

4.2. CONCEPTO DE ACV DE LOS MATERIALES

A lo largo de la historia se ha producido un cambio en el proceso de obtención y fabricación de los materiales, hasta no hace mucho las mayoritarias sociedades rurales obtenían sus materiales en el entorno más próximo con un impacto sobre el territorio relativamente bajo. La aparición de medios de extracción y fabricación más eficientes y potentes, así como un transporte mucho más globalizado por la abundante y barata disponibilidad de energía, hace que la producción de materiales pierda la inmediatez de lo cercano y se convierta en una actividad altamente impactante.

Ante esta situación, surge la alternativa a corto o medio plazo del sistema de Análisis del Ciclo de Vida.

El análisis del ciclo de vida (ACV) es un proceso que incorpora los principios ecológicos al desarrollo del proyecto. El ACV se utiliza para evaluar el rendimiento medioambiental de los edificios según un planteamiento global. Mide los costes ecológicos de los aportes de recursos energéticos o manufacturados como el ladrillo y éstos se analizan según criterios medioambientales. En el caso de un edificio, el ACV se centra en los complejos impactos de su construcción, uso y posterior eliminación. El método tiene dos grandes ventajas, que sirve de guía para arquitectos y gestores de las instalaciones durante la vida útil del edificio; y puede comportar un ahorro considerable al adelantarse a futuras leyes medioambientales más restrictivas y facilitar el mantenimiento.

Los arquitectos, al igual que muchos otros profesionales de la construcción, están sometidos a una cierta presión por parte de los clientes y de otros actores del proceso productivo para que reduzcan el impacto ambiental negativo de sus edificios. La extensión de la conciencia medioambiental ha generado una sociedad más exigente (clientes y usuarios), que reclama mayores prestaciones ecológicas sin costes adicionales. El ACV hace hincapié en la totalidad de los costes a lo largo de la vida útil del edificio. Los costes de inversión (es decir, el coste de la obra) pueden analizarse en el contexto del coste global del edificio en el tiempo, lo que permite considerar conjuntamente el coste inicial, el valor medioambiental, el mantenimiento, la reciclabilidad y la reutilización. Con demasiada frecuencia, el coste de los edificios se mide sólo en función del capital inicial, no de los costes de explotación a lo largo de los 50 años o más de su vida útil, ni mucho menos de los costes *externalizados* (contaminación, residuos, daños ecológicos).

Como herramienta de evaluación, el ACV tiene tres ventajas:

- Introduce la duración en la ecuación, teniendo en cuenta los diferentes impactos y ciclos de reciclaje según un enfoque global.
- Permite analizar el impacto energético, ecológico y medioambiental desde el punto de vista del beneficio social y económico.
- Constituye una herramienta integral, que tiende puentes entre el diseño, la fabricación, la construcción y el mantenimiento.

Sin embargo, el ACV también plantea algunos problemas. El proceso considera individualmente los diferentes materiales y productos de la construcción (acero, hormigón, azulejos, pinturas, etc.) y analiza sistemáticamente el impacto



ecológico de cada elemento en el tiempo. Desgraciadamente, la construcción es mucho más compleja y emplea a menudo los materiales de manera simultánea, de forma que las ventajas del ciclo de vida de uno pueden quedar anuladas por las del otro. Por ejemplo, la pintura con que se reviste el acero hace que sea más difícil reutilizarlo y el mortero de cemento impide el reciclaje de los ladrillos. Los holandeses han solucionado este problema mediante el uso del Eco-Quantum, un sistema que analiza el ciclo de vida de unidades enteras de construcción, como ventanas (vidrio, bastidores, masilla), muros de carga (ladrillos, mortero, cimientos) y tabiques interiores (cartón-yeso, entramado, pintura). Una auditoría Eco-Quantum consta de cuatro partes:

