + b4 + b5)$
--

Coeficient a: localització general de l'obra.

- Poblacions amb menys de 100.000 habitants: 1
- Barcelona i Madrid: 1,15
- Capitals de província o de més de 100.000 habitants: 1,1

Coeficient b1: dificultat d'accés.

- Díficil accés viari (nucli antic): 0,05
- Estacionament i càrrega/descàrrega amb horari limitat: 0,025

Coeficient b2: emmagatzematge.

- Espai de magatzem inferior a 30 m<sup>2</sup>: 0,025

Coeficient b3: transport de material.

- Si la distància al magatzem o al lloc de descàrrega és superior a 25 m, si es compon de més d'un trajecte o si el sistema de transport o d'elevació és manual: 0,05

Coeficient b4: volum d'obra.

El càlcul de la superfície es realitzarà aplicant la fórmula  $S = P / M$ , on P és el PEM i M és el mòdul bàsic elaborat pel Col·legi d'Arquitectes de Catalunya.

- Superfície d'actuació inferior a 100 m<sup>2</sup>: 0,3



- Superfície d'actuació entre 100 m<sup>2</sup> i 500 m<sup>2</sup>: 0,15

Coefficient b5: presència d'usuaris.

- Presència d'usuaris durant les obres de rehabilitació: 0,15

## 2.3 Plecs de condicions tècniques

---

Els plecs de condicions tècniques contenen les especificacions exigibles a cadascun dels elements simples, compostos, partides d'obra i conjunts de partides d'obra inclosos en el pressupost d'un projecte, amb un determinat preu de referència i rendiment (en el seu cas). No es pot renunciar a la consideració que a cada element amb un preu de referència assignat se li han d'exigir unes condicions determinades per tal d'aconseguir l'equilibri suficient entre la relació cost/qualitat en el procés constructiu.

Els elements simples, compostos, partides d'obra i conjunts de partides d'obra que contempnen els plecs corresponen als inclosos als preus, als quals complementen d'una manera efectiva d'acord amb la consideració que s'ha fet abans i, alhora, permeten facilitar l'obtenció d'un altre document del projecte tan important en els aspectes tècnico-contractuals com és el plec de condicions tècniques.

### 2.3.1 Criteris generals

El criteri fonamental emprat en la redacció d'aquestes especificacions és el de donar una relació, el més estricta possible, de quins són els aspectes més rellevants que s'han de tenir en compte i quins són els valors exigibles per a cadascun dels elements constructius.

Així doncs, les especificacions seleccionades han de considerar-se de tipus general o d'aplicació universal, deixant l'ampliació amb altres especificacions de tipus més particular o subjectiu al criteri del tècnic responsable.

### 2.3.2 Criteris particulars

El plec de condicions tècniques està redactat en el nivell que permet agrupar elements amb unes mateixes característiques, i inclou, en el seu cas, la informació més particular que pugui tenir algun dels seus elements. Els plecs de condicions tècniques s'han estructurat en 5 apartats, comuns a tots els elements:

- El primer apartat recull les especificacions finals exigibles a l'element recepcionat o acabat, i si n'hi ha, indica la normativa de referència que s'ha de seguir per a determinar-les.
- El segon apartat recull les especificacions exigibles al subministrament i emmagatzematge dels elements simples i a les especificacions d'elaboració i utilització dels elements compostos. El plec de les partides d'obra i conjunts de partides d'obra recull les especificacions exigibles del procés d'execució, per tal de garantir la qualitat final correcta quan la comprovació de l'element acabat no és factible. En cap cas s'han volgut establir sistemes idonis de construcció, ja que aquests poden ésser diversos o, tanmateix, modificats, atesa la situació actual del sector de la construcció.
- El tercer apartat recull la unitat i el criteri amb què cal fer l'amidament corresponent, per quantificar correctament l'element considerat i obtenir unes valoracions finals d'acord amb unes regles establertes prèviament i acceptades implícitament pels diferents agents del procés constructiu.
- El quart apartat recull la normativa vigent que s'ha considerat obligatòria segons l'objectiu de cada plec de condicions, tot i que en algun cas no sigui jurídicament exigible de manera automàtica (aquest supòsit s'ha assenyalat amb un asterisc). En d'altres casos, no recull cap normativa, no perquè no en tingui o perquè jurídicament no sigui exigible, sinó perquè el seu contingut no aporta cap especificació addicional a l'element considerat.

- El cinquè apartat recull les condicions de control de qualitat dels materials, partides d'obra i conjunts de partides d'obra corresponents als àmbits de control més habituals. Pels materials recull les condicions de control de recepció i per les partides d'obra i conjunts de partides d'obra les condicions de control d'execució i de l'obra acabada. Tots ells amb indicació de les operacions de control, els criteris de presa de mostra i amb l'interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment.

### 2.3.3 Abreviatures utilitzades en la redacció dels plecs

- DT Documentació tècnica del projecte.
- DF Direcció facultativa de l'obra.
- EPI Equip de protecció individual.
- MAUP Mitjà auxiliar d'utilitat preventiva.
- SPC Sistema de protecció col·lectiva.

## 2.4 Dades ambientals

---

Amb la intenció de proporcionar dades sobre els vector d'impacte més característics que permeti anar satisfent les diverses disposicions administratives de protecció al medi natural (tal com la Directiva sobre eficiència energètica del 16/12/02), els elements contenen:

- Els pesos dels diversos materials que constitueixen la partida d'obra. Dada necessària per avaluar les quantitat de matèries primeres i de matèries primeres no renovables que s'empren. Tanmateix permet establir estratègies de reducció i/o d'incorporació de reciclats i/o de reutilització de sobrants.
- Cost energètic i emissions de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera dels materials i dels processos d'execució emprats en cada partida.
- Quantitats i característiques dels residus d'obra i d'emballatge que genera cada partida, per a poder desenvolupar un Pla dirigit a la seva millor gestió i/o a la eventual reutilització en la pròpia obra.
- % de matèria primera i % de contingut reciclat que conté cada partida d'obra, a fi de poder conèixer l'estalvi o excés d'energia i CO<sub>2</sub> derivat de l'ús o no de materials reciclats.
- **(novetat 2016)** Cost Total per l'Usuari (CTU), que afegeix al cost d'adquisició dels elements que consumeixen energia repercutit per la seva vida útil, el consum estimat anual en fase d'ús.

Les dades en estar integrades al banc BEDEC i gestionades pel conjunt de programes TCQ2000, són susceptibles de ser analitzades sobre partides, etapes d'obra o en forma de resultats finals. Aquests resultats són fàcils d'entendre i, pel fet que es creen arxius de dades compatibles amb altres programes (com Excel), fàcilment es poden operar i incorporar a altres documents o altres processos informàtics.

L'obtenció de les dades dels residus, % de matèria primera i % de contingut reciclat ha estat possible gràcies a la col·laboració amb l'Agència de Residus de la Generalitat de Catalunya. Les dades de cost energètic i emissió de CO<sub>2</sub> han estat resultat de la col·laboració amb l'Institut Català de la Energia - ICAEN, els Departaments de Construcció Arquitectònica I i II de la UPC durant el període 2000-2004, on algunes dades es varen contrastar i completar a partir d'informació facilitada per empreses fabricants. El Centre Tecnològic de la Construcció – iMat, va realitzar l'any 2007 una revisió parcial de les dades a partir de l'anàlisi de diferents fonts, BBDD europees i d'estudis relatius a l'energia continguda en els materials i les emissions de CO<sub>2</sub> associades (Inventory of carbon and energy - ICE, Construction industry research and information association - CIRIA, Institute of environmental sciences - CML, Instituto de diversificación y ahorro energético - IDAE). La recent inclusió en 2016 de les dades de cost unitari per l'usuari (CTU) ha estat possible gràcies a la col·laboració amb l'Institut Català de la Energia – ICAEN.

És important afegir que atenent a l'interès del sector per obtenir informació ambiental i poder donar consistència a les fonts d'informació emprades, l'ITeC està treballant per actualitzar i completar la informació actual basant-se amb criteris d'anàlisi de cicle de vida aplicant les metodologies ISO 14040, EN 15804 i altres estàndards rellevants.

### Cost energètic i CO<sub>2</sub> equivalent

- **Cost energètic:** Aquest indicador d'energia s'expressa en MJ equivalents. Els MJ equivalents s'obtenen mitjançant el sumatori dels diferents combustibles que intervenen al sistema.
- **CO<sub>2</sub> equivalent:** El CO<sub>2</sub> equivalent és la unitat que mesura l'indicador d'escalfament global.

Per a cada material es mostra el cost energètic i el CO<sub>2</sub> equivalent per unitat de mesura. Aquests indicadors es calculen a partir de la descomposició dels elements del Banc en materials constitutius (unitats mínimes ambientals que són la base dels càlculs), sent el resultat final la quantitat de material constitutiu que els forma, multiplicats pel valor unitari de cost energètic i CO<sub>2</sub> equivalent d'aquest material constitutiu.

Per a la maquinària, el cost energètic contempla el consum de la màquina durant el seu funcionament en el procés d'execució de la partida d'obra, referit a la unitat de mesura de la màquina. El consum energètic de la màquina està associat a la seva potència i al tipus de motor i combustible consumits. Només es contempla la màquina que intervé a la justificació de preus de les partides d'obra, no es consideren altres eines o mitjans auxiliars que no intervinguin en la justificació del preu.

El valor mostrat a les partides d'obra es calcula a partir de la suma dels totals (MJ, CO<sub>2</sub> eq.) de cada material i/o maquinària ~~components~~, obtinguts cadascun d'ells de la operació del seu valor unitari per la quantitat de material i/o maquinària en que intervé a la partida d'obra. Amb això, el programa TCQ mòdul ambiental calcula el cost energètic i el CO<sub>2</sub> equivalent de tota l'obra o de qualsevol de les seves parts degudament justificats a partir de les dades unitàries de les partides d'obra pels seus amidaments.

Per als materials, el cost energètic contempla el procés d'extracció, el transport de l'origen a la fàbrica i el procés de transformació a fàbrica dels seus materials constitutius, sense contemplar el transport des del punt de producció fins a l'obra.

Cal tenir present que per poder incorporar informació ambiental a la totalitat d'elements del Banc tots aquests s'han assimilat a un nombre reduït de materials constitutius i, per tant, en alguns casos no es contempla el cost energètic corresponent a la darrera transformació o conformat del material (per exemple, la transformació de l'acer en un tub, perfil o planxa), o bé el tipus de material constitutiu assignat no correspon exactament al tipus de material amb el qual està fabricat (per exemple, tot i existir 16 tipus de materials constitutius que fan referència a l'acer, l'acer assignat a les barres corrugades és el mateix que l'acer assignat a l'acer emprat per fabricar un puntal).

El mix energètic aplicat en el cas del materials és el de les diferents fonts utilitzades, que en general és el mix energètic europeu.

El mix energètic de la maquinària és l'espanyol.

La informació ambiental de referència (MJ i CO<sub>2</sub> eq.) associada als productes genèrics del banc s'ha fet a partir de la deducció de valors considerats representatius pels materials constitutius assignats als elements. No obstant, la informació ambiental d'un element d'una marca concreta pot contenir informació directa quan els fabricants disposen d'ecoetiquetes (per exemple, les tipus III, també anomenades Declaracions Ambientals de Producte) i han optat per incorporar en el Banc les seves dades.

Tal com hem comentat anteriorment la base de dades actuals té limitacions atès a la envergadura de dotar d'informació ambiental a un banc tan extens i complet com és el BEDEC i a la dificultat d'obtenció de dades. Malgrat tot, permet fer una primera aproximació als impactes ambientals de les obres i ha establert les bases per poder optar, en properes actualitzacions, a una avaluació ambiental molt més acurada basada en la metodologia d'anàlisi de Cicle de Vida. Quan es generalitzi entre els fabricants la pràctica d'obtenir ecoetiquetes es podrà disposar de més informació per ajustar els valors actuals a la realitat dels sistemes de fabricació utilitzats.

## Residus

Pel que fa a l'establiment de les dades dels residus, es varen estudiar els residus procedents de les ruptures i minves de material derivades de l'execució de cada partida i els originats pels embalatges dels materials més significatius de l'obra (ambdós referits a m<sup>3</sup> i kg), essent aquesta informació la base per a poder plantejar una mínima separació selectiva en obra.

La informació relativa als embalatges s'ha dut a terme a partir de la consulta als fabricants sobre els tipus i quantitats de materials utilitzats per subministrar els materials a l'obra.

Cal tenir en compte el següent:

- El residu que mostren els elements compostos, les partides d'obra i els conjunts de partides d'obra, és el generat per la col·locació dels materials que els formen, deduït a partir d'un percentatge sobre la quantitat de material consumit en l'element. No s'inclou el residu d'altres mitjans utilitzats en la partida que, pel que fa al càlcul del preu, es consideren despeses auxiliars i no s'especifiquen (pinzells, esprais per marcar, cintes adhesives, plàstics per a proteccions, etc.).
- Hi ha altres factors no considerats que generen un residu significatiu:
  - Les pèrdues en el subministrament d'alguns materials (formigó, trencament de peces,...), l'excés de material que no s'utilitza i caduca, trencaments i pèrdues en l'emmagatzematge i manipulació en el transport intern de l'obra, etc. Aquest residu es imputable als materials independentment d'on s'utilitzen. En cas que l'usuari ho vulgui tenir en compte es proposen, a tall d'exemple, uns factors de referència per aquells materials amb més incidència en l'obra: Formigó 1%, maons i peces de revestiment fràgils 5%, morters 2%, aportació de terres i granulats 1%. Aquest factor s'aplicaria a la quantitat total de material en el pressupost.
  - Enderrocs d'elements mal executats.
  - Partides auxiliars no contemplades en el pressupost.
- Els elements que no son paramètrics dedueixen la informació de residu d'embalatge dels seus components, materials o maquinària, però no aporten residu de col·locació ni d'enderroc.
- En el capítol d'enderrocs, principalment en rehabilitació, algunes partides, tal i com estan definides no s'hi pot assignar un residu, ja que no s'especifica dimensions ni material de l'element que s'enderroca, paràmetres no rellevants per al preu però que son imprescindibles per definir la quantitat i el tipus de residu generat.
- Donada la gran dispersió i variació d'articles referits a materials d'alguns capítols d'instal·lacions (exemple, l'enllumenat), unit al fet que els fabricants donen poca informació sobre aquest tema, fa difícil trobar un patró d'embalatge que permeti donar valors de referència.

Els valors consideren el volum mínim que ocuparien els residus si es disposessin de forma ordenada (volum inicial), és a dir, utilitzant un coeficient d'esponjament per unitat. A causa de la quantitat de factors que intervenen en la determinació del volum final que tenen els residus en el contenidor, és l'usuari qui ha de determinar aquest coeficient d'esponjament en funció de les variables següents:

- El tipus de material. La forma de l'element a emmagatzemar influeix directament en el volum final que ocuparà en el contenidor. El volum inicial dels materials amorfs (formigó, etc.) quasi coincidirà amb el volum final, en canvi en els conformats (perfils d'acer, taulons, etc.) pot arribar a ser molt diferent.

- La forma d'emmagatzemar els residus. És el factor més important per conèixer el volum final dels residus, i el més difícil d'establir (sobretot en fase de projecte) ja que aquest volum final depèn fonamentalment de la cura que tinguin els operaris en ordenar els residus en el seu lloc d'acopi.
- El tipus de separació selectiva que es realitzi.

El volum final també és funció de la possibilitat que els materials amorfs i/o de gra petit puguin emplenar els espais que deixen les restes dels materials conformats. La separació selectiva desordenada de semiproductes de gran mida tendeix a determinar coeficients d'esponjament alts.

### **% de matèria primera i % de contingut reciclat**

El percentatge de matèria primera que conté un material és l'indicador que diferencia els elements fabricats a partir de matèries reciclades i els que no. El percentatge de contingut reciclat és l'indicador pel qual es considera l'origen del material emprat en la fabricació de l'element (deduïda dels seus materials constitutius o per valor directe). El càlcul d'aquest valor es fa a partir dels kg de material "secundari" referits al total de kg de l'element.

A més d'aportar informació sobre el tipus de recursos utilitzats aquest indicador és el punt de partida per conèixer la quantitat d'energia i emissió de CO<sub>2</sub> equivalent estalviada o emprada en excés degut a la utilització o no de materials reciclats durant la elaboració del projecte constructiu.

El contingut de reciclat es divideix en dos percentatges, preconsum i postconsum. El preconsum expressa el % de material sobrant (minves, ...) que es reincorporen en el propi procés d'elaboració o transformació, es a dir, abans d'entrar al mercat; mentre que el postconsum representa el % de material procedent del mateix o d'altres processos de fabricació i que ha estat reciclat una vegada el producte ha estat usat pel consumidor.

A més de poder conèixer l'estalvi o escreix d'energia i emissió de CO<sub>2</sub> derivat de la utilització o no de materials reciclats, també s'ha de guiar al projectista durant el procés d'elaboració del pressupost per tal que pugi prendre la decisió d'utilitzar o no partides amb materials reciclats o no. En aquest sentit el banc BEDEC incorpora els paràmetres necessaris per seleccionar la partida o partides més adients. TCQ2000 permet a l'usuari, si ho desitja, mostrar la informació ambiental d'energia i emissió de CO<sub>2</sub> corresponent a les partides resultants de la selecció de paràmetres efectuada, amb aquesta informació l'usuari pot decidir des del punt de vista ambiental quina partida li es més convenient escollir per elaborar el seu pressupost.

Aquests dos indicadors han estat elaborats en col·laboració amb l'Agència de Residus de la Generalitat de Catalunya amb la voluntat d'impulsar i donar resposta als requeriments de la Llei 8/2008 de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànons sobre la disposició del rebuig dels residus, que pretén prioritzar la minimització i la valorització dels residus i donar un impuls eficaç a les operacions de recollida selectiva, separació, reciclatge i reutilització dels residus, de manera que permetin l'aprofitament de la utilitat dels residus com a recurs.

### **Cost Total per l'Usuari (CTU)**

Cost Total per l'Usuari (CTU) és un indicador d'eficiència energètica anual associat als materials i a les partides d'obra que a més del cost d'adquisició dels elements que consumeixen energia (caldera, bomba, etc.) repercutit per la seva vida útil, inclou el consum estimat anual en fase d'ús que es defineix per a cada família de productes i que han estat realitzats sota la supervisió de l'Institut Català de la Energia – ICAEN.

Amb aquest nou indicador l'ITeC té l'objectiu de que les seves bases de dades serveixin també per identificar el consum d'energia dels elements que formen part d'un pressupost, aquest nou indicador s'ha realitzat amb el recolzament de l'ICAEN el qual ha validat la metodologia i els ratis i les decisions preses en el càlcul del nou indicador

Distingim els següents:

#### **II·luminació**

Càlcul = Potència de l'element consumidor d'electricitat \* Número d'hores equivalents de l'element consumidor d'electricitat segons l'ús \* Preu hora kilowatt.

On: La potència de l'element consumidor d'electricitat s'extreu del valor de potència que dona el banc BEDEC pel material en qüestió; el número d'hores equivalents es el mateix per tots els elements consumidors d'electricitat; i el preu hora del kilowatt està associat a la versió del banc BEDEC.

#### Elements que generen calor/fred

Càlcul = Potència de l'element generador de calor/fred \* Rendiment \* coeficient d'intermitència \* Número d'hores equivalents de l'element consumidor de combustible \* Preu hora kilowatt.

On: La potència de l'element generador de calor/fred i el seu rendiment, es treu del valor de potència que dona el banc BEDEC pel material en qüestió; el coeficient d'intermitència és un valor constant del 75% facilitat per l'Institut Català de la Energia – ICAEN; el número d'hores equivalents es defineix en funció de la zona climàtica deduïda de la capital de província seleccionada prèviament en el banc BEDEC; i el preu hora del kilowatt està associat a la versió del banc BEDEC.

## 3. Altres criteris

### 3.1 Elaboració d'un pressupost

---

#### 3.1.1 Pressupost d'execució material (PEM)

Segons l'article 131 del *Reglament general de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques* (RD 1098/2001 de 12 d'octubre, BOE 257), el pressupost d'execució material és "el resultat obtingut de la suma dels productes del nombre de cada partida d'obra pel seu preu unitari i de les partides alçades".

Resum per capítols:

- Preliminars d'obra \_\_\_\_\_
- Moviment de terres \_\_\_\_\_
- Fonaments \_\_\_\_\_
- Etc. \_\_\_\_\_
- Estudi de seguretat i salut \_\_\_\_\_
- Gestió de residus \_\_\_\_\_

Pressupost d'execució material (PEM) 1.610.194,00 €

S'entén per unitat d'obra al conjunt de recursos (materials, mà d'obra i/o maquinària), necessaris per a construir un tot indivisible que queda integrat en una obra i que constitueix la part més petita en què es considera dividida la mateixa en un pressupost, i que per això és susceptible de ser amidada i certificada com a partida d'obra. S'entén per amidament a la determinació de les quantitats de cada unitat d'obra.

Segons l'article 130 del *Reglament general de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques*, el preu unitari de la partida d'obra i del conjunt de partides d'obra que s'inclou en un pressupost d'execució material (PEM), ha d'incloure a més de les despeses directes (mà d'obra, materials, amortització i conservació de maquinària i despeses auxiliars), a les despeses indirectes.

#### Despeses directes d'obra

Segons l'article 130 del *Reglament general de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques*, es considera que l'IVA no està inclòs en cap tipus de despesa.

Formen part de les despeses directes d'obra:

- La mà d'obra, amb els plus, càrregues i seguretat social, que intervé directament en l'execució de la unitat d'obra, com per exemple: A0122000 Oficial 1a paleta.
- Els materials, amb preus resultants a peu d'obra, que resten integrats en la unitat de què es tracti o que es necessitin per executar-la, com: B0511302 Ciment portland CEM I 32,5 N, a granel.

La repercussió de l'import de ruptures i minves produïdes durant el transport intern i la realització de les unitats d'obra s'inclou com a increment de consum de material en les corresponents unitats d'obra.

- Les despeses d'amortització i de conservació de la maquinària i de les instal·lacions, com per exemple: C1501800 Camió de 12 t.

• **Despeses auxiliars.**

A la clàusula 51, "Precios", del *Pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación del Estado* (Decret 3854/1970 de 31 de desembre, BOE 40), s'indica que tots els treballs, mitjans auxiliars i materials que siguin necessaris per a l'acabat correcte de qualsevol unitat d'obra es consideren inclosos en el preu de la unitat, encara que no estiguin especificats en la descomposició o descripció dels preus.

Així doncs, no es poden repercutir despeses auxiliars als conjunts de partides d'obra, perquè ja han estat contemplades dins l'import de les partides d'obra que els componen. D'igual manera, a les partides d'obra no es poden repercutir despeses auxiliars sobre l'import dels elements compostos que les formen.

El valor assignat a les despeses auxiliars de les partides d'obra del banc és orientatiu i haurà de ser revisat, en cada obra, per l'autor del pressupost en funció de la tipologia de la unitat d'obra i del seu amidament.

A títol d'exemple s'engloben dins d'aquest apartat: Bastida; eines petites estrictament necessàries per fer la unitat d'obra (màquina de perforar, regle, etc.); neteja de la runa produïda per la realització de la unitat d'obra; trasllat del material propi de la unitat d'obra dins de l'obra; lloguer de petita maquinària; etc.

L'aplicació de les despeses auxiliars serà com a % sobre el total de la mà d'obra.

També es consideren despeses auxiliars les despeses de subcontracte, que comprenen les despeses generals d'empresa i el benefici industrial de les empreses subcontractades. Aquestes són les despeses addicionals al cost directe de l'obra quan està adjudicada a un contractista general i es preveu que algunes parts es subcontractaran a d'altres empreses. L'aplicació serà en forma de % sobre el total de les partides d'obra que conformen la part de subcontractació de l'obra.

Exemple de càlcul d'una despesa auxiliar:

1. Dades inicials de la partida:

E612258K	Paret de tancament recolzada de gruix 14 cm, de maó massís d'elaboració manual, HD, categoria I, segons norma UNE-EN 771-1, de 290x140x50 mm, de resistència a compressió 30 N/mm2, d'una cara vista, col·locat amb morter mixt 1:2:10 amb ciment CEM II				
Mà d'obra:					
A0122000	Oficial 1a paleta	1,456 h	x	22,360	= 32,55616
A0140000	Manobre	0,730 h	x	18,680	= 13,63640
		Total mà d'obra			46,19256
Materials:					
B0F1C252	Maó massís d'elaboració manual R-30, de 290x140x50 mm, cares vistes, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	59,808 u	x	0,330	= 19,73664
D070A4D1	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcarí CEM II/B-L, calç i sorra de pedra granítica amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,02758 m3	x	154,31332	= 4,25905
		Total materials			23,99569

2. Càlcul de la despesa auxiliar:

Estimació en concepte de despeses auxiliars: 34,64€  
 Quantitat de paret de façana: 30 m3  
 Cost de mà d'obra : 30 m3 x 46,19 € = 1.385,70 €  
 Despesa auxiliar = (34,64 / 1.385,70) x 100 = 2,5 % (sobre la mà d'obra)

3. Resultat:

E612258K	Paret de tancament recolzada de gruix 14 cm, de maó massís d'elaboració manual, HD, categoria I, segons norma UNE-EN 771-1, de 290x140x50 mm, de resistència a compressió 30 N/mm2, d'una cara vista, col·locat amb morter mixt 1:2:10 amb ciment CEM II				
Mà d'obra:					
A0122000	Oficial 1a paleta	1,456 h	x	22,360	= 32,55616
A0140000	Manobre	0,730 h	x	18,680	= 13,63640
		Total mà d'obra			46,19256
		Despesa auxiliar 2,5%			1,15481
Materials:					
B0F1C252	Maó massís d'elaboració manual R-30, de 290x140x50 mm, cares vistes, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	59,808 u	x	0,330	= 19,73664
D070A4D1	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcarí CEM II/B-L, calç i sorra de pedra granítica amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,02758 m3	x	154,31332	= 4,25905
		Total materials			23,99569
		Total cost directe			71,34306

**Despeses indirectes**

Es consideren despeses indirectes totes aquelles despeses d'execució que no siguin directament imputables a unitats d'obra concretes, sinó al conjunt o part de l'obra.



