

SALUD Y MEDIO AMBIENTE

III Materiales y Salud

MIRIAM REIN LORENZALE
ARQUITECTA

ÍNDICE

I. MATERIALES Y SALUD

II. 1. Consideraciones previas

2. Criterios para la selección de materiales y sistemas constructivos

2.1. Generalidades en cuanto a los materiales.

2.2. Clasificación genérica de materiales.

2.2.1 Materiales primarios

2.2.2 Materiales impermeabilizantes

2.2.3 Materiales aislantes térmicos

2.2.4 Materiales y soluciones aislantes acústicos

2.3 La calidad del aire y la ventilación

2.4 Las instalaciones

2.5 Los revestimientos y acabados

3. Conclusiones

4. Normativa de Obligado Cumplimiento

III. Bibliografía

1. Consideraciones previas

La salud hoy en día se entiende como un ámbito más amplio que el estrictamente sanitario, afecta a otros niveles o estructuras directamente relacionadas con la vida del ciudadano y el medio ambiente que le rodea.

Es por ello por lo que los urbanistas y arquitectos consideran la importancia de crear ciudades, barrios y viviendas saludables que mejoren la salud y el bienestar de las personas que las habitan, contribuyendo con los diseños arquitectónicos y elección de materiales a crear entornos y viviendas verdaderamente SALUDABLES.

Desde el comienzo de la historia de la arquitectura, la racionalidad constructiva y estructural siempre fue una premisa del diseño arquitectónico, aún más cuando se trataba de diseñar los espacios donde el hombre habita, así como su entorno próximo.

El avance de la sociedad actual, tan preocupada por los temas medioambientales ha traído consigo nuevas definiciones adaptadas a la importancia del diseño basado en la relación Hombre-Naturaleza-Arquitectura: Por ejemplo, definimos el **ecodiseño** como aquello que considera el impacto ambiental en las etapas del diseño y desarrollo de los proyectos para conseguir edificios con el mínimo impacto ambiental posible a lo largo de todo su ciclo de vida, desde la concepción hasta la demolición. El concepto de **arquitectura bioclimática**, tiene como principal objetivo armonizar el espacio habitable y crear óptimas condiciones de confort y bienestar para los ocupantes de los edificios, con finalidad funcional y expresiva, física y psicológicamente adecuados para propiciar el desarrollo integral del hombre y de sus actividades.

Estos conceptos nuevos son importantes, que requieren un diseño lógico y de sentido común, con conceptos arquitectónicos claros, priorizando el conocimiento exhaustivo de los materiales con los que se trabaja, así como su repercusión directa o indirecta en el *medio ambiente* y más concretamente en la *salud* de los usuarios, tal como la define la Organización Mundial de la Salud: SALUD es “*El estado de completo bienestar, físico, mental y social*”.

Se han analizado en los apartados anteriores y expresado a través de los indicadores descritos en este trabajo los efectos que para la salud y el medio ambiente tienen ciertos elementos que nos rodean como el aire, el ruido, las aguas de consumo, las residuales, las marinas, etc...

Ahora se trata de analizar factores que intervienen en el proceso constructivo e inciden directamente en la salud de las personas, circunscribiéndonos al ámbito de la vivienda y al espacio público que la rodea, como entorno más próximo del hombre; y que podemos concretar en los siguientes:

- Sensoriales: colores (vista), ruidos (oído), olores (olfato), ergonómicos (tacto)
- Extrasensoriales: calidad del aire, agentes químicos, agentes biológicos
- Psíquicos: estéticos, compositivos, culturales
- Físicos: confort térmico, acústico, lumínico, ventilación y humedad

En este apartado se analizarán a modo de vademécum y como premisa, la procedencia y toxicidad de aquellos materiales que causen menor impacto con el medio ambiente, así como la prioridad en el uso de un mayor porcentaje de materiales reciclados, reutilizables y renovables.

A continuación se estudian otros aspectos de las viviendas directamente o indirectamente relacionados con el medioambiente y la salud y los beneficios o impactos que suponen para el bienestar físico, psicológico y social de sus usuarios.

2. Criterios para la selección de materiales y sistemas constructivos

2.1 Generalidades en cuanto a los materiales.

Previo a la elección de los materiales que intervienen en el proceso de construcción debe existir un buen diseño arquitectónico que parta de un conocimiento real del entorno en el que se va a trabajar; y para ello es necesario conocer las condiciones climáticas, topográficas, acústicas, y además de soleamiento, orientación, distribución de espacios interiores, condiciones de iluminación natural y ventilación, cuidando principalmente la envolvente del edificio.

En lo que concierne a los materiales empleados en la construcción de viviendas, por ser el espacio más común de residencia y donde el hombre

desarrolla la mayor parte de las actividades cotidianas, se debe afrontar la elección considerando al menos las siguientes premisas básicas:

- Materiales renovables y abundantes, cercanos al lugar de construcción.
- Materiales de fácil transporte, colocación y montaje.
- Materiales duraderos, de fácil reparación y reciclado.
- Materiales limpios, no contaminantes y eficaces energéticamente, que mejoren el aislamiento acústico.
- Materiales inocuos radiactivamente.
- Materiales siempre con certificado de garantía o etiquetado ecológico y marcado CE.

La elección de un material de construcción “sano” implica poder ser evaluado científicamente, ser aceptable y controlable en la evolución de su ciclo de vida y que tenga un impacto favorable en la salud humana.

El objetivo de este estudio es realizar una clasificación de los materiales más habituales utilizados en la construcción de viviendas en los que se destacan sus características técnicas conocidas, y se añade su preferencia en el impacto medioambiental así como la repercusión en la salud.

Además de una clasificación genérica de materiales primarios, se estudian en una segunda parte los componentes más importantes dentro del proceso constructivo que tiene un efecto directo sobre la salud de las personas y el medio ambiente que le rodea.

2.2 Clasificación genérica de materiales.

Son múltiples los materiales utilizados en construcción y muy diferente también su ubicación y colocación dentro y fuera del edificio.

La elección de un tipo de material en el proceso constructivo conlleva tres aspectos importantes: técnicos (que se adecue a la función a realizar), económicos (que se adapte al presupuesto de partida) y medioambientales (que tenga un impacto favorable sobre el mismo); los cuales no son siempre posibles que confluyan a la vez; por lo que a veces habrá que dar prioridad a alguno de ellos, debiendo dejar a un lado los otros.

No obstante en esta clasificación intentaremos expresar una valoración con criterios medioambientales y de salud, de cara a facilitar la elección del material al proyectista, promotor o constructor.

En anteriores capítulos de este estudio y en los indicadores presentados ya se han estudiado pormenorizadamente y desde un punto de vista más científico, los efectos que para la salud y el medio ambiente tienen muchos de los componentes de los materiales y elementos que analizaremos ahora.

Para facilitar su localización haremos una clasificación primera genérica de los mismos como materia primas, unas consideraciones sobre el impacto medioambiental y de salud, con un breve cuadro resumen final donde podemos ver los efectos positivos y negativos de los materiales sobre el medio ambiente (**+MA, -MA**) y sobre la salud (**+S, -S**), según la situación en que se encuentren dentro del proceso constructivo.

Algunos materiales, a pesar de estar siendo utilizados habitualmente en construcción, en la actualidad están totalmente prohibidos, incluso su manipulación debe hacerse por personal especializado y con las autorizaciones pertinentes. Haremos expresa mención de ellos en este estudio, al menos de los más habituales.

2.2.1 Materiales primarios

a) PIEDRA

La piedra es uno de los materiales naturales que se han utilizado en construcción desde comienzos de la historia, por ser un material abundante en la naturaleza, resistente y duradero.

En construcción los principales usos de la piedra son:

a.1) Fábricas (elementos que soportan cargas)

Exigencias

- Físicas: Cierta dureza pero fácil labra, adherencia a morteros, no ser heladizas.
- Mecánicas: Resistir a compresión superior a 500 Kg / cm²
- Químicas: Resistir agentes atmosféricos.

Materiales

- Calizas y tobas compactas: Resistencia mecánica. Débiles químicamente
- Areniscas: Buena adherencia al mortero. Las de alta porosidad son heladizas. Buena labra.
- Silíceas: Gran resistencia química. Duras y poco adherentes a morteros.

a.2) Pavimentos (suelos tanto interiores como exteriores)

Piedra pavimentos de exterior

Exigencias

- Físicas: Superficie antideslizante (rugosa). Tener adherencia a los morteros. Muy baja porosidad y grano fino.
- Mecánicas: Gran resistencia a la abrasión. Resistencia a la flexión.
- Químicas: Resistencia a agentes atmosféricos y a los ácidos.

Materiales

- Granitos: Cuarzos por su gran dureza y resistencia química.
- Mármoles: Buenas por su compacidad, aunque más blandos y débiles químicamente. Utilizar en interior preferentemente y pulida.
- Pizarras silíceas: Cumplen todas las exigencias.
- Calizas: Bordillos y peldaños por su fácil labra. Débiles químicamente y algo blandas. Admiten pulimento.
- Basaltos: En adoquines. Gran dureza.

Tipo de pavimentos

- Pavimentos interiores: Losas colocadas siempre a junta recta y trabadas, sobre mortero de agarre. Deben ir pulimentadas para mayor resistencia química y fácil limpieza. Buen resultado en mármoles, travertinos y pizarras. Para zonas de mucho uso, granitos.
- Pavimentos urbanos: Superficie antideslizante. (El mármol trabaja mal, granito y basalto bien).

a.3) Cubiertas

Exigencias

- Físicas: Ligereza (baja densidad). Impermeabilidad (absorción de agua < 0,7%)
- Mecánicas: Gran resistencia a flexión.
- Química: Resistencia agentes atmosféricos.

Materiales. Pizarras exfoliables, tanto bituminosas como las silíceas más duras.

a.4) Aplacados (revestimientos verticales en paramentos exteriores, cuya misión es de protección a los agentes atmosféricos).

Exigencias

- Físicas: Sujeción siempre que sea posible con garras metálicas. Muy baja porosidad y grano fino.
- Mecánicas: Gran resistencia a la tracción.
- Químicas: Resistencia a agentes atmosféricos y a los ácidos.

Materiales

- Granitos: Cuarzos por su gran dureza y resistencia química.
- Mármoles: Buenos por su compacidad, aunque más blandos y débiles químicamente.
- Calizas: Todas cumplen las exigencias. Admiten pulimento.
- Pizarras silíceas: Cumplen todas las exigencias.

Piedras con capacidad muy alta de absorción de agua no deben utilizarse, o estar expuestas a ambientes de hielo-deshielo.

La piedra porosa es menos durable que la piedra densa. Las piedras con poros tortuosos son más perjudiciales que los que tienen la misma porosidad pero con los poros rectos.

La pirita, magnetita y el óxido de hierro carbonatado causan decoloración de las piedras en las cuales están presentes.

Impacto medioambiental de la PIEDRA:

Afecta cuando la piedra pasa a convertirse en residuo o escombros. Como residuo sólido ocupa gran espacio de terreno; la opción de recuperación es por trituración para material de relleno y como áridos reciclados para hormigón, lo cual evita la explotación de canteras. Se pueden utilizar para rellenos, drenajes o pavimentos.

Otro impacto negativo de este material está en su proceso de extracción en canteras y en el transporte en cualquiera de sus fases.

Impacto sobre la salud de la PIEDRA:

Ciertas piedras pueden afectar moderadamente a la salud por sus radioelementos naturales, más elevado en rocas magmáticas ácidas (granito, puzolánicas y metamórficas) y menor en rocas magmáticas alcalinas (basalto, rocas sedimentarias y mármol). La emisión de radón durante la fase de manipulación y corte, supone un atenuante del cáncer de pulmón por inhalación. Para los usuarios de una vivienda el efecto nocivo es prácticamente inapreciable.

madera...etc. Es un recurso natural abundante y muy utilizado cuando escasea la piedra o la madera.

Las construcciones de barro y adobe todavía se siguen utilizando en países donde este es el único material cercano y abundante del que disponen. En la actualidad el ladrillo de adobe se conoce como bloque de tierra comprimida, posee grandes ventajas medioambientales y rendimiento térmico, aunque su grado de absorción de agua es elevado.

Una variedad de la tierra, es el barro cocido. Presenta al contrario que el adobe unas buenas propiedades higrotérmicas, normalmente lo encontramos en ladrillos y tejas. Este material presenta la ventaja de ser un buen acumulador térmico, reduce las condensaciones y evita la formación en su superficie de hongos y mohos. Además es de fácil reciclado, por lo que no presenta efectos medioambientales negativos.

Impacto medioambiental de PRODUCTOS CERAMICOS:

Las cerámicas esmaltadas o vidriadas, azulejos, pueden ser más perjudiciales si tienen alto contenido en metales pesados (plomo, cadmio, selenio, vanadio, zinc y estaño), pues en su proceso de desecho como residuo puede contaminar el agua (superficiales y subterráneas) y el aire (en forma de polvo).

Impacto sobre la salud de PRODUCTOS CERAMICOS:

Todos los materiales cerámicos, al estar formados por componentes minerales no emiten compuestos orgánicos volátiles (COVs), por lo que no tiene efectos negativos sobre la salud.

c) YESO, ESCAYOLA Y CAL

El **yeso** es un producto preparado básicamente a partir de una piedra natural denominada aljez, mediante deshidratación, al que puede añadirse en fábrica determinadas adiciones de otras sustancias químicas para modificar sus características de fraguado, resistencia, adherencia,

retención de agua y densidad, que una vez amasado con agua, puede ser utilizado directamente. También, se emplea para la elaboración de materiales prefabricados.

Es utilizado profusamente en construcción en los interiores de las viviendas como pasta para guarnecidos, enlucidos y revoques como pasta de agarre y de juntas. También es utilizado para obtener estucados y en la preparación de superficies de soporte para la pintura artística al fresco.

Se usa como aislante térmico, pues el yeso es mal conductor del calor y la electricidad. Prefabricado, como paneles de yeso (Dry Wall o Sheet rock) para tabiques, y escayolados para techos.

La **escayola** es un yeso de más calidad y grano más fino, con pureza mayor del 90%. Cuando se utiliza en forma de placas, en situaciones de humedad y cuando el ambiente no está suficientemente ventilado suele producir hongos y mohos en su superficie.

La **cal**, se obtiene por calcinación o descomposición de las rocas calizas a temperatura $> 900^{\circ} \text{C}$, así se obtiene la cal viva. En construcción se utiliza la cal aérea (óxido de magnesio $>5\%$), cal grasa (óxido de magnesio $< 5\%$), y la cal hidráulica o apagada que se usa como conglomerante.

Es muy importante no confundir la cal aérea llamada cal viva, con la cal hidráulica, ya que esta última contiene muchos silicatos y tiene un comportamiento diferente, sobre todo como material de construcción.

Solo la cal aérea (cal hidráulica natural) tiene capacidad bioclimática y es capaz de conservarse en perfectas condiciones durante siglos, ya que posee poros que dejan transpirar las paredes y al mismo tiempo la impermeabilizan. También regula la temperatura del interior de una casa gracias al efecto de "respiración" de la casa a través de ella. Para ello, el resto de los materiales deben ser tradicionales, como piedra, barro, ladrillo, etc.

La cal "lechada" usada para pintar paredes o techos presenta un comportamiento bioclimático que hace que un edificio tenga frescor en verano y mantenga el calor en invierno, es el llamado efecto vasija o botijo de barro. Se utiliza en la técnica de construcción llamada tapial, ya que forma parte de la mezcla usada.

También puede ser usada para la creación de caminos de tierra o con mortero de cal que mantienen y regulan la temperatura de su superficie creando una zona con microclima "suave" y evitando la creación de charcos.