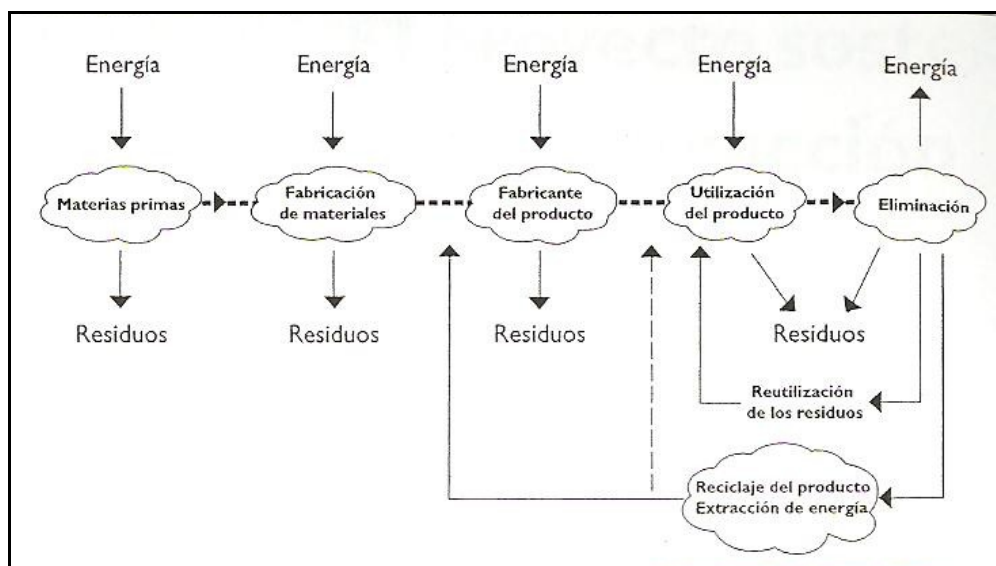
- Extracción de materias primas, residuos.
- Impacto sobre la salud, toxicidad, calentamiento global.
- Análisis del ciclo de vida de instalaciones y electrodomésticos.
- Impacto del transporte y del uso de los materiales.

Tanto si se utiliza el ACV como la técnica Eco-Quantum, el objetivo es el mismo: obtener más información sobre el impacto ecológico integral que produce un edificio durante su vida útil. Estas herramientas no aportan soluciones, pero ayudan a tomar decisiones acertadas.

Normalmente hay tres opciones al final de la vida útil de un edificio:

- Reutilizar las partes en una nueva construcción.
- Reciclar el material (por ejemplo, como áridos para hormigón nuevo).
- Derribar el edificio y enterrar los escombros en un vertedero controlado.

Es preferible reutilizar que reciclar (debido a los costes energéticos que supone transformar un material) y es preferible reciclar que eliminar. Este sería un último recurso, ya que la capacidad de los vertederos es cada vez más escasa, los impuestos que gravan los residuos aumentan y la producción de metano y otros gases emitidos contribuyen al calentamiento global. A veces es posible reciclar los residuos para producir energía o fertilizantes. El ACV considera las diferentes alternativas que existen al final de la vida útil del edificio y plantea su toma en consideración por el proyectista al inicio del proceso.



GUÍA BÁSICA DE LA SOSTENIBILIDAD



- INCIDENCIA AMBIENTAL DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

La elección de los materiales tiene repercusiones tanto sobre el medio natural y el ambiente interior de los edificios como sobre la salud de los usuarios. El balance ecológico de un material de construcción tiene en cuenta la cantidad de materia, de energía y de agua necesarias en las diferentes etapas de su ciclo de vida:

- extracción de la materia prima y transporte a la fábrica,
- fabricación,
- transporte a la obra,
- puesta en obra,
- mantenimiento, reparación y renovación eventual a lo largo de la vida del edificio,
- demolición,
- eliminación de los residuos.

La reducción del impacto ambiental de este sector se centra en:

- el control del consumo de recursos,
- la reducción de las emisiones contaminantes, y
- la minimización y la correcta gestión de los residuos que se generan a lo largo del proceso constructivo.

Sin embargo, para poder conseguir nuestro objetivo y contribuir al progreso sin dañar el planeta, será imprescindible:

- Contar con la colaboración del conjunto de agentes que intervienen en las diferentes etapas del ciclo de vida de una obra de construcción (desde la extracción de las materias primas hasta la demolición de un edificio). Si cada uno de ellos asume la responsabilidad que le corresponde, será posible aplicar estrategias para la prevención y la minimización del impacto ambiental.
- Considerar los residuos como un bien, es decir, aprovecharlos como materia prima mediante reciclaje o reutilización, e incorporarlos de nuevo en el proceso productivo, imitando en cierto modo a los ciclos naturales.