Segons l'article 130 del *Reglament general de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques*, han de considerar-se les despeses indirectes següents: les despeses d'instal·lació d'oficines a peu d'obra, de comunicacions, d'edificació de magatzems, de tallers, de pavellons provisionals per a obrers, de laboratoris, etc., així com les del personal tècnic i administratiu adscrit exclusivament a l'obra i les dels imprevistos. Totes aquestes despeses, excepció d'aquelles que s'hagin valorat al pressupost en unitats d'obra o en partides alçades, s'han de xifrar en un percentatge dels costos directes, el mateix per a totes les unitats d'obra, que el tècnic autor del projecte adoptarà en cada cas segons la naturalesa de l'obra projectada, de la importància del pressupost i del termini probable d'execució.

Les despeses indirectes inclouen els següents conceptes (elaborat per la Comissió tècnica del banc BEDEC):

- **Mà d'obra indirecta.**  
Personal que no intervé de forma directa en l'execució de les unitats d'obra, atès que realitza exclusivament funcions de control, organització, distribució de tasques, vigilància, etc.
  - Cap d'obra, ajudant d'obra, encarregat d'obra, administratiu d'obra, cap de colla, vigilant, emmagatzemador, manobre de serveis varis (personal que realitza funcions de transport interior, elevació, muntatge, retirada, neteja, etc., durant l'execució de l'obra).
- **Maquinària, útils i eines.**  
Conjunt de maquinària, útils i eines que s'utilitza per a l'execució de diverses unitats d'obra i que no és específic d'una d'elles.
  - Elevació: grua, inclouent-hi el gruista, muntatge, desmuntatge i transport de grua, amb fonamentació, xarxa de terres i legalització, muntacàrregues i carretó elevador.
  - Transport: camió per a treballs generals, neteja i transport d'eines, dúmpers.
  - Eines: pics, pales, regles.
- **Instal·lacions provisionals.**
  - Escameses provisionals d'instal·lacions: energia elèctrica, aigua potable, servei de telèfon.
  - Xarxes d'instal·lacions de caràcter provisional, perquè es desmunten a mesura que no són necessàries. Per exemple: xarxa i quadres elèctrics, xarxa d'aigua potable, etc.
  - Consum d'instal·lacions: energia elèctrica, aigua potable, telèfon-fax.
- **Construccions provisionals i equipaments.**
  - Mòduls prefabricats: construccions provisionals a peu d'obra per magatzems, tallers, oficines, etc. No s'hi inclouen les instal·lacions de vestuaris o menjadors del personal quan aquestes s'integren en l'*Estudi de seguretat i salut*. Tampoc no s'inclouen en aquest apartat els tancaments del solar, accessos i rètols, que es desmunten o s'eliminen quan l'obra finalitza.
  - Equipaments: despeses generades pel funcionament de l'oficina d'obra i els magatzems, com ara consumibles (paper, fax, etc.), equips informàtics i, en general, les despeses derivades de l'administració de l'obra durant el període d'execució.
- **Control de qualitat.**

Arrel d'un treball de la Comissió tècnica del banc BEDEC es varen establir els següents valors orientatius: Edificació 10%, urbanització 6% i ingenieria civil 5%.

Exemple de càlcul de les despeses indirectes d'una obra:

1. Dades generals de l'obra:

Tipus: edifici de 24 habitatges de 90 m<sup>2</sup> i 2 locals comercials de 130 m<sup>2</sup>  
Durada: 10 mesos  
Pressupost de cost directe: 1.463.812,73 €

2. Quadre de despeses indirectes:

Concepte	Unitat	Cost / u	Durada obra	Cost total	
<b>Mà d'obra indirecte</b>					
A0100000	Cap d'obra	1	4.174,00	5	20.870,00
A0111000	Encarregat d'obra	1	3.620,75	10	36.207,50
A0101000	Administratiu d'obra	1	2.592,46	2	5.184,92
A0181000	Guarda jurat	1	2.864,74	5	14.323,70
<b>Maquinària, útils i eines</b>					
I12AG211	Grua, inclòs el gruista	1	7.306,20	4	29.224,80
I12B111C	Muntacàrregues	1	1.480,08	4	5.920,32
C1501500	Camió de treballs generals (neteja...)	1	4.355,04	2	8.710,08
<b>Instal·lacions provisionals</b>					
PAE10000	Serveis (llum, aigua...)	PA	550,86	-	550,86

PAE20000	Consum de serveis (llum...)	PA	1.014,51	-	1.014,51
<b>Construccions provisionals i equipaments</b>					
PAE30000	Tancaments i barraques	PA	395,93	-	395,93
PAE40000	Papereria	PA	47,58	-	47,58
PAE50000	D'altres	PA	9.292,93	-	9.292,93
PAE60000	<b>Control de qualitat</b>				14.638,13
Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat, Clàusula 38, etc.; les despeses que es produeixin seran per compte del contractista fins a l'1%, com a màxim, del pressupost de l'obra					
Total despeses indirectes					146.381,27

3. Càlcul del coeficient corresponent a l'obra:

$$(\text{Despeses indirectes} / \text{Despeses directes}) \times 100 = (146.381,27 / 1.463.812,73) \times 100 = 10,00\%$$

4. Resultat:

E612258K Paret de tancament recolzada de gruix 14 cm, de maó massís d'elaboració manual, HD, categoria I, segons norma UNE-EN 771-1, de 290x140x50 mm, de resistència a compressió 30 N/mm2, d'una cara vista, col·locat amb morter mixt 1:2:10 amb ciment CEM II

Mà d'obra:						
A0122000	Oficial 1a paleta	1,456 h	x	22,360	=	32,55616
A0140000	Manobre	0,730 h	x	18,680	=	13,63640
Total mà d'obra						48,13790
Despesa auxiliar 2,5%						1,15481
Materials:						
B0F1C252	Maó massís d'elaboració manual R-30, de 290x140x50 mm, cares vistes, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	59,808 u	x	0,330	=	19,73664
D070A4D1	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calçari CEM II/B-L, calç i sorra de pedra granítica amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,02758 m3	x	154,31332	=	4,25905
Total materials						23,99569
Total cost directe						71,34306
Despesa indirecta 10%						7,13431
Total cost execució material						78,47737

### 3.1.2 Pressupost d'execució per a contracte (PEC)

Segons l'article 131 del *Reglament general de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques*, el pressupost d'execució per a contracte, s'obté incrementant el d'execució material en els conceptes següents:

- **Despeses generals d'estructura**, que incideixen sobre el contracte, xifrades en els percentatges següents aplicats sobre el PEM:
  - El 13% per a obres oficials en concepte de **despeses generals d'empresa (DGE)**, despeses financeres, càrregues fiscals (IVA exclòs) i taxes de l'administració establertes legalment, que incideixin sobre el cost de les obres i altres derivats de les obligacions del contracte.
  - El 6% per a obres oficials en concepte de **benefici industrial (BI)** del contractista.

Aquests percentatges poden ser modificats amb caràcter general per acord del govern quan, pel fet de variar els supòsits actuals, es consideri necessari.

A les obres privades els percentatges de DGE i de BI no estan regulats i poden ser diferents dels especificats anteriorment.

- **L'impost sobre el valor afegit (IVA)** que gravi l'execució de l'obra, que s'ha d'aplicar sobre la suma del PEM i les DGE.

Segons el *Reglamento del impuesto sobre el valor añadido* (RD 1624/1992 modificat per RD 1789/2010, RD 192/2010 i RDL 20/2012), l'IVA a aplicar pot ser d'un 10% o d'un 21%.

L'IVA del 10% (tipus impositiu reduït) s'aplicarà quan es donin totes tres circumstàncies:

- Que l'obra a realitzar es tracti d'una rehabilitació integral o parcial de l'estructura, façana o coberta i d'altres anàlogues.
- Que el promotor de l'obra sigui el propietari / comunitat de propietaris de la finca a realitzar.
- Que el cost de l'obra superi el 25% del valor dels habitatges abans que es realitzi la rehabilitació.

L'IVA del 21% (tipus impositiu general) s'aplicarà en les execucions d'obra que no estiguin incloses en l'apartat anterior.

En referència a l'IVA, cal indicar que segons la nova Llei 4/2012, de 29 d'octubre, es modifica l'article 84 Uno 2º de la Llei 37/1992, de l'Impost sobre el Valor Afegit, on es tracten els supòsits d'inversió del subjecte passiu.

*“f) Cuando se trate de ejecuciones de obra, con o sin aportación de materiales, así como las cesiones de personal para su realización, consecuencia de contratos directamente formalizados entre el promotor y el contratista que tengan por objeto la urbanización de terrenos o la construcción de o rehabilitaciones de edificaciones.*

*Lo establecido en el párrafo anterior será también de aplicación cuando los destinatarios de las operaciones sean a su vez el contratista principal u otros subcontratistas en la condiciones señaladas.”*

Amb aquest motiu, caldrà analitzar en quines factures d'execucions d'obra no s'haurà de sumar l'IVA, sinó que s'haurà d'indicar que serà el receptor de la mateixa qui haurà d'autofactorar-se aquest IVA.

Aquest impost pot variar en funció de la zona geogràfica, de manera que s'haurà d'aplicar el que correspongui; exemple, a les Illes Canàries cal contemplar l'impost general indirecte canari (IGIC).

Pressupost d'execució material	1.610.194,00 €
- Despeses generals d'empresa 13%	209.325,22 €
- Benefici industrial 6%	96.611,64 €
	<hr/>
	1.916.130,86 €
- IVA 21%	402.387,48 €
	<hr/>
Pressupost d'execució per a contracte (PEC)	2.318.518,34 €

Les despeses generals d'empresa inclouen els següents conceptes:

- Propis de l'empresa
  - Estructura: Gerència (direcció general, staff de recolzament, altres), direcció intermèdia (direcció delegada, tècnics-caps de grup, altres), administració (personal d'oficines, amortització de locals, consums corrents, amortització de mobiliari i equips, altres).
  - Fiscals: Sobre l'activitat econòmica, altres.
  - Financers: Finançament bàsic, altres avals, altres.
- Derivats del contracte
  - Financers: Avals del contracte, aplaçament del pagament, retencions, pagament demorat de revisió de preus, altres.
  - Taxes i impostos de l'administració: Llicència d'obres, impostos sobre construcció, ocupació de vies públiques, permisos de bastides, inspecció i vigilància, altres.
  - Altres derivades del contracte: Anuncis en premsa, de formalització del contracte, cartells, assaigs, policia i vigilància durant el període de garantia, altes i permisos d'instal·lacions, assegurances específiques, manteniment i conservació durant el període de garantia, altres.

### 3.1.3 Pressupost per a coneixement de l'administració (PCA)

És el resultat d'afegir al pressupost d'execució per a contracte (PEC) tot allò que cal per fer l'obra i que no són partides que hagi de realitzar directament l'empresa contractada (trasllat de línies elèctriques i de telèfon, altes a companyies subministradores, projecte i direcció d'obra, etc.).

Pressupost d'execució per a contracte	2.318.518,34 €
- Trasllat de línies elèctriques	6.715,36 €
- Trasllat de línies de telèfon	283,36 €
- Altes a companyies subministradores	3.147,62 €
- Projecte i direcció d'obra	95.004,89 €
- Altres conceptes	2.171,72 €
	<hr/>
Pressupost per a coneixement de l'administració (PCA)	2.425.841,29 €

### 3.1.4 Pressupost de licitació (PL)

És l'import que serveix de base per formular les ofertes econòmiques de les empreses que concorren a una licitació d'obra.

### 3.1.5 Pressupost d'adjudicació (PA)

És l'import corresponent a la proposició econòmica de l'empresa que resulta adjudicatària de l'obra, i que pot ser coincident amb el pressupost de licitació o no.

## 3.2 Estudi de gestió de residus i Pla de gestió de residus

---

L'RD 105/2008 d'1 de febrer, estableix que el productor del residu ha d'incloure en el projecte executiu un estudi de gestió de residus de l'obra. Aquesta exigència és aplicable a les obres de construcció o demolició de qualsevol tipus incloses les obres de reparació o reforma, així com els treballs que impliquin modificació del terreny o del subsòl quant a forma o substància (excavacions, urbanització, etc.).

Aquest estudi ha d'incloure:

- Estimació dels residus que es generaran en obra identificats mitjançant codi LER (Llista Europea de Residus) i quantificats en t i m<sup>3</sup>.
- Especificació de les mesures previstes per a la prevenció del residu.
- Destí final dels residus: Valorització o eliminació.
- Mesures de separació selectiva i fraccions resultants.
- Informació gràfica de l'espai previst per a les operacions amb el residu dins de l'obra (separació, emmagatzematge, manipulació, etc.).
- Plec de condicions tècniques de les operacions amb el residu dins de l'obra.
- Pressupost en capítol independent de les operacions de gestió del residu.
- En obres que impliquin actuacions sobre una construcció existent (reparació, demolició o reforma): Inventari dels residus especials (perillosos).

El constructor (posseïdor del residu) està obligat, d'una banda a elaborar un pla de gestió de residus en el qual es concreta el mode d'aplicació de l'estudi de gestió inclòs en el projecte i, d'altra banda, a facilitar a la propietat els documents que justifiquen la gestió dels residus emesos pels gestors.

En l'RD 105/2008 s'exigeix la separació dels residus en determinades fraccions quan de manera individualitzada, la quantitat prevista per al total de l'obra superi les quantitats següents: Formigó: 80 t; maons, teules i materials ceràmics: 40 t; metall: 2 t; fusta: 1 t; vidre: 1 t; i paper i cartró: 0,5 t.

Encara que no es compleixin aquests límits, cal considerar sempre una separació mínima en inerts, no especials (no perillosos) i especials (perillosos). Aquests últims segons l'RD s'han de separar sempre.

En el subcapítol de gestió de residus (E2R, F2R, G2R, K2R, H2R, I2R) s'incorpora el cost associat a la separació selectiva en obra, al subministrament, recollida i transport del residu en contenidors de diferent volum o a la càrrega i transport en camió de diferent tonelatge i a les operacions possibles en instal·lacions externes: reciclatge, transferència o eliminació en dipòsit. La terminologia per a la definició dels tipus de residu i de les operacions de gestió s'adapta al marc legal vigent establert per la normativa europea, estatal i autonòmica: Tipus de residus segons Decret 92/1999; classificació en codis LER (Decisión 2000/532/CE i modificacions) publicat per Orden MAM/304/2002 i tipus de gestió segons l'RD 105/2008.

Alguns criteris que s'han tingut en compte en relació a la gestió del residu (E2RA, F2RA, G2RA, K2RA, H2RA, I2RA) son:

- S'inclou la densitat de les fraccions en la definició de les partides, de manera que es pugui fer fàcilment la traducció de t a m3.
- El reciclatge d'algunes fraccions te preu 0 (vidre, plàstic i paper cartró) i d'altres preu negatiu (metalls).
- Les partides de residus dels tipus inerts i no especials (no perillosos) amb destí a abocador, afectades pel cànon segons la Llei 8/2008, es desdoblen en partides amb cànon i sense, per tal d'incloure l'exempció de cànon especificada en la mateixa llei i per a usuaris d'altres comunitats.

En el subcapítol transport de terres i runa a l'obra (E24, F24, G24, K24) s'inclou el cost associat a la reutilització del residu inert en obra, el que es considera com una operació de valorització sempre que s'acrediti de manera fefaent. Aquestes partides permeten elaborar, en un capítol independent, l'apartat del pressupost derivat del tractament del residu.

Arran de la publicació de l'RD 105/2008 es va crear una comissió de treball formada pel Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, Consell de Col·legis d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Catalunya representat pel Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Barcelona, Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya, Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Barcelona, Gestora de Runes de Catalunya SA, Gestió d'Infraestructures SAU - Gisa, Centre Tecnològic de la Construcció - iMat, Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports, Col·legi d'Enginyers Tècnics d'Obres Públiques de Catalunya, coordinada per l'ITeC, encarregada d'establir, a partir de la lectura i interpretació de l'RD, una estructura dels documents necessaris, tant en la fase de projecte com en la de construcció, que permeti donar resposta a aquesta disposició legal i que serveixi de guia gratuïta als professionals del sector.

### 3.3 Estudi de seguretat i salut i Pla de seguretat i salut

---

Segons l'RD 1627/1997 de 24 d'octubre, l'Estudi de seguretat i salut serà d'aplicació quan:

- El pressupost d'execució per contracte del projecte és igual o superior a 0,45 milions €.
- La durada de l'obra sigui superior a 30 dies laborables i treballin en algun moment a l'obra més de 20 persones simultàniament.
- El volum de la mà d'obra estimada, entenent que es refereix al sumatori dels dies de treball del total dels treballadors de l'obra, sigui superior a 500 dies.
- En obres de túnels, galeries, conduccions subterrànies i preses.

En el cas que no es compleixi cap dels supòsits anteriors, el promotor resta obligat que s'elabori durant la fase de redacció del projecte un Estudi bàsic de seguretat i salut.

L'Estudi de seguretat i salut o l'Estudi bàsic de seguretat i salut s'incorporarà com un capítol més del pressupost i només pot incloure partides alçades quan els elements o operacions siguin de difícil previsió.

El contractista ha de redactar un Pla de seguretat i salut que, partint de l'Estudi de seguretat i salut o de l'Estudi bàsic de seguretat i salut i sense disminuir-ne l'import total, en pot modificar la seva medició, qualitats i valoració en funció del propi sistema d'execució de l'obra.

El Pla de seguretat i salut ha de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel coordinador de seguretat d'execució d'obra, o per la direcció facultativa en el seu defecte.

Els MAUP, mitjans auxiliars dotats de protecció, que originàriament venen integrats en els equips, màquines o sistemes, apantallen els riscos d'abast o simultaneïtat de l'energia fora de control, als treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat resta garantida pel fabricant o distribuïdor de cadascun dels components, en les condicions d'utilització i manteniment per ell prescrites. El contractista resta obligat a la seva adequada elecció, seguiment i control d'ús.

Diferents conceptes de costos que s'han de tenir en compte són:

- **Despeses directes d'obra**

Segons l'article 130 del *Reglament general de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques*, es considera que l'IVA no està inclòs en cap tipus de despesa.

Formen part de les despeses directes d'obra:

- La mà d'obra, amb plusos, càrregues i seguretat social, que intervé directament en l'execució de la unitat d'obra, com per exemple: A0122000 Oficial 1a. paleta.
- Els materials, amb preus resultants a peu d'obra, que queden integrats en la unitat de què es tracti o que es necessitin per a executar-la, com per exemple: B151ABB7 Pescant metàl·lic de forca, de 7,5 m d'alçària i de 80 x 40 x 1,5 mm de secció, per a 20 usos. La repercussió en l'import de ruptures i minves ocasionats durant el transport intern i l'execució de les unitats d'obra s'inclou com a increment de consum de material en les corresponents unitats d'obra.
- Les despeses d'amortització i de conservació de la maquinària i de les instal·lacions abans esmentades, com per exemple: C1501800 Camió de 12 t.
- Despeses auxiliars.

Elements que, per ells mateixos, no formen part de cap partida d'obra específica, però que són necessaris per a complir els requisits indicats en la memòria i/o en el plec de condicions particulars de seguretat i salut, com per exemple les proteccions individuals (casc, guants, etc.). A les partides d'obra no es poden repercutir despeses auxiliars sobre l'import dels elements compostos components.

El valor assignat a les despeses auxiliars de les partides d'obra és orientatiu i haurà de ser revisat, en cada obra, per l'autor del pressupost en funció de la tipologia de la unitat d'obra i del seu amidament.

A títol d'exemple, i entre d'altres, s'engloben dins d'aquest apartat: Eines petites estrictament necessàries per a fer la unitat d'obra: màquina de perforar, regle, etc.; neteja de la runa produïda per la realització de la unitat d'obra; trasllat del material propi de la unitat d'obra dins de l'obra, etc.

L'aplicació de les despeses auxiliars serà en forma de % sobre el total de la mà d'obra.

També es consideren despeses auxiliars les despeses de subcontracte, que engloben les despeses generals d'empresa i el benefici industrial de les empreses subcontractades. Aquestes són les despeses addicionals al cost directe de l'obra, quan està adjudicada a un contractista general, i es preveu que algunes parts de la mateixa es subcontractin a altres empreses.

L'aplicació serà en forma de % sobre el total de les partides d'obra que conformen la part de subcontractació de l'obra.

- **Despeses indirectes**

Es consideren despeses indirectes totes aquelles despeses d'execució que cal realitzar durant l'execució de les obres, per tal de complir els requisits indicats en la memòria i/o en el plec de condicions de seguretat i salut.

Algunes de les actuacions que cal dur a terme depenen totalment de les característiques de l'obra per executar: riscos potencials segons el tipus de feines per desenvolupar, etc.

Donat que el cost d'aquestes actuacions ha de repercutir en el conjunt global de l'obra, aquesta imputació s'inclou en el concepte de despeses indirectes de l'obra, sense deixar de banda la possibilitat que, en l'Estudi de seguretat i salut, i en el pla consegüent, es detallin les actuacions esmentades.

A continuació es relacionen un conjunt d'aquestes actuacions, com a referència, per tal de facilitar-ne la valoració i la imputació en el pressupost corresponent:

- Inspecció periòdica del Departament Tècnic de Seguretat.
- Vigilància permanent en l'obra per al compliment de la seguretat.
- Xerrada d'acollida per a personal d'obra sobre seguretat i salut.
- Formació referent a seguretat i salut per a personal d'obra.
- Formació referent a primers auxilis per a personal d'obra.
- Formació sobre prevenció d'accidents per a vigilant de seguretat.
- Formació sanitària del socorrista d'obra.
- Reconeixements mèdics per al personal d'obra.
- Detecció de serveis i de conduccions metàl·liques soterrades mitjançant equip portàtil.
- Comprovació d'instal·lacions de baixa tensió mitjançant equip portàtil.
- Mesurament de la resistència a terra mitjançant equip portàtil.
- Detecció de corrents erràtics mitjançant equip portàtil.
- Detecció de nivell d'oxigen, sulfhídric, anhídrid carbònic i d'explosivitat mitjançant detector digital.
- Detecció de concentració de gasos mitjançant bomba manual i tubs clorimètrics.

## 3.4 Revisió de preus

---

### 3.4.1 Concepte

En la teoria general del dret, la concepció actual del contracte és fruit del pensament liberal que va inspirar la codificació. Un dels principis claus d'aquesta concepció és la immutabilitat del *contractus lex*, és a dir, que els contractes s'han de complir en els termes pactats i són immodificables. Una de les manifestacions d'aquest principi és l'execució de les obres a risc i perill del contractista: una vegada pactat un preu, aquest és immodificable, llevat de supòsits de força major (article 144 de la *Llei de Contractes de les Administracions Públiques*).

Ara bé, en tota relació contractual també juga un paper fonamental el principi de l'equivalent econòmic o equilibri econòmic entre les prestacions. Si es trenca l'equilibri econòmic es perjudica el normal desenvolupament del contracte. El concepte de la revisió de preus respon a aquest principi de l'equivalent econòmic. És un concepte que ha estat recollit i desenvolupat per la legislació que regula la contractació administrativa, és a dir, aquella en què una de les parts és una administració pública (central, autonòmica o local). La revisió de preus no modifica el preu del contracte, sinó que actualitza el preu calculat pel contractista en la seva oferta quan s'executen les diferents unitats d'obra.

L'entrada en vigor de la *Llei de Contractes de les Administracions Públiques* (RD Legislatiu 2/2000 de 16 de juny i les seves actualitzacions: RD Legislatiu 3/2011 de 14 de novembre i Ley 2/2011 de 4 de març) ha suposat la regulació per llei de la revisió de preus, completada amb les disposicions contingudes al *Reglament general de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques* (RD 1098/2001), sempre que no s'oposin al que estableix la *Llei de Contractes del Sector Públic* (RD Legislatiu 3/2011) pels contractes subjectes a revisió de preus segons el seu article 89.

Els plecs de clàusules administratives per als contractes d'obres hauran de detallar la fórmula o sistema de revisió aplicable, llevat d'aquells en què, mitjançant resolució motivada, s'expliciti la impropedència de la revisió de preus (article 89.3 de la *Llei de Contractes del Sector Públic*).

### 3.4.2 Mètode per a practicar la revisió de preus d'un contracte d'obres

La naturalesa administrativa o privada del contracte condicionarà l'aplicació del mètode de revisió.

Els contractes celebrats per les administracions públiques, per imperi de la llei, estan sotmesos a la utilització d'una fórmula polinòmica que reflecteix sintèticament l'estructura de costos de l'obra, a la qual s'apliquen uns índexs que recullen la variació de preus dels elements bàsics que defineixen aquella estructura de costos, mètode que es concreta a l'RD 1098/2001.

A la contractació privada, el ventall de possibilitats és més ampli en atenció al principi de l'autonomia de la voluntat, que permet que les parts pactin en els termes que estimin més adients. Per aquest motiu, la norma general és que s'hauria de considerar perfectament vàlid qualsevol mètode de revisió pactat entre les parts, la qual cosa permet adoptar un sistema anàleg a l'emprat als contractes públics, com ara la referència a alguna de les 48 fórmules polinòmiques de la Confederació nacional de la construcció CNC, o bé en obra nova a Catalunya recórrer a fórmules més simplificades, com la revisió referenciada a l'índex de costos de construir a Catalunya ICCC.

#### Revisió de preus d'un contracte (públic o privat) amb la utilització d'una fórmula polinòmica i dels índexs de revisió de preus

A continuació es comenten, de forma paral·lela i amb metodologia anàloga (però fent ús, en un cas, del quadre de fórmules tipus i, en l'altre, dels índexs de revisió de preus publicats per la CNC), el règim de revisió legalment establert (d'obligat compliment als contractes administratius) i el d'un contracte privat.

#### Mètodes de revisió

##### *Contracte administratiu*

- La revisió de preus ha de considerar-se a tot contracte administratiu, sigui quin sigui el seu pressupost o termini. Només prèvia resolució motivada, que haurà d'incorporar-se al plec de clàusules administratives particulars, podrà declarar-se impropedent la revisió de preus d'un contracte.
- El plec de clàusules administratives particulars haurà d'especificar la fórmula o sistema de revisió aplicable.
- Per determinar la fórmula que cal utilitzar, es pot triar la més adequada d'entre les 107 fórmules tipus aprovades (Decret 1359/2011), sense perjudici que, si cap de les fórmules no coincideix amb les característiques del contracte, se'n proposin d'especials, que hauran de ser aprovades pel consell de ministres.
- Els índexs de revisió de preus que s'hauran d'utilitzar han d'ésser, en tot cas, els aprovats per la comissió delegada del govern per a assumptes econòmics, mensualment publicats al BOE. Aquests índexs són els següents:

A = alumini  
 B = materials bituminosos  
 C = ciment  
 E = energia  
 F = focus i lluminàries  
 L = materials ceràmics  
 M = fusta  
 O = plantes  
 P = productes plàstics  
 Q = productes químics  
 R = àrids i roques  
 S = materials siderúrgics  
 T = materials electrònics  
 U = coure  
 V = vidre  
 X = materials explosius



- És requisit legal per poder procedir a la revisió de preus que s'hagi executat, com a mínim, un 20% del pressupost de l'obra i, a més, que hagin transcorregut, com a mínim, 12 mesos des de l'adjudicació del contracte (article 103).
- La data base (moment 0 dels índex) a partir de la qual s'ha de calcular el coeficient de revisió és la data d'adjudicació del contracte sempre que aquesta s'hagi produït en el termini de 3 mesos de la finalització del termini de presentació d'ofertes.
- En el cas de mora del contractista en l'execució del contracte s'aplicaran els índex del mes que haguessin correspost a les dates corresponents al termini pactat a menys que l'aplicació dels índex de la data real d'execució doni un coeficient de revisió inferior.