Impacto medioambiental del YESO, ESCAYOLA Y CAL:

Presenta moderado contenido energético. En forma de residuo puede contaminar a los otros materiales pétreos por su gran capacidad de absorber agua, lo cual dificulta su aplicación (ej: árido granulado del hormigón)

Impacto sobre la salud del YESO, ESCAYOLA Y CAL:

La cal tiene cualidades asépticas para desinfectar superficies como paredes, y disminuye el riesgo de proliferación de humedades. Pintando con cal la superficie de los árboles se evitan plagas. Actúa sobre la calidad del aire interior por su propiedad Higrométrica (permeable al vapor de agua y al chorro de agua), tiene buen comportamiento a la humedad y al hielo.

En los revestimientos de escayola es sensible a los microorganismos dependiendo de las condiciones de humedad y ventilación, y se producen más en la superficie de la placa que en su interior. Tiene incidencia débil de perturbación electromagnética en placas fijadas a armaduras metálicas.

El yeso tiene muy pocos radioelementos, es de las más bajas junto al mármol.

d) CEMENTO

El cemento es una combinación de rocas calizas y arcillas naturales. A diferencia del yeso y la cal, raras veces se utiliza el cemento solo, siempre amasado con agua y formando una pasta pura. Su uso más común es combinado con otros materiales, en la confección de conglomerados, especialmente morteros y hormigones armados. Amasado con agua, el cemento fragua, y endurece tanto en el aire como sumergido en agua. Se trata, por consiguiente, del conglomerante hidráulico por excelencia.

Los cementos normalmente se utilizan aditivados, por lo que sus características se derivan de los materiales o aditivos que se le incorporan. Pueden ser siderúrgicos (escoria de altos hornos), puzolánicos (cenizas volcánicas), de adición (yesos) o aluminosos (con bauxitas).

Los cementos aluminosos son responsables de la llamada aluminosis o “cáncer del hormigón”. Dicha patología se manifiesta en elementos prefabricados, principalmente viguetas, fabricadas con cemento aluminoso, que ofrecía un menor tiempo de fraguado y una aparente mayor resistencia. Con el tiempo se descubrió que dicho cemento sufría cambios químicos ante determinados agentes, potenciado por las altas temperaturas y la humedad ambiental que creaban porosidad y lo

debilitaba. El proceso puede acelerarse también por fugas accidentales de agua. En 1977 se prohibió su uso en nuestro país. La aluminosis se puede detectar a tiempo hoy día, permitiendo así su reparación y la salvaguarda de la integridad física de las personas.

Como materiales derivados del cemento tenemos los **morteros**, una mezcla de uno o dos conglomerantes y arena. Amasada con agua, la mezcla da lugar a una pasta plástica o fluida que después fragua y endurece a consecuencia de unos procesos químicos que en ella se producen. El mortero se adhiere a las superficies más o menos irregulares de los ladrillos o bloques y da al conjunto cierta compacidad y resistencia a la compresión.

Los morteros se denominan según el conglomerante utilizado: mortero de cal, cemento o de yeso. Aquellos en los que intervienen dos conglomerantes reciben el nombre de morteros “bastardos”.

Un capítulo especial sería el uso de los morteros en restauración de edificios en los cuales está probado que no sirven los morteros de cemento normales. Investigaciones actuales recomiendan el uso en rehabilitación de morteros tradicionales; a los morteros de cal se le añaden jugo de plantas, por ejemplo de cactus o productos orgánicos que hacen el mismo efecto pero que se pueden producir en el laboratorio, se obtiene así productos que son baratos, fáciles de aplicar, inocuos y que mejoran la calidad de los morteros pues son extraordinariamente resistentes.

Otro material derivado del cemento es el **fibrocemento**, es un material utilizado en la construcción, constituido, originalmente, por una mezcla de cemento y fibras de refuerzo compuestas por silicatos de magnesio hidratados (amianto y sílice), con lo que se conseguía una gran resistencia física, aprovechando las propiedades físicas y químicas del amianto (resistencia mecánica, incombustibilidad, no se afecta por el calor, no biodegradables, baja conductividad química, resistencia al ataque químico, etc.).

Los materiales de fibrocemento (“Uralita” nombre comercial con el que se conoce a los elementos así constituidos), se empleaba en la fabricación de numerosos elementos constructivos, como podían ser, planchas lisas y onduladas para cubiertas de Uralita, tubos para agua a presión, tubos para drenaje o alcantarillado por gravedad, depósitos de almacenamiento de agua en viviendas y granjas, chimeneas, canaleras, cumbreras.

En España, el 17 de Diciembre de 2001, entró en vigor la prohibición total de fabricar productos que contuvieran amianto, tales como el fibrocemento (Uralita). A partir del 7 de junio de 2002, se prohibía la comercialización e instalación de amianto y productos que lo contuviesen, por lo que el

fibrocemento que se comercializa actualmente es fibrocemento sin amianto.

Los productos con **amianto** instalados hasta el 7 de junio de 2002 podrán mantenerse hasta el final de su vida útil, según la directriz de la Orden ministerial del 7 de Diciembre de 2001, que modifica el Anexo I del R.D. 1406/1989. Por tanto, habrá que seguir contando durante años con la previsible presencia de fibrocemento en las edificaciones y adoptar las medidas precautorias contenidas en la normativa específica para el trabajo con amianto.

Impacto medioambiental del CEMENTO:

El cemento en su fase de extracción y molienda genera uno de los principales efectos negativos medioambientales, por el elevado coste energético de su fabricación y por las partículas en suspensión que emiten al aire.

Impacto en la salud del CEMENTO:

La manipulación del cemento genera partículas en suspensión que pueden causar problemas de alergias respiratorias, oculares, como conjuntivitis y la blefaritis (inflamación de párpados). La manipulación de una porción (20 o 30%) de cemento clásico de diámetro inferior a 5 micras puede penetrar profundamente en el pulmón, pero no hay riesgo de silicosis porque no tiene más de un 1% de sílice-cristalino. Sus afecciones cutáneas son dañinas, por el cromo VI, cobalto o níquel, por dermatitis de contacto.

La problemática de la Uralita, (fibrocemento) surgió cuando se hicieron patentes los problemas de **asbestosis** que éste provocaba. Se trataba de una condición pulmonar causada por inhalar fibras de asbesto. Habitualmente, cuando se inhalan partículas en el aire, que se filtran a través de la nariz o los conductos de aire superiores de los pulmones. Pero las partículas de asbesto son muy delgadas y ligeras, y algunas veces no se filtran antes de llegar a los pulmones. Tras años de exposición, el asbesto puede dañar el tejido pulmonar y causar enfermedades graves.

e) **HORMIGÓN**

El hormigón es un producto obtenido a partir mezclar de cemento, arena y grava que, unidos con agua, forman una masa resistente y de consistencia compacta. El hormigón es uno de los materiales más tradicionales empleados en la construcción por la densidad y la dureza que adquiere el material cuando fragua.

Su principal problema medioambiental es el derivado de la extracción del árido que se utiliza para su composición.

Es por esto por lo que hoy en día están saliendo al mercado nuevos productos que llevan una cierta reducción a árido o utilizan áridos reciclados en la fabricación del hormigón.

Uno de ellos es el **hormigón celular** (HCA) que se constituye básicamente de arena de sílice, cemento y cal. Es un elemento poroso y de relativo poco peso, y es el material aislante más económico que se produce hoy en día en el sector de la construcción. Su composición permite que se utilice de diversas maneras o requerimientos: tabiques, dinteles, forjados, cubiertas, etc. Es un material muy usado en los países del norte de Europa desde hace varias décadas, pero en España es todavía un desconocido.

El hormigón celular es un aislante tanto acústico como térmico. Estas propiedades se le atribuyen gracias a que contiene pequeñas cámaras de aire en su interior, formando una estructura celular compuesta por una alta densidad de micro-burbujas de aire aisladas unas de otras.

Su principal característica es su peso específico; es decir, la cantidad de aire que contiene por metro cúbico. Cuanto menor sea el peso, mayor será la cantidad de aire por metro cúbico, lo que otorgará al hormigón una mayor capacidad aislante.

Las propiedades ignífugas que posee han conseguido que sea empleado como muro o tabique cortafuegos, resiste al fuego, es estanco al humo y a los gases tóxicos, por lo que se está utilizando cada vez más sustituyendo a los ladrillos tradicionales en albañilería.

Otro tipo de hormigón que cada vez está siendo más utilizado en construcción ya que presenta claras ventajas medioambientales es el hormigón autocompactable (HAC). El HAC está compuesto como el hormigón convencional pero además se utilizan aditivos superfluidificantes y adiciones de filler calizo junto con una selección de tamaño de grava específica, entre 12 - 16 mm.

Como consecuencia de las bajas cantidades de agua utilizadas para preparar este tipo de hormigones, se favorecen muy positivamente las propiedades del hormigón endurecido como por ejemplo: las resistencias mecánicas tanto a corto como a largo plazo, la fluencia, la retracción y, por lo tanto, se aumenta la durabilidad, se reduce la porosidad del hormigón lo cual implica una mayor impermeabilidad.

Impacto Medioambiental del HORMIGÓN:

El derivado de la extracción del árido que se utiliza para su composición. Es preferible el uso de árido reciclado que el árido de composición.

El hormigón autocompactable, contribuye al desarrollo sostenible de la tecnología del hormigón: posibilita la reducción de costes (elimina vibración y mano de obra), permite la reducción de secciones, disminuye el tiempo de ejecución, mejora los acabados superficiales, garantiza una mayor calidad y un hormigón homogéneo, elimina el ruido de la vibración, creando un mejor ambiente de trabajo, y permite obtener un hormigón más impermeable y duradero. Estamos hablando claramente del hormigón del futuro.

Impacto en la salud del HORMIGON:

Hay presencia mínima de compuestos orgánicos volátiles en el hormigón. Su humedad junto con su alcalinidad puede favorecer la hidrólisis al contacto con ciertos materiales polímeros si se colocan estando todavía húmedo (ej: PVC).

f) MADERA

La madera es probablemente la única materia prima renovable que se utiliza a gran escala y en la que su aprovechamiento, si se realiza mediante explotaciones forestales controladas, no daña el medioambiente. Una vez finalizado su ciclo de vida, la madera se recicla o se revaloriza como abono o energía calorífica, sin contaminar el medio ambiente.

La energía necesaria para la fabricación de la madera es nula, el árbol utiliza la energía solar (función clorofílica). Su consumo de energía en el proceso de transformación es muy inferior comparándola con la del acero, aluminio o cemento.

- 1 tonelada de madera 430 Kwh.
- 1 tonelada de acero 2.700 Kwh.
- 1 tonelada de aluminio 17.000 Kwh.

La madera presenta un buen comportamiento ante el fuego, la baja conductividad térmica hace que la temperatura exterior no llegue rápidamente al interior. La carbonización superficial, con una conductividad térmica inferior, aumenta el efecto anterior; la dilatación térmica es despreciable y los gases de la combustión no son tóxicos. De esta forma es fácil conseguir tiempos elevados de estabilidad al fuego para los elementos estructurales, con el fin de permitir la evacuación del edificio o la extinción del incendio.

La tecnología desarrollada permite procesos de fabricación en los que se han incorporado los más sofisticados controles para asegurar la calidad en todas sus fases y en el producto final. La industria de los tableros ha conducido a la obtención de elementos constructivos de gran superficie y con mejora de sus propiedades en todas las direcciones de su plano. La tecnología de la madera laminada, la madera microlaminada y los productos prefabricados de composición mixta se orientan hacia una especialización y optimización cada vez mayores, que evitan el deterioro del medio ambiente.

El uso de la madera y sus productos derivados en las viviendas proporciona a las personas que las habitan una serie de beneficios como son sus excelentes cualidades como aislante térmico y acústico, sus propiedades electroestáticas y técnicas, su funcionalidad, etc.

La madera, al ser un material con bajo coeficiente térmico, no absorbe tanto calor como lo harían otros materiales, por lo que es un suelo apto para andar descalzo y para lugares frecuentados por niños.

Otro factor que determina la salud de un entorno es la gestión acústica del mismo y, en este sentido, los interiores con presencia de madera generan un tiempo de reverberación controlado y mejorado, respecto al que presentaría ese mismo espacio sin madera.

Los entornos con madera mejoran la calidad de vida y la salud de los ciudadanos y tienen efectos beneficiosos sobre su crecimiento y estado de ánimo, según las conclusiones de diversos estudios realizados por investigadores del Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV).

Según la Confederación Española de Empresarios de la Madera (CONFEMADERA), la textura y el ambiente de una estancia pueden influir en el comportamiento, por lo que se reacciona de manera diferente dependiendo de la experiencia que nos aporten los elementos decorativos y los objetos de una habitación. Los ambientes en los que se encuentran elementos de madera los percibimos como espacios naturales, relajantes y tranquilos.

Impacto medioambiental de la MADERA:

Se propone su procedencia de una explotación forestal controlada que sirva al mismo tiempo como sistema de evaluación controlada del producto forestal (plantación, transformación y distribución), según dos iniciativas internacionales: FSC (Forest Stewardship Council) gestionada por una organización no gubernamental sin ánimo de lucro, y PEFC (Pan-European Forest Council), sistema europeo por iniciativa del sector privado forestal específica para cada región, según indicadores de la norma UNE 162002.

Se recomienda madera reutilizada o reciclada siempre que no haya perdido funcionalidad, también que ésta sea tratada con productos naturales para facilitar su reutilización, y que se usen aglomerados y contrachapados tratados con resinas o colas naturales o con certificación ecológica.

Impacto sobre la salud de la MADERA:

Una de las pocas implicaciones que el uso de la madera tiene para la salud es el derivado de la madera tratada, ya que los compuestos no naturales utilizados para su preservación son disolventes que actúan por penetración y que suelen estar formados por compuestos orgánicos volátiles que emiten partículas al aire nocivas para la salud. Se deben utilizar disolventes de fase acuosa (éter de glicol), siempre que cumplan las directivas de biocidas, resinas y colas naturales.

g) PLÁSTICOS

Los plásticos son materiales orgánicos compuestos fundamentalmente de carbono y otros elementos como el hidrógeno, el oxígeno, el nitrógeno o el azufre.

En la actualidad, la mayoría de los materiales plásticos que se comercializan provienen de la destilación de le petróleo. Los plásticos se obtienen por polimerización de compuestos derivados del petróleo y del gas natural. Alrededor del 8% de la producción mundial de petróleo se utiliza para fabricar plásticos.

La mayoría de los materiales plásticos son transparentes, incoloros y frágiles. Pero si se les añade determinadas sustancias, sus propiedades cambian, y se les puede hacer ligeros, flexibles, coloreados, aislantes, etc.

Los plásticos se clasifican en tres grupos, según la disposición de las macromoléculas que los constituyen.

En los **termoplásticos**, sus macromoléculas están dispuestas libremente sin entrelazarse se reblandecen con el calor adquiriendo la forma deseada, la cual se conserva al enfriarse; los **termoestables**, sus macromoléculas se entrecruzan formando una red de malla cerrada, esta disposición no permite nuevos cambios de forma mediante calor o presión: solo se pueden deformar una vez y los **elastómeros**, sus macromoléculas se ordenan en forma de red de malla con pocos enlaces, esta disposición permite obtener plásticos de gran elasticidad que recuperan su forma y dimensiones cuando deja de actuar sobre ellos una fuerza.

Los termoplásticos los encontramos en la construcción de viviendas como:

- **polietilenos** (láminas impermeabilizantes, contenedores...)
- **poliésteres saturados** (botellas para bebidas, envases alimenticios...)
- **poliestirenos** (planchas aislantes...)
- **polivinilos** (tuberías de agua y saneamiento, aislantes eléctricos,...)
- **polipropilenos**. (láminas impermeabilizantes...)