El impacto que sobre el medio ambiente y la salud humana producen los materiales de construcción puede centrarse en cinco aspectos:

1. El consumo de recursos naturales

El consumo a gran escala de determinados materiales puede llevar a su agotamiento. Así, el empleo de materiales procedentes de recursos renovables y abundantes será una opción de interés.

Un recurso natural es aquel elemento o bien de la naturaleza que la sociedad, con su tecnología, es capaz de transformar para su propio beneficio. Por ejemplo, el grado de desarrollo que ha adquirido la sociedad actual ha sido capaz de transformar el petróleo (recurso natural) en una fuente de energía, en plástico, en asfalto, etc.

Los recursos se dividen en renovables y en no renovables. De modo que, cuando nos referimos a la energía que nos llega a través del sol, nos estamos refiriendo a un recurso renovable, que equivale a decir que "no se agota", mientras que cuando nos referimos al petróleo o a otros combustibles fósiles nos estamos



refiriendo a recursos no renovables, pues sus existencias son limitadas y su regeneración depende de un proceso natural que requiere millones de años.

En cualquier caso, debemos tener presente que el aprovechamiento de un determinado recurso natural no debe afectar al equilibrio ecológico que lo sostiene y que es responsable de su existencia. Por ejemplo, en el caso de la madera, será necesario compatibilizar las explotaciones forestales con la regeneración de las mismas mediante replantaciones que produzcan nueva materia prima al ritmo pertinente, pues, de otra manera, estaremos agotando un recurso renovable por definición.

Recursos que necesitan las obras de construcción

- Materias primas para fabricar los materiales y los productos necesarios para edificar.
- Agua para la fabricación y elaboración de los materiales durante la etapa de construcción.
- Energía para posibilitar la extracción de recursos, su posterior manufacturación y su distribución a pie de obra.

· Materiales

De total de las toneladas de material que necesitamos para edificar un m2 de vivienda, más de la mitad son áridos (casualmente, los residuos de construcción y demolición están constituidos principalmente por material pétreo).

El jefe de obra desde su puesto de trabajo, puede contribuir mediante:

- Realizar demoliciones atendiendo a criterios de deconstrucción.
- Aprovechar al máximo los materiales.
- Reutilizar los recortes de obra siempre que sea posible.
- Reciclar los materiales pétreos y reutilizarlos como subbases en obras de urbanización, como material drenante, etc.

· Agua

El agua es un recurso muy escaso en nuestro país, con una climatología que se singulariza por tener grandes periodos de sequía que se repiten año tras año.

El jefe de obra desde su puesto de trabajo, puede contribuir mediante:

- No desperdiciar los materiales que manipulamos, pues han necesitado de un elevado consumo de agua durante su fabricación
- Actuar con responsabilidad en aquellas operaciones que necesitan agua (fabricación de hormigón, de morteros y de otras pastas, curado de la estructura, humectación de los ladrillos, riego de pasos de vehículos no pavimentados, limpieza del equipo y material de obra, etc.).
- El uso racional del agua es una práctica elemental y sencilla de aplicar. No se trata de escatimar su consumo, sino de consumir estrictamente la cantidad necesaria.



2. El consumo de energía

Si una importante fracción de la energía primaria se consume en el sector de la construcción y si su empleo ocasiona el tristemente famoso calentamiento global, a partir de las emisiones de CO₂, así como el riesgo de agotamiento de determinados recursos, emplear materiales de bajo consumo energético en todo su ciclo de vida será uno de los mejores indicadores de sostenibilidad.

Si analizamos el consumo de energía para la fabricación de estos materiales, comprobaremos que los materiales pétreos (arena, grava, piedra, tierra) y la madera presentan el comportamiento energético más idóneo, mientras que los plásticos y los metales, en especial el aluminio, el más negativo.