#### *Contracte privat*

- D'acord amb el principi de l'autonomia de la voluntat de les parts, es pot incloure una clàusula de revisió de preus a qualsevol contracte privat, amb independència de quin sigui el pressupost o el termini d'execució.
- A partir de l'anterior principi, no existeix cap limitació quant al disseny de la fórmula de revisió.
- Per determinar la fórmula que cal utilitzar, es pot triar la més adequada d'entre les 48 fórmules tipus elaborades per la CNC. El tècnic redactor del projecte pot proposar-ne una de diferent si les característiques de l'obra no s'ajusten a cap de les 48 existents.
- Els índexs de revisió de preus per utilitzar són publicats per la CNC. Aquests índexs són els següents:  
 H = mà d'obra  
 E = energia  
 C = ciment  
 S = materials siderúrgics  
 L = lligants  
 Cr = materials ceràmics  
 M = fustes  
 Al = alumini  
 Cu = coure
- Normalment no s'inclou una clàusula que deixi sense revisió una part del pressupost, perquè es trencaria la lògica interna del mètode.

#### Estructura de les fórmules polinòmiques

Genèricament, les fórmules polinòmiques de revisió de preus dels contractes d'obres públiques i privades tenen un mètode de càlcul similar.

Les diferències entre els coeficients d'una fórmula i de l'altra es deuen a la diferent data d'elaboració (2011 per a les oficials, 1989 per a les fórmules de la CNC). L'actualització més recent de les fórmules oficials assegura una més gran coincidència amb la realitat del cost de l'obra.

#### *Contracte administratiu*

$$K_t = a \frac{A_t}{A_0} + b \frac{B_t}{B_0} + c \frac{C_t}{C_0} + \dots + q$$

Exemple: fórmula 821. Obres d'edificació amb alt component de materials metàl·lics i instal·lacions.

$$K_t = 0,08 \frac{A_t}{A_0} + 0,01 \frac{B_t}{B_0} + 0,05 \frac{C_t}{C_0} + 0,01 \frac{E_t}{E_0} + 0,02 \frac{F_t}{F_0} + 0,01 \frac{L_t}{L_0} + 0,04 \frac{M_t}{M_0} + 0,03 \frac{P_t}{P_0} + 0,01 \frac{Q_t}{Q_0} + 0,03 \frac{R_t}{R_0} + 0,18 \frac{S_t}{S_0} + 0,08 \frac{T_t}{T_0} + 0,01 \frac{U_t}{U_0} + 0,02 \frac{V_t}{V_0} + 0,42$$

#### *Contracte privat*

$$K_t = a \frac{H_t}{H_0} + b \frac{E_t}{E_0} + c \frac{C_t}{C_0} + \dots + q \frac{IPC_t}{IPC_0}$$

Exemple: fórmula tipus 21. Edificis d'estructura metàl·lica i pressupost d'instal·lacions superior al 20% del pressupost total.

$$K_t = 0,41 \frac{H_t}{H_0} + 0,12 \frac{E_t}{E_0} + 0,07 \frac{C_t}{C_0} + 0,13 \frac{S_t}{S_0} + 0,09 \frac{Cr_t}{Cr_0} + 0,03 \frac{M_t}{M_0} + 0,15 \frac{IPC_t}{IPC_0}$$

on:

- $K_t$  = coeficient de revisió resultant del càlcul i corresponent al mes t en què s'han executat les obres incloses en una certificació.
- a, b, c, etc. = coeficients que expressen els tants per u dels elements bàsics que integren el cost d'un tipus d'obra.
- q = part del cost de l'obra subjecte a revisió, d'acord amb l'Índex de Preus al Consum i que equival a les despeses generals de l'obra, inclòs el benefici industrial.

### Revisió de preus d'un contracte privat referit a Índex de costos de construir a Catalunya (ICCC)

L'autonomia de la voluntat de les parts, principi cabdal del dret privat, obre el contracte a qualsevol mètode de revisió de preus, sense cap limitació quant a la definició del mètode de revisió.

Partint d'aquesta premissa, una de les opcions que s'ha de considerar per la simplicitat d'aplicació és l'ICCC, que presenta diferents modalitats en funció de les característiques de l'obra: edificació, obra civil i total construcció.

El preu del contracte es revisarà mensualment, aplicant a l'import de cada certificació d'obres les variacions percentuals positives o negatives que experimenti l'ICCC (l'índex ICCC es publica a la pàgina web de la Cambra Oficial de Contractistes d'Obres de Catalunya com *Índexs revisió de preus d'obres privades de Catalunya* <http://www.ccoc.es>) i a la web del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya. Aquestes variacions resulten de dividir l'índex corresponent al mes d'execució dels treballs relacionats a la certificació per l'índex corresponent al mes al qual l'adjudicatari va presentar la seva oferta, de conformitat amb la següent fórmula:

$$[(I_n / I_0) \times 100] - 100 = \text{percentatge de variació (positiu o negatiu)}$$

on:  $I_n$  Índex del mes en què es van executar els treballs;  $I_0$  Índex del mes de presentació de l'oferta

#### 3.4.3 Pagament de la revisió de preus

En el cas dels contractes celebrats per les **administracions públiques**, de conformitat amb el que es disposa a l'article 94 de la *Llei de Contractes del Sector Públic*, l'import de les revisions que procedeixin s'haurà de fer efectiu mitjançant l'abonament o descompte corresponent a les certificacions o pagaments parcials, o bé, amb caràcter excepcional, a la liquidació del contracte quan no s'hagin pogut incloure a les esmentades certificacions o pagaments parcials.

Cas que en el moment d'expedir la certificació no s'hagin publicat els índexs corresponents al mes de referència (cosa, d'altra banda, prou usual), en l'article 106 de l'RD 1098/2001 especifica que s'ha de fer una revisió provisional amb els darrers índexs publicats i, posteriorment, un cop que els nous índexs hagin estat publicats, es procedirà a l'oportuna correcció.

A les obres privades, la propietat hauria de preveure el possible increment derivat de la revisió de preus per tal d'ajustar-ne adequadament el programa financer. En aquest supòsit, tot i que l'esmentat principi de l'autonomia de la voluntat de les parts deixa lliure el camí per pactar qualsevol fórmula de pagament de l'import corresponent a la revisió de preus, potser l'opció més adient, en tant que la més simple, seria acordar l'abonament en els mateixos terminis i condicions que els pactats per al pagament de les certificacions o dels corresponents documents que acreditin la realització total o parcial del contracte.

#### 3.4.4 Actualització de preus d'un pressupost abans de l'adjudicació a una empresa contractista

De vegades, el període de temps transcorregut entre el moment en què el projectista va calcular el pressupost d'un projecte i l'inici del procediment de licitació del contracte és molt prolongat, o bé es produeixen entre un i altre moment variacions importants en els preus que provoquen que el càlcul inicial quedi desfasat. Per tal d'evitar que el pressupost inicial, referència per a les ofertes de les empreses, resulti desfasat i perjudiqui el desenvolupament normal del procés d'adjudicació, és molt recomanable actualitzar sempre el càlcul inicialment efectuat. En aquest sentit, atès que, per norma general, no convé endarrerir l'inici del procés d'adjudicació, es pot recórrer a l'aplicació dels mètodes de revisió de preus abans indicats i obtenir així un percentatge d'augment lineal d'actualització. Aquest sistema simplificat d'actualització d'un pressupost és a l'article 130 del *Reglament general de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques*, que en el paràgraf que aquí ens interessa diu:

*“En els casos on les oscil·lacions dels preus, imprevistes i posteriors a l'aprovació tècnica dels projectes, resten actualitat als càlculs dels preus que figuren en els pressupostos, els caps dels departaments poden, si l'obra té el qualificatiu d'urgent, aplicar el percentatge lineal d'augment designat per l'oficina de supervisió, per tal d'ajustar aquests preus als que són vigents al mercat en el moment de la licitació”.*

El text literal d'aquest article no ens diu com s'ha d'obtenir aquest "percentatge lineal d'augment", per la qual cosa podem recórrer a qualsevol dels mètodes de revisió indicats més amunt. En qualsevol dels casos, l'índex corresponent al moment "0" ( $I_0$ ) serà el del mes en què es va calcular el pressupost; i l'índex corresponent al moment "t" ( $I_t$ ), el del mes d'actualització del pressupost.

Les diferències entre un contracte administratiu i un de privat es troben en la determinació de la fórmula i dels índexs que cal utilitzar. De tota manera, si es considera que el preu final del contracte serà determinat per les ofertes dels licitadors, que adequaran el pressupost al preu de mercat, potser el més adient fóra recórrer al mètode referenciat a l'ICCC, perquè és el més àgil i simple dels proposats.

### 3.5 Quadre per al càlcul del preu de la mà d'obra

El cost per hora treballada pel 2016 dels diferents convenis provincials s'obté del cost per hora treballada segons els mínims convenis de 2015 incrementats un cert percentatge de plus voluntari i amb un increment del +0,25% com a estimació d'augment per al 2016. No obstant respecte al Banc BEDEC 2015 l'increment real és del +0,61%, després de regularitzar l'estimació provisional de l'any 2015.

#### EMPRESA TIPUS UTILITZADA PER AL CÀLCUL

Jornada :		Tipus de cotització :	
- Hores de treball a l'any	1.738,00	- Contingències comunes	23,60%
- Hores de treball al dia	8,00	- Atur	6,70%
- Dies laborables a l'any	217,25	- Fons de Garantia Salarial (FOGASA)	0,20%
- Dies laborables no treballats	10,00	- Formació professional	0,60%
- Dies efectivament treballats	207,25	- Fundació Laboral de la Construcció (*)	0,35%
Estructura contractual :		- Accidents	6,70%
- Fix de plantilla	30%	Suma (*)	<b>38,15%</b>
- Fix d'obra	70%	Mitjana anys antiguitat personal fix plantilla	
- Temporal (Llei 10/1994)	0%		9,00

#### Càlcul de l'oficial 1a.

PERCEPCIONS ECONÒMIQUES SEGONS CONVENI	Barcelona €/any	Girona €/any	Lleida €/any	Tarragona €/any
Salari base	10.581,19	10.127,50	10.029,31	9.239,80
Antiguitat consolidada (9 anys)	391,95	636,50	613,58	368,50
Plus de conveni	6.772,41	4.486,44	2.328,77	3.347,92
Plus d'assistència				2.480,55
Plus de transport, distància i desgast d'eines	298,46	1.506,38	1.156,05	1.553,71
Plus voluntari (10,5% de A+B+D)	2.490,00	2.231,79	1.890,04	1.967,35
Vacances	1.966,89	1.624,16	1.407,46	1.484,98
Gratificacions (cada una: vacances, juny i nadal)	1.966,89	1.624,16	1.407,46	1.484,98
Antiguitat en pagues	48,87	79,83	88,64	33,00
<b>CÀLCUL DEL COST SEGONS EMPRESA TIPUS</b>				
A) Salari base + gratificacions :	<b>16.643,43</b>	<b>15.262,33</b>	<b>14.515,54</b>	<b>13.834,99</b>
- Salari base	10.581,19	10.127,05	10.029,31	9.239,80
- Antiguitat consolidada	117,59	190,95	184,07	110,55
- Vacances	1.981,55	1.648,11	1.434,05	1.494,88
- Gratificacions (juny i nadal)	3.963,10	3.296,22	2.868,10	2.989,76
B) Plus salarials	<b>6.772,41</b>	<b>4.486,44</b>	<b>2.328,77</b>	<b>3.347,92</b>
C) Assistència				<b>2.480,55</b>
D) Plus extrasalarials	<b>298,46</b>	<b>1.506,38</b>	<b>1.156,05</b>	<b>1.553,71</b>
E) Plus voluntari	<b>2.490,00</b>	<b>2.231,79</b>	<b>1.890,04</b>	<b>1.967,35</b>
F) Total percepcions (A+B+C+D+E)	26.204,30	23.486,94	19.890,40	23.184,52
G) Total percepcions cotitzables (A+B+C+E)	25.905,84	21.980,56	18.734,35	21.630,81
H) Base màxima cotització SS	43.873,00	43.873,00	43.873,00	43.873,00
I) Total percepcions no cotitzables (D)	298,46	1.506,38	1.156,05	1.553,71
J) Cotitzacions (38,15% sobre G) :	<b>9.883,08</b>	<b>8.385,58</b>	<b>7.147,15</b>	<b>8.252,15</b>
- Contingències comunes (23,60% sobre G)	6.113,78	5.187,45	4.421,31	5.104,87
- Atur (6,70% sobre G)	1.735,69	1.472,70	1.255,20	1.449,26
- Fons de Garantia Salarial (0,20% sobre G)	51,81	43,96	37,47	43,26
- Formació professional (0,60% sobre G)	155,44	131,88	112,41	129,78
- Fundació Laboral de Construcció (0,35% sobre G)	90,67	76,93	65,57	75,71
- Accidents (6,70% sobre G)	1.735,69	1.472,70	1.255,20	1.449,26
K) Altres costos :	<b>1.139,46</b>	<b>954,81</b>	<b>812,44</b>	<b>835,09</b>
- Indemnització fix d'obra	1.139,46	954,81	812,44	835,09
- Indemnització temporal				
Total cost anual (A+B+C+D+E+J+K)	<b>37.226,84</b>	<b>32.827,33</b>	<b>27.849,99</b>	<b>32.271,76</b>
Total cost/hora	21,42	18,89	16,02	18,57
Coefficient dies no treballats	1,048	1,048	1,048	1,048
Cost per hora treballada, segons el conveni de 2015	<b>22,45</b>	<b>19,80</b>	<b>16,80</b>	<b>19,46</b>
Cost per hora treballada pel 2016	<b>22,51</b>	<b>19,85</b>	<b>16,84</b>	<b>19,51</b>

## Càlcul del manobre

PERCEPCIONS ECONÒMIQUES SEGONS CONVENI	Barcelona €/any	Girona €/any	Lleida €/any	Tarragona €/any
Salari base	8.815,98	8.083,55	8.335,04	8.460,36
Antiguitat consolidada (9 anys)	391,95	586,25	486,09	331,65
Plus de conveni	5.785,94	3.642,78	2.328,77	1.762,98
Plus d'assistència				2.683,25
Plus de transport, distància i desgast d'eines	410,35	1.168,48	1.156,05	1.318,35
Plus voluntari (8,5% de A+B+D)	1.717,51	1.456,01	1.331,88	1.307,74
Vacances	1.677,39	1.332,43	1.221,23	1.239,11
Gratificacions (cada una: vacances, juny i nadal)	1.677,39	1.332,43	1.221,23	1.239,11
Antiguitat en pagues	48,87	68,35	44,19	29,57
<b>CÀLCUL DEL COST SEGONS EMPRESA TIPUS</b>				
A) Salari base + gratificacions :	<b>14.009,72</b>	<b>12.318,23</b>	<b>12.184,33</b>	<b>12.303,80</b>
– Salari base	8.815,98	8.083,55	8.335,04	8.460,36
– Antiguitat consolidada	117,59	175,88	145,83	99,50
– Vacances	1.692,05	1.352,94	1.234,49	1.247,98
– Gratificacions (juny i nadal)	3.34,10	2.705,87	2.468,97	2.495,96
B) Plus salarials	<b>5.785,94</b>	<b>3.642,78</b>	<b>2.328,77</b>	<b>1.762,98</b>
C) Assistència				<b>2.683,25</b>
D) Plus extrasalarials	<b>410,35</b>	<b>1.168,48</b>	<b>1.156,05</b>	<b>1.318,35</b>
E) Plus voluntari	<b>1.717,51</b>	<b>1.456,01</b>	<b>1.331,88</b>	<b>1.307,74</b>
F) Total percepcions (A+B+C+D+E)	21.923,52	18.585,50	17.001,03	19.376,11
G) Total percepcions cotitzables (A+B+C+E)	21.513,17	17.417,02	15.844,98	18.057,76
H) Base màxima cotització SS	43.873,00	43.873,00	43.873,00	43.873,00
I) Total percepcions no cotitzables (D)	410,35	1.168,48	1.156,05	1.318,35
J) Cotitzacions (38,15% sobre G) :	<b>8.207,28</b>	<b>6.644,59</b>	<b>6.044,86</b>	<b>6.889,04</b>
– Contingències comunes (23,60% sobre G)	5.077,11	4.110,42	3.739,41	4.261,63
– Atur (6,70% sobre G)	1.441,38	1.166,94	1.061,61	1.209,87
– Fons de Garantia Salarial (0,20% sobre G)	43,03	34,83	31,69	36,12
– Formació professional (0,60% sobre G)	129,08	104,50	95,07	108,35
– Fundació Laboral de Construcció (0,35% sobre G)	75,30	60,96	55,46	63,20
– Accidents (6,70% sobre G)	1.441,38	1.166,94	1.061,61	1.209,87
K) Altres costos :	<b>962,07</b>	<b>770,46</b>	<b>702,05</b>	<b>683,09</b>
– Indemnització fix d'obra	962,07	770,46	702,05	683,09
– Indemnització temporal				
Total cost anual (A+B+C+D+E+J+K)	<b>31.092,87</b>	<b>26.000,55</b>	<b>23.747,93</b>	<b>26.948,24</b>
Total cost/hora	17,89	14,96	13,66	15,51
Coefficient dies no treballats	1,048	1,048	1,048	1,048
Cost per hora treballada, segons el conveni de 2015	<b>18,75</b>	<b>15,68</b>	<b>14,32</b>	<b>16,25</b>
Cost per hora treballada pel 2016	<b>18,80</b>	<b>15,72</b>	<b>14,36</b>	<b>16,29</b>

## 4. Novetats i assistència tècnica

Els usuaris que adquireixen el BEDEC tenen dret a la descàrrega gratuïta des de la metaBase de les novetats i actualitzacions periòdiques que es produeixin al llarg de l'any ([www.itec.cat](http://www.itec.cat) -> Suport -> Actualitzacions -> Descàrregues), a banda de disposar de certes utilitats com la de poder copiar i enganxar partides d'obra directament des de Internet al programa TCQ2000.

Les novetats, tant d'actualització de bancs com de publicació de bancs nous, s'anuncien mitjançant el canal infoITeC de subscripció gratuïta ([www.itec.cat](http://www.itec.cat) -> Newsletter InfoITeC) on es reb un correu electrònic quan es produeix una novetat.

Suport informàtic a l'usuari: [suport@itec.cat](mailto:suport@itec.cat), telèfon 935.072.500, fax 934.864.098. Els horaris d'atenció els podeu consultar a [www.itec.cat](http://www.itec.cat) -> Programes -> Suport a l'usuari.

Consultes tècniques referents al banc BEDEC: [bedec@itec.cat](mailto:bedec@itec.cat)

Servei comercial: [comercial@itec.cat](mailto:comercial@itec.cat)

Informació general sobre altres productes i publicacions de l'ITeC: [www.itec.cat](http://www.itec.cat) -> Serveis -> Botiga telèfon 933.093.404, fax 933.004.852, carrer Wellington 19 (E-08018 Barcelona).

## 5. Referent a

Advertència: Aquests productes estan protegits per les lleis de drets d'autor i d'altres tractats internacionals. La reproducció o distribució il·legal d'aquests productes, o de qualsevol de les seves parts, està castigada per la llei amb severes sancions civils i penals, i serà objecte de totes les accions judicials corresponents.

- Banc BEDEC, Selecció BEDEC, Pressupostos tipus ITeC, Visual ITeC i Banc BPJP de jardineria i paisatgisme © Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya – ITeC.
- Banc Amb © Àrea Metropolitana de Barcelona.
- Bancs Infraestructures.cat © Infraestructures de la Generalitat de Catalunya SAU.
- Banc Bagursa-Imu © Barcelona Gestió Urbanística SA – Bagursa. Ajuntament de Barcelona.
- Bancs Incasòl © Institut Català del Sòl - Incasòl. Generalitat de Catalunya.
- Banc Patrimoni Arquitectònic © Servei de Patrimoni Arquitectònic. Generalitat de Catalunya.
- Banco Port de Barcelona © Autoritat Portuària de Barcelona. Ministeri de Foment.



## LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)

**Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. BOE 19/02/2003. (Incluye la Corrección de errores de BOE 12/03/02)**

### OBSERVACIONES GENERALES SOBRE LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS

1. La presente lista es una **lista armonizada de residuos que se revisará periódicamente** a la luz de los nuevos conocimientos y, en particular, de los resultados de la investigación y, si fuera necesario, se modificará conforme al artículo 18 de la Directiva 75/442/CEE. La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE.
2. Los residuos que figuran en la lista están sujetos a las disposiciones de la Directiva 75/442/CEE, a menos que se aplique lo dispuesto en la letra b) del apartado 1 del artículo 2 de la misma.
3. Los diferentes tipos de residuos de la lista se clasifican mediante códigos de seis cifras para los residuos, y de cuatro y dos cifras para los subcapítulos y capítulos respectivamente. Para **localizar un residuo en la lista** se deberá proceder de la manera siguiente:
  - 3.1. **Localizar la fuente que genera el residuo en los capítulos 01 a 12 o 17 a 20** y buscar el código apropiado de seis cifras para el residuo (excluidos los códigos finalizados en 99 de dichos capítulos). Nótese que algunas unidades de producción específicas pueden necesitar varios capítulos para clasificar sus actividades: por ejemplo, un fabricante de automóviles puede encontrar sus residuos en los capítulos 12 (residuos del moldeado y del tratamiento de superficie de metales y plásticos), 11 (residuos inorgánicos que contienen metales procedentes del tratamiento y del recubrimiento de metales) y 08 (residuos de la utilización de revestimientos), dependiendo de las diferentes fases del proceso de fabricación. Nota: los **residuos de envases recogidos selectivamente** (incluidas las mezclas de materiales de envase diferentes) se clasificarán con el código **15 01**, no el 20 01.
  - 3.2. Si no se encuentra ningún código de residuo apropiado en los capítulos 01 a 12 o 17 a 20, se deberán **consultar los capítulos 13, 14 y 15** para localizar el residuo.
  - 3.3. Si el residuo no se encuentra en ninguno de estos códigos, habrá que **dirigirse al capítulo 16**.
  - 3.4. Si tampoco se encuentra en el capítulo 16, se deberá utilizar el **código 99** (residuos no especificados en otra categoría) en la parte de la lista que corresponde a la actividad identificada en el primer paso.
4. Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (\*) se consideran **residuos peligrosos** de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos.
5. A efectos de la presente Decisión, **"sustancia peligrosa"** designa cualquier sustancia que haya sido o vaya a ser clasificada como peligrosa en la Directiva 67/548/CEE y sus posteriores modificaciones; **"metal pesado"** designa cualquier compuesto de antimonio, arsénico, cadmio,

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.





cromo (VI), cobre, plomo, mercurio, níquel, selenio, telurio, talio y estaño, así como estas sustancias en sus formas metálicas, siempre que estén clasificadas como sustancias peligrosas.