Los termoestables como:

- **fenoles** (aislantes eléctricos, interruptores, bases de enchufe...)
- **aminas** (recubrimientos de tableros...)
- **resinas de poliéster** (fibras y tejidos...)
- **resinas epoxi** (adhesivos de hormigón y morteros...)

Los elastómeros como:

- **cauchos** (cazoletas, juntas...)
- **neoprenos** (juntas elásticas de hormigón...)
- **poliuretanos** (espumas aislantes, pinturas, barnices...)
- **siliconas** (juntas carpinterías, fontanería...)

Los plásticos son materiales totalmente reciclables. Existen diversos tipos de plásticos que con un correcto proceso de reciclado no generan problemática para el medioambiente, pero en cambio otros, si son arrojados, quemados o simplemente juntados sin acción alguna, con el paso del tiempo si pueden generar problemas medioambientales.

El plástico denominado PET (Polietileno Tereftalato) y el PEAD (Polietileno de alta densidad) que se encuentra fundamentalmente en envases, pueden ser reciclados por si mismos. Este tipo de plástico es poco habitual en construcción.

Impacto medioambiental de los PLASTICOS:

La mejor opción para evitar la contaminación de los plásticos es el cambio en la producción, el uso y el reciclaje aunque en algunos casos es muy costoso y todo ello debe contar con acciones combinadas de los individuos, la industria y el gobierno. Teniendo en cuenta el ciclo de vida de un producto, la producción de PVC es económica en gasto de energía, y es recomendable por ser el único material plástico no procedente del petróleo, lo cual demuestra que este plástico tiene excelente desempeño ambiental.

Los plásticos formados por PP (Polipropileno), uno de los agentes contaminantes, son más peligrosos junto con el PS (Poliestireno). Este último debido a la liberación química que produce, destruye el ozono presente en la atmósfera.

Impacto sobre la salud de los PLASTICOS:

El PVC (Poli Cloruro de vinilo) presente en numerosos productos de la construcción, libera durante su incineración o fabricación dioxinas de alto contenido cancerígeno. La misma suerte corren las láminas delgadas, formados por PEBD (Polietileno de baja densidad).

Actualmente uno de los debates más grandes referente a los efectos nocivos para la salud de los plásticos se encuentra en uno de sus componentes, los llamados **ftalatos**, que se fijan sobre las partículas y pueden ser inhalados. Están en debate los siguientes efectos: problemas de fertilidad en hombre y mujeres, asma, cáncer especialmente en la mama y problemas endocrinológicos entre otros. El plástico mas usado que contienen ftalatos es el PVC.

h) METALES

Los principales metales utilizados en la construcción, hierro, aluminio, acero, zinc y cobre, no presentan problemas medioambientales, salvo los derivados del elevado consumo energético que se necesita para su fabricación.

En general los metales utilizados en la construcción de viviendas no presentan ningún riesgo para la salud, no emite COVs, no favorecen el desarrollo de microorganismos, ni emiten radioactividad. Tan solo el cobre en conducciones de agua puede producir óxidos tóxicos, por esta razón las tuberías en la actualidad se están sustituyendo por productos derivados del plástico.

El acero, el aluminio y el cobre por sus propiedades de gran aplicación en la industria de la construcción, mantienen una ardua competencia para ganar una mayor participación en el mercado. Los industriales del acero son pioneros en las normas de calidad, conscientes de que sobre este metal recae buena parte de los requerimientos urbanos para hacer de cada edificación una obra segura y duradera.

La contaminación ambiental debida a la toxicidad de los metales está originada por los **metales pesados** cuando se acumulan en los suelos, en el agua o en seres vivos, concentraciones de miligramos por litro de agua; entre estos metales se encuentran el zinc, plomo, cadmio, cromo, níquel, vanadio, aluminio, arsénico, plata, mercurio y cobre.

El **plomo** hasta 1978 se utilizaba libremente en materiales de construcción como pinturas y tuberías y hasta finales de los 80 en la gasolina. La utilización indiscriminada en el pasado implica que actualmente este metal se encuentre en el agua, suelo y aire de la mayoría de edificios viejos, está prohibido en la actualidad por los problemas que puede conllevar para la salud humana sobre todo en el ámbito de las viviendas.

El plomo puede hallarse en el agua, como consecuencia de la corrosión de las tuberías viejas, grifos y soldaduras, y en el aire, en forma de polvo desprendido de la pintura de la pared y de muebles antiguos. También se encuentra en el suelo, la tierra del jardín y en elementos de decoración como cerámica barnizada y vidrio plomado.

Impacto medioambiental de los METALES:

Poseen alto grado de reciclabilidad con poco consumo de energía, ésta operación disminuye el impacto ambiental del uso de metales de primera generación, y por ello se reduce su ocupación en vertederos. Es muy conveniente y económica la reutilización de metales como materia prima para otras industrias, evitándose materiales con alto contenido de metales pesados (cobre, cadmio, cromo, zinc, níquel), quedando prohibida la utilización del plomo.

Impacto sobre la salud de los METALES:

Los metales utilizados en el interior de los edificios no emiten compuestos orgánicos volátiles, no emiten radioactividad, no favorecen el desarrollo de microorganismos y no son contaminantes emisores de partículas o fibras. Los metales en el exterior de los edificios pueden modificar el ambiente electromagnético del interior del edificio, sobre todo si hay proximidad con líneas eléctricas y transformadores.

El plomo puede ser inhalado a través del sistema respiratorio o ingerido y absorbido por el aparato digestivo. Tras su absorción, circula en sangre unido a los glóbulos rojos y posteriormente se distribuye a los tejidos del hígado, riñón, médula ósea y sistema nervioso central. Es especialmente sensible en niños y embarazadas.

1.2.2 Materiales impermeabilizantes

Los materiales impermeabilizantes tienen como principal función el impedir la entrada de agua o humedad en el elemento sobre el que se coloca. En nuestras viviendas estos materiales se aplican en muros, suelos en contacto con el terreno, cerramientos en contacto con el exterior (fachadas y cubiertas) y también según la nueva regulación del CTE DB-HS 1 Protección frente a la humedad, en suelos elevados en contacto con el exterior, medianeras no construidas, terrazas aunque estén cubiertas y balcones.

Los materiales deben elegirse según el grado de impermeabilidad que se le exija al elemento que protegen y colocarse de manera adecuada; bien con sistemas de fijaciones mecánicas, adheridos o no adheridos.

Pueden ser:

- **Plásticos:** en forma de lámina de polietileno, polipropileno y policloruro de vinilo (P.V.C.)
- **Bituminosos y asfálticos:** capas de pintura o láminas multicapa normalmente de oxiasfalto o de betún modificado
- **Caucho:** láminas EPDM o butilo, pastas selladoras o silicona.

El orden preferencial de uso de cara a una menor incidencia sobre el medioambiente estaría:

- **Plásticas:** polietileno, polipropileno se obtienen por polimerización son materiales sintéticos simples y en caso de incineración no es peligroso ni contaminante por no contener aditivos al utilizarse en láminas impermeabilizantes.
- **Bituminosas y asfálticas:** se elaboran con los restos de la destilación del petróleo. Suelen ser de dos tipos de betún modificados: el APP (plastómeros) y el SBS (elastómeros), siendo el APP de menor impacto ambiental por su composición.
- **Caucho:** las láminas de EPDM son polímeros, con bajo impacto en el entorno.

Los materiales impermeabilizantes al ser compuestos derivados del plástico presentan los problemas medioambientales y de salud derivados del tipo de plástico que se utilice para su composición.

Impacto medioambiental de los materiales IMPERMEABILIZANTES:

Todos los materiales impermeabilizantes son sintéticos, derivados del petróleo, por lo tanto presentan un consumo de un producto natural no renovable, un elevado consumo energético en su producción, emisiones contaminantes y son materiales reciclables en poca proporción.

Impacto sobre la salud de los materiales IMPERMEABILIZANTES:

Los materiales impermeabilizantes, suelen colocarse protegidos por otros materiales, morteros, grava, láminas delgadas, etc.. por lo que los efectos para la salud son prácticamente inexistentes una vez colocados.

2.2.3 Materiales aislantes térmicos y otros

Son muchos los materiales y elementos constructivos que dentro de una vivienda cumplen la misión de aislamiento térmico, contribuyendo con ello a que las pérdidas y ganancias térmicas sean las mínimas; con ello se consigue una reducción del consumo energético empleado en obtener unas óptimas condiciones de confort climático.

Los materiales aislantes térmicos deben tener una cohesión y una estabilidad suficientes para soportar las sollicitaciones mecánicas, si se coloca unido a una capa impermeabilizante deben ser ambos materiales compatibles o colocar entre ellos una capa separadora y si se coloca sobre la capa impermeabilizante debe evitarse que quede expuesto al agua.

Los aislantes pueden clasificarse en tres tipos:

Los aislantes minerales son:

- Lana de vidrio, roca, escoria
- Perlita, vermiculita
- Arcilla expandida
- Vidrio celular

Los aislantes naturales:

- Corcho
- Cáñamo
- Celulosa
- Algodón

Los aislantes sintéticos:

- Poliestireno expandido (EPS)
- Poliestireno extrusionado (XPS)
- Poliuretano (PUR)

Los **materiales aislantes más sanos y aconsejables** por su escaso impacto medioambiental son entre los naturales:

• Corcho

De los naturales, el corcho aglomerado es un producto natural que tiene excelentes prestaciones como aislante térmico y acústico. Su conductividad es muy baja, es permeable a la radiación terrestre, es ignífugo,

imputrescible, no acumula electricidad estática, no emite vapores ni partículas tóxicas, y no absorbe humedad por lo que mantiene sus cualidades aislantes.

Existe en forma de virutas para rellenar cavidades, en forma de paneles de corcho prensado o incluso proyectado para cubiertas o revestimiento de superficies.

Además es un material que se obtiene de la corteza de los alcornoques; y que se produce y se fabrica abundantemente en nuestro país.

- **Cáñamo**

Fibra de rápido crecimiento y fácil cultivo con la que se elaboran mantas aislantes, naturales y transpirables.

- **Lino**

Planta de cultivo fácil y de bajo impacto, que permite obtener fibras aptas como aislante (se realizan mantas de lino) y fibras para la elaboración de textiles.

- **Madera**

Los paneles de fibras de madera suelen aprovechar residuos del procesamiento de la madera o pequeñas ramas, por lo que serían compatibles con un aprovechamiento respetuoso del bosque. Existen paneles con fibras gruesas de madera resinosa aglomeradas con yeso o cemento blanco.

- **Celulosa**

Se trata de residuos de papel que se reciclan en forma de aislante para el aislamiento de cámaras de aire. Aunque requiere ser tratada con sustancias químicas para evitar el moho y protegerla del fuego, tiene muy buenas propiedades aislantes, es ligera y requiere poca energía para su fabricación. Se utiliza suelta.

- **Fibra de coco y algodón**

Es una fibra residual con la que, además de otros productos, se realizan mantas aislantes, aunque es más adecuada en los lugares en los que sea un producto local, de cara a evitar costes de transporte y distribución.

- **Algodón**

Con él también se realizan mantas aislantes, aunque en muchas ocasiones las condiciones de cultivo no son tan respetuosas con el medio ambiente, como en el caso de otras fibras vegetales.

- **Paja**

Tradicionalmente, son conocidas las características de confort pasivo y aislamiento de las casas de paja o de las de adobe (realizadas con bloques de barro y paja). Actualmente existen paneles manufacturados de paja y yeso para aislamientos interiores.

En cuanto a los aislantes minerales estarían por orden preferente:

- **Arlita** (arcilla expandida), perlita y vermiculita (feldespatos y rocas expandidas),

Es un mineral expandido por calor con excelentes propiedades como aislante térmico y acústico.

Al ser un aislante mineral requiere más energía para manufacturarse pero son totalmente naturales e inertes, sin ningún componente tóxico añadido. La perlita (con un k más adecuada para aislamiento de edificios), se utiliza para el llenado de cámaras de aire.

- **Vidrio celular**

Material ligero y rígido, que se emplea en cubiertas y se fabrica con vidrio reciclado.

Las materias aislantes cuestionables ambientalmente son las siguientes:

- **Lana de roca**

Aislante mineral obtenido tras la fusión de roca a altas temperaturas y la incorporación de aditivos y aglomerantes, para su transformación en productos fibrosos como mantas. Junto con la lana de vidrio, forma el grupo de aislantes de fibras minerales, los más empleados en los edificios.

La lana de roca para aislamiento térmico, se debe emplear con reservas ya que tiene buenas cualidades pero es poco permeable a las radiaciones naturales y a la humedad.

- **Lana de vidrio**

Son paneles rígidos realizados con residuos de vidrio. El problema ambiental de las lanas minerales son las pequeñas fibras que se desprenden en su fabricación e instalación, que son respirables y se asocian con problemas de salud para el personal que las manipula. Por ello, requieren una serie de medidas de seguridad para su fabricación, instalación y desmantelamiento, aunque una vez colocadas en las viviendas no existiría este problema, pues siempre se presentan recubiertas o protegidas por otros materiales.

- **Poliestireno extruido.**

El conocido aislante blanco y de bajo peso, en forma de planchas o paneles o bien suelto. Requiere una gran energía para su fabricación y es un material sintético obtenido a partir del refinamiento del petróleo.

- **Poliuretano.**

Material de elevadísima capacidad aislante pero de origen 100 % petroquímico, con alta carga química y fabricación costosa en energía. Existe en planchas o proyectado.

Impacto medioambiental de los materiales AISLANTES TÉRMICOS:

Los aislantes **minerales** se obtienen a partir de materias primas no renovables. Requieren cantidad de energía para transformar las materias primas en producto final.

Las materias primas **naturales** (corcho, cáñamo, fibras lana, paja, madera) como las de origen vegetal son las de menor huella ambiental.

En cambio, los aislantes **sintéticos** no son renovables y tienen un proceso de fabricación más intensivo en energía y su reciclaje es costoso o imposible. El poliuretano o el XPS cuando contienen HCFC (hidroclorofluorocarbono), perjudica notablemente la capa de ozono. A pesar de conocer estos efectos, actualmente en el mercado son los aislantes más económicos y de mayor distribución.

Impacto sobre la salud de los materiales AISLANTES TÉRMICOS:

En su mayoría los **minerales y sintéticos** una vez colocados, no emiten COVs ni formaldehídos y presentan una baja radioactividad. Sin embargo durante su manipulación y en presencia de humedad sus características de aislamiento se reducen y pueden producir irritaciones en la piel.

Al estar compactadas con resinas sintéticas, en la fase de descomposición pueden emitir sustancias que afectan a la contaminación de aguas subterráneas, la lluvia ácida y el efecto invernadero.

Los aislantes **naturales** son materiales naturales, renovables, reciclables. Se consideran materiales sanos sin efectos perjudiciales para la salud.

Los aislantes **sintéticos** de espuma de **poliuretano, lana de vidrio y poliestireno** impiden la respiración de las paredes, despiden partículas nocivas o acumulan electricidad estática. A veces las lanas minerales incluyen componentes que pueden ser tóxicos para los trabajadores y se asocian con problemas de conjuntivitis, irritaciones cutáneas y problemas pulmonares para los trabajadores, y que incluso podrían ser cancerígenas.

Otros elementos constructivos:

Las carpinterías y acristalamientos cumplen una importante función de aislamiento en las viviendas.

A todas las carpinterías se le exigen en la actualidad una serie de requisitos en función de la zona climática en que se ubiquen: principalmente elevada estanqueidad y baja permeabilidad (clase A-2 o A-3).

La utilización de DVH (Doble Vidrio Hermético) y de perfiles con RPT (Rotura de Puente Térmico) logra una mejora sustancial en el aislamiento.

térmico y acústico, lo que implica una prestación más eficiente y un importante ahorro de energía en las viviendas.