Los metales y los plásticos consumen gran cantidad de energía en su proceso de fabricación, aunque los primeros presentan unas óptimas características resistentes y los segundos unas propiedades aislantes de interés.

La problemática, de la necesidad de energía se centra en dos aspectos básicos:

- En la dificultad de producir la suficiente energía que permita continuar con el modelo industrial vigente y a su vez mantener el nivel de confort al que estamos acostumbrados (viviendas con calefacción, aire acondicionado, aparatos electrodomésticos varios, como videojuegos, ordenadores, TV, microondas, teléfonos móviles, etc.).
- En la complicación ambiental asociada a la producción energética. No debemos olvidar que la principal fuente de generación energética de nuestro país tiene su origen en los procesos de combustión de recursos no renovables (gas natural, petróleo y carbón), que producen emisiones de CO₂ y provocan el calentamiento nocivo global del planeta, también conocido como efecto invernadero.

El jefe de obra desde su puesto de trabajo, puede contribuir mediante:

Tal y como ocurre con el agua, el uso de la energía del que somos responsables durante la etapa de ejecución de un edificio no se ciñe exclusivamente a aquella que usamos para iluminar la obra o para poner en funcionamiento maquinaria específica (electricidad, gasóleo para determinados motores, etc.), sino que también debemos pensar en la importancia de:

- Aprovechar los materiales que manipulamos, pues han necesitado un elevado consumo de energía, tanto para su fabricación y distribución hasta el punto de suministro, como para el transporte del residuo hasta el punto de tratamiento.
- Optimizar el transporte y el uso de maquinaria realizando una buena planificación de la obra.

3. Las emisiones que generan

Uno de los grandes problemas ambientales que supuso la explosión de la conciencia ecológica fue el adelgazamiento de la capa de ozono debido a, entre otros motivos, la emisión de los denominados clorofluorocarbonos (CFC). Los aislantes más empleados en construcción presentaban un agente espumante que le daba sus características como espuma o panel. Aunque hoy en día los espumantes no utilizan CFC, asistimos a la aparición de multitud de productos de aislamiento ecológicos que nos permiten descartar esas opciones.



Los PVC, abanderados de la industria del cloro, y debido a sus contaminantes emisiones de ⁷dioxinas y ⁸furanos, son materiales que poco a poco van siendo prohibidos en cada vez más usos, por ejemplo, en el suministro de agua para el consumo humano.

Las emisiones pueden definirse como descargas de contaminantes en el medio, que pueden afectar al aire, al agua o al suelo.

· Aire

Las emisiones al aire desde los distintos focos emisores de contaminantes pueden alterar su equilibrio hasta el punto de perturbar la estabilidad del medio y la salud de los seres vivos. Estos focos pueden contaminar por el hecho de añadir determinados gases en la atmósfera y descomponer otros, aumentar el índice de partículas en suspensión (polvo) y de los compuestos orgánicos volátiles (COV), o bien incrementar significativamente los niveles acústicos del medio y deteriorar la calidad ambiental del territorio.

El jefe de obra desde su puesto de trabajo, puede contribuir mediante:

- Comprar productos menos perjudiciales para el medio ambiente y para la salud del usuario, como es el caso de pinturas y disolventes de origen natural o avalados por algún tipo de etiquetado ecológico que garantice un menor impacto.
- Comprar o alquilar vehículos y maquinaria con un mejor rendimiento y realizar mantenimientos periódicos que aumenten su vida útil.
- Trabajar en zonas ventiladas durante las tareas de corte, lijado, pintado, sellado, etc., y utilizar sistemas de aspiración y de protección cuando sea necesario.
- Regar las zonas que levanten polvo durante los trabajos de movimiento de tierras, demolición, etc., especialmente si la obra está emplazada en un entorno urbano.
- Ceñirnos a los horarios de trabajo y utilizar maquinaria que respete los límites sonoros establecidos por la ley, sobre todo si las operaciones se realizan en un entorno urbano.

· Agua

Las emisiones al agua en las obras de construcción suelen estar provocadas por las tareas de limpieza y por los vertidos de productos peligrosos en sanitarios, desagües o en el suelo.

