

## 4.7. SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN Y ETIQUETAS ECOLÓGICAS

### **SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN**

#### **- CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS, CÓDIGO TÉCNICO**

La certificación energética de edificios es un requisito legal desde el 2007 que tienen que cumplir todos los edificios nuevos, y que desde hace dos años también afecta a los edificios existentes. Casi el 30% del consumo de energía primaria es debido a los edificios, y por ello las normativas europeas han intentado incidir sobre el consumo energético de las construcciones, en este caso creando una herramienta similar a la ya empleada en el caso de los electrodomésticos.

El decreto obliga a clasificar las nuevas construcciones con una etiqueta que informe a los compradores del grado de eficiencia del edificio. Se trata de que cada edificio disponga de una etiqueta con su calificación energética (de la A, que correspondería a los edificios más eficientes, a la G, los edificios menos eficientes) y en la que se incluya su consumo estimado de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas. Sin embargo, los electrodomésticos se someten a test en un laboratorio, mientras que los edificios son sistemas mucho más complejos cuyo funcionamiento no se puede testear o estimar de manera tan sencilla, sometidos a condiciones y hábitos de uso mucho más variables. Por ello, poner en práctica un sistema de este tipo no es posible si no es realizando grandes simplificaciones. Además, la metodología establecida para la certificación tiene diversos puntos controvertidos, como se expondrá más adelante.

El objetivo de la certificación de edificios sería incentivar a los promotores a construir edificios más eficientes y animar a la rehabilitación de edificios para que consumieran menos energía. Esto se conseguiría porque, en primer lugar, una promoción con una calificación más eficiente tendría una mejor imagen, sumaría otro argumento para su venta y, en segundo lugar, la existencia de un etiquetaje facilitaría que el consumo de energía se convirtiese en un criterio más de compra por parte del consumidor.

#### **DETALLES DE LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICAS**

La Directiva Europea 2002/91/CE tiene como objetivo fomentar la Eficiencia Energética de los Edificios y obliga a todos los estados miembro, entre otras cosas, a que todo edificio, tanto si se vende como si se alquila, vaya acompañado de un Certificado de Eficiencia Energética. Este certificado se presentaría a la persona interesada, el propietario o inquilino. Esta directiva en el estado español no se ha transpuesto hasta el año 2007, mediante la aprobación del Código Técnico de la Edificación, la realización de modificaciones al Reglamento de Instalaciones Térmicas de edificios, y el Real Decreto 47/2007, que define la aplicación de una certificación energética.

Las excepciones que están exentas de aplicar la certificación son:

- construcciones provisionales con un plazo de utilización previsto igual o inferior a 2 años.



- Edificios industriales o agrícolas
- edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>
- edificios de sencillez técnica y escasa entidad constructiva que no tengan carácter residencia o público (desarrollados en una sola planta y que no afectan a la seguridad de las personas)
- edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas
- edificios y monumentos protegidos oficialmente, cuando el cumplimiento de este decreto pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto
- edificios utilizados como lugares de culto o para actividades religiosas.

El decreto que recoge la certificación energética resulta bastante general. Define la obligatoriedad de la certificación y los requisitos de los programas informáticos que se deben emplear, pero deja en manos de las comunidades autónomas el desarrollo de procedimientos de implantación y, muy importante, el control de esta certificación energética. Así, son las autonomías las que, apartir de este decreto o directamente desde la directiva si tienen competencias para ello, deben establecer los procedimientos administrativos necesarios, el alcance y características de los controles al edificio para garantizar la veracidad del certificado y otros temas, como el procedimiento para la renovación del certificado.

En resumen, la certificación energética quiere ser una evaluación cuantitativa y objetiva del comportamiento energético del edificio, que debe ser presentada de forma comprensible al usuario. Para realizar esa evaluación del edificio, se ha establecido una metodología de cálculo, y para hacer llegar los resultados al usuario, una etiqueta tipo. A continuación se describen estos dos componentes de la certificación.

## METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Para poder llegar a calificar energéticamente e edificio se realiza una modelización teórica del consumo energético del edificio. Esto es así porque el certificado y la clase de eficiencia deben estar disponibles cuando el edificio se vaya a vender, no cuando ya esté siendo utilizado. Además, tan sólo se podría tratar de comparar edificios en unas condiciones teóricas, ya que cuando estuviera habitado el consumo energético influiría según los hábitos de cada casa.

Así, en la fase de proyecto se de calcular la demanda de energía del edificio a proyectar. Para este cálculo de la eficiencia del edificio el único programa reconocido actualmente es el programa LIDER. El programa modelizaría los datos de consumo eléctrico total, a partir de una descripción del edificio que incluiría características de la envolvente, la ventilación y orientación, las condiciones ambientales interiores, la existencia de sistemas solares pasivos y protecciones solares, las instalaciones de calefacción, ACS y aire acondicionado y las de iluminación.

A continuación se pasaría a calcular la calificación energética del edificio, es decir, la eficiencia energética de un edificio respecto a uno convencional. Hasta el momento, el único programa reconocido es el CALENER. Ambos programas están accesibles públicamente en el registro de documentos reconocidos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. La herramienta CALENDER compararía el edificio modelado con un edificio "estándar" de características similares, situado en la misma localidad geográfica y cuyo comportamiento energético ha sido analizado en



un estudio de campo. En función de esa comparación, el programa le asigna una clase de eficiencia energética, de la A a la G.

Finalmente, con esta calificación en una categoría (de la G a la A) se emiten el certificado energético y la etiqueta provisionales. Posteriormente, durante la ejecución del edificio, mientras está siendo construido y acabado, se comportaría que esta eficiencia simulada en la fase proyecto coincide con el funcionamiento energético real. Se obtiene la calificación energética del edificio acabado, se reajustan los datos a la calificación adecuada si es necesario, y se otorga el certificado definitivo.

El certificado de eficiencia energética se debe incluir en el libro del edificio y tiene una vigencia de 10 años, tras los cuales el edificio se debería volver a calificar para que la etiqueta que muestre sea adecuada a la realidad de edificio.

La emisión y registro de certificados y los procedimientos de verificación y control son competencia de las comunidades autónomas y todavía están por definir, aunque ya se puede prever la inmensa dificultad que supondrá realizar el seguimiento.