Normalmente las carpinterías exteriores de las viviendas suelen ser de cuatro tipos de materiales distintos: aluminio, madera, PVC y hierro.

La carpintería de **aluminio** es la más habitual en construcción, por ser muy asequible en distribución y economía. Aunque en la actualidad se le están exigiendo altas prestaciones (RPT) y (DVH), lo que hace que sea equiparable a otras más costosas.

Las carpinterías de **madera** que se fabrican en la actualidad son perfectamente estancas a precios muy competitivos, utilizan el perfil europeo que garantiza estanqueidad al aire y al agua, aislamiento térmico y acústico y resistencia al empuje del viento. Además, con la aplicación de productos de poro abierto, se reduce el mantenimiento y aumenta su duración.

Las principales ventajas que presentan las carpinterías de **P.V.C.** es que tienen un bajo mantenimiento y resisten bien a la humedad. Su coste económico en la actualidad es equiparable a las otras.

El **acero** aunque ya está casi en desuso es un material muy económico, resistente y con buenas prestaciones térmicas.

En la actualidad están adquiriendo mucho mercado las carpinterías mixtas, aluminio al exterior y madera al interior, que combinan las altas prestaciones del aluminio mejorando la resistencia al agua exterior y el confort y calidez interior de la madera.

En cuanto a los vidrios, con las normativas actuales ya no se pueden colocar vidrios simples en carpinterías, fundamentalmente porque no cumplen los niveles mínimos de aislamiento acústico. Siempre se deben colocar doble vidrio hermético (DVH).

En la actualidad se están empleando los acristalamientos térmicos reforzados (ATR) en los vidrios de viviendas, donde en la mayor parte de los casos se empleaban vidriados transparentes incoloros.

El **acristalamiento térmico reforzado (ATR)**, es un doble acristalamiento con un tratamiento en la cara interna de uno de sus cristales que, proporciona una gran capacidad de aislamiento térmico. Este innovador recubrimiento se denomina baja emisividad. Está recomendado para zonas frías en las que es necesario aprovechar al máximo el calor generado en el interior, así como el que proviene del sol exterior y obtener el máximo aprovechamiento de la luz natural.

Entre los dos cristales, hay una cámara cerrada de aire seco. Cuanto mayor es el espesor de esta cámara (entre 6 y 16 mm.), mayor es la capacidad aislante y, por tanto, menor pérdida de energía. La utilización de estos cristales permite alcanzar niveles de aislamiento térmico imposibles de conseguir con un doble acristalamiento normal

Se emplea exclusivamente como vidrio interior de unidades de Doble Vidrio Hermético (DVH), mejorando su capacidad de aislamiento térmico. Cuando el vidrio exterior del DVH es de control solar, de color o reflectivo, también mejora el rendimiento de control solar y contribuye a disminuir la carga que, por radiación solar, ingresa a través del doble vidrio hermético

La cara revestida con la capa de baja emisividad de un vidrio de estas características siempre debe quedar expuesta mirando hacia la cámara de aire del doble vidrio.

Impacto medioambiental de las CARPINTERÍAS:

Las carpinterías deben tener siempre RPT, rotura de puente térmico, para evitar pérdidas de calor y condensaciones interiores, que aumentarían el consumo energético de la vivienda.

La carpintería de **aluminio** en su fabricación presenta elevados costes energéticos sin embargo colocada es un material reciclable, resistente y no contaminante. El aluminio es reciclable mediante un proceso que requiere bajo consumo energético, lo que permite su reutilización posterior. Además no es tóxico. En caso de incendio de un edificio no origina la emisión de sustancias nocivas para el medio ambiente.

La carpintería **madera**, usada ecológicamente, tiene unas características técnicas y biológicas excepcionales: calor, vitalidad, olor agradable, resistente, elástica, es ligera, poca conductividad, aislante térmico y acústico, permeable a la radiación terrestre y no se carga electrostáticamente y es un material reciclable.

Las carpinterías de **P.V.C.** , su principal efecto sobre el medio ambiente y salud se encuentran en las distintas etapas de su ciclo de vida

Impacto medioambiental de los VIDRIOS:

Todos los vidrios de carpinterías exteriores deben cumplir los niveles mínimos de aislamiento acústico. Siempre se deben colocar doble vidrio hermético (DVH).

Una de las grandes ventajas del vidrio frente a otros materiales es su compatibilidad con el medio ambiente. El reciclaje de vidrio consume menos energía que su producción; es un material ideal para reciclar; se muele y se funde para darle forma nuevamente

2.2.4 Materiales y soluciones de aislamiento acústico.

La normativa de reciente aplicación (Abril 2009), incluida en el CTE en el documento básico DB-HR Protección frente al ruido, especifica muy claramente las exigencias básicas de protección frente al ruido en el espacio interior de las edificaciones.

Los edificios deben construirse de manera que en condiciones normales de uso, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir en los usuarios, quede limitado.

Para ello los elementos constructivos que conforman los recintos deben tener unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, el de impacto y el derivado de las instalaciones propias del edificio.

Para el aislamiento acústico es importante tener en cuenta los siguientes factores:

- Factor **masa**. En el aislamiento acústico (al contrario que en el aislamiento térmico) lo importante es la masa, acústicamente el grosor de las cámaras no importa. El aislamiento acústico se consigue principalmente por la masa de los elementos constructivos: a mayor masa, mayor resistencia opone al choque de la onda sonora y mayor es la atenuación. Por esta razón, no conviene hablar de aislantes acústicos específicos, puesto que son materiales normales y no como ocurre con el aislamiento térmico.
- Factor **multicapa**. Para aislar acústicamente, es mejor utilizar capas de material distinto, debido a que una disposición adecuada

de ellas puede mejorar el aislamiento acústico hasta niveles superiores a los que la suma del aislamiento individual de cada capa, pudiera alcanzar. Cada elemento o capa tiene una frecuencia crítica de resonancia que depende del material que lo compone y de su espesor. Cuando se alcanza esta frecuencia crítica, el nivel de aislamiento del material baja. Por ello, si se disponen dos capas de distinto material y distinto espesor, y que por lo tanto tendrán distinta frecuencia crítica de resonancia, la frecuencia que deje pasar en exceso la primera capa, será absorbida por la segunda.

- Factor **absorción**. También mejora el aislamiento si se dispone entre las dos capas un material absorbente. Estos materiales suelen ser de poca densidad y con gran cantidad de poros y se colocan normalmente porque además suelen ser también buenos aislantes térmicos. Así, un material absorbente colocado en el espacio cerrado entre dos tabiques paralelos mejora el aislamiento que ofrecerían dichos tabiques por sí solos.

Aislar supone impedir que un sonido penetre en un medio, o que salga de él; por ello, la función de los materiales aislantes, dependiendo de donde estén, pueden o bien reflejar la mayor parte de la energía que reciben del exterior, o bien, por el contrario, absorberla.

A pesar de ello, hay que diferenciar entre **aislamiento** acústico y **absorción** acústica: el aislamiento acústico permite proporcionar una protección al recinto contra la penetración del ruido, al tiempo, que evita que el sonido salga hacia el exterior. En cambio, la absorción acústica, lo que pretende es mejorar la propia acústica del recinto, controlando el tiempo de reverberación, etc.

Por ello, los materiales aislantes son, generalmente, malos absorbentes. La misión de un aislante, si está colocado en el interior puede ser absorber el sonido que le llega, no obstante, colocado en el exterior, tendrá como misión reflejar la mayor cantidad de energía sonora que reciba, para impedir que penetre en el recinto.

Un buen ejemplo de material absorbente es la **lana de roca**, actualmente el más utilizado en este tipo de construcciones, colocado interiormente entre dos capas de material.

Hay que señalar que las características acústicas de los materiales en fábrica son distintas de las que presenta el mismo material colocado en obra, de ahí la importancia que en este caso presenta la ejecución de los mismos.

El aislamiento acústico de un elemento plano se determina en laboratorio, produciendo un sonido en una de sus caras y midiendo el sonido transmitido en la otra. El resultado se expresa en decibelios. Este resultado, si aparece reflejado en las especificaciones técnicas del material, lo hace bajo la nomenclatura de capacidad de aislamiento y tiene que hacer referencia a un espesor/espesores concretos. Los materiales a altas frecuencias tienen más capacidad de aislamiento, por eso cuando hablemos de la características de un material a su aislamiento acústico debemos hablar de decibelios ponderados dBa (a una determinada frecuencia).

En el ruido al exterior son fundamentales dos factores, el **Índice ruido día (Ld)**, que en una situación normal es $L_d = 60\text{Db}$ y el porcentaje de huecos de una fachada. A mayor índice de ruido día del exterior mayor aislamiento acústico necesitamos.

Estos valores se obtienen del mapa de ruidos de la ciudad, en caso de no tenerlo se toma el valor de 60Db . El ruido interior de los edificios, patios zonas comunes se estima -10Db del L_d exterior. Entre usuarios distintos $L_d < 50\text{dba}$.

Cuando el $L_d > 75\text{Db}$, no hay carpintería que cumpla, hay que poner doble ventana.

Para particiones interiores el **ladrillo fonoresistente** garantiza un aislamiento de 55 dba , siempre que no se le abran rozas o estas se rellene con mortero.

Los vidrios presentan una frecuencia a tráfico R_w y otra al resto de ruidos, siempre se deben indicar las dos en las especificaciones del material.

Ningún vidrio simple cumple con el aislamiento acústico mínimo ni tampoco las ventanas correderas. Las frecuencias del ruido de tráfico son pequeñas mientras que la voz humana es mucho mayor.

El Ministerio de Fomento junto con el instituto Torroja ha realizado un catálogo con los productos que cumplen con lo especificado en DB-HR, DB-HS-1 y DB-HE-1.

Para conseguir un buen aislamiento acústico son necesarios materiales que sean duros, pesado, no porosos, y si es posible, flexibles, es decir, materiales pesados y blandos al mismo tiempo.

Los mejores aislamientos acústicos son los **poliuretanos** en spray (fonoresistente, no es el poliuretano proyectado) y los sistemas **de placas de cartón** yeso tipo pladur; la lana mineral de roca aunque se utiliza mucho aísla poco acústicamente es más un material absorbedor de ruido y buen aislante térmico.

El **plomo** es el mejor aislante de todos ya que aísla del sonido y de las vibraciones.

Otros materiales aislantes son materiales tales como hormigón, terrazo, acero, etc. son lo suficientemente rígidos y no porosos como para ser buenos aislantes.

En general de cara a un buen aislamiento acústico se deben observar los siguientes aspectos:

- De cara al ruido exterior siempre carpinterías con vidrios dobles y cámara interior de al menos 6mm. o doble ventana.
- Carpinterías practicables u oscilobatientes, nunca deslizantes.
- Para el ruido anti-impacto entre distintos usuarios colocar aislante en suelo.
- En los recintos de instalaciones, ascensores y en las zonas interiores de la vivienda por las que estas discurran siempre aislarlos acústicamente en todas sus paredes.

Hoy en día las principales reclamaciones de los ciudadanos se deben al excesivo ruido que tiene que soportar en muchas de sus viviendas, bien por el ruido exterior o bien por los ruidos derivados de otros usuarios.

Impacto medioambiental de los AISLAMIENTOS ACÚSTICOS:

Como se ha explicado no existen materiales acústicos como tales, existen capas de materiales de distinto origen y composición, que bien colocados y combinados hacen la función de aislante acústico, por lo que las propiedades medioambientales o efectos para la salud de ellos son los derivados del material que utilizemos.

Impacto sobre la salud derivado de los AISLAMIENTOS ACÚSTICOS:

Los materiales que utilizemos como aislantes acústicos, pueden presentar efectos para la salud en las mismas proporciones que los derivados del tipo de material base que se utiliza.

El efecto más negativo para la salud deriva de la no aplicación de soluciones que garanticen un buen nivel de aislamiento acústico en los recintos habitables. El ruido en las viviendas provoca uno de los efectos más negativos para la salud, impide el descanso normal y provoca un stress añadido que genera ansiedad, depresión y comportamientos agresivos.

2.3 La calidad del aire y la ventilación en las viviendas

La normativa de reciente aplicación (marzo 2007), a todas las viviendas de nueva planta, incluida en el CTE en el documento básico DB-HS 3 calidad del aire interior, especifica muy claramente las exigencias básicas de ventilación y renovación del aire interior en las viviendas para mantener una calidad del aire interior y garantizar una renovación y extracción del aire viciado.

En el interior de la vivienda se producen contaminaciones del aire importantes, pudiendo afectar directamente a la salud de los que la habitan. Además de provocar condensaciones, humedades y hongos en el interior. De aquí la importancia de garantizar esta renovación permanente del mismo.

Las contaminaciones del aire se derivan principalmente de:

- La concentración de las personas en ambientes cerrados.
- Producción de condensaciones y vahos en baños.
- Producción de gases de combustión en calderas y cocinas.
- Producción específica de vapores y contaminantes de cocción en cocinas.
- Producción de humos derivados del tabaco.

El **humo el tabaco** obliga a aumentar las necesidades de ventilación en las viviendas, ya que en la actualidad es prácticamente (junto con el espacio público abierto) el único recinto cerrado, donde está aún permitido fumar. La nueva reglamentación sobre la prohibición de fumar en lugares públicos ha eliminado este problema de los edificios no residenciales.

En el interior de las viviendas es importante controlar la **humedad relativa**, la presencia de vapor de agua en el aire es función de la **temperatura** y la presión del mismo. Un ambiente sano requiere de una humedad relativa entre un 30-70% para una temperatura de 20°C. El vapor de agua contenido en el aire condensa cuando la t^a ambiente está por debajo de la t^a de rocío.

Las condensaciones aumentan cuando la temperatura interior disminuye y sus efectos directos son:

- vaho sobre los cristales
- humedades superficiales en muros o sobre paramentos interiores

Estas circunstancias se ven agravadas en las viviendas fuertemente aisladas y mal ventiladas.

En todas las viviendas se establece como obligatorio, tres condiciones:

- Que se garantice una entrada permanente de aire, bien sea mecánica o híbrida, independientemente de la natural por puertas o ventanas.
- Que se realice una extracción y expulsión del aire contaminado que se produce de forma habitual en la vivienda.
- Que se mantenga una circulación interior desde las estancias principales, salón dormitorios, a las de servicio baños y cocina.

La ventilación en el interior de la vivienda puede ser natural, híbrida o mecánica.

La **ventilación natural** es aquella donde la renovación del aire se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperatura entre el punto de entrada de aire y el de salida.

La **ventilación híbrida** es la ventilación en la que cuando las condiciones de presión y temperatura ambientales son favorables, la renovación del aire se produce como en la ventilación natural y cuando son desfavorables como en la ventilación con extracción mecánica.

La **ventilación mecánica** es aquella en la que la renovación del aire se produce por el funcionamiento de aparatos electromecánicos dispuestos en a tal efecto.

Entre los materiales más habituales utilizados para estos conductos de ventilación esta el P.V.C., pudiéndose utilizar los de chapa siempre que cumplan con la norma UNE 100 102:1988, además:

- Deben ser de sección uniforme y carecer de obstáculos
- Estancos al aire,
- Tener un acabado que dificulte el que se ensucie
- Ser practicables para su registro y limpieza en el arranque y coronación. Principalmente en los conductos de extracción de cocinas, donde deben sustituirse regularmente los filtros obligatorios en los conductos de extracción.

Estos conductos normalmente van ocultos en el interior de la vivienda o se disponen al exterior, en cuyo caso deberán aislarse térmicamente para evitar condensaciones dentro.

Impacto medioambiental derivado de la VENTILACIÓN:

De cara a no producir un excesivo consumo energético siempre será preferible optar por una solución de ventilación híbrida que no obliga a un consumo eléctrico continuo o utilizar los sistemas de **chimeneas solares** que refuerza la convención natural del aire usando el calor del sol.