El agua residual de la red de saneamiento de las ciudades va a parar a las depuradoras, y de ellas al mar, o incluso al riego de cultivos cuyos frutos posteriormente consumiremos directamente, o indirectamente a través de la ingestión de lácteos, pescados y carne de animales que se alimentan de ellos o que nadan en aguas cada vez más contaminadas.

Cuanto más impurezas transporte el agua, más difícil resultará realizar las tareas de depuración y, por consiguiente, mantener el equilibrio del planeta.

El jefe de obra desde su puesto de trabajo, puede contribuir mediante:

⁷ DIOXINAS: son un tipo de compuestos químicos extremadamente tóxicos para animales y seres humanos. Que se generan de forma no intencionada como subproductos en los procesos de producción, uso o vertido de cloro o sus derivados químicos.

⁸ FURANO: compuesto heterocíclico de fórmula C_4H_4O , que se encuentra en el alquitrán de madera de abeto.



- Realizar un control exhaustivo para limitar al máximo este tipo de vertidos.
- Utilizar medios de depuración o decantación de partículas sólidas para mejorar la calidad del agua residual.
- Subcontratar a aquellas empresas (cuya actividad tiene un mayor riesgo de contaminar) que ofrecen garantías a la hora de gestionar los residuos de los productos que manipulan.

· Suelo

El suelo es un recurso no renovable a corto y medio plazo que se caracteriza por una gran vulnerabilidad.

La emisión de sustancias contaminantes al suelo (vertidos de combustibles, aguas de limpieza y productos peligrosos, etc.) puede desestabilizar su orden natural como consecuencia de la disminución o aniquilación de la capacidad de regeneración de vegetación, y como consecuencia de la filtración de las sustancias contaminantes hasta las aguas freáticas que alimentan nuestros depósitos de agua potable o redes de riego.

El jefe de obra desde su puesto de trabajo, puede contribuir mediante:

- Realizar un control exhaustivo para limitar al máximo este tipo de vertidos.
- Conectar los sanitarios provisionales de obra a la red de saneamiento o contratar a empresas que utilicen sistemas específicos de depuración, etc.

4. El impacto sobre los ecosistemas

El empleo de materiales cuyos recursos no procedan de ecosistemas sensibles sería otro aspecto a tener en cuenta a la hora de su selección.

Las maderas tropicales sin ninguna garantía en la gestión de su procedencia, la bauxita procedente de las selvas tropicales para la fabricación del aluminio, las graveras en áreas protegidas de interés para la extracción de áridos. Serían un ejemplo de impacto ambiental.

5. Su comportamiento como residuo

Los materiales al finalizar su vida útil pueden ocasionar importantes problemas ambientales. Su destino, ya sea la reutilización directa, el reciclaje, la deposición en vertedero o la incineración, hará que su impacto sea mayor o menor.

Los materiales metálicos para chatarra, la teja cerámica vieja, las vigas de madera de determinada sección pueden ser pequeñas joyas en el derribo para un uso posterior.

Cuando analicemos el comportamiento de los materiales debemos tener en cuenta todo su Ciclo de Vida, en las diferentes fases que lo configuran:

- En la fase de extracción de los materiales habrá que considerar la transformación del medio.
- En la fase de producción (plásticos y metales), las emisiones que se generan y el consumo de energía.
- En la fase de transporte, el consumo de energía que será más elevado si provienen de lugares más lejanos.



- En la puesta en obra, los riesgos sobre la salud humana y la generación de sobrantes.
- En la deconstrucción, las emisiones contaminantes y la transformación del medio.

Los métodos de Análisis de Ciclo de Vida pretenden analizar el impacto que ocasionan en cada una de las fases de su vida. Lo fundamental es cuantificar en magnitudes comparativas dicho impacto (por ejemplo, las emisiones de gases invernadero se traducen en cantidades equivalentes de CO₂). Y a continuación proceder a su comparación para facilitar la elección.

Uno de los métodos más empleados es el Simapro 6.0 creado por la consultora ambiental Pré Consultants. Siguiendo el esquema antes referido, analiza los siguientes impactos: efecto invernadero, ozono, acidificación del suelo, ⁹eutrofización del agua, contaminación atmosférica, contaminación del suelo y el agua por metales pesados y pesticidas, consumo de energía y producción de residuos sólidos.