6. Cualquier residuo clasificado como peligroso a través de una referencia específica o general a sustancias peligrosas sólo se considerará peligroso si las concentraciones de estas sustancias (es decir, el porcentaje en peso) son suficientes para que el residuo presente una o más de las características enumeradas en el anexo III de la Directiva 91/689/CEE. En lo que se refiere a las categorías H3 a H8, H10 y H11 se aplicará el artículo 2 de la presente Decisión. Este mismo artículo no contiene en la actualidad disposiciones respecto a las características H1, H2, H9 y H12 a H14.
7. De conformidad con la Directiva 1999/45/CE, que establece en su preámbulo que se considera que el caso de las aleaciones necesita una evaluación en mayor profundidad porque las características de las aleaciones son tales que puede que no sea posible definir con exactitud sus propiedades utilizando los métodos convencionales actualmente disponibles, **la disposición del artículo 2 no se aplicaría a las aleaciones de metales puros (no contaminados con sustancias peligrosas)**. Esto será así hasta tanto siga pendiente de realización la labor que la Comisión y los Estados miembros se han comprometido a emprender sobre el método específico de clasificación de las aleaciones. Los residuos específicamente enumerados en la presente lista seguirán estando clasificados como en la actualidad.
8. **Se han utilizado las siguientes normas de numeración de los epígrafes de la lista: en el caso de los residuos en los que no se han introducido cambios se han utilizado los números de código de la Decisión 94/3/CE. Los códigos de residuos que han sufrido modificaciones se han eliminado y dejado en blanco para evitar confusiones tras la aplicación de la nueva lista. A los residuos añadidos se les han atribuido códigos no utilizados en la Decisión 94/3/CE y en la Decisión 2000/532/CE.**

**NOTA: los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.**



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>CAPÍTULOS DE LA LISTA DE RESIDUOS</b>
01	Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales
02	Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos
03	Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles, pasta de papel, papel y cartón
04	Residuos de las industrias del cuero, de la piel y textil
05	Residuos del refino de petróleo, purificación del gas natural y tratamiento pirolítico del carbón
06	Residuos de procesos químicos inorgánicos
07	Residuos de procesos químicos orgánicos
08	Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión
09	Residuos de la industria fotográfica
10	Residuos de procesos térmicos
11	Residuos del tratamiento químico de superficie y del recubrimiento de metales y otros materiales; residuos de la hidrometalurgia no férrea
12	Residuos del moldeado y del tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos
13	Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)
14	Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos (excepto los capítulos 07 y 08)
15	Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría
16	Residuos no especificados en otro capítulo de la lista
17	Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
18	Residuos de servicios médicos o veterinarios o de investigación asociada (salvo los residuos de cocina y de restaurante no procedentes directamente de la prestación de cuidados sanitarios)
19	Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos, de las plantas externas de tratamiento de aguas residuales y de la preparación de agua para consumo humano y de agua para uso industrial
20	Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
<b>01</b>	<b>RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES</b>
<b>01 01</b>	<b>Residuos de la extracción de minerales</b>
01 01 01	Residuos de la extracción de minerales metálicos
01 01 02	Residuos de la extracción de minerales no metálicos
<b>01 03</b>	<b>Residuos de la transformación física y química de minerales metálicos</b>
01 03 04*	Estériles que generan ácido procedentes de la transformación de sulfuros
01 03 05*	Otros estériles que contienen sustancias peligrosas
01 03 06	Estériles distintos de los mencionados en los códigos 01 03 04 y 01 03 05
01 03 07*	Otros residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales metálicos
01 03 08	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 03 07
01 03 09	Lodos rojos de la producción de alúmina distintos de los mencionados en el código 01 03 07
01 03 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>01 04</b>	<b>Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos</b>
01 04 07*	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcillas
01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 11	Residuos de la transformación de potasa y sal gema distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 12	Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales, distintos de los mencionados en los códigos 01 04 07 y 01 04 11
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>01 05</b>	<b>Lodos y otros residuos de perforaciones</b>
01 05 04	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce
01 05 05*	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos
01 05 06*	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
01 05 07	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06
01 05 08	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06
01 05 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>02</b>	<b>RESIDUOS DE LA AGRICULTURA, HORTICULTURA, ACUICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA; RESIDUOS DE LA PREPARACIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS</b>
<b>02 01</b>	<b>Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca</b>
02 01 01	Lodos de lavado y limpieza
02 01 02	Residuos de tejidos de animales
02 01 03	Residuos de tejidos de vegetales
02 01 04	Residuos de plásticos (excepto embalajes)
02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan
02 01 07	Residuos de la silvicultura
02 01 08*	Residuos agroquímicos que contienen sustancias peligrosas
02 01 09	Residuos agroquímicos distintos de los mencionados en el código 02 01 08
02 01 10	Residuos metálicos
02 01 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>02 02</b>	<b>Residuos de la preparación y elaboración de carne, pescado y otros alimentos de origen animal</b>
02 02 01	Lodos de lavado y limpieza
02 02 02	Residuos de tejidos de animales
02 02 03	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración
02 02 04	Lodos del tratamiento in situ de efluentes
02 02 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>02 03</b>	<b>Residuos de la preparación y elaboración de frutas, hortalizas, cereales, aceites comestibles, cacao, café, té y tabaco; producción de conservas; producción de levadura y extracto de levadura, preparación y fermentación de melazas</b>
02 03 01	Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación
02 03 02	Residuos de conservantes
02 03 03	Residuos de la extracción con disolventes
02 03 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
02 03 05	Lodos del tratamiento in situ de efluentes
02 03 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>02 04</b>	<b>Residuos de la elaboración de azúcar</b>
02 04 01	Tierra procedente de la limpieza y lavado de la remolacha
02 04 02	Carbonato cálcico fuera de especificación
02 04 03	Lodos del tratamiento in situ de efluentes
02 04 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>02 05</b>	<b>Residuos de la industria de productos lácteos</b>
02 05 01	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración
02 05 02	Lodos del tratamiento in situ de efluentes
02 05 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>02 06</b>	<b>Residuos de la industria de panadería y pastelería</b>
02 06 01	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración
02 06 02	Residuos de conservantes
02 06 03	Lodos del tratamiento in situ de efluentes
02 06 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>02 07</b>	<b>Residuos de la producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas (excepto café, té y cacao)</b>
02 07 01	Residuos de lavado, limpieza y reducción mecánica de materias primas
02 07 02	Residuos de la destilación de alcoholes
02 07 03	Residuos del tratamiento químico
02 07 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración
02 07 05	Lodos del tratamiento in situ de efluentes
02 07 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>03</b>	<b>RESIDUOS DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA Y DE LA PRODUCCIÓN DE TABLE-ROS Y MUEBLES, PASTA DE PAPEL, PAPEL Y CARTÓN</b>
<b>03 01</b>	<b>Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles</b>
03 01 01	Residuos de corteza y corcho
03 01 04*	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas que contienen sustancias peligrosas
03 01 05	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
03 01 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>03 02</b>	<b>Residuos de los tratamientos de conservación de la madera</b>
03 02 01*	Conservantes de la madera orgánicos no halogenados
03 02 02*	Conservantes de la madera organoclorados
03 02 03*	Conservantes de la madera organometálicos
03 02 04*	Conservantes de la madera inorgánicos
03 02 05*	Otros conservantes de la madera que contienen sustancias peligrosas
03 02 99	Conservantes de la madera no especificados en otra categoría
<b>03 03</b>	<b>Residuos de la producción y transformación de pasta de papel, papel y cartón</b>
03 03 01	Residuos de corteza y madera
03 03 02	Lodos de lejías verdes (procedentes de la recuperación de lejías de cocción)
03 03 05	Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel
03 03 07	Desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón
03 03 08	Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados al reciclado
03 03 09	Residuos de lodos calizos
03 03 10	Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y de estucado, obtenidos por separación mecánica
03 03 11	Lodos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los especificados en el código 03 03 10
03 03 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>04</b>	<b>RESIDUOS DE LAS INDUSTRIAS DEL CUERO, DE LA PIEL Y TEXTIL</b>
<b>04 01</b>	<b>Residuos de las industrias del cuero y de la piel</b>
04 01 01	Carnazas y serrajes de encalado
04 01 02	Residuos de encalado
04 01 03*	Residuos de desengrasado que contienen disolventes sin fase líquida
04 01 04	Residuos líquidos de curtición que contienen cromo
04 01 05	Residuos líquidos de curtición que no contienen cromo
04 01 06	Lodos, en particular los procedentes del tratamiento in situ de efluentes, que contienen cromo
04 01 07	Lodos, en particular los procedentes del tratamiento in situ de efluentes, que no contienen cromo
04 01 08	Residuos del curtido de piel (láminas azules, virutas, recortes, polvo) que contienen cromo

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
04 01 09	Residuos de confección y acabado
04 01 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>04 02</b>	<b>Residuos de la industria textil</b>
04 02 09	Residuos de materiales compuestos (textiles impregnados, elastómeros, plásticos)
04 02 10	Materia orgánica de productos naturales (por ejemplo grasa, cera)
04 02 14*	Residuos del acabado que contienen disolventes orgánicos
04 02 15	Residuos del acabado distintos de los especificados en el código 04 02 14
04 02 16*	Colorantes y pigmentos que contienen sustancias peligrosas
04 02 17	Colorantes y pigmentos distintos de los mencionados en el código 04 02 16
04 02 19*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
04 02 20	Lodos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los mencionados en el código 04 02 19
04 02 21	Residuos de fibras textiles no procesadas
04 02 22	Residuos de fibras textiles procesadas
04 02 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>05</b>	<b>RESIDUOS DEL REFINO DE PETRÓLEO, PURIFICACIÓN DEL GAS NATURAL Y TRATAMIENTO PIROLÍTICO DEL CARBÓN</b>
<b>05 01</b>	<b>Residuos del refino de petróleo</b>
05 01 02*	Lodos de desalación
05 01 03*	Lodos de fondos de tanques
05 01 04*	Lodos de alquilar ácido
05 01 05*	Derrames de hidrocarburos
05 01 06*	Lodos oleosos procedentes de operaciones de mantenimiento de plantas o equipos
05 01 07*	Alquitranes ácidos
05 01 08*	Otros alquitranes
05 01 09*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
05 01 10	Lodos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los mencionados en el código 05 01 09
05 01 11*	Residuos procedentes de la limpieza de combustibles con bases
05 01 12*	Hidrocarburos que contienen ácidos
05 01 13	Lodos procedentes del agua de alimentación de calderas
05 01 14	Residuos de columnas de refrigeración

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
05 01 15*	Arcillas de filtración usadas
05 01 16	Residuos que contienen azufre procedentes de la desulfuración del petróleo
05 01 17	Betunes
05 01 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>05 06</b>	<b>Residuos del tratamiento pirolítico del carbón</b>
05 06 01*	Alquitranes ácidos
05 06 03*	Otros alquitranes
05 06 04	Residuos de columnas de refrigeración
05 06 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>05 07</b>	<b>Residuos de la purificación y transporte de gas natural</b>
05 07 01*	Residuos que contienen mercurio
05 07 02	Residuos que contienen azufre
05 07 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>06</b>	<b>RESIDUOS DE PROCESOS QUÍMICOS INORGÁNICOS</b>
<b>06 01</b>	<b>Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de ácidos</b>
06 01 01*	Ácido sulfúrico y ácido sulfuroso
06 01 02*	Ácido clorhídrico
06 01 03*	Ácido fluorhídrico
06 01 04*	Ácido fosfórico y ácido fosforoso
06 01 05*	Ácido nítrico y ácido nitroso
06 01 06*	Otros ácidos
06 01 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>06 02</b>	<b>Residuos de la FFDU de bases</b>
06 02 01*	Hidróxido cálcico
06 02 03*	Hidróxido amónico
06 02 04*	Hidróxido potásico e hidróxido sódico
06 02 05*	Otras bases
06 02 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>06 03</b>	<b>Residuos de la FFDU de sales y sus soluciones y de óxidos metálicos</b>
06 03 11*	Sales sólidas y soluciones que contienen cianuros
06 03 13*	Sales sólidas y soluciones que contienen metales pesados

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.





<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
06 03 14	Sales sólidas y soluciones distintas de las mencionadas en los códigos 06 03 11 y 06 03 13
06 03 15*	Óxidos metálicos que contienen metales pesados
06 03 16	Óxidos metálicos distintos de los mencionados en el código 06 03 15
06 03 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>06 04</b>	<b>Residuos que contienen metales distintos de los mencionados en el código 06 03</b>
06 04 03*	Residuos que contienen arsénico
06 04 04*	Residuos que contienen mercurio
06 04 05*	Residuos que contienen otros metales pesados
06 04 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>06 05</b>	<b>Lodos del tratamiento in situ de efluentes</b>
06 05 02*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
06 05 03	Lodos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los mencionados en el código 06 05 02
<b>06 06</b>	<b>Residuos de la FFDU de productos químicos que contienen azufre, de procesos químicos del azufre y de procesos de desulfuración</b>
06 06 02*	Residuos que contienen sulfuros peligrosos
06 06 03	Residuos que contienen sulfuros distintos de los mencionados en el código 06 06 02
06 06 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>06 07</b>	<b>Residuos de la FFDU de halógenos y de procesos químicos de los halógenos</b>
06 07 01*	Residuos de electrólisis que contienen amianto
06 07 02*	Carbón activo procedente de la producción de cloro
06 07 03*	Lodos de sulfato bórico que contienen mercurio
06 07 04*	Soluciones y ácidos, por ejemplo, ácido de contacto
06 07 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>06 08</b>	<b>Residuos de la FFDU del silicio y sus derivados</b>
06 08 02	Residuos que contienen clorosilanos
06 08 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>06 09</b>	<b>Residuos de la FFDU de productos químicos que contienen fósforo y procesos químicos del fósforo</b>
06 09 02	Escorias de fósforo
06 09 03*	Residuos cálcicos de reacción que contienen o están contaminados con sustancias peligrosas

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
06 09 04	Residuos cálcicos de reacción distintos de los mencionados en el código 06 09 03
06 09 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>06 10</b>	<b>Residuos de la FFDU de productos químicos que contienen nitrógeno y procesos químicos del nitrógeno y de la fabricación de fertilizantes</b>
06 10 02*	Residuos que contienen sustancias peligrosas
06 10 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>06 11</b>	<b>Residuos de la fabricación de pigmentos inorgánicos y opacificantes</b>
06 11 01	Residuos cálcicos de reacción procedentes de la producción de dióxido de titanio
06 11 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>06 13</b>	<b>Residuos de procesos químicos inorgánicos no especificados en otra categoría</b>
06 13 01*	Productos fitosanitarios inorgánicos, conservantes de la madera y otros biocidas
06 13 02*	Carbón activo usado (excepto la categoría 06 07 02)
06 13 03	Negro de carbón
06 13 04*	Residuos procedentes de la transformación del amianto
06 13 05*	Hollín
06 13 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>07</b>	<b>RESIDUOS DE PROCESOS QUÍMICOS ORGÁNICOS</b>
<b>07 01</b>	<b>Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de productos químicos orgánicos de base</b>
07 01 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos
07 01 03*	Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados
07 01 04*	Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos
07 01 07*	Residuos de reacción y de destilación halogenados
07 01 08*	Otros residuos de reacción y de destilación
07 01 09*	Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados
07 01 10*	Otras tortas de filtración y absorbentes usados
07 01 11*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
07 01 12	Lodos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los especificados en el código 07 01 11
07 01 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>07 02</b>	<b>Residuos de la FFDU de plásticos, caucho sintético y fibras artificiales</b>
07 02 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos
07 02 03*	Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
07 02 04*	Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos
07 02 07*	Residuos de reacción y de destilación halogenados
07 02 08*	Otros residuos de reacción y de destilación
07 02 09*	Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados
07 02 10*	Otras tortas de filtración y absorbentes usados
07 02 11*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
07 02 12	Lodos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los especificados en el código 07 02 11
07 02 13	Residuos de plástico
07 02 14*	Residuos procedentes de aditivos que contienen sustancias peligrosas
07 02 15	Residuos procedentes de aditivos distintos de los especificados en el código 07 02 14
07 02 16	Residuos que contienen siliconas
07 02 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>07 03</b>	<b>Residuos de la FFDU de tintes y pigmentos orgánicos (excepto los del subcapítulo 06 11)</b>
07 03 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos
07 03 03*	Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados
07 03 04*	Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos
07 03 07*	Residuos de reacción y de destilación halogenados
07 03 08*	Otros residuos de reacción y de destilación
07 03 09*	Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados
07 03 10*	Otras tortas de filtración y absorbentes usados
07 03 11*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
07 03 12	Lodos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los especificados en el código 07 03 11
07 03 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>07 04</b>	<b>Residuos de la FFDU de productos fitosanitarios orgánicos (excepto los de los códigos 02 01 08 y 02 01 09), de conservantes de la madera (excepto los del subcapítulo 03 02) y de otros biocidas</b>
07 04 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos
07 04 03*	Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados
07 04 04*	Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos
07 04 07*	Residuos de reacción y de destilación halogenados

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
07 04 08*	Otros residuos de reacción y de destilación
07 04 09*	Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados
07 04 10*	Otras tortas de filtración y absorbentes usados
07 04 11*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
07 04 12	Lodos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los especificados en el código 07 04 11
07 04 13*	Residuos sólidos que contienen sustancias peligrosas
07 04 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>07 05</b>	<b>Residuos de la FFDU de productos farmacéuticos</b>
07 05 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos
07 05 03*	Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados
07 05 04*	Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos
07 05 07*	Residuos de reacción y de destilación halogenados
07 05 08*	Otros residuos de reacción y de destilación
07 05 09*	Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados
07 05 10*	Otras tortas de filtración y absorbentes usados
07 05 11*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
07 05 12	Lodos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los especificados en el código 07 05 11
07 05 13*	Residuos sólidos que contienen sustancias peligrosas
07 05 14	Residuos sólidos distintos de los especificados en el código 07 05 13
07 05 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>07 06</b>	<b>Residuos de la FFDU de grasas, jabones, detergentes, desinfectantes y cosméticos</b>
07 06 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos
07 06 03*	Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados
07 06 04*	Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos
07 06 07*	Residuos de reacción y de destilación halogenados
07 06 08*	Otros residuos de reacción y de destilación
07 06 09*	Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados
07 06 10*	Otras tortas de filtración y absorbentes usados
07 06 11*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
07 06 12	Lodos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los especificados en el código

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
07 06 11	
07 06 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>07 07</b>	<b>Residuos de la FFDU de productos químicos resultantes de la química fina y productos químicos no especificados en otra categoría</b>
07 07 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos
07 07 03*	Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados
07 07 04*	Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos
07 07 07*	Residuos de reacción y de destilación halogenados
07 07 08*	Otros residuos de reacción y de destilación
07 07 09*	Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados
07 07 10*	Otras tortas de filtración y absorbentes usados
07 07 11*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
07 07 12	Lodos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los especificados en el código 07 07 11
07 07 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>08</b>	<b>RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMPRESIÓN</b>
<b>08 01</b>	<b>Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz</b>
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 12	Residuos de pintura y barniz, distintos de los especificados en el código 08 01 11
08 01 13*	Lodos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 14	Lodos de pintura y barniz, distintos de los especificados en el código 08 01 13
08 01 15*	Lodos acuosos que contienen pintura o barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 16	Lodos acuosos que contienen pintura o barniz, distintos de los especificados en el código 08 01 15
08 01 17*	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 18	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz, distintos de los especificados en el código 08 01 17
08 01 19*	Suspensiones acuosas que contienen pintura o barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 20	Suspensiones acuosas que contienen pintura o barniz, distintos de los especificados

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
	en el código 08 0119
08 01 21*	Residuos de decapantes o desbarnizadores
08 01 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>08 02</b>	<b>Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos)</b>
08 02 01	Residuos de arenillas de revestimiento
08 02 02	Lodos acuosos que contienen materiales cerámicos
08 02 03	Suspensiones acuosas que contienen materiales cerámicos
08 02 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>08 03</b>	<b>Residuos de la FFDU de tintas de impresión</b>
08 03 07	Lodos acuosos que contienen tinta
08 03 08	Residuos líquidos acuosos que contienen tinta
08 03 12*	Residuos de tintas que contienen sustancias peligrosas
08 03 13	Residuos de tintas distintos de los especificados en el código 08 03 12
08 03 14*	Lodos de tinta que contienen sustancias peligrosas
08 03 15	Lodos de tinta distintos de los especificados en el código 08 03 14
08 03 16*	Residuos de soluciones corrosivas
08 03 17*	Residuos de tóner de impresión que contienen sustancias peligrosas
08 03 18	Residuos de tóner de impresión, distintos de los especificados en el código 08 03 17
08 03 19*	Aceites de dispersión
08 03 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>08 04</b>	<b>Residuos de la FFDU de adhesivos y sellantes (incluyendo productos de impermeabilización)</b>
08 04 09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 04 10	Residuos de adhesivos y sellantes, distintos de los especificados en el código 08 04 09
08 04 11*	Lodos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 04 12	Lodos de adhesivos y sellantes, distintos de los especificados en el código 08 04 11
08 04 13*	Lodos acuosos que contienen adhesivos o sellantes con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 04 14	Lodos acuosos que contienen adhesivos o sellantes, distintos de los especificados en el código 08 04 13
08 04 15*	Residuos líquidos acuosos que contienen adhesivos o sellantes con disolventes

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
	<b>orgánicos u otras sustancias peligrosas</b>
08 04 16	Residuos líquidos acuosos que contienen adhesivos o sellantes, distintos de los especificados en el código 08 04 15
08 04 17*	Aceite de resina
08 04 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>08 05</b>	<b>Residuos no especificados de otra forma en el capítulo 08</b>
08 05 01*	Isocianatos residuales
<b>09</b>	<b>RESIDUOS DE LA INDUSTRIA FOTOGRAFICA</b>
<b>09 01</b>	<b>Residuos de la industria fotográfica</b>
09 01 01*	Soluciones de revelado y soluciones activadoras al agua
09 01 02*	Soluciones de revelado de placas de impresión al agua
09 01 03*	Soluciones de revelado con disolventes
09 01 04*	Soluciones de fijado
09 01 05*	Soluciones de blanqueo y soluciones de blanqueo-fijado
09 01 06*	Residuos que contienen plata procedente del tratamiento in situ de residuos fotográficos
09 01 07	Películas y papel fotográfico que contienen plata o compuestos de plata
09 01 08	Películas y papel fotográfico que no contienen plata ni compuestos de plata
09 01 10	Cámaras de un solo uso sin pilas ni acumuladores
09 01 11*	Cámaras de un solo uso con pilas o acumuladores incluidos en los códigos 16 06 01, 16 06 02 o 16 06 03
09 01 12	Cámaras de un solo uso con pilas o acumuladores distintas de las especificadas en el código 09 01 11
09 01 13*	Residuos líquidos acuosos procedentes de la recuperación in situ de plata distintos de los especificados en el código 09 01 06
09 01 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>10</b>	<b>RESIDUOS DE PROCESOS TÉRMICOS</b>
<b>10 01</b>	<b>Residuos de centrales eléctricas y otras plantas de combustión (excepto el capítulo 19)</b>
10 01 01	Cenizas del hogar, escorias y polvo de caldera (excepto el polvo de caldera especificado en el código 10 01 04)
10 01 02	Cenizas volantes de carbón
10 01 03	Cenizas volantes de turba y de madera (no tratada)
10 01 04*	Cenizas volantes y polvo de caldera de hidrocarburos

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
10 01 05	Residuos cálcicos de reacción, en forma sólida, procedentes de la desulfuración de gases de combustión
10 01 07	Residuos cálcicos de reacción, en forma de lodos, procedentes de la desulfuración de gases de combustión
10 01 09*	Ácido sulfúrico
10 01 13*	Cenizas volantes de hidrocarburos emulsionados usados como combustibles
10 01 14*	Cenizas del hogar, escorias y polvo de caldera procedentes de la co-incineración que contienen sustancias peligrosas
10 01 15	Cenizas del hogar, escorias y polvo de caldera procedentes de la co-incineración, distintos de los especificados en el código 10 01 14
10 01 16*	Cenizas volantes procedentes de la co-incineración que contienen sustancias peligrosas
10 01 17	Cenizas volantes procedentes de la co-incineración distintas de las especificadas en el código 10 01 16
10 01 18*	Residuos procedentes de la depuración de gases que contienen sustancias peligrosas
10 01 19	Residuos procedentes de la depuración de gases distintos de los especificados en los códigos 10 01 05, 10 01 07 y 10 01 18
10 01 20*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
10 01 21	Lodos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los especificados en el código 10 01 20
10 01 22*	Lodos acuosos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la limpieza de calderas
10 01 23	Lodos acuosos procedentes de la limpieza de calderas, distintos de los especificados en el código 10 01 22
10 01 24	Arenas de lechos fluidizados
10 01 25	Residuos procedentes del almacenamiento y preparación de combustible de centrales termoeléctricas de carbón
10 01 26	Residuos del tratamiento del agua de refrigeración
10 01 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>10 02</b>	<b>Residuos de la industria del hierro y del acero</b>
10 02 01	Residuos del tratamiento de escorias
10 02 02	Escorias no tratadas
10 02 07*	Residuos sólidos del tratamiento de gases que contienen sustancias peligrosas
10 02 08	Residuos sólidos del tratamiento de gases, distintos de los especificados en el código 10 02 07

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.