Siempre que sea posible con el diseño del edificio posibilitar una **ventilación natural cruzada**.

Impacto sobre la salud derivado de la VENTILACIÓN:

La falta de ventilación en el interior de las viviendas, produce contaminación del aire, situación que propicia la formación de hongos y bacterias que además de alterar el confort de las viviendas, afectan a la salud de sus ocupantes produciendo según las personas expuestas, alteraciones respiratorias, asma, síntomas gripales, fiebre, fatiga.

El **humo el tabaco** es uno de los mayores contaminantes del aire interior, está dentro del grupo 1 de los agentes cancerígenos para el hombre, al mismo nivel que el radón o el amianto.

2.4 Las instalaciones interiores de la vivienda

2.4.1 Electricidad

Con el cumplimiento de la normativa actual y la reglamentación obligatoria aplicable a las instalaciones eléctricas de las viviendas; se garantiza una seguridad suficiente en el ámbito de la personas, de cara a la prevención de accidentes originados por los componentes eléctricos de las instalaciones y a su vez una racionalización de la energía que consumimos.

No obstante al igual que en apartados anteriores existen una serie de medidas en cuanto a materiales y diseño que de cara al medio ambiente y

la salud podemos adoptar de manera que la instalación eléctrica sea lo más eficiente posible y no represente ningún riesgo para las personas.

- Utilización para protección de canalizaciones tubos corrugados de **polietileno o polipropileno** en lugar de tubos de PVC (policloruro de vinilo).
- Utilizar siempre **lámparas y luminarias halógenas de bajo consumo**, de vapor de sodio en sustitución de las de mercurio, lámparas de alta eficiencia como fluorescentes compactos, todo ello con objeto de conseguir un mayor confort térmico y un menor consumo de energía.
- Colocar siempre que se pueda dispositivos de **control remoto y detectores de presencia**, en las zonas que no tengan un uso muy frecuente. La domótica aplicada en las instalaciones energéticas de la vivienda representa una buena alternativa para ajustar los consumos a las necesidades y añade un plus de confort y seguridad a la instalación.

Aunque en el interior de las viviendas no es obligatorio por la legislación actual, si es de aplicación en las zonas exteriores y zonas comunes de la vivienda, cumplir las condiciones de **Eficiencia Energética** en las Instalaciones de Iluminación que se establecen en el CTE-DB-HE3.

Así mismo, aunque en viviendas aún no es obligatorio, en otros edificios (con limitaciones según uso y superficies) el CTE-DB-HE5, obliga una contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica que se consuma.

Dentro de estas soluciones están los llamados **muros solares** y las **fachadas o techumbres fotovoltaicas**. Se trata de paneles completos o parciales de celdas fotovoltaicas que generan la electricidad utilizada por el edificio. En la actualidad las instalaciones de este tipo que se están realizando son casi exclusivamente para inyección a la red de la electricidad que se produce. La electricidad producida se vende a la red, permitiendo la amortización del sistema.

Lo importante es que estos dispositivos de generación eléctrica, pueden, y de hecho ya se están utilizando como elementos de diseño en fachadas y cubiertas. En la actualidad los módulos fotovoltaicos son más eficientes y pueden encontrarse en distintos colores de acuerdo a los requerimientos de proyecto, estos pueden ser de distintos colores. Del mismo modo, los paneles están disponibles en distintas medidas y formas, incluso ya se encuentran en forma de teja, para lograr una buena integración en la cubierta. De tal forma, que únicamente cubriendo ciertos requisitos técnicos de orientación e inclinación, estos módulos pueden ser utilizados

con una nueva visión de diseño de fachadas solares que no solamente cumpla con su función técnica utilitaria, sino también con cierto carácter estético y arquitectónico.

Uno de los problemas de la utilización de los generadores fotovoltaicos era el almacenamiento, sin embargo ese problema ya ha sido resuelto con nuevos tipos de baterías altamente eficientes, y con bancos de almacenamiento especialmente diseñados para sistemas fotovoltaicos. Así mismo se cuenta con convertidores de corriente, medidores, reguladores, y toda la tecnología necesaria para hacer a estos dispositivos altamente confiables y con su empleo hacer un uso eficiente de la energía en las edificaciones.

Esta obligación junto con el énfasis que en la actualidad están adquiriendo el consumo de las llamadas energías renovables, ha hecho que la industria evolucione creando nuevas soluciones constructivas que contribuyen al ahorro energético, con la utilización de otras fuentes de energía renovables, como los sistemas de cogeneración en instalaciones de gran demanda energética.

Uno de estos sistemas, es el uso de la **biomasa** para generar electricidad, producción de calor y combustible. La biomasa la componen la materia orgánica y materias primas renovables como: leña, madera, aceites (girasol y colza), desechos agrícolas y ganaderos y basuras orgánicas. En el ámbito doméstico es difícil de aplicar, salvo el uso de biomasa para producción de calor en chimeneas.

Esta tecnología se está aplicando en el municipio de Málaga, para producir electricidad a partir de los residuos orgánicos depositados en el vertedero municipal. El gas que se genera por la putrefacción de la materia orgánica, es conducido y quemado en motores de combustión o turbinas de gas, produciendo electricidad que es vendida a la compañía eléctrica.

Impacto medioambiental producido por la generación de ELECTRICIDAD:

Utilizar en las instalaciones interiores y exteriores, sistemas que garanticen la mayor **Eficiencia Energética** en las Instalaciones de Iluminación.

Producir energía eléctrica a partir de fuentes renovables, como la **energía solar fotovoltaica y biomasa**.

Impacto sobre la salud producido por la generación de ELECTRICIDAD:

Ubicar los transformadores de luz, lo más alejado posible de la vivienda, para evitar los campos magnéticos que pueden ser cancerígenos cuando se alcanzan los 50-60 Hz. Utilizar materiales con propiedades impermeabilizantes magnéticas preferiblemente formados por aleaciones de metales como el aluminio anodizado

Evitar el contacto humano con aparatos de corriente alterna, sobre todo en zonas húmedas como baños y cocinas donde el cuerpo humano actúa de conductor de la corriente y puede provocar electrocuciones

2.4.2 Fontanería

El consumo de agua potable y la eliminación de aguas residuales en las viviendas generan uno de los mayores impactos sobre el medio ambiente y la salud.

La normativa y legislación aplicable, exige que los materiales en contacto con el agua potable, cumplan una serie de requisitos de manera que nunca puedan afectar a la calidad de la misma.

Los materiales más utilizados para las canalizaciones en el interior de la vivienda son: el **polietileno reticulado PER**, el **policloruro de vinilo PVC** y el **cobre**. En las canalizaciones exteriores se utiliza básicamente el hormigón y el PVC.

En relación a las tuberías metálicas que se han venido utilizando en la actualidad, el **plomo** y el **latón**, están en desuso por las posibles implicaciones que tienen para la salud, la migración de partículas de plomo al agua.

El **cobre** aunque está permitida su utilización, está siendo sustituido por otros materiales de síntesis, debido a que necesita numerosas soldaduras que también aportan cierta cantidad de plomo al agua y requieren de mano de obra más especializada.

Los materiales actuales más utilizados en el interior de la vivienda son: el **polietileno reticulado PER**, **polibutileno PB**, por su fácil montaje, seguridad con piezas especiales de conexiones, evitan las soldaduras y cuyas ventajas medioambientales y sanitarias como material, se ha hablado en otros apartados.

Como medidas que garanticen un ahorro del consumo de agua en la vivienda están:

- Colocar griferías con mecanismos economizadores de agua (aireadores, perlizadores, reductores de caudal)
- Griferías con sistema de apertura de monomando incorporando a ser posible temporizadores de uso y termostáticas que mantiene la salida de agua a una temperatura fija.
- Colocar cisternas con doble descarga o descarga interrumpible

Impacto sobre la salud de los materiales en contacto con AGUA potable:

La normativa y legislación aplicable exige que los materiales en contacto con el agua cumplan una serie de requisitos de manera que nunca puedan afectar a la calidad de la misma.

El **cobre** aunque está permitida su utilización, está siendo sustituido por otros materiales ya que en determinadas condiciones (soldaduras), este material aporta cierta cantidad de plomo al agua, pudiendo alterar las propiedades del agua potable

2.4.3 Agua caliente sanitaria.

En las instalaciones interiores de la vivienda, adquiere una relevancia importante de cara al medio ambiente, el ahorro energético y la salud, el sistema utilizado de producción de agua caliente sanitaria.

La producción de agua caliente en la mayoría de las viviendas actuales, está asociada a un sistema de producción de agua instantánea con gases licuados del petróleo: butano, propano o gas ciudad.

Para evitar los problemas derivados de estos sistemas de producción, y garantizar un ahorro en la demanda de energías no renovables, la reglamentación en vigor CTE-DB-HE4 obliga a una **contribución solar mínima** de agua caliente sanitaria, en todas las viviendas nuevas o en rehabilitación y otros edificios, desde septiembre de 2007.

Las instalaciones de energía solar, además de garantizar un ahorro energético al utilizar la energía solar renovable, permite garantizar una temperatura del agua de 60°, evitándose el riesgo de proliferación de la legionela. A su vez este sistema permite desviar los excedentes que no se utilicen para la producción de agua a otras aplicaciones de la vivienda, como la climatización.

De cara a mejorar el ahorro energético de las instalaciones, el Reglamento de la Instalaciones Térmicas de los edificios RITE, obliga a que tanto las tuberías de agua fría, para evitar condensaciones, como las de agua caliente, para evitar pérdidas de calor, estén aisladas en todo su recorrido por el interior de la vivienda. Además hay que minimizar los recorridos de estas y colocar cuando el aparato esté a más de 15 ml. del centro de acumulación de agua caliente, tuberías de retorno.

Hay que señalar que para el agua caliente son totalmente **incompatibles** las **tuberías** de policloruro de vinilo **PVC** y polietileno **PE**.

En cualquier caso para la producción de agua caliente sanitaria se debe recurrir a **sistemas comunes centralizados**, que son más eficaces y permiten la acumulación en un único depósito y la distribución a las viviendas con contadores de agua caliente individualizados.

Como medidas que garanticen un ahorro del consumo energético en la vivienda están:

- Producción de agua caliente sanitaria con sistema de energía solar, con dispositivos de control de temperatura.
- Calderas de baja temperatura de condensación y alto rendimiento o utilizar calderas de biomasa.

La Agencia Andaluza de la Energía, ofrece incentivos para la aplicación de estas y otras medidas de ahorro energético.

A nivel municipal la Agencia Municipal de la Energía de Málaga, tiene como objetivo coordinar las actuaciones previstas en su Plan Energético Municipal, de cara a mejorar la gestión energética y fomentar medidas de ahorro que contribuyan a un consumo responsable de la energía en las viviendas.

Impacto medioambiental de la producción de AGUA CALIENTE SANITARIA:

Uno de los mayores impactos sobre el medio ambiente proviene de la generación de energía por fuentes no renovables, como los gases y derivados del petróleo.

Debemos utilizar las fuentes de energía renovable, que estén a nuestro alcance como son la solar, la geotérmica y biomasa.

Impacto sobre la salud de la producción de AGUA CALIENTE SANITARIA:

Evitar los sistemas de producción de agua caliente por combustión, el **monóxido de carbono**, puede provocar en determinadas situaciones intoxicaciones graves.

Otro factor a tener en cuenta en la influencia de la salud, es la posible contaminación del agua caliente por **legionelosis**. La presencia de esta bacteria en el agua caliente se favorece en diversas condiciones, como son: cuando la tª del agua es inferior a los 60º, el estancamiento del agua en depósitos y las torres de refrigeración; que provocan el paso de las bacterias al aire y su entrada en las mucosas nasales.

Colocar dispositivos de control de tª de salida del agua, para evitar posibles quemaduras en la piel.

2.4.4 Canalizaciones para aguas residuales

Dada la importancia del agua en el ciclo medioambiental, además de cuidar y restringir su consumo, debemos prestarle la máxima atención a su posible reutilización, al igual que hacemos con los demás elementos que intervienen en el proceso constructivo.

Es por ello por lo que las ordenanzas municipales y normativas actuales como el CTE en su apartado DB-HS 5, obligan en toda edificación a un **sistema separativo** de aguas residuales.

El sistema consiste en diseñar dos redes distintas de saneamiento en el interior de los edificios o viviendas; una que recoge las aguas sucias o fecales procedentes de baños y cocinas y otra que recoge las aguas de lluvia de las cubiertas y espacios exteriores de la edificación.

Con esto se posibilita el que sean las aguas fecales las únicas que se conduzcan a las estaciones depuradoras y la aguas pluviales puedan recogerse y almacenarse, para ser reutilizadas en usos que no requieran de agua depurada, como son limpieza y riego, aljibes de incendios, e incluso en interior de los edificios en aparatos como lavavajillas, lavadora, y cisternas de inodoros.

Los materiales más utilizados para las canalizaciones en el interior de la vivienda son: policloruro **de vinilo** PVC. En las canalizaciones exteriores se utiliza básicamente el **hormigón** y el **PVC reforzado**.

La normativa actual, CTE- DB-HR y DB-HS5 obliga al aislamiento de estas canalizaciones en el interior de las viviendas cuando estas discurran por falso techo, o colocar un falso techo acústico con objeto de reducir el ruido de impacto de las descargas y las vibraciones. Para garantizar posibles fugas de aguas fecales que contaminen las aguas potables existen ciertas limitaciones del paso de estas instalaciones sobre depósitos de agua y aljibes.

Aunque en Málaga y en otros municipios hace tiempo que ya se venía aplicando esta norma, aún son muy pocas las zonas urbanizadas donde exista este sistema separativo.

Aún así, podemos en los diseños de las instalaciones de los edificios, contemplar la posibilidad de recogida y conducción de las aguas pluviales; simplemente basta con un depósito acumulador, un filtro y un grupo de presión que impulse las aguas a través de tuberías a los puntos de

utilización que no requieren de un agua de calidad para su funcionamiento. Estos depósitos pueden ser cerrados en aljibes o abiertos a modo de estanques o fuentes.

Es aconsejable además que en los alrededores de los edificios se coloquen **pavimentos permeables**, que permitan la infiltración de aguas en el terreno, reduzcan las escorrentías superficiales y controlen el caudal de las descargas a la red de saneamiento en época de fuertes lluvias, impidiendo que se saturen estas redes.

Un sistema que cada vez está teniendo más aceptación es el de las **cubiertas ecológicas** o **cubiertas verdes**, en ellas se recogen las aguas de lluvia creando cubiertas vegetales que proporcionan al edificio un mayor confort térmico y acústico. La tierra y la vegetación hacen las veces de aislamiento térmico, permitiendo a su vez un ahorro en los costes de calefacción y aire acondicionado en el interior de los edificios.

Funciona como lo hace un jardín: recoge el agua de lluvia, la filtra, ralentiza su circulación e incluso almacena una parte para su uso posterior. Además la vegetación contribuye a la absorción de muchos contaminantes urbanos y a reducir el impacto medioambiental creado por la ocupación cada vez mas extendida del suelo.

Las membranas impermeabilizantes actuales facilitan el diseño de las cubiertas verdes que captan el agua para riego, permiten el drenaje, soportan la carga de tierra vegetal y resisten la invasión de las raíces.

Hay ciudades americanas como Pórtland (Oregón) que potencian con incentivos (reducción de impuestos), que un porcentaje de la ocupación de suelo por el edificio, sea sustituido por cubiertas vegetales o jardines en el mismo. Otras países europeos como Alemania, Suiza y Austria, hay leyes locales que exigen la instalación de tejados verdes en los edificios cuya cubierta tenga la pendiente adecuada.