Categorías de impacto y el daño provocado

Toxicidad humana	Afección a la salud humana
Carcinogénicos	Afección a la salud humana
Inorgánicos	Afección a la salud humana
Orgánicos	Afección a la salud humana
Radioactividad y Recursos radiactivos	Afección a la salud humana
Cambio climático	Afección a la salud humana
Radiación	Afección a la salud humana
Reducción Capa de ozono	Afección a la salud humana
Efecto invernadero	Daño a los ecosistemas
Ecotoxicidad	Daño a los ecosistemas
Acidificación	Daño a los ecosistemas
Eutrofización	Daño a los ecosistemas
Uso del suelo	Daño a los ecosistemas
Combustibles Fósiles	Daño a los recursos
Minerales	Daño a los recursos

El análisis de las variables anteriores en todo el ciclo de vida del material nos puede determinar una serie de pautas a seguir para seleccionar los materiales más sostenibles. Son los materiales que:

- procedan de fuentes renovables y abundantes;
- no contaminen;
- consumen poca energía en su ciclo de vida;
- sean duraderos;
- puedan estandarizarse;
- sean fácilmente valorizables;
- procedan de producción justa;
- tengan valor cultural en su entorno;
- tengan bajo coste económico.

La industria de la construcción y demolición es el sector que más volumen de residuos genera, siendo responsable de la producción de más de 1 tonelada de residuos por habitante y año.

⁹ EUTROFIZACIÓN: En ecología designa el enriquecimiento en nutrientes de un ecosistema. El uso más extendido se refiere específicamente al aporte más o menos masivo de nutrientes inorgánicos en un ecosistema acuático.



Los residuos de las obras de construcción pueden tener diferentes orígenes: la propia puesta en obra, el transporte interno desde la zona de acopio hasta el lugar específico para su aplicación, unas condiciones de almacenaje inadecuadas, embalajes que se convierten automáticamente en residuos, la manipulación, los recortes para ajustarse a la geometría, etc.

El impacto asociado a los residuos de construcción está relacionado con:

- Los vertidos incontrolados.
- Los vertederos autorizados, sobre todo si en ellos no se lleva a cabo una gestión correcta.
- El transporte de los residuos al vertedero y a los centros de valorización.
- La obtención de nuevas materias primas que necesitaremos por no haber reutilizado los residuos que van a parar al vertedero.

El jefe de obra desde su puesto de trabajo, puede contribuir mediante:

Para obtener mejoras eficaces en la gestión de residuos es necesario definir una jerarquía de prioridades. En orden de importancia, éstas son:

- Minimizar el uso de materias y recursos necesarios. Es decir, reducir el consumo de materias primas así como el uso de materiales que pueden dificultar o imposibilitar su reciclabilidad o su reutilización posterior.
- Reducir residuos. Evitar las compras excesivas, el exceso de embalajes, etc., y evitar que los materiales se conviertan en residuos por acopios, transporte o manipulación inadecuados.
- Reutilizar materiales. Aprovechar los materiales desmontados durante las tareas de derribo que puedan ser utilizados posteriormente, reutilizar los recortes de piezas cerámicas, azulejos, etc.
- Reciclar residuos. Realizar una clasificación correcta para favorecer esta acción.
- Recuperar energía de los residuos. Destinar a centrales de incineración aquellos residuos que puedan servir de combustible para la producción de energía.
- Enviar la cantidad mínima de residuos al vertedero.

Los sistemas de producción industrializada y los avances en tecnologías y en los sistemas de transporte han conseguido:

- Abaratar los materiales de construcción hasta tal punto, que en muchas ocasiones los excedentes de las obras no se aprovechan sino que se convierten directamente en residuos destinados a vertedero.
- Fomentar la producción de materiales de nueva generación, con mayores prestaciones, pero que necesitan un elevado consumo de recursos y de energía, y tienen el inconveniente de emitir una mayor cantidad de contaminantes a la atmósfera, al agua y al suelo.