<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
10 02 10	Cascarilla de laminación
10 02 11*	Residuos del tratamiento del agua de refrigeración que contienen aceites
10 02 12	Residuos del tratamiento del agua de refrigeración, distintos de los especificados en el código 10 02 11
10 02 13*	Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases que contienen sustancias peligrosas
10 02 14	Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases, distintos de los especificados en el código 10 02 13
10 02 15	Otros lodos y tortas de filtración
10 02 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>10 03</b>	<b>Residuos de la termometalurgia del aluminio</b>
10 03 02	Fragmentos de ánodos
10 03 04*	Escorias de la producción primaria
10 03 05	Residuos de alúmina
10 03 08*	Escorias salinas de la producción secundaria
10 03 09*	Granzas negras de la producción secundaria
10 03 15*	Espumas inflamables o que emiten, en contacto con el agua, gases inflamables en cantidades peligrosas
10 03 16	Espumas distintas de las especificadas en el código 10 03 15
10 03 17*	Residuos que contienen alquitrán procedentes de la fabricación de ánodos
10 03 18	Residuos que contienen carbono procedentes de la fabricación de ánodos, distintos de los especificados en el código 10 03 17
10 03 19*	Partículas, procedentes de los efluentes gaseosos, que contienen sustancias peligrosas
10 03 20	Partículas, procedentes de los efluentes gaseosos, distintas de las especificadas en el código 10 03 19
10 03 21*	Otras partículas y polvo (incluido el polvo de molienda) que contienen sustancias peligrosas
10 03 22	Otras partículas y polvo (incluido el polvo de molienda) distintos de los especificados en el código 10 03 21
10 03 23*	Residuos sólidos del tratamiento de gases que contienen sustancias peligrosas
10 03 24	Residuos sólidos del tratamiento de gases, distintos de los especificados en el código 10 03 23
10 03 25*	Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases que contienen sustancias peligrosas
10 03 26	Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases, distintos de los especificados en el código 10 03 25

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
	el código 10 03 25
10 03 27*	Residuos del tratamiento del agua de refrigeración que contienen aceites
10 03 28	Residuos del tratamiento del agua de refrigeración, distintos de los especificados en el código 10 03 27
10 03 29*	Residuos del tratamiento de escorias salinas y granzas negras, que contienen sustancias peligrosas
10 03 30	Residuos del tratamiento de escorias salinas y granzas negras distintos de los especificados en el código 10 03 29
10 03 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>10 04</b>	<b>Residuos de la termometalurgia del plomo</b>
10 04 01*	Escorias de la producción primaria y secundaria
10 04 02*	Granzas y espumas de la producción primaria y secundaria
10 04 03*	Arseniato de calcio
10 04 04*	Partículas procedentes de los efluentes gaseosos
10 04 05*	Otras partículas y polvos
10 04 06*	Residuos sólidos del tratamiento de gases
10 04 07*	Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases
10 04 09*	Residuos del tratamiento del agua de refrigeración que contienen aceites
10 04 10	Residuos del tratamiento del agua de refrigeración distintos de los especificados en el código 10 04 09
10 04 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>10 05</b>	<b>Residuos de la termometalurgia del zinc</b>
10 05 01	Escorias de la producción primaria y secundaria
10 05 03*	Partículas procedentes de los efluentes gaseosos
10 05 04	Otras partículas y polvos
10 05 05*	Residuos sólidos del tratamiento de gases
10 05 06*	Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases
10 05 08*	Residuos del tratamiento del agua de refrigeración que contienen aceites
10 05 09	Residuos del tratamiento del agua de refrigeración distintos de los especificados en el código 10 05 08
10 05 10*	Granzas y espumas inflamables o que emiten, en contacto con el agua, gases inflamables en cantidades peligrosas
10 05 11	Granzas y espumas distintas de las especificadas en el código 10 05 10
10 05 99	Residuos no especificados en otra categoría

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
<b>10 06</b>	<b>Residuos de la termometalurgia del cobre</b>
10 06 01	Escorias de la producción primaria y secundaria
10 06 02	Granzas y espumas de la producción primaria y secundaria
10 06 03*	Partículas procedentes de los efluentes gaseosos
10 06 04	Otras partículas y polvos
10 06 06*	Residuos sólidos del tratamiento de gases
10 06 07*	Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases
10 06 09*	Residuos del tratamiento del agua de refrigeración que contienen aceites
10 06 10	Residuos del tratamiento del agua de refrigeración, distintos de los especificados en el código 10 06 09
10 06 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>10 07</b>	<b>Residuos de la termometalurgia de la plata, oro y platino</b>
10 07 01	Escorias de la producción primaria y secundaria
10 07 02	Granzas y espumas de la producción primaria y secundaria
10 07 03	Residuos sólidos del tratamiento de gases
10 07 04	Otras partículas y polvos
10 07 05	Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases
10 07 07*	Residuos del tratamiento del agua de refrigeración que contienen aceites
10 07 08	Residuos del tratamiento del agua de refrigeración distintos de los especificados en el código 10 07 07
10 07 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>10 08</b>	<b>Residuos de la termometalurgia de otros metales no férricos</b>
10 08 04	Partículas y polvo
10 08 08*	Escorias salinas de la producción primaria y secundaria
10 08 09	Otras escorias
10 08 10*	Granzas y espumas inflamables o que emiten, en contacto con el agua, gases inflamables en cantidades peligrosas
10 08 11	Granzas y espumas distintas de las especificadas en el código 10 08 10
10 08 12*	Residuos que contienen alquitrán procedentes de la fabricación de ánodos
10 08 13	Residuos que contienen carbono procedentes de la fabricación de ánodos distintos de los especificados en el código 10 08 12
10 08 14	Fragmentos de ánodos
10 08 15*	Partículas, procedentes de los efluentes gaseosos, que contienen sustancias

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
	<b>peligrosas</b>
10 08 16	Partículas procedentes de los efluentes gaseosos distintas de las especificadas en el código 10 08 15
10 08 17*	<b>Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases que contienen sustancias peligrosas</b>
10 08 18	Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases, distintos de los especificados en el código 10 08 17
10 08 19*	<b>Residuos del tratamiento del agua de refrigeración que contienen aceites</b>
10 08 20	Residuos del tratamiento del agua de refrigeración distintos de los especificados en el código 10 08 19
10 08 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>10 09</b>	<b>Residuos de la fundición de piezas férreas</b>
10 09 03	Escorias de horno
10 09 05*	<b>Machos y moldes de fundición sin colada que contienen sustancias peligrosas</b>
10 09 06	Machos y moldes de fundición sin colada distintos de los especificados en el código 10 09 05
10 09 07*	<b>Machos y moldes de fundición con colada que contienen sustancias peligrosas</b>
10 09 08	Machos y moldes de fundición con colada distintos de los especificados en el código 10 09 07
10 09 09*	<b>Partículas, procedentes de los efluentes gaseosos, que contienen sustancias peligrosas</b>
10 09 10	Partículas procedentes de los efluentes gaseosos distintas de las especificadas en el código 10 09 09
10 09 11*	<b>Otras partículas que contienen sustancias peligrosas</b>
10 09 12	Otras partículas distintas de las especificadas en el código 10 09 11
10 09 13*	<b>Ligantes residuales que contienen sustancias peligrosas</b>
10 09 14	Ligantes residuales distintos de los especificados en el código 10 09 13
10 09 15*	<b>Residuos de agentes indicadores de fisuración que contienen sustancias peligrosas</b>
10 09 16	Residuos de agentes indicadores de fisuración distintos de los especificados en el código 10 09 15
10 09 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>10 10</b>	<b>Residuos de la fundición de piezas no férreas</b>
10 10 03	Escorias de horno
10 10 05*	<b>Machos y moldes de fundición sin colada que contienen sustancias peligrosas</b>
10 10 06	Machos y moldes de fundición sin colada distintos de los especificados en el código

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
	10 10 05
10 10 07*	Machos y moldes de fundición con colada que contienen sustancias peligrosas
10 10 08	Machos y moldes de fundición con colada distintos de los especificados en el código 10 10 07
10 10 09*	Partículas, procedentes de los efluentes gaseosos, que contienen sustancias peligrosas
10 10 10	Partículas procedentes de los efluentes gaseosos, distintas de las especificadas en el código 10 10 09
10 10 11*	Otras partículas que contienen sustancias peligrosas
10 10 12	Otras partículas distintas de las especificadas en el código 10 10 11
10 10 13*	Ligantes residuales que contienen sustancias peligrosas
10 10 14	Ligantes residuales distintos de los especificados en el código 10 10 13
10 10 15*	Residuos de agentes indicadores de fisuración que contienen sustancias peligrosas
10 10 16	Residuos de agentes indicadores de fisuración distintos de los especificados en el código 10 10 15
10 10 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>10 11</b>	<b>Residuos de la fabricación del vidrio y sus derivados</b>
10 11 03	Residuos de materiales de fibra de vidrio
10 11 05	Partículas y polvo
10 11 09*	Residuos de la preparación de mezclas antes del proceso de cocción que contienen sustancias peligrosas
10 11 10	Residuos de la preparación de mezclas antes del proceso de cocción distintos de los especificados en el código 10 11 09
10 11 11*	Residuos de pequeñas partículas de vidrio y de polvo de vidrio que contienen metales pesados (por ejemplo, de tubos catódicos)
10 11 12	Residuos de vidrio distintos de los especificados en el código 10 11 11
10 11 13*	Lodos procedentes del pulido y esmerilado del vidrio que contienen sustancias peligrosas
10 11 14	Lodos procedentes del pulido y esmerilado del vidrio, distintos de los especificados en el código 10 11 13
10 11 15*	Residuos sólidos del tratamiento de gases de combustión que contienen sustancias peligrosas
10 11 16	Residuos sólidos del tratamiento de gases de combustión, distintos de los especificados en el código 10 11 15
10 11 17*	Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases que contienen sustancias peligrosas

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
10 11 18	Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases, distintos de los especificados en el código 10 11 17
10 11 19*	Residuos sólidos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
10 11 20	Residuos sólidos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los especificados en el código 10 11 19
10 11 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>10 12</b>	<b>Residuos de la fabricación de productos cerámicos, ladrillos, tejas y materiales de construcción</b>
10 12 01	Residuos de la preparación de mezclas antes del proceso de cocción
10 12 03	Partículas y polvo
10 12 05	Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases
10 12 06	Moldes desechados
10 12 08	Residuos de cerámica, ladrillos, tejas y materiales de construcción (después del proceso de cocción)
10 12 09*	Residuos sólidos del tratamiento de gases que contienen sustancias peligrosas
10 12 10	Residuos sólidos del tratamiento de gases, distintos de los especificados en el código 10 12 09
10 12 11*	Residuos de vidrioado que contienen metales pesados
10 12 12	Residuos de vidrioado distintos de los especificados en el código 10 12 11
10 12 13	Lodos del tratamiento in situ de efluentes
10 12 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>10 13</b>	<b>Residuos de la fabricación de cemento, cal y yeso y de productos derivados</b>
10 13 01	Residuos de la preparación de mezclas antes del proceso de cocción
10 13 04	Residuos de calcinación e hidratación de la cal
10 13 06	Partículas y polvo (excepto los códigos 10 13 12 y 10 13 13)
10 13 07	Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases
10 13 09*	Residuos de la fabricación de fibrocemento que contienen amianto
10 13 10	Residuos de la fabricación de fibrocemento distintos de los especificados en el código 10 13 09
10 13 11	Residuos de materiales compuestos a base de cemento distintos de los especificados en los códigos 10 13 09 y 10 13 10
10 13 12*	Residuos sólidos del tratamiento de gases que contienen sustancias peligrosas
10 13 13	Residuos sólidos del tratamiento de gases, distintos de los especificados en el código 10 13 12

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
10 13 14	Residuos de hormigón y lodos de hormigón
10 13 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>10 14</b>	<b>Residuos de crematorios</b>
10 14 01*	Residuos de la depuración de gases que contienen mercurio
<b>11</b>	<b>RESIDUOS DEL TRATAMIENTO QUÍMICO DE SUPERFICIE Y DEL RECUBRIMIENTO DE METALES Y OTROS MATERIALES; RESIDUOS DE LA HIDROMETALURGIA NO FÉRREA</b>
<b>11 01</b>	<b>Residuos del tratamiento químico de superficie y del recubrimiento de metales y otros materiales</b> (por ejemplo, procesos de galvanización, procesos de recubrimiento con zinc, procesos de decapado, grabado, fosfatación, desengrasado alcalino y anodización)
11 01 05*	Ácidos de decapado
11 01 06*	Ácidos no especificados en otra categoría
11 01 07*	Bases de decapado
11 01 08*	Lodos de fosfatación
11 01 09*	Lodos y tortas de filtración que contienen sustancias peligrosas
11 01 10	Lodos y tortas de filtración distintos de los especificados en el código 11 01 09
11 01 11*	Líquidos acuosos de enjuague que contienen sustancias peligrosas
11 01 12	Líquidos acuosos de enjuague distintos de los especificados en el código 11 01 11
11 01 13*	Residuos de desengrasado que contienen sustancias peligrosas
11 01 14	Residuos de desengrasado distintos de los especificados en el código 11 01 13
11 01 15*	Eluatos y lodos procedentes de sistemas de membranas o de intercambio iónico que contienen sustancias peligrosas
11 01 16*	Resinas intercambiadoras de iones saturadas o usadas
11 01 98*	Otros residuos que contienen sustancias peligrosas
11 01 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>11 02</b>	<b>Residuos de procesos hidrometalúrgicos no férricos</b>
11 02 02*	Lodos de la hidrometalurgia del zinc (incluidas jarosita y goethita)
11 02 03	Residuos de la producción de ánodos para procesos de electrólisis acuosa
11 02 05*	Residuos de procesos de la hidrometalurgia del cobre que contienen sustancias peligrosas
11 02 06	Residuos de procesos de la hidrometalurgia del cobre distintos de los especificados en el código 11 02 05
11 02 07*	Otros residuos que contienen sustancias peligrosas

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
11 02 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>11 03</b>	<b>Lodos y sólidos de procesos de temple</b>
11 03 01*	Residuos que contienen cianuro
11 03 02*	Otros residuos
<b>11 05</b>	<b>Residuos de procesos de galvanización en caliente</b>
11 05 01	Matas de galvanización
11 05 02	Cenizas de zinc
11 05 03*	Residuos sólidos del tratamiento de gases
11 05 04*	Fundentes usados
11 05 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>12</b>	<b>RESIDUOS DEL MOLDEADO Y DEL TRATAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS</b>
<b>12 01</b>	<b>Residuos del moldeado y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos</b>
12 01 01	Limaduras y virutas de metales férreos
12 01 02	Polvo y partículas de metales férreos
12 01 03	Limaduras y virutas de metales no férreos
12 01 04	Polvo y partículas de metales no férreos
12 01 05	Virutas y rebabas de plástico
12 01 06*	Aceites minerales de mecanizado que contienen halógenos (excepto las emulsiones o disoluciones)
12 01 07*	Aceites minerales de mecanizado sin halógenos (excepto las emulsiones o disoluciones)
12 01 08*	Emulsiones y disoluciones de mecanizado que contienen halógenos
12 01 09*	Emulsiones y disoluciones de mecanizado sin halógenos
12 01 10*	Aceites sintéticos de mecanizado
12 01 12*	Ceras y grasas usadas
12 01 13	Residuos de soldadura
12 01 14*	Lodos de mecanizado que contienen sustancias peligrosas
12 01 15	Lodos de mecanizado distintos de los especificados en el código 12 01 14
12 01 16*	Residuos de granallado o chorreado que contienen sustancias peligrosas
12 01 17	Residuos de granallado o chorreado distintos de los especificados en el código 12 01 16

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.





<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
12 01 18*	Lodos metálicos (lodos de esmerilado, rectificado y lapeado) que contienen aceites
12 01 19*	Aceites de mecanizado fácilmente biodegradables
12 01 20*	Muelas y materiales de esmerilado usados que contienen sustancias peligrosas
12 01 21	Muelas y materiales de esmerilado usados distintos de los especificados en el código 12 01 20
12 01 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>12 03</b>	<b>Residuos de los procesos de desengrase con agua y vapor (excepto el capítulo 11)</b>
12 03 01*	Líquidos acuosos de limpieza
12 03 02*	Residuos de desengrase al vapor
<b>13</b>	<b>RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)</b>
<b>13 01</b>	<b>Residuos de aceites hidráulicos</b>
13 01 01*	Aceites hidráulicos que contienen PCB ( 1 )
13 01 04*	Emulsiones cloradas
13 01 05*	Emulsiones no cloradas
13 01 09*	Aceites hidráulicos minerales clorados
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados
13 01 11*	Aceites hidráulicos sintéticos
13 01 12*	Aceites hidráulicos fácilmente biodegradables
13 01 13*	Otros aceites hidráulicos
<b>13 02</b>	<b>Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes</b>
13 02 04*	Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 02 07*	Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 02 08*	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
<b>13 03</b>	<b>Residuos de aceites de aislamiento y transmisión de calor</b>
13 03 01*	Aceites de aislamiento y transmisión de calor que contienen PCB
13 03 06*	Aceites minerales clorados de aislamiento y transmisión de calor, distintos de los especificados en el código 13 03 01
13 03 07*	Aceites minerales no clorados de aislamiento y transmisión de calor
13 03 08*	Aceites sintéticos de aislamiento y transmisión de calor

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
13 03 09*	Aceites fácilmente biodegradables de aislamiento y transmisión de calor
13 03 10*	Otros aceites de aislamiento y transmisión de calor
<b>13 04</b>	<b>Aceites de sentinas</b>
13 04 01*	Aceites de sentinas procedentes de la navegación en aguas continentales
13 04 02*	Aceites de sentinas recogidos en muelles
13 04 03*	Aceites de sentinas procedentes de otros tipos de navegación
<b>13 05</b>	<b>Restos de separadores de agua/sustancias aceitosas</b>
13 05 01*	Sólidos procedentes de desarenadores y de separadores de agua/sustancias aceitosas
13 05 02*	Lodos de separadores de agua/sustancias aceitosas
13 05 03*	Lodos de interceptores
13 05 06*	Aceites procedentes de separadores de agua/sustancias aceitosas
13 05 07*	Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas
13 05 08*	Mezcla de residuos procedentes de desarenadores y de separadores de agua/sustancias aceitosas
<b>13 07</b>	<b>Residuos de combustibles líquidos</b>
13 07 01*	Fuel oil y gasóleo
13 07 02*	Gasolina
13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)
<b>13 08</b>	<b>Residuos de aceites no especificados en otra categoría</b>
13 08 01*	Lodos o emulsiones de desalación
13 08 02*	Otras emulsiones
13 08 99*	Residuos no especificados en otra categoría
<b>14</b>	<b>RESIDUOS DE DISOLVENTES, REFRIGERANTES Y PROPELENTES ORGÁNICOS (excepto los de los capítulos 07 y 08)</b>
<b>14 06</b>	<b>Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes de espuma y aerosoles orgánicos</b>
14 06 01*	Clorofluorocarburos, HCFC, HFC
14 06 02*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados
14 06 03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes
14 06 04*	Lodos o residuos sólidos que contienen disolventes halogenados
14 06 05*	Lodos o residuos sólidos que contienen otros disolventes
<b>15</b>	<b>RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TPAOS DE LIMPIEZA; MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS</b>

NOTA: los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
<b>EN OTRA CATEGORIA</b>	
<b>15 01</b>	<b>Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)</b>
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
15 01 03	Envases de madera
15 01 04	Envases metálicos
15 01 05	Envases compuestos
15 01 06	Envases mixtos
15 01 07	Envases de vidrio
15 01 09	Envases textiles
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa
<b>15 02</b>	<b>Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras</b>
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02
<b>16</b>	<b>RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTRO CAPÍTULO DE LA LISTA</b>
<b>16 01</b>	<b>Vehículos de diferentes medios de transporte (incluidas las máquinas no de carretera) al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos (excepto los de los capítulos 13, 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08)</b>
16 01 03	Neumáticos fuera de uso [16 01 04* Vehículos desechados. Nota: Esta entrada no está incluida en la propuesta que se presenta al Comité para dictamen. Las modificaciones necesarias a esta entrada se harán atendiendo al resultado de la tramitación en el Consejo de la propuesta que figura en el documento COM(2000) 546]
16 01 06	Vehículos al final de su vida útil que no contengan líquidos ni otros componentes peligrosos
16 01 07*	Filtros de aceite
16 01 08*	Componentes que contienen mercurio
16 01 09*	Componentes que contienen PCB
16 01 10*	Componentes explosivos (por ejemplo, air bags)

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
16 01 11*	Zapatas de freno que contienen amianto
16 01 12	Zapatas de freno distintas de las especificadas en el código 16 01 11
16 01 13*	Líquidos de frenos
16 01 14*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas
16 01 15	Anticongelantes distintos de los especificados en el código 16 01 14
16 01 16	Depósitos para gases licuados
16 01 17	Metales ferrosos
16 01 18	Metales no ferrosos
16 01 19	Plástico
16 01 20	Vidrio
16 01 21*	Componentes peligrosos distintos de los especificados en los códigos 16 01 07 a 16 01 11, 16 01 13 y 16 01 14
16 01 22	Componentes no especificados en otra categoría
16 01 99	Residuos no especificados de otra forma
<b>16 02</b>	<b>Residuos de equipos eléctricos y electrónicos</b>
16 02 09*	Transformadores y condensadores que contienen PCB
16 02 10*	Equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos, distintos de los especificados en el código 16 02 09
16 02 11*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos, HCFC, HFC
16 02 12*	Equipos desechados que contiene amianto libre
16 02 13*	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos ( 2 ), distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 y 16 02 12
16 02 14	Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13
16 02 15*	Componentes peligrosos retirados de equipos desechados
16 02 16	Componentes retirados de equipos desechados distintos de los especificados en el código 16 02 15
<b>16 03</b>	<b>Lotés de productos fuera de especificación y productos no utilizados</b>
16 03 03*	Residuos inorgánicos que contienen sustancias peligrosas
16 03 04	Residuos inorgánicos distintos de los especificados en el código 16 03 03
16 03 05*	Residuos orgánicos que contienen sustancias peligrosas
16 03 06	Residuos orgánicos distintos de los especificados en el código 16 03 05
<b>16 04</b>	<b>Residuos de explosivos</b>

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
16 04 01*	Residuos de municiones
16 04 02*	Residuos de fuegos artificiales
16 04 03*	Otros residuos explosivos
<b>16 05</b>	<b>Gases en recipientes a presión y productos químicos desechados</b>
16 05 04*	Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas
16 05 05	Gases en recipientes a presión, distintos de los especificados en el código 16 05 04
16 05 06*	Productos químicos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas, incluidas las mezclas de productos químicos de laboratorio
16 05 07*	Productos químicos inorgánicos desechados que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
16 05 08*	Productos químicos orgánicos desechados que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
16 05 09	Productos químicos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 05 06, 16 05 07 o 16 05 08
<b>16 06</b>	<b>Pilas y acumuladores</b>
16 06 01*	Baterías de plomo
16 06 02*	Acumuladores de Ni-Cd
16 06 03*	Pilas que contienen mercurio
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)
16 06 05	Otras pilas y acumuladores
16 06 06*	Electrolitos de pilas y acumuladores recogidos selectivamente
<b>16 07</b>	<b>Residuos de la limpieza de cisternas de transporte y almacenamiento y de la limpieza de cubas (excepto los de los capítulos 05 y 13)</b>
16 07 08*	Residuos que contienen hidrocarburos
16 07 09*	Residuos que contienen otras sustancias peligrosas
16 07 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>16 08</b>	<b>Catalizadores usados</b>
16 08 01	Catalizadores usados que contienen oro, plata, renio, rodio, paladio, iridio o platino (excepto el código 16 08 07)
16 08 02*	Catalizadores usados que contienen metales de transición
16 08 03	Catalizadores usados que contienen metales de transición o compuestos de metales de transición no especificados de otra forma
16 08 04	Catalizadores usados procedentes del craqueo catalítico en lecho fluido (excepto los del código 16 08 07)

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
16 08 05*	Catalizadores usados que contienen ácido fosfórico
16 08 06*	Líquidos usados utilizados como catalizadores
16 08 07*	Catalizadores usados contaminados con sustancias peligrosas
<b>16 09</b>	<b>Sustancias oxidantes</b>
16 09 01*	Permanganatos, por ejemplo, permanganato potásico
16 09 02*	Cromatos, por ejemplo, cromato potásico, dicromato sódico o potásico
16 09 03*	Peróxidos, por ejemplo, peróxido de hidrógeno
16 09 04*	Sustancias oxidantes no especificadas en otra categoría
<b>16 10</b>	<b>Residuos líquidos acuosos destinados a plantas de tratamiento externas</b>
16 10 01*	Residuos líquidos acuosos que contienen sustancias peligrosas
16 10 02	Residuos líquidos acuosos distintos de los especificados en el código 16 10 01
16 10 03*	Concentrados acuosos que contienen sustancias peligrosas
16 10 04	Concentrados acuosos distintos de los especificados en el código 16 10 03
<b>16 11</b>	<b>Residuos de revestimientos de hornos y refractarios</b>
16 11 01*	Revestimientos y refractarios a base de carbono, procedentes de procesos metalúrgicos, que contienen sustancias peligrosas
16 11 02	Revestimientos y refractarios a base de carbono, procedentes de procesos metalúrgicos distintos de los especificados en el código 16 11 01
16 11 03*	Otros revestimientos y refractarios procedentes de procesos metalúrgicos que contienen sustancias peligrosas
16 11 04	Otros revestimientos y refractarios procedentes de procesos metalúrgicos, distintos de los especificados en el código 16 11 03
16 11 05*	Revestimientos y refractarios, procedentes de procesos no metalúrgicos, que contienen sustancias peligrosas
16 11 06	Revestimientos y refractarios procedentes de procesos no metalúrgicos, distintos de los especificados en el código 16 11 05
<b>17</b>	<b>RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)</b>
<b>17 01</b>	<b>Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06 ( 3 ) Para el ámbito de esta lista, son metales de transición: escandio, vanadio, manganeso, cobalto, cobre, itrio, niobio, hafnio, tungsteno, titanio, cromo, hierro, níquel, zinc, circonio, molibdeno y tántalo. Estos metales o sus compuestos son peligrosos si aparecen clasificados como sustancias peligrosas.
<b>17 02</b>	<b>Madera, vidrio y plástico</b>
17 02 01	Madera
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plástico
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
<b>17 03</b>	<b>Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados</b>
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
<b>17 04</b>	<b>Metales (incluidas sus aleaciones)</b>
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y acero
17 04 06	Estaño
17 04 07	Metales mezclados
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
<b>17 05</b>	<b>Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje</b>
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
<b>17 06</b>	<b>Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto</b>
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto
<b>17 08</b>	<b>Materiales de construcción a base de yeso</b>
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
<b>17 09</b>	<b>Otros residuos de construcción y demolición</b>
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
<b>18</b>	<b>RESIDUOS DE SERVICIOS MÉDICOS O VETERINARIOS O DE INVESTIGACIÓN ASOCIADA (salvo los residuos de cocina y de restaurante no procedentes directamente de la prestación de cuidados sanitarios)</b>
<b>18 01</b>	<b>Residuos de maternidades, del diagnóstico, tratamiento o prevención de enfermedades humanas</b>
18 01 01	Objetos cortantes y punzantes (excepto el código 18 01 03)
18 01 02	Restos anatómicos y órganos, incluidos bolsas y bancos de sangre (excepto el código 18 01 03)
18 01 03*	Residuos cuya recogida y eliminación es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones
18 01 04	Residuos cuya recogida y eliminación no es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones (por ejemplo, vendajes, vaciados de yeso, ropa blanca, ropa desechable, pañales)
18 01 06*	Productos químicos que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
18 01 07	Productos químicos distintos de los especificados en el código 18 01 06
18 01 08*	Medicamentos citotóxicos y citostáticos
18 01 09	Medicamentos distintos de los especificados en el código 18 01 08

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.