## OPCIONES DE CÁLCULO PARA LA APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA CERTIFICACIÓN DE EDIFICIOS

Los edificios son sistemas complejos, e intentar modelizarlos y compararlos es extremadamente difícil sin caer en simplificaciones. Por ello, a la hora de obtener la calificación del edificio, se ha propuesto poder escoger entre dos opciones (general y simplificada), y según la opción escogida se puede acceder a una clase de eficiencia u otra. Ello podría restar sentido y fuerza a la etiqueta, como se verá.

La opción general permite acceder a las calificaciones superiores (clases A,B,C). En ella se utilizan los programas de cálculo de referencia, como se ha dicho, que deben estar reconocidos como tales para ser válidos para obtener el certificado, y están disponibles públicamente. Actualmente son los ya nombrados LIDER y CALENER.

Dentro de esta opción, se ha realizado una distinción entre los edificios destinados a viviendas y el resto, ya que en los primeros se puede esperar un comportamiento más homogéneo que en los segundos, que incluyen usos más diversos como hospitales, edificios agrícolas, locales comerciales, etc.

Así, para los edificios destinados a viviendas, se hizo un estudio de campo seleccionando 14 edificios de viviendas unifamiliares y 11 plurifamiliares, con las 4 orientaciones posibles y en las 12 localizaciones climáticas posible según el CTE. Con estas características, se calcularon las emisiones totales asociadas a cada una de esas tipologías. Entonces, la calificación general para viviendas se obtendría para comparación con uno de estos edificios de referencia, el más similar en tipología al edificio que deseamos calificar.

Por otro lado, para los edificios no residenciales, en los que sería muy difícil generar unas tipologías estándar con sus correspondientes consumos y emisiones estimados, la comparación se realiza con un edificio ficticio, llamado edificio de referencia, que se caracteriza por tener el mismo diseño que el edificio a calificar y cumplir los requisitos mínimos que marca el CTE.



La opción simplificada se basa en el cumplimiento de los mínimos que marca el CTE. Si se utiliza esta metodología más sencilla para el cálculo de la eficiencia del edificio, sólo se pueden obtener las clases D o E. Por ello, un edificio podría obtener una calificación más baja si en el cálculo se utiliza la opción simplificada que si se utiliza la opción general. La clase de eficiencia en este caso se obtiene de manera indirecta, a través de soluciones técnicas que mejorarían el comportamiento energético del edificio respecto a los requisitos básicos que marca el CTE. Estas soluciones técnicas están recogidas en una guía, y la adopción de unas u otras determinan la calificación definitiva, D o E. Las soluciones sólo incluyen un parámetro de compacidad y las eficiencias de las máquinas de calefacción, refrigeración y ACS, y además, en algunas de estas categorías no hay definidos parámetros, o todas las eficiencias son permitidas, por lo que no hay un gran margen para diferenciar o premiar soluciones eficientes.

En definitiva, esta opción, que busca facilitar algo el proceso, haría perder parte del valor de comunicación de la etiqueta, ya que no podríamos comparar edificios que hayan sido calificados con opciones diferentes (y en la etiqueta final el método de calificación que se ha seguido no aparece, por lo que está información no llega al consumidor). También podría hacer temer una avalancha de edificios de clase D o E, que quizá hubieran podido obtener una calificación mejor, debido a la mayor facilidad del procedimiento y a la falta de información de los consumidores si no se hace previamente el trabajo de información y sensibilización que el tema requiere, el público final no demandará edificios más eficientes.

## ETIQUETA Y CLASES DE EFICIENCIA ENERGÉTICAS

La información al consumidor se debe facilitar en forma de una etiqueta que se otorga al edificio de manera provisional y después definitiva. Esta etiqueta está normalizada y es estéticamente similar a la que ya se aplica a los aparatos electrodomésticos, con un código de letras (A para edificios más eficientes, G para edificios menos eficientes) y colores (verde más eficiente, rojo menos). También como en el caso de los electrodomésticos, las diferencias entre clases de eficiencia energética serían importantes. Por ejemplo, en la aplicación de la calificación sobre un proyecto de dos viviendas unifamiliares situadas en Madrid, se estimó que la calificada como clase de eficiencia A emitiría 4 veces menos CO<sub>2</sub> que la calificada como E.

En todo caso, habría que tener en cuenta que sólo podremos comparar la clase de eficiencia energética de dos edificios cuando sean muy similares entre sí. Esto es así porque todos los edificios se califican en relación a un

Calificación Energética de Edificios Proyecto/edificio terminado	
<div> <div>Más</div> <div> </div> <div>Menos</div> </div>	
Edificio:	_____
Localidad/Zona climática:	_____
Uso del Edificio:	_____
Consumo Energía Anual:	_____ kWh/año ( _____ kWh/m <sup>2</sup> )
Emissiones de CO <sub>2</sub> Anual:	_____ kgCO <sub>2</sub> /año ( _____ kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )
<p><i>El consumo de Energía y sus Emisiones de Dioxido de Carbono con las obtenidas por el Programa _____, para unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación.</i></p> <p><i>El Consumo real de Energía del Edificio y sus Emisiones de Dioxido de Carbono dependerán de las condiciones de operación y funcionamiento del edificio de las condiciones climáticas, entre otros factores.</i></p>	

edificio similar a él, con un comportamiento energético determinado, pero no siempre el edificio más eficiente consumirá menos.

Por ejemplo, un edificio de clase A puede consumir más que uno de clase C pero que es mucho más pequeño puede prescindir de instalaciones potentes, etc, aunque su peor aislamiento le hace tener una calificación más baja.

Así, otras informaciones que aparecen en la etiqueta son la localidad y zona climática en la que se encuentra el edificio (de acuerdo con la sección HE1 del CTE), el uso que tiene (residencial, comercial,...) y el valor numérico del consumo de energía primaria estimado del edificio, expresado en Kwh/año, las emisiones correspondientes de dióxido de carbono (kg CO<sub>2</sub>/año), así como los mismos datos por m<sup>2</sup> de superficie.

Cuando nos fijemos en los valores de consumo previsto sucederá lo mismo que en el caso de los electrodomésticos, una nevera americana de clase A+ consumirá mucho más que una pequeña nevera con congelador pequeño de clase B. Así, hay que considerar también las prestaciones que queremos y el consumo previsto (kWh/año) además de la clase.