Si tenemos en cuenta que la capacidad del planeta para asimilar los contaminantes que genera nuestra sociedad es limitada, y que los recursos de que disponemos también lo son, es imprescindible detenernos a reflexionar sobre la necesidad de hacer una buena elección y un correcto uso de los materiales, para evitar, en la medida de lo posible, que se transformen en residuo por falta de planificación o simplemente, porque cada vez es más común practicar el insostenible hábito de "usar y tirar".



- ANALISIS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN MÁS EMPLEADOS

· Los materiales pétreos

Los materiales pétreos presentan un impacto pequeño. Esta situación requiere una aclaración: efectivamente lo es, por kilogramo de material empleado; el problema se plantea cuando analizamos el uso masivo que se hace de ellos.

El principal impacto estriba en su fase de extracción, es decir la alteración que se produce en el terreno, la modificación de ecosistemas y del paisaje.

La extracción y, por su peso, el transporte requieren un consumo de energía elevado; por eso siempre se aconseja el empleo de materiales locales.

La mayor ventaja de los materiales pétreos es su elevada durabilidad, una de las máximas de los materiales sostenibles.

Este tipo de materiales, y debido a su uso masivo, son los principales responsables del colapso de vertederos. En la actualidad, y dada la legislación referente a los Residuos de Construcción y Demolición, emergen iniciativas encaminadas a comercializar áridos reciclados para relleno y para la fabricación de morteros y hormigones.

El cemento, además de ser altamente consumidor de energía, puede ocasionar peligros para la salud humana. Por ello, se deberán mantener medidas de prevención en su manipulación para controlar tanto la inhalación de polvo como las irritaciones y quemaduras que se producen por el contacto con la piel, priorizando para la manipulación la utilización de los componentes libres de cromo VII.

Otro de los materiales pétreos, considerado universal, sería el hormigón (cemento y áridos gruesos y finos). Su uso masivo en cimentación y estructura aconseja su optimización. Es decir, un conocimiento exhaustivo de la capacidad resistente del terreno nos permitirá dimensionar las cimentaciones de forma que evitemos un exceso en el empleo de material.

Aunque el hormigón es un material de considerable impacto, su elevado calor específico lo hace muy útil para emplear estrategias pasivas de aprovechamiento de la radiación solar, la llamada inercia térmica.

Impacto ambiental de los principales materiales de construcción

Material	Efecto invernadero	Acidificación	Contaminación atmosférica	Ozono	Metales pesados	Energía	Residuos sólidos
Cerámica	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Piedra	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Acero	++	++	+	+++	++	++	+++
Aluminio	+	+	++	+++	+	+	+++
PVC	++	++	+	+++	++	++	++
Poliestireno	++	+	+	++	+	+	++
Poliuretano	+	++	+	+	++	++	+++
Pino	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

+++ impacto pequeño; ++ impacto medio; + impacto elevado.

Según el Programa Simapró de Análisis de Ciclo de Vida.



· Los metales

Los metales, fundamentalmente el acero y el aluminio, representan la dualidad existente en casi todos los materiales de construcción con una serie de beneficios y otra de perjuicios.

El principal impacto de los materiales metálicos se produce en la fase de transformación y en los tratamientos de acabado y protección. Materiales que requieren un elevado consumo energético, además de producir la emisión de sustancias nocivas a la atmósfera.

Asimismo, se trata de uno de los materiales más valorizables existentes en obra. La chatarra se convierte en un pequeño tesoro en cualquier derribo. A esto podemos añadir sus muy interesantes prestaciones mecánicas que nos permiten soportar las mismas cargas con una menor cantidad de material.

Los materiales metálicos requieren tratamientos de protección a base de pinturas férricas o galvanizados altamente impactantes. En la actualidad existen múltiples sistemas que incorporan productos naturales.

· Las maderas

Como decíamos con anterioridad, la madera es uno de los materiales que pueden considerarse más sostenibles siempre que cumplan dos premisas. Por un lado debemos tener garantías de que la gestión del espacio forestal de donde procede es sostenible; para ello se ha creado una certificación que garantiza el origen sostenible de esa madera (el sello FSC).