Vegetar una ciudad, reduce la huella ecológica de sus habitantes además de mejorar su salud y es una manera de “naturalizar” las ciudades.

Impacto medioambiental de las AGUAS RESIDUALES:

La existencia de las EDAR en la mayoría de los municipios de la provincia garantiza una gestión razonable de las aguas residuales; cuando esto no ocurre el impacto que se genera en el medio ambiente por los vertidos en playas, ríos y pantanos en uno de los principales problemas medioambientales que se producen en las ciudades.

El **sistema separativo** de aguas residuales, garantiza una adecuada gestión del ciclo del agua, facilitando tan solo la depuración de las aguas fecales y la reutilización de las pluviales para otros fines, contribuyendo al ahorro de la demanda de agua.

La construcción de las **cubiertas verdes**, contribuyen a reducir la emisiones de CO₂, facilitan la reutilización del agua de lluvia, a la vez reducen el impacto ambiental de las edificaciones.

Impacto sobre la salud de las AGUAS RESIDUALES:

Los efectos perjudiciales de las aguas residuales para la salud, se encuentran más que en los problemas derivados de la contaminación de las aguas potables, que con la normativa actual es difícil que se produzcan; en la contaminación de las aguas de recreo playas, ríos, embalses, donde existen aún vertidos directos de aguas fecales sin depurar, con los problemas de salud que la ingestión ocasional del agua pueden producir en los usuarios.

2.4.5 Calefacción y climatización

Las instalaciones de climatización en las viviendas son en la actualidad, dado el grado de bienestar y salubridad que se le exige a las viviendas, prioritarias para alcanzar el nivel de confort térmico que se demanda en invierno y en verano y cuidar igualmente la calidad del aire interior de las

mismas. Ya es difícil concebir una vivienda de calidad sin este tipo de instalaciones.

No obstante debemos procurar, que el nivel de climatización a aportar por estos sistemas, sea el menor posible, pues cualquiera de ellos supone un incremento de consumo energético en la vivienda.

Las exigencias básicas de ahorro de energía en los edificios queda limitada por el CTE en su documento DB-HE 1, el objetivo es conseguir un uso racional de la energía en los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y además conseguir que parte de este consumo proceda de energías renovables.

El CTE en su documento DB-HE 2, Rendimiento de las instalaciones térmicas, obliga a que los edificios dispongan de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los edificios, RITE R.D 1027/2007, modificado recientemente BOE 11/12/2009.

Básicamente existen cuatro sistemas de calefacción:

- por combustión de madera, carbón, gas... que conlleva la producción de monóxido de carbono y el peligro para la salud que ello supone en ambientes cerrados y mal ventilados.
- la calefacción mediante circuitos de agua, que permite utilizar la energía solar para su producción.
- la calefacción eléctrica que presenta un elevado coste energético.
- la calefacción solar pasiva proporcionada por un buen diseño arquitectónico de acuerdo con las condiciones climáticas del entorno lo que llamamos arquitectura bioclimática.

Los materiales utilizados en los sistemas de climatización dependen del sistema utilizado, normalmente cuando se trata de circuitos de agua caliente, se utiliza el cobre y el polietileno reticulado PER. Si los circuitos son de aire se utilizan los conductos de lana de roca autoprotectidos con lámina o de chapa de acero galvanizado cuando son vistos (garajes).

Otro sistema de producción de agua caliente en la vivienda, muy utilizado en países europeos, es el derivado de la **energía geotérmica**. Utilizan la propiedad de que a profundidades relativamente bajas, las tierras tienen una estabilidad térmica que hacen que pueda existir un intercambio de calor en instalaciones de climatización por bomba de calor.

Otros sistemas alternativos de climatización son los mencionados anteriormente de **energía solar térmica** y las **calderas de biomasa**.

Impacto medioambiental de las INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN:

El principal efecto negativo para el medio ambiente de las instalaciones de climatización, es el derivado del elevado consumo energético que requieren, sobre todo cuando este se realiza mediante energías no renovables.

El sistema elegido debe estar equilibrado con un buen diseño, que consiga la máxima eficiencia energética del edificio al menos de tipo A según la reglamentación existente y evitar en todo lo posible equipos que utilicen CFC y HCFC (hidroclorofluorcarbonos) muy perjudiciales para el medio ambiente.

Impacto sobre la salud de las INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN:

La calefacción y refrigeración producen a menudo efectos directos sobre la salud, tales como: sobre calentamiento del aire, con cefaleas, sequedad de mucosas por la excesiva temperatura interior y la falta de renovación del aire. Para ello son recomendables los sistemas de zonificación que permiten regular los distintos niveles de confort térmico según las estancias y una adecuada ventilación.

En los sistemas de refrigeración centralizados, donde no esté garantizada la temperatura, puede producirse el paso de las bacterias (legionela) al aire y su entrada en las mucosas nasales provocando problemas respiratorios.

Otro factor negativo de estas instalaciones es el excesivo ruido que producen cuando no cuentan con la tecnología adecuada y no se ubican aisladas en bancadas que eviten transmisión de ruidos y vibraciones.

2.5. Los materiales de revestimientos y acabados

La mayor parte de la superficie de un espacio habitable lo ocupan las paredes, techos y suelos interiores, de ahí la importancia que debemos dar a los materiales que los revisten y sus acabados.

Son estos materiales, pinturas, barnices, colas, disolventes ocupan la mayor parte de la superficie de las viviendas y a su vez son las que mayores concentraciones de COVs poseen por la gran cantidad de aditivos, disolventes y pigmentos que llevan.

Los COVs, son sustancias orgánicas, hidrocarburos, con gran capacidad para evaporarse y convertirse en gas a temperatura ambiente de la vivienda. Estos compuestos están en materiales, mobiliario, tabaco y fuentes de combustión de los edificios, principalmente en su interior con excepción de los materiales minerales o metálicos.

La calidad del aire interior no está regulada en ninguna normativa, como la del agua, por tanto un aire sano se consigue con la disminución de fuentes contaminantes y una ventilación correcta.

Las pinturas, barnices, pegamentos y disolventes que utilizamos habitualmente, liberan emanaciones tóxicas no sólo cuando son aplicados, sino que perduran en fase gaseosa a lo largo del tiempo y también son muy contaminantes.

La liberación de estos compuestos en el interior de los edificios, producen alergias, dolores de cabeza o enfermedades respiratorias en las personas que los respiran, pues se trata de materiales sintéticos. Para evitar estos efectos debemos utilizar productos naturales.

Los **disolventes**, las **pinturas** y los **barnices naturales**, de origen mineral o vegetal, que empezaron a fabricarse en los años setenta, están cada vez más extendidos, su aplicación puede evitarnos este tipo de problemas a la vez que resultan igualmente eficaces y duraderos.

Están fabricados con materias inocuas presentes en la naturaleza. Son mucho más agradables al tacto, la vista y sobre todo el olfato. Se pueden adquirir a un precio razonable, similar a los de la industria convencional y presentan la ventaja de que protegen el medio ambiente y la salud.

Las pinturas de base acuosa o plásticas son las menos perjudiciales para la salud por su bajo contenido en disolventes orgánicos, frente a las sintéticas.

Las pinturas al silicato son pinturas minerales que se integran con el soporte y permiten la respiración de la vivienda. Se utilizan en interiores y exteriores, son lavables y muy duraderas. Se deben utilizar siempre que sea posible, pinturas cuyos componentes se hayan seleccionado por su nula o baja toxicidad.

Las **colas, adhesivos y pegamentos** actuales del mercado conllevan gran cantidad de productos químicos con riesgos para los que las aplican y para los posteriores usuarios.

Las colas y pegamentos de los tableros de aglomerado, producen emanaciones tóxicas de formaldehído durante años, especialmente cuando se humedecen.

Por ello es mejor recurrir a las colas de origen natural, aunque tienen muy limitado su uso, en vez de utilizar pegamentos sintéticos.

Impacto medioambiental de los REVESTIMIENTOS Y ACABADOS:

Las pinturas, barnices, colas y disolventes, son los que mayores concentraciones de COVs poseen por la gran cantidad de aditivos, disolventes y pigmentos que llevan.

Impacto sobre la salud de los REVESTIMIENTOS Y ACABADOS:

La liberación de estos compuestos orgánicos volátiles COVs en el interior de los edificios, producen alergias, dolores de cabeza o enfermedades respiratorias en las personas que los respiran, pues se trata de materiales sintéticos. Para evitar estos efectos debemos utilizar productos naturales

La directiva europea 2004/42/CE limita el contenido de COVs en pinturas y barnices para que no sean perjudiciales para la salud.

TABLA RESUMEN DE MATERIALES

MATERIAL	SITUACIÓN	+MA	-MA	+S	-S
PIEDRA					
Mármol	Colocado en interior				
Granito, basalto	Extracción, corte, manipulación				
Todas	Extracción, transporte y residuo				
CERÁMICA					
Adobe	Colocado en interior				
Cerámica cocida	Colocado				
Cerámica esmaltada	Residuo				
Todas	Residuo				
YESO, CAL, ESCAYOLA					
Cal hidráulica	Colocado en revestimientos				
Yeso	Colocado				
Yeso	Residuo				
Escayola	En ambientes húmedos				
CEMENTO					
Cemento natural	Extracción y molienda				
Cemento natural	Fabricación				
Cemento aluminoso	Prohibido				
Fibrocemento (amianto)	Prohibido				
Morteros orgánicos o bastardos	Rehabilitación				
HORMIGÓN					
Hormigón, concreto	Fabricación				
Hormigón celular (HCA)	Fabricación, colocación				
Hormigón autocompactable (HAC)	Fabricación, colocación				

MADERA	SITUACIÓN	+MA	-MA	+S	-S
Natural	Explotación controlada				
Natural	En interiores				
Madera tratada	Con COVs, disolventes orgánicos				
PLÁSTICOS					
PP, PS	Exposición exterior				
P.V.C.	Fabricación				
PEBD	Exposición al sol y fuego				
Todos	Reciclado, reutilización				
METALES					
Todos	Fabricación				
Cobre	Tuberías con oxido				
Metales pesados, Plomo	Prohibido				
IMPERMEABILIZANTES					
Todos	Fabricación				
Plásticos (PE, PP)	Incineración				
Bituminosos (APP)	Composición				
Bituminosos (SBS)	Composición				
Caucho (EPDM)	Colocado				
Todos	Colocado				
AISLANTES TERMICOS					
Naturales	Colocado				
Minerales	Manipulación				
Sintéticos (EPS, XPS, PU)	Fabricación				
AISLANTES ACÚSTICOS					
Lana de roca	Colocado interior, absorbedor				
Plomo	Evitar radiaciones, sonido y vibraciones				
Poliuretano spray	Fabricación				

AISLANTES ACÚSTICOS	SITUACIÓN	+MA	-MA	+S	-S
Placa cartón-yeso	Trasdosados				
Ladrillo fonoresistente	Tabiquería interior				
CARPINTERÍAS					
Aluminio	Colocado				
Madera	Mantenimiento				
P.V.C.	Fabricación				
Mixtas	Colocadas				
VIDRIOS					
Vidrio (DVH)	Todas las carpinterías				
PINTURAS, BARNICES					
Origen mineral (silicatos) o natural					
Químicas o Sintéticas					
MATERIALES ELECTRICOS					
Corrugados, polietileno (PE), polipropileno (PP)	Tubos de protección cableado				
P.V.C	Tubos de protección cableado				
TUBERÍAS DE AGUA POTABLE					
Plomo, latón	Prohibido				
Cobre	Calefacción y refrigeración				
Plásticos (PE, PB,PER)	Interior, exterior				
TUBERÍAS DE AGUA CALIENTE Y CLIMATIZACIÓN					
Plásticos (PE, P.V.C)	No recomendables				
Cobre	Calefacción y refrigeración				
Conductos de chapa galvanizada	Ventilación y extracción garajes				
Conductos de lana de roca	Calefacción y refrigeración				
TUBERÍAS DE AGUAS RESIDUALES					
P.V.C.	Fabricación				
Hormigón	Fabricación				

3. Conclusiones

El conocer la relación y el impacto que nuestras construcciones tienen sobre el medio ambiente y la salud, es ya una premisa indispensable en la sociedad actual en la que nos desenvolvemos.

Las personas pasamos más de las dos terceras partes de nuestra vida en el interior de edificios (viviendas, oficinas, lugares de ocio), de ahí la importancia de prestar especial atención a la **calidad de los materiales** que nos rodean.

Todos los profesionales deberíamos necesariamente tener en cuenta estos mínimos principios y por tanto ser algo inherente en cada uno de los ámbitos del proceso constructivo, mas aún cuando muchos de ellos nos vienen impuestos por normativas de obligado cumplimiento como es el caso del reciente Código Técnico de la Edificación.

No obstante, como en la realidad, lamentablemente, aun no sucede así, valgan estas consideraciones metodológicas como punto de partida para estimular la reflexión y el debate a cerca de cómo abordar de un modo sencillo este tema en nuestros proyectos.

Con la publicación de este trabajo, hemos querido recopilar el mayor número de **materiales sostenibles** existentes en el mercado, para que los profesionales, en la medida de lo posible, asesoremos a los clientes en la elección de soluciones y **materiales más saludables**, favoreciendo a un desarrollo más integrado con el medio que nos rodea y respetando la salud de las personas.

Las nuevas tecnologías y el alto grado de especialización y desarrollo que ha experimentando la construcción en la actualidad, hace que cada día aparezcan con más asiduidad materiales nuevos en el mercado; por lo que esta guía debería mantenerse siempre actualizada, con el fin de que de una forma sencilla conozcamos los materiales de que disponemos y su uso sea cada vez mas generalizado y asequible para todos.

4. Normativa de obligado cumplimiento

INDICE

- 1 ABASTECIMIENTO DE AGUA Y VERTIDO
- 2 ACCESIBILIDAD Y UTILIZACIÓN
- 3 ACCIONES EN LA EDIFICACION
- 4 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y CIMENTACIONES.
- 5 AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO
- 6 AISLAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO
- 7 APARATOS ELEVADORES
- 8 CASILLEROS POSTALES
- 9 CEMENTOS
- 10 INSTALACIONES TERMICAS (CALEFACCIÓN, REFRIGERACION...)
- 11 COMBUSTIBLES
- 12 CUBIERTAS
- 13 ELECTRICIDAD
- 14 ENERGÍA SOLAR TÉRMICA Y FOTOVOLTAICA
- 15 ESTRUCTURAS DE ACERO
- 16 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN
- 17 ESTRUCTURA DE FÁBRICA
- 18 ESTRUCTURAS DE MADERA
- 19 GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN (RCD)
- 20 ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN Y CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
- 21 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- 22 SALUBRIDAD Y CONDICIONES HIGIENICO-SANITARIAS
- 23 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

- 24 TELECOMUNICACIONES
- 25 VARIOS: PARARRAYOS
- 26 VIDRIOS

1. ABASTECIMIENTO DE AGUA Y VERTIDO

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua

E

- B.O.E. 02/10/1974 *Orden del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*
- B.O.E. 03/01/1976 *Desarrollo: NTE-IFA/1975*
- B.O.E. 02/12/1976 *Corrección de erratas de la orden 9 de diciembre de 1975 por la que se aprueban las normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua*

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones

E

- B.O.E. 23/09/1986 *Orden del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*
- B.O.E. 28/02/1987 *Corrección de errores.*

Control meteorológico sobre instrumentos de medida.