Es de destacar que, como todo sistema de etiquetaje ecológico, el sistema de certificación no tiene sentido si esta etiqueta no es reconocida más allá de, en este caso, el sector de la construcción, que se ve obligado a implementarlo.

Por último, un pequeño resumen. La nueva normativa y el sistema de certificación introducen nuevos requisitos respecto la sostenibilidad en los edificios, pero no se crea un procedimiento que realmente motive construir más ecológico. La legislación se ha planteado una vez más como una imposición burocrática. Aunque los resultados están por llegar, no parece que estas novedades vayan a acelerar demasiado la necesidad urgente de que los parámetros ambientales se incorporen en el candente sector de la construcción, si todavía no los incorporamos en las pequeñas cosas de cada día. Hoy por hoy, la sostenibilidad en los edificios avanza poco a poco, y de momento el consumo final de los edificios depende, más allá de normativas, del experto que proyecta y construye, de la persona que compra o rehabilita un piso, o del usuario que elige actuar de una u otra manera, en definitiva, de una cuestión de conciencia ambiental y voluntad personal.

## - SISTEMA DE CERTIFICACIÓN INTERNACIONAL

Con base en España, Madrid el Spain Green Building Council (SpainGBC), Consejo Construcción Verde España (CCVE), SpainGBC-CCVE, es una organización privada sin ánimo de lucro comprometida con un futuro próspero y sostenible para nuestra nación a través de edificios sostenibles que son rentables y que ahorran energía.

El SpainGBC-CCVE contribuye con sus miembros y su actividad al desarrollo de una comunidad internacional que comprende, 8 Consejos LEED, 78 filiales locales, más de 22.000 empresas y organizaciones miembro, y más de 100.000 profesionales acreditados



LEED, SpainGBC-CCVE es el motor en España de una industria que a nivel mundial se prevee se eleve por encima de los \$ 60 mil millones en 2010. El SpainGBC-CCVE lidera unas circunscripciones muy diversas e improbables de miembros como; constructores y medioambientalistas, corporaciones y organizaciones sin ánimo de lucro, funcionarios públicos electos y ciudadanos comprometidos, y profesores y estudiantes.

Los edificios son responsables del 39% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, el 40% del consumo de energía, 13% el consumo de agua y el 15% del PIB al año, haciendo a la edificación sostenible una fuente de oportunidades económicas y ambientales significativas. Una mayor eficiencia en la construcción puede satisfacer el 85% de la demanda futura de la energía del país, y un compromiso nacional con la edificación sostenible tiene el potencial de generar 300 mil empleos en España.

## MISIÓN

El Spain Green Building Council, Consejo Construcción Verde España tiene la misión de transformar la forma en la que los edificios y las comunidades están siendo diseñados, construidos y operados, permitiendo un entorno responsable medioambientalmente y socialmente, saludable y próspero que mejora la calidad de vida.

## VISIÓN

Los edificios y las comunidades regenerarán y mantendrán la salud y la vitalidad de toda la vida dentro de una generación.

## PRINCIPIOS RECTORES DEL SPAINGBC-CCVE

La Junta de Directiva del SpainGBC-CCVE ha articulado "Los Principios Rectores" que nos ayudarán a todos con las decisiones que tomamos cada día sobre el SpainGBC-CCVE y sus programas. En una industria basada en la innovación, los principios rectores nos proporcionan la claridad y continuidad, mientras que también nos dan la flexibilidad para crecer y responder a un mercado que cambia rápidamente. Aprenda más sobre los Principios Rectores del SpainGBC-CCVE.

## PREÁMBULO

Considerando que el SpainGBC-CCVE está dedicado a mejorar las condiciones de la humanidad y la naturaleza, y a honrar y mejorar las perspectivas de ambos a través de la creación de un entorno construido que sea mutuamente beneficioso, y entre otros valores esenciales como son:

- **SOSTENIBILIDAD**  
Respetar los límites de los sistemas naturales y los recursos no renovables en la búsqueda de soluciones que producen una abundancia en el capital natural y social.
- **EQUIDAD**  
El respeto de todas las comunidades y culturas, y aspirar a una igualdad de oportunidades socio-económicas para todos.
- **INTEGRACIÓN**





Practicar y promover la apertura, la participación amplia y plena consideración de la importancia de todos los aspectos en los procesos de toma de decisiones.

- **PROGRESO**  
Luchar por los indicadores inmediatos y medibles de la prosperidad medioambiental, social y económica.
- **CONEXIÓN**  
Reconocer el vínculo fundamental que existe entre la humanidad y la naturaleza, así como la importancia en la toma de decisiones basadas en el emplazamiento para lograr una administración eficaz.

## CRITERIOS DE LOS PRINCIPIOS RECTORES

Cualquier modificación de los principios rectores para la organización debería incorporar los siguientes criterios:

- 1.- Deben ser de aplicación universal a todos los niveles de la organización y por tanto en el corto y largo plazo.
- 2.- Deben apoyar la claridad y la transparencia en la toma de decisiones del SpainGBC-CCVE.
- 3.- Deben ser concisos, claros y memorables.
- 4.- Deben presentar un alto nivel, posiciones defendibles que representen lo que la organización representa.
- 5.- Deben ayudar a garantizar la sostenibilidad de la organización y estar dirigidas al bienestar de los clientes y del personal.
- 6.- Deben apoyar los objetivos fundamentales de la organización y la posición de liderazgo frente al público.
- 7.- Deben ayudar a que la organización sea incluyente.
- 8.- Deben de ayudar a que la organización, sea auténtica y orientada a la acción.
- 9.- Deben de utilizarse como herramientas educativas para promover la misión de la organización.

## PRINCIPIOS RECTORES DEL SPAINGBC-CCVE

Promover el Triple Resultado Final

**PLANETA-PERSONAS-BENEFICIO:** El SpainGBC-CCVE perseguirá soluciones robustas de triple resultado final que aclaren y fortalezcan un sano equilibrio entre la prosperidad económica y la dinámica ambiental y social.

Establecer un Liderazgo

**PLANETA-PERSONAS-BENEFICIO.** El SpainGBC-CCVE asumirá la responsabilidad de ambos lideragos, tanto el revolucionario como el evolutivo mediante la defensa de modelos de sociedad que logren un más robusto triple resultado final.