<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
18 01 10*	Residuos de amalgamas procedentes de cuidados dentales
<b>18 02</b>	<b>Residuos de la investigación, diagnóstico, tratamiento o prevención de enfermedades de animales</b>
18 02 01	Objetos cortantes y punzantes (excepto el código 18 02 02)
18 02 02*	Residuos cuya recogida y eliminación es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones
18 02 03	Residuos cuya recogida y eliminación no es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones
18 02 05*	Productos químicos que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
18 02 06	Productos químicos distintos de los especificados en el código 18 02 05
18 02 07*	Medicamentos citotóxicos y citostáticos
18 02 08	Medicamentos distintos de los especificados en el código 18 02 07
<b>19</b>	<b>RESIDUOS DE LAS INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS, DE LAS PLANTAS EXTERNAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA PREPARACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DE AGUA PARA USO INDUSTRIAL</b>
<b>19 01</b>	<b>Residuos de la incineración o pirólisis de residuos</b>
19 01 02	Materiales féreos separados de la ceniza de fondo de horno
19 01 05*	Torta de filtración del tratamiento de gases
19 01 06*	Residuos líquidos acuosos del tratamiento de gases y otros residuos líquidos acuosos
19 01 07*	Residuos sólidos del tratamiento de gases
19 01 10*	Carbón activo usado procedente del tratamiento de gases
19 01 11*	Cenizas de fondo de horno y escorias que contienen sustancias peligrosas
19 01 12	Cenizas de fondo de horno y escorias distintas de las especificadas en el código 19 01 11
19 01 13*	Cenizas volantes que contienen sustancias peligrosas
19 01 14	Cenizas volantes distintas de las especificadas en el código 19 01 13
19 01 15*	Polvo de caldera que contiene sustancias peligrosas
19 01 16	Polvo de caldera distinto del especificado en el código 19 01 15
19 01 17*	Residuos de pirólisis que contienen sustancias peligrosas
19 01 18	Residuos de pirólisis distintos de los especificados en el código 19 01 17
19 01 19	Arenas de lechos fluidizados
19 01 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>19 02</b>	<b>Residuos de tratamientos físicoquímicos de residuos (incluidas la</b>

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
<b>descromatación, descianuración y neutralización)</b>	
19 02 03	Residuos mezclados previamente, compuestos exclusivamente por residuos no peligrosos
19 02 04*	Residuos mezclados previamente, compuestos por al menos un residuo peligroso
19 02 05*	Lodos de tratamientos físicoquímicos que contienen sustancias peligrosas
19 02 06	Lodos de tratamientos físicoquímicos, distintos de los especificados en el código 19 02 05
19 02 07*	Aceites y concentrados procedentes del proceso de separación
19 02 08*	Residuos combustibles líquidos que contienen sustancias peligrosas
19 02 09*	Residuos combustibles sólidos que contienen sustancias peligrosas
19 02 10	Residuos combustibles distintos de los especificados en los códigos 19 02 08 y 19 02 09
19 02 11*	Otros residuos que contienen sustancias peligrosas
19 02 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>19 03 Residuos estabilizados/solidificados ( 4 )</b>	
19 03 04*	Residuos peligrosos parcialmente ( 5 ) estabilizados
19 03 05	Residuos estabilizados distintos de los especificados en el código 19 03 04
19 03 06*	Residuos peligrosos solidificados
19 03 07	Residuos solidificados distintos de los especificados en el código 19 03 06
<b>19 04 Residuos vitrificados y residuos de la vitrificación</b>	
19 04 01	Residuos vitrificados
19 04 02*	Cenizas volantes y otros residuos del tratamiento de gases
19 04 03*	Fase sólida no vitrificada
19 04 04	Residuos líquidos acuosos del templado de residuos vitrificados
<b>19 05 Residuos del tratamiento aeróbico de residuos sólidos</b>	
19 05 01	Fracción no compostada de residuos municipales y asimilados
19 05 02	Fracción no compostada de residuos de procedencia animal o vegetal
19 05 03	Compost fuera de especificación
19 05 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>19 06 Residuos del tratamiento anaeróbico de residuos</b>	
19 06 03	Licores del tratamiento anaeróbico de residuos municipales
19 06 04	Lodos de digestión del tratamiento anaeróbico de residuos municipales
19 06 05	Licores del tratamiento anaeróbico de residuos animales y vegetales

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
19 06 06	Lodos de digestión del tratamiento anaeróbico de residuos animales y vegetales
19 06 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>19 07</b>	<b>Lixiviados de vertedero</b>
19 07 02*	Lixiviados de vertedero que contienen sustancias peligrosas
19 07 03	Lixiviados de vertedero distintos de los especificados en el código 19 07 02
<b>19 08</b>	<b>Residuos de plantas de tratamiento de aguas residuales no especificados en otra categoría</b>
19 08 01	Residuos de cribado
19 08 02	Residuos de desarenado
19 08 05	Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas
19 08 06*	Resinas intercambiadoras de iones saturadas o usadas
19 08 07*	Soluciones y lodos de la regeneración de intercambiadores de iones
19 08 08*	Residuos procedentes de sistemas de membranas que contienen metales pesados
19 08 09*	Mezclas de grasas y aceites procedentes de la separación de agua/sustancias aceitosas que contienen aceites y grasas comestibles
19 08 10*	Mezclas de grasas y aceites procedentes de la separación de agua/sustancias aceitosas distintas de las especificadas en el código 19 08 09
19 08 11*	Lodos que contienen sustancias peligrosas procedentes del tratamiento biológico de aguas residuales industriales
19 08 12	Lodos procedentes del tratamiento biológico de aguas residuales industriales distintos de los especificados en el código 19 08 11
19 08 13*	Lodos que contienen sustancias peligrosas procedentes de otros tratamientos de aguas residuales industriales
19 08 14	Lodos procedentes de otros tratamientos de aguas residuales industriales, distintos de los especificados en el código 19 08 13
19 08 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>19 09</b>	<b>Residuos de la preparación de agua para consumo humano o agua para uso industrial</b>
19 09 01	Residuos sólidos de la filtración primaria y cribado
19 09 02	Lodos de la clarificación del agua
19 09 03	Lodos de decarbonatación
19 09 04	Carbón activo usado
19 09 05	Resinas intercambiadoras de iones saturadas o usadas
19 09 06	Soluciones y lodos de la regeneración de intercambiadores de iones

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
19 09 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>19 10</b>	<b>Residuos procedentes del fragmentado de residuos que contienen metales</b>
19 10 01	Residuos de hierro y acero
19 10 02	Residuos no férreos
19 10 03*	Fracciones ligeras de fragmentación (fluff-light) y polvo que contienen sustancias peligrosas
19 10 04	Fracciones ligeras de fragmentación (fluff-light) y polvo distintas de las especificadas en el código 19 10 03
19 10 05*	Otras fracciones que contienen sustancias peligrosas
19 10 06	Otras fracciones distintas de las especificadas en el código 19 10 05
<b>19 11</b>	<b>Residuos de la regeneración de aceites</b>
19 11 01*	Arcillas de filtración usadas
19 11 02*	Alquitranes ácidos
19 11 03*	Residuos de líquidos acuosos
19 11 04*	Residuos de la limpieza de combustibles con bases
19 11 05*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
19 11 06	Lodos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los especificados en el código 19 11 05
19 11 07*	Residuos de la depuración de efluentes gaseosos
19 11 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>19 12</b>	<b>Residuos del tratamiento mecánico de residuos (por ejemplo, clasificación, trituración, compactación, peletización) no especificados en otra categoría</b>
19 12 01	Papel y cartón
19 12 02	Metales férreos
19 12 03	Metales no férreos
19 12 04	Plástico y caucho
19 12 05	Vidrio
19 12 06*	Madera que contiene sustancias peligrosas
19 12 07	Madera distinta de la especificada en el código 19 12 06
19 12 08	Textiles
19 12 09	Minerales (por ejemplo, arena, piedras)
19 12 10	Residuos combustibles (combustible derivado de residuos)
19 12 11*	Otros residuos (incluidas mezclas de materiales) procedentes del tratamiento

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
	<b>mecánico de residuos que contienen sustancias peligrosas</b>
19 12 12	Otros residuos (incluidas mezclas de materiales) procedentes del tratamiento mecánico de residuos, distintos de los especificados en el código 19 12 11
<b>19 13</b>	<b>Residuos de la recuperación de suelos y de aguas subterráneas</b>
<b>19 13 01*</b>	<b>Residuos sólidos de la recuperación de suelos que contienen sustancias peligrosas</b>
19 13 02	Residuos sólidos de la recuperación de suelos distintos de los especificados en el código 19 13 01
<b>19 13 03*</b>	<b>Lodos de la recuperación de suelos que contienen sustancias peligrosas</b>
19 13 04	Lodos de la recuperación de suelos distintos de los especificados en el código 19 13 03
<b>19 13 05*</b>	<b>Lodos de la recuperación de aguas subterráneas que contienen sustancias peligrosas</b>
19 13 06	Lodos de la recuperación de aguas subterráneas distintos de los especificados en el código 19 13 05
<b>19 13 07*</b>	<b>Residuos de líquidos acuosos y concentrados acuosos, que contienen sustancias peligrosas, procedentes de la recuperación de aguas subterráneas</b>
19 13 08	Residuos de líquidos acuosos y concentrados acuosos procedentes de la recuperación de aguas subterráneas, distintos de los especificados en el código 19 13 07
<b>20</b>	<b>RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE</b>
<b>20 01</b>	<b>Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)</b>
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 08	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes
20 01 10	Ropa
20 01 11	Tejidos
<b>20 01 13*</b>	<b>Disolventes</b>
<b>20 01 14*</b>	<b>Ácidos</b>
<b>20 01 15*</b>	<b>Álcalis</b>
<b>20 01 17*</b>	<b>Productos fotoquímicos</b>
<b>20 01 19*</b>	<b>Plaguicidas</b>
<b>20 01 21*</b>	<b>Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio</b>
<b>20 01 23*</b>	<b>Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos</b>

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



<b>LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>RESIDUOS</b>
20 01 25	Aceites y grasas comestibles
20 01 26*	Aceites y grasas distintos de los especificados en el código 20 01 25
20 01 27*	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas
20 01 28	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas distintos de los especificados en el código 20 01 27
20 01 29*	Detergentes que contienen sustancias peligrosas
20 01 30	Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29
20 01 31*	Medicamentos citotóxicos y citostáticos
20 01 32	Medicamentos distintos de los especificados en el código 20 01 31
20 01 33*	Baterías y acumuladores especificados en los códigos 16 06 01, 16 06 02 o 16 06 03 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías
20 01 34	Baterías y acumuladores distintos de los especificados en el código 20 01 33
20 01 35*	Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 20 01 21 y 20 01 23, que contienen componentes peligrosos ( 6 )
20 01 36	Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35
20 01 37*	Madera que contiene sustancias peligrosas
20 01 38	Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37
20 01 39	Plásticos
20 01 40	Metales
20 01 41	Residuos del deshollinado de chimeneas
20 01 99	Otras fracciones no especificadas en otra categoría
<b>20 02</b>	<b>Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)</b>
20 02 01	Residuos biodegradables
20 02 02	Tierra y piedras
20 02 03	Otros residuos no biodegradables
<b>20 03</b>	<b>Otros residuos municipales</b>
20 03 01	Mezclas de residuos municipales
20 03 02	Residuos de mercados
20 03 03	Residuos de limpieza viaria
20 03 04	Lodos de fosas sépticas
20 03 06	Residuos de la limpieza de alcantarillas
20 03 07	Residuos voluminosos

**NOTA:** los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.



## LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)

### CÓDIGO

### RESIDUOS

20 03 99 Residuos municipales no especificados en otra categoría».

- (1) A efectos de la presente lista de residuos, la definición de PCB es la que figura en la Directiva 96/59/CE.
- (2) Los componentes peligrosos de equipos eléctricos y electrónicos pueden incluir las pilas y acumuladores clasificados como peligrosos en el subcapítulo 16 06, así como interruptores de mercurio, residuos de vidrio procedente de tubos catódicos y otros cristales activados
- (3) peligrosos o compuestos de metales de transición peligrosos
- (4) Los procesos de estabilización cambian la peligrosidad de los constituyentes del residuo, transformándolo de peligroso en no peligroso. Los procesos de solidificación sólo cambian el estado físico del residuo mediante aditivos (por ejemplo, de líquido a sólido) sin variar sus propiedades químicas
- (5) Se considera parcialmente estabilizado un residuo cuando, después del proceso de estabilización, sus constituyentes peligrosos que no se han transformado completamente en constituyentes no peligrosos pueden propagarse en el medio ambiente a corto, medio o largo plazo
- (6) Los componentes peligrosos de equipos eléctricos y electrónicos pueden incluir las pilas y acumuladores clasificados como peligrosos en el subcapítulo 116 06, así como interruptores de mercurio, residuos de vidrio procedente de tubos catódicos y otros cristales activados.

**NOTA: los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.**

# **MÒDUL SOSTENIBILITAT**

## **Anàlisi funcional**

**Edició A. Data: 15.04.2015**

Realitza

Revisa i Aprova



**Control d'edicions**

<b>Edició</b>	<b>Data</b>	<b>Modificació</b>
A	15.04.2015	Creació del document.

---

## Sumari

<b>1. FUNCIONALITATS ACTUALS</b>	<b>5</b>
1.1. Gestió de la Informació Mediambiental	5
1.2. Utilitats	5
1.3. Fases de Cicle de Vida	5
1.4. Indicadors Ambientals	5
<b>2. FUNCIONALITATS FUTURES</b>	<b>6</b>
2.1. Utilitats	6
2.2. Fases de Cicle de Vida	6
2.3. Indicadors Ambientals	7
<b>3. FUNCIONALITATS</b>	<b>7</b>
3.1. Obertura del Modul TCQiGMA	7
3.1.1. Interfícies d'usuari	8
3.1. Trasladar el TCQGMA al núvol	8
3.1.1. Comportament habitual	8
3.1.2. Comportaments alternatius	8
3.1.3. Interfícies d'usuari	9
3.2. Finestra informativa de la informació ambiental del Modul TCQiGMA	9
3.2.1. Interfícies d'usuari	10
3.3. Informació a reconèixer de la Partida/Element Simple/ Sol·lució constructiva per poder gestionar tota la informació ambiental	10
3.3.1. Interfícies d'usuari	14
3.4. Gestió del "Site"	14
3.4.1. Interfícies d'usuari	15
3.5. Gràfics del "Site"	16
3.5.1. Interfícies d'usuari	17
3.6. Compatible amb Life Cycle Costing	17
3.6.1. Interfícies d'usuari	18
3.7. Identificació del Cost Total per l'usuari	18
3.7.1. Interfícies d'usuari	19
3.8. Fer un Annex de Gestió de Residus seguint l'establert en el Reial Decret 105/2008, Decret legislatiu 1/2009 i la llei 9/2008.	19
3.8.1. Comportament habitual	20
3.8.2. Comportaments alternatius	20
3.8.2.1. Gestió de la localització dels Gestors:	20
3.8.3. Interfícies d'usuari	23
3.9. Identificació del % contingut reciclat	24
3.9.1. Interfícies d'usuari	25
3.10. Determinar la relació de les partides de gestió de residus amb la seva col·locació en el pressupost segons la futura ordre d'àrids reciclats.	25
3.10.1. Comportament habitual	26
3.10.2. Comportaments alternatius	27
3.10.3. Interfícies d'usuari	27
3.11. Fer un estudi d'impacte ambiental relatiu a diversos impactes i comparar la selecció de partides amb més o menys impacte, en les fases de Fabricació, Construcció, Ús i Final de Vida.	27
3.11.1. Comportament habitual	28
3.11.2. Comportaments alternatius	28
3.11.3. Interfícies d'usuari	29
3.12. Conèixer els ratis de referència per tipologia constructiva per determinar l'estalvi d'impacte respecte valors de referència (determinats per cada entitat)	29
3.12.1. Comportament habitual	30
3.12.2. Comportaments alternatius	30

3.12.3. Interfícies d'usuari	30
3.13. Gestionar la informació ambiental dels aparells que enviïn al núvol informació de diversos paquets d'edificis.	31
3.13.1. Comportament habitual	31
3.13.2. Comportaments alternatius	31
3.13.3. Interfícies d'usuari	32
3.14. Conèixer el pes de l'obra a executar.	32
3.14.1. Comportament habitual	32
3.14.2. Comportaments alternatius	32
3.14.3. Interfícies d'usuari	33
3.15. Conèixer els principals materials que intervenen en l'obra.	33
3.15.1. Comportament habitual	33
3.15.2. Comportaments alternatius	33
3.15.3. Interfícies d'usuari	34
3.16. Identificar l'impacte del transport, de forma diferenciada del procés de construcció.	34
3.16.1. Comportament habitual	34
3.16.2. Comportaments alternatius	35
3.16.3. Interfícies d'usuari	35
3.17. Definir la localització dels impactes ambientals.	35
3.17.1. Comportament habitual	36
3.17.2. Comportaments alternatius	36
3.17.3. Interfícies d'usuari	36
3.18. Conèixer el consum d'energia en l'ús de l'edifici, i les seves afectacions al manteniment. (Connexió modul necada)	36
3.18.1. Comportaments alternatius	37
3.18.2. Interfícies d'usuari	37
3.19. Reconèixer la informació geomètrica continguda en l'arxiu Bim de la obra.	37
3.19.1. Comportament habitual	38
3.19.2. Comportaments alternatius	38
3.19.3. Interfícies d'usuari	38
3.20. Realitzar una gestió de nivell "especialitzat" de la informació ambiental de les bases de dades.	38
3.20.1. Comportament habitual	39
3.20.2. Comportaments alternatius	39
3.20.3. Interfícies d'usuari	39
3.21. Diversos Idiomes	40
3.21.1. Comportament habitual	40
3.21.2. Comportaments alternatius	40
3.21.3. Interfícies d'usuari	40
3.22. SITO Ambiental	41
3.22.1. Comportament habitual	41
3.22.2. Comportaments alternatius	41
3.22.3. Interfícies d'usuari	42

## 1. FUNCIONALITATS ACTUALS

### 1.1. Gestió de la Informació Mediambiental

#### Descripció

L'actual modul TCQGMA, està estructurat en la clàssica gestió de pressupostos del TCQ, el modul funciona incorporant informació mediambiental de diverses Bases de dades o de diversos pressupostos al Pressupost origen on el Tècnic està Treballant.

El Tècnic pot modificar posteriorment aquesta informació mediambiental, en el Banc de Preus associat al Pressupost, no pot, però, modificar els amidaments del pressupost. Sí pot, afegir informació mediambiental relativa a consum d'energia, emissions de CO<sub>2</sub> i residus.

#### Actors

Projectista, revisor.

#### Condicions inicials

Disposar d'una Base de dades am informació ambiental i un pressupost en TCQ.

### 1.2. Utilitats

El Software TCQGMA actualment permet:

1. Fer un Annex de Gestió de Residus seguint l'establert en el Reial Decret 105/2008, Decret legislatiu 1/2009 i la llei 9/2008.
2. Fer un estudi d'impacte ambiental relatiu al Cost Energètic de la Fabricació i Construcció.
3. Fer un estudi d'impacte ambiental relatiu a les emissions de CO<sub>2</sub> de la Fabricació i Construcció.
4. Conèixer el pes de l'obra a executar.
5. Conèixer els principals materials.

### 1.3. Fases de Cicle de Vida

- Fabricació
- Construcció

### 1.4. Indicadors Ambientals

- Cost Energètic MJ
- Cost Energètic kWh
- Emissió de CO<sub>2</sub> Kg
- Residus: Codis LER  
Reial Decret 105/2008  
Separació mínima

## 2. FUNCIONALITATS FUTURES

### Descripció

El futur modul TCQGMA, representa un canvi radical, no només en el contingut de la informació que mostra, sino en la idea que dona forma al seu funcionament. La gestió de la informació ja no és a posteriori de la realització del pressupost, sino que és fa en el moment de la presa de decisió del tècnic, el que permetrà rebaixar l'impacte de les obres de construcció, objectiu final del mòdul.

A més s'amplien les seves funcionalitats i abast del cicle de Vida que pot gestionar, aquests canvis son necessaris per poder gestionar la nova informació que suministrarà la base de dades.

### Actors

Projectista, revisor, constructor, gestor.

### Condicions inicials

Disposar d'una Base de dades am informació ambiental i un pressupost en TCQ.

#### 2.1. Utilitats

El Software TCQGMA permetrà, en diverses fases, en un futur:

1. Fer un Annex de Gestió de Residus seguint l'establert en el Reial Decret 105/2008, Decret legislatiu 1/2009 i la llei 9/2008.
2. Determinar la relació de les partides de gestió de residus amb la seva col·locació en el pressupost segons la futura ordre d'àrids reciclats.
3. Fer un estudi d'impacte ambiental relatiu a diversos impactes i comparar la selecció de partides amb més o menys impacte, en les fases de Fabricació, Construcció, Ús i Final de Vida.
4. Conèixer els ratis de referència per tipologia constructiva per determinar l'estalvi d'impacte respecte valors de referència (determinats per cada entitat)
5. Conèixer el pes de l'obra a executar.
6. Conèixer els principals materials que intervenen en l'obra.
7. Identificar l'impacte del transport, de forma diferenciada del procés de construcció.
8. Definir la localització dels impactes ambientals.
9. Conèixer el consum d'energia en l'ús de l'edifici, i les seves afectacions al manteniment.
10. Gestionar la informació ambiental dels aparells que enviïn al núvol informació de diversos paquets d'edificis.
11. Reconèixer la informació geomètrica continguda en l'arxiu Bim de la obra.
12. Realitzar una gestió de nivell "especialitzat" de la informació mediambiental de les bases de dades.

#### 2.2. Fases de Cicle de Vida

- Fabricació
- Construcció
- Ús
- Final de Vida

### 2.3. Indicadors Ambientals

- Cost Energètic MJ renovable i no renovable
- Cost Energètic kWh renovable i no renovable
- Emissió de CO<sub>2</sub> eq Kg.
- Residus: Codis LER  
Reial Decret 105/2008  
Separació mínima
- % de contingut reciclat pre i post consum
- % de materia prima
- Consum d'aigua
- Consum de recursos naturals
- Emissió de Partícules a l'aire
- Toxicitat Humana
- Acidificació
- Eutrofització

## 3. FUNCIONALITATS

### 3.1. Obertura del Modul TCQiGMA

#### Descripció

El modul TCQiGMA sobre en l'entorn Web.

#### Actors

Aquell Tècnic interessat en quelcom ambiental.

#### Condicions inicials

Disposar d'una llicència per internet del TCQ. Per tal d'accedir a la versió "especialitzada" del TCQiGMA caldrà disposar de la llicència pertinent, la qual es controlarà amb els diversos perfils d'usuaris.

#### Event desencadenant

L'actor prem a sobre del botó/pestanya (en funció de com o facin els altres mòduls) i s'obre la finestra del TCQiGMA.

Es necessari tenir obert un pressupost TCQ, que serà del qual el programa incorporarà la informació mediambiental.

#### Comportament habitual

El tècnic que prèviament té obert el pressupost TCQ, vol accedir a la seva informació ambiental, i obre la finestra del TCQiGMA, llavors pot veure la informació ambiental, ja que se li assigna de forma automàtica.

#### Comportaments alternatius

Per tal que això succeeixi, cada partida, ha de portar informació del Banc del qual procedeix, el programa identificarà el Banc de la partida i al obrir el TCQiGMA podrà incorporar-li informació de forma automàtica.

Cal que revisi els Bancs pels quals l'usuari disposa d'un contracte, sino té el Banc contractat, no podrà posar-li informació del Banc contractat.

#### Amb èxit

No aplica.

**Fallits**

No aplica.

**Regles**

No aplica.

**Condicions finals****Condicions finals amb èxit**

Obrir la finestra del TCQiGMA, tenint obert un pressupost de TCQ, i poder veure la informació ambiental.

**Condicions finals fallides**

No aplica.

**3.1.1. Interfícies d'usuari****3.1.1.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús**

Finestra	Descripció
Finestra inicial del TCQ a Finestra inicial del TCQiGMA	Es parteix inicialment de la web del TCQ original i s'acava en el del TCQiGMA

**Entorn**

Fabricació, Construcció, Ús i Final de Vida

**Prioritat**

1a

**3.1. Traslladar el TCQGMA al núvol****Descripció**

Cal poder mantenir totes les funcionalitats del TCQGMA en l'exportació al TCQiGMA.

**Actors**

Tots

**Condicions inicials**

Les estipulades en el TCQGMA

**Event desencadenant**

L'obertura del nou modul TCQiGMA.

**3.1.1. Comportament habitual**

Es tracta de traslladar totes les opcions actuals al nou TCQiGMA, és a dir, al núvol.

**3.1.2. Comportaments alternatius**

No aplica.

**Amb èxit**

No aplica.

**Fallits**

No aplica.

**Regles**

No aplica.

**Condicions finals****Condicions finals amb èxit**

Disposar d'un pressupost amb la correcta assignació de partides.

**Condicions finals fallides**

No aplica.

**3.1.3. Interfícies d'usuari****3.1.3.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús**

Finestra	Descripció
Finestra inicial del	

**Entorn**

Fabricació, Construcció, ús i Final de Vida.

**Prioritat**

1a

**3.2. Finestra informativa de la informació ambiental del Modul TCQiGMA****Descripció**

A mida que es treballa en el TCQ, cal veure com afecta la informació ambiental a la selecció de partides, per tant ha d'aparèixer una finestra que mostri aquesta informació.

**Actors**

Aquell Tècnic interessat en quelcom ambiental que està realitzant un pressupost,

**Condicions inicials**

Disposar d'una llicència per internet del TCQ i de la llicència dels Bancs que es vulguin utilitzar per fer el càlcul ambiental.

**Event desencadenant**

L'actor prem a sobre del botó/pestanya (en funció de com o facin els altres mòduls) i s'obre la finestra del TCQiGMA.

Es necessari tenir obert un pressupost TCQ, que serà del qual el programa incorporarà la informació mediambiental.

**Comportament habitual**

El tècnic que prèviament té obert el pressupost TCQ, vol accedir a la seva informació ambiental, i obre la finestra del TCQiGMA, llavors pot veure la informació ambiental, ja que se li assigna de forma automàtica.

**Comportaments alternatius**

Per tal que això succeeixi, cada partida, ha de portar informació del Banc del qual procedeix, el programa identificarà el Banc de la partida i al obrir el TCQiGMA podrà incorporar-li informació de forma automàtica.

Cal que revisi els Bancs pels quals l'usuari disposa d'un contracte, sino té el Banc contractat, no podrà posar-li informació del Banc contractat.



Aquesta finestra en realitat seràn quatre, quan les cridi un usuari del TCQ, podrà veure informació relativa a les 4 fases del Cicle de Vida de la Informació Ambiental: Fabricació, Construcció, Ús i Final de Vida.

La finestra haurà de permetre seleccionar quins indicadors ambientals es volen donar informació ambiental.

**Amb èxit**

No aplica.

**Fallits**

No aplica.

**Regles**

No aplica.

**Condicions finals**

**Condicions finals amb èxit**

Obrir la finestra del TCQiGMA (en realitat seran finestres petites que mostrin informació del TCQGMA), tenint obert un pressupost de TCQ, i poder veure la informació ambiental.

**Condicions finals fallides**

No aplica.

**Entorn**

Fabricació, Construcció, Ús i Final de Vida

**Prioritat**

1b

**3.2.1. Interfícies d'usuari**

**3.2.1.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús**

Finestra	Descripció
Finestra inicial del TCQ a Finestra inicial del TCQiGMA	Es parteix inicialment de la web del TCQ original i s'acava en el del TCQiGMA

**3.3. Informació a reconèixer de la Partida/Element Simple/ Sol·lució constructiva per poder gestionar tota la informació ambiental**

**Descripció**

Informació a reconèixer en les partides/elements simples/ solucions constructives per part del mòdul TCQiGMA

**Actors**

Aquell Tècnic interessat en quelcom ambiental.

**Condicions inicials**

Disposar d'una Partida que contingui informació ambiental

**Event desencadenant**

Qualsevol ús que es faci de les partides ambientals i de la seva gestió ha de permetre accedir a tota la informació ambiental que aquesta es capaç de donar.

### Comportament habitual

Accedir i utilitzar de forma correcta tota la informació ambiental que es capaç de donar el Banc de l'ITeC, o qualsevol dels Bancs que disposen d'informació ambiental.