E

- B.O.E. 06/03/1989 *Contadores de Agua Fría -- Orden del Mº de Obras Públicas y Urbanismo*
- B.O.E. 08/02/2006 *R.D. 889/2006, del Mº de Industria, Turismo y Comercio.*
- B.O.E. 11/08/2006 *Corrección de errores.*

Normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición sobre vertidos de aguas residuales

E

- B.O.E. 23/11/1987 *Ordenes del Mº de Obras Públicas y Transporte*
- B.O.E. 18/04/1988 *Corrección de errores*
- B.O.E. 20/03/1989 *Nuevo listado de sustancias nocivas*
- B.O.E. 08/07/1991 *Ampliación ámbito de aplicación.*
- B.O.E. 29/05/1992 *Modificación.*

Reglamento del suministro domiciliario del agua

A

B.O.J.A. 10/09/1991 *Decreto de la Consejería de la Presidencia*

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

E

B.O.E. 04/07/2003 *R.D. 865/2003 del Mº de Agricultura, Pesca y Alimentación.*

Criterios sanitarios de calidad del agua de consumo humano

E

B.O.E. 21/02/2003 *R.D. 140/2003 del Mº de la Presidencia*

Medidas para el control y la vigilancia higiénico-sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis y se crea el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de Andalucía.

A

B.O.J.A. 12/07/2002 *Decreto 287/2002*

Medidas de regulación y control de vertidos

E

B.O.E. 21/04/1995 *R.D. 484/1995 del Mº de OPyT.*

B.O.E. 13/05/1995 *Corrección de errores*

Reglamento de la calidad de las aguas litorales

A

B.O.J.A. 02/08/1996 *D. 14/1996 del Cª de Medio Ambiente.*

B.O.J.A. 03/04/1997 *Desarrollo*

DB-HS "Salubridad"

E

B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del Mº de la Vivienda*

B.O.E. 23/04/2009 *Texto refundido DB-HS (NO PUBLICADO): Original y modificaciones realizadas hasta el 23.04.09 (incluidas).*

2. ACCESIBILIDAD Y UTILIZACIÓN

Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios

E

B.O.E. 23/05/1989 *Real Decreto 556/1989 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*

Normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

A

B.O.J.A. 21/07/2009 *Decreto 293/2009, de 7 de julio, de la Cª de la Presidencia*

B.O.J.A. 10/11/2009 *Corrección de errores*

Ley de atención a las personas con discapacidad en Andalucía.

A

B.O.J.A. 17/04/1999 *Ley 1/199, de 31 de marzo.*

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

E

B.O.E. 11/05/2007 *R.D. 505/2007, del Mº de la Presidencia*

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.

E

B.O.E. 12/04/2007 *R.D. 1544/2007 del Mº de la Presidencia*

B.O.E. 03/04/2008 *Corrección de erratas del Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre*

Integración social de los minusválidos.

E

B.O.E. 30/04/1982 *Ley 13/1982, de 7 de abril*

I Plan de Eliminación de barreras arquitectónicas en los edificios, establecimientos e instalaciones de la Junta de Andalucía y de sus empresas públicas.

A

Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

B.O.E. 12/03/2003 *Ley 51/2003, de 2 de diciembre.*

E

Características de los accesos, aparatos elevadores y condiciones interiores de las viviendas para minusválidos proyectadas en inmuebles de protección oficial.

B.O.E. 18/03/1980 *Orden del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*

E

Reserva y situación de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos.

B.O.E. 28/02/1980 *R.D. 355/1980, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*

E

Límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a las personas con discapacidad.

B.O.E. 31/05/1995 *Ley 15/1995, de 30 de mayo.*

E

DB-SU "Seguridad de utilización"

B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del Mº de la Vivienda.*

B.O.E. 23/04/2009 *Texto refundido DB-SU (NO PUBLICADO): Original y modificaciones realizadas hasta el 23.04.09 (incluidas).*

E

3. ACCIONES EN LA EDIFICACION

DB-SE-AE "Seguridad estructural. Bases de cálculo y acciones en la edificación".

B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del Mº de la Vivienda*

B.O.E. 23/04/2009 *Texto refundido DB-SE-AE (NO PUBLICADO): Original y modificaciones realizadas hasta el 23.04.09 (incluidas).*

E

DB-SE-AE "Acciones en la edificación"

E

- B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del Mº de la Vivienda*
- B.O.E. 23/04/2009 *Texto refundido DB-SE-AE (NO PUBLICADO): Original y modificaciones realizadas hasta el 23.04.09 (incluidas).*

Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación (NCSR-02)

E

- B.O.E. 11/10/2002 *R. D. 997/2002, del Mº Fomento.*

4. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y CIMENTACIONES.

DB-SE-C "Cimientos"

E

- B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del Mº de la Vivienda.*
- B.O.E. 23/04/2009 *Texto refundido DB-SE-C (NO PUBLICADO): Original y modificaciones realizadas hasta el 23.04.09 (incluidas).*

Se confiere efecto legal a la publicación del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

E

- B.O.E. 07/07/1976 *Orden Mº de Obras Públicas y Transportes.*
- B.O.E. 22/01/2000 *Actualización de determinados artículos.*
- B.O.E. 28/01/2000 *Orden del Mº de Fomento.*
- B.O.E. 06/11/2002 *Actualización de determinados artículos.*
- B.O.E. 04/06/2004 *Actualización de determinados artículos.*

5. AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO

DB-HE "Ahorro de energía"

E

- B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del Mº de la Vivienda*
- B.O.E. 24/04/2009 *Texto refundido DB-HE (NO PUBLICADO): Original y modificaciones realizadas hasta el 23.04.09 (incluidas).*

Normas sobre la utilización de las espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación.

E

B.O.E. 11/05/1984 *Orden de la Presidencia del Gobierno.*

B.O.E. 03/07/1984 *Complemento.*

B.O.E. 16/09/1987 *Anulación la 6ª Disposición.*

B.O.E. 03/03/1989 *Modificación.*

Certificación de la calificación energética de edificios de nueva construcción.

E

B.O.E. 31/01/2007 *R.D. 47/2007 del Mº de la Presidencia*

B.O.E. 17/11/2007 *Corrección de errores*

Conservación de la energía.

E

B.O.E. 27/01/1981 *Ley 40/1994, de 30 de diciembre.*

Registro Electrónico de Certificados de eficiencia energética de edificios de nueva construcción

A

B.O.J.A. 22/07/2008 *Orden de la Cª de Innovación, Ciencia y empresa.*

Ley de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.

A

B.O.E. 05/07/2007 *Ley 2/2007, de 27 de marzo.*

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07

E

B.O.E. 19/11/2008 *R.D. 1890/2008 del Mº de Industria, Turismo y Comercio*

6. AISLAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

DB-HR "Protección frente al ruido"

E

B.O.E. 23/10/2007 *R.D. 1371/2007 del Mº de la Vivienda*

B.O.E. 23/04/2009 *Texto refundido DB-HR (NO PUBLICADO): Original y modificaciones realizadas hasta el 23.04.09 (incluidas).*

Aplicación obligatoria a partir del 24 de abril de 2009.

Ley del ruido

E

B.O.E. 18/11/2003 *Ley 37/2003 de la Jefatura del Estado*

B.O.E. 17/12/2005 *Desarrollo: Evaluación y gestión del ruido ambiental.*

B.O.E. 23/10/2007 *Desarrollo: Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones. acústicas.*

Reglamento de protección contra la contaminación acústica.

A

B.O.J.A. 18/12/2003 *Decreto 326/2006 de la Cª de Medio Ambiente*

7. APARATOS ELEVADORES

Reglamento de aparatos elevadores para obras.

E

B.O.E. 14/06/1977 *Orden del Mº de Industria.*

B.O.E. 18/07/1977 *Corrección de errores.*

B.O.E. 14/03/1981 *Modificación arte. 65.*

Reglamento de aparatos de elevación y su manutención.

E

B.O.E. 11/12/1985 *R.D. 2291/1985 del Mº de Industria y Energía.*

Disposiciones de la aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 96/16/CE sobre ascensores.

E

B.O.E. 30/09/1997 *Real Decreto 1314/1997 de 1/8/97 del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 28/07/1998 *Corrección de errores.*

Regulación de la aplicación del reglamento de aparatos de elevación y su mantenimiento en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

A

B.O.J.A. 25/11/1986 *Orden de la Cª de Fomento y Turismo.*

Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos.

E

B.O.E. 14/01/1986 *Orden del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 11/06/1986 *Corrección de errores.*

B.O.E. 16/07/1987 *Corrección de erratas*

B.O.E. 12/05/1988 *Corr. errores de la modificación.*

B.O.E. 06/10/1989 *Modificación.*

B.O.E. 17/11/1991 *Modificación.*

B.O.E. 10/12/1991 *Corr. errores de la modificación.*

B.O.E. 15/05/1992 *Nuevas prescripciones.*

B.O.E. 14/08/1996 *Actualización Tabla I*

Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 2, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

E

B.O.E. 17/07/2003 *R. D. 836/2003 del Mº de Ciencia y Tecnología.*

B.O.E. 23/01/2004 *Corrección de errores.*

Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 3, referente a carretillas automotoras de mantenimiento.

E

B.O.E. 09/06/1989 *Orden del Mº de Industria y Energía.*

Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 4, referente a grúas móviles autopropulsadas.

E

B.O.E. 17/06/2003 *Orden del Mº de Industria*

Condiciones de aparatos elevadores de propulsión hidráulica.

E

B.O.E. 09/08/1974 *Orden del Mº de Industria*

Autorización de la instalación de ascensores con máquinas en foso.

E

B.O.E. 25/09/1998 *Resolución del Mº Industria y Energía*

Autorización de la instalación de ascensores sin cuartos de máquinas.

E

B.O.E. 23/04/1997 *Resolución de la D. Gral. De Tecnología y Seg. Industrial.*

B.O.E. 23/05/1997 *Corrección de errores.*

Regulación de la obligatoriedad de la instalación de puertas con cabina, así como de otros dispositivos complementarios de seguridad en los ascensores existentes.

A

B.O.J.A. 24/10/1998 *Decreto 178/1998 de la Cª de Trabajo e Industria*

B.O.J.A. 19/09/2001 *Decreto 180/2001 la Cª de Empleo y Desarrollo Tecnológico*

Adaptación de los ascensores a minusválidos.

EA

B.O.E. 28/02/1980 *R.D. 355/1980, Reserva y situación V.P.O. para minusválidos;art.2*

B.O.E. 18/03/1980 *Orden de 3 de marzo de 1.980, Caract. de los accesos, aparatos elevadores, y condic. interiores de las V.P.O. adaptadas a minusv. Art. 1, apartado B.*

B.O.J.A. 23/05/1992 *Decreto 72/1992, Normas Accesibilidad. Andalucía; artic. 27.*

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente.

E

B.O.E. 04/02/2005

Aplicación de la Directiva del Consejo de las C.E. 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico.

E

B.O.E. 20/05/1988 *R.D. 474/1988*

8. CASILLEROS POSTALES

Reglamento regulador de la prestación de servicios postales.

E

B.O.E. 31/12/1999 *Decreto 1829/1999 del Mº de Fomento.*

B.O.E. 05/09/2007 *Modificación*

9. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

E

B.O.E. 19/06/2008 *Real Decreto 956/2008*

B.O.E. 09/11/2008 *Corrección de errores.*

Certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y hormigones prefabricados.

E

B.O.E. 25/01/1989 *Orden del Mº de Industria y Energía.*

Declaración de la obligatoriedad de homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

E

B.O.E. 11/04/1988 *R.D. 1313/1988, del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 14/12/2006 *Modificación.*

B.O.E. 02/06/2007 *Corrección de errores de la modificación.*

10. INSTALACIONES TERMICAS (CALEFACCIÓN, REFRIGERACION...)

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.

E

B.O.E. 29/08/2007 *R. D. 1027/2007 del Mº de la Presidencia.*

B.O.E. 28/02/2008 *Corrección de errores*

B.O.E. 11/12/2009 *Modificación*

Limitaciones en las cantidades anuales de combustibles líquidos que se permiten consumir para calefacción.

E

B.O.E. 19/07/1979 *R.D. 1755/77 del Mº de Industria y Energía*

B.O.E. 04/10/1979 *Desarrollo*

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

E

B.O.E. 03/02/1978 *Instrucciones complementarias MI IF*

B.O.E. 27/02/1979 *Corrección de errores de las instrucciones MI IF*

B.O.E. 03/07/1979 *Modificación del Reglamento*

B.O.E. 05/10/1979 *Modificación MI IF 007 y MI IF 014*

B.O.E. 18/10/1980 *Modificación MI IF 013 y MI IF 014*

B.O.E. 28/04/1981 *Modificación art. 28º, 29º y 30º*

B.O.E. 29/07/1983 *Modificación MI IF 004 y MI IF 016*

B.O.E. 12/05/1987 *Modificación punto 3 de MI IF 004*

B.O.E. 17/11/1992 *Modificación MI IF 005*

B.O.E. 12/02/1994 *Modificación MI IF 002, MI IF 004, MI IF 009 y MI IF 010*

B.O.E. 05/10/1996 *Modificación MI IF 002, MI IF 004, MI IF 008, MI IF 009 y MI IF 010*

- B.O.E. 03/11/1997 *Modificación Tabla I de la MI IF 004*
- B.O.E. 01/12/1999 *Modificación MI IF 002, MI IF 004 y MI IF 009*
- B.O.E. 12/07/2001 *Modificación MI IF 002, MI IF 004 y MI IF 009*
- B.O.E. 17/12/2002 *Modificación MI IF 002, MI IF 004 y MI IF 009*

11. COMBUSTIBLES

Reglamento de instalaciones petrolíferas

E

- B.O.E. 27/01/1995 *R.D. 2085/1994*
- B.O.E. 23/10/1997 *MI-IP-03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"*
- B.O.E. 24/01/1998 *Corrección de errores MI-PI-03*
- B.O.E. 22/10/1999 *Modificación MI-IP-03*

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos.

E

- B.O.E. 06/12/1974 *Orden del Mº de Industria.*
- B.O.E. 08/11/1983 *Modificación*
- B.O.E. 23/07/1984 *Modificación.*
- B.O.E. 21/03/1994 *Modificación Apdo. 3.2.1 de la ITC-MIG-5.1.*
- B.O.E. 06/11/1998 *Modificación IT MIG R-7.1 e IT MIG R-7.2*

Vigentes aquellas disposiciones que no contradigan a lo establecido en el R.D. 919/2006

Reglamento de aparatos a presión.

E

- B.O.E. 24/01/1995 *R.D. 2549/1994 por el que se modifica la ITC MIE-AP3*
- B.O.E. 01/02/1995 *Corrección de errores*
- B.O.E. 31/05/1999 *Disposiciones aplicación Directiva 97/23/CE*
- B.O.E. 05/02/2009 *RD 2060/2008*

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.

E

B.O.E. 04/09/2006 *R.D. 919/2006, del Mº de la Industria y Energía*

B.O.J.A. 21/03/2007 *Instrucción de 22 de febrero de 2007, sobre tramitaciones.*

12. CUBIERTAS

DB-HS "Salubridad"

E

B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del Mº de la Vivienda*

B.O.E. 23/04/2008 *Texto refundido DB-HS (NO PUBLICADO): Original y modificaciones realizadas hasta el 23.04.09 (incluidas).*

Sección 1 del documento básico

13. ELECTRICIDAD

Reglamento electrotécnico para baja tensión.

EA

B.O.E. 18/09/2002 *R.D. 842/2002 del Mº de Ciencia y Tecnología.*

B.O.J.A. 19/06/2003 *Instrucción de 9 de junio de la Dirección Gral. De Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía, sobre normas aclaratorias para las tramitaciones a realizar de acuerdo al REBT aprobado mediante R.D. 842/2002.*

B.O.J.A. 05/11/2004 *INSTRUCCION de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.*

B.O.J.A. 19/06/2007 *Regulación del régimen de inspecciones periódicas de las instalaciones eléctricas de baja tensión.*

Transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

E

B.O.E. 27/12/2000 *R.D. 1955/2000*

Normas de ventilación y acceso a ciertos centros de transformación.