Reconciliar a la Humanidad con la Naturaleza

**PERSONAS-BENEFICIO-PLANETA.** El SpainGBC-CCVE se esforzará por crear y restaurar la armonía entre las actividades humanas y los sistemas naturales.

Mantener la Integridad

**PLANETA.** El SpainGBC-CCVE se guiará por el principio de precaución en la utilización de datos científicos y técnicos para proteger, preservar y restaurar la salud del medio ambiente mundial, los ecosistemas y las especies.



#### Garantizar la Integración

PERSONAS. El SpainGBC-CCVE garantizará un sistema de toma de decisiones que sea inclusivo, interdisciplinario y democrático con el objetivo de fomentar el entendimiento y los compromisos compartidos hacia un bien común mayor.

#### Mostrar Transparencia

PERSONAS. El SpainGBC-CCVE se esforzará por la honestidad, la apertura y la transparencia.

#### Promover la Equidad Social

PERSONAS. El SpainGBC-CCVE respetará todas las comunidades y culturas y aspirará a una igualdad de oportunidades para todos.

### ¿QUÉ ES EL CONSEJO CONSTRUCCIÓN VERDE ESPAÑA?

El Consejo Construcción Verde España (CCVE) lidera un consenso a nivel nacional para producir una nueva generación de elementos del medio construido (edificios, urbanizaciones, ciudades, obra pública y ordenación del territorio) que tengan una alta eficiencia tanto para sus usuarios como para las personas afectadas de cualquier forma por ellos.

Los miembros del Consejo trabajan juntos para desarrollar y adaptar al contexto nacional los productos y recursos de la certificación LEED®, así como para contribuir al desarrollo y avance internacional en liderazgo de LEED®, la celebración de la conferencia anual sobre Sostenibilidad, aconsejar y orientar en políticas de Sostenibilidad, desarrollar las herramientas de formación y marketing que apoyan la adopción por el mercado de la construcción sostenible.

Los miembros forjan alianzas estratégicas con industrias, organismos de investigación y de los gobiernos de la Unión Europea, nacionales, regionales y locales que son clave para transformar el medio construido.

Los programas del Consejo están: Basados en Comités, Orientados por sus Miembros, y Centrados en el Consenso.

### CONSENSO

El Consejo emplea un proceso de toma de decisiones basado en el consenso de una diversidad de miembros extremadamente amplia. Estos principios son fundamentales para el desarrollo y el afinado continuo del sistema de estándares de certificación voluntaria LEED y su línea de productos. La política del Consejo para votar los productos LEED ayuda a asegurar que todos los comentarios hechos por los miembros, se tienen en consideración y que las decisiones y razonamientos finales son dados a conocer a todos los miembros antes de la votación final. Nuestro proceso anima también a los miembros y a cualquier parte interesada a presentar comentarios a los comités. Además, mientras que el consenso normalmente significa que una mayoría simple de aquellos que votan aprueba un tema dado, las políticas del Consejo requieren para que un estándar sea aprobado que lo sea por dos tercios de los que votan. Finalmente, El Comité de Dirección de LEED también desarrolla políticas y procedimientos detallados que gobiernan la línea de productos LEED en sus Documentos Fundacionales incluyendo previsiones para apelaciones al Comité y a la Junta Directiva.





Como organización líder que representa a toda la industria en el campo de los temas sostenibles del medio construido, nuestra perspectiva única y el poder de grupo que representa proporciona a nuestros miembros una oportunidad enorme de producir un cambio efectivo en la forma en como los elementos del medio construido son proyectados, contruidos y mantenidos.

## - CERTIFICACIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL

EMAS es un esquema voluntario gestionado por los Estados miembros de la Unión Europea. EMAS significa sistema comunitario de ecogestión y auditoria.

Las empresas que quieran adoptar este esquema deben establecer un sistema de gestión medioambiental, desarrollar un programa de acción y revisar e informar públicamente de su actuación medioambiental.

Su trabajo y documentación serán verificados y juzgados por expertos independientes, públicamente acreditados (verificadores medioambientales). Las empresas que lo realicen con éxito serán públicamente reconocidas.



Los pasos a seguir son:

### 1. Planificación del Sistema de Gestión Medioambiental:

-Análisis del impacto ambiental de la propia empresa: Comprobar si se cumplen, y mantenerse informado, sobre los requisitos legales y legislación, así como de los impactos derivados de la actividad de la empresa: impacto visual, ruidos, emisiones, ...

-En función de este análisis, se deben establecer objetivos medioambientales y metas claras lógicas, reales y alcanzables.

-Para alcanzar estas metas, se indicará qué medios y acciones se emplearán para alcanzarlas y llevar a cabo los objetivos iniciales: están incluidos aquí el qué, quién, cómo, dónde, cuando, ...

### 2. Implantación

-El sistemas de gestión medioambiental debe tener una estructura formal y estar por escrito para poder actuar sobre ellos, seguir los pasos establecidos y medir la implantación. Se asignarán tareas y responsabilidades para asegurar el cumplimiento de la ley, coordinar el programa de acción, aumentar la concienciación y comunicación de los empleados, organizar la documentación, ...

-Se debe crear un Manual de gestión medioambiental y exponer en él la política medioambiental de la organización, sus prácticas y los responsables de éstas en relación con la gestión medioambiental. El Manual constituye el documento principal del sistema ya que la documentación deja constancia de lo que se está haciendo y se puede revisar para cambiar la dirección de la política, o dejarla como está si evoluciona favorablemente y dar credibilidad al sistema implantado. Los indicadores



de actuación medioambiental son una información muy valiosa para orientar, gestionar y comunicar la implantación.

-La comunicación, tanto la interna como la externa, es fundamental para dejar constancia de los progresos que se están realizando y animan a todo el personal a seguir adelante con el plan. Debe haber un diálogo entre todos.

### 3. Control y revisión de la propia gestión medioambiental

- En cualquier sistema de gestión habrá fallos y cuanto antes se solucionen, más eficaz será. La continua revisión de la implantación es fundamental para evitar pasos en falso y ser más eficaces y más eficientes. Se trata de hacer una auditoría medioambiental. Se han de poner en marcha acciones preventivas y correctivas así como planes de emergencia.