Dita informació, està resumida en el següent quadre:

Nom del Banc del qual procedeix	Subgrup	Temps	Situació	Preu	REGISTRE MATERIALS?	BIM?				
					Característiques fisicoquímiques	Localització	Interior	Exterior	Volum	Superfície
Codi de 8 dígits (modificable)	<b>Fabricació</b>	Extracció Materia Prima	Site 1	21						
		Transport Site1 to Site 2		35						
		Fàbrica	Site 2	26						
		Transport Site2 to Site 3		26						
		Magatzem	Site 3	26						
	<b>TOTAL</b>									
	<b>Construcció</b>	Transport Site2 to Site 3		58						
		Construcció. Conformació	Site 4	54						
		Construcció. Neteja	Site 4	15						
		Construcció. Assaig Qualitat	Site 4	2						
Construcció. Seguretat		Site 4	478							

TOTAL									
<b>Ús</b>	Ús	Site 4	8						
	Manteniment	Site 4	9						
	Reparació	Site 4	56						
	Substitució	Site 4	8						
	Rehabilitació	Site 4	7						
	Energia en Servei	Site 4	45						
	Aigua en servei	Site 4	69						
TOTAL									
<b>Final de Vida</b>	Deconstrucció	Site 4	65						
	Transport Site4 Site 5		54						
	Reciclatge	Site 5	25						
	Abocador	Site 5	58						
TOTAL									

<b>TOTAL</b>	<b>1093</b>
--------------	-------------

Pel que fa als indicadors ambientals que es gestionaran son:

		MIX																								
		Energy																								
		Non renewable			Renewable			Site	Global	Site	Site	Site	Site	Site	Site	Site	Site	Site	Site	Site	Site	Site	Site	Site	Site	
		Site	Site	Site	Site	Site	Site																			
C	Non renewable energy (fossil)	Non renewable energy (nuclear)	Non renewable energy (biomass)	Renewable energy (biomass)	Renewable energy (wind, solar, geotherm.)	Renewable energy (water)	Non renewable energy	Global warming (GWP100a)	Human toxicity	Acidification	Eutrophication	Non hazardous waste	Radioactive waste	Hazardous waste	Ozone depletion	Water depletion	Respiratory inorganics	Particulate matter formation	Respiratory organics	Mineral, fossil & renewable resource	Photochemical oxidant formation	Photochemical oxidation	% Materia Prima	% Pre-reciclat	% Post -Reciclat	Residus
	Energy (MJ)	Energy (MJ)	Energy (MJ)	Energy (MJ)	Energy (MJ)	Energy (MJ)	Energy (MJ)	Kg CO2 eq.	Kg 1,4-DB eq.	Kg SO2 eq.	Kg PO4 eq.	Kg	Kg	Kg	Kg CFCl eq.	m <sup>3</sup> aigua	Kg PM2,5 eq.	Kg PM10 eq.	Kg C2H4 eq.	Kg Sb eq.	Kg NMVOC eq.	Kg etene eq.				Codis LER

Es lliurarà un Excel que inclourà l'estructura de les partides/Solucions Constructives/elements simples i quina és la informació a tenir en conte durant tot el procés de gestió de dades del TCQGMA.

Aquest Excel es dirà ESTRUCTURA NOVA PARTIDA, i definirà el contingut de la informació que ha de tenir la partida que gestiona la Informació de la nova estructura del BEDEC, aquest Excel determinarà la informació que es conté, però també la localització de la informació, a més tindrà pintat en un color específic (vermell) la informació continguda en una partida Clàssica, i que estarà definida en l'Excel ESTRUCTURA PARTIDA.

### Comportaments alternatius

No aplica.

#### Amb èxit

No aplica.

#### Fallits

No aplica.

### Regles

Cada impacte ambiental disposa d'informació d'on s'està produint (el que anomenem "site") i de quan s'està produint, aquests aspectes, son importants per poder conèixer l'impacte total de totes les fases que existeixen en un projecte, cada fase també disposa de la informació ambiental parcial i d'informació relativa a la seva col·locació en obra.

### Condicions finals

#### Condicions finals amb èxit

Utilitzar tota la informació ambiental que s'està facilitant amb l'element simple, partida, sistema constructiu, en totes les seves fases, indicadors ambientals, etc..

#### Condicions finals fallides

No aplica.

### 3.3.1. Interfícies d'usuari

#### 3.3.1.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús

Finestra	Descripció
En totes les finestres de gestió del TCQIGMA	

### Entorn

Fabricació, Construcció, Ús i Final de Vida

### Prioritat

1b, la Informació a gestionar de l'arxiu Excel ESTRUCTURA NOVA PARTIDA

1a, la Informació a gestionar de l'arxiu Excel ESTRUCTURA PARTIDA

### 3.4. Gestió del "Site"

#### Descripció

Com es pot veure en el gràfic anterior, les partides tenen informació de diferents "sites" en funció de la localització on s'està produint l'impacte, cal poder identificar i mostrar la localització de l'impacte, ha d'existir una finestra que s'encarregui de la gestió d'aquesta informació.

### Actors

Aquell Tècnic interessat en saber on s'està produint l'impacte

### Condicions inicials

Disposar d'una llicència per internet del TCQ i dels Bancs que faci ús, que disposi d'alta d'usuari.

### Event desencadenant

Quan un llista la informació ambiental d'un pressupost i dins de la gestió actual de gràfics, ha d'apareixer la opció d'Informar del "site" on s'està produint l'impacte, aquest opció es convinarà de la mateixa manera que actualment ho fan altres indicadors, com pot ser l'impacte de CO2, o energia. L'usuari ha de poder accedir a la casella on es determina el lloc de producció i poder seleccionar

### Comportament habitual

El tècnic que realitza la gestió ambiental normal, podrà accedir només a modificar el site de les línies temporals que succeeixen a la fase de construcció. La resta, els podrà veure, però no podrà modificar-los.

### Comportaments alternatius

Quan estiguem en la versió "professional" es podrà accedir al site de totes le línies temporals (aquelles que posa temps en el document excel de ESTRUCTURA NOVA PARTIDA) i modificar-la.

### Amb èxit

No aplica.

### Fallits

No aplica.

### Regles

La informació del site d'un Banc genèric vindrà sempre donada, si no es determina aquesta informació el programa determinarà en el seu llistat corresponent (en concret, es defineix en l'apartat) la manca de partides sense informació de "site".

### Condicions finals

#### Condicions finals amb èxit

Obrir la finestra del TCQigMA, tenint obert un pressupost de TCQ, i poder veure la informació ambiental.

#### Condicions finals fallides

No aplica.

## 3.4.1. Interfícies d'usuari

### 3.4.1.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús

Finestra	Descripció
Finestra inicial del TCQ a Finestra inicila del TCQigMA	Es parteix inicialment de la web del TCQ original i s'acava en el del TCQigMA

**Entorn**

Fabricació, Construcció, Ús i Final de Vida

**Prioritat**

1a, la Informació a gestionar de l'arxiu Excel ESTRUCTURA NOVA PARTIDA  
2a, la Informació a gestionar de l'arxiu Excel ESTRUCTURA PARTIDA

**3.5. Gràfics del "Site"****Descripció**

Dins del llistat de gràfics que existeix en el TCQGMA (ja explicat), ha d'existir la opció que es pugui veure la localització de l'impacte.

**Actors**

Aquell Tècnic interessat en saber on s'està produint l'impacte.

**Condicions inicials**

Disposar d'una llicència per internet del TCQ i dels Bancs que faci ús, que disposi d'alta d'usuari.

**Event desencadenant**

Quan es crida la finestra de gràfics del TCQGMA, ha de poder-se seleccionar la opció de "site"

**Comportament habitual**

El tècnic que realitza el llistat de gràfics ambientals del pressupost, veurà l'opció de "localització de l'impacte" (explicat anteriorment), aquesta nova opció, permetrà realitzar un gràfic que determina la quantitat de materia o impacte que s'està utilitzant en diversos llocs del mon, del pressupost efectuat.

Aquesta informació es podrà relacionar en % o quantitat de Kg en el seu Eix de les y, i es podrà determinar les fases d'obra, les fases de producció de l'impacte en el seu eix "x", també es podrà relacionar amb diverses materies primeres en el seu eix "z"

**Comportaments alternatius**

No aplica.

**Amb èxit**

No aplica.

**Fallits**

No aplica.

**Regles**

La informació del site d'un Banc genèric vindrà sempre donada, si no es determina aquesta informació el programa determinarà en el seu llistat corresponent (en concret, es defineix en l'apartat explicat anteriorment) la manca de partides sense informació de "site".

**Condicions finals****Condicions finals amb èxit**

Obrir la finestra del TCQIGMA, tenint obert un pressupost de TCQ, i poder veure la informació del site dels diversos elements que corresponen a la fabricació, construcció, ús i final de vida.

**Condicions finals fallides**

No aplica.

### 3.5.1. Interfícies d'usuari

#### 3.5.1.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús

Finestra	Descripció
Finestra inicial del TCQ a Finestra inicial del TCQIGMA	Es parteix inicialment de la web del TCQ original i s'acaba en el del TCQIGMA

#### Entorn

Fabricació, Construcció, Ús i Final de Vida

#### Prioritat

1b

## 3.6. Compatible amb Life Cycle Costing

#### Descripció

A mida que es treballa en el TCQ, cal veure com afecta la selecció d'una partida al cost econòmic total.

#### Actors

Aquell Tècnic interessat en saber com afectarà la selecció de partides a la presa futura de decisions.

#### Condicions inicials

Disposar d'una llicència per internet del TCQ i dels Bancs que faci ús, que disposi d'alta d'usuari.

#### Event desencadenant

L'actor selecciona la finestra de temporalitat en el TCQ, aspecte que obra diverses finestres relacionades al cost de la obra, en fabricació, construcció, ús i final de vida.

#### Comportament habitual

Es pot seleccionar qualsevol de les finestres temporals per veure el cost en euros estimat de cadascuna de les opcions descrites.

#### Comportaments alternatius

Cada finestra temporal mostrarà:

Fabricació: Suma econòmica del pressupost, però únicament de les partides relacionades amb la construcció en un site fora de l'obra.

Construcció: Suma econòmica del pressupost, però únicament de les partides relacionades amb la construcció in situ.

Ús: Suma econòmica de les partides que generen cost econòmic durant l'ús de l'edifici, això inclou les partides de manteniment de factures de consums

Final de vida: Suma econòmica de les partides que donen informació relativa a les



**Amb èxit**

No aplica.

**Fallits**

No aplica.

**Regles**

Se seguirà el document de "Guidelines for Life Cycle Cost Analysis" de la Universitat d'Stanford, per edificis, també se seguirà la norma 15643 per a la avaluació del comportament econòmic de la construcció.

**Condicions finals****Condicions finals amb èxit**

Obrir la multifinestra temporal i que el software pugui donar el valor econòmic en cada fase temporal seleccionada, a més el Life Cycle costing ha de poder sumar el indicador CTU, que conté la partida.

**Condicions finals fallides**

No aplica.

**3.6.1. Interfícies d'usuari****3.6.1.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús**

Finestra	Descripció
Finestra inicial del TCQ amb multifinestra de Life Cycle Costing	Es parteix inicialment de la finestra del TCQ original i s'acava en les multifinestres temporals.

**Entorn**

Fabricació, Construcció, Ús i Final de Vida

**Prioritat**

2b Només aplicable amb la informació relativa amb la nova base de dades.

**3.7. Identificació del Cost Total per l'usuari****Descripció**

La base de dades, tant actual com futura, disposarà d'una casella que determini el CTU, anomenat el Cost total per l'Usuari, que preten calcular el cost total realtiu a l'eficiència energètica durant l'etapa de ús de qualsevol aparell que consumeix energia.

**Actors**

Aquell Tècnic interessat en saber el cost econòmic en la fase de ús de la utilització d'un aparell més eficient que un altre.

**Condicions inicials**

La programació prèvia ja vindrà donada de l'anterior TCQGMA.

**Event desencadenant**

El Tècnic vol saber la informació ambiental referida a l'indicador CTU.

**Comportament habitual**

El tècnic que prèviament té obert el pressupost TCQ, vol accedir a la seva informació ambiental, i obre la finestra del TCQiGMA, llavors pot veure la informació ambiental, ja que se li assigna de forma automàtica, relativa, en aquest cas, a l'indicador CTU.

### Comportaments alternatius

Per tal que això succeeixi, cada partida, ha de portar informació del Banc del qual procedeix, el porgama identificarà el Banc de la partida i al obrir el TCQiGMA podrà incorporar-li informació de forma automàtica.

Cal que revisi els Bancs pels quals l'usuari disposa d'un contracte, sino té el Banc contractat, no podrà posar-li informació del Banc contractat.

#### Amb èxit

No aplica.

#### Fallits

No aplica.

#### Regles

Se seguirà el mateix procediment de càlcul que vingui donat pel TCQGMA actual (en fase de programació)

### Condicions finals

#### Condicions finals amb èxit

Obrir la finestra del TCQiGMA, tenint obert un pressupost de TCQ, i poder veure la informació ambiental relativa al CTU, posteriorment obrir la finestra de les gràfiques i que aparegui l'indicador CTU per poder-ho seleccionar.

#### Condicions finals fallides

No aplica.

### 3.7.1. Interfícies d'usuari

#### 3.7.1.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús

Finestra	Descripció
Finestra inicial del TCQiGMA	Es parteix inicialment de la web del TCQiGMA i es poden accedir a totes les informacions relatives a l'indicador CTU.

#### Entorn

Construcció, Ús

#### Prioritat

2a

### 3.8. Fer un Annex de Gestió de Residus seguint l'establert en el Reial Decret 105/2008, Decret legislatiu 1/2009 i la llei 9/2008.

#### Descripció

Poder generar un Estudi de Gestió de residus, segons el Reial Decret 105/2008.

#### Actors

Aquell Tècnic interessat en realitzar un Estudi de Gestió de residus.

**Condicions inicials**

Que el pressupost disposi d'Informació relativa als residus generats.

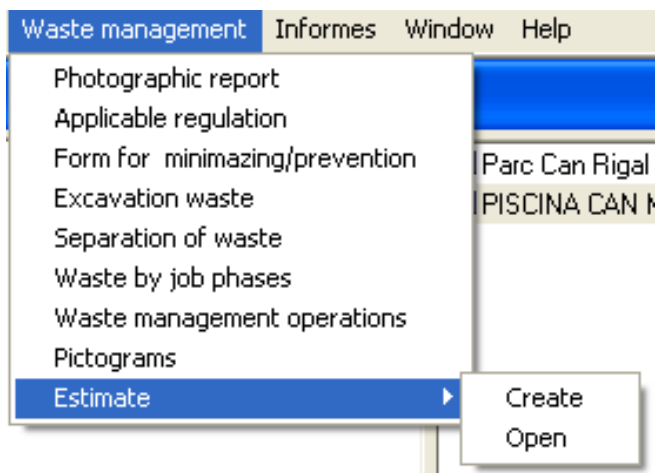
**Event desencadenant**

L'actor selecciona la opció de realització de l'Estudi de Gestió de residus.

Es necessari tenir obert un pressupost TCQ.

**3.8.1. Comportament habitual**

S'incorporaran totes les funcionalitats actuals del TCQGMA.

**3.8.2. Comportaments alternatius**

S'afegiran els següents aspectes en la nova programació:

**3.8.2.1. Gestió de la localització dels Gestors:**

Quan s'obra el Banc de Referència, per tal d'associar els gestors dels residus.

Identificació del banc i de paràmetres

Propietat i versió

Propietat i versió de la base de dades

Propietat: ITeC - INSTITUT DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓ DE CATALUNYA

Versió: FIEBDC-3/2007 Data banc: 31072011

Programa: ITeC-DLL

Joc carac.: ANSI

Capçalera: Llista Preus Gener

Comentari: Pel càlcul del PEM (pressupost d'execució material) ITeC aplica unes despeses indirectes de 10% edificació i rehabilitació, 6% urbanització i 5% enginyeria civil. Pel càlcul del PEC (pressupost d'execució per a contractar) d'obres públiques s'aplica un 13% despeses generals d'empresa i un 6% benefici industrial.

Tipus de preu:

Cost Directe (mà d'obra, materials, maquinària i despeses auxiliars)

PEM (Cost Directe amb despeses indirectes). Despeses indirectes =  %

PEC (PEM + despeses generals + benefici industrial) D.G. =  % B.I. =  %

Tan sols es podrà realitzar el càlcul PEM i PEC per aquells conceptes el qual tipus no siguin indeterminats

Paràmetres globals

Ambit Preus	Barcelona
Ambit Plecs	Catalunya
Divisa	Euro
Llista Preus	Gener
Criteri d'Amidament	No
Volum d'Obra Nova	Obres tipus PEM 1,653 M euros
Empresa	Amb empreses

No mostrar aquesta finestra al obrir

Acceptar

Se seleccionen les partides del gestor del residu corresponent, en funció del tipus de residu que s'està produint:

The screenshot shows the 'Banc de preus: ITeC - 2011 (BC3)' window. The tree view on the left lists categories from E21 to E2R3. The main table below shows the selected item 'E2RA\_02' with a description 'DEPOSICIÓ DE RESIDUS INSTAL·LACIÓ AUT...'. Below this is a detailed table for waste management options.

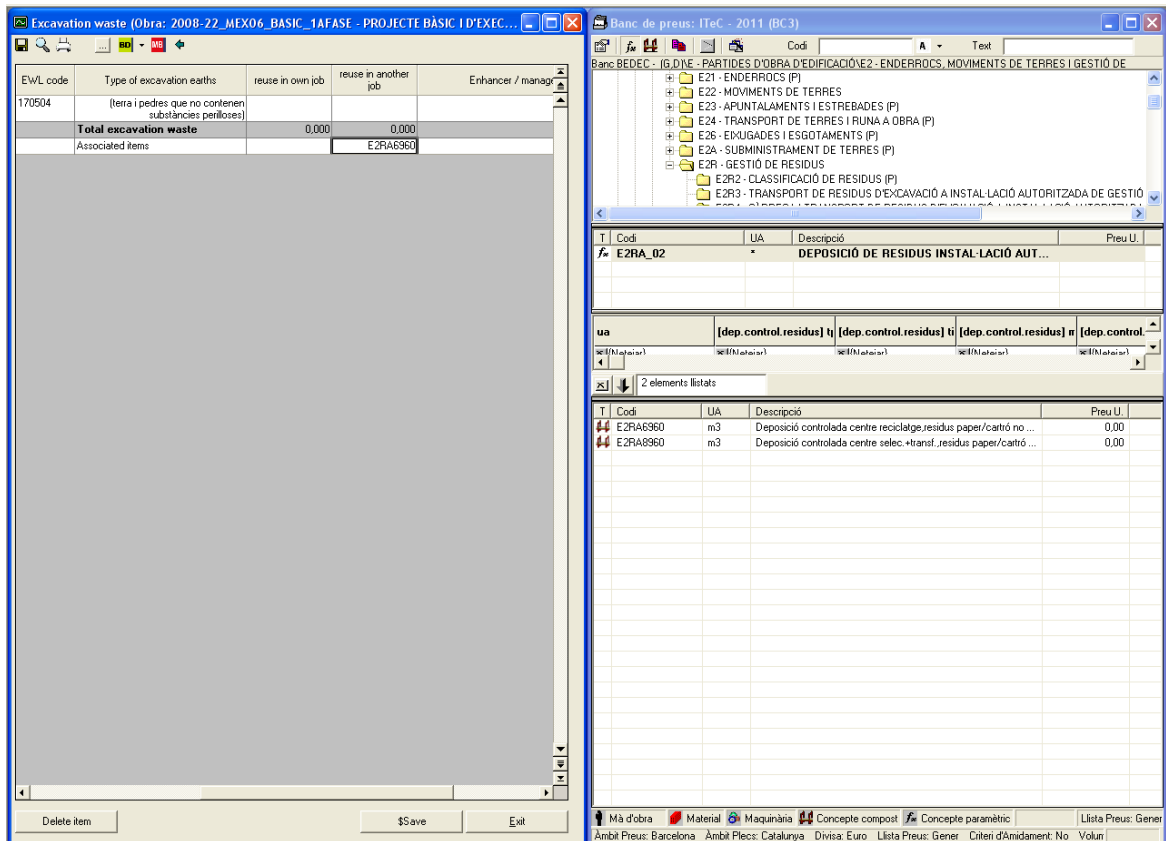
ua	[dep.control.residus] t	[dep.control.residus] ti	[dep.control.residus] n	[dep.control.res
<input checked="" type="checkbox"/> (Netejar)	<input checked="" type="checkbox"/> (Netejar)	<input checked="" type="checkbox"/> (Netejar)	<input checked="" type="checkbox"/> (Netejar)	<input checked="" type="checkbox"/> (Netejar)
<input type="checkbox"/> kg	<input type="checkbox"/> especials	<input type="checkbox"/> centre reciclatge	<input type="checkbox"/> barrejats	<input type="checkbox"/> 0.035 t/m3
<input type="checkbox"/> m3	<input type="checkbox"/> inerts	<input type="checkbox"/> centre selecció+transfer	<input type="checkbox"/> ceràmics	<input type="checkbox"/> 0.04 t/m3
	<input type="checkbox"/> no especials	<input type="checkbox"/> dipòsit autoritzat	<input type="checkbox"/> fibrociment	<input type="checkbox"/> 0.17 t/m3
			<input type="checkbox"/> formigó	<input type="checkbox"/> 0.19 t/m3
			<input type="checkbox"/> fusta	<input type="checkbox"/> 0.2 t/m3
			<input type="checkbox"/> metalls barrejats	<input type="checkbox"/> 0.43 t/m3
			<input type="checkbox"/> paper i cartró	<input type="checkbox"/> 0.7 t/m3
			<input type="checkbox"/> plàstic	<input type="checkbox"/> 0.8 t/m3
			<input type="checkbox"/> terra	<input type="checkbox"/> 0.9 t/m3
			<input type="checkbox"/> terra contaminada	<input type="checkbox"/> 1.0 t/m3
			<input type="checkbox"/> vidre	<input type="checkbox"/> 1.45 t/m3
				<input type="checkbox"/> 1.6 t/m3
				<input type="checkbox"/> valor no determi

Below the table, it indicates '32 elements llistats'. At the bottom, there is a summary table with columns 'T', 'Codi', 'UA', 'Descripció', and 'Preu U.', which is currently empty.

En aquesta pantalla, cal que aparegui la localització del gestor, en funció del "site"<sup>1</sup> que té incorporat, el programa ha de reconèixer el "site" de l'obra i suggerir els abocadors més propers determinant la distància que existeix a l'obra. Quan es marca la informació relativa al "site" ha d'aparèixer la localització dins de Google maps del gestor.

Un cop s'arrossega la partida al residu seleccionat, el programa calcula la distància entre el "site" de l'obra i el del gestor seleccionat.

<sup>1</sup> La classificació de les partides segons "site" s'ha explicat en:



Aquesta funcionalitat ha d'existir tant en la opció de gestió de terres com en la de gestió de residus.

#### Amb èxit

Es finalitza de forma correcta l'annex de gestió de residus.

#### Fallits

No aplica.

#### Regles

No aplica.

#### Condicions finals

##### Condicions finals amb èxit

S'obre la finestra corresponent i apareixien els valors totals dels diversos impactes que fatotals de cada

##### Condicions finals fallides

No aplica.

### 3.8.3. Interfícies d'usuari

#### 3.8.3.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús

Finestra	Descripció
Finestra inicial del	

#### Entorn

Construcció

### Prioritat

1a

### 3.9. Identificació del % contingut reciclat

#### Descripció

La base de dades, tant actual com futura, disposarà d'una casella que determini el % de contingut reciclat, dividit en % de pre-consum i % post-consum, que preten calcular el cost total relatiu a l'eficiència energètica durant l'etapa de ús de qualsevol aparell que consumeix energia.

#### Actors

Aquell Tècnic interessat en saber el % de contingut reciclat en qualsevol fase del cicle de vida de l'obra.

#### Condicions inicials

La programació prèvia ja vindrà donada de l'anterior TCQGMA.

#### Event desencadenant

El Tècnic vol saber la informació ambiental referida a l'indicador de % de contingut reciclat, dividit en % de pre-consum i % post-consum.

#### Comportament habitual

El tècnic que prèviament té obert el pressupost TCQ, vol accedir a la seva informació ambiental, i obre la finestra del TCQIGMA, llavors pot veure la informació ambiental, ja que se li assigna de forma automàtica, relativa, en aquest cas, a l'indicador de % de contingut reciclat, dividit en % de pre-consum i % post-consum.

#### Comportaments alternatius

Per tal que això succeeixi, cada partida, ha de portar informació del Banc del qual procedeix, el programa identificarà el Banc de la partida i al obrir el TCQIGMA podrà incorporar-li informació de forma automàtica.

Cal que revisi els Bancs pels quals l'usuari disposa d'un contracte, sino té el Banc contractat, no podrà posar-li informació del Banc contractat.

#### Amb èxit

No aplica.

#### Fallits

No aplica.

#### Regles

Se seguirà el mateix procediment de càlcul que vingui donat pel TCQGMA actual (en fase de programació)

#### Condicions finals

##### Condicions finals amb èxit

Obrir la finestra del TCQIGMA, tenint obert un pressupost de TCQ, i poder veure la informació ambiental relativa al % de contingut reciclat, posteriorment obrir la finestra de les gràfiques i que aparegui l'indicador % de contingut reciclat per poder-ho seleccionar.

##### Condicions finals fallides

No aplica.

### 3.9.1. Interfícies d'usuari

#### 3.9.1.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús

Finestra	Descripció
Finestra inicial del TCQiGMA	Es parteix inicialment de la web del TCQiGMA i es poden accedir a totes les informacions relatives a l'indicador % de contingut reciclat.

#### Entorn

Fabricació, Construcció, Ús i Final de Vida

#### Prioritat

1a

### 3.10. Determinar la relació de les partides de gestió de residus amb la seva col·locació en el pressupost segons la futura ordre d'àrids reciclats.

#### Descripció

Segons la futura ordre d'àrids reciclats, no es poden relacionar partides d'àrids reciclats amb totes les aplicacions dins de l'obra.

#### Actors

Aquell Tècnic interessat en realitzar un Estudi de Gestió de residus.

#### Condicions inicials

Que el pressupost disposi d'Informació relativa als residus generats i que es disposi de la relació entre les partides admesses i el capítol on s'ha relacionat.

Es considera que aquest punt ha d'estar relacionat amb la tecnologia BIM, ja que determina la localització de les partides dins del model, per tant, s'acordarà la informació BIM dins de les partides per tal d'identificar la seva localització.

#### Event desencadenant

Quan el Tècnic intenta veure informació relativa al % de contingut reciclat que té el pressupost.

Quan el programa vol ensenyar aquesta informació, ha de comprovar si existeix una assignació correcta. Reutilitza una partida d'àrid reciclat en una aplicació o ús recomanat d'àrid reciclat.

El programa ha de reconèixer un element simple que conté àrids reciclats i impedir que es relacioni a un ús concret.