E

B.O.E. 26/06/1984 *Resolución de la Dirección General de Energía*

Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, ENDESA DISTRIBUCIÓN, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

A

- B.O.J.A. 07/06/2005 *Resolución de la Cª de Innovación, Ciencia y Empresa.*
- B.O.J.A. 22/11/2005 *Resolución de 25 de octubre de 2005, por la que se regula el período transitorio sobre la entrada en vigor de las normas particulares de Endesa Distribución, S.L.U.*

Consultar documentos complementarios de referencia a la normativa particular de Sevillana-Endesa (Ver documentos en el apartado de edificación-documentación técnica)

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.

E

- B.O.E. 12/01/1983 *R.D. 3275/1982, del Mº de Industria y Energía.*
- B.O.E. 08/01/1984 *Instrucciones Técnicas Complementarias*
- B.O.E. 26/06/1984 *Normas de ventilación y acceso a ciertos tipos de ventilación.*
- B.O.E. 25/10/1984 *Modificación MIE-RAT-20*
- B.O.E. 12/05/1987 *Modificación MIE-RAT-13 y MIE-RAT14*
- B.O.E. 03/03/1988 *Corrección de errores.*
- B.O.E. 10/03/1988 *Corrección de erratas.*
- B.O.E. 07/05/1988 *Modificación MIE-RAT 01,02,06,14,15,16,17,18 y 19*
- B.O.E. 23/02/1990 *Corrección de errores.*
- B.O.E. 24/03/2000 *Modificación MIE-RAT 01, 02, 06, 14, 15, 16, 17, 18 y 19*
- B.O.E. 18/10/2000 *Corrección de errores.*

Exigencia de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

E

B.O.E. 01/04/1988 *R.D. 7/1988, del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 21/06/1989 *Desarrollo.*

B.O.E. 03/03/1995 *Modificación.*

B.O.E. 22/03/1995 *Corrección de errores.*

B.O.E. 17/11/1995 *Modificación del Anexo I*

B.O.E. 13/07/1998 *Modificación del Anexo I*

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

E

B.O.E. 19/03/2008 *R.D. 223/2008, del Mº de Industria, Turismo y Comercio.*

B.O.E. 17/05/2008 *Corrección de erratas.*

14. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA Y FOTOVOLTAICA

DB-HE "Ahorro de energía"

E

B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del Mº de la Vivienda*

B.O.E. 23/04/2009 *Texto refundido DB-HE (NO PUBLICADO): Original y modificaciones realizadas hasta el 23.04.09 (incluidas).*

Secciones 4 y 5 del documento básico

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas para agua caliente y climatización.

E

B.O.E. 25/04/1981 *Orden del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 05/03/1982 *Prórroga de plazo.*

Especificaciones técnicas de diseño y montaje de instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente sanitaria.

A

B.O.J.A. 23/04/1991 *Orden de 30 de marzo, de la Cª de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía.*

B.O.J.A. 17/05/1991 *Corrección de errores.*

Homologación de los paneles solares.

E

B.O.E. 12/05/1980 *R. D. 891/1980 del Mº de Industria y Energía*

B.O.E. 18/08/1980 *Normas para la homologación.*

B.O.E. 03/10/2008 *Modificación Anexo Orden. Ampliación del plazo de homologación de paneles solares*

Especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.

A

B.O.J.A. 24/04/2007 *Orden de la Cª de Innovación, Ciencia y Empresa*

Procedimientos administrativos de las instalaciones de energía solar fotovoltaica en Andalucía.

A

B.O.E. 04/03/2008 *Decreto 50/2008 de la Cª de Innovación, Ciencia y Empresa.*

15. ESTRUCTURAS DE ACERO

DB-SE-A "Acero"

E

B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006 del Mº de la Vivienda.*

B.O.E. 23/04/2009 *Texto refundido DB-SE-A (NO PUBLICADO): Original y modificaciones realizadas hasta el 23.04.09 (incluidas).*

Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos in situ o fabricados con acero u otros materiales féreos.

E

B.O.E. 03/01/1986 *R.D. 2351/1985 del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 28/01/1999 *Modificación de requisitos*

16. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)

E

B.O.E. 22/08/2008 *R.D. 1247/2008 del Ministerio de Fomento.*

B.O.E. 24/12/2008 *Corrección de errores del Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).*

Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos de hormigón prefabricados.

E

B.O.E. 22/08/2008 *Derogado por la EHE-08*

Alambres trefilados lisos y corrugados para mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado para la construcción.

E

B.O.E. 28/02/1986 *R.D. 2702/1985 del Mº de Industria y Energía.*

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.

E

B.O.E. 08/08/1980 *R.D. 1630/1980 de la Presidencia del Gobierno.*

B.O.E. 16/12/1989 *Modelos de fichas técnicas*

B.O.E. 02/12/2002 *Actualiza de las fichas técnicas.*

17. ESTRUCTURA DE FÁBRICA

DB-SE-F "Fábrica"

E

B.O.E. 28/03/2006 *REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.*

B.O.E. 23/04/2009 *Texto refundido DB-SE-F (NO PUBLICADO): Original y modificaciones realizadas hasta el 23.04.09 (incluidas).*

18. ESTRUCTURAS DE MADERA

DB-SE-M "Madera"

E

B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del Mº de la Vivienda.*

B.O.E. 23/04/2009 *Texto refundido DB-SE-M (NO PUBLICADO): Original y modificaciones realizadas hasta el 23.04.09 (incluidas).*

Tratamientos protectores de la madera.

E

B.O.E. 16/10/1976 *Orden del Mº de Agricultura.*

19. GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN (RCD)

Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

E

B.O.E. 13/02/2008 *R. D. 105/2008 del Mº de la Presidencia.*

Modifica al R.D. 1481/2001, del Mº de Medio Ambiente

Valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

E

B.O.E. 19/02/2002 *Orden MAM/304/2002, del Mº de Medio Ambiente.*

B.O.E. 04/12/2002 *Corrección de errores.*

Reglamento de residuos de la Comunidad Autónoma Andaluza.

A

B.O.J.A. 19/12/1995 *Decreto 283/1995, de la Cª de Medio Ambiente.*

B.O.J.A. 20/08/2002 *Documentos de control y seguimientos.*

Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

E

B.O.E. 29/01/2002 *R.D. 1481/2001, del Mº de Medio Ambiente.*

20. ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN Y CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Ley de ordenación de la edificación. (LOE)

E

- B.O.E. 06/11/1999 *Ley 38/1999, de 5 de noviembre*
- B.O.E. 21/07/2000 *Acreditación de constitución de garantías.*
- B.O.E. 31/12/2001 *Modificación.*
- B.O.E. 31/12/2002 *Modificación.*

Código técnico de la edificación. (CTE) - Parte I -General-

E

- B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del Mº de la Vivienda.*
- B.O.E. 23/10/2007 *Modificación.*
- B.O.E. 25/01/2008 *Corrección de errores.*
- B.O.E. 23/04/2009 *Modificación*

21. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI "Seguridad en caso de incendio"

E

- B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del Mº de la Vivienda.*
- B.O.E. 23/04/2009 *Texto refundido DB-SI (NO PUBLICADO): Original y modificaciones realizadas hasta el 23.04.09 (incluidas).*

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

E

- B.O.E. 14/12/1993 *R.D. 1942/1993, del Mº de Industria y Energía.*
- B.O.E. 07/05/1994 *Corrección de errores.*
- B.O.E. 28/04/1998 *Desarrollo y revisión del reglamento.*

Reglamento de seguridad de protección contra incendios en establecimientos industriales.

E

B.O.E. 17/12/2004 *R.D. 2267/2004 del Mº de Industria, Turismo y Comercio.*

B.O.E. 05/03/2005 *Corrección de errores*

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego.

E

B.O.E. 02/04/2005

B.O.E. 02/12/2008 *Modificación.*

Norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

E

B.O.E. 24/03/2007 *R.D. 393/2007, del Mº del Interior.*

B.O.E. 03/10/2008 *Modificación*

22. SALUBRIDAD Y CONDICIONES HIGIENICO-SANITARIAS

DB-HS "Salubridad"

E

B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del Mº de la Vivienda.*

B.O.E. 23/04/2009 *Texto refundido DB-HS (NO PUBLICADO): Original y modificaciones realizadas hasta el 23.04.09 (incluidas).*

Condiciones higiénicas mínimas que han de reunir las viviendas.

E

B.O.E. 03/01/1944 *Orden del Mº de la Gobernación*

Chimeneas de ventilación e iluminación y ventilación de escaleras.

E

B.O.E. 28/02/1968 *Orden del Mº de la Vivienda.*

23. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

E

B.O.E. 25/10/1997 *R.D. 1627/1997 del Mº de la Presidencia.*

B.O.E. 13/11/2004 *Modificación*

B.O.E. 29/05/2006 *Se añade disposición adicional.*

B.O.E. 25/08/2007 *Modificación del articulado.*

Ordenanza del trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.

E

B.O.E. 05/09/1970 *Orden de 28 de agosto de 1970*

B.O.E. 31/07/1973 *Modificación.*

B.O.E. 29/12/1994 *Derogación parcial.*

Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.

E

B.O.E. 16/03/1971 *Orden de 9 de marzo de 1971*

B.O.E. 09/09/1978 *Instrucción MT-17: Protección ocular contra impactos.*

B.O.E. 17/03/1981 *Instrucción MT-22: Cinturones de seguridad y de caída.*

B.O.E. 12/02/1988 *Instrucción MT-05: Calzados contra riesgos mecánicos.*

Derogaciones posteriores: Los títulos I y III, los capítulos IV y XIII y los artículos 31.9, 138 y 139.

Modelo de libro de incidencias.

E

B.O.E. 13/10/1986 *Orden del Mº de Trabajo.*

B.O.E. 31/10/1986 *Corrección de errores.*

Modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

E

B.O.E. 29/12/1987 *Orden del Mº de Trabajo y Seguridad Social.*

B.O.E. 21/11/2002 *Nuevos modelos.*

Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

E

B.O.E. 18/09/1987 *Orden del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*

Prevención de riesgos laborales.

E

B.O.E. 10/11/1995 *Ley 31/1995 de la Jefatura del Estado.*

B.O.E. 31/01/1997 *Reglamento del servicio de prevención.*

B.O.E. 23/04/1997 *Disposiciones mínimas en materia de señalización en el trabajo.*

B.O.E. 23/04/1997 *Nuevas disposiciones mínimas*

B.O.E. 23/04/1997 *Disposiciones relativas a riesgos de daños dorsolumbares.*

B.O.E. 23/04/1997 *Disposiciones relativas a las pantallas de visualización.*

B.O.E. 23/04/1997 *Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.*

B.O.E. 24/05/1997 *Disposiciones relativas a la exposición a agentes biológicos.*

B.O.E. 24/05/1997 *Disposiciones relativas a la exposición a agentes cancerígenos.*

B.O.E. 08/07/1997 *Disposiciones sobre la utilización de equipos de trabajo.*

B.O.E. 06/12/1997 *Disposiciones sobre la utilización de equipos de protección individual*

B.O.E. 21/06/2001 *Disposiciones sobre el riesgo eléctrico en el trabajo.*

B.O.E. 13/12/2003 *Reforma del marco normativo de la ley*

B.O.E. 11/05/2005 *Disposiciones sobre el riesgo a la exposición de vibraciones mecánicas.*

B.O.E. 03/11/2006 *Disposiciones sobre el riesgo de la exposición al ruido.*

B.O.E. 04/11/2006 *Disposiciones sobre el riesgo de la exposición al amianto.*

Plan General de Prevención de Riesgos Laborales de Andalucía.

A

B.O.J.A. 03/02/2004 *Decreto 313/2003 de la Cª de Empleo y Desarrollo Tecnológico*

Criterios higiénico-sanitarios para prevención y control de la legionelosis.

E

B.O.E. 18/07/2003 *R.D. 865/2003, del Mº de Sanidad y Consumo.*

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con amianto.

B.O.E. 11/04/2006 *R.D. 396/2006 de 31 marzo.*

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

EA

B.O.E. 19/10/2006 *Ley 32/2006 de 18 de octubre.*

B.O.E. 25/08/2007 *Desarrollo de la ley.*

B.O.E. 09/12/2007 *Corrección de errores.*

B.O.J.A. 20/12/2007 *Procedimiento de habilitación del Libro de la Subcontratación.*

24. TELECOMUNICACIONES

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

E

B.O.E. 28/02/1998 *R.D. Ley 1/1998, del Mº de Fomento.*

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y las actividades de instalación de equipos y sistemas.

E

B.O.E. 14/05/2003 *R.D. 401/2003, de 4 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología*

B.O.E. 27/05/2003 *Desarrollo del reglamento.*

B.O.E. 04/04/2005 *Sentencia del T.S: Técnicos competentes.*

B.O.E. 13/04/2006 *Desarrollo del reglamento.*

Especificaciones técnicas del punto de terminación de red de la red telefónica conmutada y los requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonado.

E

B.O.E. 22/12/1994 *R.D. 2304/1994, Mº de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.*

Instalación en inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable.

E

B.O.E. 15/05/1974 *Decreto 1306/1974, de la Presidencia del Gobierno.*

Regulación del derecho a instalar en el exterior de los inmuebles las antenas de las estaciones radioeléctricas de aficionados.

E

B.O.E. 26/11/1983 *Ley 19/1983, de la Jefatura del Estado.*

25. VARIOS: PARARRAYOS

Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas.

E

B.O.E. 31/12/1999 *R.D. 1836/1999, del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 26/01/2000 *Corrección de errores*

B.O.E. 02/05/2000 *Corrección de errores*

Pararrayos radiactivos.

E

B.O.E. 11/07/1986 *R.D. 1428/1986, del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 11/07/1986 *Modificación.*

Dominio radio eléctrico.

E

B.O.E. 29/09/2001 *R.D. 1066/2001, del Mº de la Presidencia.*

B.O.E. 26/10/2001 *Corrección de errores.*

B.O.E. 16/04/2002 *Corrección de errores.*

B.O.E. 18/04/2002 *Corrección de errores.*

Instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales.

A

B.O.J.A. 20/06/2005 *Decreto 59/2005 de la Cª de Innovación, Ciencia y Empresa.*

B.O.E. 27/12/2006 *Instrucción de la Cª de Innovación, Ciencia y Empresa.*

B.O.E. 23/10/2007 *Modificación del Anexo*

26. VIDRIOS

Condiciones técnicas para el vidrio-cristal.

E

B.O.E. 01/03/1988 *R.D. 168/1988, del Mº de Relaciones con las Cortes.*

B.O.E. 09/05/2007 *Modificación.*

III BIBLIOGRAFÍA

- CEMEX
- Código Técnico de la Edificación. Boletín Oficial del Estado. Ministerio de la Vivienda. Catálogo general de publicaciones oficiales.
- Andalucía Investiga. Artículo de Silvia Alguacil Martín "Morteros más respetuosos con los edificios"
- Guía de regeneración urbana saludable. Generalitat Valenciana. 2008.
- L. Fernández Luco, D. Revuelta Crespo. "Hormigón autocompactable: visión general" n° 228-229, Hormigón y Acero, 2003.
- Proyecto Vivir con Madera. Confederación Española de Empresarios de la Madera. CONFEMADERA. Estrategia Europea de la Madera Roadmap 2010.
- Asociación de Estudios Geobiológicos, GEA. Josu Jáuregui "La madera, el material del futuro".
- Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de la Región de Murcia " Guía de materiales para una construcción sostenible"
- Terra. Org. "Aislantes ecológicos" y otros

Málaga, Marzo 2010