### 4. Verificación Medio Ambiental

- Una vez que la organización ha implantado el Sistema de Gestión Medioambiental y quiere obtener el registro según el Reglamento EMAS, tiene que ser examinada por una entidad reconocida, es decir, un verificador medioambiental acreditado, para que éste verifique si son conformes con el Reglamento

La verificación incluye:

- examen de la documentación
- visita a la organización, incluyendo entrevistas con el personal
- la preparación de un informe a la dirección de la organización y
- la solución propuesta por la organización a los problemas planteados en el informe

Una vez validada la Declaración Medioambiental de la empresa, ésta podrá exponer el Logotipo del Reglamento EMAS para hacer pública su Gestión Medioambiental y obtener el reconocimiento tanto de los propios empleados como de terceras personas externas a la compañía.

En resumen, para que una organización pueda ser incluida en el EMAS deberá:

- *Realizar un Análisis Medioambiental de sus actividades.*
- *Implantar un Sistema de Gestión Medioambiental.*
- *Realizar Auditorías Medioambientales.*
- *Elaborar una Declaración Medioambiental.*
- *Hacer examinar el Análisis Medioambiental, el Sistema de Gestión Medioambiental, el Procedimiento de Auditoría y la Declaración Medioambiental y hacer validar la Declaración Medioambiental.*
- *Presentar la Declaración validada y ponerla a disposición del público.*

## **- LA CERTIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

Para que el enfoque medioambiental pueda desarrollarse y proyectarse hacia el futuro, la transparencia sobre la composición de los productos y su fabricación es indispensable. Por desgracia, esta transformación no suele facilitarse, y raras son



las empresas que han recibido el certificado ISO 14001 y presenten biobalances. El fabricante alemán Auro forma parte de los pioneros. Ofrece desde 1983 una gama de pinturas y adhesivos fabricados de manera respetuosa con el medio ambiente, con materias primas naturales y renovables, y de producción local. La firma suiza Kronospan, que fabrica tableros de partículas, presenta desde 1991 informes de impacto medioambiental. Pertenece a la WWF Wood Group (Grupo Madera del Fondo Mundial por la Naturaleza) y ha recibido el certificado ISO 14001. Emplea madera sobre el entorno FSC y resinas solubles al agua.

La falta de información disponible sobre los materiales y los productos destinados a la construcción hace difícil la elección. Para paliar esta ausencia de normalización, la agencia Behnisch, Behnisch & Partner creó, con ocasión del diseño del Instituto de Investigación de la Naturaleza de Wageningen, a mediados de los años noventa, su propia base de referencia, efectuando investigaciones sobre el origen de los materiales (materias primas y energía utilizada). El resultado de sus estudios ha servido de base a la nueva normativa holandesa sobre los materiales (MBEP). En otros países, documentos destinados al asesoramiento están ya a disposición de los diseñadores. Suiza ha publicado un catálogo de materiales de construcción con una lista «positiva» de materiales respetuosos con el medio ambiente. En Francia, existen ya algunos productos con el certificado de medioambiente NF de AENOR, sobre todo en el terreno de los acabados. El CSTB ha creado el programa de análisis del ciclo de vida Equity, adaptado a las particularidades del sector de la construcción, y elabora fichas de información sobre el impacto medioambiental y para la salud de los productos analizados (fichas Inies).

## ***LAS ETIQUETAS ECOLÓGICAS***

Las ecoetiquetas y las declaraciones ambientales son una herramienta que permite manifestar mediante enunciados, símbolos o gráficos la interacción con el medio ambiente de un producto o servicio, siendo su objetivo principal el de informar al usuario de que un determinado artículo tiene una incidencia ambiental adversa menor que otros productos de su misma categoría; es decir, que son ambientalmente preferibles a otros con una función equivalente.

Las ecoetiquetas son sellos otorgados por un organismo oficial que nos garantizan que el material posee un bajo impacto ambiental y, por lo tanto, es más respetuoso que otros que hacen la misma función.

Sin embargo, a la hora de decantarnos por un artículo en concreto debemos saber que nos enfrentamos a las ecoetiquetas reglamentadas y a las no reglamentadas.

Las primeras son otorgadas por un organismo oficial y, por tanto, ofrecen una mayor credibilidad, mientras que las segundas son autodeclaraciones ambientales que los fabricantes hacen de sus propios productos.

A continuación haremos un breve repaso por los distintos tipos de ecoetiquetas y logotipos con la intención de familiarizarnos con ellos y facilitar la toma de decisiones.







### **Etiquetas no reglamentadas**



Forman parte de este grupo las etiquetas de tipo II (ISO 14021:1999) y suelen caracterizarse por tener poca fiabilidad debido a que no están sometidas a la verificación por una tercera parte u organismo reconocido. En definitiva, dependen exclusivamente de los beneficiarios de dichas declaraciones (fabricante, distribuidor, importador, etc.) y generalmente se colocan como un argumento de venta, aprovechando que en nuestro entorno se tienen en consideración, cada vez más, la ecología y el medio ambiente.

A pesar de que la ISO 14021:1999 especifica los requisitos relativos a las autodeclaraciones ambientales, en ella no se definen símbolos concretos para cada uno de los aspectos ambientales que se pretenden destacar, con lo que la proliferación de diferentes distintivos, en muchas ocasiones muy similares entre sí, rara vez son interpretados con precisión por parte del usuario debido a una ambigüedad que suele confundirnos y, en ocasiones, hacer que usemos productos que no ofrecen ningún tipo de garantía desde el punto de vista ambiental.

En la tabla adjunta se resumen algunas recomendaciones y algunos términos habituales que nos pueden servir de ayuda para interpretar las etiquetas de tipo II.

	<b>Reciclable</b>		
	El bucle de Möbius es el recomendado por la ISO 14021:1999 para indicar que un producto es reciclable. Sin embargo, existen otros muchos símbolos diseñados por fabricantes para destacar que un determinado artículo es reciclable.		
			