Por otro, los tratamientos de preservación de la madera frente a la humedad, insectos y hongos suelen ser tóxicos para el medio ambiente y la salud humana. En la actualidad existen varias casas que comercializan imprimaciones y tratamientos cuyos compuestos son resinas vegetales; su rendimiento es inferior a los primeros al ser tratamientos a poro abierto que requieren un mayor mantenimiento.

Al finalizar su vida útil, la madera puede ser recuperada o reciclada para la fabricación de tableros aglomerados o bien para su valorización energética como biomasa.

La gran parte de la madera semi-manufacturada que se emplea en nuestro país procede de los países nórdicos, bálticos y norteamericanos, con el consiguiente consumo de energía para su transporte. Para minimizarlo, el uso de maderas locales es una opción recomendable.

· Los materiales aislantes

Como se ha señalado previamente, los aislantes más empleados en construcción serían las espumas en forma de proyectado o en forma de panel.

El uso de agentes espumantes causantes del adelgazamiento de la capa de ozono y del efecto invernadero ha hecho que los CFC se vieran sustituidos por otros productos como el HCFC y el HFC que, aunque evitan daños a la capa de ozono, son responsables del calentamiento global.



Existen en el mercado otras opciones tales como las fibras minerales (fibra de vidrio o de roca), el vidrio celular y, sin duda las más interesantes desde el punto de vista ambiental, las procedentes de fuentes renovables (corcho, cáñamo, celulosa, etc.).

- Los plásticos

Los plásticos son materiales que procedentes del petróleo que presentan un comportamiento similar a los metales, elevado consumo energético y altas contaminaciones en su proceso de fabricación. A estos problemas deberíamos añadir los riesgos sobre el medio ambiente en caso de accidentes de petroleros, así como la inestabilidad geopolítica que provoca su control.

Por el contrario, el plástico como material de construcción presenta interesantes propiedades, tales como su alta resistencia, su estabilidad y su ligereza, así como las posibilidades de empleo como aislamiento.

Algunos materiales tradicionales empleados para las instalaciones (cobre y plomo) están siendo sustituidos por los plásticos (polietilenos y polibutilenos) por su mejor comportamiento ambiental y sus magníficas prestaciones.

- Las pinturas

Las pinturas presentan una composición muy variada, pigmentos, resinas, disolventes, etc., muchos de ellos derivados del petróleo. Paralelo a ello, y debido a tratarse de un material comúnmente empleado, se han desarrollado multitud de productos que sustituyen los originales hidrocarburos por componentes naturales, las llamadas pinturas ecológicas y naturales.

Teniendo en cuenta el rendimiento cuantitativo y cualitativo, los efectos sobre la salud - el mismo día que se han pintado las paredes poder dormir sin riesgo -, usar pinturas naturales no tiene porque aumentar nuestro presupuesto. Si como consumidores exigimos transparencia, utilizar productos naturales en general será algo habitual en el futuro.

Resumiendo, en general, las soluciones constructivas más correctas son las que tienen unas dimensiones ajustadas al cálculo (para reducir el volumen del material y por tanto, el consumo de energía) y están realizadas con elementos fácilmente separables, mediante capas no adheridas que permitan la deconstrucción. Esta medida facilita el reciclaje posterior del material y minimiza la generación de residuos. Por otra parte la utilización de sistemas prefabricados disminuye la generación de residuos en la obra y garantiza la recuperación de los generados en fabricarlos.

En cuanto a los materiales es fundamental evitar la utilización de los potencialmente peligrosos (como el asbesto o el plomo) o los que en el ciclo de vida originan emisiones en la atmósfera, sobre todo de clorofluorocarburos (CFCs).

Se recomienda que la utilización de estos materiales y sistemas constructivos lleven algún tipo de distintivo de calidad ambiental (ecoetiquetas) que garantice un impacto ambiental tan bajo como se pueda (fabricado con componentes reciclados, con consumo energético bajo, reutilizable y/o reciclable en



el futuro), y de procedencia próxima (para disminuir el gasto energético añadido por el transporte).

La solución es sencilla: primero, consumir lo que realmente necesitamos, sopesando las prestaciones y el impacto ambiental a la hora de decantarnos por uno u otro material; después, fomentar la reutilización y el reciclaje.