La relació que impedeix/facilita es llista en la següent taula:



Aplicacions i usos recomenats dels àrids reciclats	Tot-u				Sorres i pols mineral				Grava			
	ARF	ARMf	ARMc	ARC	ARF	ARMf	ARMc	ARC	ARF	ARMf	ARMc	ARC
<b>Prefabricats de formigó</b>												
Paviments interiors (rajoles, terrazo, ...)					√	√			√	√		
Paviments exteriors (panots, llambordes, vorals, ...)					√	√			√	√		
Elements de mobiliari urbà (bancs, barreres, ...)					√	√			√	√		
<b>Formigó en massa</b>												
Formigó de reblert (H8)	√	√	√		√	√	√		√	√	√	
Formigó de neteja (H10)	√	√	√		√	√	√		√	√	√	
Llits de canalitzacions (H15)	√	√			√	√			√	√		
Formigó estructural no armat (>H20)	√								√	√		
Formigó lleuger			√	√			√	√			√	√
Formigó conformat in situ (cunetes, barreres,...) H15	√	√			√	√			√	√		
<b>Morters</b>												
Morter per fàbrica de mamposteria					√	√	√	√				
Morter d'arrebossat					√	√	√	√				
Morter de reblert (rases, ...)					√	√	√	√				
<b>Ferms: mescles bituminoses</b>												
Àrids de cobertura per a regs d'imprimació i curat					√	√						
Àrids i pols mineral per a mescles bituminoses					√	√						
<b>Ferms: capes rígides</b>												
Paviment monocapa formigó per a senders i camins	√	√			√	√			√	√		
Base de formigó per a vials asfaltats	√	√			√	√			√	√		
Base de formigó per aceres i enrajolats	√	√			√	√			√	√		
Formigó compactat amb rodillo	√	√			√	√			√	√		
<b>Ferms: capes semi rígides</b>												
Base de sol ciment per a camins i vials	√	√	√									
Base de grava ciment per a camins i vials									√	√	√	
<b>Ferms: capes granulars</b>												
Base de camins i vials	√	√	√	√					√	√	√	√
Subbase de camins i vials	√	√	√	√					√	√	√	√
Superfícies per aparcaments i altes espais transitats	√	√	√	√					√	√	√	√
Capes drenants									√	√	√	√
<b>Reblerts i esplanades</b>												
Esplanades	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Reblerts rasses	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Terraplens i anivellament de terrenys	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Restauració morfològica d'espais degradats	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Rebliment de rases	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Trasdòs de murs	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
<b>Altres usos</b>												
Protecció de cobertes no tansitables i invertides									√	√	√	√
Material granular decoratiu per a jardineria					√	√	√	√	√	√	√	√
Substrat mineral per a conreu	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

On cada sigla significa:

- Els àrids reciclats de formigó (ARF)
- Els àrids reciclats mixtes de formigó (ARMf)
- Els àrids reciclats mixtes ceràmics (ARMc)
- Els àrids reciclats ceràmics (ARC)

### 3.10.1. Comportament habitual

Impedir la relació de partides/elements simples amb determinats usos/activitats. Quan el tècnic intenta associar aquest element perquè li manca aquesta informació mediambiental

### 3.10.2. Comportaments alternatius

La comprovació de si l'associació és correcta o no, es pot produir en altres apartats del programa, sempre que intervingui el % de reciclat, és a dir, quan es fa la incorporació mediambiental de forma simultànea en el programa, també hauria de fer, aquesta comprovació.

#### Amb èxit

No es permet relacionar partides d'àrids reciclats de formigó, mixtes i ceràmics amb els usos no permesos.

#### Fallits

No aplica.

#### Regles

No aplica.

### Condicions finals

#### Condicions finals amb èxit

Disposar d'un pressupost amb la correcta assignació de partides.

#### Condicions finals fallides

No aplica.

### 3.10.3. Interfícies d'usuari

#### 3.10.3.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús

Finestra	Descripció
Finestra inicial del TCQiGMA	Noves finestres de la gestió del contingut de reciclat

#### Entorn

Construcció

#### Prioritat

1a

### 3.11. Fer un estudi d'impacte ambiental relatiu a diversos impactes i comparar la selecció de partides amb més o menys impacte, en les fases de Fabricació, Construcció, Ús i Final de Vida.

#### Descripció

Gestionar la Informació dels indicadors ambientals que es produeixen en una obra, aquesta informació, com es pot veure en l'Excel de ESTRUCTURA NOVA PARTIDA, està estructurada de

forma temporal i disposa sempre dels mateixos indicadors ambientals, que també es mostren en l'estructura de l'excel.

### **Actors**

Aquell Tècnic interessat en realitzar un Estudi de Gestió de residus.

### **Condicions inicials**

Que el pressupost disposi d'Informació relativa als residus generats i que es disposi de la relació entre les partides admeses i el capítol on s'ha relacionat.

Es considera que aquest punt ha d'estar relacionat amb la tecnologia BIM, ja que determina la localització de les partides dins del model, per tant, s'acordarà la informació BIM dins de les partides per tal d'identificar la seva localització.

### **Event desencadenant**

Quan el Tècnic intenta veure informació relativa al % de contingut reciclat que té el pressupost.

Quan el programa vol ensenyar aquesta informació, ha de comprovar si existeix una assignació correcta. Utilitza una partida d'àrid reciclat en una aplicació o ús recomanat d'àrid reciclat.

El programa ha de reconèixer un element simple que conté àrids reciclats i impedir que es relacioni a un ús complet.

La relació que impedeix/facilita es llista en la següent taula:

#### **3.11.1. Comportament habitual**

Impedir la relació de partides/elements simples amb determinats usos/activitats. Quan el tècnic intenta associar aquest element perquè li manca aquesta informació mediambiental

#### **3.11.2. Comportaments alternatius**

La comprovació de si l'associació es correcta o no, es pot produir en altres apartats del programa, sempre que intervingui el % de reciclat, és a dir, quan es fa la incorporació mediambiental de forma simultànea en el programa, també hauria de fer, aquesta comprovació.

#### **Amb èxit**

No es permet relacionar partides d'àrids reciclats de formigó, mixtes i ceràmics amb els usos no permesos.

#### **Fallits**

No aplica.

#### **Regles**

Hi hauran dos tipus d'usuaris, el normal i el professional.

El normal: podrà accedir a les dades relatives a tots els impactes i a les caselles que permeten el càlcul (la profunditat per veure el contingut de la informació, s'acordarà amb el responsable Informàtic de l'ITeC ) veure-les en qualsevol fase temporal i modificar-los només en la fase de construcció.

El professional: Podrà accedir, veure, modificar tots els indicadors de totes les partides/elements simples del pressupost, així com els site, i orígens de les dades que provoquen el càlcul d'impacte d'un pressupost.

### **Condicions finals**

#### **Condicions finals amb èxit**

Gestionar tota la informació d'impactes ambientals d'un pressupost.

**Condicions finals fallides**

No aplica.

**3.11.3. Interfícies d'usuari**

3.11.3.1. Es proposa una finestra multiplataforma, que s'inspira en l'estructura actual del document de ESTRUCTURA DE NOVA PARTIDA.

Un cop s'obri el pressupost dins del TCQiGMA, cal poder anar a una finestra que es digui GESTIÓ DE DADES AMBIENTALS.

Quan se seleccioni, s'accedirà a la informació relativa de Fabricació, construcció, ús i final de vida, obrirà una finestra que ensenyi aquestes quatre etapes temporals i navegant per cadascuna d'elles s'ha de poder accedir a tota l'estructura del pressupost i dels seus components de partida, elements simples, etc..

L'estructuració de la informació serà a través de diversos elements tipus arbre que ajudin a entendre com la informació va participant en donar impactes al pressupost final (es podria veure l'impacte que té cada capítol/partida a mida que es navega a través d'ell). A més cal poder, en qualsevol moment marcar o desmarcar la informació relativa a qualsevol indicador, potser l'usuari no vol informació del consum d'aigua dels components constitutius d'una partida i no fa falta que la vegi, cal poder ensenyar tots els indicadors o només uns quants, en funció de la voluntat de l'usuari.

CAL AMPLIAR EN FUNCIÓ DEL REDISENY DE L'APLICACIÓ.

Finestra	Descripció
Finestra inicial del TCQiGMA	MultiFinestra de gestió d'Informació ambiental

**Entorn**

Fabricació, Construcció, ús i Final de Vida.

**Prioritat**

1a

### **3.12. Conèixer els ratis de referència per tipologia constructiva per determinar l'estalvi d'impacte respecte valors de referència (determinats per cada entitat)**

**Descripció**

Existiran una valors de referencia límit que permetran definir el nivell ambiental de comparativa d'una obra.

**Actors**

Aquell Tècnic que desenvolupi una feina per una entitat, i aquesta entitat defineixi uns valors d'impacte límit per la seva tipologia edificatoria.

**Condicions inicials**

El programa detectarà, per una banda, l'usuari que s'ha donat d'alta i per una altra banda el tipus d'obra introduïda, es dirà amb anterioritat si l'obra es:

Entitat per la qual fa l'obra; Infraestructures, Incasol, obra privada, Ajuntament...

Obra Nova.

Obra de Reforma.

Obra Civil.

Edifici Judicial, Escola, etc... (S'ha de poder definir amb anterioritat, i seleccionar amb posterioritat) encara que no es programin tots, s'ha de poder deixar obert que es puguin afegir o treure per cada entitat que es doni d'alta.

### Event desencadenant

Quan el Tècnic comença a gestionar la informació ambiental d'un projecte, el programa identifica quina es la entitat que s'ha seleccionat i mostra en un gràfic 2D, l'impacte que té la seva obra i el valor límit que ha fixat la entitat per cadascú dels impactes seleccionats. D'aquesta manera pot veure si està superant el valor que admet o no l'entita, apareixerà el valor total en funció dels capítols d'obra seleccionat prèviament.

#### 3.12.1. Comportament habitual

El programa ensenya, a través d'una finestra que es pot activar o desactivar ,l'impacte ambiental que té límit per la entitat seleccionada, a més ensenya l'impacte ambiental determinat pel pressupost existent, per cadascuna de les fases d'obra de fabricació, construcció, ús i final de vida.

#### 3.12.2. Comportaments alternatius

No s'identifiquen.

##### Amb èxit

L'usuari coneix els objectius ambientals de l'entitat per la qual està fent l'obra.

##### Fallits

No aplica.

##### Regles

No aplica.

### Condicions finals

#### Condicions finals amb èxit

Cal preveure que sortint missatges d'avís o dins del propi programa, que avisi que s'està dins de "l'entorn de l'entitat"

#### Condicions finals fallides

No aplica.

#### 3.12.3. Interfícies d'usuari

##### 3.12.3.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús

Finestra	Descripció
Finestra del TCQiGma	

##### Entorn

Fabricació, Construcció, ús i Final de Vida.

##### Prioritat

1a

### 3.13. Gestionar la informació ambiental dels aparells que enviïn al núvol informació de diversos paquets d'edificis.

#### Descripció

El nou TCQIGMA, funciona en el núvol, es tracta de poder utilitzar la informació que es penja en el núvol per tal de fer estudis de casos, sempre, respectant les lleis de confidencialitat.

#### Actors

Aquell Tècnic de l'ITeC interessat en poder accedir a les mitjanes dels projectes.

#### Condicions inicials

Que prèviament s'hagin realitzat al TCQIGMA, diversos pressupostos amb contingut d'informació mediambiental adequat. (Es definirà el % de contingut ambiental i el tècnic decidirà si es adequat o no)

#### Event desencadenant

Donat que es podrà accedir a la informació de tots els pressupostos, i es coneixerà, els m2, l'entitat que gestiona l'obra, l'estructura de capítols, la informació ambiental per cadascú dels indicadors, cal poder accedir a tota aquesta informació i crear mitjanes que després es puguin utilitzar per fer informes del sector de la construcció.

#### 3.13.1. Comportament habitual

Caldrà poder buscar les obres per entitat, (per tant, s'han de poder veure) per si es un tipus d'obra de rehabilitació, reforma i també accedir als seus valors per m2, i els resultats per capítols d'obra i per diversos indicadors, en cada fase del projecte, fabricació, construcció, ús i final de vida.

Es podrà seleccionar un paquet de projectes, i determinar els seus valors límits màxim i mínim i mitjans d'aquests projectes.

#### 3.13.2. Comportaments alternatius

No aplica.

#### Amb èxit

No aplica.

#### Fallits

No aplica.

#### Regles

No aplica.

#### Condicions finals

##### Condicions finals amb èxit

Disposar d'un pressupost amb la correcta assignació de partides.

##### Condicions finals fallides

No aplica.

**3.13.3. Interfícies d'usuari****3.13.3.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús**

Finestra	Descripció
Finestra inicial del	

**Entorn**

Fabricació, Construcció, ús i Final de Vida.

**Prioritat**

1a

**3.14. Conèixer el pes de l'obra a executar.****Descripció**

La base del càlcul dels impactes materials, es basa en la quantitat de materials físic contingut en un material constitutiu, en un element simple, partida, partida composta, per tant cal poder accedir a les variables de pes de la mateixa manera que es pot veure el % de contingut reciclat, donat que aquestes dos variable es troben íntinsecament relacionades i que es una propietat del tipus de material, es proposa que la finestra que ensenya el pes dels materials sigui la mateixa que s'ha creat pel % de contingut reciclat, i es pot veure si el seu contingut reciclat es % pre-consum o % post-consum.

**Actors**

Aquell Tècnic interessat en realitzar la gestió ambiental d'un pressupost.

**Condicions inicials**

Tenir un pressupost amb informació ambiental, que pugui informar del pes de les partides.

**Event desencadenant**

Enriquir la informació ambiental de les partides dels pressupostos, que no disposen del valor pes, i per tant, no puguin fer el càlcul ambiental.  
Cal poder anar a buscar aquesta dada, adaptar-la, assimilar-la i donar-li valor encas que no en tingui o modificar-lo.

**3.14.1. Comportament habitual**

Cal poder llistar el pes, per cada element simple, en el menú de gràfics del programa.

**3.14.2. Comportaments alternatius**

No aplica.

**Amb èxit**

No es permet relacionar partides d'àrids reciclats de formigó, mixtes i ceràmics amb els usos no permesos.

**Fallits**

No aplica.

**Regles**

No aplica.

**Condicions finals****Condicions finals amb èxit**

Disposar d'un pressupost amb la correcta assignació de partides.

**Condicions finals fallides**

No aplica.

**3.14.3. Interfícies d'usuari****3.14.3.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús**

Finestra	Descripció
Finestra inicial del	

**Entorn**

Fabricació, Construcció, ús i Final de Vida.

**Prioritat**

1a

**3.15. Conèixer els principals materials que intervenen en l'obra.****Descripció**

La base del càlcul dels impactes materials, es basa en la quantitat de materials físic contingut en un material constitutiu, en un element simple, partida, partida composta, per tant cal poder accedir a les variables de pes de la mateixa manera que es pot veure el % de contingut reciclat, donat que aquestes dos variable es troben íntinsecament relacionades i que es una propietat del tipus de material, es proposa que la finestra que ensenya el pes dels materials sigui la mateixa que s'ha creat pel % de contingut reciclat, i es pot veure si el seu contingut reciclat es % pre-consum o % post-consum.

**Actors**

Aquell Tècnic interessat en realitzar la gestió ambiental d'un pressupost.

**Condicions inicials**

Tenir un pressupost amb informació ambiental, que pugui informar de l'impacte ambientals dels elements simples

**Event desencadenant**

Disposar de tota la informació ambiental en cadascú dels elements simples/materials que intervenen en l'obra.

**3.15.1. Comportament habitual**

Cal poder fer un llistat dels elements simples/materials de tota l'obra, separat per cadascuna de les fases i dels diversos indicadors ambientals que existeixen en el pressupost, d'aquesta manera es pot veure l'impacte ambiental d'una obra pel tipus de material.

**3.15.2. Comportaments alternatius**

No aplica.

**Amb èxit**



No es permet relacionar partides d'àrids reciclats de formigó, mixtes i ceràmics amb els usos no permesos.

#### **Fallits**

No aplica.

#### **Regles**

No aplica.

#### **Condicions finals**

##### **Condicions finals amb èxit**

Disposar d'un pressupost amb la correcta assignació de partides.

##### **Condicions finals fallides**

No aplica.

### **3.15.3. Interfícies d'usuari**

#### **3.15.3.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús**

Finestra	Descripció
Finestra inicial del	

#### **Entorn**

Fabricació, Construcció, ús i Final de Vida.

#### **Prioritat**

1a

### **3.16. Identificar l'impacte del transport, de forma diferenciada del procés de construcció.**

#### **Descripció**

La nova estructuració de la base de dades, permet identificar les partides de transport, com a quelcom especial i específic en la base de dades de l'ITeC.

#### **Actors**

Aquell Tècnic interessat en llistar la informació ambiental d'un pressupost..

#### **Condicions inicials**

Que el pressupost disposi d'Informació relativa a la informació ambiental i disposi de partides de transport.

#### **Event desencadenant**

Quan el Tècnic intenta llistar informació ambiental, ha de tenir la possibilitat de distingir l'impacte del transport, respecte l'impacte que generen altres partides, de construcció o de rehabilitació i d'altres fases d'ús, fabricació, construcció, etc.

#### **3.16.1. Comportament habitual**

Obtenir llistats amb informació específica del transport, per capítols, fases d'obra, etc..

**3.16.2. Comportaments alternatius**

No aplica

**Amb èxit**

Identificar l'impacte que genera el transport d'una obra concreta.

**Fallits**

No aplica.

**Regles**

No aplica.

**Condicions finals****Condicions finals amb èxit**

Disposar d'un pressupost amb la correcta assignació de partides.

**Condicions finals fallides**

No aplica.

**3.16.3. Interfícies d'usuari****3.16.3.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús**

Finestra	Descripció
Finestra inicial del	

**Entorn**

Fabricació, Construcció, ús i Final de Vida.

**Prioritat**

1a

**3.17. Definir la localització dels impactes ambientals.****Descripció**

La nova estructuració de la base de dades, permet identificar la localització d'unes partides concretes, de forma específica en la base de dades de l'ITeC.

**Actors**

Aquell Tècnic interessat en llistar la informació ambiental d'un pressupost.

**Condicions inicials**

Que el pressupost disposi d'Informació relativa a la informació ambiental i la localització de l'impacte que s'estaproduint al llarg de tot el cicle de vida (A1, A2, A3, A4, A5, etc...)

**Event desencadenant**

Quan el Tècnic intenta llistar informació ambiental, ha de tenir la possibilitat de distingir en quina localització s'està produint l'impacte (A1, A2, A3, A4, A5, etc...), respecte l'impacte que generen altres partides, de construcció o de rehabilitació i d'altres fases d'ús, fabricació, construcció, etc.

**3.17.1. Comportament habitual**

Obtenir llistats amb informació específica de la localització per capitols, fases d'obra, per fases del cicle de vida etc..

Aquesta informació, està continguda en la informació de diverses partides.

**3.17.2. Comportaments alternatius**

No aplica

**Amb èxit**

Identificar la localització de l'impacte que es genera dins d'una obra concreta.

**Fallits**

No aplica.

**Regles**

No aplica.

**Condicions finals****Condicions finals amb èxit**

Disposar d'un pressupost amb la correcta assignació de partides.

**Condicions finals fallides**

No aplica.

**3.17.3. Interfícies d'usuari****3.17.3.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús**

Finestra	Descripció
Finestra inicial del	

**Entorn**

Fabricació, Construcció, ús i Final de Vida.

**Prioritat**

1a

**3.18. Conèixer el consum d'energia en l'ús de l'edifici, i les seves afectacions al manteniment. (Connexió modul necada)****Descripció**

Una part inimportant, és la de poder gestionar el consum de les obres durant, l'ús, (es preveu que inicialment, aquest valor sigui manual i posteriorment automàtic), El programa estimarà aquest valor a través del modul necada.

**Actors**

Aquell Tècnic interessat en saber el consum durant l'ús de l'edifici, en una fase prèvia.

**Condicions inicials**

Que el pressupost disposi d'Informació relativa als impactes ambientals de consum d'energia i es pugui comunicar amb el modul NECADA.

**Event desencadenant**

Quan el Tècnic intenta veure informació ambiental de l'ús,, que vindrà donada, de la exportació/importació del modul NECADA.

**3.18.1. Comportaments alternatius**

No aplica.

**Amb èxit**

No aplica.

**Fallits**

No aplica.

**Regles**

No aplica.

**Condicions finals****Condicions finals amb èxit**

Disposar d'un pressupost amb la correcta assignació de partides.

**Condicions finals fallides**

No aplica.

**3.18.2. Interfícies d'usuari****3.18.2.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús**

Finestra	Descripció
Finestra inicial del	

**Entorn**

Fabricació, Construcció, ús i Final de Vida.

**Prioritat**

1b

**3.19. Reconèixer la informació geomètrica continguda en l'arxiu Bim de la obra.****Descripció**

Afegir la Informació BIM, en el modul de TCQiGMA

**Actors**

Aquell Tècnic interessat en donar resposta a les funcionalitats del TCQiGMA

**Condicions inicials**

Que el TCQiGma, disposi de la capacitat de llegir la Informació geomètrica que serà facilitada pel TCQ.

**Event desencadenant**

- El TCQigMA ha de poder entendre la informació geomètrica que vingui donada pel BIM, i per l'associació amb el TCQ.

### 3.19.1. Comportament habitual

Aquesta funcionalitat ha de ser viable, si ho és en el modul TCQ, és a dir si el TCQ li passa aquesta estructura de informació.

### 3.19.2. Comportaments alternatius

No aplica.

#### Amb èxit

No aplica.

#### Fallits

No aplica.

#### Regles

No aplica.

### Condicions finals

#### Condicions finals amb èxit

Disposar d'un pressupost amb la correcta assignació de partides.

#### Condicions finals fallides

No aplica.

### 3.19.3. Interfícies d'usuari

#### 3.19.3.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús

Finestra	Descripció
Finestra inicial del	

#### Entorn

Fabricació, Construcció, ús i Final de Vida.

#### Prioritat

2b

## 3.20. Realitzar una gestió de nivell "especialitzat" de la informació ambiental de les bases de dades.

### Descripció

Es podrà accedir a noves especificacions del mòdul TCQigMA, per usuaris especialitzats en càlculs de Cicle de Vida, que permetin canviar dades ambientals del càlcul del pressupost.

### Actors

Aquell Tècnic interessat en poder modificar d'una forma profunda els càlculs ambientals que realitza el TCQigMA.

### Condicions inicials

Que el pressupost disposi d'Informació relativa a la informació ambiental del pressupost.

Que el tècnic quan defineixi el seu perfil d'usuari el programa el reconegui com usuari "avançat" i per tant, li permeti realitzar totes les accions "extres" que es defineixen en el present apartat.

### Event desencadenant

Quan el Tècnic entre en el TCQIGMA, ja tindrà totes les funcionalitats que li dona l'avantatge de ser usuari "avançat".

### 3.20.1. Comportament habitual

Les noves funcionalitats que li permetrà aquesta opció, seràn:

- Accés a la informació del % de contingut reciclat de la Partida i modificar-la.
- Accés a la Informació de Pes i modificar-la.
- Llistat de materials simples, identificació
- Accés a la informació del consum energètic de les diverses fases del cicle de vida i modificar-la.
- Modificació del "site" d'una partida.
- Llistat dels següent i impactes ambientals:

### 3.20.2. Comportaments alternatius

No aplica

#### Amb èxit

No aplica

#### Fallits

No aplica.

#### Regles

Aquesta informació, només es podrà accedir a pressupostos format TCQ, no es compatible amb el format FIE, ja que el format FIE, exporta només el valor final.

### Condicions finals

#### Condicions finals amb èxit

Disposar d'un pressupost amb la correcta assignació de partides.

#### Condicions finals fallides

No aplica.

### 3.20.3. Interfícies d'usuari

#### 3.20.3.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús

Finestra	Descripció
Finestra inicial del	

**Entorn**

Fabricació, Construcció, ús i Final de Vida.

**Prioritat**

1a

**3.21. Diversos Idiomes****Descripció**

El programa s'ha de poder posar en varios idiomes, caldrà programar-lo per fer-ne ús en anglès, francès, català i castellà.

**Actors**

Qualsevol usuari.

**Condicions inicials**

Existeixi la opció del canvi d'idioma de tots els textos i gràfiques que ensenya el progrma.

**Event desencadenant**

Selecció de l'idioma preferent, per treballar en el TCQiGMA, a través d'un menú tipus desplegable, que quan se seleccioni, canviarà l'idioma del programa.

La Informació relacionada amb la Base de dades es mantindrà en l'idioma original, a no ser que se seleccioni un altre en el programa.

**3.21.1. Comportament habitual**

La selecció d'un idioma, canviarà immediatament l'idioma de les seleccions, textos i gràfics que dona el programa, no canviarà la informació relativa al Banc, el qual caldrà tornar-lo a carregar en un altre idioma per poder veure les partides en un idioma diferent.

**3.21.2. Comportaments alternatius**

No aplica.

**Amb èxit**

Es canvia els textos a l'idioma seleccionat.

**Fallits**

No aplica.

**Regles**

No aplica.

**Condicions finals****Condicions finals amb èxit**

No aplica.

**Condicions finals fallides**

No aplica.

**3.21.3. Interfícies d'usuari**

## 3.21.3.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús

Finestra	Descripció
Totes les del mòdul	

**Entorn**

Fabricació, Construcció, ús i Final de Vida.

**Prioritat**

1b

**3.22. SITO Ambiental****Descripció**

El programa ha de poder posar informació ambiental al SITO, (o programa de gestió d'obra alternatiu)

**Actors**

Tècnic d'obra.

**Condicions inicials**

Existeixi la opció de que durant l'obra es pugui gestionar la informació ambiental.

**Event desencadenant****3.22.1. Comportament habitual**

Cal poder determinar la informació ambiental coneguda durant el proces de construcció d'obra, fins ara es donaven aquests valors estimats, es tracta de poder substituir els valors dels impactes ambientals "estimats", per els reals de l'obra, en concret gestió de residus, i consum d'aigua, electricitat i altres combustibles durant l'obra.

**3.22.2. Comportaments alternatius**

No aplica.

**Amb èxit**

No aplica

**Fallits**

No aplica.

**Regles**

No aplica.

**Condicions finals****Condicions finals amb èxit**

No aplica.

**Condicions finals fallides**

No aplica.



**3.22.3. Interfícies d'usuari****3.22.3.1. Relació de finestres que intervenen al cas d'ús**

Finestra	Descripció
Totes les del mòdul	

**Entorn**

Construcció

**Prioritat**

2b