	Aluminio reciclable	Aluminio reciclable	Plástico reciclable <sup>1</sup>
	<b>Contenido de reciclado</b>		
	El bucle de Möbius acompañado del porcentaje de contenido de reciclado es el criterio recomendado por la ISO 14021:1999. Sin embargo, en muchas ocasiones este símbolo comporta confusión pues suele incorporarse en los envases, y crea dudas sobre el que incorpora cierto porcentaje de reciclado es el envase o el producto envasado. En el mercado también existen muchos símbolos que pretenden transmitir una información similar.		
	<b>Gestión de envases</b>		
	El punto verde indica que los fabricantes pagan y participan en el funcionamiento de un sistema de gestión de envases.		

1. El número 6 y las siglas PS indican que se trata de poliestireno.

### Etiquetas reglamentadas

Dentro de estas podemos distinguir entre las de tipo I y las de tipo III. Ambas ofrecen serias garantías, pues a diferencia de lo que ocurría con las de tipo II (mencionadas en el apartado anterior y en las que la veracidad se ceñía exclusivamente al criterio del fabricante o distribuidor), para este tipo de distintivo es necesaria la existencia de un organismo competente que valide el cumplimiento de una serie de requisitos preestablecidos.



Actualmente existe una extensa gama de productos de construcción con etiquetas del tipo I (etiqueta ecológica europea, distintivo de garantía de calidad ambiental de la Generalitat de Cataluña, AENOR Medio Ambiente, etc.). Sin embargo las de tipo III aún no están del todo implantadas pues todavía no existe una regulación común.

En este sentido, tanto a nivel internacional como europeo, se está elaborando normativa al respecto y es muy probable que a corto o a medio plazo podamos encontrar productos avalados con este tipo de ecoetiqueta.

#### Etiquetas ecológicas y declaraciones ambientales. Tipo I

Son aquellas etiquetas que cumplen con los criterios definidos por la norma ISO 14024:1999. Responden a un programa específico en el que una tercera parte define los requisitos a cumplir para diferentes categorías de productos (pinturas, aislantes, grifería, adhesivos, mobiliario, etc.). Estos requisitos los verifica el organismo que otorga la licencia y la autorización a un fabricante o distribuidor para usar una determinada etiqueta ecológica que garantiza al usuario que, desde el punto de vista ambiental, un producto es preferible a otro de su misma categoría.

Por ejemplo, en el caso de la etiqueta ecológica europea existe una clase de productos correspondiente a las pinturas y barnices de interior, que comportan una serie de mejoras ambientales, sintetizadas en los puntos siguientes:



- Reducción de la cantidad de pigmento blanco, garantizando una cobertura suficiente.
- Aplicación de criterios ecológicos estrictos en la producción de los pigmentos.
- El producto contiene una cantidad menor de disolventes.
- No contiene metales pesados ni sustancias tóxicas carcinógenas.

A continuación se presentan algunas de las etiquetas de tipo I existentes, para familiarizarnos con los distintos logos y categorías de productos que pueden ser de utilidad durante la ejecución de una obra de construcción.

	<p>NF MEDIO AMBIENTE AFNOR (NF ENVIRONNEMENT AFNOR CERTIFICATION) Asociación Francesa de Normalización y Certificación</p>
	<p>FSC (FSC – FOREST STEWARDSHIP COUNCIL) Asociación internacional formada por representantes de la industria de la madera, propietarios forestales, grupos indígenas y ONG. Objetivo: diferenciar productos forestales provenientes de montes aprovechados de forma racional</p>
	<p>Madera procedente de explotaciones sostenibles</p>

	<p><b>DISTINTIVO DE GARANTIA DE CALIDAD AMBIENTAL (DISTINTIU DE QUALIDAD AMBIENTAL)</b> Departamento de Medio Ambiente y Vivienda de la Generalitat de Cataluña</p> <p>Materias primas y productos de plástico reciclado, Productos de madera, Productos y transformados de corcho, Productos y sistemas que favorecen el ahorro de agua (grifería, limitadores de caudal, inodoros, sistema de recirculación de aguas grises, etc.), Materias primas y productos de caucho reciclado (bolsas elásticas), etc.</p>
	<p><b>ETIQUETA ECOLÓGICA DE LA UNIÓN EUROPEA (EUROPEAN UNION ECO-LABEL)</b> Equipo de ecoetiquetaje de la Unión Europea</p> <p>Pinturas y barnices de interior, Baldosas rígidas para el suelo, Productos de limpieza de uso general, Bombillas eléctricas, etc.</p>
	<p><b>ÁNGEL AZUL (BLAUER ENGEL)</b> Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania</p> <p>Maquinaria de construcción de baja sonoridad, Pinturas y barnices menos contaminantes, Materiales de construcción que incorporan restos de papel, Productos de madera y derivados de baja emisividad, Productos de plástico reciclado, Pavimentos flexibles, Productos de sellador de baja emisividad, Lubricantes de rápida biodegradabilidad, Productos fotovoltaicos, Sistemas de ahorro de agua, etc.</p>
	<p><b>AENOR MEDIO AMBIENTE</b> Asociación Española de Normalización y Certificación</p> <p>Pinturas y barnices, Módulos fotovoltaicos, Centros de eliminación y valorización de los residuos inertes de derribo y demás residuos de la construcción, etc.</p>
	<p><b>CISNE BLANCO (MILIJÖMÄRKET SWAN)</b> Equipo Nórdico de ecoetiquetaje compuesto por Suecia, Noruega, Finlandia, Islandia y Dinamarca</p> <p>Materiales de construcción: falsos techos, plafones de fibra, placas de yeso, ventanas, etc.</p>
	<p><b>ELECCIÓN AMBIENTAL (ENVIRONMENTAL CHOICE PROGRAM)</b> Gobierno de Canadá</p> <p>Materiales y productos de construcción: aislamientos, adhesivos, materiales fabricados con caucho reciclado, materiales fabricados con plástico reciclado, placas de cartón-yeso, sistemas de cubierta; Pavimentos y equipos de calefacción y de refrigeración, Pinturas, Materias primas, etc.</p>



	<p>ECOMARK JAPAN</p> <p>Papel para envases, Productos de madera (incluye contenedores y cajas de madera utilizadas como envase)</p>
	<p>KOREA ECO-LABEL</p> <p>Materiales de envase (papel, cartón o pulpa de papel), Materiales de envase (de plásticos sintéticos)</p>

Los beneficios ambientales exigidos a un determinado material o producto están siempre a disposición de los usuarios y pueden descargarse o solicitarse desde las diferentes páginas web de cada una de las entidades que otorgan este tipo de sello.

Recordemos que la transparencia es un requisito esencial para que las ecoetiquetas resulten de utilidad.

#### Etiquetas ecológicas y declaraciones ambientales de producto. Tipo III

Este tipo de certificación tiene la finalidad de aportar información cuantitativa de los distintos impactos ambientales que puede ocasionar un producto de construcción a lo largo de su ciclo de vida. Se entiende como ciclo de vida el conjunto de estadios o etapas por el que atraviesa un producto, desde la extracción o adquisición de las materias primas necesarias para su fabricación hasta su disposición final en vertedero o central de reciclaje una vez acabada su vida útil.

Es, sin duda, el distintivo ambiental más interesante porque aporta una gran información sobre la incidencia que tiene un producto en nuestro entorno. Más que una ecoetiqueta propiamente dicha, se trata de una documentación similar a las fichas de seguridad que deben acompañar a los productos peligrosos descritas en el capítulo siguiente. Las declaraciones ambientales de producto, DAP, sin embargo, se diferencian de las anteriores porque no son documentos obligatorios y cualquier fabricante puede optar a ellas, independientemente de si comercializa un material peligroso o no.

En resumen, las DAP o declaraciones ambientales de producto proporcionan información ambiental cuantitativa para posibilitar la comparación entre productos de su misma clase, es decir, destinados a realizar funciones similares. Es por tanto imprescindible que existan criterios comunes respecto al tipo de información que cada fabricante debe contemplar en sus declaraciones.

La regulación de este tipo de documentos está contemplada en la ISO 14025, en desarrollo durante la redacción del presente texto. Sin embargo, países como Francia, el Reino Unido o Italia, ya han adoptado regulaciones específicas que afectan a las declaraciones ambientales de productos de construcción y hoy en día podemos encontrar productos en el mercado que se benefician de este tipo de certificación y que aportan información como:

- La cantidad de recursos naturales necesarios para la fabricación.



- La cantidad de energía utilizada durante la fabricación.
- La cantidad de residuos generados, etc.

Como ya hemos mencionado, para posibilitar la comparación de productos de construcción de la misma categoría, es necesaria la unificación de criterios tanto a nivel internacional como europeo (conceptos, estructura, tipo de información facilitada, unidades de medida, etc.). Esta es la tarea actual de los distintos comités técnicos de normalización que forman parte de los equipos de trabajo que desarrollan las DAP, y se prevé que antes de 2010 puedan estar en fase de conversión en norma ISO, de ámbito internacional, o EN, de ámbito europeo.

#### Fichas de datos de seguridad de los materiales peligrosos

La Ley de prevención de riesgos laborales obliga a adoptar medidas adecuadas para que los trabajadores reciban toda la información necesaria sobre los riesgos que se pueden derivar de una actividad concreta. Por lo que respecta al riesgo que comporta el uso de productos químicos, la información está recogida en la etiqueta y complementada por la Ficha de Datos de Seguridad -FDS-.

La FDS, tanto para sustancias como para preparados, debe facilitarse al destinatario de forma gratuita, nunca más tarde de la primera entrega del producto peligroso. Se recomienda, no obstante, solicitarla con antelación para poder tomar las medidas necesarias para la prevención de posibles riesgos en su utilización relativos a la salud, la seguridad y el medio ambiente en el lugar de trabajo.

El fabricante, el importador o el distribuidor puede facilitar esta ficha en papel o de forma electrónica, y debe hacer partícipe al destinatario de cualquier nueva información pertinente sobre el producto.

El objetivo de las FDS puede resumirse en los puntos siguientes:

- Proporcionar los datos que permitan identificar el producto y el responsable de comercializarlo, así como un número de teléfono donde efectuar consultas de emergencia.
- Informar sobre los riesgos y peligros del producto.
- Formar al usuario sobre el comportamiento y características del producto, la correcta utilización (manipulación, almacenamiento, eliminación, etc.), los controles de exposición, los sistemas de protección (individual o colectiva), y las actuaciones a realizar en caso de accidente como, por ejemplo, el uso de extintores adecuados contra incendio, el control y la neutralización de derrames, etc.

El contenido de la ficha de datos de seguridad está regulado por el Real Decreto 255/2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. Según el apartado 5 del artículo 13, la FDS debe incluir obligatoriamente los siguientes apartados:

- Identificación del preparado y del responsable de su comercialización
- Composición / información sobre los componentes
- Identificación de los peligros
- Primeros auxilios
- Medidas de lucha contra incendios
- Medidas en caso de vertido accidental
- Manipulación y almacenamiento
- Controles de la exposición / Protección personal



- Propiedades físicas y químicas
- Estabilidad y reactividad
- Información toxicológica
- Información ecológica
- Consideraciones relativas a la eliminación
- Información relativa al transporte
- Información reglamentaria
- Otra información de utilidad

En el ejercicio de la actividad constructora existe una considerable cantidad de materiales que están considerados peligrosos y que, por tanto, deben tener redactadas las fichas de datos de seguridad en las que se incluya la información apropiada para prevenir los posibles efectos negativos en la salud o en el medio ambiente.

Entre el conjunto de materiales que podemos localizar en una obra de construcción con posibilidad de estar obligados a disponer de la FDS, destacamos los siguientes:

- Aceites, lubricantes, líquidos de freno y combustibles.
- Anticongelantes, desencofrantes y líquidos para el curado de hormigón.
- Productos de sellado, pavimentos a base de resinas, doubles acristalamientos, condensadores y otros productos que contienen policlorobifenilos -PCB-.
- Materiales de aislamiento que pueden contener sustancias peligrosas.
- Baterías que contienen Pb/Ni/Cd/Hg (plomo / níquel / cadmio / mercurio).
- Adhesivos, decapantes, disolventes, detergentes, productos de sellado, imprimaciones, pinturas, barnices, etc.

El jefe de obra, como coordinador de compras y principal intermediario con los fabricantes, tiene la responsabilidad de solicitar las fichas de datos de seguridad a los fabricantes o distribuidores para poder adoptar las medidas oportunas durante la fase de planificación en cuanto a almacenamiento, transporte, gestión de envases y protección adecuada de los trabajadores y de control durante la etapa de ejecución.

En este sentido, es necesario prever dicha solicitud con suficiente antelación para disponer de la documentación antes de iniciar los trabajos de construcción y revisar si los diferentes apartados están debidamente cumplimentados. En caso contrario o de duda, se recomienda contactar con el fabricante para que nos facilite la información adecuada.

#### Clasificación y etiquetado de productos peligrosos

El etiquetado de los productos o sustancias considerados peligrosos debe estar en consonancia con el contenido de las fichas de datos de seguridad. Se trata de una información muy útil, ya que en las etiquetas se resumen las pautas para el adecuado almacenamiento, manipulación, gestión de los envases, etc., de este tipo de productos.

La correcta interpretación del etiquetaje de los productos peligrosos es imprescindible, y hay que tener en cuenta que el desconocimiento de estos aspectos puede comportar problemas o riesgos de salud, además de los estrictamente ambientales.



Es, por tanto, obligación del usuario de los productos conocer los diferentes símbolos o siglas que se utilizan en las distintas etiquetas, así como del fabricante distribuir sus productos con unas etiquetas que, de acuerdo con la normativa vigente, permitan utilizar los productos tomando las medidas de precaución necesarias.

Las sustancias o preparados considerados peligrosos deben estar correctamente clasificadas, ya que la clasificación tiene consecuencias tanto en el etiquetado como en otras medidas legislativas y reglamentarias relacionadas con las sustancias peligrosas (FDS, etc.)

El procedimiento de clasificación consiste en incluir una sustancia en una o varias categorías de peligro y en asignarle la frase o frases de riesgo que la caractericen. La clasificación se expresa normalmente mediante una abreviatura de la categoría de peligro y la frase o frases de riesgo apropiadas que indican la naturaleza de los riesgos específicos atribuidos a las sustancias y preparados peligrosos.

A continuación se detallan las distintas categorías de peligro en las que se engloban las sustancias o preparados peligrosos según sus propiedades físico químicas y toxicológicas y sus efectos sobre la salud humana o el medio ambiente.

En el momento de almacenar o de gestionar los envases de los productos o sustancias peligrosas, será necesario tener en cuenta las incompatibilidades entre los diferentes símbolos de peligrosidad que se indican en la etiqueta.

En consonancia con lo anterior, no deberemos almacenar juntos los productos inflamables con los productos tóxicos (ya que correremos el riesgo de inhalar sustancias tóxicas en caso de incendio), ni tampoco usar el mismo contenedor para guardar, hasta el momento de su gestión final, los envases de productos etiquetados con estos dos símbolos.

En definitiva, la separación de los distintos productos y envases responde a la eliminación de riesgos basada en un criterio lógico y teniendo en cuenta la reactividad de las distintas sustancias.

Las frases de riesgo indican los riesgos específicos atribuidos a las sustancias y preparados peligrosos, y están precedidas por la letra R.

Las frases de prudencia indican los consejos relativos a las sustancias y preparados peligrosos, y están precedidas por la letra S.

El conjunto de frases puede consultarse en el Real Decreto 363/1995, por el que se regula la notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.

En referencia al etiquetado de un producto peligroso, y según el RD 255/2003, todo envase deberá ostentar de manera legible e indeleble, las indicaciones siguientes:

- La denominación o el nombre comercial del preparado



- El nombre y apellidos, la dirección completa y el número de teléfono de la persona que, establecida en la Unión Europea, sea responsable de la comercialización del preparado, ya sea el fabricante, el importador o el distribuidor
- La denominación química de la sustancia o sustancias presentes en el preparado
- Símbolos e indicaciones de peligro impresos en negro sobre fondo amarillo-anaranjado
- Frases de riesgo o frases R
- Consejos de prudencia o frases S
- Cantidad del contenido para los preparados ofrecidos o vendidos al público en general.

Toda sustancia o preparado peligroso tiene que disponer de la ficha de datos de seguridad correspondiente y estar correctamente etiquetado. La necesidad de disponer de información sobre el riesgo químico no es exclusiva de los productos comercializados, sino que incluye cualquier producto existente en el lugar de trabajo, y no es aceptable la presencia de productos químicos sin etiquetar.

Entre las medidas a adoptar por el jefe de obra, destacamos las acciones siguientes:

- Conocer la información contenida en las etiquetas (símbolos, frases de riesgo, de prudencia, incompatibilidades, etc.).
- Tener localizadas las fichas de datos de seguridad para poder actuar en consecuencia y poder recurrir a ellas, sobre todo, en situaciones de emergencia.
- Prever, durante la fase de compras y de planificación, la existencia de los equipos de protección individual -EPI- y de los equipos de protección colectiva -EPC- en función de los materiales peligrosos a manipular.
- Disponer de cubetas de retención sobre las cuales almacenar los fluidos peligrosos.
- Disponer de material absorbente para minimizar el impacto del posible vertido de un producto peligroso en el suelo.
- Prever en el emplazamiento de la obra un lugar adecuado para el almacenamiento de los productos y sustancias peligrosas, y tener en cuenta las incompatibilidades entre los materiales según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas.
- Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde deban situarse los envases de los productos peligrosos, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas.

## **- LOS CRITERIOS DE ELECCIÓN**

La evaluación de la calidad sanitaria de los productos de construcción y de su influencia sobre el entorno es muy compleja. En el marco de una gran gestión global, los materiales deben ser considerados según varios tipos de criterios. Deben estar desprovistos de riesgos para la salud, ser renovables y reciclables. Respetar el medio ambiente es también optar por materiales cuya fabricación necesite poca energía, y escoger productos locales con el fin de fomentar la economía regional y limitar el transporte por carretera. Se puede asimismo alentar la distribución por navegación fluvial o ferrocarril. Los productos con un buen envejecimiento facilitan el mantenimiento y la conservación y deben ser siempre preferidos por los profesionales.



Conciliar todos estos criterios constituye todo un reto, sobre todo cuando el presupuesto es apretado. En ausencia de recomendaciones reglamentarias, los responsables deben hacer elecciones pragmáticas que tengan en cuenta la facilidad de suministro, el precio, los plazos y los saberes locales. La calidad medioambiental supone también la optimización de la cantidad de materia empleada y una mezcla de materiales que saque partido de las calidades de cada uno de ellos.

